

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

Escuela de Ingeniería Informática

**TESINA PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLERATO
EN LA CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**Propuesta, estudio de factibilidad y diseño de una app móvil
para la mejora de los servicios del OIJ haciendo uso de la
metodología de administración de proyectos para la unidad
tecnológica informática.**

Sustentante:

Jake Fernández Brizuela

TUTOR:

Msc. Alejandro Bogantes Salazar

Noviembre

Índice de contenido

Carta de aprobación del tutor.....	i
Carta de revisión del Filólogo	iv
Agradecimiento	vi
Introducción.....	v
CAPÍTULO 1.....	1
1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO	2
1.1.1 ANTECEDENTES DEL CONTEXTO DE LA INSTITUCIÓN.....	2
1.1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2.1 PROBLEMA.....	4
1.2.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA	5
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	7
1.4.1 ALCANCE	7
1.4.2 LIMITACIONES.....	8
1.4.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	8
CAPÍTULO II.....	10
MARCO TEÓRICO	10
2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	12
2.1.1 CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN	13
2.1.2 ETAPAS	14
2.1.2.1 CICLO DE VIDA CLÁSICO DEL DESARROLLO DE SISTEMAS	14
2.1.2.3 MÉTODO DEL PROTOTIPO DE SISTEMAS.....	17
2.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	20
2.2.1 PROYECTO	21
2.2.2 APLICACIÓN MÓVIL	25
2.2.3 MULTIPLATAFORMA.....	25
2.3 NECESIDADES DE LA INFORMACION	26
2.4 VIABILIDAD DE DESARROLLO	26
2.4.1 VIABILIDAD TÉCNICA	27
2.4.2 VIABILIDAD OPERATIVA	28
2.4.3 VIABILIDAD LEGAL	28
2.4.4 VIABILIDAD ECONÓMICA.....	29

2.4.5 VIABILIDAD TECNOLÓGICA	29
2.4.6 VIABILIDAD DE RECURSO HUMANO	30
2.4.7 REQUERIMIENTOS	30
2.5 MODELO DE METODOLOGIA PARA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	33
2.5.1 MODELO	33
2.5.2 METODOLOGÍA	34
2.5.3 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	34
2.5.4 ADAPTABILIDAD	35
2.5.5 METODOLOGIAS ÁGILES VS METODOLOGIAS TRADICIONALES	36
2.6 PROPUESTA DE DISEÑO	50
2.6.1 DISEÑO	50
2.6.2 DIAGRAMAS	51
2.6.4 UML (LENGUAJE DE MODELO UNIFICADO)	52
2.7 PLAN PILOTO PARA IMPLEMENTACIÓN	56
2.7.1 CONCEPTO DE PLAN PILOTO	56
2.7.2 PLAN DE DESARROLLO	57
2.7.3 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	57
2.7.4 PUESTA EN MARCHA	58
CAPÍTULO III	60
MARCO METODOLÓGICO	60
3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	61
3.1.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN	61
3.2.1 FUENTES PRIMARIAS	62
3.2.2 FUENTES SECUNDARIAS	62
3.2.3 SUJETOS DE INFORMACIÓN	63
3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	63
3.3.1 ENTREVISTA	64
3.3.2 OBSERVACIÓN	64
3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	65
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	66
Etapas del proyecto:	67
3.6 MATRIZ DE COHERENCIA	69
CAPÍTULO IV	72
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	72
4.1 ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL	73

4.1.1 Descripción de la situación actual	73
4.1.2 Problemática y necesidades	74
4.1.3 Antecedentes	75
4.1.5 Beneficios Esperados.....	81
4.1.6 Estudio de Mercado	81
CAPÍTULO V.....	84
PROPUESTA DE PROYECTO	84
5.1 Necesidades de información de una aplicación móvil.	85
5.2 Estudio de factibilidad	90
5.2.1 Requerimientos básicos del Proyecto	91
5.2.2 Alternativas de Solución	91
5.2.3 Análisis de Riesgos	92
5.2.4 Factibilidad técnica	94
5.2.4.1 Infraestructura tecnológica	95
5.2.4.2 Otros requerimientos tecnológicos.....	95
5.2.5 Factibilidad económica	96
5.2.5.1 Estimación de costos de Equipo y Licenciamiento	97
5.2.5.2 Estimación de Recurso Humano	97
5.2.5.3 Análisis de Costo Beneficio.....	100
5.2.6 Factibilidad legal	100
5.2.7 Factibilidad Operativa.....	101
5.2.8 Requerimientos funcionales	103
5.3 Mejora en la metodología en la administración de proyectos del poder judicial en cuanto al desarrollo de aplicaciones móviles.	133
5.3.1 Propuesta de mejora	143
5.3.1.1 Etapa 0: Anteproyecto	145
5.3.1.2 Etapa 1: Iniciación	145
5.3.1.3 Etapa 2: Planeación.....	145
5.3.1.4 Etapa 3: Ejecución	146
5.3.1.5 Etapa 4: Control.....	146
5.3.1.6 Etapa 5: Conclusión	146
5.3.2 DETALLE DE ETAPAS	147
5.3.2.1 Anteproyecto.....	147
5.3.2.2 Organización para el proyecto	148
5.3.2.3 Unidad Ejecutora	148
5.3.2.4 Patrocinador del proyecto	149
5.3.2.4 Grupo de Apoyo	149
5.3.2.5 Coordinador de proyectos	149

5.3.2.6 Líder del proyecto	149
5.3.2.7 Líder Tecnológico del proyecto	149
5.3.2.8 Equipo de apoyo tecnológico	150
5.3.2.9 Equipo de trabajo.....	150
5.3.2.10 Lista de funcionalidades del proyecto	150
5.3.2.11 Herramientas para definir la lista de funcionalidades.....	151
5.3.2.12 Reuniones con grupos de usuarios	151
5.3.2.13 Talleres de historias de usuario.....	151
5.3.2.14 Grupos Focales	152
5.3.2.15 Entrevistas con usuarios	152
5.3.2.16 Cuestionarios	153
Insumos de la etapa	153
Productos de la etapa	153
Puntos de control.....	153
5.3.2.17 Planeación	153
5.3.2.18 Elaboración del Plan de Trabajo	154
5.3.2.19 Creación de la lista de historias de usuario con sus respectivas actividades o tareas	156
5.3.2.20 Complementar historias de usuario.....	156
5.3.2.21 Establecer criterios generales de aceptación.....	157
5.3.2.22 Definir iteraciones con su tiempo estimado	157
5.3.2.23 Creación de tareas.....	157
5.3.2.24 Definición de tareas para la primera iteración	158
Insumos de la etapa	158
Productos de la etapa	158
Puntos de control.....	158
5.3.2.27 Ejecución.....	159
5.3.2.28 Entregables por iteración	160
5.3.2.29 Reuniones semanales.....	162
5.3.2.30 Reuniones de revisión de producto	163
5.3.2.31 Reuniones de Retrospectiva.....	163
5.3.2.32 Ejecución de pruebas de integración y otras pruebas.....	164
5.3.2.33 Capacitación	164
5.3.2.34 Implementación	164
5.3.2.35 Plan de implementación.....	165
5.3.2.36 Instalación del sistema	165
5.3.2.37 Conversión y carga inicial de datos	166
5.3.2.38 Ejecución del paralelo.....	166

Insumos de la etapa	167
Productos de la etapa	167
Puntos de Control	167
5.3.2.39 Control	167
5.3.2.40 Actualización del cronograma de trabajo	168
5.3.2.41 Control de cambios	168
5.3.2.42 Conclusión	169
5.3.2.43 Aceptación de los productos finales del proyecto	170
5.3.2.44 Entrega del sistema	170
5.3.2.45 Expediente actualizado del proyecto	170
Insumos de la etapa	170
Productos de la etapa	171
Puntos de control	171
5.3.2.46 Evaluación del producto entregado	171
5.4 Propuesta de diseño para aplicación móvil	171
5.4.1 Casos de uso y plantillas,	171
5.4.1.1 Módulo de consultas	171
Diagrama de casos de uso	172
<i>Descripción de casos de uso del sistema</i>	172
5.4.1.2 Módulos más buscados	174
Diagrama de casos de uso	174
5.4.1.3 Modulo Ayuda y Avisos	177
Diagrama de casos de uso	177
5.4.1.4 Modulo Directorio Policial	182
Casos de Uso	182
5.4.1.5 Modulo Estadística	190
Casos de Uso	190
5.4.1.6 Modulo Línea Confidencial	193
Casos de Uso	193
5.4.1.7 Modulo Reclutamiento OIJ	199
Casos de Uso	199
5.4.1.8 Modulo Redes Sociales	203
Casos de Uso	203
5.4.1.9 Modulo Rompe cadenas	206
Casos de Uso	206
5.4.1.10 Modulo Ubícanos	213
Casos de Uso	213
5.4.2 Diseño de pantallas	219

5.5 Recomendaciones para la implementación de la aplicación.....	236
CAPÍTULO VI	242
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	242
6.1 Conclusiones	243
6.1.1. Identificar las necesidades de la información para el desarrollo de la aplicación móvil.....	243
6.1.2. Desarrollar el estudio de factibilidad para medir la viabilidad técnica, operativa, económica, legal, tecnológica y de recurso humano que permita el inicio del proyecto institucional para la creación de la app móvil.	243
6.1.3. Proponer una mejora en la metodología de administración de proyectos del Poder Judicial con el fin de que sea adaptable al desarrollo de aplicaciones móviles.	243
6.1.4. Realizar una propuesta de diseño de la aplicación móvil siguiendo los estándares institucionales del OIJ.	244
6.1.5. Brindar recomendaciones para el desarrollo e implementación de la aplicación móvil siguiendo el diseño ya propuesto.	244
6.2 Recomendaciones	244
CAPÍTULO VII.....	247
APÉNDICES Y ANEXOS	247
BIBLIOGRAFÍA.....	253
Bibliografía	254

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Diagrama de Ishikawa	6
Ilustración 2 Diagrama de contenidos.....	12
Ilustración 3 Diagrama de contenido	12
Ilustración 4 Ciclo de vida de sistema de información.....	14
Ilustración 5 Etapas de metodo por prototipos.	18
Ilustración 6 Diagrama de contenidos.....	20
Ilustración 7 Ciclo de vida de un proyecto.	22
Ilustración 9 Diagrama de contenidos.....	26
Ilustración 10 Usuarios de un documento de requerimientos	31
Ilustración 11 Métricas para especificar requerimientos no funcionales.....	32
Ilustración 12 Diagrama de contenidos	33
Ilustración 13 Estructura y proceso SCRUM.....	47
Ilustración 15 Comparación entre metodologías.....	49
Ilustración 16 Comparación entre metodologías Ágiles y Tradicionales	50
Ilustración 17 Diagrama de contenidos	50
Ilustración 18 Ejemplo Diagrama (Mapa conceptual).....	52
Ilustración 21 Diagrama de Caso de Uso.....	55
Ilustración 29 Diagrama de contenidos	56
Ilustración 30 Fases del diseño de la investigación.....	67
Ilustración 31 Encuesta de Prensa del OIJ.....	78
Ilustración 32 Encuesta de Prensa del OIJ.....	79
Ilustración 33 Encuesta de Prensa del OIJ.....	80
Ilustración 34 Aplicaciones móviles de instituciones públicas.....	82
Ilustración 35 Sitios Web de instituciones Públicas	82
36 Diagrama CDU enviar consulta.....	172
37 Diagrama CDU consulta más buscados	175
38 Diagrama CDU Avisos	178
39 Diagrama CDU directorio policial	183
40 Diagrama CDU estadística OIJ	190
41 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO	193
42 Diagrama CDU reclutamiento OIJ.....	199
43 Diagrama CDU redes sociales.....	203
44 Diagrama CDU rompe cadenas	207
45 Diagrama de CDU acceso a ubícanos	213
46 Icono de la aplicación móvil	219
47 Pantalla inicial de Mi OIJ.....	220
48 Selección de idioma, contacto WhatsApp y llamada directa.	221
49 Pantalla opción usuario nacional.	222
Ilustración 50 Rompe cadenas	223
Ilustración 51 Avisos.....	224
Ilustración 52 Estadísticas	225
Ilustración 53 Estadísticas mapa de Costa Rica.....	226
Ilustración 54 Consejos útiles.....	227
Ilustración 55 Directorio.....	228
Ilustración 56 Mas buscados	229
Ilustración 57 Reclutamiento	230
Ilustración 58 Redes sociales.....	231
Ilustración 59 Opción Turista	232
Ilustración 60 Opciones en el modo usuario turista	233
Ilustración 61 CICO	234

Ilustración 62 Ubícanos	235
Ilustración 63 Notificaciones de la app	236

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Entregables por objetivo	7
Tabla 2 Cronograma de actividades	8
Tabla 3 comparación entre metodologías ágiles vs metodologías tradicionales	37
Tabla 4. Sujetos de información	63
Tabla 5 Variables sujetas a estudio	65
Tabla 6 Matriz de Coherencia	69
Tabla 7 Problemática y necesidades	74
Tabla 8 Información de la aplicación móvil.....	85
Tabla 9 Requerimientos básicos.....	91
Tabla 10 Alternativas de solución.....	92
Tabla 11 Riesgos en común entre ambas alternativas	92
Tabla 12 Alternativa: práctica profesional supervisada	94
Tabla 13 Alternativa: desarrollo interno a un recurso profesional	94
Tabla 14 Estimación de costos de equipo y licenciamiento	97
Tabla 15 Estimación de recurso humano	98
Tabla 16 Estimación de recurso humano, justificado por días	98
Tabla 17 Recurso por personal.....	100
Tabla 18 Requerimiento 00.....	103
Tabla 19 Requerimiento 01.....	104
Tabla 20 Requerimiento 02.....	106
Tabla 21 Requerimiento 03.....	108
Tabla 22 Requerimiento 04.....	110
Tabla 23 Requerimiento 05.....	111
Tabla 24 Requerimiento 006.....	113
Tabla 25 Requerimiento 07.....	115
Tabla 26 Requerimiento 08.....	116
Tabla 27 Requerimiento 09.....	119
Tabla 28 Requerimiento 10.....	121
Tabla 29 Requerimiento 11.....	123
Tabla 30 Requerimiento 12.....	125
Tabla 31 Requerimiento 13.....	126
Tabla 32 Requerimiento 14.....	128
Tabla 33 Requerimiento 15.....	130
Tabla 34 Comparación entre metodologías.....	140
Tabla 35 caso de uso enviar consulta.....	172
Tabla 36 caso de uso enviar consulta.....	173
Tabla 37 caso de uso enviar consulta.....	174
Tabla 38 consulta más buscados.....	175
Tabla 39 consulta más buscados.....	176
Tabla 40 Caso de uso avisos	178
Tabla 41 Caso de uso avisos	179
Tabla 42 Caso de uso avisos	180
Tabla 43 Caso de uso avisos	181
Tabla 44 Caso de uso directorio policial.....	183
Tabla 45 Caso de uso directorio policial.....	184
Tabla 46 Caso de uso Directorio policial	185
Tabla 47 Caso de uso directorio policial.....	186
Tabla 48 Caso de uso directorio policial.....	188
Tabla 49 Caso de uso directorio policial.....	189
Tabla 50 Caso de uso estadística OIJ.....	190

Tabla 51 Caso de uso estadística OIJ	191
Tabla 52 Caso de uso estadística OIJ	192
Tabla 53 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO	194
Tabla 54 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO	195
Tabla 55 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO	195
Tabla 56 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO	196
Tabla 57 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO	197
Tabla 58 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO	198
Tabla 59 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO	198
Tabla 60 Caso de uso reclutamiento OIJ	200
Tabla 61 Caso de uso reclutamiento OIJ	201
Tabla 62 Caso de uso reclutamiento OIJ	202
Tabla 63 Caso de uso redes sociales	204
Tabla 64 Caso de uso redes sociales	205
Tabla 65 Caso de uso rompe cadenas	207
Tabla 66 Caso de uso rompe cadenas	208
Tabla 67 Caso de uso rompe cadenas	209
Tabla 68 Caso de uso rompe cadenas	210
Tabla 69 Caso de uso rompe cadenas	212
Tabla 70 Caso de uso acceso a ubícanos	213
Tabla 71 Caso de uso acceso a ubícanos	214
Tabla 72 Caso de uso acceso a ubícanos	215
Tabla 73 Caso de uso acceso a ubícanos	217
Tabla 74 Caso de uso acceso a ubícanos	218

Carta de aprobación del tutor

CARTA DEL TUTOR

San José, 10 de diciembre de 2019

*Carrera Ingeniería Informática
Universidad Hispanoamericana*

Estimado señor:

El estudiante **Jake Fernández Brizuela**, cédula de identidad número **1-1667-0415**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado *“Propuesta, estudio de factibilidad y diseño de una app móvil para la mejora de los servicios del OIJ haciendo uso de la metodología de administración de proyectos para la unidad tecnológica informática”*, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Informática.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	15%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		94%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,
ALEJANDRO

BOGANTES SALAZAR
(FIRMA)

*Msc. Alejandro Bogantes Salazar
Cédula identidad: 303940389
Carné Colegio Profesional: 4644*

Digitally signed by ALEJANDRO
BOGANTES SALAZAR (FIRMA)
Date: 2019.12.10 13:55:12
-06'00'

25 de febrero del 2020

CARTA DE LECTOR

**Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Escuela de Ingeniería Informática**

Estimados señores

El estudiante **Jake Fernández Brizuela**, cédula de identidad **1-1667-0415**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Propuesta, estudio de factibilidad y diseño de una app móvil para la mejora de los servicios del OIJ haciendo uso de la metodología de administración de proyectos para la unidad tecnológica informática.", el cual ha elaborado para obtener su grado de **Bachillerato en Ingeniería Informática**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Firma: 

Ing. María Isabel Losilla Barrientos
Cédula 1-0663-0662

Declaración jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo Jake Fernández Brizuela, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1667-0415 egresado de la carrera de Ingeniería informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Propuesta, estudio de factibilidad y diseño de una app móvil para la mejora de los servicios del OIJ haciendo uso de la metodología de administración de proyectos para la unidad tecnológica informática.

, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 10 días del mes de diciembre del año dos mil diecinueve



Firma del estudiante

Cédula: 1-1667-0415.

Carta de revisión del Filólogo

CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

11 de marzo de 2020

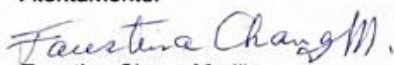
Señores
Universidad Hispanoamericana
Escuela de Ingeniería Informática
Presente

Estimados señores:

El estudiante Jake Fernández Brizuela, cédula de identidad número 1-1667-0415, presentó a revisión su trabajo final de graduación para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Informática, titulado: "Propuesta, estudio de factibilidad y diseño de una app móvil para la mejora de los servicios del OIJ haciendo uso de la metodología de administración de proyectos para la unidad tecnológica informática."

Revisé y corregí los aspectos referentes a estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y vicios del lenguaje que se trasladan al escrito, por tanto, desde el punto de vista filológico el trabajo cumple con los requisitos necesarios para su presentación. Cabe aclarar que se respeta el estilo del estudiante.

Atentamente:


Faustina Chang Murillo

Cédula 4 095 462

Filóloga

Código Colegio de Licenciados y profesores 1807



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 7 de mayo del 2020

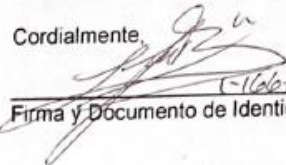
Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Jake Fernández Brizuela con número de
identificación 1-1667-0415 autor (a) del trabajo de graduación titulado
Propuesta, estudio de factibilidad y diseño de una app móvil para
la mejora de los servicios del OIT, haciendo uso de la
metodología de administración de proyectos para la Unidad Tecnológica
de Bachillerato en Ingeniería Informática como requisito para optar por el título
de Bachillerato en Ingeniería Informática; (SI / NO)
autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines
académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual
contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos
Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


1-1667-0415
Firma y Documento de Identidad

Agradecimiento

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por tener la oportunidad de realizarme una vez mas con mis estudios, por darme la oportunidad de culminar un proceso de aprendizaje que se lleva a cabo durante varios años con esfuerzo y dedicación, por darme la capacidad de aprobar correctamente cada uno de los cursos impartidos por la Universidad Hispanoamericana y por cada bendición a lo largo de este proceso.

Como una de las principales razones por las cuales me propuse llegar al final de esta etapa de mis estudios profesionales como bachillerato en Ingeniería Informática y poder graduarme, quiero agradecer a mi mama Kattia Brizuela Aguilar y a mi papá Juan Carlos Fernandez Zamora por todo el apoyo moral y económico que día tras día, semana tras semana y año tras año a lo largo de este proceso me han brindado de una forma incondicional, la culminación de este proyecto y lo que están por venir serán dedicados a este par de personas fundamentales en mi vida.

Por último, quiero agradecer a mi profesor y tutor el Msc. Alejandro Bogantes ya que gran parte de este trabajo no hubiese sido posible ser realizado correctamente si no hubiese sido por la valiosa y oportuna ayuda que se me ha brindado durante este proceso, por su increíble disposición, paciencia y vocación que tiene para con sus alumnos y graduandos que se le asignan para tutorías, de igual manera felicitarlo por su increíble trabajo y por ser la gran y valiosa persona que es.

Introducción

En la última década, las aplicaciones móviles se han posicionado como unas de las herramientas más eficaces para las empresas e instituciones. Y no es para menos, pues las aplicaciones facilitan la vida de los usuarios, promueven la interconectividad y mejoran la experiencia en la adquisición de productos y servicios.

Tomando como base el Índice de Transparencia del Sector Público Costarricense (ITSP) y aumento de los medios de comunicación, obliga a la institución a la mejora de la calidad de los medios digitales para brindar un buen acceso a la información y un buen servicio. De este punto, emerge la necesidad del desarrollo de una aplicación móvil orientada a un dispositivo inteligente el cual, el usuario pueda tener acceso a la información.

El proyecto tiene como objetivo principal, el estudio y planteamiento de una propuesta para una aplicación móvil basada en el contenido brindado por el sitio oficial del Organismo de Investigación Judicial (<https://sitiooij.poder-judicial.go.cr>). Se pretende abarcar los marcos de presentación que cumpla con las condiciones actuales de la digitalización de la información; esto incluyendo la información más relevante para una persona que desea tener a la mano datos que pueda consultar en cualquier momento.

Se busca un incremento de los beneficios tanto para la Institución como para la ciudadanía en general, tomando en cuenta buscar un mayor acercamiento hacia la población en general, así como poder brindar una mejor prestación tanto de acceso de la información, así como otros servicios que apoyen la autogestión del usuario.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO

1.1.1 ANTECEDENTES DEL CONTEXTO DE LA INSTITUCIÓN

El Organismo de Investigación Judicial (OIJ) se creó en 1973 como un ente auxiliar de los Tribunales Penales y del Ministerio Público, para garantizar la imparcialidad, honestidad y objetividad de las investigaciones criminales.

En este proyecto se trabajará bajo el margen y normativa de la Oficina de Planes y Operaciones la cual inició labores el 15 de octubre de 1998, como una oficina adscrita a la Dirección General del OIJ para el apoyo en la toma de decisiones, así como de soporte para las investigaciones criminales.

La Oficina de Planes y Operaciones posee una estructura propia de un Departamento y comprende un aproximado de 300 personas servidoras distribuidas en 12 unidades policiales al servicio del OIJ, unas orientadas al apoyo funcional de las sedes policiales como:

- Unidad de Supervisión.
- Unidad Tecnológica Informática (UTI).
- Unidad de Asesoría Operativa (UAO).
- Plataforma de Información Policial (PIP).
- Unidad de Análisis Criminal (UAC).
- Unidad de Recopilación de Información Policial (URIP).

La Unidad Tecnológica Informática (UTI) a partir de la cual se va a desenvolver este proyecto fue creada en el año 1998, con el nombre de Unidad de Sistemas de Información y Análisis. La Unidad nace producto de la necesidad que tenía y tiene el Organismo de

Investigación Judicial (OIJ) en la implementación de estrategias de sistematización y análisis de información policial, con un fiel cumplimiento de los estándares establecidos, en ese entonces, Departamento de Informática, hoy en día, Dirección de Tecnología de Información.

La UTI se compone de dos áreas: Soporte Técnico y Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas, entre las labores generales que actualmente lleva a cabo se encuentran: Desarrollo y mantenimiento de sistemas de información del OIJ, atención de solicitudes de servicio a usuario final en el I Circuito Judicial de San José, atención de incidentes reportados por la Oficina Regional de Puriscal, Sección de Cárceles del Circuito Judicial de Pavas y del II Circuito Judicial de San José, brindar colaboración a los informáticos regionales para la solución de incidentes o problemas con algún sistema informático del OIJ, brindar asesoría a las oficinas del OIJ para la adquisición de equipo informático, mantenimiento de la infraestructura tecnológica que soporta las labores del OIJ en el I Circuito Judicial de San José y programación y ejecución de respaldos de datos.

1.1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Organismo de Investigación Judicial (OIJ), solo cuenta con un sitio web; el cual, aunque está desarrollado de forma que también pueda ser accedido desde un dispositivo móvil, este cuenta con mucha información y consumo de servicios de red, por lo que puede ser molesto para el usuario, el acceso a la misma; sobre todo en consumo de datos, que es la preocupación primordial por parte de los costarricenses.

Este proyecto pretende desarrollar un estudio de factibilidad y una propuesta de diseño para un posible desarrollo e implementación de una aplicación para dispositivos móviles

basada en el contenido brindado por el sitio oficial del OIJ. Se pretende abarcar los marcos de presentación que cumpla con las condiciones actuales de la digitalización de la información; esto incluyendo la información más relevante para una persona que desea tener a la mano datos que pueda consultar en cualquier momento sin necesidad de hacer uso de la red, además, que cumpla las funciones de transacción simple como es el acceso a la información, y que a su vez, permita realizar transacciones complejas como los servicios de autogestión como consultas, actualización de datos, entre otros.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA

De no incursionar en el desarrollo de aplicaciones de información en las nuevas tecnologías, el Organismo queda en desventaja ante la constante evolución de las tecnologías de la información, limitando a los usuarios a utilizar únicamente los medios convencionales actualmente utilizados, como el sitio web o bien, tener que visitar las instalaciones del OIJ para obtener información requerida, o bien, hacer uso de los servicios organizacionales. Debido a lo anterior, es necesario someter a estudio la necesidad actual de contar con una aplicación móvil para el OIJ, con el fin de verificar si existe la viabilidad técnica, legal, económica, operativa y de recurso humano para desarrollarla y de este modo llegar a una propuesta de análisis y diseño que permita al OIJ iniciar con el proyecto.

El problema se debe globalizar en una mejora de servicios, de calidad y pronta respuesta, con base a esto se formulan preguntas importantes que conforma el problema del proyecto tales como:

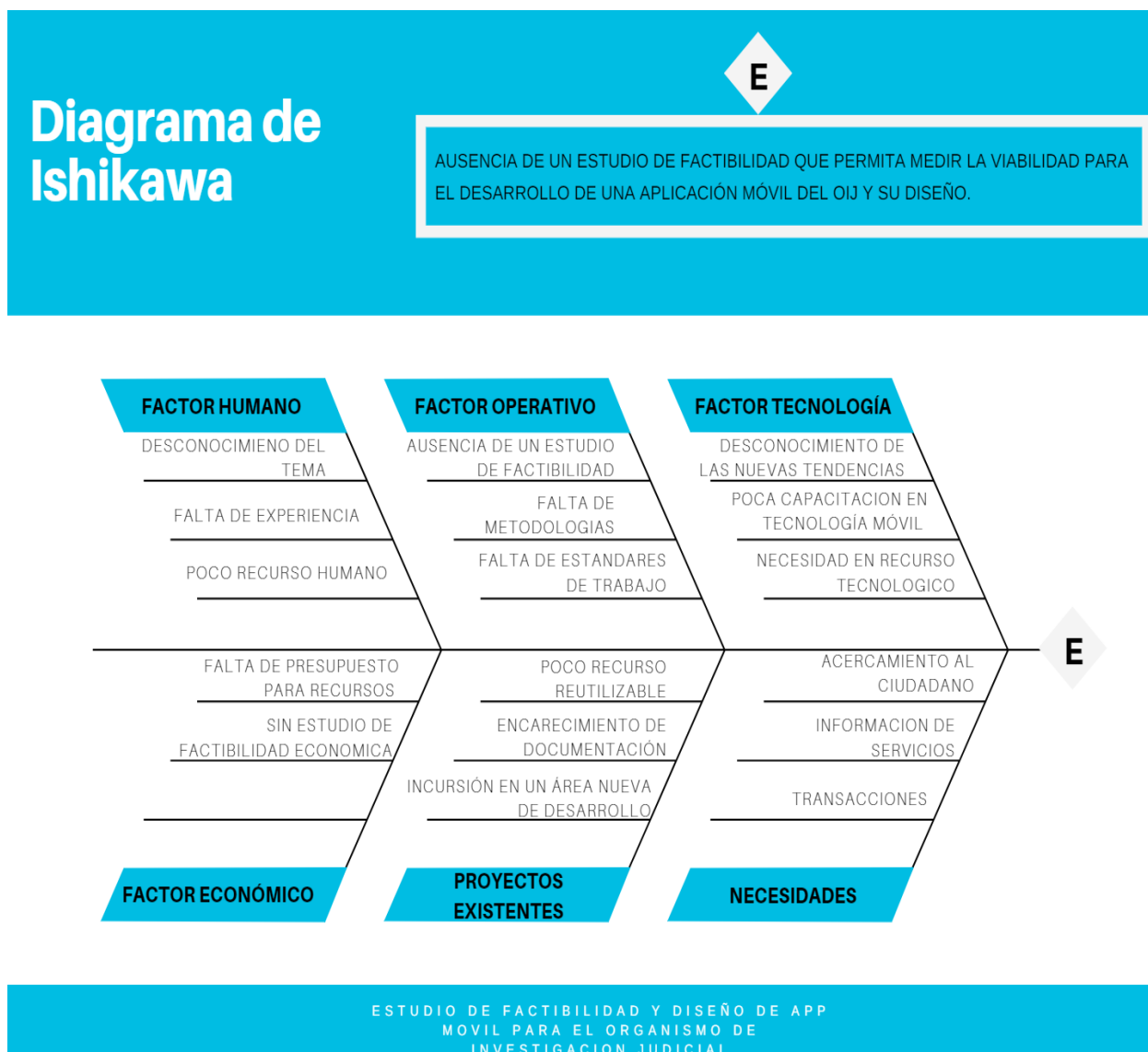
¿Cómo mejorar los servicios que se le brindan a la ciudadanía general del OIJ mediante una app multiplataforma?

- ¿Cómo se puede solventar las necesidades de servicios que se brindan a la ciudadanía general por parte del OIJ?
- ¿Se cuenta factibilidad económica, legal, operativa, tecnológica y de recurso humano para el desarrollo efectivo de una app móvil para los servicios del OIJ?
- ¿Qué tan alineada está la metodología de administración de proyectos del Poder Judicial con respecto al desarrollo de aplicaciones móviles?
- ¿Cómo realizar el diseño de la aplicación móvil siguiendo los estándares de desarrollo del OIJ, así como los colores institucionales y logotipos?

1.2.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Durante el estudio del problema se hizo un levantamiento de las principales causas y efectos que el mismo tiene asociado, el cual se presenta en la figura número 1.

Ilustración 1 Diagrama de Ishikawa



Fuente: Creación propia

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un estudio de factibilidad y una propuesta de diseño de una aplicación móvil multiplataforma para el Organismo de Investigación Judicial, con el fin de mejorar los servicios institucionales y de la ciudadanía general del país.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar las necesidades de la información para el desarrollo de la aplicación móvil.
2. Desarrollar el estudio de factibilidad para medir la viabilidad técnica, operativa, económica, legal, tecnológica y de recurso humano que permita el inicio del proyecto institucional para la creación de la app móvil.
3. Proponer una mejora en la metodología de administración de proyectos del Poder Judicial con el fin de que sea adaptable al desarrollo de aplicaciones móviles.
4. Realizar una propuesta de diseño de la aplicación móvil siguiendo los estándares institucionales del OIJ.
5. Brindar recomendaciones para el desarrollo e implementación de la aplicación móvil siguiendo el diseño ya propuesto.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 ALCANCE

El documento incluye las necesidades de información, factibilidades, diseños y funcionalidades que contendrá la App Móvil para el OIJ y todos aquellos detalles que deberá comprender la misma en cuanto a estándares y metodologías a seguir a seguir entre otros.

Este documento está orientado a guiar y dirigir posteriormente el proceso de diseño e implementación de la aplicación propuesta. Por otra parte, este escrito será accesible para los usuarios expertos y patrocinadores del proyecto “App Móvil OIJ”. Seguidamente, en la tabla 1, se resume los entregables del alcance del proyecto considerando cada uno de los objetivos del mismo.

Tabla 1 Entregables por objetivo.

Objetivo

Entregable

1. Identificar las necesidades de la información para el desarrollo de la app móvil.	Documento descriptivo de las necesidades de información para el desarrollo de la app móvil.
2. Desarrollar el estudio de factibilidad para medir la viabilidad técnica, operativa, económica, legal, tecnológica y de recurso humano que permita el inicio del proyecto institucional para la creación de la app móvil.	Documento con requerimientos técnicos o plantilla de requerimientos Documento de estudio factibilidad de la App Móvil OIJ
3. Proponer una mejora en la metodología de administración de proyectos del Poder Judicial con el fin de que sea adaptable al desarrollo de aplicaciones móviles.	Documento del modelo de metodología propuesta para la administración de proyectos del Poder Judicial para desarrollo de app móvil.
4. Realizar una propuesta de diseño de la aplicación móvil siguiendo los estándares institucionales del OIJ.	Documento de la propuesta de diseño de la app móvil mediante las metodologías de modelado.
5. Brindar recomendaciones para el desarrollo e implementación de la aplicación móvil siguiendo el diseño ya propuesto.	Documento con el plan piloto que detalle el proceso de implementación.

Fuente: Creación propia

1.4.2 LIMITACIONES

Dentro de las limitaciones del proyecto se encuentran las siguientes:

- Se cuenta con un cronograma establecido para entrega del proyecto por etapas, con su respectiva fecha de inicio y cierre.
- Poca comunicación con patrocinadores y posible personal a cargo del proyecto.
- Normativas del Organismo de Investigación Judicial que restringen el acceso a información o trabajo intensivo dentro de las instalaciones a fin de levantar requerimientos, realizar técnicas de recolección de información, entre otros.

1.4.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta la lista de actividades, fases y etapas que se van a ir desarrollando a lo largo del proyecto de elaboración de la aplicación móvil para el OIJ, con sus respectivas fechas de inicio y final, además de los recursos:

Tabla 2 Cronograma de actividades

Nombre de tarea

Duración

Comienzo

Fin

Proyecto de Aplicación Móvil OIJ	167 días.	Mar 28/05/2019	Lun 11/11/2019
Fase Inicial y documentación del proyecto	7 días.	Mar 28/05/2019	Lun 03/06/2019
Matriz de coherencia	7 días.	Lun 03/06/2019	Dom 09/06/2019
Capítulo 1	14 días.	Lun 10/06/2019	Lun 24/06/2019
Capítulo 2 – Marco Teórico.	30 días.	Mar 25/06/2019	Dom 25/07/2019
Capítulo 3 – Metodología.	15 días.	Sab 27/07/2019	Sab 10/08/2019
Capítulo 4: <ul style="list-style-type: none"> • Situación actual • Recolección de necesidades de información 	19 días.	Lun 12/08/2019	Dom 30/08/2019
Capítulo 5: <ul style="list-style-type: none"> • Propuesta del proyecto: • Estudio de factibilidad <ul style="list-style-type: none"> Requerimientos Viabilidades técnicas Operativa Legal Económica Recurso humano Estudio de mercado 	28 días.	Lun 02/09/2019	Dom 29/09/2019
Mejora en la metodología de administración de proyectos para incluir el desarrollo de aplicaciones móviles.	7 días.	Lun 30/09/2019	Dom 06/10/2019
<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de diseño de la aplicación móvil 	11 días.	Lun 07/10/2019	Mie 17/10/2019
<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de recomendación del desarrollo e implementación de la aplicación. 	11 días.	Jue 18/10/2019	Lun 28/10/2019
Capítulo 6: Conclusiones y recomendaciones	6 días.	Mar 29/10/2019	Mar 03/12/2019
Fase de cierre:	4 días	Mar 03/12/2019	Sáb 7/12/2019
Aprobación del proyecto	3 días.	Dom 08/12/2019	Mar 10/11/2019
Entrega del proyecto.	1 día.	Miér 11/12/2019	Miér 11/11/2019

Fuente: Creación propia

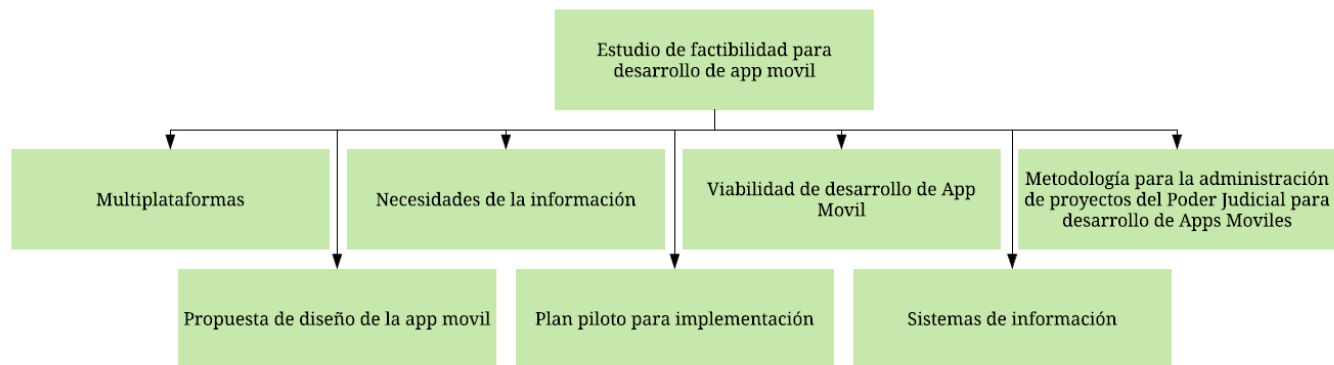
CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se explican los términos relacionados con el proyecto y algunas teorías que atañen al tema, los cuales serán objeto de análisis para adquirir el conocimiento y poder desarrollar el trabajo propuesto, es importante explicar dichos conceptos ya que dan validez para demostrar las teorías sobre las cuales se basa el proyecto, así poder dar al lector una idea clara sobre el alcance del mismo, para esto se debe explicar cada uno de los conceptos importantes basados en documentación fiable (libros, revistas, paginas universitarias y otros), luego dar una explicación de cada término.

Se muestran diferentes diagramas con palabras claves con el fin de ilustrar y dar a entender de que se hablará en el siguiente capítulo, además de ser una guía de acuerdo a los objetivos planteados, aclarando algunos conceptos, esto para un mayor entendimiento del lector y un mejor orden en el planteamiento del contenido del trabajo de investigación y documentación del proyecto.

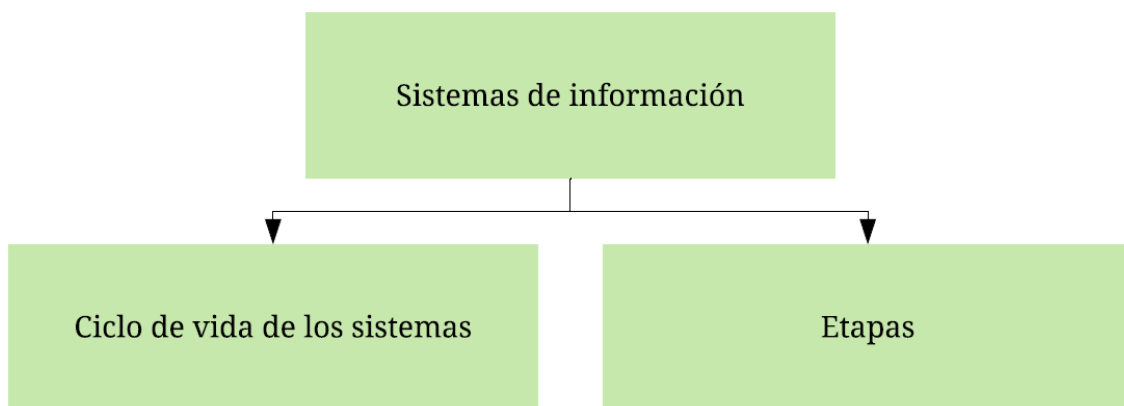
De acuerdo con los objetivos propuestos en este trabajo se realiza un diagrama con el fin de ilustrar los temas a tratar como primera ilustración, se presentan los temas principales los cuales se dividen en contenidos y conceptos relacionados seguidamente.

Ilustración 2 Diagrama de contenidos



Fuente: Creación propia

Ilustración 3 Diagrama de contenido



Fuente: Creación propia

2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un sistema de información está integrado de una gran variedad de elementos que se interrelacionan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Se considera que un sistema de información brinda información a todos los subsistemas de una organización. (Coutiño, 2015)

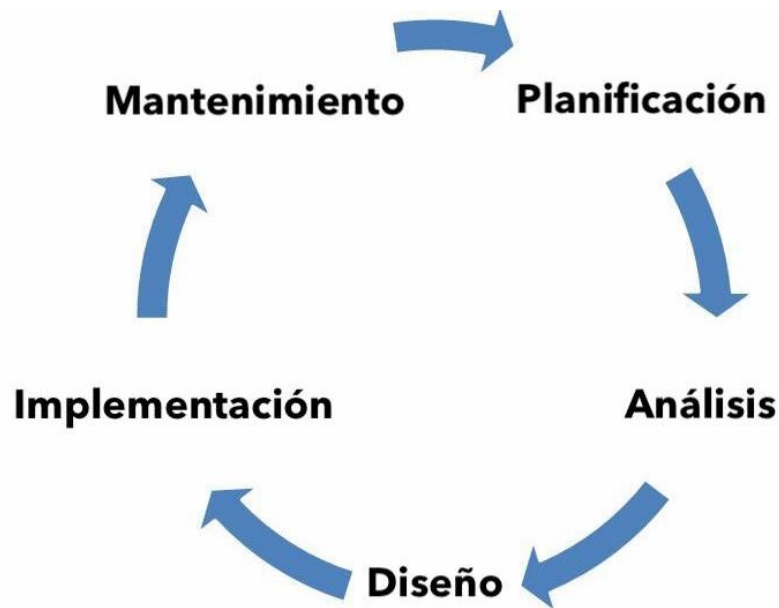
Según lo citado, un sistema se podría entender como un conjunto de elementos con diferentes funcionalidades que ayudan a facilitar la realización de distintas tareas determinadas, con el fin de beneficiar una organización o una empresa, un conjunto de sistemas puede originar un supersistema o por el contrario un sistema puede contener subsistemas que le ayuden a realizar correctamente su funcionamiento o su buen desempeño en cuanto a las distintas tareas a realizar. Los super sistemas deben de tener un mayor nivel de funcionamiento en cuanto al sistema o sistemas que le originan, por cuando un subsistema o subsistemas, deben de tener un nivel más bajo de autonomía o funcionalidad que el sistema que forman.

2.1.1 CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

El ciclo de vida de un sistema de información es un enfoque por fases del análisis y diseño que sostiene que los sistemas son desarrollados de mejor manera mediante el uso de un ciclo específico de actividades del analista y del usuario. (Senn, 2017)

En síntesis el ciclo de vida de un sistema de información se compone de diferentes etapas o fases por las que se debe de pasar una vez el proyecto propuesto de un sistema de información arranque, el ciclo de vida consta desde las primeras fases de planificación y modelado del sistema, la manera en la que se plantea trabajar y el tiempo en el que se visualizar terminar el sistema propuesto, hasta la puesta en marcha de programación, corrección, depuración y mantenimiento del sistema.

Ilustración 4 Ciclo de vida de sistema de información.



Fuente: Creación propia

2.1.2 ETAPAS

A continuación, se dará resumidamente la explicación de cada uno de los tipos de ciclo de vida con los que se puede trabajar a fin de transmitir un mayor conocimiento acerca de lo que es un sistema de información y sus ciclos de vida y en que consta cada una de sus etapas.

2.1.2.1 CICLO DE VIDA CLÁSICO DEL DESARROLLO DE SISTEMAS

El método de ciclo de vida clásico para el desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información. (Senn, 2017)

El método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas consta de 6 fases:

1).Investigación Preliminar: La primera etapa o fase del ciclo de vida clásico para el desarrollo de un sistema de información surge a partir de una necesidad de información o un requerimiento para la realización de alguna tarea, esto da paso a nuevas ideas y planteamientos para solventar las mismas.

La solicitud para recibir ayuda de un sistema de información puede originarse por varias razones: sin importar cuales sean estas, el proceso se inicia siempre con la petición de una persona.

2). Determinación de los requerimientos del sistema: Debido a la necesidad que presente la organización o empresa, una vez realizada la sinterización de la primera investigación que origina una necesidad que da pie al nuevo proyecto o sistema de información, se debe de recolectar ahora los requerimientos, lo que debe de contener y lo que no, el nuevo sistema a desarrollar, esto por medio de varias técnicas de recolección de información.

El aspecto fundamental del análisis de sistemas es comprender todas las facetas importantes de la parte de la empresa que se encuentra bajo estudio. Los analistas, al trabajar con los empleados y administradores, deben estudiar los procesos de una empresa para dar respuesta a las siguientes preguntas clave:

¿Qué es lo que hace?

¿Cómo se hace?

¿Con que frecuencia se presenta?

¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o decisiones?

¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?

¿Existe algún problema? ¿Qué tan serio es? ¿Cuál es la causa que lo origina?

Esta etapa es importante dedicarle la suficiente importancia ya que es donde se determinan realmente que tareas y funcionalidades debe de tener el sistema con respecto a la solución que se proponer como sistema de información.

3). Diseño del sistema: Como fase del diseño, se puede entender como tal a la organización y modelado del cómo y de qué manera se harán cumplir o desarrollar cada uno de los requerimientos establecidos en la fase de recolección de información, con la diferencia de que en esta fase se realizarán modelados gráficos o representación de tareas a realizar y funcionalidades específicas con el fin de que se pueda tener un entendimiento más amplio de lo que se requiere por parte del sistema según la petición del usuario.

4). Desarrollo del software: En cuanto a la fase del desarrollo de software, se debe de tomar en cuenta el tiempo con el que se dispone para la realización o creación de código programado, o el costo que conlleva dicho desarrollo, ya que en esta fase el profesional en desarrollo se encargara de crear el código con las funcionalidades que se requieran y se hayan descrito por el solicitante del sistema, este desarrollo por lo general es llevado a cabo por un grupo permanente de profesionales en programación de software.

5). Prueba de sistemas: Una vez se disponga del sistema ya programado, se pasa a la realización de pruebas exhaustivas, instalando el software o sistema en calidad de experimento con el fin de realizar distintas pruebas de estrés, alimentar el sistema y comprobar que el mismo no tenga ningún tipo de error o falla en su programación, en esta fase se pueden dar acontecimientos no contemplados en el diseño o planificación por lo que surgen cambios inesperados que pueden retrasar la culminación de esta etapa o fase, por lo que se debe de dar la suficiente importancia para que en un futuro no cause problemas o se retrase todo el cronograma propuesto en la planificación anteriormente realizada.

6). Implantación y evaluación: Esta fase es el proceso de instalar nuevo equipo si se es requerido, la instalación del sistema en la organización o empresa solicitante, la creación

de archivos necesarios y la capacitación de los usuarios finales, con el fin de cerciorarse de que el sistema tendrá un correcto uso, de que los usuarios puedan familiarizarse con el mismo y de que lo solicitado por el usuario es lo que se está entregando en una óptima manera, si el sistema se considera un sistema de larga durabilidad se deberá de estar al tanto de los cambios que surjan durante el tiempo en el que se esté utilizando ya que después de un tiempo, llámese meses u años, las empresas cambian y por ende sus necesidades.

Por consiguiente, es indudable que debe darse mantenimiento a las aplicaciones. La evaluación de un sistema se lleva a cabo para identificar puntos débiles y fuertes. La evaluación ocurre a lo largo de cualquiera de las siguientes dimensiones:

- Evaluación operacional: Se valora toda funcionalidad del sistema, como que tan amigable es con el usuario, por cuanto su facilidad de uso es importante, el tiempo de respuesta del sistema según las tareas que se estén realizando, los formatos sobre los cuales se estén trabajando y la confiabilidad a nivel de utilización.
- Impacto organizacional: Se mide los beneficios que trae el sistema a la organización, el impacto en los costos operaciones y la eficiencia operacional, el rendimiento del trabajo de los funcionarios entre otras mediciones organizacionales.
- Opinión de los administradores: Evaluación de las actividades de directivos y administradores dentro de la organización así como de los usuarios finales.

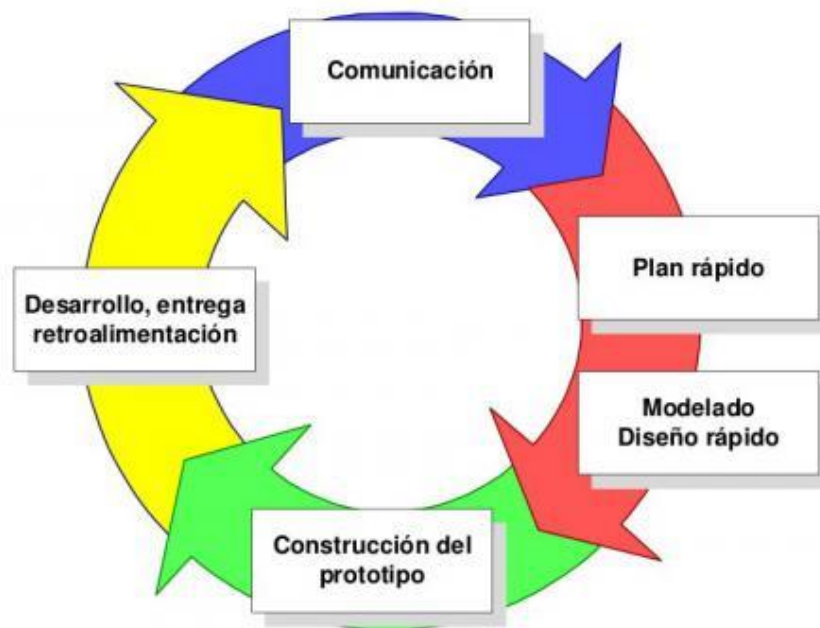
2.1.2.3 MÉTODO DEL PROTOTIPO DE SISTEMAS

La construcción de prototipos representa una estrategia de desarrollo, cuando no es posible determinar todos los requerimientos del usuario. Es por ello que incluye el

desarrollo interactivo o en continua evolución, donde el usuario participa de forma directa en el proceso. (Senn, 2017)

Mediante la construcción de prototipos se puede ir determinando si la satisfacción del usuario con el sistema propuesto es buena, regular o mala, la construcción de prototipos permite esclarecer fuera de un término técnico o una funcionalidad poco entendible, la verdadera funcionalidad de un módulo o sección del sistema en cuestión es una manera gráfica de entender funciones, tareas e incluso una manera de corregir detalles estéticos o de pantalla, diseños, colores, fuentes entre otros.

Ilustración 5 Etapas de metodo por prototipos.



Fuente: Curso de Ingeniería de software, tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=gpd0dpCTmFw> como OVA para el curso de ingeniería de software el 18 de marzo del 2015.

El método del prototipo de sistemas consta de 5 etapas:

1) Identificación de requerimientos conocidos: La determinación de los requerimientos de una aplicación es tan importante para todo de desarrollo de prototipos como lo es para el ciclo de desarrollo de sistemas o análisis estructurado. (Senn, 2017)

Por consiguiente, antes de crear un prototipo, los analistas y usuario deben de trabajar juntos para identificar los requerimientos conocidos que tienen que satisfacer.

2) Desarrollo de un modelo de trabajo: Es fácil comenzar el proceso de construcción del prototipo con el desarrollo de un plan general que permita a los usuarios conocer lo que se espera de ellas y del proceso de desarrollo. Un cronograma para el inicio y el fin de la primera interacción es de gran ayuda. (Senn, 2017)

En el desarrollo del prototipo se preparan los siguientes componentes:

- a). El lenguaje para el dialogo o conversación entre el usuario y el sistema.*
- b). Pantallas y formatos para la entrada de datos.*
- c). Módulos esenciales de procesamiento.*
- d). Salida del sistema*

Se debe de tomar muy en cuenta esta fase, ya que se verá como punto clave lo solicitado por el usuario, contemplar todo los aspectos que se indiquen por el usuario, para una eficiente y correcta realización de cronograma, con el fin de gestionar y crear el software y prototipos en los tiempos establecidos, tomar en cuenta eventualidades que se puedan presentar en el camino, de esta manera si se presenta alguna, el usuario deberá de entender que se había establecido en el cronograma o plan de trabajo que esto podría ocurrir.

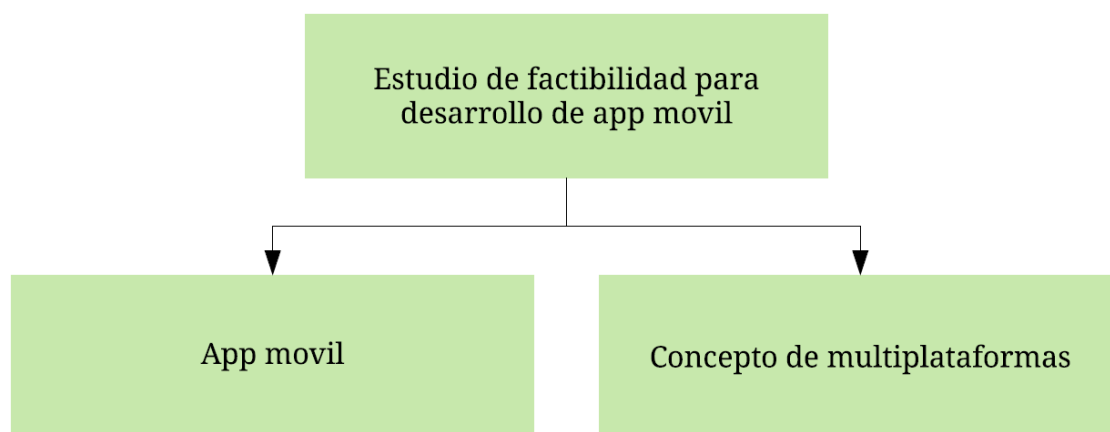
3) Utilización del prototipo: El usuario experto y final deberán de trabajar con el prototipo a fin de que todas las sugerencias o diferencias entre lo que se está presentando y lo acordado sean a fines, será su responsabilidad la correcta familiarización con el prototipo, de esta manera se pueden detectar deficiencias o inconsistencias con lo solicitado, o por el contrario, una excelente experiencia con respecto a la utilización y funcionalidad del sistema.

4) Revisión del prototipo: Una vez realizada la utilización del prototipo, el analista del sistema es el responsable de realizar e informar a los desarrolladores, lo que agrada y desagrada al usuario final, si se deben de realizar cambios en el diseño y funcionalidad o solo en una de estas, o si del todo está correcto lo que se estuvo presentando al usuario final y por ende se puede dar marcha al desarrollo definitivo.

5) Repetición del proceso las veces que sea necesarias: El proceso antes descrito se repite varias veces, el proceso finaliza cuando los usuarios y analistas están de acuerdo en que el sistema ha evolucionado lo suficiente como para incluir todas las características necesarias. (Senn, 2017)

Se repetirá este ciclo las veces que sean necesarias, con el fin de alcanzar la satisfacción total del usuario final, corregir las inconsistencias e irregularidades que durante el trabajo en prototipos el usuario indique e ir mejorando cada vez más hasta llegar a un producto final completo y optimizado.

Ilustración 6 Diagrama de contenidos



Fuente: Creación propia.

2.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Es la fase que estudia, formula, planifica, presupuesta y evalúa, la o las ideas y, de demostrar ser viable la solución planteada con sus resultados esperados, se avanzará en su implementación (Castro, 2018)

Según la RAE factibilidad es: “Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados”.

Generalmente, la factibilidad se determina sobre un proyecto. El estudio de factibilidad es una de las primeras etapas del desarrollo de un sistema informático. El estudio incluye los objetivos, alcances y restricciones sobre el sistema. A partir de esto, se crean soluciones alternativas para el nuevo sistema.

Anteriormente, se menciona que el estudio de la factibilidad se realiza cuando se quiere presentar y evaluar un proyecto, por lo que a continuación se definirá resumidamente lo que es un proyecto, que, aunque no aparece en la ilustración 3, es de suma importancia aclarar su concepto y la forma en la que se debe de trabajar a manera de ampliar conocimientos, definiciones y esclarecer por completo el trabajo a realizar.

2.2.1 PROYECTO

Un proyecto es una asociación de esfuerzos, limitado en el tiempo, con un objetivo definido, que requiere del acuerdo de un conjunto de especialidades y recursos. También puede definirse como una organización temporal con el fin de lograr un propósito específico. Cuando los objetivos de un proyecto son alcanzados se entiende que el proyecto está completo. (González A. B., 2016)

Los proyectos informáticos obedecen a esta definición, pero además se caracterizan por el impacto directo e indirecto que provocan en toda la organización, la casi inevitable existencia de relaciones con otros proyectos informáticos, el estar altamente propensos a

sufrir de obsolescencia, especialmente tecnológica y la intensa participación de recurso humano de distintas áreas durante su desarrollo.

Si se habla de proyecto es necesario mencionar que tiene un ciclo de vida desde que se da inicio al mismo hasta que termina, este ciclo de vida consta de diferentes etapas las cuales se muestran a continuación.

Ilustración 7 Ciclo de vida de un proyecto.



Fuente: TodoPMP, por Oscar Josafat Gascón Busio (2019), <https://todopmp.com/ciclo-de-vida-del-proyecto/>

Según PMBOOK, sexta edición las fases del ciclo de vida de un proyecto son: **Inicio** → **Planificación** → **Ejecución** → **Cierre del proyecto** (PMBOOK, 2017).

A continuación, se definirá cada una de las fases descritas las cuales conforman el ciclo de vida de un proyecto:

Inicio

El inicio es la primera fase del ciclo de vida del proyecto. Aquí es donde se mide el valor y la viabilidad del plan. Los gerentes de proyecto suelen utilizar dos herramientas de evaluación para decidir si desean llevar a cabo el trabajo o no:

- **Documento de caso de negocio:** este documento justifica la necesidad del proyecto e incluye un estimado de los beneficios financieros potenciales.
- **Estudio de factibilidad:** esta es una evaluación de las metas del proyecto, cronograma y costos para determinar si el plan debe ser ejecutado. Equilibra los requisitos del proyecto con los recursos disponibles para ver si la continuación del trabajo tiene sentido.

Planificación

Una vez que el proyecto recibe luz verde, se necesita un plan sólido para guiar al equipo, así como para tenerlo a tiempo y dentro del presupuesto. Un plan de proyecto bien redactado ofrece orientación para la obtención de recursos, financiamiento y adquisición de los materiales necesarios. El plan del proyecto brinda al equipo dirección para producir resultados de calidad, manejar el riesgo, crear aceptación, comunicar los beneficios a las partes interesadas y administrar a los proveedores. (postgrado, 2018)

Como adicional al concepto brindado anteriormente, es importante destacar que la planificación también prepara a los equipos para los obstáculos que puedan encontrar a lo largo del proyecto y les ayuda a comprender el costo, el alcance y el calendario del trabajo.

Ejecución

Esta es la fase que se asocia de manera más común con la gestión de proyectos. La ejecución consiste en entregar resultados que satisfagan al cliente. Los líderes del equipo

hacen que esto suceda asignando recursos y manteniendo a los miembros del grupo enfocados en las tareas designadas.

Como consecuente aclaración podría deducirse que la ejecución depende en gran medida de la fase de planificación. El trabajo y los esfuerzos del equipo durante la fase de ejecución se derivan de plan del proyecto.

Supervisión y control

La supervisión y el control a veces se combinan con la ejecución porque a menudo se producen de manera simultánea. A medida que los equipos ejecutan lo planificado, deben supervisar constantemente su propio progreso. (postgrado, 2018)

La supervisión es uno de los puntos más importantes y con mayor responsabilidad de parte de quienes están a cargo de este ya que para garantizar la entrega del proyecto, los equipos deben supervisar las tareas para prevenir la pérdida de alcance, calcular los indicadores clave de rendimiento, rastrear las variaciones del costo y el tiempo asignados. Además, esta vigilancia constante ayuda a mantener el proyecto en marcha sin problemas.

Cierre

Los equipos cierran el proyecto cuando entregan el trabajo terminado al cliente, comunicando su finalización a las partes interesadas y liberando recursos para otros proyectos. Este paso vital en el ciclo de vida del proyecto permite que el equipo evalúe y documente el trabajo realizado y pase al siguiente proyecto, utilizando los errores y éxitos previos para construir procesos más fuertes y equipos más exitosos. (postgrado, 2018)

Dependiendo de cómo se vea la gestión de proyectos, ésta puede parecer abrumadora, por lo que es de suma importancia dividirla en estos cinco ciclos distintos ya que puede ayudar

al equipo a gestionar incluso los proyectos más complejos y a utilizar el tiempo y los recursos de forma más inteligente.

2.2.2 APLICACIÓN MÓVIL

“Una aplicación (también llamada app) es simplemente un programa informático creado para llevar a cabo o facilitar una tarea en un dispositivo informático. Cabe destacar que, aunque todas las aplicaciones son programas, no todos los programas son aplicaciones. Existe multitud de software en el mercado, pero sólo se denomina así a aquel que ha sido creado con un fin determinado, para realizar tareas concretas. No se consideraría una aplicación, por ejemplo, un sistema operativo, ni una suite, pues su propósito es general.”. (Navarro, 2014)

Las aplicaciones móviles son softwares programados con el surgimiento de nuevas tecnologías, incluso, algunas de estas aplicaciones se pueden ver como traducciones o conversiones de sistemas previamente creados para computadores de escritorio en desarrollos de aprovechamiento de las antes mencionadas nuevas tecnologías, ya que hoy en día la gran parte de la ciudadanía cuenta con teléfonos inteligentes y mantienen en constante uso los conocimientos básicos que les facilitan estos dispositivos tales como los teléfonos celulares, las tablets, y demás dispositivos inteligentes que son considerados como dispositivos móviles.

2.2.3 MULTIPLATAFORMA

Es un término usado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software, que puedan funcionar en diversas plataformas. (EcuRed, 2018)

Una plataforma es una combinación de hardware y software usada para ejecutar aplicaciones; en su forma más simple consiste únicamente de un sistema operativo, una arquitectura, o una combinación de ambos (EcuRed, 2018)

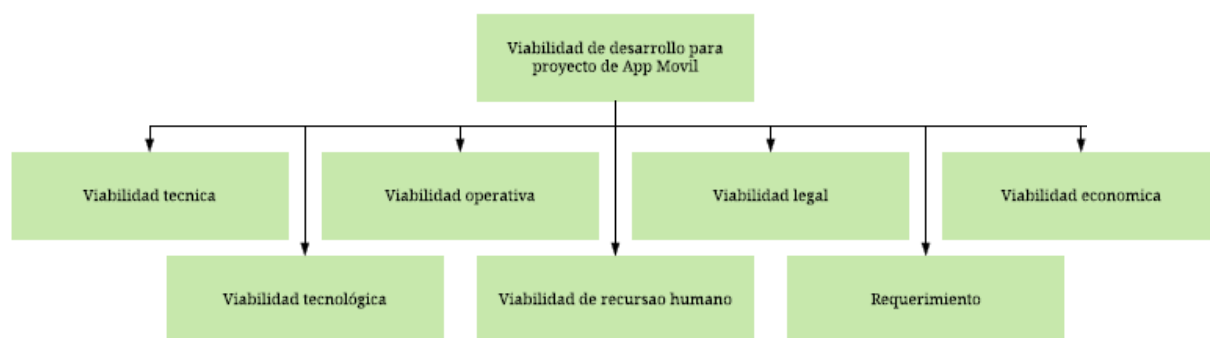
Se podría añadir a modo de comentario personal que una aplicación multiplataforma es aquella aplicación orientada a ser ejecutada en los diferentes dispositivos móviles, los cuales pueden contar tanto con sistema operativo Android como iOS, y la misma servirá de la misma forma en ambos dispositivos, lo cual es lo que se busca durante la elaboración de este trabajo.

2.3 NECESIDADES DE LA INFORMACION

“Una necesidad de información es un estado anómalo de conocimiento”. (Codina, 2018)

Con base en la definición anterior, se concluye que una necesidad de información es un requerimiento o una tarea por realizar que se desprende de un problema por resolver, en este caso en el desarrollo de un software.

Ilustración 8 Diagrama de contenidos



Fuente: Creación propia

2.4 VIABILIDAD DE DESARROLLO

Según la Real Academia Española (2019) viabilidad se entiende como “dicho de un asunto: Que, por sus circunstancias, tiene probabilidades de poderse llevar a cabo.”

“El estudio de **viabilidad de un proyecto** es un elemento inherente a todos ellos. No importa si se trata de una iniciativa de software, un proyecto educativo o uno de construcción. Analizar la **viabilidad de un proyecto** es más importante que planificar y para poder concluirlo resulta imprescindible llevar a cabo una investigación completa, que conduzca al conocimiento de si realmente el proyecto aportará los beneficios que se esperan de él. No es una simple formalidad burocrática, sino que es una herramienta necesaria para la toma de decisiones estratégica”. (School, 2019)

La viabilidad del proyecto según la cita anterior se considera como parte fundamental para dar cabida a un proyecto en gestión, para la definición del mismo y las posibilidades de éxito de este, además de esto, se considera una herramienta que permite calcular a futuro si los resultados de un proyecto en su totalidad y dentro de lo que se contemple, va a dar mayores beneficios para la institución o para los fines por los cuales se gestiona o propone un proyecto.

Dentro de los contenidos que abarcarán en este trabajo se encuentran varios aspectos sobre los cuales se debe de tener un estudio de viabilidad lo cuales son: viabilidad técnica, viabilidad operativa, viabilidad legal, viabilidad económica, viabilidad tecnológica, viabilidad de recurso humano, los cuales se definirán a continuación.

2.4.1 VIABILIDAD TÉCNICA

“Puede hablarse de viabilidad técnica para hacer referencia a aquello que atiende a características tecnológicas y naturales involucradas en un proyecto.” (Merino, 2014)

El estudio de la viabilidad técnica suele estar vinculado a la seguridad y al control, por ejemplo, si la idea es desarrollar una aplicación móvil, se debe de evaluar el lenguaje en el que se programe la misma para que funcione en cualquier tipo de sistema operativo para que pueda funcionar con cualquier dispositivo inteligente.

2.4.2 VIABILIDAD OPERATIVA

“La viabilidad operativa comprende una determinación de la probabilidad de que un proyecto se realice o funcione como se supone. Consiste en la creación de métodos y procedimientos que permitan que el personal involucrado en el sistema identifique su función y se comprometa con la misma de forma que prevalezca el objetivo global sobre los particulares.” (Virtual, 2015)

Parte de un estudio de la rama productiva en la que se desarrollará el proyecto, continuando con una evaluación de las costumbres de la población, para finalmente crear los procedimientos de ejecución y de evaluación de rendimiento.

2.4.3 VIABILIDAD LEGAL

“El estudio de viabilidad legal debe informar si la legalidad vigente permite, o más bien no impide la realización del proyecto empresarial. Este estudio de viabilidad, al igual que los otros, en lo posible debe ser efectuado por expertos y el encargado de evaluar la factibilidad global del proyecto ha de seguir la orientación de los especialistas.” (Rubio, 2015)

La viabilidad legal, tomando como base el concepto anteriormente citado, se relaciona a que si la manera de desarrollo y la funcionalidad según solicitud de la empresa, se encuentra dentro de los parametros legales de trabajo, producción y control en cuento a asuntos

legales, durante la elaboración del estudio de esta viabilidad se deberá de realizar un análisis de funcionalidades solicitadas y además de los objetivos por los cuales se está solicitando dicho sistema, para así determinar si el mismo se puede o no desarrollar.

2.4.4 VIABILIDAD ECONÓMICA

·La viabilidad económica se relaciona con los recursos financieros existentes para poner en marcha un proyecto y con las ganancias que eventualmente, se esperan obtener.”
(Merino, 2014)

Según el texto citado, la viabilidad económica abarca todos los aspectos relacionados a la posibilidad de éxito en cuanto al rendimiento financiero de una empresa u organización, relacionados a un sistema de información implantado.

2.4.5 VIABILIDAD TECNOLÓGICA

El estudio de la viabilidad tecnológica empieza con una definición técnica del sistema propuesto, dando respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué tecnologías se requieren para conseguir la funcionalidad y el rendimiento del sistema? ¿Qué nuevos materiales, métodos o procesos se requieren? ¿Cómo afectarán al coste estos elementos de tecnología? (Anton, 2018)

Durante el análisis tecnológico se estudia y evalúa si la institución cuenta con la tecnología de información adecuada de tal forma que el rendimiento del sistema no se vea afectado. Así mismo se da respuesta a la posibilidad seguir adelante con realización del sistema.

2.4.6 VIABILIDAD DE RECURSO HUMANO

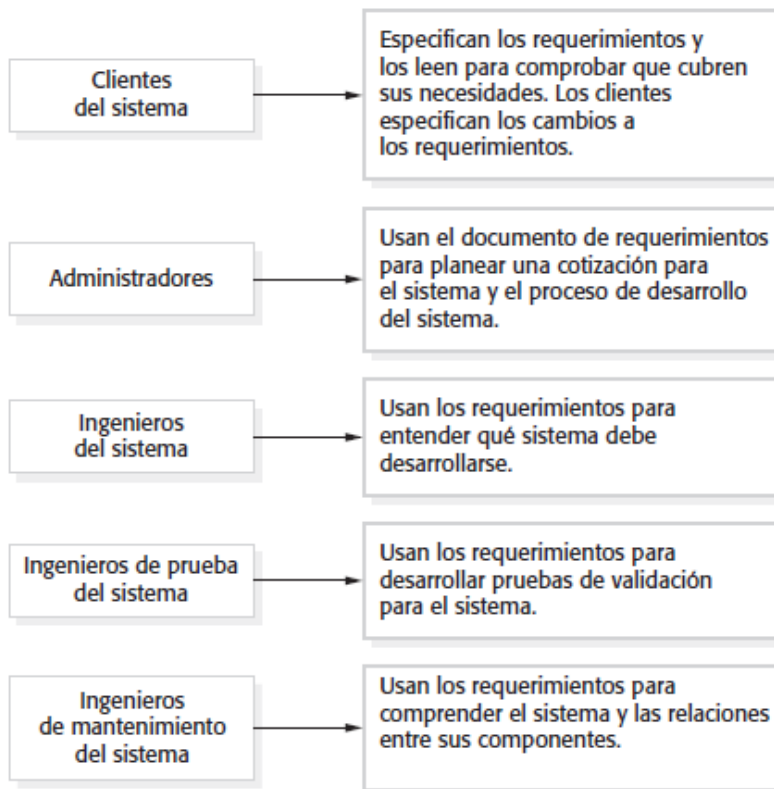
De acuerdo con lo investigado se puede decir que la viabilidad de recurso humano va de la mano con los diferentes tipos de mano de obra y capacidades que ofrecen las personas que se toman en cuenta para satisfacer los objetivos del desarrollo de un plan, programa de acción o proyecto de la mejor manera.

2.4.7 REQUERIMIENTOS

“Un requerimiento expresa el propósito del sistema sin considerar como se va a implantar. En otras palabras, los requerimientos identifican el qué del sistema, mientras que el diseño establece el cómo del sistema.” (Fuentes, 2016).

Los requerimientos especifican qué es lo que el sistema debe hacer (sus funciones) y sus propiedades esenciales y deseables. La captura de los requerimientos tiene como objetivo principal la comprensión de lo que los clientes y los usuarios esperan que haga el sistema. Los requerimientos del usuario se escriben casi siempre en lenguaje natural, complementado con diagramas y tablas adecuados en el documento de requerimientos.

Ilustración 9 Usuarios de un documento de requerimientos



Fuente: *Ingeniería del software: un enfoque práctico, Usuarios de un documento de requerimientos*, Roger S. Pressman (2015), Cap. 2, Pg. 153.

Requerimiento funcional

“Condición o capacidad solicitada por un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo, generándole valor agregado al sistema. En algunos casos, los requerimientos funcionales también explican lo que no debe hacer el sistema.” (Sommerville, 2017)

Los requerimientos funcionales son lo que los sistemas deben o no deben hacer directamente como una funcionalidad, como mostrar cierta información al llenar un espacio requerido, o la función que tendrá al presionar un botón, en síntesis, son los requerimientos de que debe de realizar o no el programa.

Requerimiento no funcional

Corresponden las características que de una u otra forma puedan limitar el sistema como son: el rendimiento (en tiempo y espacio), confiabilidad, interfaces, fiabilidad (robustez del sistema, disponibilidad de equipo), mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, entre otros. Los requerimientos no funcionales se suelen aplicar al sistema como un todo, más que a características o a servicios individuales del sistema. (Sommerville, 2017)

Los requerimientos no funcionales se podrían traducir a los requerimientos que no tienen que ver con una funcionalidad determinada, sino más bien, un requerimiento que delimite el lenguaje de programación que se utilizará para desarrollar el sistema o el ambiente de programación a utilizar, o en cuanto al diseño los colores, la fuente y el estilo en el que se quiere que se vean las pantallas que presentara.

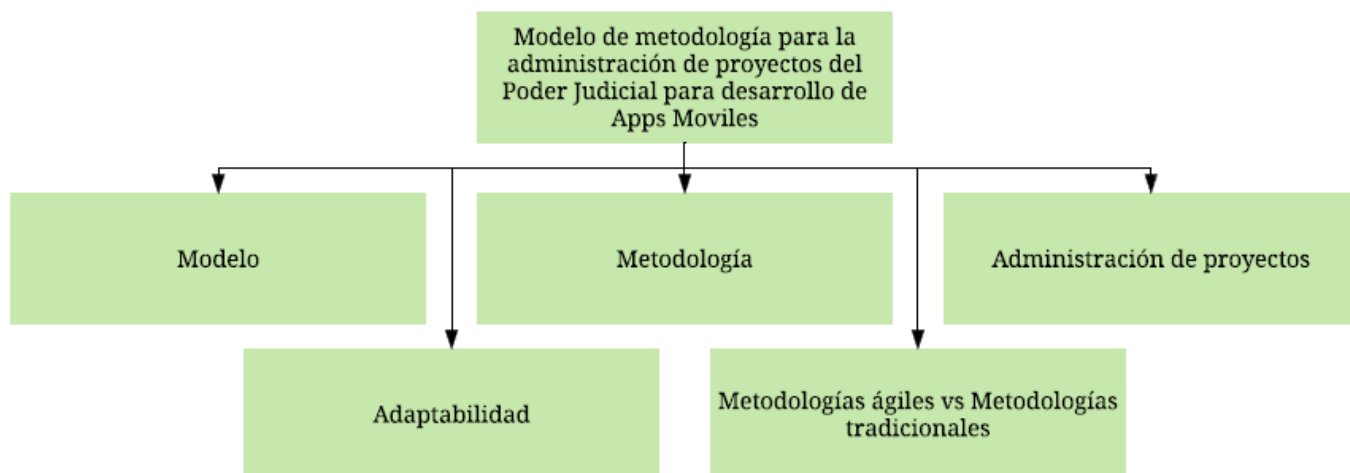
Ilustración 10 Métricas para especificar requerimientos no funcionales

Propiedad	Medida
Rapidez	Transacciones/segundo procesadas Tiempo de respuesta usuario/evento Tiempo de regeneración de pantalla
Tamaño	Mbytes Número de chips ROM
Facilidad de uso	Tiempo de capacitación Número de cuadros de ayuda
Fiabilidad	Tiempo medio para falla Probabilidad de indisponibilidad Tasa de ocurrencia de falla Disponibilidad
Robustez	Tiempo de reinicio después de falla Porcentaje de eventos que causan falla Probabilidad de corrupción de datos en falla
Portabilidad	Porcentaje de enunciados dependientes de objetivo Número de sistemas objetivo

Fuente: Ingeniería de software – Ian Sommerville (2015), Métricas para especificar requerimientos no funcionales,

Cap. 4, pg. 90

Ilustración 11 Diagrama de contenidos



Fuente: Creación propia.

2.5 MODELO DE METODOLOGIA PARA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

2.5.1 MODELO

“Las acepciones del concepto de modelo son muy diversas. Puede considerarse al modelo, en términos generales, como representación de la realidad, explicación de un fenómeno, ideal digno de imitarse, paradigma, canon, patrón o guía de acción; idealización de la realidad; arquetipo, prototipo, uno entre una serie de objetos similares, un conjunto de elementos esenciales o los supuestos teóricos de un sistema social.” (Caracheo, 2002).

Como conclusión, el término modelo puede ser definido como la representación de un hecho o fenómeno propuesta como ideal a seguir. Pretende mostrar las características generales de la estructura de dicho fenómeno, explicar sus elementos, mecanismos y procesos, cómo se interrelacionan y los aspectos teóricos que le dan sustento, para facilitar su comprensión.

2.5.2 METODOLOGÍA

El concepto hace referencia al plan de investigación que permite cumplir ciertos objetivos en el marco de una ciencia. Por lo tanto, puede entenderse a la metodología como el conjunto de procedimientos que determinan una investigación de tipo científico o marcan el rumbo de una exposición doctrinal. (Porto, 2015)

La metodología, por tanto, podría decirse que es el conjunto de métricas y pasos a seguir de forma ordenada y secuencial con el fin de llegar satisfactoriamente a cumplir un objetivo específico, son la estandarización de trabajo que se adopta a fin de cumplir con tareas y procedimientos determinados.

2.5.3 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

En el siglo pasado innumerables áreas de la tecnología han tenido progresos considerables, pero una que destaca sobre las demás, no porque haya dejado de existir o porque se haya convertido en una innovación radical, sino porque ha cambiado tanto que apenas es reconocible a la situación en la que se encontraba hace diez años es: la Administración de Proyectos (Rapoza, 2015).

En toda organización surgen continuamente problemas, necesidades y oportunidades. Problemas tales como la baja eficacia operativa, necesidades como el espacio de oficina adicional y generar nuevas oportunidades. Estos problemas, necesidades y oportunidades dan lugar a la búsqueda e identificación de soluciones.

La administración de proyectos además, requiere de un director del proyecto el cual se encarga de manejar la administración, asignación y revisión de procedimientos, es el

responsable de que cada fase o ciclo de la administración de proyectos se cumpla correctamente, el director del proyecto es quien determina cuando se procede a pasar a la siguiente etapa o fase de la administración del proyecto, con el fin de llevar el control del trabajo realizado, y que el mismo se encuentre bien realizado sin deficiencias, faltantes ni carencias de información, estructura y ejecución en cada una de las etapas de la administración del proyecto.

El PMBOK (guide to the Project Management Body of Knowledge) 4ta. Edición (2008), nos comenta que su metodología consta de nueve áreas del conocimiento que son necesarias para llevar al éxito a un proyecto, estas son las siguientes:

1. Administración de la integración del proyecto.
2. Administración del alcance del proyecto.
3. Administración del tiempo del proyecto.
4. Administración de los costos del proyecto.
5. Administración de la calidad del proyecto.
6. Administración del recurso humano del proyecto.
7. Administración de las comunicaciones del proyecto.
8. Administración del riesgo del proyecto.
9. Administración de la consecución del proyecto.

2.5.4 ADAPTABILIDAD

Durante las últimas seis décadas, diversos autores han realizado aportes teóricos sobre el tema de adaptabilidad y han propuesto varias definiciones para este concepto. Sin

embargo, la revisión literaria sugiere que no hay una única definición ampliamente aceptada para el término.

Uno de los primeros autores que habló sobre el tema fue Ashby (1956, citado en González, 2015), quien relaciona la adaptabilidad con “la estructura que debe adoptar toda organización de acuerdo con el grado de complejidad ambiental que se le presenta”. Otros de los autores más citados son Hannan y Freeman (1977, citados en González, 2015), los cuales la definen como “el proceso evolutivo de adaptación que asegura que solo sobreviven las organizaciones con mejor desempeño”.

Entonces, según las citas anteriores, se entiende como adaptabilidad a la capacidad de poder sobrellevar de una forma aceptable y asertiva cambios y modificaciones en metodologías, ambientes, administración de proyectos, estructuras o formatos de trabajo en una organización. De acuerdo con el concepto de este trabajo podría decirse que adaptabilidad en el área de informática sería, la capacidad de sobrellevar por los profesionales en desarrollo y analistas, de llevar a cabo una buena gestión y administración del un proyecto nuevo, la capacidad de poder adaptarse a un ambiente de trabajo diferente tal como trabajar en un nuevo equipo de desarrollo o desempeñar funciones diferentes a las que se está acostumbrado.

2.5.5 METODOLOGIAS ÁGILES VS METODOLOGIAS TRADICIONALES

A continuación, se procede a explicar algunas diferencias entre las metodologías ágiles contra las metodologías tradicionales, sobre las cuales más adelante se estarán tratando a fondo las metodologías ágiles y tradicionales más importantes tomadas para el planteamiento y objetivo de este trabajo, las que se piensan que son las idóneas para la

realización del trabajo y cumplimiento del objetivo principal, como se puede ver en la tabla numero 3.

Tabla 3 comparación entre metodologías ágiles vs metodologías tradicionales

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Fuente: Metodologías Ágiles, Diferencia entre metodologías ágiles y no ágiles Cap.1, Pg. 4

2.5.5.1 METODOLOGÍA TRADICIONAL

Al inicio el desarrollo de software era artesanal en su totalidad, la fuerte necesidad de mejorar el proceso y llevar los proyectos a la meta deseada, tuvieron que importarse la concepción y fundamentos de metodologías existentes en otras áreas y adaptarlas al desarrollo de software. Esta nueva etapa de adaptación contenía el desarrollo dividido en etapas de manera secuencial que de algo mejoraba la necesidad latente en el campo del software.

2.5.5.2 METODOLOGÍA EN CASCADA

“El modelo de desarrollo de Software en cascada es una metodología de la programación muy antigua. Si bien su creador nunca lo menciona como metodología en cascada, el funcionamiento y lineamiento de los procesos de la planeación, son exactamente iguales. Básicamente, el estilo del modelo en cascada es que no podrás avanzar a la siguiente fase, si la anterior no se encuentra totalmente terminada, pues no tiene por qué haber vuelta atrás.” (Hosting, 2018)

La metodología en cascada es una metodología de trabajo secuencial, el cual debe de realizarse con exhaustiva atención a cada una de las etapas ya que su flexibilidad de trabajo es poca y si se cometen errores en una etapa y se procede a la siguiente, no se podrá trabajar correctamente ya que una etapa “siguiente” depende de la correcta culminación de una etapa “anterior”.

Vamos a ver cuáles son las fases de desarrollo de software del modelo en cascada.

1. Análisis de Requisitos. En esta fase de la modelo cascada lo primero que se debe de realizar es un análisis completo de requisitos, la documentación de esta fase, son los objetivos y las funcionalidades del software, esto, sin entrar en detalles internos del software, esta fase es la más importante del método en cascada ya que una vez avanzado al paso siguiente después del análisis no se puede volver atrás ya que la fase de diseño de software no lo permitirá.

2. Diseño del Sistema. Una vez realizado por completo el análisis de requisitos del sistema, se pasa a la siguiente fase, la cual es la formulación del diseño del software, en

esta fase se elaborará la estructura del sistema, determinando especificaciones para cada una de las partes del sistema que se plantea desarrollar, así como se menciona que el análisis de requisitos es completamente necesario para seguir con el diseño del sistema, el diseño del sistema es muy importante para poder pasar a la siguiente fase, ya que hasta que no se haya terminado el diseño, no se podrá pasar a la siguiente etapa.

3. Diseño del Programa. “En este punto, aún no ingresamos a lo que es la escritura de código, sin embargo, ya se realizan los algoritmos que se van a utilizar en la programación. Si bien recuerdas, un algoritmo no necesariamente es código, simplemente tomas una hoja de papel y escribes el algoritmo que vas a utilizar. Esto es precisamente lo que se realiza en el paso número 3.” (Hosting, 2018)

En la fase del diseño del programa se puede deducir que es donde se diagraman todos los procesos, las funcionalidades, lo que debe de realizar en diferentes situaciones de respuesta del sistema de acuerdo con lo realizado por parte del usuario entre otros, sin necesidad de plantear código de programación sino plasmando gráficamente

4. Codificación. En esta fase se trabaja toda la creación y estructurado del código de programación, encargados los profesionales en programación para realizar el código ajustado específicamente a los parámetros, requisitos y diseño elaborado en las fases anteriores.

Para este punto, la velocidad y el tiempo que se requiera dependerá mucho del lenguaje de programación que se vaya a utilizar. Pues algunos lenguajes de programación permiten

utilizar componente, bibliotecas e incluso algunas funciones para reutilizar código, las cuales podrán acelerar el proceso de codificación en gran manera. (Hosting, 2018)

5. Ejecución de Pruebas. Una vez terminada la codificación, se pasa a verificar que el sistema programado realmente funciona, antes de que el usuario final empiece a utilizarlo, podría concluirse en que esta etapa es la etapa de pruebas en el ciclo de vida de la metodología en cascada, se realizarán pruebas de estrés, y se buscarán posibles errores al digitar datos incorrectos entre otras pruebas que permitan la depuración del sistema.

La codificación ha terminado y ahora es momento de verificar que nuestro sistema es realmente funciona, antes de que el cliente empiece a utilizarlo. Este es precisamente el objetivo de la fase 5 de pruebas. Aquí es recomendable que intentes mover lo más que se pueda tu software, con el objetivo de dañarlo intencionalmente, de este modo, si supera las pruebas de daño realizadas por tí, entonces estará listo para el usuario final. (Hosting, 2018)

6. Verificación. Después de haber realizado una gran cantidad de pruebas en la Fase 5, se debe de migrar a la verificación. Esta fase consiste en la ejecución del Software por parte del usuario final. Si la fase cinco se realizó correcta y profundamente, el software no tendrá ningún tipo de problema y el usuario final quedará satisfecho con el resultado.

7. Mantenimiento. Los softwares constantemente se están actualizando, dependiendo de las nuevas necesidades que van surgiendo con el paso del tiempo, el mantenimiento además es necesario para ir eliminando errores que se presentan con forme se utiliza el software, se añaden funcionalidades y módulos al software.

Principios básicos del modelo de cascada

El **proceso de desarrollo de software** con el modelo de cascada es bastante complejo. Sin embargo, uno de sus principios es que cada una de las fases elaboradas, se encuentre documentada perfectamente, de este modo, si el desarrollo queda suspendido en alguna fase, cualquier usuario que quiera continuar con el proyecto lo podrá hacer leyendo la documentación. (Hosting, 2018)

De acuerdo a la cita anterior, se destaca la importancia de la documentación durante la ejecución de la metodología de cascada y todas sus etapas, ya que si por alguna razón se detiene el proyecto, el o los profesionales que retomen el proyecto o gestión del software sabrán exactamente como continuarlo sin problemas.

2.5.5.3 MÉTODO DE PROTOTIPOS

Esta metodología de la programación consiste básicamente en que en base a los requerimientos y necesidades que tiene el cliente, se realiza de forma rápida un prototipo, este no vendrá completo ni mucho menos terminado, pero si permitirá contar con las bases necesarias para que cualquier programador pueda seguir trabajando en el hasta llegar al código final. Un prototipo es una versión no terminada del producto que se le entregará al cliente o usuario final. Esto nos genera cierta ventaja en el desarrollo de productos similares con funciones distintas.

A continuación, se presentan cuáles son las etapas de desarrollo de software por las cuales tendrás que pasar, en caso de utilizar la metodología de prototipos.

1. Planeación. A diferencia de otras metodologías, la planeación debe ser muy rápida, en esta fase no puedes demorarte mucho, pues solamente será un prototipo por el momento. (Hosting, 2018)

La fase de planeación en la metodología de prototipos no es necesario que sea tan exhaustiva, debe de ser rápida y concisa, se debe de ser lo mas claro posible ya que el mayor esfuerzo está en la realización de los prototipos durante el ciclo de vida de esta metodología.

2. Modelado. Nuevamente, una fase que deberá ser suficientemente rápida como para que no nos quite nada de tiempo. Hacer el modelado será simple y te sigo recordando que solamente es un prototipo, al menos por ahora. (Hosting, 2018)

En la metodología de prototipos el modelado es importante en cuanto al modelado del prototipo, sin embargo se podría tomar como fundamental es el desarrollo del prototipo como tal.

3. Elaboración del Prototipo. En esta fase es donde se concentran la mayor parte de esfuerzos ya que la elaboración y desarrollo del prototipo es la vida del proyecto, es la aceptación y el avance del proyecto, es la clave para llegar a la satisfacción total del usuario final. En esta fase se debe de tener paciencia y se debe de desarrollar el prototipo

tomando en cuenta que entre menos inconsistencias menos cambios y mas se puede avanzar.

4. Desarrollo. Una vez terminada la planeación, el modelado y presentación del prototipo al usuario, habiendo aceptación y satisfacción del momento, es momento de comenzar el desarrollo. Este tomará una gran cantidad de tiempo, dependiendo del tamaño del proyecto y el lenguaje de programación que se vaya a utilizar.

5. Entrega y Retroalimentación. Una vez entregado el prototipo y aceptado por el usuario, se procede a desarrollar el software tal como se indica en las fases anteriores, ahora bien, una vez entregado el producto final al usuario se debe de realizar una retroalimentación al usuario de como utilizar el software correctamente, que se sienta familiarizado con el mismo.

6. Comunicación con el Cliente. Es importante que, una vez entregado el proyecto, se tenga cierta comunicación con el cliente, básicamente para que indique si el proyecto es correcto o si desea agregarle ciertas funciones.

7. Entrega del Producto Final. Por último, solamente quedará entregar el sistema elaborado mediante esta metodología. Esta metodología en específico tiene la característica que una vez entregado el producto final, el usuario cuenta con código reutilizable, así que si se requiere volver a empezar o se requiere un cambio, ya se tiene una buena base de código fuente para poder partir de algún punto.

Principios Básicos del método de prototipos

El modelo de prototipos puede llegar a ser un poco más tedioso, aunque todo dependerá del ámbito en que se utilice. Sin embargo, uno de sus principios básicos que seguramente habrás notado, es que con el método de prototipos el proyecto se va dividiendo en partes cada vez más pequeñas, para evitar el peligro ante los riesgos frente a los que estamos expuestos. (Hosting, 2018)

En el modelo de prototipos se trabaja de mas a menos, dando como prioridad a las funcionalidades principales que se requiere por parte del usuario, después de haber presentado el primer prototipo, se espera tener pequeñas funcionalidades adicionales que radican una funcionalidad principal, de esta manera se van resolviendo pequeños detalles y tareas que ayudan a terminar por partes de mas a menos hasta llegar a ser un todo.

2.5.5.4 METODOLOGÍA ÁGIL

Los equipos de desarrollo de software han estado trabajando para adoptar prácticas ágiles de administración de proyectos desde el comienzo del milenio a pesar de que las metodologías ágiles se remontan a los años 50. Por su velocidad, flexibilidad y capacidad de colaboración las metodologías ágiles de proyectos se prefieren a las metodologías tradicionales de gestión de proyectos.

Pero ¿qué es la gestión de proyectos ágil? ¿Cuál es la diferencia entre las metodologías ágiles y tradicionales? ¿Cuál es mejor?

Los principios de esta metodología fueron desarrollados y registrados por 17 desarrolladores de software en 2001. El Manifiesto Ágil describe una "proclamación

formal de cuatro valores clave y 12 principios para guiar un enfoque iterativo y centrado en las personas para el desarrollo de software. (Flores, 2019)

Los doce principios según la lectura e investigación realizada a cerca del tema son:

1. "Nuestra más alta prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software de valor.
2. Recibe el cambio en requisitos, incluso avanzado en el desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para la ventaja competitiva del cliente.
3. Entregar software funcional e con frecuencia, de un par de semanas a un par de meses, con una preferencia a la escala de tiempo más corta.
4. Los empresarios y desarrolladores deben trabajar juntos a lo largo de todo el proyecto.
5. Desarrolla proyectos alrededor de personas motivadas. Bríndales el entorno y apoyo que necesiten, y confía en que hagan el trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo para transmitir información hacia y dentro de un equipo de desarrollo es la conversación cara a cara.
7. Software funcional es la principal medida de progreso.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deberían poder mantener un ritmo constante de manera indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño aumenta la agilidad.
10. La simplicidad - el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado - es esencial.

11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de equipos autoorganizados.

12. A intervalos regulares, que el equipo reflexione sobre cómo ser más efectivo, para sintonizar y ajustar su comportamiento".

(Flores, 2019)

La gestión ágil de proyectos es una metodología diseñada para responder al cambio y producir y entregar el trabajo en ráfagas cortas o 'sprints'. Un equipo ágil puede administrar un proyecto dividiéndolo en varias etapas y entregando una parte utilizable del proyecto en cada etapa. La gestión ágil de proyectos requiere una constante colaboración y comunicación entre los miembros del equipo para responder a las demandas producidas por el cambio.

Las metodologías ágiles son las que nos permiten tener flexibilidad a los cambios, esto manteniendo condiciones en el proyecto, como conseguir respuestas rápidas y afrontar nuevos problemas o retos de forma mas efectiva, de esta manera se pueden reducir costos hasta incrementar la productividad en una organización o empresa.

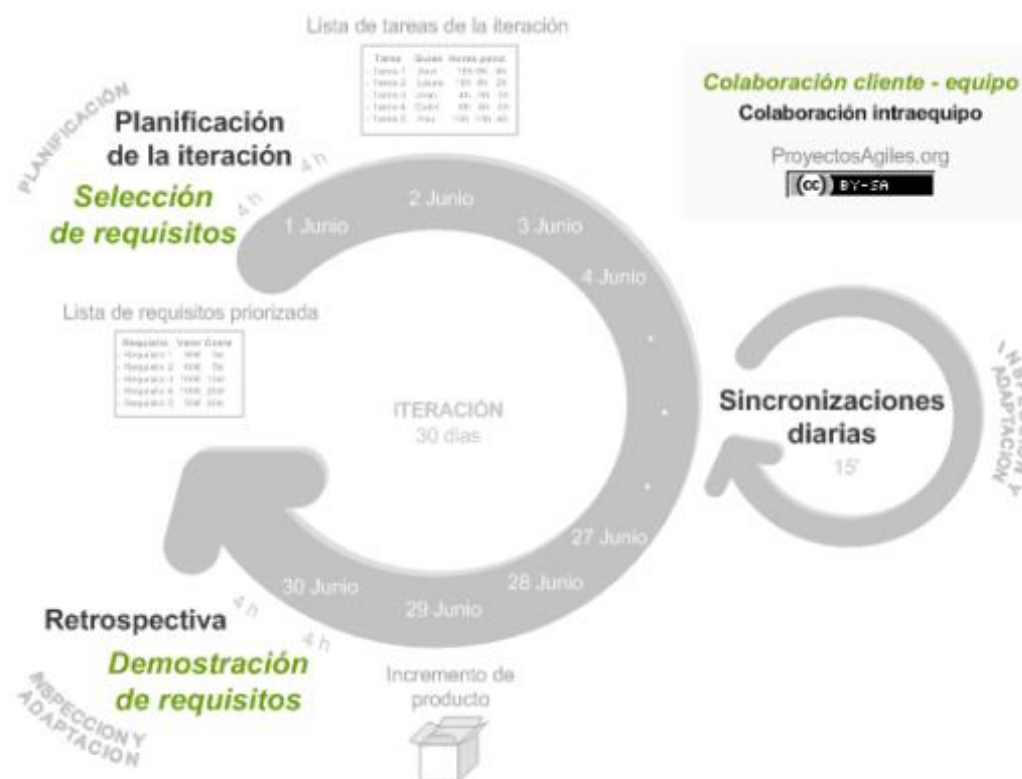
Como consiguiente se explica resumidamente algunas de las metodologías ágiles más utilizadas o las más comunes para trabajar en el desarrollo de software.

2.5.5.5 SCRUM

“Scrum es un método para trabajar en equipo a partir de iteraciones o Sprints. El objetivo de esta metodología es planificar y controlar proyectos donde hay gran incertidumbre por los cambios que suceden a última hora.” (Gil, 2018)

Para esta metodología la planificación se hace semanal, cada sprint o iteración se revisa el trabajo valido de la semana anterior, de los resultados obtenidos, se categorizan prioridades y se planifican actividades en las que se invertirá recurso en el siguiente sprint.

Ilustración 12 Estructura y proceso SCRUM



Fuente: Estudio de metodologías para desarrollo de software, Estructura y proceso SCRUM, Cap. 1 Pg. 98

Como hemos visto anteriormente, se hace una clasificación de las metodologías desde dos enfoques diferentes de gestión de proyectos: tradicionales y ágiles.

Una buena metodología de gestión de proyectos guiará al director del proyecto a través de un conjunto de actividades controladas, gestionadas y visibles para lograr los resultados del proyecto. Pero, la metodología por sí misma no es una condición suficiente o incluso necesaria para el éxito del proyecto. La metodología de gestión de proyectos debe estar alineada con la organización propia y de los clientes. Es importante notar que es la metodología la que debe ser adaptada al proyecto y no viceversa. (Gil, 2018)

Se podría pensar que lo importante para que un proyecto tenga éxito, no es suficiente con el uso de una buena metodología. Sino que es importante conocer varias de estas, y de diferentes enfoques para que la organización pueda adaptar la mejor al proyecto, según convenga.

Las metodologías tradicionales se centran en el cumplimiento de los procesos y su control, siguiendo unas etapas y procesos perfectamente definidos. Estos métodos en muchos casos han resultado ser efectivos y exitosos, sobre todo cuando se trata de un proyecto de grandes dimensiones respecto al tiempo y a los recursos necesarios. (Gil, 2018)

Se podría concluir de acuerdo a la cita anterior que tradicionalmente, las metodologías de gestión de proyectos tradicionales a partir del detalle del producto que se quiere elaborar (análisis funcional/técnico, requerimientos funcionales/técnicos, etc..) se definen fases o actividades perfectamente planificadas en el tiempo en base a los recursos disponibles.

Por otro lado, las metodologías ágiles, dan mucha más importancia a las personas que van a participar en el proyecto, siendo fundamental la comunicación entre todos sus miembros: cliente, director de proyecto, equipo del proyecto, interesados. No se centran en una entrega final con el producto terminado, sino que busca un desarrollo iterativo e incremental. Estas metodologías se convierten en las preferidas o mas optimas para el trabajo en equipo ya que brindan mucha flexibilidad y poca resistencia al cambio, permite se ordenado como las metodologías tradicionales y al mismo tiempo permiten seguir trabajando en otras fases o etapas mientras se corrigen otras.

Ilustración 13 Comparación entre metodologías



Fuente: Metodologías, tomado de http://diferenciasmetodologias.blogspot.com/2016/04/las-diferencias-entre-las-metodologias_5.html el 5 de abril del 2016.

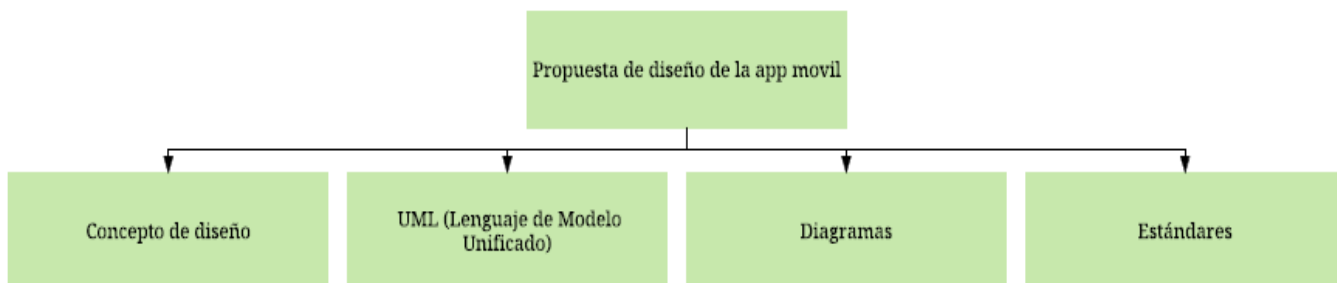
Con todos estos datos explicados en los puntos anteriores, de otras fuentes y ejemplos se desarrolla una tabla resumen de las diferencias principales y generales que hay entre las metodologías tradicionales y las ágiles.

Ilustración 14 Comparación entre metodologías Ágiles y Tradicionales

	Ágiles	Tradicionales
Enfoque	Adaptación	Predictivo
Éxito de medición	Valor del negocio	Conformación de planificar
Tamaño del proyecto	Pequeño	Grande
Estilo de gestión	Descentralizada	Autocrático
Perspectiva para el cambio	Cambio y adaptabilidad	Cambio y sostenibilidad
Cultura	Liderazgo - Colaboración	Comandos de control
Documentación	Bajo	Pesado
Cliente	Parte del equipo	Interactúa mediante reuniones
Énfasis	Orientada a las personas	Orientado a los procesos
Ciclos	Muchos	Limitado
Planificación por adelantado	Mínimo	Exhaustivo
Retorno de la inversión	A principios de proyecto	Fin de proyecto
Tamaño del equipo	Pequeños	Grandes

Fuente: Creación propia, Basado en el estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de desarrollo de software, por López Gil, Alba Valladolid, setiembre 2018.

Ilustración 15 Diagrama de contenidos



Fuente: Creación propia

2.6 PROPUESTA DE DISEÑO

2.6.1 DISEÑO

Diseño es definido como: "El proceso de definición de la arquitectura, componentes, interfaces y otras características de un sistema o componente que resulta de este proceso" (Pressman, 2017)

A través de la historia de la ingeniería del software ha evolucionado un conjunto de conceptos fundamentales de diseño de software, aunque el grado de interés en cada concepto ha variado con los años, han pasado la prueba del tiempo ofreciendo cada uno al ingeniero de software fundamentos sobre el cual pueden aplicarse métodos de diseño más elaborados.

El diseño es el sitio en el que se establece la calidad del software. El diseño de Software juega un papel importante en el desarrollo de software lo cual permite al ingeniero de software producir varios modelos del sistema o producto de que se va a construir el mismo que forman una especie de plan de la solución de la aplicación. Estos modelos puede evaluarse en relación con su calidad y mejorarse antes de generar código, de realizar pruebas y de que los usuarios finales se vean involucrados a gran escala.

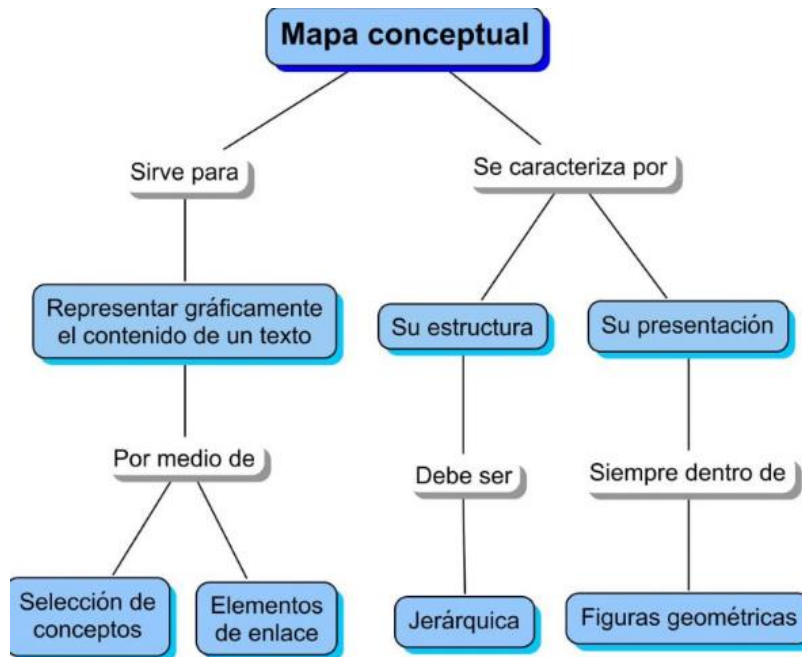
2.6.2 DIAGRAMAS

Un diagrama es un gráfico que puede ser simple o complejo, con pocos o muchos elementos, pero que sirve para simplificar la comunicación y la información sobre un proceso o un sistema determinado. (Raffino, 2019).

Por lo general un diagrama es graficar o resumir completamente algunas funcionalidades que siendo textuales en su totalidad son difíciles de entender, por lo que el diagrama

ayudado de un texto orador o explicativo se emplea para simplificar el proceso de entendimiento.

Ilustración 16 Ejemplo Diagrama (Mapa conceptual)



Fuente: Sitio Web - Concepto.de, María Estela Raffino, 23 de mayo del 2019.

2.6.4 UML (LENGUAJE DE MODELO UNIFICADO)

Cualquier rama de ingeniería o arquitectura ha encontrado útil desde hace mucho tiempo la representación de los diseños de forma gráfica. Desde los inicios de la informática se han estado utilizando distintas formas de representar los diseños de una forma más bien personal o con algún modelo gráfico. La falta de estandarización en la manera de representar gráficamente un modelo impedía que los diseños gráficos realizados se pudieran compartir fácilmente entre distintos diseñadores. (G. Booch, 2015)

El UML, se podría sintetizar como un lenguaje generalizado o estandarizado con principios básicos y avanzados de representación gráfica de elementos, componentes, funcionalidades, tareas entre otros, que ayudan a la comprensión de procesos, requerimientos, funcionalidades que, de alguna u otra manera se deban de continuar o de avanzar, proveniente estas de otro diseñador, analista o programador.

Se necesitaba por tanto un lenguaje no sólo para comunicar las ideas a otros desarrolladores sino también para servir de apoyo en los procesos de análisis de un problema. Con este objetivo se creó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML: Unified Modeling Language). UML se ha convertido en ese estándar tan ansiado para representar y modelar la información con la que se trabaja en las fases de análisis y, especialmente, de diseño. (G. Booch, 2015)

En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. Se debe de entender que UML es ante todo un lenguaje y un lenguaje proporciona un vocabulario y una regla estandarizada para permitir una comunicación.

Un modelo es una simplificación de la realidad, el modelado es esencial en la construcción de software para:

- Comunicar la estructura de un sistema complejo.
- Especificar el comportamiento deseado del sistema.
- Comprender mejor lo que estamos construyendo.
- Descubrir oportunidades de simplificación y reutilización.

(G. Booch, 2015)

Todo sistema puede describirse desde distintos puntos de vista:

- Modelos estructurales (organización del sistema).
- Modelos de comportamiento (dinámica del sistema).

(G. Booch, 2015)

UML estandariza 9 tipos de diagramas para representar gráficamente un sistema desde distintos puntos de vista.

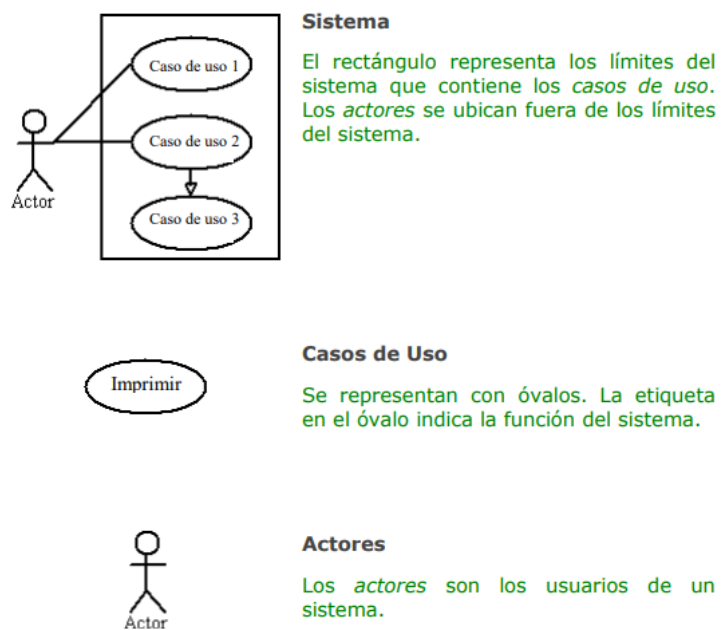
- Diagrama de casos de uso.
- Diagrama de clases.
- Diagrama de objetos.
- Diagrama de secuencia.
- Diagrama de colaboración.
- Diagrama de estados.
- Diagrama de actividades.
- Diagrama de componentes.
- Diagrama de despliegue.

Diagrama de Casos de Uso

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema, justamente desde el punto de vista del usuario.

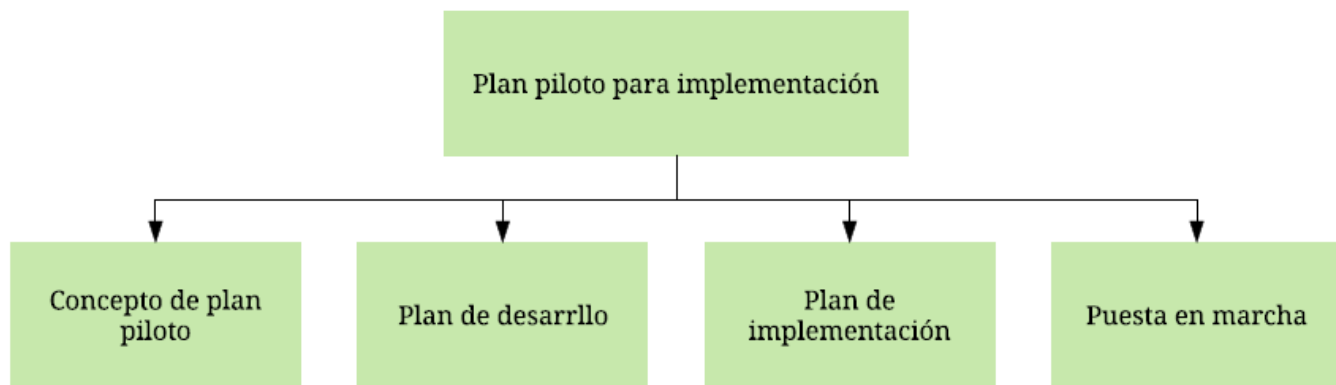
Los diagramas de caso de uso modelan la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso. Los casos de uso son servicios o funciones provistas por el sistema para sus usuarios. (G. Booch, 2015)

Ilustración 17 Diagrama de Caso de Uso



Fuente: Libro de Diagramas UML, Pg. 6.

Ilustración 18 Diagrama de contenidos



Fuente: Creación propia

2.7 PLAN PILOTO PARA IMPLEMENTACIÓN

2.7.1 CONCEPTO DE PLAN PILOTO

Un plan piloto es una propuesta y puesta en práctica de un experimento tendiente a considerar las posibilidades de un determinado desarrollo posterior. Puede entenderse también como una primera puesta en escena de un determinado proyecto con la intención de considerar las facilidades de implementación. (G. Booch, 2015)

Según la cita anterior la prueba piloto se usa en innumerables contextos como una forma de limitar efectos negativos, pérdidas económicas, recursos, tiempo, etc. Si la prueba tiene consecuencias positivas, entonces se procederá a proseguir con el proyecto; caso contrario, se lo dejará de lado o se o modificará para tornarlo viable.

En cualquier caso, la prueba funcionará como un primer paso para conseguir información pertinente. El uso de una prueba piloto es una buena estrategia para llevar a buen término cualquier proyecto. Es por eso por lo que se debe considerar ya desde el comienzo de cualquier plan al respecto. Una vez que la misma sea exitosa se podrán conseguir mayores apoyos de terceros.

2.7.2 PLAN DE DESARROLLO

El objetivo del plan de desarrollo de software es la definición de las actividades de desarrollo en términos de las fases y las iteraciones necesarias para la implementación de un Servicio o sistema dentro de una organización determinada (Manager), 2017).

Como ya se ha mencionado en las distintas metodologías expuestas en este trabajo, un plan de desarrollo viene siendo lo mismo que las fases de planificación o análisis de software, sobre esta se debe de contemplar todo tipo de parámetro, estándar, medidas de tiempo, cronogramas, prevención de acontecimientos entre muchas otras cosas que pueden beneficiar o afectar la gestión de un proyecto de software.

2.7.3 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Son el conjunto de acciones y actividades que deben llevarse a cabo para poner en funcionamiento e implementar una aplicación, servicio o sistema dentro de una organización o institución determinada, éstas se valen de los factores clave de éxito para que las acciones centrales tengan lugar en los macroprocesos de la aplicación, sistema o servicio. (CEF, 2016)

Además, se puede decir que son los procedimientos de gestión del conocimiento. herramientas legales, técnicas, pedagógicas y tecnológicas que sirven como herramientas para la realización de las acciones y actividades que conforman las estrategias de implementación.

2.7.4 PUESTA EN MARCHA

Una vez concluidas las etapas de desarrollo de un sistema de información (análisis, diseño, implementación y pruebas), llega el instante de que poner el sistema en funcionamiento, su instalación o despliegue.

De cara a su instalación, se debe planificar el entorno en el que el sistema debe funcionar, tanto hardware como software: equipos necesarios y su configuración física, redes de interconexión entre los equipos y de acceso a sistemas externos, sistemas operativos (actualizados para evitar problemas de seguridad), bibliotecas y componentes suministrados por terceras partes, etcétera. (Cem Kaner, 2014)

Una aplicación puede que sólo funcione con una versión concreta de una biblioteca auxiliar. Pero para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, resulta esencial que se tengan en cuenta las dependencias que pueden existir entre los distintos componentes del sistema y sus versiones.

Componentes que por separado funcionarían correctamente, combinados causan problemas, por lo que se debe de utilizar sólo combinaciones conocidas que no presenten problemas de compatibilidad. Un disco duro puede que sólo rinda al nivel deseado si instalamos un controlador concreto.

Si nuestro sistema reemplaza a un sistema anterior o se despliega paulatinamente en distintas fases, también hemos de planificar cuidadosamente la transición del sistema antiguo al nuevo de forma que sus usuarios no sufran una interrupción en el funcionamiento del sistema. En ocasiones, el sistema se instala físicamente en un entorno duplicado y la transición se hace de forma instantánea una vez que la nueva configuración funciona correctamente. Cuando el presupuesto no da para tanto, tal vez haya que buscar un momento de baja utilización del sistema para realizar la actualización (por la noche o en fin de semana, por ejemplo). (Cem Kaner, 2014)

Se debe de tener en cuenta que los usuarios finales no son expertos en el sistema, sino que están acostumbrados a utilizar siempre las mismas funcionalidades, por tanto es indispensable pensar en el impacto que se puede causar al realizar una transición entre un

sistema y otro, se debe de realizar las advertencias previas y además después de haber realizado los cambios de ser posible realizar capacitaciones para los usuarios, explicaciones de las nuevas funcionalidades o requerimientos añadidos a un sistema, esto con el fin de garantizar su correcto funcionamiento y no afectar costos en productividad, eficiencia productiva entre otros aspectos que puedan afectar a la empresa u organización.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se determinará el tipo de investigación, el enfoque que se utilizará; además se señalarán las fuentes y los sujetos de investigación; posterior a esto se establecerán las técnicas y herramientas a utilizar para la recolección de datos y finalmente se fijará el diseño de la investigación; todo esto utilizando los mejores recursos que favorezcan alcanzar el objetivo del proyecto.

3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se circunscribe en un tipo de investigación descriptiva, debido a que busca describir los eventos que genera el problema dentro de la investigación, además de que se toma como punto de partida que, en la oficina de la Institución, a la cual se es enfocada la investigación y elaboración del trabajo nunca se había desarrollado una aplicación móvil, para el consumo de servicios de consulta preestablecidos.

A tenor de Daniel Behár, profesor de Gestión Educativa: “los estudios descriptivos sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos” (Behár, 2008, p. 17).

Para la investigación, un estudio de corte descriptivo brinda la facilidad para poder determinar los diferentes eventos, de forma que sea posible abarcar cada uno de estos con la finalidad de la creación de una propuesta.

3.1.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de enfoque que se utiliza es cuantitativo, debido a que se presenta la necesidad de obtener información de forma precisa, haciendo uso de métodos estadísticos, los cuales permiten una documentación clara acerca de la gestión actual de la información que lleva a cabo la institución, además de la evaluación.

[...] El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Parte de una idea que va acortándose y, una vez delimitada, genera objetivos y preguntas de investigación, las cuales permiten considerar lo que se ha investigado anteriormente para construir un marco teórico que ayude a establecer hipótesis que se probarán, medirán (con frecuencia utilizando métodos estadísticos) y analizarán de manera que se puedan establecer conclusiones respecto a estas. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pp. 46-48)

3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN

En este segmento se definen las fuentes y sujetos de información, con los cuales la investigación justifica su teoría y práctica, para un correcto desarrollo.

Generalmente, al momento de realizar una investigación, se percata de la inexistencia de algunos datos, debido a que, en su momento, estos no fueron documentados; de ahí la necesidad de buscar procedimientos que propicien su recolección.

Se utiliza diversas fuentes y se trabaja con un grupo determinado de sujetos, la manipulación de técnicas y herramientas garantiza obtener datos claros, concisos y precisos.

3.2.1 FUENTES PRIMARIAS

Según indican Dr. Hernández, Dr. Fernández y Dra. Baptista, investigadores universitarios:

Fuentes primarias proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes. Ejemplos de éstas son: libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y disertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos, periodísticos, testimonios de expertos, documentales, videocintas en diferentes formatos, foros y páginas en internet, etcétera (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 61)

Las fuentes primarias son todo tipo de información original; es decir, no se ha filtrado de ninguna manera, no ha sido interpretada, entendida o evaluada por alguna otra persona.

Para la presente investigación, se hace uso de dos herramientas de recolección de datos, las cuales corresponden a: la observación y la entrevista, ésta aplicada a ciertos sujetos específicos (usuarios finales y patrocinador), participantes de este proceso.

3.2.2 FUENTES SECUNDARIAS

Domingo Bounacore, bibliotecólogo, las define como aquellas que “contienen datos o informaciones reelaborados o sintetizados”. (Bounacore, 1980, p. 229).

Las fuentes secundarias son aquellas que no son obtenidas directamente, existe un intermediario, por lo cual no la hace totalmente confiable, aunque esto no quiere decir que sea dudosa. Contienen información primaria, pero sintetizada y reorganizada; estas fuentes consisten en citar libros relacionados con el tema, páginas de internet, artículos de revistas y algunas tesis.

Para la presente investigación desde una connotación objetiva, se procede a utilizar referencias y citas a los aportes ofrecidos por diversos autores, quienes fortalecen el proceso investigativo que se está llevando a cabo.

3.2.3 SUJETOS DE INFORMACIÓN

Son las personas a las que el investigador debe consultar para recopilar datos e información necesarios para la investigación; por lo tanto, la población de trabajadores de la institución del Organismo de Investigación Judicial y la ciudadanía en estudio con edades entre 20 y 50 años, tanto, hombres como mujeres, además de individuos que visitan esta institución tomando en cuenta nacionales como extranjeros o turistas, serán parte de los informantes necesarios para esta investigación.

Tabla 4. Sujetos de información.

Descripción general	Profesión u Oficio	Experiencia	Relación con el tema
Patrocinador	Es quien da las pautas y con quien se trabaja para el levantamiento de requerimientos del proyecto.	Alta	Alta
Profesional	Profesional encargado de atender las solicitudes del patrocinador.	Alta	Alta
Investigador	Usuario que hará uso de la aplicación en cuanto a consultas de personas.	Baja	Alta
Usuario final	Persona que necesita aprender a utilizar la aplicación para darse un autoservicio a través de ella	Baja	Baja

Fuente: creación propia

3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Son todas aquellas herramientas utilizadas por el investigador para recolectar, almacenar y analizar los datos obtenidos de los objetos de investigación, son necesarios para la

ejecución del proyecto, en este apartado se describen las herramientas utilizadas para el proyecto.

3.3.1 ENTREVISTA

Según lo indican Acevedo & López, consultores de proceso integral: “La entrevista es una forma oral de comunicación interpersonal, que tiene como finalidad obtener información en relación con un objetivo” (Acevedo & López, 2007, pp. 10-11). Por lo tanto, recolectar información mediante la entrevista es muy importante, y no depende solo de palabras, también se debe tomar en cuenta factores como: la postura, los modales, las reacciones emocionales y el control personal.

Para el proyecto en cuestión se realiza una entrevista planificada, con la finalidad de recolectar información de manera sistemática, precisa y concreta.

3.3.2 OBSERVACIÓN

La observación es la acción de observar, de mirar detenidamente, en el sentido del investigador es la experiencia, es el proceso de mirar detenidamente, o sea, en sentido amplio, el experimento, el proceso de someter conductas de algunas cosas o condiciones manipuladas de acuerdo con ciertos principios para llevar a cabo la observación. (Pardinas, 2005:89).

Observación significa también el conjunto de cosas observadas, el conjunto de datos y conjunto de fenómenos. En este sentido, que pudiéramos llamar objetivo, observación equivale a dato, a fenómeno, a hechos (Pardinas, 2005:89).

En opinión de Sabino, la observación es una técnica antiquísima, cuyos primeros aportes sería imposible rastrear. A través de sus sentidos, el hombre capta la realidad que lo rodea, que luego organiza intelectualmente y agrega: La observación puede definirse, como el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que necesitamos para resolver un problema de investigación. (Sabino, 1992:111-113)

La observación es directa cuando el investigador forma parte activa del grupo observado y asume sus comportamientos; recibe el nombre de observación participante. Cuando el observador no pertenece al grupo y sólo se hace presente con el propósito de obtener la información (como en este caso), la observación, recibe el nombre de no participante o simple. (Sabino, 1992:111-113).

3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con, Hernández, Fernández y Baptista. (2010). Las variables son: características propias de los sujetos de información. Es una propiedad que tiene una variación que puede medirse u observarse. La variable se aplica a un grupo de personas u objetos, los cuales pueden adquirir diversos valores respecto a la variable.

Seguidamente se procede a establecer una tabla en la cual se distribuyen las diferentes variables sujetas del estudio.

Tabla 5 Variables sujetas a estudio

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Instrumentalización
<i>Análisis de necesidad de información.</i>	Contempla las necesidades de información con las que cuenta la institución para efectuar la aplicación acorde a éstas-	En la entrevista de 14 ítems se recopila la información ofrecida por el patrocinador, los profesionales, los investigadores y los usuarios finales de la institución en cuestión.	Entrevista
<i>Estudio de factibilidad.</i>	Contempla la viabilidad técnica, operativa, legal, tecnológica, y de recurso humano, con el fin de recaudar suficientes pruebas de que la aplicación es necesaria y esencial para el uso de los usuarios finales, adecuando los recursos que hoy en día se mantienen.	En la entrevista de 14 ítems se recopila la información ofrecida por el patrocinador, los profesionales, los investigadores y los usuarios finales de la institución en cuestión.	Entrevista y Observación.
<i>Proposición de mejora en la metodología de administración de proyectos del Poder Judicial.</i>	Contempla las metodologías que se utilizan actualmente para la administración de proyectos y desarrollo de software en el Poder Judicial con el fin de proponer una posible mejora o	En la observación del desempeño y forma de trabajo de los profesionales a cargo del desarrollo y mantenimiento de sistemas informáticos en el Organismo de Investigación Judicial y por medio	Entrevista y análisis de documentación existente

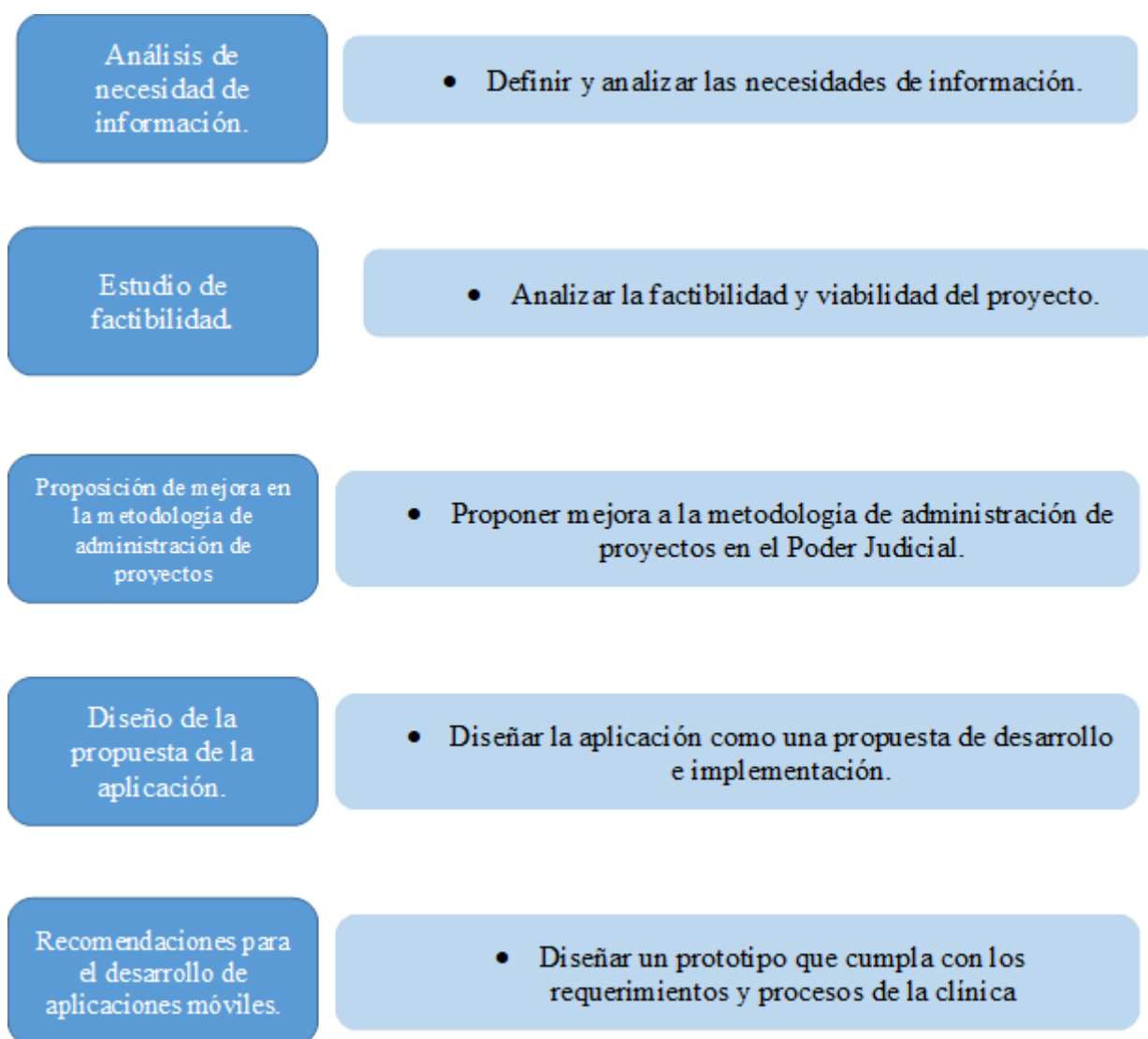
	implementación de nuevas metodologías.	del análisis de documentos existentes de proyectos ya realizado y vigentes.	
<i>Diseño de la propuesta de la aplicación.</i>	Contempla el diseño de la propuesta de un sistema, a partir de los requerimientos y diseño del sistema previamente establecidos por la institución en cuestión.	En la entrevista de nueve ítems que se realiza al patrocinador se recopila la información para la propuesta del sistema.	Entrevista
<i>Recomendaciones para el desarrollo de aplicaciones móviles.</i>	Contempla tanto las metodologías a seguir como el diseño previamente realizado, a fin de crear un plan piloto que detalle el proceso de implementación con el que se recomiende trabajar.	En la entrevista de nueve ítems que se realiza al patrocinador se recopila la información para la propuesta del sistema.	Entrevista

Fuente: Creación propia

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de este segmento es describir las fases en las cuales se compone el proyecto, así como la forma en la cual se ejecuta cada una de ellas, consiste en ejecutar, describir y mencionar la forma de implementar cada una de ellas, de esta forma llevar una administración controlada del proyecto y su cronología.

Ilustración 19 Fases del diseño de la investigación.



Fuente: Creación propia

Etapas del proyecto:

Análisis de necesidad de información: En esta etapa se realiza una investigación detallada, se recopila información necesaria para definir y analizar lo requerido por la institución para el desarrollo de la aplicación, en cada uno de sus procesos, esto con el fin de identificar todas las necesidades de información que se requiera solventar por parte de la aplicación. Para esto, se utiliza la entrevista y la observación, la cual se realiza al personal de la institución que cuenten con acceso a la información y a un número determinado de usuarios finales, con el objeto de determinar las necesidades reales en relación con el proyecto en gestión.

Estudio de factibilidad: Se realizará un análisis exhaustivo de acuerdo con el procedimiento de la gestión y administración de proyectos acerca de la determinación de

la factibilidad del desarrollo del proyecto, y todos los temas que conlleva como lo son; La viabilidad del proyecto tomando en cuenta aspectos como viabilidad técnica, operativa, legal, tecnológica y de recurso humano además de la recolección de información importante como lo son los requerimientos de la aplicación y todas sus especificaciones. La herramienta de recolección de información para esta etapa será la entrevista y la observación, pretendiendo obtener la información necesaria para estimar la factibilidad y viabilidad más cercana a la realidad ajustándose a la situación actual de la institución y la oficina con la que se trabajará el proyecto en gestión.

Proposición de mejora en la metodología de administración de proyectos: con base en el estudio y análisis de la factibilidad del proyecto se propone una(s) mejora(s) en lo que respecta a la o las metodologías que se estén utilizando para la administración y desarrollo de proyectos en la Unidad Tecnológica de Información del Organismo de Investigación Judicial, utilizando como herramienta de recolección de información la entrevista y el análisis de documentación existente, con el fin de estudiar y analizar que mejoras se pueden proponer para un mejor rendimiento en funciones de documentación u operativas.

Diseño de la propuesta de la aplicación: a partir de los requerimientos establecidos, la propuesta para la mejora de metodologías de administración de proyecto y el diseño de los procesos establecidos se diseña un prototipo que satisfaga las necesidades indicadas. Para esto se realiza una entrevista al patrocinador del proyecto, el cual indica la forma en la cual desea ver las pantallas, mantenimientos, datos y procesos dentro del sistema, ajustándose esto a los estándares institucionales que se manejan, respetando colores, logos entre otros aspectos.

Recomendaciones para el desarrollo de aplicaciones móviles: En esta fase específicamente se trabajará la creación de un plan piloto para la implementación de la aplicación, como un modelo a tomar en consideración si se pusiese en marcha el proyecto y se llega a desarrollar la aplicación, se pretende poner importante atención en este punto ya que se centra en un plan piloto que detalle el proceso de implementación para la aplicación móvil propuesta a la oficina de la Unidad Tecnológica Informática del Organismo de Investigación Judicial, además para este punto se pretende usar como herramienta de recolección de información la minuta de entrevista con el patrocinador del proyecto en gestión y un documento de texto con el diagnóstico de la situación actual y necesidades de información.

3.6 MATRIZ DE COHERENCIA

Tabla 6 Matriz de Coherencia

Objetivo	Entregable	Fase, parte o etapa de la metodología del proyecto que posibilita la realización del entregable	Técnicas/ métodos de recolección de la información	Instrumentos	Temas relacionados para el marco teórico
1. Identificar las necesidades de la información para el desarrollo de la app móvil	Documento descriptivo de las necesidades de información para el desarrollo de la aplicación móvil.	Diagnóstico de la situación actual y las necesidades de información de una app móvil.	Entrevista y Observación	Minuta de entrevista con el patrocinador Documento de texto con el diagnóstico de la situación actual y necesidades de información.	Situación Actual Necesidades de información. Desarrollo .
2. Desarrollar el estudio de factibilidad para medir la viabilidad técnica, operativa, económica, legal, tecnológica y de recurso humano que permita el	Documento con requerimientos técnicos o plantilla de requerimientos Documento de estudio	Definición de la viabilidad y los requerimientos técnicos, operativos, económicos, legales,	Entrevista Análisis de documentación existente	Minuta de entrevista con el patrocinador Documento de estudio factibilidad de acuerdo con la metodología de	Concepto Viabilidad técnica, operativa, económico, legal, tecnológico, de recurso

inicio del proyecto institucional para la creación de la aplicación móvil.	factibilidad de la App Móvil OIJ	tecnológico s y de recurso humano de la app móvil a diseñar.		administración de proyectos del Poder Judicial Documento de texto con la plantilla de requerimientos funcionales y no funcionales	humano; Concepto de Proyecto; Requerimiento: Concepto de sistema de información, ciclo de vida de los sistemas y sus etapas.
3. Proponer una mejora en la metodología de administración de proyectos del Poder Judicial con el fin de que sea adaptable al desarrollo de aplicaciones móviles.	Documento del modelo de metodología propuesta para la administración de proyectos del Poder Judicial para desarrollo de app móvil.	Definición del modelo de metodología para la administración de proyectos del poder judicial adaptable al desarrollo de aplicaciones móviles.	Entrevista Análisis de document ación existente	Minuta de entrevista con el patrocinador Documento de texto para el modelo de metodología propuesta para la administración de proyectos del Poder Judicial para desarrollo de aplicación móvil	Modelo; Metodología; Administración de proyecto Adaptabilidad; Desarrollo de aplicaciones Móviles Metodología ágil vs metodología de desarrollo de

					sistemas tradicional
4. Realizar una propuesta de diseño de la aplicación móvil siguiendo los estándares institucionales del OIJ.	Documento de la propuesta de diseño de la app móvil mediante las metodologías de modelado.	Diseñado de la aplicación móvil.	Entrevista	Minuta de entrevista con el patrocinador Documento de texto con el diseño propuesto Diagramas UML con el diseño propuesto Software para realizar prototipos y modelado: Argo UML, Draw.io, Bizagi, IONIC.	Concepto de diseño; Lenguaje de Modelado Unificado (UML) Diagramas Estándares
5. Brindar recomendaciones para el desarrollo e implementación de la aplicación móvil siguiendo el diseño ya propuesto.	Documento con el plan piloto que detalle el proceso de implementación.	Elaboración del plan piloto.	Entrevista	Minuta de entrevista con el patrocinador Documento de texto con el plan piloto	Plan de desarrollo; Plan de implementación; Puesta en marcha Concepto de plan piloto.

CAPÍTULO IV
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1 ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL

4.1.1 Descripción de la situación actual

De acuerdo con lo investigado existe una estrecha relación entre la incursión de la web 2.0 (permitir al usuario interactuar con la información de manera bidireccional) y la nueva trayectoria tomada por la institución con base en el Índice de Transparencia del Sector Público Costarricense (ITSP) y aumento de los medios de comunicación, obliga a la mejora de la calidad de los medios digitales para brindar un buen acceso a la información. De este punto, emerge la necesidad del desarrollo de una aplicación móvil orientada a un dispositivo inteligente, desde el cual, la persona usuaria puede gestionar algún servicio hacia el Organismo de Investigación Judicial (O.I.J.), así como obtener información relevante sobre las acciones que lleva a cabo.

A nivel mundial, no solo en tema policial, las instituciones están optando por el acceso de la información mediante un dispositivo móvil inteligente, ya sea que tenga como fin, publicar información pertinente de la organización, o bien, brindan un nuevo acceso a los servicios que prestan a las comunidades. Ejemplos propios de Costa Rica contamos con los casos de Seguridad Pública, Poder Judicial, Bomberos CR, Cruz Roja y la Junta de Protección Social, los cuales ya cuentan con aplicaciones gratuitas para el público.

Sin embargo, el Organismo de Investigación Judicial (OIJ), solo cuenta con un sitio web; el cual puede ser accedido desde un dispositivo móvil si así se quisiera, pero con ciertas limitaciones producto del alto volumen de datos y accesos que requieren de privilegios a nivel interno de la institución.

Como objetivo del proyecto, se tiene el análisis y propuesta de desarrollo para una aplicación enfocada a los dispositivos móviles, considerando cierta información que se encuentra publicada en el sitio oficial del OIJ. Se pretende abarcar los marcos de presentación que cumpla con las condiciones actuales de la digitalización de la información; esto incluyendo la información más relevante para una persona que desea tener a la mano, datos que pueda consultar en cualquier momento sin necesidad de contar con conexión a una red inalámbrica o en su propio dispositivo a Internet, además, que cumpla las funciones de transacción simple como es el acceso a la información, y

que a su vez, permita realizar transacciones complejas como los servicios de autogestión como consultas, actualización de datos, entre otros.

4.1.2 Problemática y necesidades

Según la situación actual, antes expuesta, se han analizado dos problemas de importancia tanto para la Organización como para la población en general:

- EL OIJ debe optimizar los alcances de sus servicios hacia la comunidad, desde el acceso de la información, así como otros servicios que puedan ser sustentados con autogestión del usuario. Dicha actualización tiene como reto, la incursión a nuevos ámbitos como es el desarrollo en dispositivos móviles desde diferentes plataformas, con la finalidad de abarcar una mayor cantidad de personas que tengan acceso a la institución.
- El ciudadano, siempre está velando por los consumos de red utilizados diariamente, por esta razón, los medios digitales han ido evolucionado hacia un menor consumo y de mejor calidad. Los sitios web que contienen una gran cantidad de datos, hacen que las personas no accedan desde sus dispositivos aún en caso de necesidad, por lo tanto, una solución ante el problema es realizar una aplicación de tipo stand-alone en cuanto a información, mas no de servicios de autogestión; es decir, el usuario podrá acceder a la información sin necesidad de estar conectado a una red, solo cuando se realice alguna transacción que deba estar en comunicación activa con la Institución.

Tabla 7 Problemática y necesidades

N°	Problema / Necesidad
1	Propuesta y análisis para la creación de una aplicación móvil para acceso de la información
2	La aplicación debería poder realizar transacciones simples y complejas

Fuente: Creación propia

4.1.3 Antecedentes

Un principio de la Web 2.0 es aprovechar la inteligencia colectiva, transformando un sitio web en un cerebro global alimentado no solo por el administrador el portal, sino también por aquellas personas que ingresan al mismo, convirtiendo los nuevos sitios de información como nuevos medios de comunicación. Para el caso del OIJ, esto no solo representa crear Bases de Datos basadas en la Institución y su labor, sino también, debe alimentarse del usuario final para retribuir mejor la emisión de los datos. Para ello, se investiga y se llega a la conclusión el Organismo se ha dedicado a brindar servicios e información con mejor acceso a la población, y así poder interactuar en conjunto. Sin embargo, no termina aquí la intervención del principio de la web 2.0; ya que la misma menciona que el software ya no puede depender solo de la computadora de escritorio o personal, debe elevarse a una mayor cantidad de plataformas. Las empresas que deseen llevar a cabo la evolución tecnológica sobre la web 2.0 deberá tomar en consideración los siguientes fundamentos de trabajo:

- Servicios en lugar de software
- Control sobre las fuentes de datos que se enriquecen mediante el mayor uso de las personas ejerzan
- Confianza en los usuarios
- Aprovechar inteligencia colectiva
- Aprovechar el autoservicio de los clientes
- El desarrollo de software por encima de un único dispositivo
- Ligereza en el software que utilizará el usuario final

La tecnología sigue avanzando, dando como resultado el nacimiento del paradigma web 3.0. En donde no solo se hereda las ventajas del web 2.0 sino que ahora, se enfoca; mediante la semántica web, haciendo el acceso de la información sea más natural para la persona; permitiendo no solo seguir alimentando las Bases de Datos gracias a los usuarios finales, sino también poder brindar una personalización a su gusto o datos relevantes como son la ubicación.

Es aquí donde entra en juego los dispositivos móviles como primer medio por excelencia, esto por sus capacidades de almacenar información de la persona, gustos, ubicación entre otras, la cual, por medio de permisos otorgados por el mismo dueño, permite la personalización. Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, el OIJ podrá personalizar los datos a mostrar; por ejemplo, si la ubicación en la que se encuentra la persona es de San José, al ingresar a “*contáctenos*”, podrá mostrar la información de primera mano de los teléfonos y correos propios del lugar, con opción de mostrar el resto del país.

El Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE) al estudiar los avances del gobierno digital en Iberoamérica, descubre que ninguna institución cumplía con los criterios de transparencia, independencia y enfoque al ciudadano, por esta razón crea el índice de experiencia pública digital donde evalúan anualmente en materia de interacción entre las instituciones públicas de Costa Rica y el público en general mediante sus medios de acceso web (tanto portal oficial como aplicaciones – contar con una –)

Bajo el siguiente principio mencionado textualmente: “*Se diseñó una metodología propia que reflejará las dimensiones que interesan al usuario, cuando su relación como consumidor de servicios públicos con el proveedor, es medida por algún canal digital. El resultado es una medición que no solo crea una categorización ordinal para los sitios web de las instituciones públicas, sino que más bien genera una lista de oportunidades de mejora puntuales a cada institución, y la información sobre qué instituciones lo están haciendo mejor para promover posibilidades de colaboración*”; Se obliga a las instituciones de Costa Rica, mejorar los servicios brindados a la ciudadanía, entre ellos ofrecer la posibilidad de acceder a la información vía aplicación

móvil basado en su nivel de interacción, que abarca desde la presentación y el tipo de transacción disponible tanto en el sitio web como en un dispositivo móvil.

El 13 de julio del 2017, la Oficina de Prensa del OIJ publica una encuesta en Facebook en la cuenta oficial del OIJ, haciendo referencia, al crear una aplicación móvil para conocer qué herramientas debería tener la misma. Esto orientado al co-diseño de políticas con participación ciudadana, dejando como resultado, una lista de requerimientos deseados por los ciudadanos, a continuación, se enlistan los mismos:

- Visualizar progreso de las denuncias (seguimiento)
- Sección de reclutamiento de personal
- Notificación de personas desaparecidas (información completa y fotografía)
- Consultas Civiles
- Criminales más buscados
- Mapa interactivo de los puntos del OIJ con su respectiva información (teléfono, ubicación, horarios, etc.)
- Marcación rápida al 800 8000 654
- Boletines Informativos para prevención o noticias relevantes
- Quienes somos (misión, visión, objetivo, ...)
- Denuncias (confidencial - opcional): fotografía, videos, captura de pantallas
- Guías y consejos para denunciar (penal, familiar, laboral...), o qué hacer en caso de un agresor
- Vehículos sospechosos: placa, color, marca, observaciones, ubicación, entre otros
- Consulta vehículos robados (Revisar, denunciar o aportar)
- Multi-idioma
- Consulta de antecedentes: persona / vehículo
- Estadísticas
- Ubicación GPS para personalizar las estadísticas por el lugar
- Notificaciones (Tipo Prensa)
- Enlace directo al 911
- Enlace a YouTube OIJ

Algunos de los resultados de la encuesta a continuación:

Ilustración 20 Encuesta de Prensa del OIJ



Organismo de Investigación Judicial

13 de julio a las 12:20 · 🌐

Nos interesa generar espacios abiertos de aporte ciudadano. Por esta razón en el OIJ estamos diseñando nuestra APP para teléfonos celulares Android, iOS y Windows.

¡Déjenos su comentario!



Fuente: Organismo de Investigación Judicial, Facebook 13 de julio del 2019.

Ilustración 21 Encuesta de Prensa del OIJ

 **William Moreno** Acceso al sistema GPS de el telefono para generar un boton de panico que automaticamente entregue la emergencia via la app junto con el donde fue generada, junto con las características físicas principales del dueño para facilitar su localización e identificación.

👍 28 - 13 de julio a las 12:44

 **Michael RS** Willian eso se le asignaría pero a la fuerza pública

13 de julio a las 13:26

 **William Moreno** Eso seria una posibilidad estas en lo correcto pero lo recomendable seria que aunque el destino final sea FP o 911 o OIJ que se adicione a la aplicacion , talvez sea un bonito proyecto que todas las aplicaciones con fines policiales sea judicial, migracion FP, hacienda tenga esta funcion como elemento de coordinacion mediante un buzón central que podria ser el mismo 911 u operadores de un comando centralizado

13 de julio a las 13:32 · Editado

 **Allan BA** Q bien. Muy buena iniciativa. Seria bueno un espacio para ver el progreso de tus denuncias. También una sección para anuncios de reclutamiento de personal, oficiales, etc

👍 10 - 13 de julio a las 12:27

 **Marcia BV** Los anuncios de reclutamiento se publican en la página web del Poder Judicial... el OIJ pertenece a esa institución.

13 de julio a las 20:07

 **Allan BA** pero ya q están haciendo la app, q problema va tener q lo hagan, así seria mas completa

13 de julio a las 22:48

 **Chuchy SD** si es cierto, a mí me encantaría poder formar parte del OIJ pero en la página muy pocas veces ponen algo, y cuando ponen piden licenciados en diferentes cosas o sólo profesionales. yo solo tengo bachillerato y cursos completos en computación.

Fuente: Organismo de Investigación Judicial, Facebook 13 de julio del 2019.

Ilustración 22 Encuesta de Prensa del OIJ



Chicho EG Organismo de Investigación Judicial

En el modelado de esta aplicación....

- Notificación de personas desaparecidas (información completa y fotografía)..
- Consultas Civiles

Criminales más Buscados... (escapados orden de captura) aunqu esto se presta para favorecer a los delincuentes a huir al enterarse que los siguen en rastro...

Un mapa interactivo de los puntos de OIJ en el país con su respectiva Información (Teléfono dirección en fin)

No agregar la autodenuncia eso llenaría la base de datos... o bien hacer que oprimir algún botón mascar directamente al 800 8000 654

Un punto de oferentes...

- Boletines informativos para prevención o noticias relevantes.
- Quienes somos la visión y misión objetivo...

Hay otras más pero no me vienen ahorita.

👍 11 · 13 de julio a las 12:52 · Editado



Warner Chuis Castro M Hacer un registro fotografico o en video, y para hacer las denuncias

👍 1 · 13 de julio a las 17:15



Isabel Salas Hernández Para mí...lo más importante es que si hacen esa App...esta tenga seguimiento y uno tenga la seguridad de que si uno lo necesita...va a tener acceso rápido y con los resultados esperados...o sea que el OIJ tenga los recursos para este nuevo servicio...me parece excelente esta iniciativa.

👍 2 · 13 de julio a las 15:11



Kennethe Morera Tienes toda la razón

13 de julio a las 17:29



Oscar Gamboa Guías y consejos para denunciar adecuadamente, Posibilidad de Incluir Placas de Vehículos Sospechosos con el color, marca, entre otros. Posibilidad de incluir observaciones donde se pueda describir lo que esta sucediendo en el sitio. Gracias por la oportunidad

Fuente: Organismo de Investigación Criminal, Facebook 13 de julio del 2019

4.1.5 Beneficios Esperados

Se detectan los siguientes beneficios tanto para la Institución como la ciudadanía en general. Se busca un mayor acercamiento hacia la población, en adición, poder brindar una mejor prestación tanto de acceso de la información, así como a otros servicios que apoyen la autogestión del usuario. De manera detallada, se enlistan los beneficios esperados:

- Nuevo medio de comunicación para el OIJ
- Actualización de las tecnologías de información del OIJ en cuanto a dispositivos móviles
- Mejora en la comunicación entre la Institución y la población
- Mejora en el servicio público con la inclusión de la autogestión
- Optimización de visualización de la información

4.1.6 Estudio de Mercado

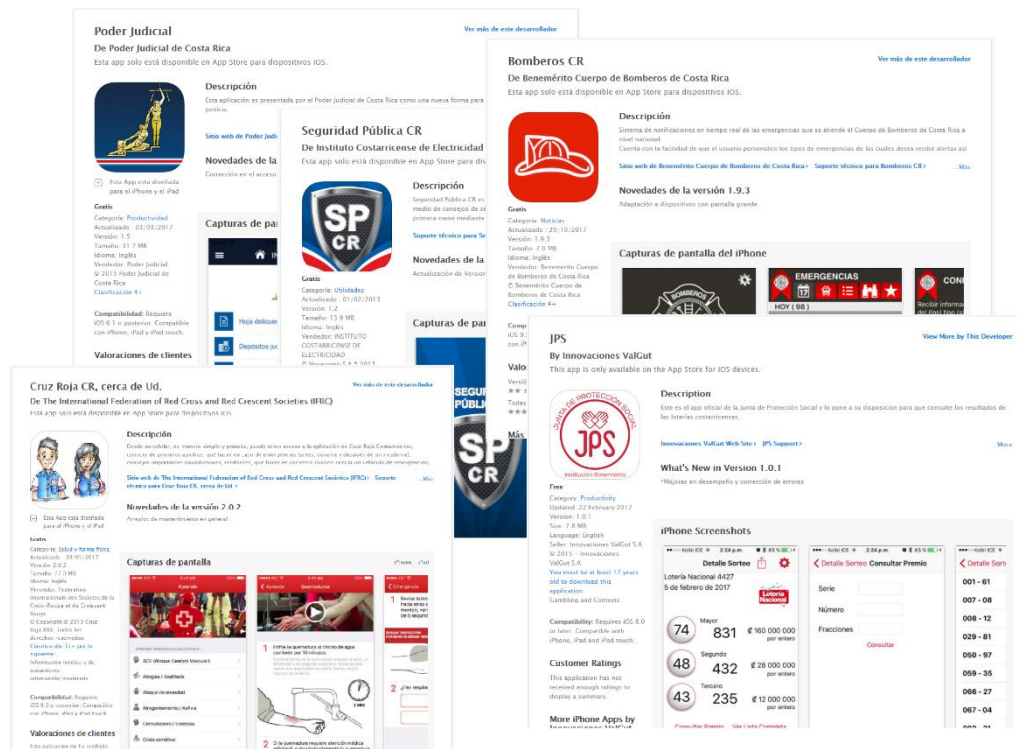
A nivel nacional, varias instituciones cuentan con aplicaciones en diferentes plataformas, entre las que se mencionan son: Bomberos, Cruz Roja, Junta de Protección Social, Seguridad Pública y Poder Judicial, tomando esta última como base de apoyo para el desarrollo en cuanto a tecnología y usuarios utilizados para su debida publicación.

Ilustración 23 Aplicaciones móviles de instituciones públicas.



Fuente: AppStore, 13 de julio del 2019

Ilustración 24 Sitios Web de instituciones Públicas



Fuente: Sitios Web oficiales, 26 agosto del 2019

En cuanto a la experiencia, utilización de usuario para publicar y apoyo durante el desarrollo de la solución, se estará tomando en consideración la comunicación abierta entre ambas entidades.

Para el año 2017, el Centro de Investigación y Capacitación en Administración Pública (CICAP) de la Universidad de Costa Rica (UCR), publicó un estudio relevante a las

aplicaciones móviles en el sector público con la finalidad de identificar su necesidad real con las nuevas oportunidades de desarrollo para dispositivos móviles. Dicho estudio se realizó sobre 30 aplicaciones de instituciones del sector público.

Basado en los resultados, las aplicaciones mejor valoradas, fueron aquellas que permitían al usuario, realizar una mayor cantidad de transacciones; *“existe una necesidad transaccional de los usuarios con respecto a los servicios que requieren. Desean tener una experiencia completa a la cual necesitan acceder con cierta frecuencia”*, citado textualmente de la explicación brindada por el señor Esteban Mora, Coordinador de Investigación e Innovación del CICAP.

Sumando el hecho de la falta de transacciones que ofrece una aplicación, también se reflejó la falta de divulgación de su existencia. Como continúa explicando el señor Esteban Mora: *“En los sitios web institucionales no se hace alusión a las aplicaciones desarrolladas, así como tampoco fueron diseñados como sitios web responsivos, lo que impide la promoción de las aplicaciones y la navegación desde diferentes dispositivos con conexión a Internet”*.

Para el caso del OIJ, el nuevo sitio web ya cuenta con diseño responsivo; sin embargo, como fue detectado anteriormente; el peso y el consumo que tiene la misma para cargar, afecta la experiencia del usuario ingresando al sitio. Esto a su vez apoya la necesidad de la creación de la aplicación.

El futuro de las aplicaciones del sector público, el señor Esteban las orienta en tres tipos de usuarios para que tenga éxito, los usuarios son: los interesados en la toma de decisiones, las involucradas en el comercio internacional y finalmente, los ciudadanos que contribuyen en la mejora continua bidireccional (Organización – Pueblo). Una vez marcado el público meta, diseñar así la aplicación y tomar en consideración que se desea mejorar tanto la comunicación como la experiencia del usuario con la Institución.

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE PROYECTO

En este capítulo se desarrolla la propuesta del proyecto, gracias al cumplimiento de los objetivos específicos, los cuales se indican en el primer capítulo y se plantean como entregables en el proceso de realización del presente trabajo de graduación. Por lo tanto, se muestra al lector paso a paso cómo se desarrolla el proyecto para cumplir con el objetivo principal del mismo.

A continuación, se muestra el desarrollo del proyecto por entregables según lo planteado en capítulos anteriores.

5.1 Necesidades de información de una aplicación móvil.

Según la encuesta que se realizó y se menciona en el capítulo 4 (ilustración 33, 34 y 35) a nivel interno para funcionarios por parte de la Sección de Prensa del OIJ, y también a la entrevista basada en los objetivos a cumplir en el presente proyecto de graduación realizada al líder del proyecto (observar en los anexos) se realiza el levantamiento de las principales necesidades.

Se estiman tipos de datos dependiendo de la función que se requiera, desde la descarga de un archivo hasta el consumo de servicios de geolocalización, a continuación, se enlistan según la investigación realizada con el equipo de desarrollo de la institución, dichas funciones junto a su descripción con la finalidad de aclarar la cantidad de información que debería trabajar la aplicación:

Tabla 8 Información de la aplicación móvil

Información	Descripción
Más Buscados	Se desea mantener actualizado la lista de los 10 más buscados, al estar cargado desde un documento desde el sitio web, se pretende que esté tanto visible como descargable desde la aplicación
Directorio Policial	Consultar el contacto de los encargados (Jefaturas) de las diferentes oficinas que componen el OIJ, entre la información

	<p>a mostrar está la siguiente: Jefatura (nombre completo), contacto (Teléfono y correo electrónico) Horario (día y horas).</p> <p>En adición se quiere que la persona tenga la opción de descargar el directorio completo o bien, compartir la información de una oficina por cualquier medio que desee.</p>
Línea confidencial	Se presentan tres medios distintos de comunicación con el Centro de Información Confidencial (CICO): Formulario desde la aplicación, telefónica y uso de la herramienta externa de WhatsApp, estos dos últimos deberían de estar disponibles en todo momento dentro de la aplicación.
Reclutamiento OIJ	Información relevante al proceso de reclutamiento del OIJ de manera detallada, acceso a los enlaces y documentación importante. Además de dar a conocer los beneficios obtenidos, así como horarios y ubicación que son requeridos para los puestos.
Redes Sociales	Acceso directo a las redes sociales oficiales del OIJ: Facebook, Twitter y YouTube
Consultas	Formulario sencillo que permite la comunicación directa (haciendo uso de correo electrónico), los únicos campos a utilizar son: el asunto y el texto del mensaje
Consulta Vehículo	Poder consultar si un vehículo (de diferente tipo, no únicamente automóvil) ha sido robado y cuenta con una denuncia, el mismo formulario indicará el resultado con un mensaje
Consejos útiles	Listado de audios en formato mp3 de consejos por parte del OIJ para evitar que la persona sea víctima del hampa.

Estadísticas OIJ	Acceso directo al sistema de Estadísticas Policiales del OIJ
Avisos de diferente índole	<p>Sección de la aplicación que permita visualizar noticias y otros avisos del OIJ, además de recibir notificaciones de nuevas alertas generadas, entre la información recibida se contará con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Casos de delitos por zona 2. TIPS o avisos de lugares de riesgo, esto haciendo uso del GPS y consultas a servicios ArcGIS, los cuales, regresaran la información dependiendo del lugar donde se encuentre la persona 3. Encuestas por realizar 4. Personas desaparecidas menores (solo con alerta telefónica) 5. Personas desaparecidas mayores (solo por solicitud de la persona usuaria) 6. Alerta Policial 7. Personas requeridas (solo por solicitud de la persona usuaria) 8. Retratos (solo por solicitud de la persona usuaria) <p>Una vez instalado, todas las opciones (menos las que requieran solicitud), estarán habilitadas. La aplicación mostrará un mensaje para que el usuario modifique esta sección a su gusto. Aquellas notificaciones que requieran solicitud estarán deshabilitadas por defecto, el usuario tendrá que activarlas manualmente.</p> <p>Las notificaciones podrán programarse por tiempo de entrada: diario, semanal, mensual o nunca.</p>
Hoja de delincuencia	Acceso al sistema de solicitudes de la Hoja de delincuencia del Poder Judicial

Botón de pánico	<p>Botón capaz de realizar distintas funciones en relación con alertar una emergencia, a continuación, se enlistan sus funciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Llamar al 911 2. Enviar correo al 911 3. Activación de las cámaras del dispositivo 4. Realizar toma de fotografías 5. Activación de GPS 6. Para el perfil de menores, debe contactar a las personas registradas como ‘guardianes’ (padres o tutores)
Perfiles	<p>La aplicación debe estar dividida por perfiles:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menores: Agregar ‘guardianes’, el botón de pánico deberá hacer contacto con ellos, sumando las funciones mencionadas previamente. En adición, denuncia por acoso escolar (bullying), y zonas destino, las cuales serán creadas por los guardianes 2. Persona Adulta: Aplicación completa y sección de zonas destino para los menores, estas zonas, son aquellas áreas las cuales el menor debe llegar y permanecer cierto tiempo, tal como es la casa o la escuela. Cuando el menor sale de la zona, la aplicación debe notificar a los guardianes de sus movimientos. Los puntos solo son creados, modificados, eliminados y visibles por el guardián. Los puntos serán accedidos con doble autenticación (primera, el guardián deberá tener la sesión iniciada, seguidamente contestar una pregunta clave – seleccionada o creada-) 3. Turista: Funciones dedicadas para los turistas

Ubícanos	<p>La carga de un mapa en la aplicación debe contar con las siguientes funciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación de las oficinas, divididas por color, en representación a sus horarios: <ol style="list-style-type: none"> a. Azul: 24 horas b. Amarillo: 7:30 am a 10:00pm c. Rojo: 7:30 am a 4:30pm d. Verde: 7:30 am a 7:30pm 2. Buscar la oficina, sea directamente en el mapa o en una lista despegable 3. Compartir la ubicación de una oficina 4. Ubicar a la persona haciendo uso del GPS 5. Establecer la ruta entre la persona y la oficina seleccionada
Servicios ArcGIS	Consumo de distintos servicios ArcGIS que han sido desarrollados por la Plataforma de Información Policial (PIP) como parte del apoyo de localización de zonas y puntos de interés
Estadísticas por Ubicación	<p>Haciendo uso del GPS, poder brindar las estadísticas policiales de la zona.</p> <p>En adición, en caso de registro, almacenar la ubicación de estadía (Provincia, cantón, distrito) y diariamente recibir notificación de promedios históricos organizados por Delito, Víctima y Distrito</p>
Rompe cadenas	Formulario donde las personas podrán copiar texto de una cadena recibida, la cual será analizada y comparada con otras en la Base de Datos (por crear), en caso de contar con un alto grado de similitud con otras derivaciones, el sistema será capaz de identificar el mismo como una cadena falsa, advirtiendo así

	<p>al usuario. En caso contrario, la cadena será enviada a especialistas para su correspondiente análisis (por definir profesional y tiempo de respuesta) y este dé aviso a los usuarios mediante las notificaciones de la aplicación.</p>
MiOIJ	<p>Sección que requerirá ingreso de sesión por parte del cliente, la misma permitirá personalizar la aplicación en sus diferentes funciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perfiles: registro de la persona, existirá información relevante para cada perfil Notificaciones: Recibo de notificaciones, tiempo de espera o desactivación de estas y personalización de cuales desea recibir 2. Estadísticas por ubicación: Almacenar la dirección de la zona (Provincia, Cantón, Distrito) y GPS 3. Campos de formularios: Personalizar campos requeridos para que la persona no tenga que estar digitando cada vez que lo requiera (puede desactivarse dicha opción, de igual forma, los campos opcionales tendrán esta opción, pero estará desactivada por defecto, a menos que el usuario la active de forma manual) 4. Cuatro niveles de seguridad: Autenticación usuario / contraseña, pregunta clave, uso de huella dactilar, detección de chip para verificar cambio de número

Fuente: Creación propia

5.2 Estudio de factibilidad

El proyecto tiene como objetivo principal, el estudio y análisis de factibilidad y la propuesta para el diseño del desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles basada en el contenido brindado por el sitio oficial del OIJ. Se pretende abarcar los marcos de presentación que cumpla con las condiciones actuales de la digitalización de la información, además, que cumpla las funciones de transacción simple como es el acceso

a la información, que a su vez permita realizar transacciones complejas como los servicios de autogestión: consultas, actualización de datos, entre otros.

5.2.1 Requerimientos básicos del Proyecto

Tabla 9 Requerimientos básicos

Problema / Necesidad	Requerimientos
Creación de aplicación para acceso de la información	La aplicación debe ser sencilla y rápida en accionar
	La aplicación no puede ser pesada, en espacio y consumo de datos móviles
La aplicación debe realizar transacciones simples y complejas	El sitio pone a disposición Apps institucionales que permiten hacer transacciones simples
	El sitio pone a disposición Apps institucionales que permiten hacer transacción compleja. Realizando consultas a bases de datos o actualizando sistemas o bases de datos.
	La aplicación debe permitir la personalización de la presentación de los datos
	La aplicación debe ser sencilla y rápida en accionar

Fuente: Creación propia

5.2.2 Alternativas de Solución

A continuación, se analizan dos alternativas de solución tomando como punto de partida el análisis de los requerimientos básicos que se mencionan en la tabla 8, de los cuales se desprenden todos los demás requerimientos detallados y mostrados con su respectiva plantilla más adelante.

Tabla 10 Alternativas de solución

N°	Alternativas de Solución	Descripción
1	Práctica profesional supervisada (Grupo estudiantes)	Refiérase al desarrollo del proyecto mediante un estudiante o un grupo de estudiantes dedicados al curso de práctica profesional supervisada, requisito para graduación
2	Desarrollo interno a un recurso profesional	Desarrollo completo del proyecto por parte de personal de la Unidad Tecnológica Informática (UTI)

Fuente: Creación propia

5.2.3 Análisis de Riesgos

Para cada alternativa mencionada en el punto anterior, existen riesgos asociados, los cuales son relevantes en la toma de decisiones, por esta razón, son detallados a continuación:

Riesgos en común entre ambas alternativas

Tabla 11 Riesgos en común entre ambas alternativas

N°	Riesgo Asociado
-----------	------------------------

1	Falta de interés por parte de los usuarios involucrados, en las áreas de la definición, revisión y aprobación de requerimientos, productos y pruebas
2	Las aprobaciones de los productos software por parte de los usuarios se lleva más tiempo de lo esperado, no se realiza a conciencia o no se realiza del todo
3	Inestabilidad de la plataforma tecnológica involucrada en el proyecto
4	Que los requerimientos del proyecto no estén claramente definidos y cambios en los requerimientos por parte de los usuarios involucrados
5	Estimación de tiempo muy optimista, lo que puede provocar un desajuste en los entregables e hitos del proyecto, dando como resultado una reestructuración de tiempo y atraso de proyecto
6	Dificultad de comunicación entre los usuarios y el grupo de desarrolladores
7	Realizar modificaciones a entregables ya aprobados previamente, podrán generar cambios en el proyecto que incidan en ampliación de plazos, codificación, pruebas, depuración y documentación
8	No se tenga los dispositivos necesarios para la realización de pruebas (Caso de desarrollo en Apple)
9	Parte del desarrollo, contenido o utilización de recursos incurra en la violación de los derechos de usuario final como caso de Apple
10	Falta de licenciamiento para el desarrollo de una plataforma en específico
11	Entrega de productos que no cumplen con lo requerido
12	Falta de desarrollo en una plataforma específica por lo que se elimina su solución
13	Que no haya presupuesto para pagar a los proveedores que ofrecen los servicios desde sus tiendas online, por ejemplo, Apple o Google

Fuente: Creación propia

Alternativa: 1. Práctica profesional supervisada (Grupo estudiantes)

Tabla 12 Alternativa: práctica profesional supervisada

N°	Riesgo Asociado
1	Falta de conocimiento por parte del equipo de desarrollo
2	Abandono en parte o completo del equipo de desarrollo
3	Desaprobación por parte de la Entidad representante del equipo
4	Que no se cumpla los estándares propuestos por el DTIC
5	El desarrollo tome más tiempo de lo agendado por ajustarse al curso
6	Reducción de tiempo por ajuste de curso, disminuyendo el alcance del proyecto
7	Dependencia con el equipo de desarrollo en parte o completo

Fuente: Creación propia

Alternativa: 1. Desarrollo Interno a un recurso Profesional

Tabla 13 Alternativa: desarrollo interno a un recurso profesional

N°	Riesgo Asociado
1	Carencia del profesional experto dedicado al proyecto
2	Rotación del personal, técnico o de usuario asignado al proyecto
3	Interrupción completa del desarrollo por dificultades no esperadas

Fuente: Creación propia

5.2.4 Factibilidad técnica

Para la puesta en producción, para todas las alternativas de solución descritas anteriormente, se requiere:

5.2.4.1 Infraestructura tecnológica

Para el desarrollo de un servicio que comunique entre la Base de Datos del sitio con la aplicación y publicación del mismo, debe estar en un servidor que tenga acceso con Internet. Para ello se toma en consideración los servidores públicos de DTIC tal como es el caso de pjenlinea3.

La aplicación generada, será publicada en los respectivos centros de aplicaciones o tiendas de las compañías dueñas de cada plataforma: Google (Play Store) y Apple (iTunes).

En cuanto a Base de Datos, se hará el acceso con la base del sitio oficial del OIJ, desarrollada en MySQL. La comunicación se realizará únicamente con el servicio como medio oficial.

5.2.4.2 Otros requerimientos tecnológicos

- **Ambiente de desarrollo (IDE):**

Se cuenta con la licencia de Microsoft Visual Studio Code, en conjunto de librerías de desarrollo como Angular, Sass, Ionic, Xamarin que son requeridos para el desarrollo de aplicaciones móviles,

- **Dispositivos móviles:**

- El framework de desarrollo Ionic o Xamarin cuentan con laboratorios de diseño, permite visualizar las interfaces mediante la emulación en un buscador
- En el caso de usar Android, de manera opcional, se cuenta con Android Studio desarrollado por Google de manera gratuita bajo

acuerdo de licencia Google [6], además, de poner en prueba la aplicación desde dispositivos físicos

- Para Apple, solo se podrá realizar pruebas con un dispositivo físico, cualquier otro medio como la Emulación o Virtualización del sistema operativo, cae en la violación de los derechos de usuario final (Apple EULA)

5.2.5 Factibilidad económica

Para ambas alternativas, la factibilidad Económica, a continuación, se detalla la información necesaria para comprender los distintos factores que involucran el costo del proyecto, previamente, se toman en cuenta las siguientes premisas:

- Los meses están compuestos por 22 días
- Cada día está conformado por 8 horas laborales
- El tipo de Cambio del dólar: ₡585,05 la compra y ₡570,91 la venta, consultado en el Banco Central de Costa Rica (<https://www.bccr.fi.cr>) el 9 de agosto del 2018
- Se hace referencia a licencias y cuentas oficiales que son activos presentes, en cuanto a dispositivos móviles son otorgados por parte del equipo de desarrollo para pruebas, los cuales no son contabilizados
- Tanto hardware como software deben comprarse por persona en caso de no contar con los mismos
- El equipo de desarrollo de los estudiantes está estimado desde un estudiante tanto como un grupo de hasta 4 personas

5.2.5.1 Estimación de costos de Equipo y Licenciamiento

En cuanto al equipo, se hace referencia a la compra de una estación de equipo, dispositivos para la realización de pruebas (dispositivos inteligentes con: Android, iOS). Es necesario el ambiente de desarrollo Visual Studio Code, de Microsoft, puesto que es compatible para trabajar lenguaje de tipo script como es Ionic, Xamarin, Angular y Sass. Además, es necesario contar con cuentas profesionales para la publicación de las aplicaciones en los sitios oficiales; Play Store, ITunes. La compra de la licencia del acceso de Publicador de ITunes, son pagos anuales.

Tabla 14 Estimación de costos de equipo y licenciamiento

Elemento	Tipo	Cantidad	Tipo Pago	Costo Unidad	Costo Colones
Publicador Play Store	Licenciamiento	1	Único	\$25,00	¢14.272,75
Publicador ITunes	Licenciamiento	1	Anual	\$99,00	¢56.520,09
Costo Total de Inversión en recurso Tecnológico:				\$124,00	¢70.792,84
Costo de Anualidad:				\$99,00	¢56.137,95

Fuente: Creación propia

5.2.5.2 Estimación de Recurso Humano

Para el desarrollo de la aplicación móvil, únicamente para la alternativa 2: Desarrollo Interno, puesto que; para la alternativa 1, los estudiantes serán registrados Ad Honorem.

El proyecto está estimado en su primera versión, aproximándose con lo que respecta a un desarrollo de 8 meses, por lo que se requieren dos profesionales en informática, que a su vez en la situación de la institución es lo que se tiene disponible para el desarrollo del proyecto por ende el costo total estimado se muestra en la tabla 13.

Tabla 15 Estimación de recurso humano

Cálculo de la primera versión de la App móvil							
Puesto	Cantidad recurso humano	Salario bruto	Salario/hora	Días/mes	Duración en meses	Horas/día	Total
Profesional 2	1	¢1,597,650	¢22.693,00	22	8,000	8	¢31.951.744,00
Profesional 2	1	¢1,597,651	¢22.693,00	22	8,000	8	¢31.951.744,00
							¢63.903.488,00

Fuente: Creación propia

Tabla 16 Estimación de recurso humano, justificado por días

Fases / Módulos	Días
I Etapa. Definición de la Solución Informática	4
II Etapa. Análisis de la Solución Informática	9
III Etapa. Ejecución y Control de la Solución Informática	216
Desarrollo	199
Más Buscados	3
Directorio Policial	11
Línea Confidencial	10
Reclutamiento OIJ	6
Redes Sociales	3
Consultas	4
Consulta Vehículo	4
Consejos útiles	3

Estadísticas Policiales del OIJ	3
Avisos de diferente índole	22
Hoja de delincuencia	3
Botón de pánico	22
Perfiles	22
Ubicanos	6
Servicios ArcGIS	11
Estadísticas por Ubicación	22
Rompe Cadenas	22
MiOIJ	22
Pruebas	10
Ejecutar Plan de Pruebas	2
Registrar bitácora de prueba	1
Realizar depuración de errores	5
Ejecutar pruebas de comprobación de depuración y correcciones	2
Documentación	7
Elaborar Manual Técnico	2
Revisar y corregir Manual Técnico	2
Elaborar Manual de Usuario/Ayuda en Línea	2
Revisar Manual de Usuario/Ayuda en Línea	1
IV Etapa. Cierre	1
Elaborar Acta de Cierre del Proyecto	1
Total de Días	230

Total en Meses	10,5
Total en Meses (tomando en cuenta 3 profesionales en Informática)	3,5

Fuente: Creación propia

5.2.5.3 Análisis de Costo Beneficio

Con el preanálisis de las funcionalidades, se presentan los costos por alternativa:

Desarrollo Interno: **₪63.903.488,00**

Equipo de Estudiantes: **₪0,00**

5.2.6 Factibilidad legal

Para ambas alternativas, la factibilidad legal es la misma, con la diferencia de la cantidad de personal profesional que desarrollaría en el proyecto:

Tabla 17 Recurso por personal

Desarrollo	Android	Apple
Visual Studio Enterprise 2017	Android Studio	Dispositivo Físico
	BlueStacks	
	Dispositivo Físico	
	6.x en adelante	iOS X iPhone, iPad

Fuente: Creación propia

5.2.7 Factibilidad Operativa

En esta sección se analizan los diferentes aspectos operativos para evaluar la factibilidad de cada alternativa:

Alternativa: Práctica Profesional Supervisada

Entre los aspectos operativos a considerar para el desarrollo con esta opción se exponen los siguientes:

- Se requiere el apoyo de los usuarios expertos. Un equipo de trabajo de usuarios con dedicación para participar del análisis y diseño detallado de la solución informática. Asimismo, para participar activamente en las pruebas necesarias de la aceptación del producto.
- Se debe contar con el apoyo por parte del patrocinador el Proyecto, en adición, se estima necesaria la participación de funcionarios de la Unidad de Tecnológica Informática (UTI) para las labores de contraparte técnica, los mismos deben adquirir los conocimientos técnicos para dar futuros mantenimientos al sistema.
- Durante el desarrollo y finalización del proyecto, se debe mantener contacto con la Entidad representante del grupo de estudiantes, puesto que se debe estar en constante revisión para evitar la materialización del riesgo “*Abandono*” o “*Desaprobación del proyecto*”, lo que provocaría una cancelación parcial o total del desarrollo de la solución.

Alternativa: Desarrollo Interno a un recurso Profesional

Entre los aspectos operativos a considerar para el desarrollo con esta opción se exponen los siguientes:

- Al igual que la primera alternativa, se requiere el apoyo de los usuarios expertos para la participación desde diseño, desarrollo, pruebas y aceptación de la solución informática.
- Se requiere que la persona a cargo del desarrollo de la aplicación móvil en la UTI cuente con conocimientos mínimos de programación relacionada con este tema, caso contrario, deberá gestionarse ante un instituto de aprendizaje con experiencia en el desarrollo de aplicaciones móviles, brinde la capacitación en todos los aspectos que son requeridos para el OIJ.
- Se debe documentar todo el desarrollo de la solución, desde lo indicado por los estándares del Poder Judicial, como así también documentación relacionada con la codificación del proyecto, respaldados en el *Team Foundation Services*.

Con el fin de describir los requisitos de software para un futuro desarrollo de la App Móvil del OIJ, a través de la identificación, validación y documentación de las necesidades que debe tener y bajo las restricciones que deberá cumplir para que sea aceptado por los futuros usuarios de la aplicación, el proceso de revisión de este documento de requerimientos será cada semana hasta que el mismo haya sido aprobado por el patrocinador y el propuesto como líder del proyecto. Así mismo, será revisado al finalizar cada una de las funcionalidades a realizar que se propone a desarrollar, con el objetivo de verificar que lo solicitado por el usuario se haya efectuado satisfactoriamente.

El documento incluye todas las funcionalidades que contendrá la App Móvil para el OIJ y todos aquellos detalles que deberá comprender la misma en cuanto a seguridad, diseño y estándares a seguir entre otros.

Con el fin de detallar los requerimientos de acuerdo con las necesidades que se establecen en los objetivos anteriores se muestran los requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales se detallan a continuación:

5.2.8 Requerimientos funcionales

Tabla 18 Requerimiento 00

ID del Requerimiento:	REQ- 00 - Requerimiento de más buscados		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “más buscados”.		
Descripción:	Se desea mantener actualizado la lista de los 10 más buscados, al estar cargado desde un documento desde el sitio web, se pretende que esté tanto visible como descargable desde la aplicación.		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Elementos de entrada de datos:	N/A		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Fotografía, nombre, sentencia y delito		

	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Fotografía	Fotografía de reseña de la persona
	Nombre	Nombre completo de la persona buscada
	Sentencia	Años de sentencia de la persona buscada
	Delito	Delito por el cual es buscado
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 19 Requerimiento 01

ID del Requerimiento:	REQ- 01 - Directorio policial		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “directorio policial”.		
Descripción:	Consultar el contacto de los encargados (Jefaturas) de las diferentes oficinas que componen el OIJ, entre la información a mostrar está		

	<p>la siguiente: Jefatura (nombre completo), contacto (Teléfono y correo electrónico) Horario (día y horas).</p> <p>En adición se quiere que la persona tenga la opción de descargar el directorio completo o bien, compartir la información de una oficina por cualquier medio que desee.</p>	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información: Nombre oficina	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Oficina, jefatura, teléfono, correo electrónico, dirección, disponibilidad y horarios	
	Nombre	Descripción
	Oficina	Nombre de la oficina
	Nombre y apellidos de la Jefatura	Nombre completo de la jefatura de la oficina
	Teléfono	Teléfono del directorio
	Correo electrónico	Dirección de correo electrónico del contacto de la oficina
	Horario	Hora de atención.

	Disponible	Días de atención
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 20 Requerimiento 02

ID del Requerimiento:	REQ- 02 - Línea confidencial		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “línea confidencial”		
Descripción:	Se presentan tres medios distintos de comunicación con el Centro de Información Confidencial (CICO): Formulario desde la aplicación, telefónica y uso de la herramienta externa de WhatsApp, estos dos últimos tienen que estar disponibles en todo momento dentro de la aplicación.		
Importancia/Prioridad:	Alta		

Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información: Asunto, Mensaje y campo opcional (correo o teléfono)	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Asunto	Elegir el tipo de información a enviar entre el listado: <ul style="list-style-type: none"> • Información confidencial • Venta de drogas • Homicidios • Persona requerida/Prófugos • Persona Desaparecida • Corrupción de funcionario(a) • Lavado de dinero • Otros
	Mensaje	Campo de texto del mensaje
	Campo opcional	Campo opcional. Si la persona usuaria desea ser contactado(a), puede brindar el número de teléfono o correo electrónico.
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Número de referencia de envío de correo. Además de envío de correo electrónico con número referencia, asunto, mensaje, contacto.	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Número Referencia	Número generado automáticamente como mecanismo de seguimiento al completar el formulario

	Asunto	Opción elegida por el usuario de acuerdo al tipo de información
	Mensaje	Campo de texto del mensaje
	Contacto	Información opcional (teléfono o correo del remitente)
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 21 Requerimiento 03

ID del Requerimiento:	REQ- 03 - Reclutamiento OIJ		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Reclutamiento OIJ”.		
Descripción:	Información relevante al proceso de reclutamiento del OIJ de manera detallada, acceso a los enlaces y documentación		

	importante. Además de dar a conocer los beneficios obtenidos, así como horarios y ubicación que son requeridos para los puestos.	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Elementos de entrada de datos:	N/A	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar los pasos a seguir para el proceso de selección de ingreso al Organismo de Investigación Judicial	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Acceso a enlaces y documentación importante	Información importante y pública tipo estática, sobre el reclutamiento del OIJ.
	Etapas	Información importante y pública con los pasos a seguir para el reclutamiento del OIJ.
	Beneficios obtenidos	Información importante y pública tipo estática, sobre el reclutamiento del OIJ.
	Horarios	Información importante y pública tipo estática, sobre el reclutamiento del OIJ.

	Ubicación del OIJ	Información importante y pública tipo estática, sobre el reclutamiento del OIJ.
	Puestos	Clases de puestos y su naturaleza
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 22 Requerimiento 04

ID del Requerimiento:	REQ- 04 - Redes sociales		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “redes sociales”.		
Descripción:	Acceso directo a las redes sociales oficiales del OIJ: Facebook, Twitter y YouTube.		
Importancia/Prioridad:	Alta		

Elementos de entrada de datos:	N/A	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Acceso a Web OIJ, Facebook, Twitter, Instagram y YouTube.	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Enlaces de accesos a las redes sociales del OIJ.	Acceso a Web OIJ, Facebook, Twitter, Instagram y YouTube.
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 23 Requerimiento 05

ID del Requerimiento:	REQ- 05 - Consultas		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	

Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Consultas OIJ”.		
Descripción:	Formulario sencillo que permite la comunicación directa (haciendo uso de correo electrónico), los únicos campos a utilizar son: el asunto y el texto del mensaje.		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	
	Nombre Completo	Nombre Completo del remitente	
	Correo	Correo electrónico	
	Digitar Teléfono	Digitar Teléfono, campo opcional	
	Asunto	El usuario podrá digitar el asunto o consulta que requiere.	
	Mensaje	Campo de texto del mensaje	
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Número de referencia de envío de correo. Además de envió de correo electrónico con número referencia, nombre completo, correo, asunto, mensaje.		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	

	Número Referencia	Número generado automáticamente como mecanismo de seguimiento al completar el formulario
	Nombre Completo	Nombre Completo del remitente
	Correo	Correo electrónico
	Teléfono	Muestra número de teléfono en caso de haber ingresado el mismo en el formulario
	Asunto	El usuario podrá digitar el asunto o consulta que requiere.
	Mensaje	Campo de texto del mensaje
Restricciones:	El botón “enviar” se habilitará hasta después de haber llenado todos los campos obligatorios	
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 24 Requerimiento 006

ID del Requerimiento:	REQ- 06 - Consulta vehículo		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		

Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación	
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Consulta de vehículo”.	
Descripción:	Poder consultar si un vehículo (de diferente tipo, no únicamente automóvil) ha sido robado y cuenta con una denuncia, el mismo formulario indicará el resultado con un mensaje.	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información: Tipo de Vehículo, Placa	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Placa	Placa del vehículo a consultar
	Tipo Vehículo	Selección de vehículo, automóvil, motocicleta, taxi, entre otros
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: si tiene captura o no	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Orden	El sistema indica si el vehículo tiene orden o no tiene orden de captura.
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 25 Requerimiento 07

ID del Requerimiento:	REQ- 07 - Consejos útiles		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Consejos útiles”.		
Descripción:	Listado de audios en formato mp3 de consejos por parte del OIJ para evitar que la persona sea víctima del hampa.		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Elementos de entrada de datos:	N/A		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	

Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Nombre del audio, audio y descripción.	
	Nombre	<i>Descripción</i>
	Nombre del audio	Título del audio
	Audio	Audio en formato .mp4
	Descripción	Transcripción del audio en texto.
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 26 Requerimiento 08

ID del Requerimiento:	REQ- 08 - Estadísticas OIJ		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Estadísticas OIJ”.		

Descripción:	Acceso directo al sistema de Estadísticas Policiales del OIJ	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información: Rango de Fecha, lugar del suceso, categoría delictiva, víctima policial.	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Rango de fecha	Permite escoger un rango de fechas (conocidas como Fechas del Hecho), se pueden hacer consultas extensas en cuanto al rango.
	Lugar del suceso	Muestra 2 opciones para la ubicación; el primero 'Todo el País', que permite escoger el país completo, al deseleccionarlo, permite escoger Provincia, Cantón y Distrito. No es necesario escoger los 3 filtros, puede seleccionar hasta el nivel que desee. Cabe destacar que, como parte de las mejoras funcionales del sistema, ahora se permite seleccionar más de una opción de cada combo.
	Categoría delictiva	Presenta las opciones de 'Todos las Categorías' o seleccionar los delitos por separado, de manera opcional, una vez seleccionado las Categorías, podrá escoger las modalidades de cada una.
	Víctima Policial	Se presentan las opciones de 'Todas las Víctimas' o seleccionar las víctimas por separado.

Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: mapas, gráficos y tablas.	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Mapas	<p>Tipo de Mapa: Permite intercambiar la visualización de la información entre diferentes tipos de mapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polígono: Selección por Provincias, Cantones y Distritos • Calor: Este mapa cuenta con la personalización por zonas de calor, la cantidad de delitos • Agrupación: Dependiendo de la distancia que se encuentre del mapa, este agrupará los delitos por zonas autogeneradas
	Gráficos	Temporales, Espaciales, delitos víctimas, delitos victima persona.
	Tablas	Temporales, Espaciales, delitos víctimas, delitos victima persona.
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 27 Requerimiento 09

ID del Requerimiento:	REQ- 09 - Avisos		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Avisos de diferente índole”.		
Descripción:	<p>Sección de la aplicación que permita visualizar noticias y otros avisos del OIJ, además de recibir notificaciones de nuevas alertas generadas, entre la información recibida se contará con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Casos de delitos por zona 2. TIPS o avisos de lugares de riesgo, esto haciendo uso del GPS y consultas a servicios ArcGIS, los cuales, regresaran la información dependiendo del lugar donde se encuentre la persona 3. Encuestas por realizar 4. Personas desaparecidas menores (solo con alerta telefónica) 5. Personas desaparecidas mayores (solo por solicitud de la persona usuaria) 6. Alerta Policial 7. Personas requeridas (solo por solicitud de la persona usuaria) 		

	<p>8. Retratos (solo por solicitud de la persona usuaria)</p> <p>Una vez instalado, todas las opciones (menos las que requieran solicitud), estarán habilitadas. La aplicación mostrará un mensaje para que el usuario modifique esta sección a su gusto. Aquellas notificaciones que requieran solicitud estarán deshabilitadas por defecto, el usuario tendrá que activarlas manualmente.</p> <p>Las notificaciones podrán programarse por tiempo de entrada: diario, semanal, mensual o nunca.</p>	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información: tiempo de entrada de notificaciones: diario, semanal, mensual o nunca.	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Tiempo de Notificaciones	Tiempo de entrada de notificaciones: diario, semanal, mensual o nunca.
	Dirección (avisos por zona)	Provincia, cantón, distrito
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Tipo de aviso, título, descripción	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Tipo de aviso	Tipo de aviso
	Título	Título

	Descripción	Breve descripción del artículo
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 28 Requerimiento 10

ID del Requerimiento:	REQ- 010 - Botón de pánico		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Botón de pánico”.		
Descripción:	Botón capaz de realizar distintas funciones en relación a alertar una emergencia, a continuación, se enlistan sus funciones: Llamar al 911 Enviar correo al 911		

	<p>Activación de las cámaras del dispositivo</p> <p>Realizar toma de fotografías</p> <p>Activación de GPS</p> <p>Para el perfil de menores, debe contactar a las personas registradas como ‘guardianes’ (padres o tutores)</p>	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Llamar al 911	Número accesible
	Enviar correo al 911	Correo electrónico 911
	Activación de las cámaras del dispositivo	Cámara trasera
	Realizar toma de fotografías	Cámara trasera
	Activación de GPS	Activación de GPS del dispositivo
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Correo	Correo electrónico con dirección por GPS, y detalle alerta
Restricciones:		

Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.
Comentarios:	

Fuente: Creación propia

Tabla 29 Requerimiento 11

ID del Requerimiento:	REQ- 011 - Ubícanos		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Ubícanos”.		
Descripción:	<p>La carga de un mapa en la aplicación debe contar con las siguientes funciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación de las oficinas, divididas por color, en representación a sus horarios: <ul style="list-style-type: none"> • Azul: 24 horas • Amarillo: 7:30 am a 10:00pm • Rojo: 7:30 am a 4:30pm • Verde: 7:30 am a 7:30pm 2. Buscar la oficina, sea directamente en el mapa o en una lista despegable 		

	<p>3. Compartir la ubicación de una oficina</p> <p>4. Ubicar a la persona haciendo uso del GPS</p> <p>5. Establecer la ruta entre la persona y la oficina seleccionada</p>	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información: GPS, selección de oficina, botón “Ir”	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	GPS	Activación de GPS, para ubicación actual.
	Oficina	Selección de oficina deseada
	Botón Ir	Comenzar ruta hacia la oficina
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Puntos en Mapa, Ruta hacia oficina, pantalla de información de horarios (colores), ubicación de oficina, fotografía, teléfono, correo, compartir ubicación,	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Ubicación de oficinas	Puntos en el mapa de todas las oficinas
	Búsqueda de oficina en el mapa	Punto en Mapa de oficina seleccionada
	Compartir la ubicación de una oficina	Compartir ubicación por mensaje

	Ubicar a la persona haciendo uso del GPS	Ubicación en tiempo real
	Establecer la ruta entre la persona y la oficina seleccionada	Muestra la ruta entre la persona y la oficina seleccionada
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 30 Requerimiento 12

ID del Requerimiento:	REQ- 012 - Servicios ArcGIS		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Servicios Argics”		
Descripción:	Consumo de distintos servicios ArcGIS que han sido desarrollados por la Plataforma de Información Policial (PIP) como parte del apoyo de localización de zonas y puntos de interés.		
Importancia/Prioridad:	Alta		

Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información: N/A	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Conexión a distintos servicios arcgis	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 31 Requerimiento 13

ID del Requerimiento:	REQ- 013 - Estadísticas por ubicación
------------------------------	--

Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Estadísticas por ubicación”		
Descripción:	<p>Haciendo uso del GPS, poder brindar las estadísticas policiales de la zona.</p> <p>En adición, en caso de registro, almacenar la ubicación de estadía (Provincia, cantón, distrito) y diariamente recibir notificación de promedios históricos organizados por Delito, Víctima y Distrito.</p>		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	

Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente: estadísticas policiales de la zona según GPS y Notificación.	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Estadísticas policiales por zona	Estadísticas policiales de la zona según GPS.
	Notificaciones	Recibir notificación de promedios históricos organizados por Delito, Víctima y Distrito.
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 32 Requerimiento 14

ID del Requerimiento:	REQ- 014 - Rompe cadenas		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		

Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Rompe cadenas”.	
Descripción:	Formulario donde las personas podrán copiar texto de una cadena recibida, la cual será analizada y comparada con otras en la Base de Datos (por crear), en caso de contar con un alto grado de similitud con otras derivaciones, el sistema será capaz de identificar el mismo como una cadena falsa, advirtiendo así al usuario. En caso contrario, la cadena será enviada a especialistas para su correspondiente análisis (por definir profesional y tiempo de respuesta) y este dé aviso a los usuarios mediante las notificaciones de la aplicación (en caso de estar logueado de lo contrario deberá ingresar correo para recibir notificación).	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información: Campo de texto, correo	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Campo de texto	Texto del mensaje correspondiente a la cadena recibida.
	Correo	Correo para notificar cuando el especialista lo analice y este dé aviso al usuario.
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Indicar si la cadena es falsa y mostrar texto con similitud.	

	En caso de no encontrar similitud se enviará al especialista para su análisis.	
	Nombre	<i>Descripción</i>
	Estado Cadena	Si la cadena es Falsa o no se encontraron similitudes.
	Texto con similitud	Mostrar texto con el cual el sistema encontro similitud al ingrsado.
	Envío	Mensaje de envío a especialista.
Restricciones:		
Validado por:	Jefatura de la OPO, patrocinador del proyecto.	
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

Tabla 33 Requerimiento 15

ID del Requerimiento:	REQ- 015 - Mi OIJ		
Creado por:	Jake Fernández Brizuela	Modificado por:	
Fecha Creación:	13-05-2019	Ult. Actualización:	
Módulo:	APP Móvil		
Fuentes:	Entrevistas con usuario		
Actores:	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		

Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Mi OIJ”.	
Descripción:	<p>Sección que requerirá ingreso de sesión por parte del cliente, la misma permitirá personalizar la aplicación en sus diferentes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfiles: registro de la persona, existirá información relevante para cada perfil • Notificaciones: Recibo de notificaciones, tiempo de espera o desactivación de las mismas y personalización de cuales desea recibir. • Estadísticas por ubicación: Almacenar la dirección de la zona (Provincia, Cantón, Distrito) y GPS. • Campos de formularios: Personalizar campos requeridos para que la persona no tenga que estar digitando cada vez que lo requiera (puede desactivarse dicha opción, de igual forma, los campos opcionales tendrán esta opción, pero estará desactivada por defecto, a menos que el usuario la active de forma manual). • Cuatro niveles de seguridad: Autenticación usuario / contraseña, pregunta clave, uso de huella dactilar, detección de chip para verificar cambio de número. 	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>

	Usuario	Usuario brindado por el sistema Poder Judicial
	Contraseña	Contraseña brindada por el sistema Poder Judicial
	Perfiles	Selección de perfil de usuario
	Notificaciones	Recibo de notificaciones, tiempo de espera o desactivación de las mismas y personalización de cuales desea recibir.
	Ubicación	Provincia, cantón, distrito
	Personalización de campos	Personalización de campos
	Niveles de seguridad	Autenticación usuario / contraseña, pregunta clave, uso de huella dactilar, detección de chip para verificar cambio de número.
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información: Perfil del usuario con la información ingresada.	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Perfiles	Información general del usuario
	Notificaciones	Recibo de notificaciones, tiempo de espera o desactivación de las mismas y personalización de cuales desea recibir.
	Ubicación	Provincia, cantón, distrito
	Niveles de seguridad	Autenticación usuario / contraseña, pregunta clave, uso de huella dactilar,

		detección de chip para verificar cambio de número.
Restricciones:		
Validado por:		
Comentarios:		

Fuente: Creación propia

5.3 Mejora en la metodología en la administración de proyectos del poder judicial en cuanto al desarrollo de aplicaciones móviles.

En el presente capítulo se realiza una propuesta de mejora a la metodología de desarrollo de sistemas de la Unidad Tecnológica Informática del OIJ, buscando que responda a las necesidades actuales de la institución. Con este fin, se hace un análisis de la metodología vigente, tomando como base los resultados del diagnóstico realizado en el capítulo anterior.

Toda organización realiza su trabajo ya sea mediante las operaciones normales o mediante la ejecución de proyectos específicos. Las operaciones de una organización están definidas por las tareas y actividades ordinarias que las personas de esa dependencia realizan permanente y repetidamente como parte de las funciones normales del puesto. Por ejemplo, mantenimiento de sistemas de información, soporte técnico a usuarios finales, administración de bases de datos, administración de redes de comunicación.

Por otra parte, un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Temporal significa que un proyecto tiene un comienzo y un fin definidos, es decir, tiene una duración finita. El proyecto inicia cuando se autoriza su constitución y finaliza cuando se logran los objetivos planteados o se toma

la decisión de abortar el proyecto. La razón de esto es que típicamente existe límite de tiempo definido para elaborar el producto o servicio.

El producto o servicio específico para elaborar por el proyecto debe ser único (no se ha hecho antes) y diferenciable de otros productos o servicios, y puede ser temporal o permanente. Los proyectos se pueden ejecutar a todo nivel de una organización. Pueden existir proyectos grandes con equipos de trabajo conformados por múltiples personas de varias dependencias de la organización, con presupuestos cuantiosos medidos en millones de dólares y una duración medida en años. En algunos casos, puede ser que un proyecto de larga duración (varios años) puede subdividirse en subproyectos. Por otro lado, también pueden existir proyectos pequeños de corta duración (posiblemente no más de 100 horas) que involucra una única dependencia de la organización y posiblemente una sola persona implementa varios roles y ejecuta todas las tareas del proyecto. No importa cuál sea el tipo de proyecto, los proyectos son frecuentemente uno de los componentes claves para lograr los objetivos estratégicos de la organización. La administración de proyectos es la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas, y técnicas a las actividades de un proyecto, con el propósito de lograr los objetivos planteados y satisfacer los requerimientos del usuario. Cada organización debe decidir, como parte de sus políticas organizacionales, cuáles tareas va a considerar como proyectos para aplicar la administración de proyectos a los mismos.

La metodología definida se concentra en:

- Los procesos que deben llevarse a cabo para la gestión de los proyectos tecnológicos.
- Las herramientas que deben utilizarse para cada uno de los procesos de la gestión de proyectos.
- Las plantillas que deben utilizarse para el seguimiento de los proyectos en las distintas fases.

Para la gestión de la metodología del proyecto el cual consiste en llevar a cabo las tareas especificadas en el Plan de Dirección. La ejecución de estas labores da como resultado los productos y servicios del proyecto, los cuales se crean siguiendo los procedimientos, normas, guías y estándares establecidos por la Dirección de Tecnología de Información del Poder Judicial. Como parte de este proceso, el líder técnico del proyecto debe manejar las interfaces de comunicación y recolectar información sobre las tareas ejecutadas.

Adicionalmente, para ciertas tareas se debe autorizar la ejecución de estas a cada uno de los miembros del equipo de trabajo.

Además, se plantea un control del proyecto en el cual la ejecución de las tareas del proyecto genera cambios y acciones correctivas que deben ser incorporados al plan del proyecto. Esto se conoce como replanificación. Debido a esto, existe un flujo de información bidireccional entre los procesos de control y los procesos de ejecución, de tal manera que se retroalimentan mutuamente a través de toda la ejecución del proyecto. Ambos conjuntos de procesos se realizan concurrentemente durante toda la vida del proyecto.

El propósito de los procesos de control es proveer una visibilidad adecuada sobre el progreso y el estatus del proyecto de tal manera que la administración del proyecto pueda tomar medidas efectivas cuando el proyecto se desvía significativamente del plan original. Para esto se deben revisar los logros y resultados obtenidos, contra los compromisos y estimados contenidos en el plan del proyecto y ajustar dicho plan con base en los resultados del proyecto. La actualización del Plan del proyecto, especialmente el seguimiento en el avance del Cronograma es parte de este proceso.

Este proceso es crítico dentro de la cadena de valor del proyecto, ya que permite al Líder Técnico del mismo tener la información actualizada para la pronta toma de decisiones, que pueden afectar de manera considerable las condiciones del proyecto. El objetivo principal de esta actividad es mantener la información del proyecto actualizada, para la correcta y oportuna toma de decisiones, así como también establecer las posibles pautas a seguir en relación con los riesgos del proyecto en la fase de ejecución y cierre de este.

En cuanto al monitoreo y control del trabajo del proyecto consiste en revisar, analizar y regular el avance del proyecto con el fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. El director del Proyecto junto con el Comité del Proyecto debe velar por la aplicación del monitoreo y control, así como mediar ante conflictos que afecten el avance normal.

Para verificar el alcance se realiza la actividad que formaliza la aceptación de los entregables del proyecto. Conforme se reciben los entregables se debe confirmar la

completitud de cada uno y pasar por el proceso de aprobación y aceptación. Este proceso puede generar solicitudes de cambio que serán evaluadas a través de la fase de Gestión de Cambios.

Para la evaluación de la ruta crítica el líder técnico del proyecto debe valorar constantemente la ruta crítica del proyecto para verificar que las actividades que la componen se estén cumpliendo en los plazos y términos establecidos.

Se debe de controlar la calidad, para esta tarea el líder técnico del proyecto junto al equipo de trabajo debe controlar la calidad de los productos (administrativos y entregables). Los administrativos deben cumplir con las características de calidad establecidas en el Plan de Dirección del Proyecto (estándares, plantillas, etc.). Los entregables deben cumplir con las normas y estándares de la Dirección de Tecnología de Información.

También es de fundamental importancia el informar del desempeño, esta actividad recopila y distribuye información sobre el desempeño, incluyendo los informes de estado, mediciones de avance y las proyecciones. El director del proyecto debe presentar el Informe Gerencial de Avance del Proyecto ante el Comité del Proyecto y Patrocinadores siguiendo el formato establecido.

Con cada una de las tareas, se considera en la institución el registrar lecciones aprendidas como una buena práctica, la experiencia en el control y evaluación del progreso que se considere relevante para mejorar el desempeño del proyecto u otros proyectos debe ser documentado como lecciones aprendidas del proyecto.

Con el surgimiento de algún cambio y recopiladas las lecciones aprendidas, se puede proceder a actualizar el plan de dirección del proyecto, en donde cualquier modificación a la planificación establecida inicialmente debe ser actualizada en la memoria del proyecto siguiendo la organización establecida en el ítem 6.1 de este documento. De suma importancia la actualización del cronograma conforme a su ejecución.

Se conoce un término denominado “memoria del proyecto” en la institución, la cual es el conjunto de documentos generados durante toda su gestión, sean en papel y/o en digital. El objetivo principal de esta actividad es mantener actualizada y ordenada

cronológicamente los acontecimientos desarrollados durante la gestión del proyecto. En el caso de los documentos en papel, deben estar debidamente foliados, de tal manera que se pueda contar con la información del proyecto a mano para la toma correcta de las decisiones.

Para el final de la administración o metodología de un proyecto o del proyecto como tal el proceso donde el Comité del Proyecto y/o Patrocinador realizan las actividades necesarias para evaluar la aceptación del producto del proyecto. Durante la ejecución se verifican y aprueban los entregables establecidos en la planificación del proyecto, en esta última comprobación se busca la aceptación completa del producto final con la cual se puede iniciar la fase de cierre. La responsabilidad de la aprobación de cada entregable se establece en la EDT en el Plan del Proyecto. Si no es aceptado el producto final, el proyecto continúa la ejecución y control con los ajustes requeridos para obtener la aprobación final.

Sin embargo, se puede dar alguna gestión en la cual se deba de cambiar algún factor o área del proyecto, es ahí en donde la gestión de cambios es la fase que consiste en revisar todas las solicitudes de cambios, realizar un análisis del impacto que estas alteraciones provocan en el alcance, tiempo y presupuesto planificado para el proyecto con el fin de proceder a tomar la decisión de aprobar o no dicha solicitud. Finalmente, si el cambio se acepta, se debe actualizar el Plan de Dirección del Proyecto, ajustando los aspectos necesarios: cronograma, presupuesto, alcance, riesgos, entre otros.

Una vez hecha la gestión del cambio se evalúa la aprobación del mismo el cual definen como “proceso de decisión que permite determinar si se acepta o no el cambio solicitado.” La disposición debe ser tomada por el Comité del Proyecto, director del Proyecto y el Patrocinador, quienes luego de estudiar la evaluación de la solicitud de cambio deben emitir el criterio si asumen las implicaciones del cambio o bien rechazan la solicitud. Dicha decisión debe ser justificada y documentada.

Aprobada la solicitud de cambio, el líder del proyecto debe realizar los ajustes requeridos al Plan de Dirección del Proyecto de manera tal que se contemple en una nueva versión de este documento las actividades, entregables, requerimientos, riesgos, comunicaciones, riesgos, etc., que demande la definición y ejecución del cambio aprobado.

Una vez realizados los procesos de gestión de cambio y aprobación, se puede dar paso al cierre del proyecto el cual lo definen como “procesos de cierre se invocan desde el proceso Controlar el Proyecto en la Fase de Ejecución y Control cuando se procede a valorar si el producto final es aprobado o bien a través del control del proyecto se detectan circunstancias anómalas que implican la cancelación de este.” El propósito de terminar apropiadamente un proyecto es aprender la experiencia ganada en el mismo, con el fin de mejorar el desempeño en el futuro. Por tanto, las actividades relacionadas con la terminación del proyecto se deben identificar e incluir en el plan de línea base, no se deben manejar simplemente como ideas espontáneas posteriores. Estas actividades incluyen organizar y archivar los documentos del proyecto, recibir y hacer los pagos finales y realizar reuniones de evaluación. La fase de terminación se inicia cuando se completa la realización del proyecto y el cliente acepta el resultado. El informe de cierre es una evaluación general que incluye las lecciones aprendidas, valoraciones finales, la transición del producto hacia el área de operaciones. En esta fase se incluye el cierre del contrato con el proveedor en el caso de contratación externa.

Limitaciones

La implementación de la Metodología de Administración de Proyectos en la Dirección de Tecnología está restringida por las siguientes situaciones:

- Actualmente no se cuenta con un área exclusiva para la administración de proyectos, conocida generalmente como Oficina de Administración de Proyectos (PMO). Consecuentemente los roles y funciones descritos en esta metodología serán asumidos por el mismo personal de esta Dirección.
- Esta Dirección trabaja con una organización funcional dividida por áreas técnicas. Se requiere un proceso de cambio y adaptación hacia una nueva cultura orientada al trabajo en equipo y administración por proyectos.

Políticas y Normas

Políticas

Las Políticas de Administración de Proyectos de Tecnología, constituyen el marco general a seguir para abordar proyectos que involucren las tecnologías de información y comunicaciones.

En función de esto, como parte de la metodología de Administración de Proyectos, se han definido las siguientes políticas:

Los proyectos en materia tecnológica que se realicen en el Poder Judicial deben ser consistentes con el Plan Estratégico Institucional, así como con el Plan Estratégico en materia Tecnológica.

El Comité Gerencial de Informática, así como la Dirección de Tecnología de Información, serán los responsables de categorizar y aprobar la realización de proyectos tecnológicos en el Poder Judicial acorde con los criterios de categorización que se incluyen como parte de esta Metodología.

El Comité Gerencial de Informática, las instancias superiores y el órgano solicitante, deberán garantizar la disponibilidad de los recursos humanos, económicos y materiales necesarios para la realización de los proyectos tecnológicos.

El desarrollo de los proyectos tecnológicos debe apegarse a los estándares establecidos.

Todo proyecto tecnológico debe generar información que permita su seguimiento, control y retroalimentación en función de indicadores preestablecidos.

Normas

Para el dimensionamiento de los proyectos tecnológicos, deben incluirse las áreas de Servicio, Infraestructura y Sistemas.

Todos los proyectos tecnológicos deben contemplar la continuidad del servicio y la sostenibilidad de los productos entregados.

Todo proyecto tecnológico debe en la medida de lo posible reutilizar experiencias y productos generados como parte de otros proyectos.

Para fundamentar la propuesta, se ejecutó un análisis comparativo entre las principales metodologías vigentes en la industria de desarrollo de software, buscando que el producto creado tome en cuenta las mejores prácticas utilizadas actualmente.

Una vez realizado lo anterior, se define la propuesta de metodología a continuación, buscando solventar las necesidades actuales de la institución, específicamente de los actores involucrados en el proceso y de los principales clientes.

Con el fin de que la propuesta que se desarrolla en este capítulo esté actualizada con las metodologías más utilizadas en la industria del software, se hace un análisis comparativo que permita definir mejores prácticas que puedan ayudar con el objetivo de desarrollar una propuesta que responda a las necesidades actuales de la organización.

Para ello, se presenta el siguiente cuadro comparativo donde se visualizan características propias de cada metodología, con sus respectivas ventajas.

Tabla 34 Comparación entre metodologías.

Variable	Espiral	XP	Scrum
Tipo de proceso	Proceso evolutivo	Ciclo Iterativo	Ciclo Iterativo
Duración promedio de iteraciones	No aplica	Una o dos semanas	Tres semanas
Jerarquía en Equipo	Estructurada	Equipo autogestionado	Equipo autogestionado
Trabajo en equipo	No es continuo	Continuo	Continuo

Participación del cliente	Media	Alta	Alta
Planificación	Con forme se avance en el proyecto	Se planifica durante todo el proceso	Se planifica durante todo el proceso
Flexibilidad para cambios	Media	Alta	Alta
Entregables	Cada mes (dependiendo del alcance en tiempo)	Cada una o dos semanas	Cada tres o cuatro semanas
Enfoque	Se planifica y documenta en todas las áreas	Se tienen un enfoque general sobre el que se trabaja y se va planificando	En su programación se incluyen aspectos de ingeniería y se define cómo el equipo debe definir el producto.
Ejecución de tareas	Según se defina por el equipo	Orden estricto priorizado por el cliente, sin embargo, en el proceso se permiten cambios dentro de una iteración.	Orden acordado por el equipo, pero no se permiten cambios hasta finalizar la iteración
Dificultad para medir el progreso	Media	Media	Media
Enfoque en calidad	Alta	Media	Media
Gestión de riesgo	Alta	Baja	Baja

Fuente: Creación propia

Tomando en consideración la teoría de las necesidades de la institución para el desarrollo de software, la teoría de las distintas metodologías descrita en el marco teórico, las oportunidades de mejora identificadas del proceso identificadas en el diagnóstico, el análisis de la metodología y el cuadro comparativo anterior, se puede concluir que tanto las metodologías ágiles como la metodología cascada tienen características particulares que podrían aportar insumos importantes para la propuesta de metodología.

Aparte de lo anterior, las características de la institución, al ser parte del sector público costarricense, podrían dificultar la implementación de una metodología ágil en su totalidad, dado que deben rendirse cuentas por los recursos públicos que se utilizan, tener

una adecuada gestión de riesgos, y establecer planes anuales con sus respectivos proyectos.

No obstante, lo indicado, las metodologías ágiles poseen una serie de características que podrían implementarse en la propuesta, inclusive las dos metodologías estudiadas en este proyecto, Scrum y Programación externa podrían complementarse entre sí y aportar insumos importantes para la actualización de la metodología. Scrum incluyendo los aportes de la filosofía ágil, y la programación extrema, aparte de los principios ágiles, podría aportar una serie de aspectos técnicos para el desarrollo de aplicaciones que Scrum no contempla.

Dado lo anterior, la nueva propuesta que se expone a continuación será una metodología híbrida, donde se incluyen aspectos de metodologías ágiles con el fin de brindar celeridad, mayor satisfacción del cliente y flexibilidad a la metodología vigente que está estructurada en un modelo de cascada. Asimismo, contendrá aspectos de metodologías tradicionales en la gestión de otros aspectos del proyecto que no son directamente relacionados a la etapa de programación.

Realizando un análisis comparativo en la metodología de desarrollo en el sector público de diversos países, se encontró que se han empezado a utilizar metodologías híbridas con el fin de ir incluyendo gradualmente principios ágiles en el aparato estatal.

Un ejemplo de lo anterior fue un artículo publicado en el sitio DigitalGov, el cual es una página oficial del gobierno de los Estados Unidos, donde el autor cita lo siguiente:

“La lección que aprendimos con el tiempo fue que forzar un marco ágil en un paradigma de cascada existente para "mejorar nuestra organización" no hará mejoras inmediatas a la organización. En su lugar, el marco ágil debe estar sucediendo en todas las facetas de nuestra organización y las prácticas de las metodologías cascada y scrum pueden combinarse para que la organización, en general, se vuelva gradualmente más ágil. A través de ajustes iterativos a la planificación, podemos asegurar que se cumplan las expectativas y que todas las prioridades estén documentadas de manera efectiva; a través de actividades de desarrollo iterativo, podemos garantizar que los elementos de mayor prioridad se trabajen y se entreguen como se espera; a través de entregas iterativas, podemos garantizar que los proyectos se entreguen con los objetivos previstos y examinados exhaustivamente por los clientes”.

Por otra parte, en la Administración Pública de España, las metodologías híbridas, donde se recogen las bondades y beneficios de las metodologías tradicionales y ágiles también vienen cobrando relevancia, según se puede apreciar a continuación:

“Tradicionalmente, en el sector público español, la mayoría de los proyectos de desarrollo de SW se han llevado a cabo bajo metodología tradicional, y aunque la adopción de metodologías ágiles, tipo Scrum, se está incrementando de manera notable, su implantación ha sido más lenta, en comparación con el sector privado.

La naturaleza y cultura propia de las grandes organizaciones, junto con la complejidad organizativa y procedimental de las Administraciones Públicas ha generado que la adopción técnica y organizativa de este tipo de metodologías no sea un proceso precisamente ágil, y que debamos plantearnos escenarios a medio plazo, comenzando por pilotos acotados, cuyo éxito permitirá extender la misma filosofía al resto de la organización.

Aun siguiendo esta estrategia de implantación paulatina, nos encontramos con dificultades que una implantación “pura” de metodología ágil no es capaz de sortear en ciertas organizaciones, o al menos en un tiempo razonable (posibilidad de dedicación del personal del organismo, procesos del ciclo de vida del SW que no confiesan con la filosofía ágil, etc.). Por ello la implantación de metodologías híbridas, como solución temporal o definitiva, se está erigiendo en una alternativa muy adecuada para ciertas organizaciones.” (Cruz, N. & González, A., 2018)

5.3.1 Propuesta de mejora

Con base en el análisis de la metodología vigente y en la investigación de las mejores prácticas y metodologías usadas en la industria del desarrollo de software, en esta sección se propone una actualización a la metodología vigente, incorporando elementos de metodologías ágiles en algunas etapas siempre tomando en cuenta que esta mejora es enfocada en un futuro proyecto para la realización de aplicaciones móviles.

Al desarrollar esta propuesta, se busca dotar a la UTI de procesos más eficientes y ágiles para solventar de una mejor forma las necesidades de sus clientes con respecto a sistemas de información.

Adicional a lo anterior, se busca potenciar las oportunidades de mejora identificadas en los diagnósticos realizados, donde destacan la insatisfacción de los clientes con algunos productos, la deficiencia en la definición de requerimientos, carencias en la elaboración y ejecución del plan de pruebas, deficiencia en gestión de cambios, ampliación del estándar de nomenclatura, evaluación del resultado en la implementación de proyectos, entre otras.

Con el fin de establecer un lenguaje común a nivel institucional; así como un estándar en la ejecución y documentación de proyectos de desarrollo de sistemas, se define en este documento la Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles en el OIJ.

La presente guía metodológica, se elabora no sólo para efectos de estandarización, sino también en cumplimiento con lo establecido en el manual de normas técnicas para la gestión y el control de las tecnologías de información, emitidos la dirección de tecnología informática del Poder Judicial.

En esta metodología se definen una serie de pasos comunes a seguir, con el fin de mejorar las probabilidades de éxito de los proyectos de desarrollo de sistemas, teniendo siempre presente que también son aspectos importantes el nivel de motivación y mística de que estén impregnados en los integrantes del equipo de trabajo, de la disponibilidad de recursos y del nivel de apoyo que brinde oportunamente la alta gerencia.

Con los sistemas que se desarrollen se debe de introducir en la organización elementos tecnológicos que soporten y hagan más eficiente la ejecución o el desarrollo de un proceso. Todo sistema que se desarrolle siempre deberá estar orientado al logro de los objetivos institucionales y aportar un valor agregado a la organización, respondiendo a sus necesidades de manejo de la información y del conocimiento.

Es importante destacar que, pese a que en la presente metodología se incluyen prácticas de vanguardia utilizadas en la industria de desarrollo de sistemas, es importante que se mantenga en constante actualización dado el ritmo acelerado con el que cambia el entorno tecnológico.

5.3.1.1 Etapa 0: Anteproyecto

- En la organización identifica una serie de necesidades que pueden ser atendidas mediante el desarrollo de un sistema.
- Se determinan las expectativas generales de los interesados, así como el efecto y resultados esperados.
- Se identifican los actores involucrados en el proyecto a desarrollar.
- Se confecciona la ficha de anteproyecto.
- Se somete el anteproyecto a la evaluación del Departamento de Tecnología Informática y Comunicación (DTIC) el cual valorará su viabilidad y prioridad dentro de la organización.

5.3.1.2 Etapa 1: Iniciación

- Corroborar las expectativas generales de los usuarios, gerentes y de cualquier otro interesado, para establecer los resultados esperados y el enfoque del proyecto.
- Definir la organización del proyecto y seleccionar el equipo de trabajo.
- Describir el producto que se espera obtener con el proyecto, indicando sus principales funcionalidades definidas en un alto nivel.

5.3.1.3 Etapa 2: Planeación

- Revisar los objetivos y alcances del proyecto en función de un adecuado balance entre resultado, tiempo y recursos.
- Con base en las funcionalidades del producto definidas en la etapa anterior, crear las historias de usuario donde estén representados los requisitos de los clientes.
- Listar las tareas y actividades que se deben ejecutar para cumplir con las historias de usuario definidas.
- Estimar el esfuerzo necesario para realizar cada tarea necesaria para cumplir las historias de usuario.
- Secuenciar u ordenar las tareas y actividades en función de las dependencias técnicas entre ellas y de los recursos disponibles. Para las actividades específicas del desarrollo del sistema, debe considerarse en la priorización el valor que otorgan a la institución y el riesgo que tienen asociado, asimismo, deben establecerse los criterios de calidad para la aceptación de funcionalidades.
- Elaborar el calendario de requerimientos de recursos en el tiempo, para lograr los alcances deseados.
- Obtener la aprobación para el plan de trabajo.

- Mantener los planes de trabajo balanceados durante todo el desarrollo del proyecto, en función de las variaciones que se produzcan en los alcances, tiempos y recursos.

5.3.1.4 Etapa 3: Ejecución

- Asignar, controlar, supervisar y liderar el desarrollo de las actividades planeadas.
- Efectuar reuniones de trabajo entre los integrantes del equipo de trabajo y el líder del proyecto.
- Mantener una comunicación constante entre los diferentes participantes en el proyecto.
- Gestionar la solución de los problemas que puedan surgir durante la ejecución y asegurar la consecución de recursos (dinero, gente, infraestructura tecnológica), para llevar a cabo el proyecto.
- Definir las necesidades de los clientes con sus respectivos criterios de aceptación.

5.3.1.5 Etapa 4: Control

- Monitorear las desviaciones en lo planificado y determinar sus posibles causas.
- Efectuar las acciones correctivas para lograr la ejecución de lo planeado.
- Evaluar los requerimientos de cambios solicitados por los patrocinadores y los miembros del grupo; determinando el impacto en los alcances, y en los recursos.
- Detectar variaciones en los alcances, en la asignación de recursos o en el tiempo en que se deseen lograr los resultados.
- Asegurar el cumplimiento de las especificaciones o requerimientos definidos para la solución tecnológica, según se establece en el marco de la Gestión de la Calidad.
- Establecer los seguimientos y revisiones de los avances del proyecto.

5.3.1.6 Etapa 5: Conclusión

- Aplicar mecanismos para la verificación de la satisfacción de las expectativas de los clientes.
- Documentar las lecciones aprendidas durante su ejecución.
- Informar sobre la terminación y los alcances logrados.
- Consolidar toda la documentación generada.
- Elaborar el informe final de proyecto.
- Liberar los recursos asignados.
- Entregar el informe final al Patrocinador.

A continuación, se presenta un diagrama con las etapas de los proyectos de desarrollo de sistemas:

Etapas de un proyecto de desarrollo de sistemas

5.3.2 DETALLE DE ETAPAS

5.3.2.1 Anteproyecto

Todo sistema de información que se decida desarrollar debe estar contemplado en el Plan Táctico de TIC (PTAC), el cual responde a las orientaciones que plantea el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (PETIC) del Poder Judicial.

El proceso de actualización del PTAC, que se realiza periódicamente; establece según las prioridades de la organización, cuáles son los proyectos que se deben desarrollar con el fin de aportar los recursos que la organización necesita para mantenerse actualizada y apoyada para el cumplimiento de sus metas y objetivos.

Cuando se realice una propuesta de proyecto, debe elaborarse una ficha de anteproyecto que deberá ser presentada ante la jefatura de la UTI, unidad que evaluará la viabilidad del proyecto para someterlo a consideración del Departamento de Tecnología Informática y Comunicación (DTIC), donde será evaluada y priorizada. De los anteproyectos planteados, el CGTIC recomienda aquellos que deberían ser tomados en cuenta en la cartera de proyectos del PTAC.

Los anteproyectos que no sean incluidos en el PTAC deberán ser reevaluados en sus alcances y objetivos, cada vez con un mayor nivel de detalle, hasta que llegue el momento de incluirlo en una reformulación del PTAC. Dados los procesos de planeación estratégica, se le dará continuidad al anteproyecto, mientras el mismo responda a los objetivos estratégicos institucionales.

La UTI incorporará a su plan anual operativo (PAO), los proyectos establecidos en el PTAC, conforme a la prioridad definida y los recursos con que se disponga.

Cuando un anteproyecto requiera ajustes significativos en cuanto a los resultados esperados, alcance planeado, efecto, objetivos o productos, deberá reformularse la ficha de anteproyecto y volver a someterlo ante la jefatura de la UTI, quien le realizará un análisis y lo someterá a consideración del DTIC.

Productos de la etapa:

- Ficha del anteproyecto

Puntos de control:

- Análisis de viabilidad del anteproyecto (UTI y Patrocinador).
- Evaluación del anteproyecto por parte del DTIC.
- Iniciación

En esta etapa se corroboran los alcances globales del proyecto y las expectativas generales de los diferentes interesados. Además, se define la organización del proyecto estableciendo las funciones y responsabilidades de cada uno de los involucrados, así como el perfil deseable de los integrantes del equipo de trabajo.

Una vez establecido formalmente el equipo, deben realizarse las acciones necesarias para definir las principales funcionalidades que se requieren para el proyecto.

5.3.2.2 Organización para el proyecto

Todo proyecto debe ser formalizado por medio de una estructura organizativa que responda a la magnitud y complejidad de este. La organización del proyecto requiere la interacción de personas de las diferentes áreas, según la siguiente definición de estructuras:

A continuación, se presenta una explicación de cada uno de estos ejecutores del proyecto:

5.3.2.3 Unidad Ejecutora

La Unidad Ejecutora es el ente coordinador de los aspectos relacionados con el desarrollo del proyecto de TIC.

Sus responsabilidades principales son:

- Aprobar la organización, los recursos, y el cronograma del proyecto.
- Velar por la calidad de los productos de cada una de las etapas y hacer las recomendaciones necesarias.
- Resolver las situaciones que puedan afectar el buen funcionamiento del proyecto.

- Aprobar los productos generados y ejercer los puntos de control establecidos en cada etapa.

Está constituida por:

- Patrocinador(es) del Proyecto
- Coordinador de Proyectos (jefe de la UTI o a quien éste designe)
- Líder del Proyecto.
- Líder Tecnológico.

5.3.2.4 Patrocinador del proyecto

Es el jefe de la unidad organizacional para la cual se va a desarrollar un proyecto de TIC. Según sea el proyecto pueden verse involucrados más de un patrocinador.

5.3.2.4 Grupo de Apoyo

Lo conforman funcionarios cuya experiencia y conocimientos son de gran ayuda a nivel de asesoría para el equipo de proyecto. También lo pueden integrar grupos de usuarios con interés en los resultados del proyecto.

5.3.2.5 Coordinador de proyectos

Esta función la lleva a cabo el jefe de la UTI y puede ser ejecutada por un funcionario de la UTI que éste designe.

5.3.2.6 Líder del proyecto

El Líder del Proyecto es un funcionario designado por el Patrocinador para administrar y dirigir el proyecto.

5.3.2.7 Líder Tecnológico del proyecto

Este es un funcionario al cual, por su formación en tecnologías de información y comunicación, experiencia y capacidad, se le ha conferido la responsabilidad de administrar los aspectos tecnológicos del proyecto. Es el responsable directo del

desarrollo del proyecto en lo que corresponde a la parte técnica, para ello aplica las políticas, normas y procedimientos de trabajo aprobados.

5.3.2.8 Equipo de apoyo tecnológico

Son los funcionarios especialistas en el área de tecnologías de información que apoyan la labor del Líder Tecnológico, cuando así se requiera, en las materias de su especialidad.

5.3.2.9 Equipo de trabajo

Está conformado por el personal asignado para el desarrollo del proyecto, el cual trabajará en conjunto durante todas las etapas del mismo.

Para el éxito del proyecto, se sugiere que el equipo contemple analistas y programadores, así como personal encargado de operaciones de TI para las tareas correspondientes a bases de datos, ambientes, infraestructura. Asimismo, debe contemplar usuarios expertos. La cantidad de estos participantes varía según la dimensión de cada proyecto.

La información relacionada con la organización del proyecto debe quedar debidamente formalizada y documentada, de acuerdo con el formulario establecido en el anexo 2.

5.3.2.10 Lista de funcionalidades del proyecto

Uno de los aspectos más críticos de todo proyecto, es detallar y comunicar lo que cada uno de los interesados (muchos de ellos patrocinadores) esperan. Por ello resulta imprescindible que para cada interesado se establezca lo que espera obtener cuando éste concluya.

Todas las expectativas planteadas deberán ser conocidas por todos los interesados en el proyecto y deberán quedar documentadas en este documento.

Debe plasmarse un listado con todas las funcionalidades de alto nivel o descripciones de producto, las cuales en la etapa de planificación serán refinadas por el líder del proyecto. Las funcionalidades deben plasmarse como historias de usuario, las cuales permiten de manera simple documentar los requerimientos y funcionalidades deseadas por los usuarios.

Las historias de usuario deben responder a tres preguntas:

- ¿Quién lo necesita?
- ¿Qué se necesita?
- ¿Por qué lo necesita?

El formato que debería utilizarse es el siguiente:

Como (rol / persona), quiero (qué / evento / funcionalidad), para (objetivo).

Por ejemplo:

Como declarante, quiero que al incluir la matrícula del bien mueble en el sistema el sistema se conecte con la base de datos del registro nacional para que automáticamente complete los datos del bien inmueble solicitados (marca, modelo, descripción, valor fiscal).

5.3.2.11 Herramientas para definir la lista de funcionalidades

Para recabar las funcionalidades del proyecto pueden utilizarse las siguientes herramientas:

5.3.2.12 Reuniones con grupos de usuarios

Con el fin de que el equipo de trabajo obtenga información de primera mano acerca de las expectativas del sistema, pueden hacer una reunión con los futuros usuarios o clientes del producto que se va a desarrollar. En un trabajo conjunto en esa reunión, pueden definirse las principales funcionalidades junto con sus criterios de aceptación, promoviendo un entendimiento común entre el equipo y los usuarios interesados.

5.3.2.13 Talleres de historias de usuario

El líder del proyecto facilita una serie de talleres en donde intervenga el equipo de trabajo junto con usuarios interesados. A través de trabajos individuales y discusiones en pequeños grupos, se busca definir las historias de usuario junto con los criterios de aceptación de estas. Asimismo, facilita dar prioridad a los requisitos y se valida que sean fáciles de entender y de estimar su esfuerzo.

Estos talleres son un buen ejercicio para discutir y aclarar todos los elementos de un producto y si es necesario, se puede profundizar en los detalles más pequeños para garantizar la claridad de lo que se requiere.

Para la ejecución del taller existen una serie de dinámicas que podrían utilizarse, por ejemplo, de definir un desafío al inicio de la sesión que sean trabajados en grupos aleatorios en un periodo de tiempo. Una vez finalizado el tiempo se exponen las soluciones del grupo y se hace una discusión con el fin de obtener distintos puntos de vista. De las ideas y discusiones realizadas, se pueden obtener valiosos insumos para las historias de usuario.

5.3.2.14 Grupos Focales

En los grupos focales se reúne a una serie de usuarios para que, a través de una sesión guiada, proporcionen sus opiniones, percepciones o valoraciones sobre un producto, servicio o resultado deseado. Los miembros del grupo focal tienen la libertad de hacerse preguntas el uno al otro y de obtener aclaraciones sobre temas o conceptos específicos. A través de cuestionamiento, la crítica constructiva y la retroalimentación, los grupos focales conducen a un producto de mejor calidad y con ello contribuyen a la satisfacción de las expectativas de los usuarios. En estas reuniones, los miembros del grupo de enfoque a veces llegan a un consenso en ciertas áreas, mientras que en otras áreas las opiniones pueden ser diferentes. Cuando los miembros del grupo tienen diferentes opiniones o puntos de vista, no se escatiman esfuerzos para resolver las diferencias con el fin de llegar a un consenso.

Las sesiones de grupos focales pueden ayudar a los equipos a crear ideas innovadoras, resolver problemas, y dar sugerencias para mejorar. Estas reuniones generan ideas y retroalimentación de los usuarios potenciales y desarrolladores de productos.

5.3.2.15 Entrevistas con usuarios

A través de entrevistas puede darse una inclusión del patrocinador y de los futuros usuarios dentro del proceso de definición de funcionalidades permitiendo un mejor contexto y visión a la hora de definir la lista. A través de las entrevistas se identifican y

entienden las necesidades y expectativas del patrocinador y los usuarios, además de permitir que se identifiquen opiniones y hechos que facilitan al equipo entender lo que debe desarrollarse.

5.3.2.16 Cuestionarios

Los cuestionarios son una forma económica de obtener una perspectiva estadística cuantitativa y cualitativa de un gran número de futuros usuarios o interesados sobre las necesidades.

Sería de utilidad para aquellos sistemas que van a impactar a un número de usuarios considerables, de los que se requiera recopilar información de utilidad para el desarrollo del sistema como las necesidades existentes o preferencias específicas.

Insumos de la etapa

- Ficha del anteproyecto

Productos de la etapa

- Descriptivo de la Organización del Proyecto
- Historias de usuario en alto nivel

Puntos de control

- El patrocinador (o patrocinadores) del proyecto y la UTI, oficializa(n) los nombramientos del Líder de Proyecto, del Líder Tecnológico y la conformación del equipo de trabajo.
- La unidad ejecutora del proyecto evalúa las historias de usuario con las principales funcionalidades, las cuales conformarán el alcance que tendrá el proyecto.

5.3.2.17 Planeación

En esta etapa se debe especificar a un nivel detallado, las diferentes actividades a realizar, las cuales se verán reflejadas en un plan de trabajo. Para ello el equipo de trabajo deberá empezar por analizar los objetivos y alcances del proyecto, identificar los recursos

requeridos y establecer un cronograma de proyecto. Para apoyo en la administración de los proyectos, puede utilizarse algún software previamente autorizado por la UTI. Con respecto a las funcionalidades recabadas en la etapa anterior a través de las historias de usuario, se hará una lista que contendrá la prioridad, riesgos, estimación de esfuerzo, responsable, dependencias y criterios de evaluación.

Como requisito para iniciar con esta etapa, el equipo de trabajo debe estar formalmente constituido y se deben haber recopilado las principales historias de usuario, las cuales determinan el curso de acción para las tareas que deberá realizar el equipo de proyecto, con miras a lograr el objetivo propuesto.

Siendo la labor de planeación cíclica, la misma se debe realizar tanto para el inicio, como durante la realización del proyecto. Si el proyecto mostrase atrasos considerables en alguna de sus etapas, o bien cambios que se presenten durante su ejecución, se actualizará el plan del proyecto para el resto de las actividades a cumplir.

Elaborar el plan es una labor muy delicada y se debe realizar con la participación de todos los miembros del equipo. Como en toda actividad grupal surgirán una serie de opciones sobre cómo realizar las cosas, por lo que será habilidad del Líder de Proyecto conciliar criterios, de modo tal que se llegue a un consenso sobre cuáles son las actividades que se deben desarrollar, para llegar a cumplir las finalidades del proyecto.

5.3.2.18 Elaboración del Plan de Trabajo

Para la elaboración del plan de trabajo, se recomienda cumplir con los siguientes pasos:

1. Se debe elaborar una lista o enumeración de los entregables del proyecto, para luego determinar todas las actividades que se deben realizar para cumplir cada meta. En esta etapa deben estar definidas las historias de usuario que se desarrollarán en la fase de ejecución.
2. Por cada actividad se debe tener claro cuál es su propósito y el producto que se quiere lograr a su conclusión. Según sea el caso, deberá contemplar también aquellas actividades necesarias para administrar los riesgos identificados en el proyecto. Para las

actividades de la fase de programación, debe contemplarse también los criterios de aceptación.

3. El producto que se espera lograr por cada actividad debe ser claro y conciso, si no es así se debe desglosar o partir la actividad, en tantas como sea necesario para que cada actividad tenga un producto concreto definido.

4. Cuando se tengan las actividades debidamente enmarcadas en cuanto al producto a lograr, debe indicarse si se requerirán particularidades técnicas o de recurso humano especializado. Estas particularidades deben documentarse en el formulario del anexo 3, con la finalidad de realizar las gestiones administrativas que sean pertinentes para contar con lo requerido en el momento indicado en la planificación de la actividad. De ser necesario algún cambio en la ejecución del proyecto, se realizará una actualización a través del mismo formulario.

5. Debe estimarse la duración de cada actividad.

6. Debe priorizarse el orden en que se desarrollarán las actividades por etapa. En el caso de las actividades de la fase de programación, se hará conforme el proceso establecido en el punto 3.1 a través de iteraciones.

7. Una vez agrupadas las actividades en etapas, se debe determinar cuál es el tipo de relación que existe entre cada actividad, pudiendo ésta ser, predecesora o sucesora inmediatas o sin relación. Predecesora inmediata será aquella actividad que debe haber sido concluida para que otra sucesora inmediata inicie.

8. Para aquellas actividades ajenas a la programación, deben identificarse aquellas que se pueden ejecutar en paralelo. Entre una actividad predecesora inmediata y otra sucesora inmediata, puede haber un lapso que se denomina holgura, la cual puede ser negativa, cero o positiva. Será cero cuando una actividad de acuerdo con el plan debe iniciar de inmediato, tan pronto concluye su predecesora. Será positiva cuando entre el tiempo de conclusión de la predecesora y el inicio de la sucesora, pueden transcurrir “n” cantidad de días. Será negativa cuando la actividad sucesora, puede iniciar según el plan, “n” cantidad de días antes de que concluya la actividad antecesora.

9. Con toda la información anterior, se debe proceder a balancear las actividades de manera tal que el entregable de la etapa se logre en el menor tiempo posible. Se entiende como balanceo el agrupar las actividades, de manera tal que muchas de ellas se puedan ejecutar en paralelo, cuando los recursos y las dependencias entre actividades lo permitan.

10. Todas aquellas actividades exceptuando la programación, que al final del proceso de planeación presenten una holgura de cero, formarán lo que se conoce como la ruta crítica. Estas son las actividades que no se deben retrasar, ya que su retraso implica un atraso de la etapa o subproyecto. Se debe tener presente que aquellas actividades que presenten holguras positivas, una vez consumidas éstas entran a la ruta crítica y podría también retrasar el proyecto.

11. Debe considerarse que, durante la fase de programación, podrían presentarse variaciones que impliquen una actualización de la planificación definida al inicio del proyecto.

5.3.2.19 Creación de la lista de historias de usuario con sus respectivas actividades o tareas

Para la creación de la lista de historias de usuario que se desarrollarán en el sistema, así como sus respectivas actividades o tareas deben establecerse una serie de elementos los cuales se definen a continuación:

5.3.2.20 Complementar historias de usuario

El líder del proyecto desarrollara una lista de historia de usuario con una serie de detalles con base en la lista definida en la etapa anterior. De ser necesario, para esta tarea puede solicitar colaboración de usuarios expertos.

Las historias de usuario deben ser debidamente refinadas con el fin de que generen un producto que pueda ser calculado y aprobado, y al que el equipo de trabajo se pueda comprometer a realizar.

En estas historias, se definirán tres aspectos claves: la prioridad, el nivel de riesgo y las dependencias. La prioridad la definirá en una escala de alta, media o baja, o bien, si se desea puede usarse una escala de uno a cinco, siendo cinco el valor con mayor prioridad.

Para el nivel de riesgo pueden utilizarse una serie de técnicas, sin embargo, se recomienda que se defina un valor con base en la probabilidad de ocurrencia y del impacto que tendría si se materializa a través de una matriz de probabilidad e impacto.

En las dependencias se establece que historia de usuario dependen de otras para poder realizarse. Incluso la dependencia podría ser de algún recurso especializado.

5.3.2.21 Establecer criterios generales de aceptación

Debe establecerse un conjunto de reglas que apliquen para aceptar todas las historias de usuario definidas. Esta tarea es fundamental para evitar ambigüedades y ayuda a que el equipo se adhiera a las normas establecidas en el Marco de Gestión de Calidad.

Una historia de usuario se considera hecha, cuando al evaluarse cumple con los criterios generales de aceptación, así como los criterios específicos de cada una de ellas.

Estos criterios podrían establecerse en una lista de chequeo, donde se podrían incluir puntos como si se documentaron adecuadamente, si se hicieron validaciones de seguridad, si se aprobaron adecuadamente, entre otras.

5.3.2.22 Definir iteraciones con su tiempo estimado

Las historias de usuario van a ser divididas en distintas iteraciones, según el líder del proyecto, y pondrá un tiempo (esfuerzo) estimado para cada una de ellas. Estas estimaciones serán validadas con el equipo de trabajo en la siguiente fase.

5.3.2.23 Creación de tareas

El líder del proyecto se reúne con el equipo de trabajo con el fin de evaluar la propuesta de historias de usuario por cada iteración, así como el esfuerzo estimado de cada una de ellas.

Una vez que haya consenso, se procederá a dividir las historias de usuario en las tareas o actividades necesarias para cumplirlas con sus respectivos responsables y dependencias. Asimismo, se estimará el tiempo por cada tarea.

5.3.2.24 Definición de tareas para la primera iteración

El líder del proyecto discutirá con su equipo de trabajo las tareas de la primera iteración, en una reunión de aproximadamente siete horas. En ella se discutirán las historias de usuario que se incluyen, los criterios de aceptación, los riesgos asociados y las dependencias. Posteriormente se organizarán en como llevarán a cabo las tareas con el fin de cumplir la meta establecida para esta iteración.

Si resultará necesario añadir nuevas tareas, el líder del proyecto debe incluirlas a la lista general de tareas y asignarlas a otra iteración, ya que, en la medida de lo posible, se debe evitar modificar las metas establecidas para la iteración, una vez discutidas y aprobadas por el equipo.

La definición de tareas para la primera iteración se repetirá por cada una de las iteraciones planeadas.

Insumos de la etapa

- Descriptivo de la Organización del Proyecto
- Historias de usuario de alto nivel

Productos de la etapa

- Plan de trabajo (incluyendo lista de historias de usuario con sus respectivas actividades o tareas)
- Formulario de planeación de recursos

Puntos de control

- La Unidad Ejecutora del Proyecto revisa y da su visto bueno al plan de trabajo del proyecto y a la planeación de recursos, como requisito para poder continuar con la etapa

de ejecución. Si el plan no satisface las expectativas de los integrantes de la Unidad Ejecutora, ésta puede solicitar al equipo de trabajo una reformulación.

5.3.2.27 Ejecución

El objetivo de esta etapa es desarrollar y cumplir el plan elaborado en la etapa anterior.

Durante esta etapa el líder de proyecto deberá mantener informada a la Unidad Ejecutora respecto del avance en el desarrollo de las actividades, situaciones no planeadas que se presenten, actividades no programadas y resolución de problemas.

Dependiendo del mismo plan de trabajo y del tipo de proyecto, durante la etapa de ejecución se crearán productos intermedios que deberán ser revisados y aprobados de acuerdo con la matriz de responsabilidades establecida.

A continuación, se presenta un diagrama general donde se aprecia el proceso:

En lo referente al desarrollo del sistema, se considera lo siguiente:

Como ambiente y lenguaje de programación se recomiendo utilizar IONIC, el cual es básicamente un framework que sirve para el desarrollo de apps y la creación de aplicaciones híbridas móviles que tanta importancia está tomando actualmente. Para un programador es muy importante tener bien constituido el código de un proyecto y bien comentado, y esto resulta un hecho al utilizar dicha herramienta.

Ionic ayuda principalmente a implementar aplicaciones híbridas y toma lo mejor de aplicaciones Web, el Web View, y aplicaciones nativas para diferentes sistemas operativos móviles, tales como “.apk” para el Sistema Android, “.iap” para IOS y el “.xap” para el Windows phone, es así como en estos sistemas operativos existen distintas APIS basadas en componentes de un Web View, el cual es un navegador que ejecuta código HTML, CSS y el JAVASCRIPT, con lo que podemos construir una página web que se convierte en una aplicación, mejor conocidas como aplicaciones Web.

Las aplicaciones híbridas utilizan un componente web view para desarrollar la aplicación que se basa en HTML, CSS y JAVASCRIPT, pero en lugar de ejecutarse directamente en el navegador se empaqueta junto con todo los assets o propiedades que necesitan para correr la aplicación en los formatos ya antes mencionados, este paquete consiste en un

código nativo que inicializa la página web con el grupo de assets necesarios para poder mostrar su contenido, esta configuración muestra una página web en un contenedor de una aplicación móvil con toda su lógica de ejecución y negociación, eso es lo que se conoce como aplicación híbrida al momento de el desarrollo de apps.

Cabe destacar que IONIC se construye sobre APACHE CORDOVA, el cual este consiste en un software que compone aplicaciones nativas y web, que además posee APIs Javascript que interactúan con las características nativas del dispositivo móvil, como acceder a cámara, emails, agendas, organizadores, carpetas utilizando el Javascript.

Una vez que la app móvil está debidamente construida se tiene que realizar el proceso de compilación, en el que se producen los archivos ejecutables específicos para cada dispositivo móvil, esto sí es un poco más pesado para el procesador del equipo, el cual va a realizar este proceso. Luego finalizada la compilación la aplicación móvil esta lista para ser distribuida en las distintas tiendas de apps móviles. En conclusión, el Framework IONIC es una genial herramienta que se puede implementar durante el desarrollo app, es un Open source muy práctico, eficiente y efectiva, pues la codificación y puesta en marcha del proyecto son muy sencillas y gracias a esto se pueden desarrollar aplicaciones multiplataforma de una forma ágil, rápida y con un lenguaje que muchos de los programadores web conocen como lo es el lenguaje Javascript.

5.3.2.28 Entregables por iteración

Al finalizar cada iteración, se completa un producto o entregable, según lo planeado en la lista de historia de usuario y a lo acordado por el equipo en la reunión de definición de tareas para cada iteración. Este producto debe incluir todas las características y funcionalidades definidas en las historias de usuario y haber cumplido con los criterios de aceptación en las pruebas realizadas. Asimismo, se entregará un informe con información clave del proyecto.

En cada iteración se van realizando tareas como implementación del modelo físico de datos, creación de roles y usuarios, ejecución de pruebas por parte del programador y usuario, entre otras necesarias para cumplir los objetivos definidos.

Para llevar el control por cada iteración, se sugiere poner en un lugar visible, un cuadro como el de la figura que se muestra a continuación, donde en la primera columna se visualizan las historias de usuario definidas para cada iteración, y en las columnas restantes se van moviendo las tareas de cada historia según la etapa en que se encuentren. Al finalizar la iteración se programa el cuadro para la siguiente, incluyendo las nuevas historias de usuario con sus respectivas tareas.

Cuadro de progreso de iteración

En el transcurso de cada iteración se deben identificar y conceptualizar los módulos que va requiriendo el sistema con su respectiva interacción y los roles de usuario necesarios para la operación del sistema. Estos se deben ir documentando en el informe de la iteración.

Asimismo, de ser necesario, el informe puede contener los siguientes aspectos:

- Descripción de procesos: Para los procesos identificados en cada historia de usuario se definen las entradas, procesamiento y salidas.
- Diagrama lógico del modelo de datos: Especificación del modelo entidad – relación y su normalización.
- Diseño físico de la base de datos: Se especifican aspectos como
 - o Nombre de tabla y su descripción
 - o Restricciones y referencias
 - o Campos con su descripción, tipo de dato, valor que asume por defecto, rango o posibles valores permisibles, y mensajes informativos sobre los elementos.
- Estimación del volumen de datos: estimación de la cantidad de registros que ingresarán para cada tabla, estableciendo cantidad inicial, crecimiento esperado y comportamientos particulares que pudieran presentarse.
- Controles y seguridad que se van a utilizar: Definir elementos que fortalezcan la seguridad y confidencialidad de la información, mediante roles en la base de datos, programas y control de acceso a las funcionalidades. Asimismo, se identifican aquellos eventos que deben dejar registros en bitácoras.

- Organización para la operación del sistema: Identificar y definir los requerimientos operativos y organizacionales a nivel de ambiente administrativos donde se implantará el nuevo sistema.

Como se aprecia, en cada iteración se contemplan aspectos operativos, de ahí la importancia que dentro del equipo haya un miembro con experiencia en esta materia con el fin de no retrasar las metas propuestas.

Por otra parte, en el transcurso de la iteración, pueden ir surgiendo requerimientos no funcionales que no se contemplaron en las historias de usuarios. Estos deben ser informados al líder del proyecto para que los incluya en la lista de historias de usuarios donde se detallan todas las tareas, para que sean abarcados en futuras iteraciones.

Al finalizar cada iteración, deben quedar registrados obstáculos que pudieron afectar la productividad del equipo y ser discutidos en la reunión de cierre de la iteración, así como en las reuniones semanales que se describen en las reuniones semanales.

5.3.2.29 Reuniones semanales

Los miembros del equipo se reúnen con el líder el primer día de la semana para informar el progreso en la iteración, y las actividades que se realizarán en la semana. Estas reuniones deben ser de corta duración, no más de 30 minutos. De ser necesario, se pueden programar otras sesiones similares durante la semana, procurando una duración más corta.

En la reunión deben abarcarse puntualmente las siguientes preguntas:

- ¿Qué terminé en la semana?
- ¿Qué terminaré esta semana?
- ¿Qué impedimentos u obstáculos (si los hay) estoy enfrenando en la actualidad?

Es recomendable que las dos primeras preguntas sean respondidas por los miembros del equipo de manera cuantificable, sin dar respuestas largas y cualitativas.

En caso de ser necesario, los miembros del equipo pueden organizar reuniones adicionales para discutir aspectos que requieran un análisis adicional.

Se recomienda que el equipo de trabajo esté ubicado en un espacio físico cercano, con el fin de facilitar la comunicación entre los mismos.

5.3.2.30 Reuniones de revisión de producto

El equipo de scrum y el líder del proyecto se reúnen con usuarios o clientes previamente identificados para que se expongan las nuevas funcionalidades o productos creados, y estos sean aceptados de acuerdo con los criterios de cada historia de usuario. De ser posible, debe contarse con la participación del patrocinador y de la unidad ejecutora en estas reuniones.

Estas reuniones se convocan al finalizar cada iteración y permiten que los usuarios identifiquen el avance del proyecto hasta el momento, y puedan identificar o determinar si es necesario plantear algún cambio para futuras iteraciones.

Se espera que los entregables de cada iteración sean aceptados al cumplir con los criterios establecidos, sin embargo, podrían ser rechazados, por lo que tendrían que rectificarse en iteraciones posteriores.

En caso de que el producto de la iteración otorgue valor a la organización y se decida lanzar a producción, deberían considerarse los aspectos que se señalan en la etapa de implementación, para un pase a producción parcial. En estos casos, es obligatorio que el patrocinador participe de la reunión con el fin de que apruebe el producto que será lanzado.

Para estas reuniones se debe definir una duración de cuatro horas.

5.3.2.31 Reuniones de Retrospectiva

Las reuniones de retrospectiva se dan entre el líder del proyecto y el equipo de trabajo. El objetivo de esta es identificar los elementos que se detallan a continuación en referencia a la última iteración:

1. Aspectos que el equipo tiene que seguir haciendo: mejoras prácticas
2. Aspectos que el equipo necesita empezar a hacer: mejoras que deben implementarse
3. Aspectos que el equipo debe dejar de hacer: problemas de proceso y embotellamiento

Dentro de las técnicas que podrían utilizarse está la del barco, donde hipotéticamente los miembros del equipo son los tripulantes y a través de notas adhesivas se ubican en la vela

aquellos aspectos que ayudan a que el barco avance, mientras que en las anclas se anotan los aspectos que están frenando al barco. Los aspectos de las velas se potencian mientras que los de las anclas se mitigan.

En la minuta de esta reunión deben quedar consignados los acuerdos con respecto a las mejoras que se implementarán y los problemas que se mitigarán, así como las lecciones aprendidas en la iteración.

Para estas reuniones se define una duración de cuatro horas.

5.3.2.32 Ejecución de pruebas de integración y otras pruebas

Durante la etapa de ejecución del proyecto, al contar con el producto final, deben diseñarse y realizarse pruebas de integración, donde se realizan pruebas totales del sistema y de su integración con otros sistemas.

De ser necesario, pueden realizarse también pruebas de esfuerzo, pruebas de tiempo de respuesta y pruebas de tráfico en la infraestructura de comunicaciones.

5.3.2.33 Capacitación

El Patrocinador coordinará con el líder del proyecto todas las gestiones necesarias para impartir la capacitación a los usuarios del nuevo sistema. De ser necesario puede coordinar con el Centro de Capacitación o la Unidad de Potencial Humano.

Asimismo, el líder del proyecto debe coordinar con el equipo de trabajo la creación de casos de capacitación, con la preparación de usuarios y datos necesarios, considerando también la cantidad de veces que sea necesario replicarla.

5.3.2.34 Implementación

Se debe definir el método de implementación más adecuado para el proyecto donde se considera si se realiza un paralelo o no, método de carga de datos a utilizar y cualquier otra decisión estratégica para la finalización exitosa del proyecto. Esta estrategia debe ser acordada con el Patrocinador del proyecto, el Líder del Proyecto, el Líder Tecnológico y la Jefatura de la UTI.

El Líder de Proyecto, siguiendo criterios de impacto, materialidad, riesgo asociado, sensibilidad y criticidad de la información involucrada, deberá considerar la forma en que se realizará la implementación del sistema, logrando un adecuado balance costo/beneficio. Entre otras podrá considerar la operación en paralelo cuyo objetivo será verificar que el sistema nuevo genera resultados similares al sistema que estuviera en ese momento en funcionamiento – manual o automatizado-, pruebas de esfuerzo, cuyo objetivo es poner a prueba el sistema y la plataforma frente a una fuerte demanda de los servicios. Estas pruebas pueden ser reales o simuladas, dependiendo de la disponibilidad de recursos humanos y tecnológicos.

5.3.2.35 Plan de implementación

Es un breve documento donde se describen las actividades a realizar para la implementación del sistema, desde el punto de vista técnico y organizacional.

De acuerdo con la complejidad del sistema se debe generar un plan de implementación que incluya la calendarización de actividades, por ejemplo: el traslado al ambiente de producción, la ejecución de pruebas en paralelo y las pruebas de esfuerzo.

5.3.2.36 Instalación del sistema

Las actividades para realizar son las siguientes:

a) Preparar los aspectos relacionados con el ambiente físico y computacional para dar inicio con la operación del sistema; de acuerdo con las características del sistema se recomienda lo siguiente:

- Solicitar el pase a producción de los diferentes componentes del sistema. Esta solicitud la debe realizar el Patrocinador del Sistema utilizando el formulario preestablecido para esta gestión.
- Activar los componentes de seguridad de acceso al sistema: identificación de usuarios, palabras de paso y atributos de usuario (roles), con la finalidad de garantizar que el ingreso al sistema en operación se realizará de forma segura.
- Verificar que los requerimientos de “hardware”, de “software” y de comunicaciones se encuentran disponibles.
- Verificar que se tenga el mobiliario, la instalación eléctrica (toma corrientes, conexión a tierra, protectores de picos) y el espacio físico necesario y acondicionado para su operación.

- Verificar que los materiales que use el sistema se encuentren disponibles.
- b) Realizar la instalación del sistema en el ambiente de producción en coordinación con el DBA.

5.3.2.37 Conversión y carga inicial de datos

Las actividades para realizar podrían ser las siguientes:

- a) Confirmar que el ambiente computacional ("software", "hardware") y personal, requerido para la carga o digitación de los datos al sistema, se encuentre disponible, según lo indicado en el plan. De lo contrario, realizar los ajustes necesarios para asegurar que la carga de los datos iniciales se haga en una forma satisfactoria.
- b) Ejecutar las aplicaciones desarrolladas para la conversión y carga inicial de los datos al sistema.
- c) Es recomendable realizar una depuración de los datos por convertir, para asegurar que no se incluyan datos erróneos al sistema.
- d) Verificar que los datos introducidos se encuentren correctos y completos, conforme con las cifras de control definidas.
- e) Comprobación por parte del Líder del Proyecto y del analista responsable, que la conversión y carga de datos se realizó en una forma satisfactoria.

5.3.2.38 Ejecución del paralelo

En caso de que se defina conveniente la ejecución de un paralelo, las actividades a realizar serían las siguientes:

- a) Determinar la duración y forma en que se realizará el paralelo, de acuerdo con la naturaleza y complejidad del sistema.
- b) Determinar las funciones y responsabilidades del personal técnico y del usuario que participa en el paralelo.
- c) Establecer los criterios de aceptación esperados para evaluar los resultados que se tengan al final de la ejecución del paralelo.
- d) Iniciar el paralelo brindando asistencia al usuario en forma continua, para asegurar que los procedimientos se realizan en la forma correcta. Asimismo, identificar y corregir los problemas que se presenten.

e) Documentar los resultados de la ejecución del paralelo, considerando los criterios de evaluación establecidos. Indicar el criterio de aceptación considerado y el nombre de la persona que aprueba.

Insumos de la etapa

- Plan de trabajo para el proyecto
- Formulario de planeación de recursos

Productos de la etapa

- Entregables por iteración
- Informes de avance
- Minutas de reuniones
- Producto final
- Plan de implementación

Puntos de Control

- La Unidad Ejecutora del Proyecto revisa los informes de avance que emite el Líder de Proyecto, así como los ajustes y actualizaciones realizadas al cronograma de trabajo.
- La Unidad Ejecutora del Proyecto revisa los productos intermedios propios del tipo de proyecto de TIC que se desarrolla. En algunos casos el equipo de trabajo requerirá que se apruebe determinado producto intermedio, antes de continuar con el desarrollo de tareas subsiguientes.

5.3.2.39 Control

El control es una acción permanente durante el desarrollo del proyecto. Su fin primordial es detectar desviaciones del plan de ejecución en forma oportuna, de manera que permita tomar acciones correctivas y preventivas. De ser necesario se deberá retomar el proceso de planeación, para ejecutar las acciones necesarias.

La meta del control es lograr que los objetivos definidos en el plan de trabajo se cumplan, a partir del seguimiento, ajuste y realimentación de las acciones planeadas y ejecutadas.

El proceso de control del proyecto valora como insumo los cambios en el entorno, los cambios en los recursos, los cambios en las necesidades a solventar, las acciones realizadas y el plan de trabajo; para emitir acciones correctivas y acciones preventivas.

5.3.2.40 Actualización del cronograma de trabajo

El cronograma debe actualizarse periódicamente con el detalle de las actividades que se han completado, el porcentaje de avance de las actividades que están en proceso y los ajustes propios de un proyecto en ejecución donde se presentan nuevas tareas no planeadas o la necesidad de ajustar fechas, producto de desfases que deben quedar debidamente documentados.

Se debe hacer todo el esfuerzo porque el plan se cumpla, sin embargo, todo plan no es más que una aproximación del futuro y por más cuidado y experiencia que se haya puesto en la elaboración del mismo, siempre existirán una serie de factores que se pueden haber escapado durante la elaboración del mismo. Otro aspecto muy importante es que el plan está enmarcado en una realidad de la organización, siendo la misma un ente vivo y cambiante, y así lo será el plan.

5.3.2.41 Control de cambios

Durante la ejecución de cualquier proyecto se pueden presentar cambios que afecten directa o indirectamente el logro de los objetivos y de las metas. El proceso de control del proyecto deberá analizar; entre otros, los cambios en las condiciones del entorno, los cambios en los recursos, los cambios en las necesidades a solventar, los cambios en la tecnología, cambios en los objetivos y cambios en la estrategia de solución.

Todo cambio que afecte el curso de acción, los alcances o la estrategia de solución debe quedar documentado. Además, el Líder del Proyecto deberá hacer del conocimiento de la Unidad Ejecutora todo cambio importante, la cual tiene que aprobar si se atiende o no dicho cambio.

Para cambios que se originen en el proceso de programación del sistema, el líder del proyecto velará por reorganizar la lista de historia de usuarios y actividades, tratando de mantener los tiempos que se habían establecido en la planificación. En caso de que alguno de los cambios implique un cambio considerable en los plazos o en el alcance, deberá llenarse el formulario del anexo 6 y revisarse con la unidad ejecutora.

Insumos de la etapa

- Informes de avance
- Plan de trabajo
- Formulario de planeación de recursos
- Minutas de reuniones

Productos de la etapa

- Cronograma de proyecto actualizado
- Formularios de control de cambios
- Acciones correctivas

Puntos de control

- La Unidad Ejecutora del Proyecto revisa los informes que emite el equipo de proyecto y el control de avance (cronograma actualizado); cuando identifique tareas desfasadas aprobará acciones correctivas o preventivas tendientes a mitigar el desfase. La Unidad Ejecutora puede decidir retomar el proceso de planeación y solicitar una nueva versión del plan al Líder de Proyecto.
- La Unidad Ejecutora analiza los cambios propuestos, la justificación, el impacto y la recomendación, para definir si aprueba, rechaza o pospone la atención de dicho cambio. El Patrocinador firma el formulario donde se avala dicho resultado.

5.3.2.42 Conclusión

En esta etapa se revisa el cumplimiento de las metas iniciales y sus variaciones, a efectos de realizar el cierre del proyecto.

Toda etapa de conclusión de un proyecto debe cumplir con las siguientes actividades básicas:

- Enterar a los patrocinadores sobre los resultados del proyecto.
- Entrega de productos con su respectiva aprobación.
- Liberar los recursos que aún estén asignados al proyecto.
- Documentar los procesos finales.

5.3.2.41.1 Informe de conclusión del proyecto

Todo Líder de Proyecto, con el apoyo del resto de los integrantes del equipo, tiene que elaborar el informe final de cierre del proyecto, el cual debe cubrir los siguientes puntos:

- Resumen ejecutivo con los principales logros, comparados con las metas del proyecto.
- Puntos o tareas que quedaron pendientes, ya sea porque requieren de una mayor investigación o elaboración; o porque se deberán retomar para una segunda versión del proyecto.
- Recomendaciones para mejorar la administración y ejecución de proyectos futuros (lecciones aprendidas).

5.3.2.43 Aceptación de los productos finales del proyecto

La Unidad Ejecutora debe revisar y dar por aceptados a satisfacción los productos finales del proyecto. Si algún producto no se considera como terminado el proyecto no está en fase de conclusión.

El líder de proyecto deberá informar a la Unidad Ejecutora de los productos finales que entrega, mediante el formulario preestablecido para la realización de esta gestión.

Luego de la respectiva revisión, el Patrocinador debe dejar constancia de la aceptación de los productos y solicitar su correspondiente paso a producción mediante el formulario indicado en el anexo 8 y se pone en marcha el Plan de Implementación

5.3.2.44 Entrega del sistema

Se comunica a los usuarios y a la administración en general (si fuese necesario), de la culminación del proyecto y la fecha de inicio de operación del sistema.

5.3.2.45 Expediente actualizado del proyecto

Toda la información relativa al proyecto que recién termina es de vital importancia para otros proyectos o trabajos futuros. Es por ello por lo que el Líder del Proyecto deberá dejar debidamente completo y actualizado el expediente, el cual tiene que contener todos los entregables de cada fase del proyecto y debe mantenerse en formato digital, de acuerdo al expediente electrónico definido en la CGR.

Insumos de la etapa

- Cronograma actualizado con ejecución de tareas.
- Documentos desarrollados durante el proyecto.

Productos de la etapa

- Informe de conclusión del proyecto
- Formulario de aceptación a satisfacción de los productos.
- Entrega del producto
- Expediente actualizado del proyecto

Puntos de control

- La Unidad Ejecutora del Proyecto revisa el informe final del proyecto y lo hace del conocimiento de todos los interesados.
- El Patrocinador da por aceptados los productos finales del proyecto.

5.3.2.46 Evaluación del producto entregado

Como una buena práctica se puede realizar una evaluación post implementación, la cual se puede aplicar a los usuarios del sistema, en un periodo comprendido entre dos semanas y tres meses según la complejidad y estacionalidad del sistema.

Para tales efectos se puede aplicar el cuestionario definido en el anexo, así como una sesión de evaluación con el patrocinador, líder de proyecto y equipo de trabajo.

5.4 Propuesta de diseño para aplicación móvil

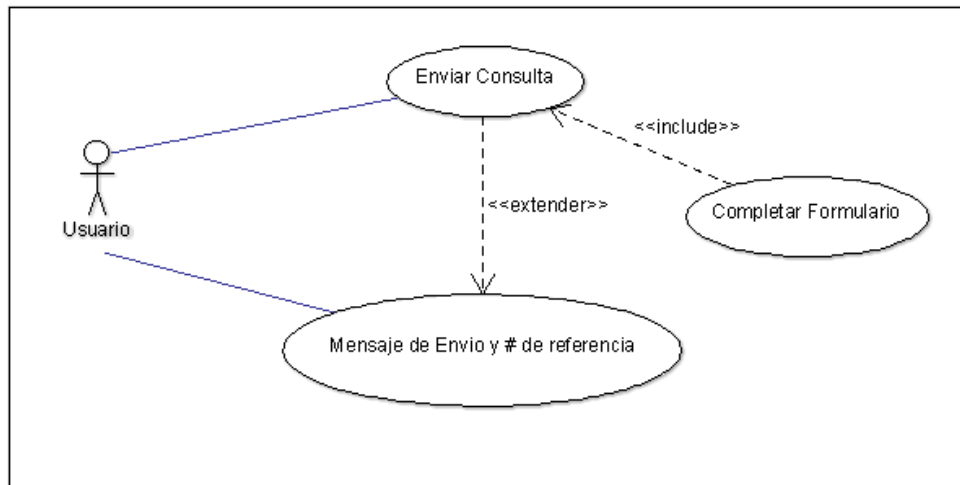
5.4.1 Casos de uso y plantillas,

Según el estudio que se realizó durante la investigación para cumplir con todos los objetivos de este proyecto se realizó una documentación de casos de uso, basándose en sistemas que ya se tenían en la institución y los cuales están vigente al día de hoy, para efectos de entendimiento y documentación del presente trabajo se incluyen los casos de uso con sus respectivas plantillas de caso de uso para cada uno de los segmentos que se podrían tomar en cuenta desarrollar o implementar en la aplicación móvil.

5.4.1.1 Módulo de consultas

Diagrama de casos de uso

25 Diagrama CDU enviar consulta



Fuente: Creación propia

Descripción de casos de uso del sistema

Tabla 35 caso de uso enviar consulta

ID del Caso de Uso:	App Móvil – CUS- 1 Enviar Consulta		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2016	Ult. Actualización:	
Actores	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Consultas OIJ”, enviar correo de consulta		
Requerimientos asociados			
Importancia	Alta		
Pre-condiciones	El usuario debe haber instalado la APP Móvil OIJ		
Post-condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
1. Ingresar a la aplicación.			
2. Seleccionar menú de “Servicios”.			
3. Seleccionar del menú principal la opción de “Consultas”.			
4. El sistema muestra pantalla con información relacionada y el formulario a llenar.			
5. Finaliza flujo normal de eventos.			
Flujos Alternos			

Extensiones o Inclusiones
[EX1] Mensaje de envío y # de referencia
Notas u observaciones:

Fuente: Creación propia

Tabla 36 caso de uso enviar consulta

ID del Caso de Uso:	App Móvil – CUS- 2 Completar formulario		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2016	Ult. Actualización:	
Actores	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Consultas OIJ”, enviar correo de consulta		
Requerimientos asociados			
Importancia	Alta		
Pre-condiciones	El usuario debe haber instalado la APP Móvil OIJ		
Post-condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
1. Ingresar datos solicitados en los campos respectivos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo. • Correo electrónico. • Digital teléfono(opcional). • Asunto. • Mensaje. 			
2. Se habilita botón “Enviar”			
3. Finaliza flujo normal de eventos.			
Flujos Alternos			
1.1 Campos de formulario faltantes por llenar			
1.1.1 El botón “Enviar” no se habilitará hasta que llene el campo o campos faltantes.			
1.1.2 Usuario completa el formulario.			
1.1.3 El caso de uso finaliza.			
1.2 El campo de correo cuenta con información errónea			
4.1.1 El botón “Enviar” no se habilitará hasta que llene correctamente el campo.			
4.1.2 Usuario llena correctamente el formulario.			
4.1.3 El caso de uso finaliza.			
Extensiones o Inclusiones			
[IN1] Completar formulario			

Notas u observaciones:

Fuente: Creación propia

Tabla 37 caso de uso enviar consulta

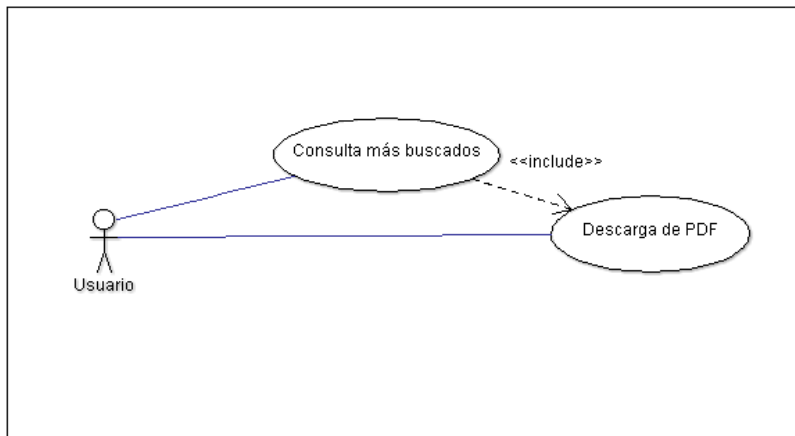
ID del Caso de Uso:	App Móvil – CUS- 3 Mensaje de envío y # de referencia		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2016	Ult. Actualización:	
Actores	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Consultas OIJ”, enviar correo de consulta.		
Requerimientos asociados			
Importancia	Alta		
Pre-condiciones	El usuario debe haber instalado la APP Móvil OIJ		
Post-condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
1. Presionar botón “Enviar”.			
2. App Móvil despliega mensaje: “Mensaje Enviado”, junto con número de referencia para el seguimiento de la consulta.			
3. Finaliza flujo normal de eventos.			
Flujos Alternos			
2.Error de envío			
2.1 Muestra mensaje que correo no ha podido ser enviado.			
2.2 Caso de uso finaliza.			
Extensiones o Inclusiones			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

5.4.1.2 Módulos más buscados

Diagrama de casos de uso

26 Diagrama CDU consulta más buscados

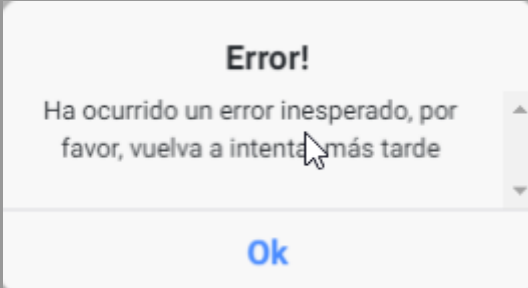


Fuente: Creación propia

Descripción de casos de uso del sistema

Tabla 38 consulta más buscados

ID del Caso de Uso:	App Móvil – CUS- 1 Consulta más buscados		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2016	Ult. Actualización:	
Actores	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		
Objetivo:	Poder consultar las personas más buscadas en la APP móvil OIJ.		
Requerimientos asociados			
Importancia	Alta		
Pre-condiciones	El usuario debe haber instalado la APP Móvil OIJ		
Post-condiciones			

Flujo Principal/Normal de los eventos
6. Ingresar a la aplicación.
7. Ingresar a menú “Servicios”
8. Seleccionar del menú principal la opción de “Más Buscados”
9. El sistema muestra el listado de las personas más buscadas.
10. Finaliza flujo normal de eventos.
Flujos Alternos
1. Error en el sitio web institucional. El sistema muestra el siguiente mensaje de error:

Extensiones o Inclusiones
[IN1] Descarga de PDF
Notas u observaciones:

Fuente: Creación propia

Tabla 39 consulta más buscados

ID del Caso de Uso:	App Móvil – CUS- 1 Descargar		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2016	Ult. Actualización:	
Actores	Patrocinador del proyecto, público en general usuario de la aplicación		

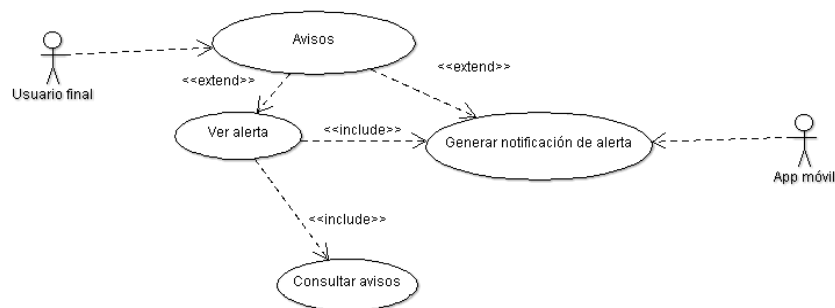
Objetivo:	Poder consultar las personas más buscadas en la APP móvil OIJ, tanto en pantalla como en un archivo tipo PDF.
Requerimientos asociados	
Importancia	Alta
Pre-condiciones	El usuario debe haber instalado la APP Móvil OIJ
Post-condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
1. El sistema muestra el listado con las fotografías de las personas más buscadas y botón de descarga para archivo PDF.	
2. Presionar botón de descarga.	
3. El sistema muestra el archivo PDF.	
4. Finaliza flujo normal de eventos.	
Flujos Alternos	
1. Error 500: “No se encuentra la página o link”.	
Extensiones o Inclusiones	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

5.4.1.3 Modulo Ayuda y Avisos

Diagrama de casos de uso

27 Diagrama CDU Avisos



Fuente: Creación propia

Descripción de casos de uso del sistema

Tabla 40 Caso de uso avisos

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 1 Avisos OIJ		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	27/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Acceso directo a las consultas de avisos que ofrece la aplicación.		
Requerimientos asociados	Avisos		
Importancia	Alta		
Pre-condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.		

Post-condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
11. Ingresar a la aplicación.	
12. Seleccionar el menú principal de la aplicación la opción de Avisos.	
13. La aplicación muestra los Avisos.	
14. Fin de caso de uso.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
(EX1): Generar notificación de alerta	
(EX2): Ver alerta	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

Tabla 41 Caso de uso avisos

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 2 Generar notificación de alerta		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	27/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Generar una notificación al usuario para que vea las alertas y avisos en la aplicación.		

Requerimientos asociados	Avisos
Importancia	Alta
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil
Post-Condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
1. La aplicación muestra una notificación al usuario indicando que existen nuevos avisos.	
2. El usuario ingresa a la opción de avisos.	
3. El caso de uso finaliza.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

Tabla 42 Caso de uso avisos

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 3 Ver alerta		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	27/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		

Objetivo:	Mostrar la información de alerta de avisos al usuario final de la aplicación móvil OIJ.
Requerimientos asociados	Avisos
Importancia	Alta
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil
Post-Condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
1. El usuario recibe notificación (alerta).	
2. El usuario ingresa a la aplicación para consultar las notificaciones de avisos.	
3. El caso de uso finaliza.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
(IN1): Consultar avisos	
(IN2): Generar notificación de alerta	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

Tabla 43 Caso de uso avisos

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 4 Consultar Avisos		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	27/06/2019	Ult. Actualización:	

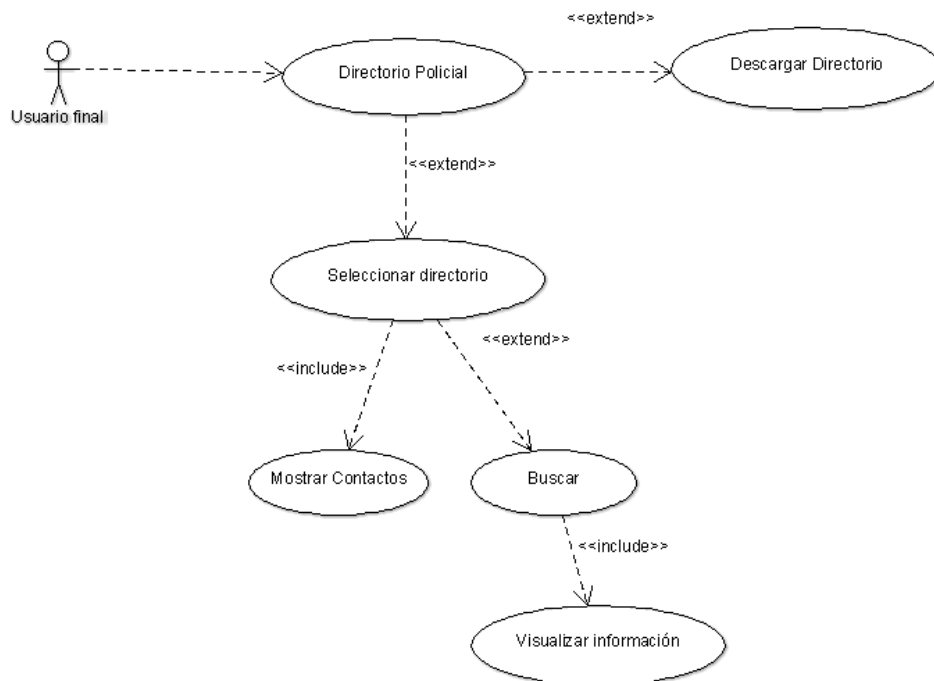
Actores	Usuario experto y usuario final
Objetivo:	
Requerimientos asociados	Avisos
Importancia	Alta
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil
Post-Condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
1. El usuario recibe notificación (alerta).	
2. El usuario ingresa a la aplicación para consultar las notificaciones de avisos.	
3. El caso de uso finaliza.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

5.4.1.4 Modulo Directorio Policial Casos de Uso

Diagrama de casos de uso

28 Diagrama CDU directorio policial



Fuente: Creación propia

Descripción de casos de uso del sistema

Tabla 44 Caso de uso directorio policial

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 5 Directorio Policial		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Acceso directo al directorio policial que ofrece la aplicación.		
Requerimientos asociados	Directorio Policial		
Importancia	Alta		

Pre-condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.
Post-condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
15. Ingresar a la aplicación.	
16. Seleccionar el menú principal de la aplicación la opción de Directorio Policial.	
17. La aplicación muestra la pantalla del directorio.	
18. Fin de caso de uso.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
(EX1): Descargar Directorio	
(EX2): Seleccionar directorio deseado	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

Tabla 45 Caso de uso directorio policial

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 6 Descargar Directorio		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Descargar directorio policial en formato PDF		

Requerimientos asociados	Directorio Policial
Importancia	Alta
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.
Post-Condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
4. Oprimir opción “Descargar”	
5. La aplicación descarga archivo en PDF “Direcciones”	
6. El caso de uso finaliza.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

Tabla 46 Caso de uso Directorio policial

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 7 Seleccionar Directorio		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Mostrar las opciones de selección al usuario final de la aplicación móvil OIJ.		

Requerimientos asociados	Directorio Policial
Importancia	Alta
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil
Post-Condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
4. La aplicación muestra las opciones a seleccionar:	
<ul style="list-style-type: none"> a. OIJ San José. b. Apoyo a la Dirección. c. Sedes Regionales. d. Ciudad Judicial San Joaquín. e. Oficina de Planes y Operaciones. f. Secretaría General de OIJ. 	
5. El usuario debe seleccionar una opción	
6. El caso de uso finaliza.	
Flujos Alternos	
(EX1): Buscar.	
(IN1): Mostrar Contactos.	
Extensiones o Inclusiones	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

Tabla 47 Caso de uso directorio policial

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 8 Mostrar Contactos
----------------------------	---

Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Mostrar información de contacto al usuario		
Requerimientos asociados	Directorio Policial		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
4. Según la opción seleccionada, la aplicación muestra la información.			
5. Se despliega la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> a. Oficina. b. Jefatura. c. Teléfono. d. Correo. e. Dirección. f. Disponibilidad. g. Horario. 			
6. La información se muestra por viñetas según la oficina, para ver la información solo se debe posicionar sobre la oficina correspondiente.			
7. El caso de uso finaliza.			

Flujos Alternos
Extensiones o Inclusiones
Notas u observaciones:

Fuente: Creación propia

Tabla 48 Caso de uso directorio policial

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 9 Buscar		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final.		
Objetivo:	Buscar oficina específica.		
Requerimientos asociados	Directorio Policial.		
Importancia	Alta.		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
1. Ingresar en campo “Buscar” la oficina deseada.			
2. El caso de uso finaliza.			
Flujos Alternos			
(IN1): Visualizar información			

Extensiones o Inclusiones
Notas u observaciones:

Fuente: Creación propia

Tabla 49 Caso de uso directorio policial

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 10 Visualizar de Información		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final.		
Objetivo:	Buscar oficina específica.		
Requerimientos asociados	Directorio Policial.		
Importancia	Alta.		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación muestra la información buscada <ol style="list-style-type: none"> a. Oficina. b. Jefatura. c. Teléfono. d. Correo. 			

- e. Dirección.
- f. Disponibilidad.
- g. Horario.

2. El caso de uso finaliza.

Flujos Alternos

Extensiones o Inclusiones

Notas u observaciones:

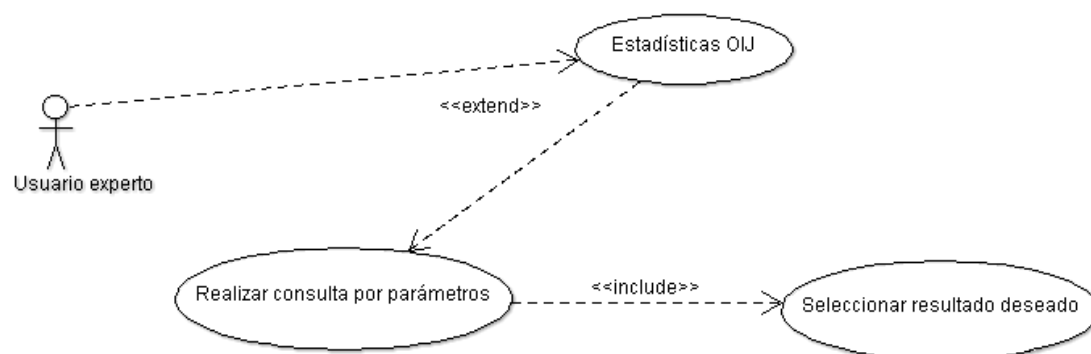
Fuente: Creación propia

5.4.1.5 Modulo Estadística

Casos de Uso

Diagrama de casos de uso

29 Diagrama CDU estadística OIJ



Fuente: Creación propia

Descripción de casos de uso del sistema

Tabla 50 Caso de uso estadística OIJ

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 11	Estadísticas OIJ	
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	24/06/2019	Ult. Actualización:	

Actores	Usuario experto y usuario final
Objetivo:	Acceso directo al sistema de Estadísticas Policiales del OIJ
Requerimientos asociados	Estadísticas OIJ
Importancia	Alta
Pre-condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.
Post-condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
19. Ingresar a la aplicación.	
20. Seleccionar el menú principal de la aplicación la opción de Estadísticas.	
21. El sistema ingresa a la opción de Estadísticas del OIJ.	
22. Fin de caso de uso.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
(EX1): Realizar consulta por parámetros	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

Tabla 51 Caso de uso estadística OIJ

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 12 Realizar consulta por parámetros		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	24/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Realizar la consulta de las Estadísticas OIJ		

Requerimientos asociados	Estadísticas OIJ
Importancia	Alta
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil
Post-Condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
7. Seleccionar el rango de fechas deseado.	
8. Seleccionar el lugar del suceso (Provincia, Cantón y Distrito).	
9. Seleccionar la categoría y modalidad delictiva.	
10. Seleccionar la víctima policial (Todas las víctimas, edificación, persona, vehículo y otros).	
11. Presionar el botón de “realizar consulta”.	
12. Presionar el botón de “exportar” para exportar el reporte.	
13. El caso de uso finaliza.	
Flujos Alternos	
1. El usuario no seleccionó todos los datos. <ul style="list-style-type: none"> a. La aplicación móvil muestra una advertencia con el siguiente mensaje: Se encontraron lo siguientes inconvenientes para realizar la consulta: “Lugar del suceso”. “Categoría delictiva”. “Víctima policial”. 	
Extensiones o Inclusiones	
(IN1) Seleccionar resultado deseado.	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

Tabla 52 Caso de uso estadística OIJ

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 13 Seleccionar resultado deseado		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	24/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:			

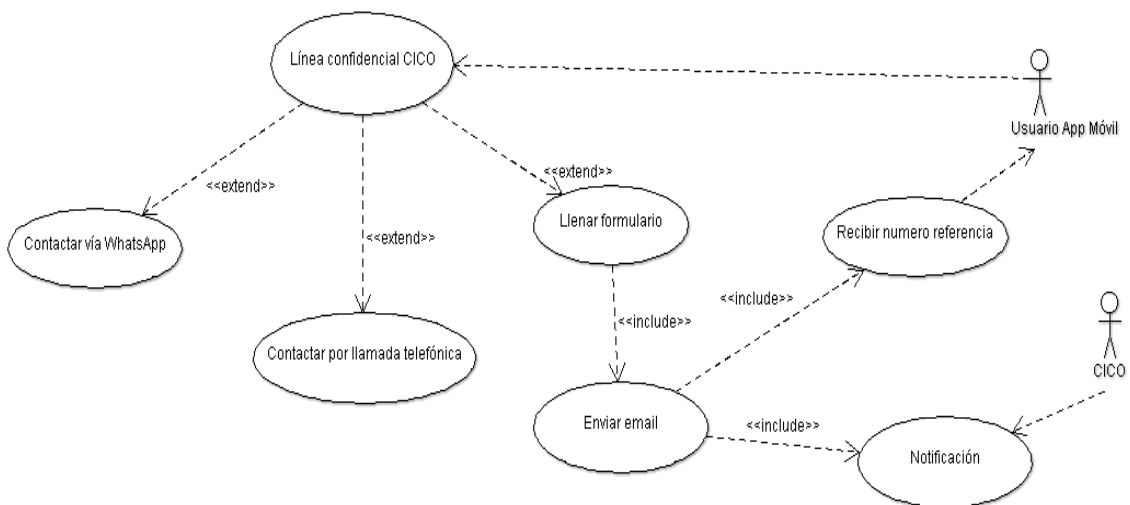
Requerimientos asociados	Estadísticas OIJ
Importancia	Alta
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil
Post-Condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
7. Seleccionar la pestaña con la opción que mejor visualice el resultado: mapas, temporales, espaciales, delitos víctimas, detalle víctima de la persona, herramientas-	
8. La aplicación muestra el resultado de acuerdo a la selección del usuario.	
9. El caso de uso finaliza.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

5.4.1.6 Modulo Línea Confidencial Casos de Uso

Diagrama de casos de uso

30 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO



Fuente: Creación propia

Descripción de casos de uso del sistema

Tabla 53 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 14 Línea confidencial CICO		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Acceso directo al CICO por medio de mensaje vía Whatsapp, llamada telefónica y formulario para enviar vía correo electrónico.		
Requerimientos asociados	Línea confidencial OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.		
Post-condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
23. Ingresar a la aplicación.			
24. Seleccionar el menú de CICO.			
25. Seleccionar la opción de contacto deseada.			
26. Fin de caso de uso.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
(EX1): Contactar vía Whatsapp			
(EX2): Contactar vía llamada telefónica			
(EX3): Llenar formulario			
(IN1): Enviar email			
(IN2): Recibir número de referencia			
(IN3): Notificación			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 54 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 15	Contactar vía Whatsapp	
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Realizar el contacto al CICO vía Whatsapp para indicar la información confidencial.		
Requerimientos asociados	Línea confidencial OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
14. Seleccionar la opción Whatsapp			
15. Escribir el motivo de contacto al CICO por medio de la aplicación Whatsapp			
16. Finaliza caso de uso			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 55 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 16	Contactar por llamada telefónica	
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2019	Ult. Actualización:	

Actores	Usuario experto y usuario final
Objetivo:	Realizar el contacto al CICO vía telefónica indicar la información confidencial.
Requerimientos asociados	Línea confidencial OIJ
Importancia	Alta
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil
Post-Condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
10. Seleccionar la opción llamada telefónica.	
11. Realizar la llamada con la persona que atiende en el CICO.	
12. Finaliza caso de uso.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

Tabla 56 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 17 Llenar formulario		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Realizar el contacto al CICO vía telefónica para indicar la información confidencial.		
Requerimientos asociados	Línea confidencial OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			

1. Seleccionar el asunto que desea reportar.
2. Digitar el mensaje deseado.
3. Presionar el botón de enviar.
4. Finaliza caso de uso.
Flujos Alternos
Extensiones o Inclusiones
Notas u observaciones:

Fuente: Creación propia

Tabla 57 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 18 Enviar email		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Enviar email reportado para la recepción e información del CICO.		
Requerimientos asociados	Línea confidencial OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
1. Enviar email reportado para la recepción e información del CICO.			
2. Finaliza caso de uso.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 58 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 19 Recibir número de referencia		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Recibir por parte del usuario el número de referencia del caso reportado hacia el CICO		
Requerimientos asociados	Línea confidencial OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
1. El usuario recibe el número de referencia de forma informativa.			
2. Finaliza caso de uso.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 59 Diagrama caso de uso línea confidencial CICO

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 20 Notificación		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	CICO		
Objetivo:	Recibir por parte del usuario hacia el CICO la notificación del caso registrado vía email.		

Requerimientos asociados	Línea confidencial OIJ
Importancia	Alta
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil
Post-Condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
1. El CICO recibe el email informativo del caso registrado por el usuario vía email.	
2. Finaliza caso de uso.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
Notas u observaciones:	

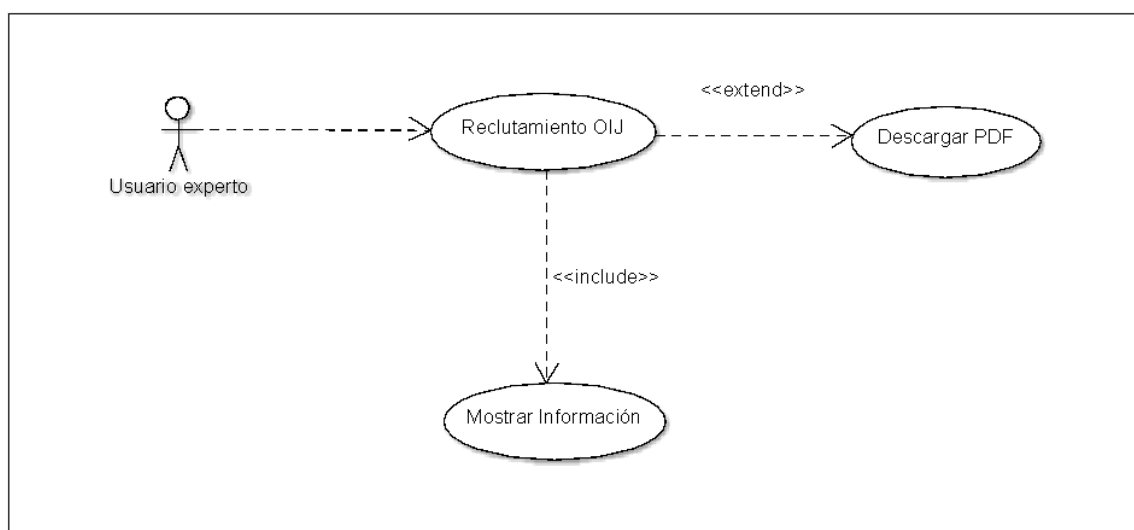
Fuente: Creación propia

5.4.1.7 Modulo Reclutamiento OIJ

Casos de Uso

Diagrama de casos de uso

31 Diagrama CDU reclutamiento OIJ



Fuente: Creación propia

Descripción de casos de uso del sistema

Tabla 60 Caso de uso reclutamiento OIJ

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 21Reclutamiento OIJ		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	26/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Reclutamiento OIJ”.		
Requerimientos asociados	Reclutamiento OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.		
Post-condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
27. Ingresar a la aplicación.			
28. Seleccionar el menú principal de la aplicación la opción de Reclutamiento OIJ.			
29. El sistema ingresa a la opción de Reclutamiento del OIJ.			
30. Fin de caso de uso.			
Flujos Alternos			

Extensiones o Inclusiones
(EX1): Descargar PDF
(IN1): Mostrar Información
Notas u observaciones:

Fuente: Creación propia

Tabla 61 Caso de uso reclutamiento OIJ

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 22Mostrar Información		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	26/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Reclutamiento OIJ”.		
Requerimientos asociados	Reclutamiento OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
17. Mostrar información.			
18. Seleccionar pestañas con información.			
19. El caso de uso finaliza.			

Flujos Alternos
Extensiones o Inclusiones
Notas u observaciones:

Fuente: Creación propia

Tabla 62 Caso de uso reclutamiento OIJ

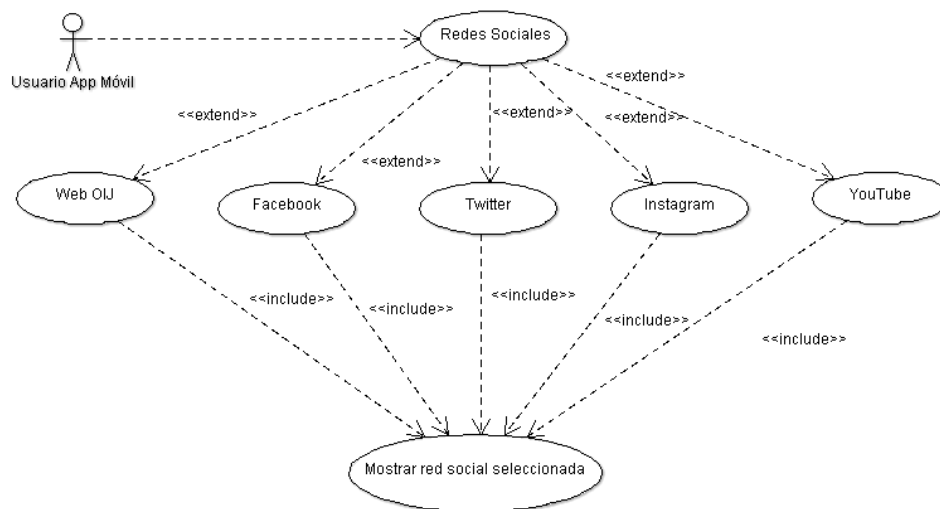
ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 23 Descargar PDF		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	26/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Realizar el desarrollo, pruebas e implementación del requerimiento de “Reclutamiento OIJ”.		
Requerimientos asociados	Reclutamiento OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-Condicion	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condicion			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
13. Oprimir opción “Descargar aquí”			
14. La aplicación descarga archivo en PDF “Procedimientos de Reclutamiento de personal”			
15. El caso de uso finaliza.			

Flujos Alternos**Extensiones o Inclusiones****Notas u observaciones:**

Fuente: Creación propia

5.4.1.8 Modulo Redes Sociales**Casos de Uso****Diagrama de casos de uso**

32 Diagrama CDU redes sociales



Fuente: Creación propia

Descripción de casos de uso del sistema

Tabla 63 Caso de uso redes sociales

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 24Redes sociales		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Acceso directo a las redes sociales oficiales del OIJ: Facebook, Twitter y YouTube.		
Requerimientos asociados	Redes sociales		
Importancia	Alta		
Pre-condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.		
Post-condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
31. Ingresar a la aplicación.			
32. Seleccionar el menú de servicios.			
33. Seleccionar el botón de “Redes Sociales” y escoger la opción de la red social que desea dentro de las opciones posibles: Sitio Web OIJ, Facebook, Twitter, Instagram, YouTube.			
34. Fin de caso de uso.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
(EX1): Web OIJ			

(EX2): Facebook
(EX3): Twitter
(EX4): Instagram
(EX5): YouTube
(IN1) Mostrar red social seleccionada
Notas u observaciones:

Fuente: Creación propia

Tabla 64 Caso de uso redes sociales

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 25Mostrar red social seleccionada		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	10/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Mostrar la información de la red social seleccionada de acuerdo a la selección del usuario.		
Requerimientos asociados	Redes sociales		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
20. Este caso de uso inicia cuando el usuario ha seleccionado la red social que desea ver dentro de la aplicación App Móvil OIJ.			

21. La aplicación muestra la información de la red social y redirige al usuario a la misma.

22. El caso de uso finaliza.

23. El caso de uso finaliza.

Flujos Alternos

2.1 La dirección de la red social ha cambiado o no funciona el enlace respectivo

2.1.1 No abre la página.

2.1.2 El caso de uso finaliza.

Extensiones o Inclusiones

Notas u observaciones:

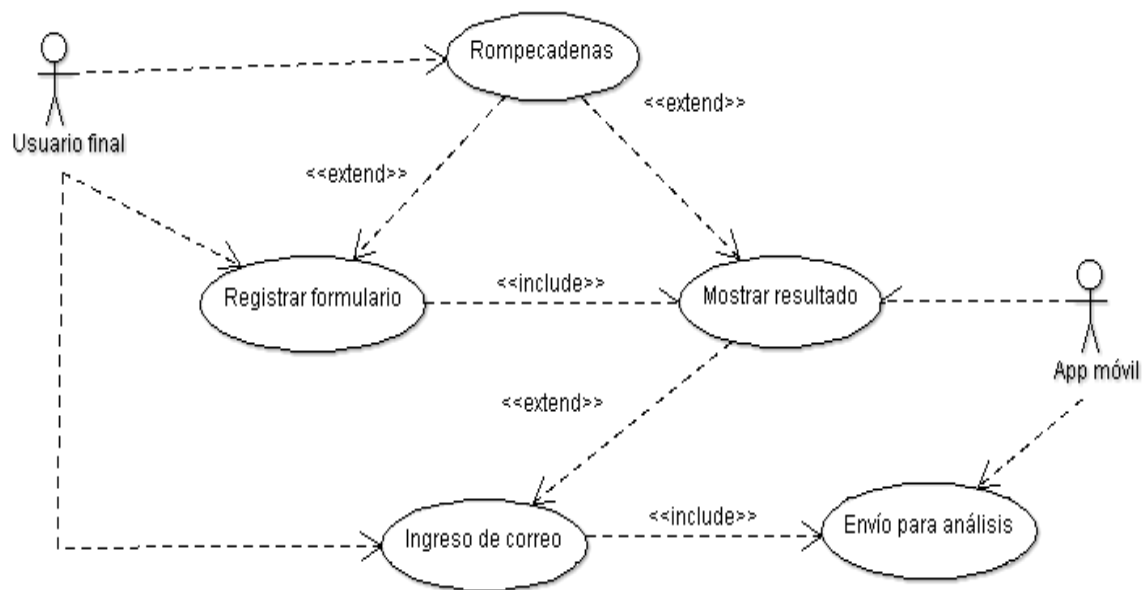
Fuente: Creación propia

5.4.1.9 Modulo Rompe cadenas

Casos de Uso

Diagrama de casos de uso

33 Diagrama CDU rompe cadenas



Fuente: Creación propia

Descripción de casos de uso del sistema

Tabla 65 Caso de uso rompe cadenas

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 26Rompecadenas OIJ		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	28/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Acceso directo a la funcionalidad que ofrece Rompecadenas.		
Requerimientos asociados	REQ-014-Rompecadenas		
Importancia	Alta		
Pre-condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.		

Post-condiciones	
Flujo Principal/Normal de los eventos	
35. Ingresar a la aplicación.	
36. Seleccionar el menú principal de la aplicación la opción de Rompecadenas.	
37. La aplicación muestra el formulario para que el usuario pueda registrar la cadena de texto.	
38. Fin de caso de uso.	
Flujos Alternos	
Extensiones o Inclusiones	
(EX1): Registrar formulario	
(EX2): Mostrar resultado	
Notas u observaciones:	

Fuente: Creación propia

Tabla 66 Caso de uso rompe cadenas

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 27Registrar formulario		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	28/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		

Objetivo:	Permitir al usuario registrar una cadena de texto para corroborar si hay coincidencia con los avisos del OIJ.		
Requerimientos asociados	REQ-014-Rompecadenas		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	Haber ingresado a la aplicación en la funcionalidad de Rompecadenas.		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
24. El usuario copia el texto en el formulario que presenta la aplicación, para que posteriormente el sistema devuelva un resultado de coincidencia.			
25. Presionar el botón de “Buscar”			
26. El caso de uso finaliza.			
Flujos Alternos			
1. El usuario no digita ninguna de texto al presionar el botón de buscar.			
La aplicación muestra un mensaje de advertencia con la siguiente información “Debe digitar una cadena de texto para mostrar un resultado”			
Extensiones o Inclusiones			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 67 Caso de uso rompe cadenas

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 28Mostrar resultado		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	

Fecha creación:	28/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Mostrar el resultado al usuario de la aplicación móvil de acuerdo a la cadena de texto registrada.		
Requerimientos asociados	REQ-014-Rompecadenas		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
16. La aplicación devuelve el resultado de coincidencia de acuerdo a la cadena de texto ingresada por el usuario.			
17. Si la cadena es falsa, advierte al usuario mediante una alerta.			
18. El caso de uso finaliza.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
(EX1) Ingreso de correo			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 68 Caso de uso rompe cadenas

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 29Ingreso de correo
----------------------------	---

Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	28/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Enviar correo para su posterior análisis		
Requerimientos asociados	REQ-014-Rompecadenas		
Importancia	Alta		
Pre-Condicion	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condicion			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
8. Si no hay coincidencia con el texto ingresado, la aplicación solicita el correo electrónico			
9. El usuario digita su correo electrónico para que la cadena de texto sea llevada a análisis.			
10. El caso de uso finaliza.			
Flujos Alternos			
1. El usuario digita el correo electrónico con un formato incorrecto. La aplicación muestra un mensaje de advertencia con la siguiente información “Debe ingresar un formato correcto”.			
Extensiones o Inclusiones			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 69 Caso de uso rompe cadenas

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 30Envío para análisis		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	28/06/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Enviar correo para su posterior análisis		
Requerimientos asociados	REQ-014-Rompecadenas		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
1. El correo es enviado a especialistas para su correspondiente análisis (por definir profesional y tiempo de respuesta) y este da aviso a los usuarios mediante las notificaciones de la aplicación (en caso de estar logeado de lo contrario deberá ingresar correo para recibir notificación).			
2. El caso de uso finaliza.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
Notas u observaciones:			

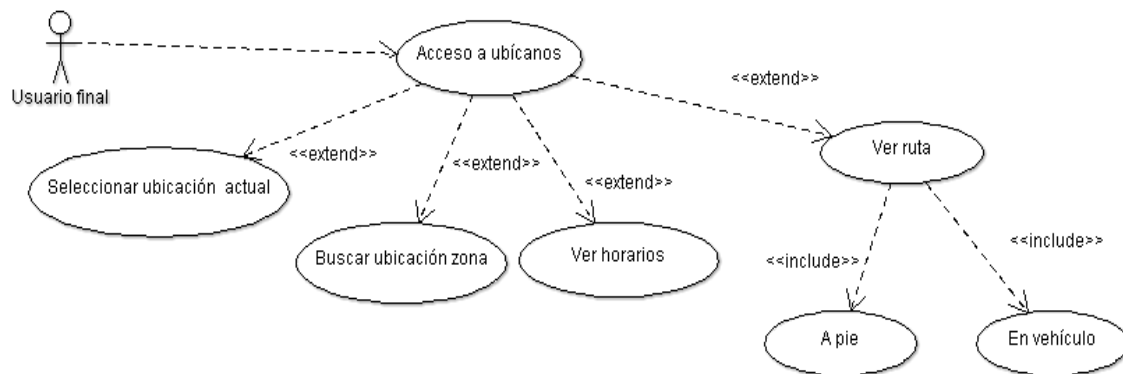
Fuente: Creación propia

5.4.1.10 Modulo Ubícanos

Casos de Uso

Diagrama de casos de uso

34 Diagrama de CDU acceso a ubícanos



Fuente: Creación propia

Descripción de casos de uso del sistema

Tabla 70 Caso de uso acceso a ubícanos

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 31Ubícanos OIJ		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Acceso directo a la funcionalidad de Ubícanos OIJ		
Requerimientos asociados	Ubícanos		
Importancia	Alta		

Pre-condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil.		
Post-condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
39. Ingresar a la aplicación.			
40. Seleccionar el menú principal de la aplicación la opción de Ubícanos.			
41. El sistema ingresa a la opción de Ubícanos.			
42. Fin de caso de uso.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
(EX1): Seleccionar ubicación actual			
(EX2): Buscar ubicación por zona			
(EX3): Ver horarios			
(EX4): Ver ruta			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 71 Caso de uso acceso a ubícanos

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 32 Seleccionar ubicación actual		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	

Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Permitir seleccionar la ubicación actual donde se encuentra el usuario en el mapa.		
Requerimientos asociados	Ubícanos		
Importancia	Alta		
Pre-Condicion	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condicion			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
27. Presionar el botón de ubícanos.			
28. La aplicación muestra la ubicación actual en el mapa donde se encuentra el usuario.			
29. El caso de uso finaliza.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 72 Caso de uso acceso a ubícanos

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 33 Buscar ubicación por zona		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	

Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Permitir visualizar la ubicación actual de una oficina de acuerdo a una lista despegable.		
Requerimientos asociados	Ubícanos OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
19. Seleccionar mediante una lista despegable la zona donde desea visualizar la ubicación de una oficina judicial.			
20. La aplicación muestra el resultado de acuerdo a la selección del usuario.			
21. La app móvil muestra el mapa con la ubicación de la oficina según la zona.			
22. El usuario puede visualizar la imagen de la zona al hacer clic sobre la ubicación mostrada.			
23. El caso de uso finaliza.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 73 Caso de uso acceso a ubícanos

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 34Ver horarios		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Permitir visualizar en pantalla los horarios de las oficinas judiciales		
Requerimientos asociados	Ubícanos OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-Condiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condiciones			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
1. Hacer clic sobre el signo de pregunta (?).			
2. La app móvil muestra una ventana con la información del horario de atención de la oficina judicial.			
3. El caso de uso finaliza.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			
Notas u observaciones:			

Fuente: Creación propia

Tabla 74 Caso de uso acceso a ubícanos

ID del Caso de Uso:	SICA - CUS - 35Ver ruta		
Creado por:	Jake Fernández	Modificado por:	
Fecha creación:	08/07/2019	Ult. Actualización:	
Actores	Usuario experto y usuario final		
Objetivo:	Permitir visualizar la ruta hacia una zona específica ya sea a pie o en vehículo.		
Requerimientos asociados	Ubícanos OIJ		
Importancia	Alta		
Pre-Condicion	El usuario debe tener la aplicación instalada en su dispositivo móvil		
Post-Condicion			
Flujo Principal/Normal de los eventos			
1. El usuario hace clic sobre el logo del vehículo.			
2. La app móvil muestra la ruta en vehículo hacia la zona deseada.			
3. El usuario hace clic sobre el logo “A pie”			
4. La app móvil muestra la ruta en “A pie” hacia la zona deseada.			
5. Caso de uso.			
Flujos Alternos			
Extensiones o Inclusiones			

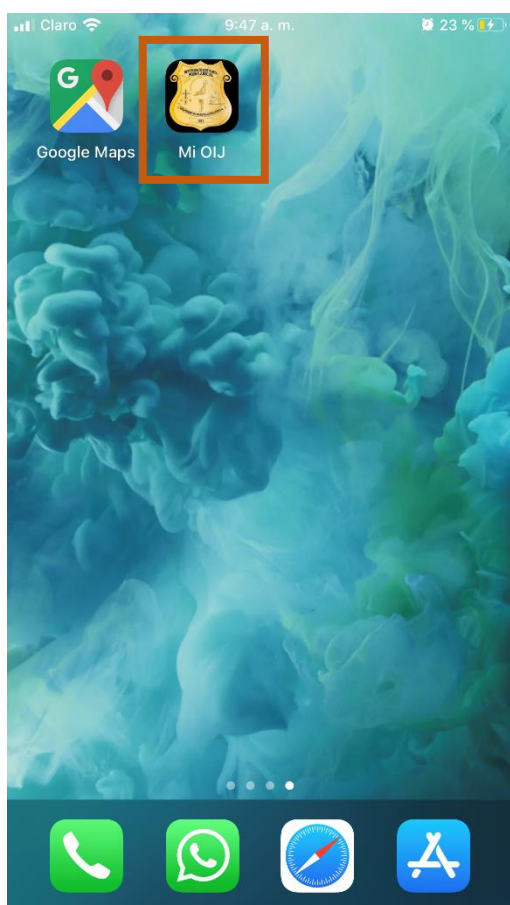
Notas u observaciones:

Fuente: Creación propia

5.4.2 Diseño de pantallas

A continuación, se presentan las pantallas que se diseñaron de la posible aplicación móvil a desarrollar, la cual es parte fundamental de este trabajo ya que es una propuesta a la mejora siendo esta un objetivo a alcanzar.

35 Icono de la aplicación móvil



Fuente: Creación propia

Como nombre del icono o imagen que corresponde a la aplicación móvil diseñada para el OIJ es Mi OIJ, tal como se ve en la ilustración 46.

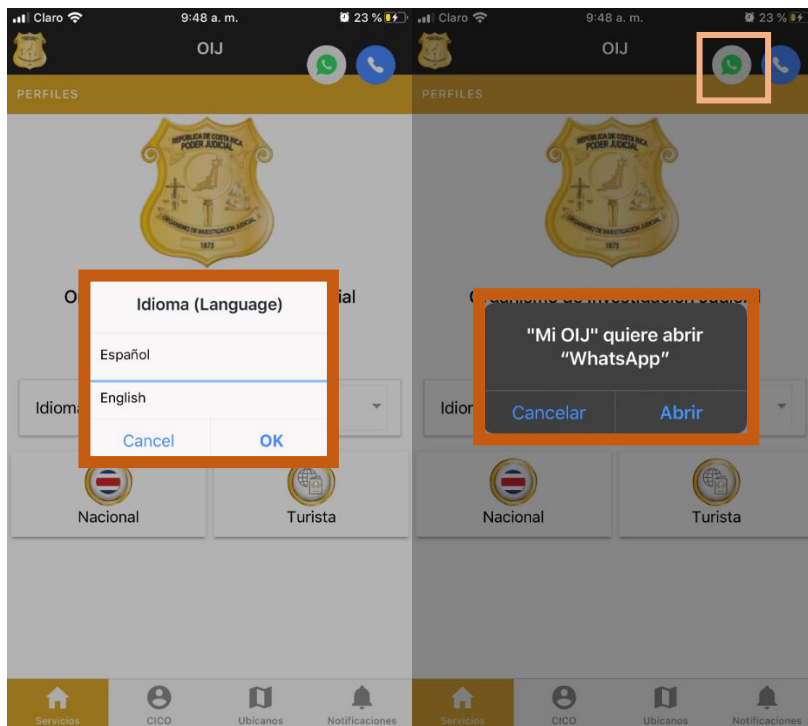
36 Pantalla inicial de Mi OIJ



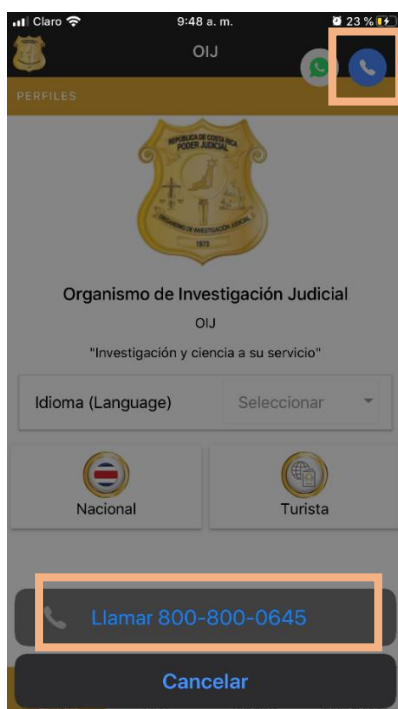
Fuente: Creación propia

En esta pantalla se muestran diferentes botones para el acceso a distintas acciones que contiene la aplicación Mi OIJ, como se muestra en la ilustración 47, donde se puede redirigir a un contacto de WhatsApp o si se desea una llamada directa al OIJ. A su vez se encuentra a disposición la opción de seleccionar el idioma ya sea español o inglés, esto pensando en que existe un botón que redirige a servicios para usuarios nacionales y otro que redirige a servicios prestados a personas extranjeras o turistas.

37 Selección de idioma, contacto WhatsApp y llamada directa.



Fuente: Creación propia



Fuente: Creación propia

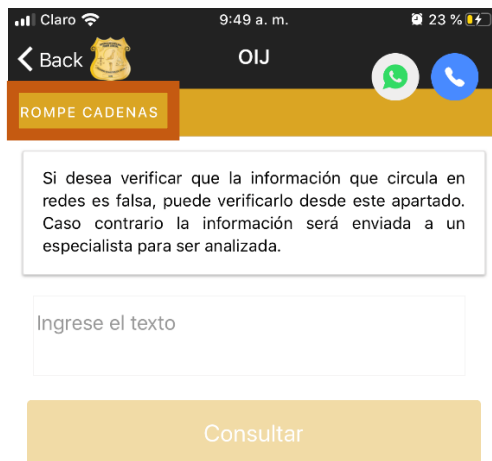
38 Pantalla opción usuario nacional.



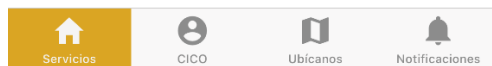
Fuente: Creación propia

Como se muestra en la ilustración 49, una vez se presiona la opción de usuario nacional se muestran las opciones de servicios “Rompe cadenas”, “Avisos”, “Estadística”, “Consejos útiles”, “Directorio”, “Mas buscados”, “Reclutamiento”, “Redes sociales”, a continuación, se muestra una secuencia de pantallas de cómo se diseñó cada una de éstas antes mencionadas:

Ilustración 39 Rompe cadenas



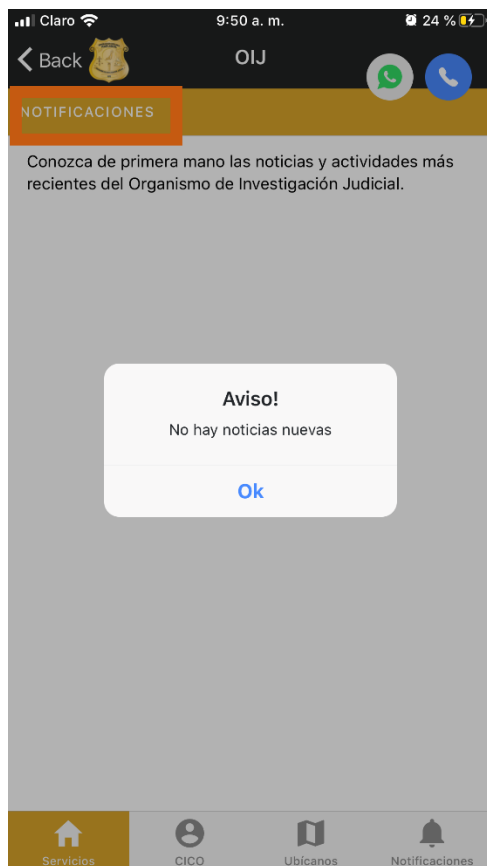
The screenshot shows a mobile application interface. At the top, the status bar displays 'Claro', signal strength, Wi-Fi, time '9:49 a. m.', and battery '23%'. Below the status bar is a navigation bar with a 'Back' button, a police badge icon, and the text 'OIJ'. To the right of the navigation bar are icons for WhatsApp and a phone call. Below the navigation bar is a header with the text 'ROMPE CADENAS'. The main content area contains a text box with the following text: 'Si desea verificar que la información que circula en redes es falsa, puede verificarlo desde este apartado. Caso contrario la información será enviada a un especialista para ser analizada.' Below this text box is a text input field with the placeholder text 'Ingrese el texto'. At the bottom of the main content area is a large orange button labeled 'Consultar'.



Fuente: Creación propia

En este módulo “Rompe cadenas” se realiza una búsqueda de información de textos falsos que circulan en las redes o medios de comunicación masiva, para verificar si son verdaderos y si la noticia es falsa entonces se envía al OIJ para que sea analizada y se publique como noticias falsas.

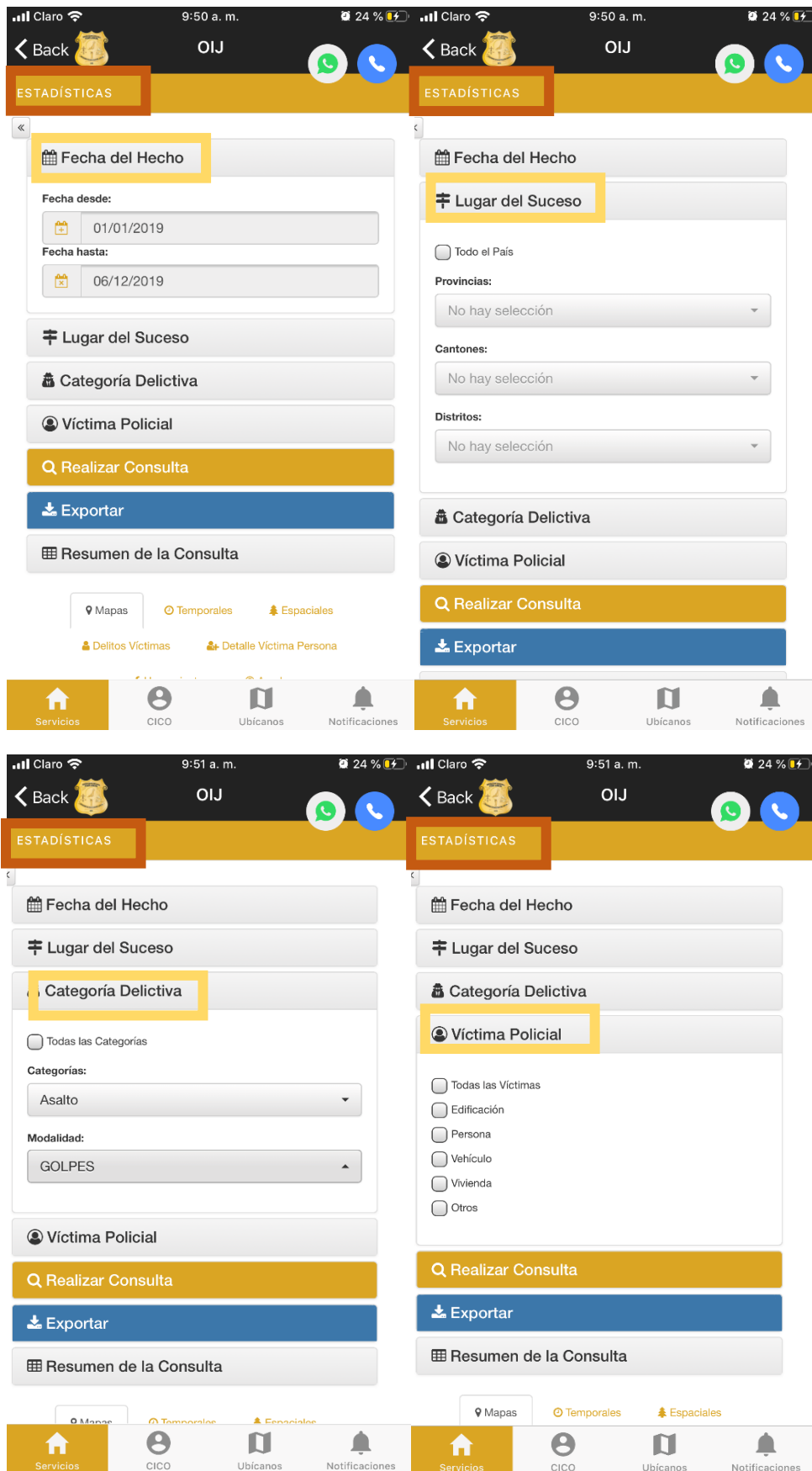
Ilustración 40 Avisos



Fuente: Creación propia

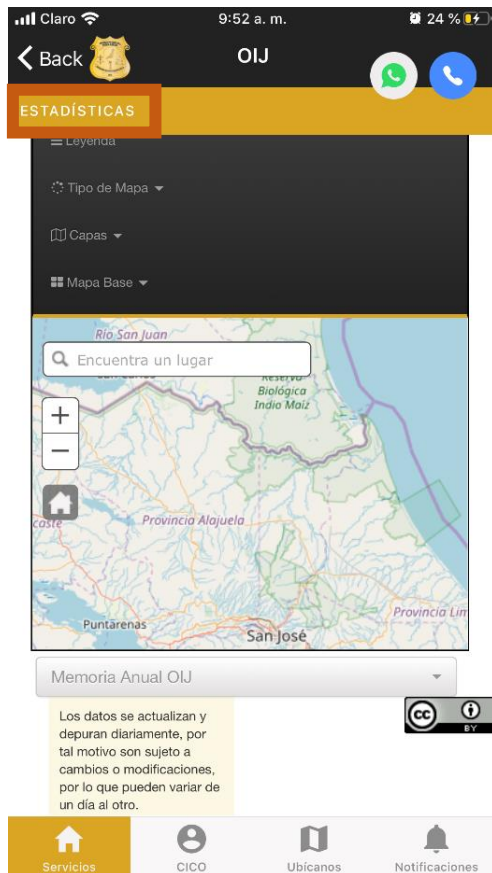
En el módulo de “Avisos” se pensó como una manera de dar a conocer noticias policiales directamente del OIJ a la ciudadanía para que se mantenga algún tipo de precaución sobre algún tema en específico, ya sean alertas, o información de cómo actuar correctamente ante situaciones de peligro como delitos más comunes en Costa Rica o situaciones actuales en determinados lugares entre otros.

Ilustración 41 Estadísticas



Fuente: Creación propia

Ilustración 42 Estadísticas mapa de Costa Rica



Fuente: Creación propia

Módulo de estadísticas, el servicio que se brinda es el muestreo de estadísticas policiales de los delitos más frecuentes por todo el país y se puede seleccionar entre rangos de fechas, provincia, categoría delictiva, o tipos de víctimas más frecuentes, además en esta sección se muestra todo el mapa del país para mayor ilustración y entendimiento del usuario.

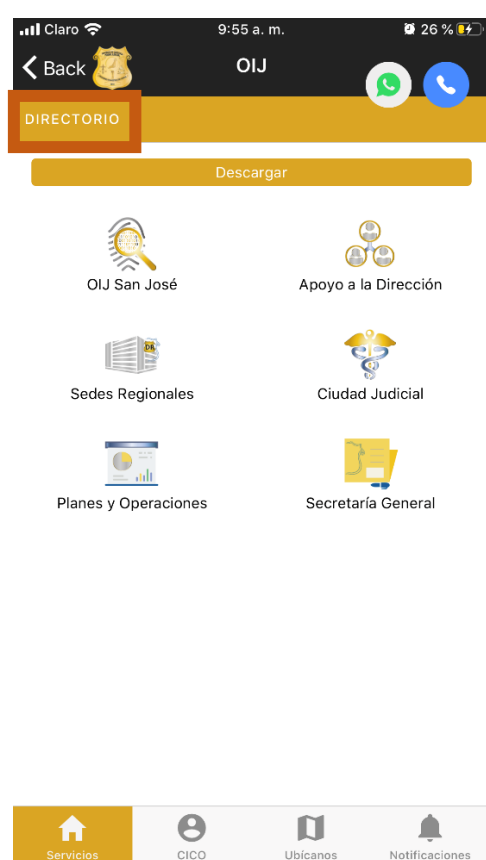
Ilustración 43 Consejos útiles



Fuente: Creación propia

Como se muestra en la ilustración 54 la opción de consejos útiles son consejos al ciudadano de cómo cuidarse en Costa Rica y de los delitos a los cuales nos podemos ver expuestos, esta sección se diseña de una forma amigable, fácil de usar y entender por el usuario, teniendo como principal pantalla el título del consejo y su contenido seguidamente, además se indica por medio de un icono, que para desplazarse entre un consejo y otro se debe deslizar la pantalla hacia la derecha o a la izquierda.

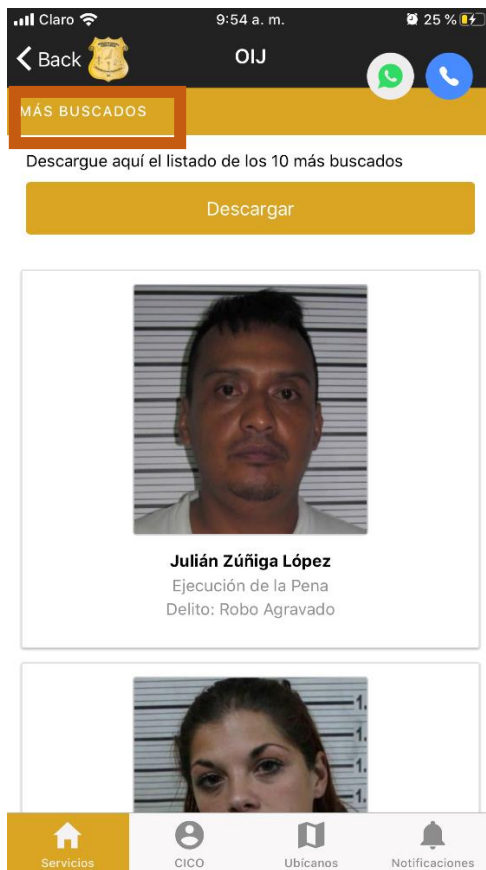
Ilustración 44 Directorio



Fuente: Creación propia

En esta sección de la opción “Directorio” se ubica toda la información y guía telefónica de las oficinas del OIJ, así como los medios de contactos con estas oficinas.

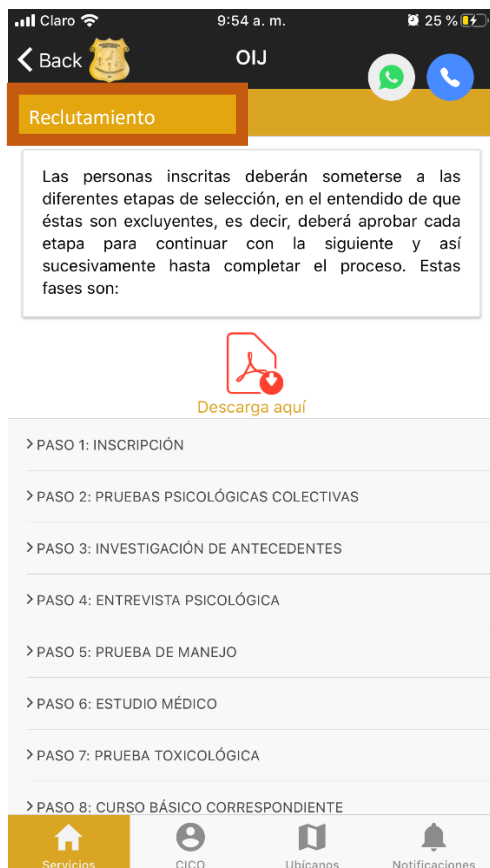
Ilustración 45 Mas buscados



Fuente: Creación propia

El módulo de “Los más buscados” se enfoca en mostrar al top 10 de las personas más buscadas a nivel del país, por la policía judicial que y por el delito cometido por la persona,

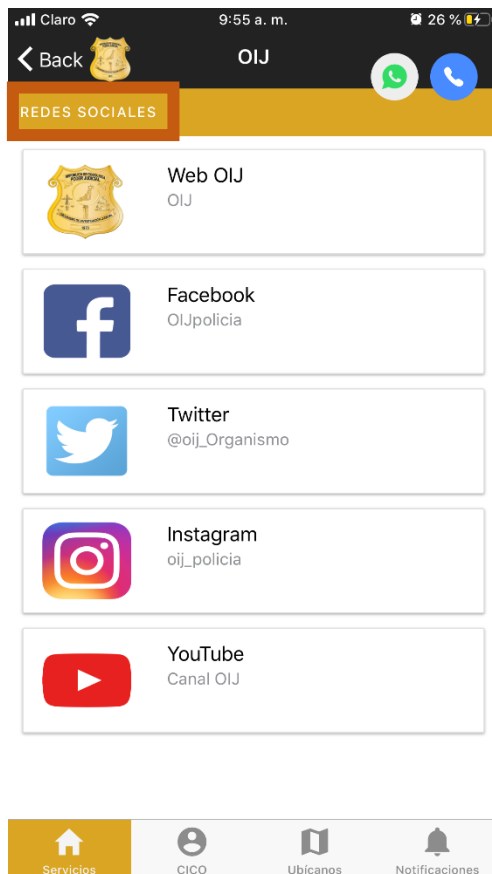
Ilustración 46 Reclutamiento



Fuente: Creación propia

La opción de “Reclutamiento”, es diseñada especialmente para las personas para informar y guiar a las personas interesadas en formar parte del proceso de reclutamiento del OIJ, presentándose las pautas a seguir y un documento descargable con la guía y el procedimiento correcto para aplicar una oferta laboral a la institución.

Ilustración 47 Redes sociales



Fuente: Creación propia

El apartado de “Redes Sociales”, se diseñó con el fin de poder dar un acceso mas directo a las redes sociales **oficiales** con las que cuenta el OIJ como lo muestra claramente la ilustración 58.

Ilustración 48 Opción Turista



Fuente: Creación propia

La ilustración 59 muestra las cuatro opciones que presenta al seleccionar el apartado de persona turista, la misma tiene entre sus servicios “Emergencia”, “Guía policial”, “Consejos”, “Redes sociales” las cuales se explican a continuación:

Emergencia: es un acceso directo a los números de emergencia a los cuales se puede llamar en caso de que se esté presentando la misma, como principal contacto se mantiene al 911, y también un botón de otros números el cual contiene distintos números a los cuales se puede marcar en caso de que se esté presentando una emergencia en un momento y lugar determinado.

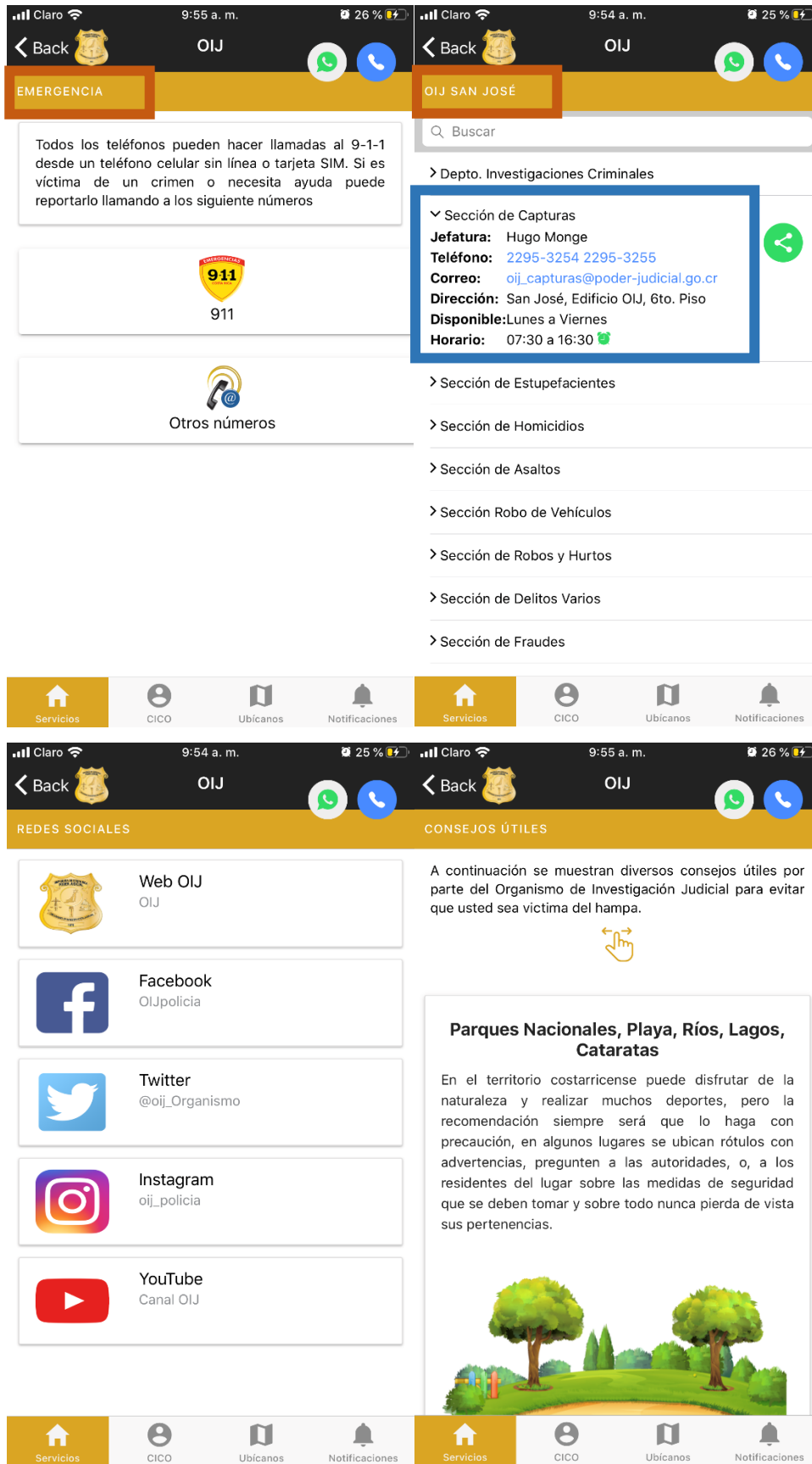
Guía policial: mantiene la información, números y correos de contactos directos a las diferentes secciones u oficinas con las que se encuentra conformado del OIJ.

Consejos: un apartado similar a la opción que se encuentra dentro de usuario nacional, pero enfocada a los tipos de cuidados que debe de tener un usuario en condición de turista.

Redes sociales: la misma función que realiza el apartado de redes sociales dentro del modo usuario nacional, en el cual se encuentra descrito en la ilustración 58.

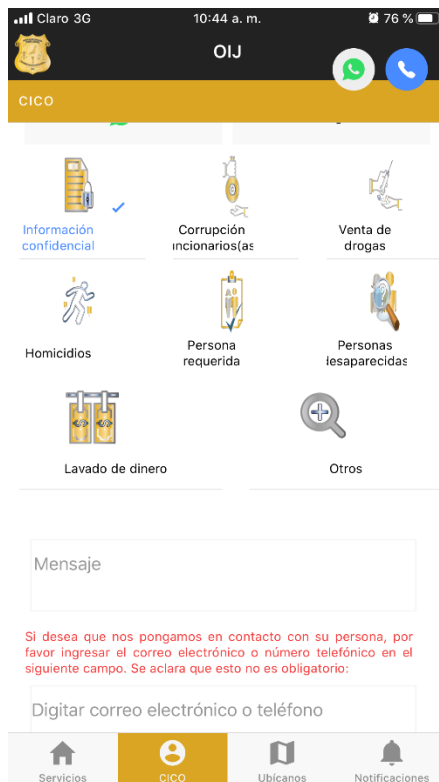
Véase cada una de las pantallas descritas anteriormente en la ilustración 60.

Ilustración 49 Opciones en el modo usuario turista



Fuente: Creación propia

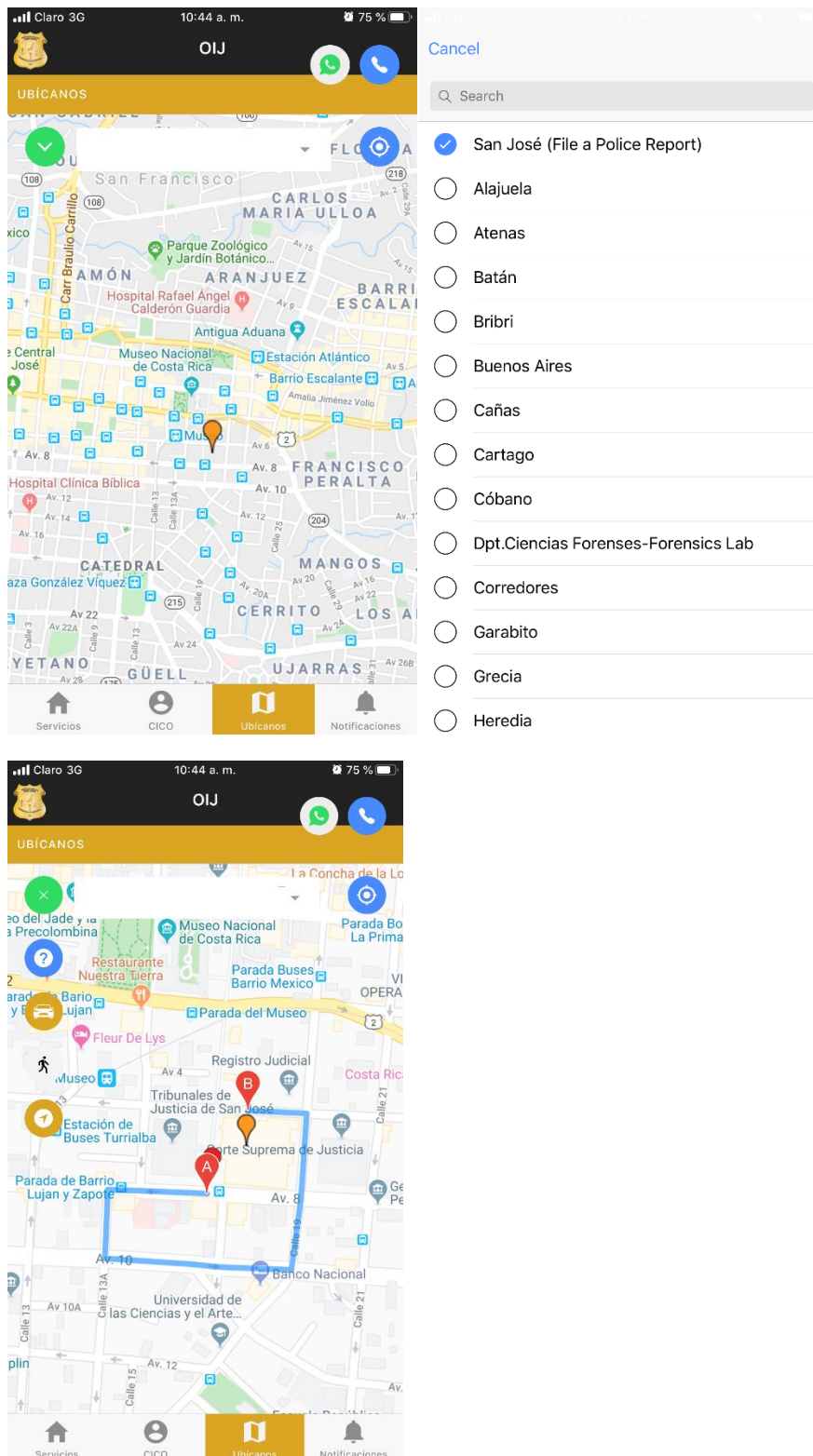
Ilustración 50 CICO



Fuente: Creación propia

En el apartado del CICO (Centro de información Confidencial), consiste en una pantalla diseñada para realizar una denuncia de acuerdo a su naturaleza como se muestra en la ilustración 61, la misma se realizará de forma anónima y confidencial, esto según los estándares de levantamiento de denuncias del OIJ, o si se desea que algún funcionario o agente del OIJ se ponga en contacto con el usuario indicar el medio por el cual se le pueda contactar.

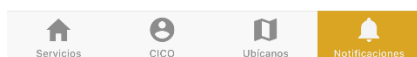
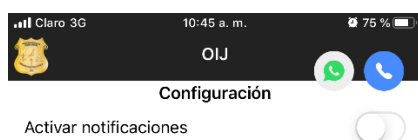
Ilustración 51 Ubícanos



Fuente: Creación propia

Existe un apartado “Ubícanos” el cual consiste en un mapa localizador de puntos mas cercanos, en el mismo se puede seleccionar la provincia o región en donde se encuentra el usuario y al presionar el icono del automóvil le indicara la ruta al punto más cercano.

Ilustración 52 Notificaciones de la app



Fuente: Creación propia

Como ultimo modulo diseñado para este proyecto, se agrega una opción para habilitar o deshabilitar las notificaciones de “Mi OIJ” cuando se realice alguna actualización de información, consejos, contactos, noticias entre otros.

5.5 Recomendaciones para la implementación de la aplicación.

Con el cumplimiento del quinto y último objetivo se realiza la creación de un cronograma de trabajo, partiendo del 06 de enero del año 2020, y debido a la complejidad del proyecto se propone trabajar por etapas y entregables dentro de las mismas, se deja listo una primera versión de la primera etapa la cual recopila el estudio de factibilidad, el levantamiento de los requerimientos y el adelanto de un posible diseño de la app móvil que se propone a fines de realización de este proyecto.

Según el estudio de factibilidad y las necesidades con las que cuenta la institución partiendo desde el punto de vista de los usuarios como tal y los funcionarios que hacen uso de algunos de los servicios incluidos en el app propuesto para este proyecto, se

considera factible la realización del mismo y se recomienda, una vez se cuente con el personal adecuado dar inicio al proyecto formalmente, con el fin de actualizarse tecnológicamente y ajustarse a la satisfacción de las necesidades de la ciudadanía en cuanto al uso de los dispositivos móviles para autogestionar servicios proporcionados por el OIJ.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Proyecto de Aplicación Móvil OIJ	184 días	06/01/2020	20/07/2020	
ETAPA 0 Fase inicial y documentación del proyecto	30 días	06/01/2020	05/02/2020	
Fase de inicio	1 día	06/01/2020	06/01/2020	
Documentación inicial del proyecto	1 día	06/01/2020	06/01/2020	
Plantilla de gestión del recurso humano	0,5 días	06/01/2020	06/01/2020	
Documento acta constitutiva del proyecto	0,5 días	06/01/2020	06/01/2020	
Revisión de documentos	0,5 días	06/01/2020	06/01/2020	5;6
Aprobación de documentos	0 días	06/01/2020	06/01/2020	7
Fase de planificación	29 días	06/01/2020	05/02/2020	
Plan de Dirección del Proyecto	5 días	06/01/2020	10/01/2020	7
Revisión y correcciones	1 día	10/01/2020	13/01/2020	10
Aprobación Plan de Dirección del Proyecto	0 días	13/01/2020	13/01/2020	11
Documento de análisis del sistema (Refinamiento específico de requerimientos ERS y prototipos)	20 días	13/01/2020	03/02/2020	11
Desarrollo de plan de pruebas	3 días	03/02/2020	05/02/2020	13
Aprobación Plan de Pruebas	0 días	05/02/2020	05/02/2020	14
ETAPA 1 Desarrollo APP OIJ	144 días	05/02/2020	09/07/2020	
Fase de ejecución y control	144 días	05/02/2020	09/07/2020	
Desarrollo de requerimientos funcionales	144 días	05/02/2020	09/07/2020	
Requerimiento Más Buscados (MM)	8,5 días	05/02/2020	13/02/2020	

Análisis y diseño de caso de uso	1,5 días	05/02/2020	06/02/2020	14
Desarrollo de requerimiento	5 días	06/02/2020	12/02/2020	20
Caso de prueba	1 día	12/02/2020	13/02/2020	21
Depuración y corrección de errores	1 día	13/02/2020	13/02/2020	22
Aprobación de requerimiento	0 días	13/02/2020	13/02/2020	23
Requerimiento Redes Sociales (MM)	8,5 días	05/02/2020	13/02/2020	
Análisis y diseño de caso de uso	1,5 días	05/02/2020	06/02/2020	14
Desarrollo de requerimiento	5 días	06/02/2020	12/02/2020	26
Caso de prueba	1 día	12/02/2020	13/02/2020	27
Depuración y corrección de errores	1 día	13/02/2020	13/02/2020	28
Aprobación de requerimiento	0 días	13/02/2020	13/02/2020	29
Requerimiento Consultas (PC)	19 días	13/02/2020	05/03/2020	
Análisis y diseño de caso de uso	5 días	13/02/2020	19/02/2020	24
Desarrollo de requerimiento	10 días	19/02/2020	02/03/2020	32
Caso de prueba	2 días	02/03/2020	03/03/2020	33
Depuración y corrección de errores	2 días	03/03/2020	05/03/2020	34
Aprobación del requerimiento	0 días	05/03/2020	05/03/2020	35
Requerimiento Línea confidencial (PC)	19 días	13/02/2020	05/03/2020	
Análisis y diseño de caso de uso	5 días	13/02/2020	19/02/2020	30
Desarrollo de requerimiento	10 días	19/02/2020	02/03/2020	38
Caso de prueba	2 días	02/03/2020	03/03/2020	39
Depuración y corrección de errores	2 días	03/03/2020	05/03/2020	40
Aprobación del requerimiento	0 días	05/03/2020	05/03/2020	41
Requerimiento Reclutamiento OIJ (PC)	19 días	05/03/2020	25/03/2020	

Análisis y diseño de caso de uso	5 días	05/03/2020	10/03/2020	36
Desarrollo de requerimiento	10 días	10/03/2020	20/03/2020	44
Caso de prueba	2 días	20/03/2020	23/03/2020	45
Depuración y corrección de errores	2 días	23/03/2020	25/03/2020	46
Aprobación del requerimiento	0 días	25/03/2020	25/03/2020	47
Requerimiento Estadísticas OIJ	7 días	05/03/2020	12/03/2020	
Análisis y diseño de caso de uso	1 día	05/03/2020	05/03/2020	42
Desarrollo de requerimiento	4 días	05/03/2020	10/03/2020	50
Caso de prueba	1 día	10/03/2020	11/03/2020	51
Depuración y corrección de errores	1 día	11/03/2020	12/03/2020	52
Aprobación del requerimiento	0 días	12/03/2020	12/03/2020	53
Requerimiento Ubícanos (PM)	10 días	25/03/2020	03/04/2020	
Análisis y diseño de caso de uso	3 días	25/03/2020	27/03/2020	48
Desarrollo de requerimiento	5 días	27/03/2020	02/04/2020	56
Caso de prueba	1 día	02/04/2020	03/04/2020	57
Depuración y corrección de errores	1 día	03/04/2020	03/04/2020	58
Aprobación del requerimiento	0 días	03/04/2020	03/04/2020	59
Requerimiento Ayuda Y Avisos (PM)	10 días	12/03/2020	23/03/2020	
Análisis y diseño de caso de uso	3 días	12/03/2020	16/03/2020	54
Desarrollo de requerimiento	5 días	16/03/2020	20/03/2020	62
Caso de prueba	1 día	20/03/2020	23/03/2020	63
Depuración y corrección de errores	1 día	23/03/2020	23/03/2020	64
Aprobación del requerimiento	0 días	23/03/2020	23/03/2020	65
Requerimiento Directorio Policial (MC)	16,5 días	03/04/2020	24/04/2020	

Análisis y diseño de caso de uso	4 días	03/04/2020	08/04/2020	59
Desarrollo del requerimiento	9 días	08/04/2020	21/04/2020	68
Caso de prueba	2 días	21/04/2020	23/04/2020	69
Depuración y corrección de errores	1,5 días	23/04/2020	24/04/2020	70
Aprobación del requerimiento	0 días	24/04/2020	24/04/2020	71
Rompe cadenas (PHC)	29,5 días	23/03/2020	24/04/2020	
Análisis y diseño de caso de uso	7 días	23/03/2020	31/03/2020	65
Desarrollo de requerimiento	16 días	31/03/2020	20/04/2020	74
Caso de prueba	3 días	20/04/2020	22/04/2020	75
Depuración y corrección de errores	3,5 días	22/04/2020	24/04/2020	76
Aprobación del requerimiento	0 días	24/04/2020	24/04/2020	77
Perfiles (Nacional y Extranjero)	26,5 días	27/04/2020	25/05/2020	
Análisis y diseño de la solución	6 días	27/04/2020	04/05/2020	78
Desarrollo del requerimiento	20 días	27/04/2020	18/05/2020	77
Caso de prueba	3 días	19/05/2020	21/05/2020	81
Depuración y corrección de errores	3,5 días	21/05/2020	25/05/2020	82
Aprobación del requerimiento	0 días	25/05/2020	25/05/2020	83
Funcionalidad de mapas	43,5 días	25/05/2020	09/07/2020	
Análisis y diseño de la solución	6 días	25/05/2020	01/06/2020	84
Desarrollo del requerimiento	20 días	01/06/2020	22/06/2020	86
Caso de prueba	3 días	22/06/2020	24/06/2020	87
Depuración y corrección de errores	3,5 días	24/06/2020	29/06/2020	88
Aprobación del requerimiento	0 días	29/06/2020	29/06/2020	89
Ejecución de pruebas plan piloto de	1 día	29/06/2020	29/06/2020	90

Depuración de pruebas de cambios	3 días	30/06/2020	02/07/2020	91
Publicación de la aplicación	7 días	02/07/2020	09/07/2020	92
<u>ETAPA CIERRE GENERAL DEL PROYECTO</u>	<u>10 días</u>	<u>09/07/2020</u>	<u>20/07/2020</u>	
Fase de cierre total	10 días	09/07/2020	20/07/2020	
Desarrollo de manual técnico	2 días	09/07/2020	10/07/2020	93
Revisión y corrección de manual técnico	2 días	13/07/2020	14/07/2020	96
Elaborar manual de uso de la app	2 días	14/07/2020	15/07/2020	97
Revisión y corrección de manual de uso de la app	1 día	16/07/2020	16/07/2020	98
Acta de cierre del proyecto	1 día	16/07/2020	17/07/2020	99
Informe de cierre del proyecto	2 días	17/07/2020	20/07/2020	100

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Seguidamente se describen las principales conclusiones de conformidad con los resultados obtenidos con la ejecución de este proyecto

6.1.1. Identificar las necesidades de la información para el desarrollo de la aplicación móvil.

Según el trabajo realizado se logra cumplir el primer objetivo propuesto para este proyecto al 100% por medio de la definición, de un estudio y levantamiento de las necesidades de información, así como la definición de la situación actual de la institución, realizado en el capítulo IV y V del presente trabajo teórico aplicado, el cual se documentan como requerimientos para una aplicación móvil que sustenta las necesidades de información que posee el Organismo de Investigación Judicial en cuanto a las nuevas tecnologías en cuanto a dispositivos móviles.

6.1.2. Desarrollar el estudio de factibilidad para medir la viabilidad técnica, operativa, económica, legal, tecnológica y de recurso humano que permita el inicio del proyecto institucional para la creación de la app móvil.

El segundo objetivo de este proyecto se logra cumplir en un 100% de acuerdo con el estudio de factibilidad y la determinación de la viabilidad del proyecto en varias áreas contempladas como lo son la viabilidad técnica, operativa, económica, legal, tecnológica y de recurso humano, contemplado y documentado en el capítulo V de este proyecto, las cuales van de la mano con el primer objetivo ya que para este estudio se toma como punto de partida las necesidades de información anteriormente establecidas, se realizan estimaciones de riesgos y posibles soluciones para casos de viabilidad técnica, operativa, legal, tecnológica y de recurso humano y estimaciones de costos para el área de viabilidad económica todas expuestas en el capítulo antes indicado.

6.1.3. Proponer una mejora en la metodología de administración de proyectos del Poder Judicial con el fin de que sea adaptable al desarrollo de aplicaciones móviles.

Para el objetivo tercero de este proyecto se logró completar a un 100% el alcance de este realizando una propuesta de mejora en la metodología utilizada por los profesionales de la unidad tecnológica informática del OIJ, para el desarrollo de aplicaciones móviles ya que los mismos no mantienen una metodología o una estandarización del procedimiento

de trabajos específicos para el desarrollo de aplicaciones móviles, por lo que se propone una metodología híbrida haciendo combinación de procesos de metodologías ágiles y realizando un planteamiento en el punto 5.3 del capítulo V del presente trabajo llamado **“Mejora en la metodología en la administración de proyectos del poder judicial en cuanto al desarrollo de aplicaciones móviles”**,

6.1.4. Realizar una propuesta de diseño de la aplicación móvil siguiendo los estándares institucionales del OIJ.

El alcance del cuarto objetivo de este trabajo de graduación se logra completar a un 100% realizando una propuesta de diseño para una aplicación móvil utilizando la estandarización de diseño y políticas de la institución realizado por medio de la herramienta de UML y la elaboración de diagrama de caso de uso, las mismas se crearon enfocadas en la documentación de un posible desarrollo de la aplicación móvil según las necesidades de información y requerimientos levantados en los objetivos anteriores, este proceso queda documentado en el capítulo V específicamente en el punto 5.4,

6.1.5. Brindar recomendaciones para el desarrollo e implementación de la aplicación móvil siguiendo el diseño ya propuesto.

Como conclusión del objetivo quinto y último se logra completar el alcance de este en un 100%, realizando una recomendación al final del capítulo V en punto 5.5 de este, realizado por medio de la creación de un cronograma de trabajo, partiendo del 06 de enero del año 2020, se deja listo una primera versión de la primera etapa la cual recopila el estudio de factibilidad, el levantamiento de los requerimientos y el adelanto de un posible diseño de la app móvil que se propone a fines de realización de este proyecto.

6.2 Recomendaciones

A continuación, se detallan las principales recomendaciones dirigidas a la Unidad de Tecnologías de Información:

- Implementar la propuesta de metodología de desarrollo de sistemas de información formulada en el presente proyecto. Con ello, responderá a las necesidades actuales de la institución y contemplará mejores prácticas de la industria.

- Capacitar a todos los actores involucrados en el proceso de desarrollo de sistemas de información con el fin de que conozcan y apliquen la metodología adecuadamente.
- Velar por que todas las etapas, actividades y estándares descritos en la metodología de desarrollo de sistemas, se cumplan en todos los proyectos.
- Implementar las técnicas y actividades recomendadas en la propuesta de metodología, para mejorar el trabajo conjunto y la comunicación que debe darse entre el personal técnico y los usuarios expertos.
- Analizar y evaluar periódicamente la metodología de desarrollo de sistemas, con el fin de que responda a las necesidades institucionales y esté adaptada a las mejores prácticas de la industria.
- Instaurar la calidad como uno de los pilares fundamentales de los proyectos, cumpliendo con las métricas recomendadas y documentando las lecciones aprendidas.
- Solicitar al departamento de publicaciones, estándares para el diseño gráfico de los sistemas de acuerdo con el libro marca institucional.

CAPÍTULO VII
APÉNDICES Y ANEXOS

7.1 Apéndices y Anexos

A continuación, se presentan los anexos los cuales muestran la encuesta que se elaboro por medio de Google forms, y está enfocada especialmente a conocer e interpretar las necesidades que se tienen en el área de desarrollo y administración de proyectos en la unidad tecnológica informática, la misma se aplicó a algunos posibles usuarios como el usuario experto, desarrolladores de esta unidad y al patrocinador del proyecto.

Encuesta necesidad de aplicación móvil

Esta encuesta es realizada con el fin de levantar los requerimiento a partir de una posible necesidad a la que se enfrenta la institución del Poder Judicial en el sector del OIJ especialmente por el tipo de servicios que se prestan por parte de la misma.

1. ¿Cree usted necesario una Aplicación móvil para el OIJ?

- Si
- No
- No estoy seguro

2. ¿Cree usted que se cuenta con los recursos que se necesitan para el desarrollo de una aplicación móvil en la Unidad Tecnológica Informática?

- Si
- No
- No estoy seguro

Entonces...

Según su respuesta y su criterio conteste las siguientes preguntas tomando como partida que se debe de valorar que lo que se esté trabajando actualmente se pueda ajustar a un desarrollo de un proyecto de una aplicación móvil.

3. ¿Conoce a profundidad la metodología para el desarrollo de proyectos de tecnologías de información vigente?

- Si
- No
- No estoy seguro

4. ¿Considera que la metodología vigente se adapta a las necesidades institucionales y está acorde con los recursos disponibles?

- Si
- No
- No estoy seguro

5. ¿Considera que antes de iniciar un proyecto se realiza adecuadamente un estudio de factibilidad donde se contemplan elementos básicos como recursos humano, infraestructura, costos, tiempo y herramientas?

- Si
- No
- No estoy seguro

6. Con base en lo establecido en la metodología vigente ¿considera que para una adecuada ejecución de tareas en proyectos de desarrollo se definen adecuadamente los roles de...*

- *...patrocinador del proyecto?
- *...líder del proyecto?
- *...líder tecnológico?
- *...coordinador del proyecto?

7. Considera que...*

- *...el informe de diagnóstico que debe elaborarse en la etapa de iniciación del proyecto, es de su utilidad para el desarrollo de la aplicación?
- *...los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de la aplicación se definen adecuadamente por parte de los futuros usuarios del sistema?
- *...las técnicas utilizadas para la especificación de los requerimientos por parte de los usuarios son las mas adecuadas?

8. ¿En caso de requerir mayores detalles sobre algún requerimiento, las personas que los definieron se encuentran disponibles para atender oportunamente sus dudas?

- Si
- No
- No estoy seguro

9. En el cronograma de tareas...*

- ...*se documentan todas las tareas
- ...*se define adecuadamente la secuencia de dichas tareas para una adecuada gestión del tiempo
- ...*se cumplen los plazos establecidos

10. ¿Considera que cuenta con las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones (infraestructura, aplicaciones, capacitación)?

- Si
- No
- No estoy seguro

11. ¿Considera que la documentación del diseño conceptual (identificación de módulos, diseño de interfaz de usuario, integración de sistemas e identificación de roles usuarios) es de su utilidad para el desarrollo aplicaciones móviles?

- Si
- No
- No estoy seguro

12. ¿Se elabora un diseño detallado del sistema que comprende las siguientes etapas...?

- *...descripción de procesos
- *...diagramas lógicos del modelo de datos
- *...diseño físico de la base de datos
- *...estimación del volumen de datos
- *...definición de controles y seguridad a utilizar
- *...organización para la operación del sistema

13. ¿Considera que la documentación del diseño, es útil para el desarrollo de una aplicación móvil?

- Sí
- No
- No estoy seguro

14. Detalle cuáles son los principales requerimientos o necesidades para la aplicación móvil

Tu respuesta

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Anton, G. L. (Junio de 2018). *ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACION COMO SOPORTE A LA GESTION ACADEMICA PARA LA ESCUELA TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA*. Perú: Escuela profesional de ingeniería informática. Obtenido de eumed.net.
- Araya, R. A. (2015). *Tecnología Móvil: desarrollo de sistemas y aplicaciones*. Costa Rica: Revista electrónica publicada por la escuela de bibliotecología de la indormación.
- Arregui, P. (2016). *Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación*. Mexico: Univercidad Central de Mexico.
- Castro, C. V. (2018). *Administración de los recursos de la información*. La plata: Editorial de la Universidad Nacional de la Plata (EDULP).
- CEF. (04 de MAYO de 2016). *CEF*. Obtenido de CEF:
<https://portalcef.contraloria.gov.co/Gestion-del-conocimiento/Plan-de-Implementaci%C3%B3n>
- Cem Kaner, J. B. (2014). *"Lessons learned in software testing"*. Estados Unidos: Wiley Computer Publishing.
- Codina, L. (05 de Febrero de 2018). *Necesidades de información, documentos y contenidos*. Obtenido de Necesidades de información, documentos y contenidos:
<https://www.lluiscodina.com/necesidades-de-informacion-documentos-contenidos/#belkin>
- Coutiño, L. A. (2015). *Análisis de sistemas de información*. Estado de Mexico: Red Tercer Milenio.
- EcuRed. (10 de Febrero de 2018). *EcuRed*. Obtenido de EcuRed:
<https://www.ecured.cu/Multiplataforma>
- Flores, R. (22 de Noviembre de 2019). *WORKEP*. Obtenido de WORKEP:
<https://blog.workep.com/es/metodologias-de-gestion-de-proyectos-tradicional-vs-agil>
- Fuentes, M. d. (2016). *Análisis de requerimientos*. DF Mexico: Universidad Autonoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa.
- G. Booch, J. R. (2015). *El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*. Estados Unidos: Addison Wesley.
- Gil, A. L. (2018). *Estudio comparativo de metodologías para proyectos de desarrollo de software*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- González, A. B. (2016). *Gestión de proyectos de Software*. Buenos Aires: Lautaro Guerra G.
- González, B. L. (2019). *Análisis de la situación actual*. Mexico: MAP.
- Hosting, O. (25 de Agosto de 2018). *Ok Hosting*. Obtenido de Ok Hosting:
https://okhosting.com/blog/metodologias-del-desarrollo-de-software/#Cuales_son_modelos_del_Ciclo_de_vida_del_Software_tradicionales
- Manager), A. d. (07 de Marzo de 2017). *Plan de Desarrollo de Software*. Obtenido de
<https://ttestilosdeaprendizaje.wordpress.com/fase-de-inicio/plan-de-desarrollo-de-software/>
- Merino, J. P. (10 de Julio de 2014). *Definicion.de*. Obtenido de Definicion.de:
<https://definicion.de/viabilidad/>
- Navarro, R. L. (2014). *DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES*. Quito, Perú.

- PMBOOK, S. e. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Newtown Square: Project Management Institute.
- Porto, J. P. (5 de Noviembre de 2015). *Definicion.de*. Obtenido de Definicion.de: <https://definicion.de/metodologia/>
- postgrado, G. e. (2 de Agosto de 2018). *Gerens*. Obtenido de Gerens: <https://gerens.pe/blog/fases-ciclo-vida-gestion-proyectos/>
- Pressman, R. S. (2017). *Ingeniería de Spftware un enfoque practico*. Estados Unidos: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Raffino, M. E. (23 de Mayo de 2019). *Concepto.de*. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/diagrama/>
- Rubio, R. V. (2015). *Análisis de proyecto para la creacion de software*. Costa Rica: UCR.
- School, O. B. (06 de Junio de 2019). *OBS Business School*. Obtenido de OBS Business School: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/causas-de-fracaso-de-un-proyecto/estudio-de-viabilidad-de-un-proyecto-como-y-por-que-llevarlo-cabo>
- Senn, J. A. (2017). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. Mexico: Editorial McGrawHill.
- Sommerville, I. (2017). *Ingeniería de software*. Mexico: PEARSON EDUCATION.
- universidades.cr. (08 de Febrero de 2019). *universidades.cr*. Obtenido de universidades.cr: <https://universidades.cr/carreras/desarrollo-de-software>
- Virtual, U. (20 de Agosto de 2015). *UMA VIRTUAL*. Obtenido de UMA VIRTUAL: https://www.uma.edu.ve/moodle_uma/course/info.php?id=28