



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE INGENIERIA

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Desarrollo de una Aplicación móvil de transporte
público “Combi App”**

Curso: Soluciones Móviles 1

Docente: Ing. Patrick Cuadros Quiroga

Integrantes:

- *LUPACA MAMANI RONAL DANIEL* *2020067146*
- *POMA MANCHEGO, RENE MANUEL* *2017057491*
- *AGUILAR PINTO, VICTOR ELEAZAR* *2017057405*
- *CHINO CONDE, OSWALDO JESUS* *2017057434*
- *POMA CHURA, JHON ROMARIO* *2019064022*

Tacna – Perú

2023-II



Aplicación móvil de transporte público “Combi App” Informe Final de proyecto

Versión 3.



CONTROL DE VERSIONES						
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo	Versión
1.0	Lupaca mamani ronal daniel, Poma manchego rene Manuel, Aguilar pinto victor Eleazar, chino conde oswaldo jesus , Jhon Romario Poma Chura			02/12/2023	Versión 1.0	1.0
1.5	Lupaca mamani ronal daniel, Poma manchego rene Manuel, Aguilar pinto victor Eleazar, chino conde oswaldo jesus , Jhon Romario Poma Chur			08/12/2023	Ajustes de la implementación del tema	1.5
2	Lupaca mamani ronal daniel, Poma manchego rene Manuel, Aguilar pinto victor Eleazar, chino conde oswaldo jesus , Jhon Romario Poma Chur			14/12/2023	Reflexión de impacto e ámbito legal y utilidad	2



INDICE GENERAL

Contenido

1. Antecedentes	3
2. Planteamiento del Problema	4
a. Problema	4
b. Justificación	4
c. Alcance	4
3. Objetivos	4
4. Marco Teórico	5
5. Desarrollo de la Solución	5
a. Análisis de Factibilidad	5
b. Tecnología de Desarrollo	6
c. Metodología de implementación	7
6. Cronograma	7
7. Presupuesto	8
8. Conclusiones	8
9. Bibliografía	8
Anexos	9
Anexo 01 Informe de Factibilidad	9
Anexo 02 Documento de Visión	9
Anexo 03 Documento SRS	9
Anexo 04 Documento SAD	9
Anexo 05 Manuales y otros documentos	9



1. **Antecedentes**

La movilidad en entornos urbanos representa un desafío constante, y el transporte público desempeña un papel crucial para satisfacer las necesidades de desplazamiento de la población. En este contexto, la aplicación móvil "Combi App" surge como una solución innovadora destinada a mejorar la experiencia de los usuarios al utilizar el transporte público en la ciudad.

"Combi App" se centra en proporcionar a los usuarios información en tiempo real acerca de rutas, horarios y ubicaciones de los autobuses del transporte público. A través de esta aplicación, los usuarios pueden acceder de manera rápida y sencilla a datos actualizados sobre tiempos de espera, disponibilidad de asientos y cualquier eventualidad que pueda afectar su viaje. Además, la aplicación permite realizar reservas, evaluar a los conductores y dejar comentarios, promoviendo la interacción y retroalimentación entre los usuarios y el sistema de transporte.

La implementación de "Combi App" tiene como objetivo mejorar la eficiencia y calidad del servicio de transporte público, reduciendo los tiempos de espera y ofreciendo una experiencia más cómoda y conveniente para los usuarios. Además, se busca aumentar la transparencia y confiabilidad del sistema, generando así mayor confianza en el uso del transporte público como una opción viable y eficiente de movilidad urbana.

Este informe presenta un análisis detallado del proyecto de la aplicación móvil "Combi App", abordando aspectos técnicos, económicos, operativos, legales, sociales y ambientales. También describe el alcance del proyecto, los objetivos a alcanzar y los requisitos necesarios para su implementación exitosa. A través de este informe, se pretende proporcionar una visión clara y completa de la propuesta, sentando las bases para el desarrollo y la implementación de "Combi App" en beneficio de la comunidad y el sistema de transporte público en la ciudad.

2. **Planteamiento del Problema**

a. **Problema**

En la localidad de Tacna, el transporte público desempeña un papel esencial en la movilidad cotidiana tanto de residentes como de visitantes, incluyendo turistas nacionales y extranjeros. No



obstante, la carencia de información actualizada y precisa acerca de la ubicación y disponibilidad de las rutas de transporte público genera inseguridad entre los usuarios, quienes se encuentran desconcertados respecto a cómo movilizarse por la ciudad.

Los usuarios de transporte público en Tacna se ven confrontados actualmente con diversos desafíos. La ausencia de un sistema eficiente para localizar y rastrear los autobuses en tiempo real dificulta la toma de decisiones informadas al seleccionar una ruta y calcular el tiempo estimado de llegada a su destino. Además, la falta de información acerca de retrasos, cambios de ruta y modificaciones en el servicio ocasiona inconvenientes y puede resultar en pérdidas significativas de tiempo.

Adicionalmente, la ausencia de una herramienta móvil confiable y fácil de utilizar para acceder a información actualizada sobre el transporte público limita la experiencia del usuario y disminuye la eficiencia en sus desplazamientos diarios. La necesidad de una solución tecnológica que permita a los usuarios ubicar y seguir los autobuses de transporte público en tiempo real se hace cada vez más evidente. Por lo tanto, es imperativo abordar este problema mediante el desarrollo de una aplicación móvil de transporte público denominada "Combi App". Esta aplicación proporcionará a los usuarios la capacidad de acceder a información precisa y actualizada sobre la ubicación de los autobuses, horarios de salida y llegada, así como posibles cambios en el servicio. Esto posibilitará a los usuarios planificar sus rutas de manera eficiente, reducir tiempos de espera innecesarios y mejorar la calidad general de su experiencia de transporte público en la ciudad de Tacna.

El desarrollo de "Combi App" tiene como objetivo resolver la carencia de información y la ausencia de herramientas tecnológicas adecuadas para mejorar la experiencia de los usuarios de transporte público en Tacna. Al proporcionar datos en tiempo real y funciones de seguimiento de autobuses, se espera que la aplicación facilite la toma de decisiones informadas, reduzca la incertidumbre y mejore la eficiencia en los desplazamientos diarios de los usuarios de transporte público. Con la implementación de "Combi App", se espera mejorar de manera significativa la experiencia de los usuarios de transporte público en Tacna, ofreciéndoles una solución móvil confiable y eficiente que les permita ubicar, seguir y planificar sus viajes en líneas de transporte público de manera más conveniente y segura.

b. Justificación

La aplicación móvil de transporte público "Combi App" surge como respuesta a la necesidad de mejorar la experiencia de los usuarios en el sistema de transporte público de la ciudad. A lo largo de los años, se han identificado diversos desafíos y deficiencias en este ámbito, como la falta de información actualizada sobre rutas y horarios, la incertidumbre en los tiempos de espera y la falta de interacción entre los usuarios y el sistema.

La "Combi App" justifica su desarrollo y implementación por los siguientes motivos:

- **Mejora de la experiencia del usuario:** La aplicación proporciona a los usuarios información en tiempo real sobre las rutas, horarios y ubicaciones de los buses de transporte público. Esto permite a los usuarios planificar sus viajes de manera más eficiente, reduciendo los tiempos de espera y evitando inconvenientes innecesarios.
- **Optimización de los recursos de transporte:** Al brindar información precisa sobre la demanda de los usuarios, la "Combi App" permite a los operadores del sistema de transporte público ajustar sus servicios de manera más eficiente. Esto puede resultar en una mejor distribución de los vehículos, reducción de la congestión y una gestión más efectiva de los recursos disponibles.



- Promoción de la movilidad sostenible: Al facilitar el acceso a información actualizada sobre el transporte público, la aplicación "Combi App" fomenta el uso de este medio de transporte, contribuyendo así a la reducción del tráfico y las emisiones de carbono en la ciudad. Esto se alinea con los objetivos de promover la movilidad sostenible y mejorar la calidad del aire en el entorno urbano.
- Interacción y retroalimentación entre usuarios y sistema: La "Combi App" permite a los usuarios calificar a los conductores, dejar comentarios y compartir su experiencia de viaje. Esto promueve la participación activa de los usuarios en la mejora del sistema de transporte público, brindando una plataforma para la comunicación y la retroalimentación constructiva.

C. Alcance

El proyecto "Combi App" tiene un alcance integral que abarca desde la concepción y desarrollo de la aplicación móvil hasta su implementación y lanzamiento en la ciudad de Tacna. La aplicación estará equipada con características que posibilitarán a los usuarios localizar autobuses de transporte público cercanos, visualizar su posición en tiempo real, acceder a los horarios de llegada, planificar rutas y recibir notificaciones pertinentes. Asimismo, se establecerán colaboraciones con las autoridades y operadores de transporte público para asegurar la disponibilidad y exactitud de los datos necesarios para el funcionamiento efectivo de la aplicación. Esto abre la posibilidad de financiamiento a través de entidades estatales regionales o empresas privadas de transporte público.

3. Objetivos

A. Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil de transporte público "Combi App" que mejore la experiencia de los usuarios en el sistema de transporte público de la ciudad, brindando información actualizada, facilidad de uso y promoviendo la interacción entre usuarios y el sistema.

B. Objetivos Específicos

- Desarrollar una aplicación móvil intuitiva y de fácil uso que permita a los usuarios acceder a información en tiempo real sobre rutas, horarios y ubicación de los buses de transporte público.
- Integrar la "Combi App" con los sistemas de transporte público existentes, garantizando la precisión y fiabilidad de los datos obtenidos.
- Implementar un sistema de calificación de conductores y comentarios de usuarios, promoviendo la retroalimentación y mejorando la calidad del servicio.
- Brindar capacitación a los conductores y personal encargado de operar la aplicación, asegurando su correcto uso y maximizando los beneficios para los usuarios.

4. Marco Teórico

- Transporte público y movilidad urbana:

Se estudian los conceptos y desafíos asociados al transporte público en entornos urbanos, incluyendo la importancia de mejorar la eficiencia, accesibilidad y sostenibilidad de los sistemas de transporte público.

- Tecnologías móviles y aplicaciones:



Se exploran las tendencias y avances en el desarrollo de aplicaciones móviles, así como las características y capacidades técnicas que ofrecen para mejorar la experiencia de los usuarios en el ámbito del transporte público.

- Experiencia del usuario (UX):

Se investigan los principios de diseño centrado en el usuario y la importancia de brindar una experiencia intuitiva, fácil de usar y satisfactoria para los usuarios de la aplicación "Combi App".

- Geolocalización y sistemas de información geográfica (SIG):

Se analiza la aplicación de tecnologías de geolocalización y SIG para la visualización de mapas, seguimiento de rutas y ubicación en tiempo real de los vehículos de transporte público.

- Integración de datos y servicios en tiempo real:

Se examinan los desafíos y beneficios de integrar datos y servicios en tiempo real en la aplicación "Combi App", permitiendo a los usuarios obtener información actualizada sobre la disponibilidad de buses y tiempos estimados de llegada.

- Seguridad y privacidad:

Se consideran los aspectos relacionados con la seguridad de la aplicación y la privacidad de los datos de los usuarios, asegurando el cumplimiento de regulaciones y normativas vigentes.

- Aspectos legales y regulatorios:

Se investigan las leyes y regulaciones pertinentes relacionadas con el transporte público y el uso de aplicaciones móviles en este contexto, garantizando el cumplimiento de los marcos legales establecidos.

- Estudios de caso y mejores prácticas:

Se analizan casos de éxito y mejores prácticas de aplicaciones móviles similares en el campo del transporte público, identificando lecciones aprendidas y oportunidades de mejora para la aplicación "Combi App".

5. Desarrollo de la Solución

a. Análisis de Factibilidad

Este proyecto es viable debido a que se cuenta con el hardware necesario en la organización y no será necesario una inversión extra en equipo de cómputo, además que algunas de las herramientas de software utilizadas son libres y otras ya cuentan con licencia.

Definir los siguientes costos:

Tabla 4

Costos generales

Materiales	Precio unitario	Cantidad	Costo Total
Computadora	S/. 2500	1	S/. 2500
Celular	S/. 1500	1	S/. 1500
Papel	S/. 10	2	S/. 20
Impresora	S/. 200	1	S/. 200
Total			S/. 4220

1.1.1 Costos operativos

Tabla 5

Costos operativos de elementos según la cantidad.

Operativos	Precio Mensual	Meses	Costo Total
Luz	S/55	3	S/.165
Agua	S/15	3	S/. 45
Teléfono	S/.10	3	S/. 30
Internet	S/.49	3	S/. 147
Total			S/. 387

1.1.2 Costos del ambiente

La empresa cuenta con los requerimientos necesarios para la implementación del software, tanto a nivel de internet, red o servidor.

Tabla 6

Costos del ambiente de elementos según la cantidad.

Materiales	Precio unitario	Cantidad	Costo Total
Computadoras	S/. 1500	1	S/. 1500
Impresora	S/. 1000	1	S/. 1000
Total			S/. 2500

1.1.3 Costos de personal

En el siguiente cuadro se detalla los roles de cada integrante de la empresa prestadora del servicio, las horas de trabajo, la duración del proyecto, el sueldo mensual y finalmente la suma por cada trabajador.

Tabla 5

Costo de personal, según rol, horario, duración del proyecto



HORARIO DE TRABAJO: 08 AM – 02:00 PM

Rol	Costo mensual	Cantidad de personas	Tiempo	Costo total
Jefe de proyecto	S/. 1200	1	3 meses	S/. 3600
Analista de sistema y diseñador	S/. 1000	1	3 meses	S/. 3000
Programador	S/. 1000	1	3 meses	S/. 3000
Total				S/. 9600

1.1.4 Costos totales del desarrollo del sistema

Aquí nuevamente presentamos un resumen más completo de los costos del personal por mes y por la duración del proyecto (4 meses), en base a esto obtenemos el costo total del proyecto:

Tabla 6

Resumen de costos de desarrollo del sistema

Descripción	Costo
<i>COSTOS GENERALES</i>	S/. 4220
<i>COSTOS OPERATIVOS</i>	S/.387
<i>COSTOS DE AMBIENTE</i>	S/.2500
<i>COSTOS DE PERSONAL</i>	S/.9600
<i>TOTAL</i>	S/. 16707

7.1.1. Factibilidad operativa

Para cubrir las necesidades actuales de la empresa se ha planteado algunos puntos tales como:

Tabla 7

La implementación de la aplicación móvil "Combi App" aportará beneficios significativos para optimizar el sistema de transporte público en Tacna, asegurando una operación más eficiente y una mejor experiencia para los usuarios.

Los beneficiarios directos incluirán:



Usuarios del Transporte Público:

Acceso a información en tiempo real sobre ubicaciones de buses, rutas y horarios, lo que simplificará la planificación de viajes y reducirá las incertidumbres. Posibilidad de personalizar la aplicación según sus necesidades, como guardar paradas favoritas para un acceso rápido.

Operadores de Transporte:

Mejora en la coordinación y gestión de flotas de buses. Posibilidad de ajustar y optimizar rutas y horarios basados en datos recopilados a través de la app, mejorando la eficiencia del servicio.

Administración Municipal y Planificadores Urbanos:

Acceso a datos valiosos sobre patrones de uso y preferencias de transporte, facilitando la toma de decisiones informadas para mejorar la infraestructura y los servicios de transporte.

Comunidad en General:

Mejora de la movilidad urbana y reducción de la congestión vial. Contribución a la sostenibilidad ambiental al fomentar el uso del transporte público.

Retroalimentación y Mejoras Continuas:

Implementación de un sistema de retroalimentación de usuarios para recopilar opiniones y sugerencias, lo que permitirá realizar ajustes y mejoras continuas en la aplicación.

7.1.2. Factibilidad Legal

En ámbito legal, el proyecto a realizar no pretenderá infringir alguna ley del Estado peruano, así como no perturbar la integridad del usuario y cliente. Para el desarrollo de la aplicación móvil se deberá tener en cuenta ciertas leyes como el Art. 2, Numeral 6, reconoce el derecho que toda persona tiene a que los servicios informáticos, computarizados o no, públicos o privados, no suministren información que afecte la intimidad personal y familiar. En desarrollo del artículo mencionado, fue aprobada la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales (LPDP), publicada en el Diario Oficial el Peruano el 03 de julio de 2011 y cuyo reglamento fue aprobado mediante el Decreto Supremo N° 003-2013-JUS. Otro caso sería el del



inciso 6 del mismo artículo, que, en él, señala el derecho de toda persona a “que los servicios informáticos, computarizados o no, públicos o privados, no suministren informaciones que afecten la intimidad personal y familiar”.

La LPDP garantiza derechos como el derecho a ser informado sobre el uso de los datos, el acceso a los mismos, la rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de los datos. Esta ley también define datos sensibles y cómo deben ser tratados, requiriendo el consentimiento del titular.

La norma también establece límites al tratamiento de datos, especialmente en el caso de instituciones estatales, como la Policía Nacional del Perú y el Ministerio Público. Además, se menciona el Decreto Legislativo 1353, que crea la Autoridad Nacional de Transparencia y Acceso a la Información Pública y fortalece el régimen de protección de datos personales.

4.4.1 Ley N° 29733

Artículo 3. Ámbito de aplicación

La presente Ley se aplica a los datos personales contenidos o destinados a ser contenidos en bancos de datos personales de administración pública y de administración privada, cuyo tratamiento se realiza en el territorio nacional. Son objeto de especial protección los datos sensibles.

Contará con la Ley de Protección de Datos Personales (Ley N° 29733) teniendo su banco de datos personales registrado en la autoridad nacional de datos personales. (Decreto Supremo N.º 003-2013JUS).

4.4.2. Ley N° 30096

Artículo 2.

La ley presente se aplica en la vulneración parcial o total de la seguridad de un sistema informático.

- En caso de vulneración del sistema, los datos podrán ser repuestos por un respaldo generado manualmente el día anterior.

Artículo 3.

Este artículo se aplica en la manipulación y modificación de datos informáticos introducidos en una base de datos, que ha sido vulnerada en la seguridad y han eliminado, modificado o agregado datos no aprobados en esta.

- Los datos manipulados solo guardaran relación con los productos registrados o la forma por la que se identifica al encargado. En caso de problemas con estos datos es posible restaurarlos a un punto anterior por medio de un respaldo.

Artículo 4.



Este artículo aplica en el ataque la seguridad del sistema y la modificación parcial o total de acceso a este.

- En caso de ser inaccesible por cualquier motivo, se nos puede contactar como soporte para solventar el problema o en caso extremo brindar una nueva copia

7.1.3. Factibilidad Social

Consideramos que la aplicación móvil se espera que sea bien aceptado por los usuarios y contribuya a una mejora significativa en la organización y flujo constante sin retrasos, al fin y al cabo, se busca captar y satisfacer una necesidad que surge en la Comunidad de la ciudad de Tacna.

7.1.4. Factibilidad Ambiental

Aunque nuestra aplicación no tiene un impacto ambiental directo, nos comprometemos a adoptar prácticas amigables con el medio ambiente en su desarrollo y funcionamiento, la aplicación fomentará la reducción del uso de papel y otros recursos físicos al digitalizar procesos de inscripción, programación de partidos y divulgación de resultados. Se optimizará el uso de recursos informáticos para garantizar una eficiencia energética en el funcionamiento de la aplicación, contribuyendo indirectamente a la sostenibilidad ambiental.

b. Análisis Financiero

- Justificación de la Inversión

1. Beneficios del proyecto

Beneficios Tangibles:

- Mejora de la Eficiencia del Transporte Público
- Incremento en el Uso del Transporte Público
- Potencial Generación de Ingresos

Beneficios Intangibles:

- Mejora de la Imagen de la Ciudad
- Mayor Satisfacción y Compromiso de los Usuarios
- Fomento de la Sostenibilidad Urbana

2. Criterios de la inversión



Relación Beneficio/Costo (B/C)

RELACION BENEFICIO/COSTO (B/C)						
Año	0	1	2	3	4	VALOR PRESENTE
BENEFICIOS		8500	8500	8500	8500	34000
COSTOS	16707	1000	1000	1000	1000	20707
					B/C	1.64

Valor Actual Neto (VAN)

Descripción	Costo (S/.)
Costos Generales	4220
Costos Operativos	387
Costos del Ambiente	2500
Costos de Personal	9600
Total	16707

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Año	0	1	2	3	4
Beneficios	0	8500	8500	8500	8500
costos	16707	1000	1000	1000	1000
Flujo Neto	-16707	7500	7500	7500	7500
				TIR	28%

El valor actual neto resulta en un valor de 1610,6, siendo mayor a 0, por lo tanto, se aprueba el proyecto.

La TIR presenta un valor de 28% superando al valor de la tasa de 8,00%, indicando que es viable aceptar el proyecto.

Además, se tiene claro de por sí, que la implementación del proyecto traería más ingresos a la empresa que los actuales, por lo tanto, la TIR resultaría siendo mayor al costo de oportunidad de no haber realizado el proyecto y por lo tanto se aprueba.

c. Tecnología de Desarrollo

- **Firestore Cloud:** Es una base de datos NoSQL basada en documentos que ofrece una escalabilidad mejorada y una mayor flexibilidad de consulta. Permite el almacenamiento de datos



estructurados y la sincronización en tiempo real entre los dispositivos.

- **Places API:** Es una API proporcionada por Google que permite acceder a información geográfica sobre lugares, como direcciones, ubicaciones, horarios de apertura, calificaciones y reseñas. Es útil para mostrar información detallada sobre las paradas de transporte público, puntos de interés y otros lugares relevantes para los usuarios de la aplicación.
- **Directions API:** También proporcionada por Google, esta API permite obtener direcciones y rutas entre dos ubicaciones específicas. Es útil para calcular y mostrar las mejores rutas y tiempos de viaje para los usuarios que utilizan el transporte público.
- **Maps SDK for Android:** Es un conjunto de herramientas y librerías proporcionadas por Google para integrar mapas interactivos en aplicaciones Android. Permite mostrar mapas detallados, marcar ubicaciones, trazar rutas y personalizar la apariencia de los mapas.
- **Android Studio:** Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) específico para la plataforma Android. Permite la escritura, compilación y depuración del código de la aplicación, así como la creación de interfaces de usuario y la gestión de recursos.
- **Easy way location:** Es una biblioteca o API de terceros que facilita el acceso a la ubicación del dispositivo. Proporciona funciones y métodos simplificados para obtener la ubicación actual del usuario, lo cual es esencial para el seguimiento en tiempo real de los vehículos de transporte público.

5. Presupuesto

Costos totales del desarrollo del sistema

Aquí nuevamente presentamos un resumen más completo de los costos del personal por mes y por la duración del proyecto (4 meses), en base a esto obtenemos el costo total del proyecto:

Descripción	Costo (S/.)
Costos Generales	4220
Costos Operativos	387
Costos del Ambiente	2500
Costos de Personal	9600
Total	16707

6. Conclusiones

- En conclusión, el desarrollo de la aplicación móvil de transporte público "Combi App" ofrece una solución innovadora y eficiente para mejorar la experiencia de los usuarios y optimizar el sistema de transporte público en la ciudad. A lo largo del proyecto, se han abordado los desafíos técnicos y operativos, logrando desarrollar una aplicación funcional y de calidad.
- Durante el proceso de desarrollo, se han identificado las necesidades y requisitos de los usuarios, lo que ha permitido diseñar una interfaz intuitiva y amigable que facilita la búsqueda y seguimiento de los medios de transporte público. Además, se ha implementado un sistema de geolocalización y rutas, utilizando tecnologías como Android Studio, Places API y Directions API, para proporcionar a los usuarios información en tiempo real sobre la ubicación y disponibilidad de los transportes.
- El proyecto ha demostrado viabilidad económica, social y ambiental, con beneficios tangibles e intangibles para los usuarios y la comunidad en general. La aplicación "Combi App" tiene el potencial de mejorar la eficiencia del transporte público, reducir la congestión y fomentar un uso más sostenible de los recursos.

7. Bibliografía

- ✓ Google Maps Platform Documentation: Documentación oficial de Google Maps Platform. Disponible en: <https://developers.google.com/maps/documentation>
- ✓ Firebase Documentation: Documentación oficial de Firebase, una plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles. Disponible en: <https://firebase.google.com/docs>



- ✓ Bernal, C. (2019). Desarrollo de aplicaciones móviles con Android Studio. Editorial Alfaomega.
- ✓ Pressman, R. S. (2014). Ingeniería del software: un enfoque práctico. McGraw-Hill Interamericana.
- ✓ Sommerville, I. (2011). Ingeniería de software. Pearson Educación.
- ✓ Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1994). Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley Professional.
- ✓ Fowler, M. (2003). UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. Addison-Wesley Professional.
- ✓ Larman, C. (2004). Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development. Pearson Education.
- ✓ Senn, J. A. (2009). Análisis y diseño de sistemas de información. Cengage Learning.

Anexos

Anexo 01 Informe de Factibilidad

Anexo 02 Documento de Visión

Anexo 03 Documento SRS

Anexo 04 Documento SAD

Anexo 05 Manuales y otros documentos