

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas

**USO DE MOBILE CLOUD COMPUTING PARA LA
GESTIÓN DE VENTAS A CRÉDITO DE UNA MYPE
EXPORTADORA**

TESIS

Presentada por:

Bach. Dora Elizabeth Callisaya Choquecota

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

TACNA – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

JURADO CALIFICADOR Y CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE
TESIS

“USO DE MOBILE CLOUD COMPUTING PARA LA GESTIÓN DE VENTAS A
CRÉDITO DE UNA MYPE EXPORTADORA”

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 28 DE DICIEMBRE DEL 2017
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Presidente:



Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos
Presidente

Secretario:



Mgtr Gianfranco Alexey Málaga Tejada
Secretario

Vocal:



Dr. Erbert Francisco Osco Mamani
Vocal

Asesor:



Msc. Ana Silvia Cori Morón
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA
Facultad de Ingeniería

JURADO CALIFICADOR Y CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS

TESIS N° _____

TITULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero en Informática y sistemas

La Secretaría Académico de la Facultad de Ingeniería, por resolución de Facultad N°04653-2017-FAIN/UNJBG, designó Jurado para la sustentación oral de la Tesis titulada: "USO DE MOBILE CLOUD COMPUTING PARA LA GESTIÓN DE VENTAS A CRÉDITO DE UNA MYPE EXPORTADORA"

El mismo que está conformado por:

Presidente: Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos

Secretario: Mgtr Gianfranco Alexey Málaga Tejada

Vocal: Dr. Erbert Francisco Osco Mamani

Para calificar la sustentación de la Tesis en acto público el día 28 de Diciembre del 2017. Presentado por la Bachiller Dora Elizabeth Callisaya Choquecota, de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas.

El Jurado Calificador en forma secreta e individual emitió su opinión sobre el tema de la tesis expuesta y procedió a obtener el promedio que arrojó el calificativo de aprobado con la nota de Once (11) - Promedio Regular.


Para ratificar lo detallado firman:



Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos
Presidente



Mgtr Gianfranco Alexey Málaga
Tejada Secretario



Dr. Erbert Francisco Osco Mamani
Vocal

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios,
por permitirme llegar a este momento tan importante para mí y
seguir creciendo espiritual y profesionalmente

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, por permitirme terminar este trabajo de tesis, gracias por darme la fuerza y el coraje para superar obstáculos, por guiarme en cada momento de mi vida.

A mi asesora de tesis, Ing. Ana Silvia Cori Morón, quien por su apoyo incondicional y con las palabras de aliento y que me han servido como aliciente durante el desarrollo de la investigación.

A mis profesores, por darme siempre consejos e ideas para enrumbarme en el correcto camino para ser un profesional.

A mi madre, por haberme apoyado en todo momento y por sus consejos.

A mi padre, quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.

A mis hermanos, que han tenido paciencia conmigo, sobre todo brindarme consejos, su apoyo incondicional y han sabido brindarme palabras de aliento.

A mi sobrina Sandra, como una hermana, por iluminarme con su sonrisa, hacerme siempre feliz y darme la ternura que me inspira.

CONTENIDO

ÍNDICE DE ANEXOS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1
I. PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Descripción del problema	3
1.1.1. Antecedentes del problema	3
1.1.2. Problemática de la investigación	7
1.2. Formulación del problema	9
1.2.1. Problema general	9
1.2.2. Problemas específicos	9
1.3. Justificación	9
1.4. Alcances y limitaciones	10
1.4.1. Alcances	10
1.4.2. Limitaciones	11
1.5. Objetivos	11
1.5.1. Objetivo general	11
1.5.2. Objetivos específicos	11
1.6. Hipótesis	12
1.6.1. Hipótesis general	12
1.6.2. Hipótesis específicas	12
1.7. Variables	13
1.7.1. Identificación de variables	13
1.7.2. Definición de la variables	13
1.7.3. Operacionalización de variables	14

1.7.4.	Clasificación de las variables	14
1.8.	Diseño de la investigación	15
1.8.1.	Diseño pre- experimental	15
1.8.2.	Población y muestra	16
1.8.3.	Técnicas e instrumentos para recolección de datos	16
1.8.4.	Análisis de datos	17
1.8.5.	Selección de pruebas estadísticas	17
II.	MARCO TEÓRICO	18
2.1.	Bases teóricas	18
2.1.1.	Dispositivos móviles	18
2.1.2.	Características de los dispositivos móviles	18
2.1.3.	Tipos de dispositivos móviles	19
2.1.4.	Sistemas operativos para dispositivos móviles	21
2.1.5.	Tipo de aplicaciones móviles según su desarrollo	23
2.1.6.	Cloud computing	25
2.1.6.1.	Ventajas del cloud computing	26
2.1.6.2.	Desventajas del cloud computing	27
2.1.6.3.	Capas del cloud computing	28
2.1.7.	Mobile computing	30
2.1.8.	Mobile cloud computing	31
2.1.9.	Aplicaciones de mobile cloud computing	32
2.1.10.	Limitaciones	35
2.1.11.	Sistema	38
2.1.12.	Calidad de software	41
III.	DESARROLLO	48
3.1.	Modelado de negocio	48
3.1.1.	Modelo de casos de uso del negocio	48
3.2.	Modelo de requisitos	49

3.2.1. Requisitos del sistema	49
3.2.2. Modelo de casos de uso	50
3.2.3. Especificación de los casos de uso	50
3.2.4. Modelo del dominio del sistema	58
3.3. Modelo de análisis	62
3.3.1. Diagrama de secuencias	62
3.3.2. Diagrama de actividad	68
3.4. Modelo de datos	68
3.5. Prototipo de interfaces de usuario	69
3.6. Modelo de implementación	69
3.6.1. Diagrama de componentes	69
3.7. Modelo de pruebas: Casos de pruebas funcionales	70
3.7.1. Análisis al fragmento ventas	70
3.7.2. Análisis del fragmento cliente	70
3.7.3. Análisis a la actividad MainActivity	71
3.8. Modelo de despliegue	72
IV. RESULTADOS	73
4.1. Resultados para V.D. Indicador 1	73
4.2. Resultados para V.D. Indicador 2	74
4.3. Resultados para V.D. Indicador 3	75
4.4. Prueba de hipótesis	76
V. DISCUSIONES	83
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	91
ANEXO N° 02: MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	92
ANEXO N° 03: FICHAS DE OBSERVACIÓN	96
ANEXO N° 04: FICHAS DE OBSERVACIÓN APLICACIÓN	99
ANEXO N° 05: FACTORES DE CALIDAD – McCall	102
ANEXO N° 6: MODELO DE EVALUACIÓN DE CALIDAD	137
ANEXO N° 07: MODELO DE DATOS	140
ANEXO N° 08: PROTOTIPO DE INTERFACES DE USUARIO	141
ANEXO N° 09: TABLAS EN PHPMYADMIN EN EL WEBSERVER	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de teléfonos inteligentes vendidos en todo el mundo hasta el primer trimestre del 2016	22
Figura 2. Capas del cloud computing	30
Figura 3. Arquitectura MCC	32
Figura 4. Modelo general de un sistema	39
Figura 5. Factores de calidad del software	43
Figura 6. Relación de factores y métricas de calidad	47
Figura 7. Diagrama de casos de uso del modelo de negocio	48
Figura 8. Diagrama de casos de uso del sistema	50
Figura 9. Diagrama de secuencias de Registro de Ventas	62
Figura 10. Diagrama de secuencias de Registro de Pagos	62
Figura 11. Diagrama de secuencias de Verificar Deudas	63
Figura 12. Diagrama de secuencias de Registrar deudas	63
Figura 13. Diagrama de secuencias de Registrar Compra	64
Figura 14. Diagrama de secuencias de Verificar Stock	64
Figura 15. Diagrama de secuencias de Registrar Cliente	65
Figura 16. Diagrama de secuencias de Ingresar Sistema	65
Figura 17. Diagrama de secuencias de Actualizar Administrador	66
Figura 18. Diagrama de secuencias de Mostrar Reporte	66
Figura 19. Diagrama de secuencias de Gestionar Catálogo	67
Figura 20. Diagrama de actividades de Registrar Venta	68
Figura 21. Diagrama de componentes	69
Figura 22. Diagrama de despliegue	72
Figura 23. Gráfico sobre la comparación de los tiempos promedios en la recopilación de datos según pre-test y post-test	73
Figura 24. Gráfico sobre la comparación de los tiempos promedios en el procesamiento de datos según pre-test y post-test	74
Figura 25. Gráfico sobre la comparación de los tiempos promedios en el acceso a la información según pre-test y post-test	75
Figura 26. Valor de t	79
Figura 27. Regla de decisión	80
Figura 28. Actividad de Login	141
Figura 29. Actividad de Inserción de Cliente	142
Figura 30. Actividad MainActivity	143

Figura 31. Tablas en phpMyAdmin en el WebServer

144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	14
Tabla 2. Comparación de los tiempos promedios en la recopilación de datos	73
Tabla 3. Comparación de los tiempos promedios en el procesamiento de datos	74
Tabla 4. Comparación de los tiempos promedios en el acceso a la información	75
Tabla 5. Tiempos empleados en los procesos de la Gestión de ventas a Crédito del Sistema Móvil y de Escritorio	76
Tabla 6. Cálculo de la desviación estándar	80

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de usar el *mobile cloud computing* (MCC) en la gestión de ventas a crédito de una micro y pequeña empresa (MYPE) exportadora. El tipo de investigación fue explicativa y aplicada, el diseño de la investigación fue pre-experimental donde se evaluó los tiempos de la gestión de venta a crédito antes y después del experimento. Según los resultados obtenidos en la evaluación de los tiempos se logra disminuir el tiempo promedio en el acceso a la información en 1 880,45 minutos equivalente al 99,95%, se concluyó que existe diferencia significativa en los tiempos entre el uso de un sistema de escritorio y un sistema basado en MCC.

Palabras claves:

Dispositivos móviles, Android, Mobile Cloud Computing, Cloud Computing.

INTRODUCCIÓN

La elevada penetración de la telefonía móvil en todos los mercados, la fabricación de teléfonos inteligentes cada vez más potentes, y el desarrollo de nuevos protocolos de telecomunicaciones inalámbricas; han permitido que los dispositivos móviles sean quizás los equipos de más uso por parte de los usuarios. Los avances tecnológicos han permitido diversificar los dispositivos para acceder a Internet, con el objetivo de llevar la información a todos los usuarios en cualquier momento y en cualquier lugar. La tarea de integrar ahora la computación móvil con *cloud computing* resulta algo complicada porque *cloud* no tiene estándares definidos y los dispositivos móviles tienen la dificultad, de la gran variedad de hardware, interfaces y sistemas operativos.

La presente tesis propone el uso del MCC para la gestión de venta a crédito integrando la computación móvil con *cloud computing* mejorando así los tiempos de reportes de la gestión de venta a crédito.

En el capítulo I se describe el planteamiento de la investigación definiendo detalles de la problemática y las variables, en el capítulo II se muestra el marco teórico de la investigación, el capítulo III ofrece el desarrollo de la investigación, en tanto que en el capítulo IV se aborda los resultados, en el capítulo V la discusión respectiva de estos resultados, el capítulo VI trata sobre las

conclusiones y recomendaciones y finalmente en el capítulo VII la bibliografía utilizada.

I. PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

1.1.1. Antecedentes del problema

Vela y Santisteban en su trabajo titulado “Prototipo de sistema de pago basado en una aplicación móvil y tecnología NFC a través de un Smartphone como equipo POS”, presenta un prototipo solución para poder realizar transacciones bancarias de manera electrónica utilizando los *smartphone* y la tecnología *Near Field Communication* (NFC). La solución propuesta consiste en desarrollar una aplicación móvil de modo que el *smartphone* emule un *point of sale* (POS). Además elabora un prototipo de sistema que reciba, procese y entregue la información al banco. Desarrolla los protocolos necesarios para el funcionamiento de las transacciones. Finalmente, propone el uso de códigos token para mitigar el problema de la clonación de tarjetas (Vela & Santisteban, 2014).

Valdivieso en la tesis titulada “Desarrollo de un sistema web de asignación de actividades y monitoreo del recorrido de agentes de cobranzas y/o ventas, con interacción móvil a través de dispositivos blackberry”, indica que los sistemas de información son ya una necesidad en cada una de las empresas y que dentro de los beneficios de usar sistemas de información se encuentra el tener un

control más efectivo de las actividades de la organización, la integración de las diferentes áreas que conforman la empresa, incrementa la efectividad en la operación de procesos, proporcionando ventajas competitivas, la disponibilidad de mayor y mejor información para los usuarios en tiempo real, la eliminación de la barrera de la distancia trabajando con un mismo sistema en puntos distantes, y la disminución de errores y tiempo, pues permite comparar resultados alcanzados con los objetivos programados, con fines de evaluación y control. Finalmente precisa que la inmediatez de la información es cada vez más accesible gracias a las innumerables ventajas de los *smartphones*. Una buena comunicación es la base fundamental de cualquier negocio, principalmente, el contacto inmediato con el personal dentro de la empresa y la relación con los clientes (Valdivieso, 2014).

Bustíos y Vega en su trabajo titulado “Sistema de Publicidad por Proximidad mediante Tecnología Bluetooth como Estrategia para Aumentar las Ventas en la Empresa Luicam Touch Exclusive”, presenta la publicidad por proximidad mediante tecnología *bluetooth* a dispositivos móviles y aspectos que involucran la implementación de esta estrategia como apoyo en la venta de productos y servicios en general. Se ha considerado como caso de estudio a la empresa Luicam Touch Exclusive, que actualmente cuenta con diversas estrategias publicitarias orientadas principalmente al apoyo de la venta de sus prendas de vestir. Se describen detalladamente, las bondades que ofrece la

tecnología *bluetooth* en la vida cotidiana así como en la implementación de su proyecto (Bustíos & Vega, 2010).

Tipantasig y Guevara en “Aplicación móvil utilizando plataforma Android para mejorar la calidad del servicio de consulta de información de consumo eléctrico de la EEASA en la Empresa Besixplus Cia. Ltda.”, indica que los medios actuales de consulta de información existentes no proporcionan un soporte adecuado para la tecnología móvil, también precisa que los usuarios que utilizan dispositivos móviles para consulta de información no están satisfechos con el servicio, aclara que la información mostrada por los medios de consulta móviles no son suficientes debido a que hay datos que no son visualizados como por ejemplo el valor en dinero del historial de consumo (Tipantasig & Guevara, 2013).

Ovillo y Hermoza en “Venta de artículos nuevos, de segunda mano e intercambio de Instrumentos Musicales en Plataforma Móvil”, presenta un sistema de venta de instrumentos musicales en una plataforma móvil con el fin de otorgar al cliente una vía rápida y fácil para realizar sus transacciones. Define que el comercio electrónico en móviles como el desarrollo en un ambiente inalámbrico donde los dispositivos móviles se usan para realizar el negocio en línea. El acceso a un número grande de compradores reduciendo los costes, visibilidad de la compañía y sus productos son alguna de las ventajas que los mercados y su trabajo permiten explorar (Ovillo & Hermoza, 2014).

Murazzo y Rodríguez, en su trabajo titulado “Mobile Cloud Computing” es una de las primeras referencias en las cuales se usa este término y detalla que la tarea de integrar la computación móvil con *cloud computing* resulta algo complicada, porque *cloud* no tiene estándares definidos y los dispositivos móviles tienen la dificultad, de la gran variedad de hardware, interfaces y sistemas operativos. También detalla que los desarrolladores de aplicaciones móviles para la *cloud*, se enfrentan al desafío de múltiples sistemas operativos móviles y dispositivos con características heterogéneas. Esto genera que se debe escribir para un solo sistema operativo, o crear múltiples versiones de la misma aplicación, lo cual genera un importante problema de ineficiencia. La convergencia de *cloud computing* y la internet móvil ha permitido el desarrollo del MCC, el cual más que una tecnología es una filosofía de trabajo. Indica además que el MCC podría ser definida como la disponibilidad de servicios de *cloud computing* en un ecosistema móvil (Murazzo & Rodríguez, 2010).

Gupta y Gupta, en su trabajo “Mobile Cloud Computing : The Future of Cloud” detallan que MCC, es una extensión de *cloud computing* y *mobile computing*, que es una tecnología emergente, de gran aceptación y con rápido crecimiento. La combinación de *cloud computing*, infraestructura de comunicación inalámbrica, dispositivos portátiles de computación, servicios basados en localización, web móvil, etc., ha sentado las bases para el nuevo modelo de computación. En su trabajo ha dado una visión general de la MCC, que

incluye esta arquitectura, tanto los beneficios como los desafíos clave (Gupta & Gupta, 2012).

Dharmale y Ramteke, en su trabajo “Mobile Cloud Computing” mencionan que la MCC se convertirá en un gran mercado y atraerá la atención de los delincuentes que quieran fácil beneficio al encontrar y explotar debilidades en dispositivos móviles con ecosistemas en la nube. Precisa que MCC ofrece almacenamiento y procesamiento de datos, capacidades que dispositivos móviles con recursos limitados no dispone. Destacan los desafíos de MCC como la confiabilidad, rendimiento, fuente de energía limitada, compara la pobreza de recursos de dispositivos móviles versus dispositivos fijos. También indica que MCC es una de las tendencias de la tecnología móvil en el futuro, ya que combina las ventajas de la computación móvil y la computación en nube, proporcionando así servicios óptimos para usuarios de dispositivos móviles (Dharmale & Ramteke, 2015)

1.1.2. Problemática de la investigación

Actualmente el uso de dispositivos móviles es cada vez más común, la diversidad de aplicaciones que apoyan a los usuarios los hacen todavía más atrayente; es notorio, el desarrollo de soluciones informáticas para esta área. Diversas empresas vienen haciendo uso de esta tecnología para sus fines, desde la

administración de notas, agendas electrónicas, administración de correos, redes sociales, hasta reuniones en videoconferencia haciendo la comunicación rápida y económica con otros países.

En el Perú, en el proceso de la exportación, desde tomar conocimiento dónde están los contenedores de los diversos productos, mantener una correcta comunicación con los clientes y toda la logística, así como la transacción económica, tener esta información rápida y precisa es muy importante para este tipo de negocio.

Siendo Tacna una ciudad fronteriza, es un lugar adecuado para realizar negocios de exportación con Chile, y muchas empresas como Agroimpex Perú E.I.R.L., Valle Sur, Oliamerica S.A.C, Inversiones Sol Dorado S.A.C., entre otras, desarrollan dicho proceso pero, es una gran limitante el acceso oportuno y preciso a la información de la empresa al instante de las ventas por mayor que se realizan en nuestro vecino país, más aun teniendo dichos registros en diferentes hojas de anotaciones por diferentes vendedores, donde algunos optan por almacenamientos al final del día en un computador; sin embargo, en tiempo real aún no se ha trabajado, esto ha motivado el presente trabajo titulado “Uso de mobile cloud computing para la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora”.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto del uso de MCC en la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cómo usar MCC en la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora?

¿Cómo es el proceso de gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora?

1.3. Justificación

La presente investigación se justifica, porque es conveniente para la empresa, la MYPE exportadora Inversiones Sol Dorado SAC, dado que el tiempo de demora en los reportes de ventas y cobranzas diarias realizadas en el vecino país de Chile, de parte de sus vendedores, es muy alto, donde la información se actualiza hasta casi 3 días después de realizada la transacción.

La presente investigación tiene una relevancia social porque existen diferentes MYPE exportadoras en el Perú que, así como la empresa Inversiones Sol Dorado, tienen lentitud a la hora de procesar los datos obtenidos del

movimiento diario realizado por sus trabajadores en diferentes países y viendo el beneficio que aporta el uso del MCC pueden imitarlo.

La presente investigación se justifica por tener implicación práctica, dado que aprovecha el uso de dispositivos móviles inteligentes que son parte de la vida cotidiana del ser humano. En el caso del presente trabajo, se aplica para empresas exportadoras de productos agrícolas que realizan el registro de ventas y cobranzas en hojas de anotaciones, siendo estas realizadas por sus vendedores en diferentes países, y que aun contando con un sistema escritorio en un computador, en tiempo real aún no han logrado conseguir una mejora en la obtención de sus reportes.

Por ello se propone una aplicación móvil que pueda reemplazar las anotaciones manuales por uno que directamente se pueda comunicar con las anotaciones realizadas en un dispositivo móvil.

1.4. Alcances y limitaciones

1.4.1. Alcances

El desarrollo de presente trabajo “Uso de mobile cloud computing para la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora” se restringirá solamente a los celulares Android de versión 4.0 o superior, para el área de ventas y cobranza de la empresa Inversiones Sol Dorado.

1.4.2. Limitaciones

Fuente de datos: La información requerida para el proyecto sobre el movimiento económico, es información sensible.

Área geográfica: El proceso de la venta y cobranza se realiza en la ciudad de Arica, teniendo que viajar a esta ciudad para conocer dicho proceso.

Financiamiento: Es necesario contar con dispositivos celulares con sistema operativo Android 4.0 o superior.

Existen variedad de tamaños y resoluciones de pantallas de estos celulares, por lo que su uso no podrá ser garantizado.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar el efecto del uso de MCC en la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora.

1.5.2. Objetivos específicos

- Usar MCC en un aplicativo para dispositivo móvil para la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora.

- Describir el proceso de gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

H_0 : Con el uso de MCC, no se disminuye el tiempo promedio de tiempos para los procesos de gestión de ventas a crédito.

H_1 : Con el uso de MCC, se disminuye el tiempo promedio de tiempos para los procesos de gestión de ventas a crédito.

1.6.2. Hipótesis específicas

Según Sampieri, Collado y Baptista (2010) cada investigación es diferente. Algunas contienen una gran variedad de hipótesis porque su problema de investigación es complejo, mientras que otras contienen una o dos hipótesis. Todo depende del estudio que se efectuará. La calidad de una investigación no está relacionada con el número de hipótesis que contenga.

Es por ello, que dado la complejidad de la investigación realizada se ha optado solo por una hipótesis general.

1.7. Variables

1.7.1. Identificación de variables

Las variables del presente estudio son:

- Mobile cloud computing
- Gestión de ventas a crédito

1.7.2. Definición de la variables

Mobile cloud computing (MCC)

Se refiere a una infraestructura de software que, tanto el almacenamiento de datos así como el procesamiento de datos a ejecutar, tienen lugar fuera del dispositivo móvil.

Gestión de ventas a crédito

Proceso por el cual se realiza la transacción de ventas al contado y al crédito, para posteriormente realizar la cobranza respectiva.

1.7.3. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Indicadores	Unidad	Escala
Variable independiente:			
Mobile cloud computing			
Variable dependiente:	I1: Tiempo de recopilación de	Minutos	Decimal
Gestión de	datos		
ventas a crédito	I2: Tiempo de procesamientos de		
	datos		
	I3: Tiempo de acceso a la información		

Fuente: Elaboración propia

1.7.4. Clasificación de las variables

- **Variable independiente:**

Mobile cloud computing

- **Variable dependiente:**

Gestión de ventas a crédito

1.8. Diseño de la investigación

1.8.1. Diseño pre- experimental

Se trabajará con un grupo pre- experimental, para medir la variable respuesta antes del experimento. Se desarrollará el experimento y finalmente se medirá la variable respuesta después de este procedimiento. Se estudiará la variable independiente, para analizar las consecuencias sobre la variable dependiente. Siguiendo los pasos (Sampieri et al., 2010):

- a) Una medición previa de la variable dependiente a ser estudiada
- b) Aplicación de la variable independiente X a los sujetos del grupo
- c) Una nueva medición de la variable dependiente en los sujetos

G₁: O₁ X O₂

Donde:

G₁: Grupo experimental

O₁: Estado anterior al experimento

O₂: Estado posterior al experimento

X: Experimento

1.8.2. Población y muestra

Población

La población está conformada por los tiempos promedios de las observaciones realizadas a la recopilación de datos, procesamiento de datos y del acceso a la información del sistema actual y del basado en MCC, en el periodo de febrero a noviembre, meses que se laboró en la empresa Inversiones Sol Dorado el año 2016. Se acumuló 20 observaciones realizadas sin la aplicación y 20 efectuadas con el aplicativo móvil sumando un total de 40 observaciones.

Muestra

En vista de la cantidad pequeña de procesos a estudiar un total de 3 procesos, se procedió a estudiar por conveniencia a la población total, para así obtener una información completa.

1.8.3. Técnicas e instrumentos para recolección de datos

Como técnica de recolección de datos se usó la observación, medición directa de los datos y como instrumento de medición guía de observación (Ver

Anexo 5) en una hoja de anotaciones donde se apuntó los datos obtenidos de los tiempos de los procesos de recopilación, procesamiento de datos y acceso a la información, del sistema de escritorio y del sistema basado en MCC.

1.8.4. Análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó la herramienta de Microsoft Excel para introducir todos aquellos datos de las observaciones realizadas. Dicho análisis se realizará con la comparación de los resultados obtenidos en el pre-test y post-test.

1.8.5. Selección de pruebas estadísticas

Se usó la comparación de medias poblacionales con desviaciones estándares desconocidas, para evaluar si difieren entre sí ambos sistemas de manera significativa respecto a sus medias.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas

2.1.1. Dispositivos móviles

La World Wide Web Consortium (W3C) define el término dispositivo móvil como un “aparato portátil, con el que se puede acceder a la web y diseñado para ser usado en movimiento”. Este concepto abarca por lo tanto una amplia variedad de terminales con cualidades muy diferentes, lo que complica el proceso de adaptación de contenidos. Los dispositivos móviles son aquellos que pueden ser transportados y ser utilizados durante su transporte. Estos dispositivos se pueden considerar como computadores personales, ya que disponen de capacidad de procesamiento y de almacenamiento de datos (Arroyo, 2013).

2.1.2. Características de los dispositivos móviles

En la mayoría de los casos, un dispositivo móvil puede definirse con cuatro características que lo diferencian de otros dispositivos que, aunque pudieran parecer similares, carecen de algunas de las características de los

verdaderos dispositivos móviles. Estas cuatro características son (Prieto, Ramírez, Morillo & Domingo 2011):

- Movilidad
- Tamaño reducido
- Comunicación inalámbrica
- Interacción con las personas

2.1.3. Tipos de dispositivos móviles

Según Mejía y Gómez el número de dispositivos móviles que se encuentran en el mercado, hoy en día, es bastante amplio. Entre los dispositivos más comunes se encuentran (Mejía & Gómez, 2007):

a) Teléfono móvil

Cuentan con un micrófono microscópico, un altavoz, una pantalla de cristal líquido o plasma, teclado, antena, batería, etc. Tiene incorporado características como directorio telefónico, acceso a Internet, juegos, calendario, etc.

b) Computadores portátiles

Estos equipos son capaces de realizar la mayor parte de las tareas que hace un computador de escritorio, con la ventaja de la movilidad.

c) Personal Digital Assistant (PDA)

Son asistentes personales, básicamente ofrece calendarios, libreta de notas, agenda de teléfonos, permite conexión a Internet, consulta de correo electrónico, acceso a otros dispositivos, etc.

d) Smartphone

Son teléfonos móviles con las propiedades de una PDA, conocidos en el mercado como teléfonos inteligentes. Permiten la instalación de programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad.

e) Tablet

Es un híbrido entre un computador portátil y una PDA. Tiene procesador, memoria y sistema operativo. Carecen de teclado y mouse, aunque se les puede

incorporar. La pantalla es táctil, al igual que las PDA, se puede escribir y trabajar directamente sobre la pantalla (Mejía & Gómez, 2007):

2.1.4. Sistemas operativos para dispositivos móviles

Según Burgos y Echeverry considera que los sistemas operativos más relevantes son:

- iOS: Conocido anteriormente como iPhone OS, este sistema operativo móvil es de Apple el cual inicialmente fue diseñado para el iPhone, pero posteriormente fue aplicado también para los demás dispositivos móviles de la compañía.
- Android: Sistema operativo móvil desarrollado por Google para *smartphone*, tabletas, portátiles, netbooks, Google TV, relojes de pulseras, auriculares y demás dispositivos. Cada una de las versiones de Android recibe el nombre de un postre en inglés.
- Symbian: Fue fabricado luego de la alianza de varias empresas del sector como Nokia, Samsung, Sony Ericsson, LG, Motorola, Lenovo, entre otras.
- Windows Phone: Desarrollado por Microsoft, el cual ha desarrollado 8 versiones.
- BlackBerry OS: Desarrollado por Research In Motion para BlackBerry. De acuerdo a los fabricantes este sistema operativo móvil está orientado para el

desarrollo de tareas profesionales que permiten sincronizar el dispositivo con agenda, correos electrónicos, calendario y contactos. (Burgos & Echeverry, 2012)

En la Figura 1 se observa el porcentaje de teléfonos inteligentes vendidos en todo el mundo hasta el primer trimestre del 2016, según su sistema operativo

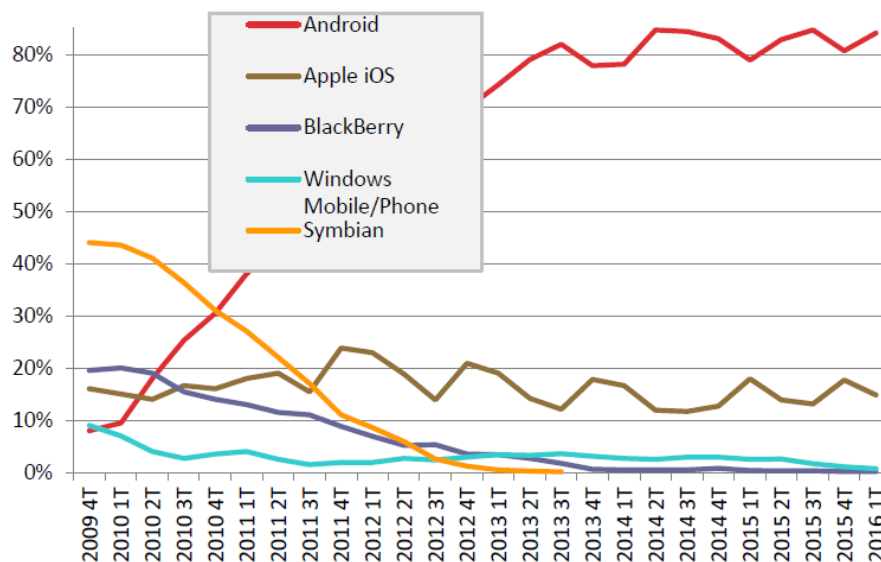


Figura 1. Porcentaje de teléfonos inteligentes vendidos en todo el mundo hasta el primer trimestre del 2016
Fuente: El Gran Libro de Android (Tomás, 2016)

Parece ser que la mayor parte de las ventas están referidas a móviles cuyo sistema operativo no es otro que Android. Este acumula ya más del 80% de los *smartphones* vendidos durante el primer trimestre del 2016, que equivale a cuatro de cada cinco teléfonos inteligentes vendidos (Tomás, 2016).

2.1.5. Tipo de aplicaciones móviles según su desarrollo

A nivel de programación, existen varias formas de desarrollar una aplicación. Cada una de ellas tiene diferentes características y limitaciones, especialmente desde el punto de vista técnico.

a) Aplicaciones nativas

Las aplicaciones nativas son desarrolladas en el lenguaje de programación de cada sistema operativo. Desde una aplicación nativa se puede acceder a todas las funcionalidades del dispositivo y el tiempo de acceso a la información es más rápido que en una web móvil. Por contra, debido a la complejidad de estos lenguajes de programación, el coste de desarrollo es más alto y para tener presencia en todos los sistemas operativos hay que multiplicar este coste por cada uno de ellos (Mobile Marketing, 2012).

A nivel de diseño, esta clase de aplicaciones tiene una interfaz basada en las guías de cada sistema operativo, logrando mayor coherencia y consistencia con el resto de aplicaciones y con el propio sistema operativo. Esto favorece la usabilidad y beneficia directamente al usuario que encuentra interfaces familiares. (Cuello & Vittone, 2013).

b) Aplicaciones web para móviles o web móvil

Es una página web cuyo contenido está adaptado a terminales móviles y permite una óptima visualización tanto del texto como de imágenes. La aparición e implantación de HTML5, CSS3 y JavaScript ha permitido que la web móvil pueda adoptar las mismas funcionalidades que una web clásica, pudiendo ser mucho más potente y completa que la realizada con las tecnologías anteriormente mencionadas. Este tipo de webs avanzadas también se conocen con el nombre de WebApps (Mobile Marketing, 2012)

Cuando se habla de web móvil, se está haciendo referencia a una web en la que el usuario puede acceder a la información desde cualquier lugar, independientemente del tipo de dispositivo que utilice para ello. Es un sitio web que ha sido diseñado para que pueda verse y usarse adecuadamente en un dispositivo móvil.

Las ventajas de realización web móvil son:

- El mismo código base reutilizable en múltiples plataformas.
- Proceso de desarrollo más sencillo y económico.
- No necesitan ninguna aprobación externa para publicarse (a diferencia de las nativas para estar visibles en App Store).
- El usuario siempre dispone de la última versión.

Algunos inconvenientes:

- Requiere de conexión a internet.
- Acceso muy limitado a los elementos y características del dispositivo.
- La experiencia del usuario (navegación, interacción, etc.) y el tiempo de respuesta es menor que en un aplicativo nativo.

2.1.6. Cloud computing

La computación en la nube es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet. En este tipo de computación todo lo que puede ofrecer un sistema informático se ofrece como servicio, de modo que los usuarios puedan acceder a los servicios disponibles en la nube mediante Internet sin conocimientos de la gestión de los recursos que se utilizan.

Según el IEEE Computer Society, es un paradigma en el que la información se almacena de manera permanente en servidores de Internet y se envía a cachés temporales de clientes. Esto se debe a que, pese a que las capacidades de las PCs han mejorado sustancialmente, gran parte de su potencia se desaprovecha, al ser máquinas de propósito general.

Cloud computing es un nuevo modelo de prestación de servicios de negocio y tecnología, que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios

estandarizados y responder a las necesidades de su negocio, de forma flexible y adaptativa pagando únicamente por el consumo efectuado. (Estigarribia, 2012)

2.1.6.1. Ventajas del cloud computing

Entre las principales ventajas del *cloud computing* encontramos:

- Integración probada de servicios: por su naturaleza, la tecnología de *cloud computing* se puede integrar con mucha mayor facilidad y rapidez con otras aplicaciones desarrolladas.
- Prestación de servicios a nivel mundial: las infraestructuras de *cloud computing* proporcionan mayor capacidad de adaptación, recuperación de desastres y reducción al mínimo de los tiempos de inactividad debido a la infraestructura que posee.
- Una infraestructura 100% *cloud computing* no necesita instalar ningún tipo de hardware, es por eso, que se la considera una tecnología simple y que requiere mucha menor inversión para empezar a trabajar.
- La implementación de una aplicación en la nube es más rápida y con menos riesgos debido a que se obvian cuestiones como la compra de hardware, instalación, mecanismos de contingencia, etc.
- Contribuye al uso eficiente de la energía para el funcionamiento de la infraestructura. En los datacenters tradicionales los servidores consumen

más energía de la requerida realmente. En cambio en la nube la energía consumida es sólo la necesaria, reduciendo notablemente el desperdicio (Estigarribia, 2012).

2.1.6.2.Desventajas del cloud computing

Entre sus desventajas encontramos:

- La centralización de las aplicaciones y el almacenamiento de los datos origina una interdependencia con los proveedores de servicios.
- La disponibilidad de las aplicaciones están ligadas a la disponibilidad de acceso a internet.
- Los datos "sensibles" de la aplicación no residen en las instalaciones del cliente por lo que podría generar un contexto de alta vulnerabilidad para la sustracción o robo de información.
- La confiabilidad de los servicios depende de la inversión en infraestructura tecnológica por parte de los proveedores de servicios en nube.
- La disponibilidad de servicios altamente especializados podría tardar meses o incluso años para que sean factibles de ser desplegados en la red.
- En relación a la seguridad, la información del cliente debe recorrer diferentes nodos para llegar a su destino, cada uno de ellos son foco de

inseguridad. Si se utilizan protocolos seguros como HTTPS por ejemplo, la velocidad total disminuye debido a la sobrecarga que estos requieren.

- Escalabilidad a largo plazo: a medida que más usuarios empiecen a compartir la infraestructura de la nube la sobrecarga en los servidores de los proveedores aumentará y corre por cuenta del proveedor de la nube que posea un esquema de crecimiento óptimo de su infraestructura (Estigarribia, 2012).

2.1.6.3. Capas del cloud computing

Software como servicio - SAAS

El software como servicio (**SaaS**) se encuentra en la capa más alta y caracteriza una aplicación completa ofrecida como un servicio que considera una sola instancia del software que se ejecuta en la infraestructura del proveedor y sirve a múltiples clientes. El ejemplo de SaaS conocido más ampliamente es Salesforce.com así como Google Apps que ofrece servicios básicos.

Plataforma como servicio - PAAS

La capa media es la llamada plataforma como servicio (PaaS), es la encapsulación de una abstracción de un ambiente de desarrollo y el empaquetamiento de la carga de servicios, conteniendo una pila básica de Red (por ejemplo, un servidor Linux y un ambiente de programación como Perl o Ruby). La capa PaaS puede dar servicio a todas las fases del ciclo de desarrollo y pruebas del software así como también puede estar especializada en cualquier área. Entre los ejemplos podemos mencionar Google App Engine, que permite a las aplicaciones hacer uso de la infraestructura de Google permitiendo gran flexibilidad. Por su parte, Microsoft apuesta a Windows Azure, plataforma de desarrollo en la nube que permite crear y ejecutar aplicaciones codificadas en varios lenguajes y tecnologías, como .NET, Java y PHP.

Infraestructura como servicio - IAAS

La infraestructura como servicio (**IaaS**) es la capa inferior y es quien dispone almacenamiento básico y capacidades de cómputo como servicios estandarizados en la red. Servidores, sistemas de almacenamiento, conexiones, enrutadores, y otros sistemas se concentran para manejar tipos específicos de cargas de trabajo desde procesamiento en lotes (“batch”) hasta aumento de

servidor/almacenamiento durante las cargas pico. El ejemplo comercial mejor conocido es Amazon Web Services, cuyos servicios EC2 y S3 ofrecen cómputo y servicios de almacenamiento esenciales, respectivamente (Estigarribia, 2012).

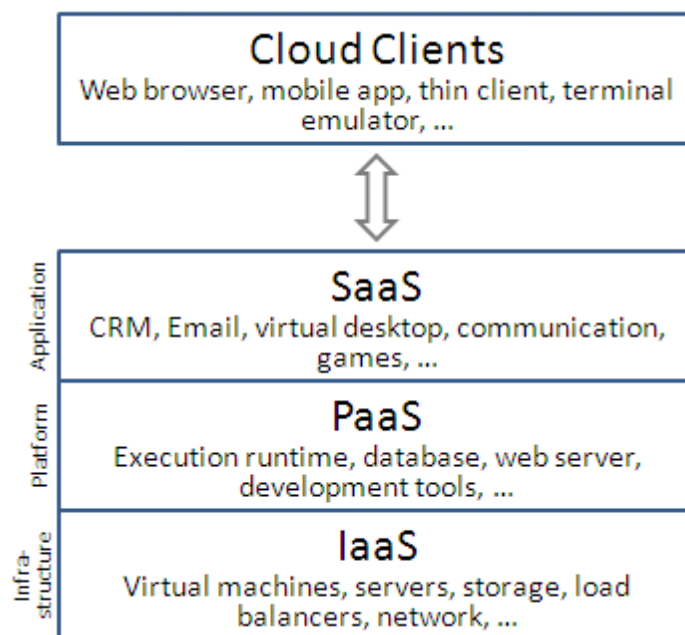


Figura 2. Capas del cloud computing
Fuente: Mobile cloud computing (Asrani, 2013)

2.1.7. Mobile computing

La computación móvil se puede definir como: llevar una computadora y todos los archivos necesarios y software a cualquier lugar conservando la posibilidad de seguir operando.

Otros definen a la computación móvil como la posibilidad de usar dispositivos móviles (*smartphone, tablets, etc.*) aun estando en movimiento y cambiando de ubicación, siendo la portabilidad uno de los aspectos claves de la computación móvil.

La computación móvil tiene tres aspectos: las comunicaciones móviles, hardware móvil y software para teléfonos móviles. El primer aspecto se ocupa de cuestiones de comunicación e infraestructura de redes, así como las propiedades de comunicación, protocolos, formatos de datos y tecnologías concretas. El segundo aspecto es el hardware, por ejemplo, dispositivos móviles o componentes del dispositivo como sensores, etc. El tercer aspecto se refiere a las características y requisitos de las aplicaciones móviles (Estigarribia, 2012).

2.1.8. Mobile cloud computing

Es una combinación de computación móvil, *cloud computing* y Internet móvil. Se puede afirmar como la disponibilidad de las bondades de *cloud computing* en el entorno móvil. Integra las ventajas de las tres tecnologías y se puede llamar así como cloud computing para móviles. MCC es un nuevo modelo en el que el procesamiento y el almacenamiento de datos se trasladan de los dispositivos móviles a las potentes y centralizadas plataformas informáticas ubicadas en las nubes. Estas plataformas se pueden acceder a través de conexiones

inalámbricas a través de navegadores web en los dispositivos móviles. Esto es similar a la computación en la nube, pero el lado del cliente ha cambiado para que sea viable para los teléfonos móviles (Asrani, 2013).

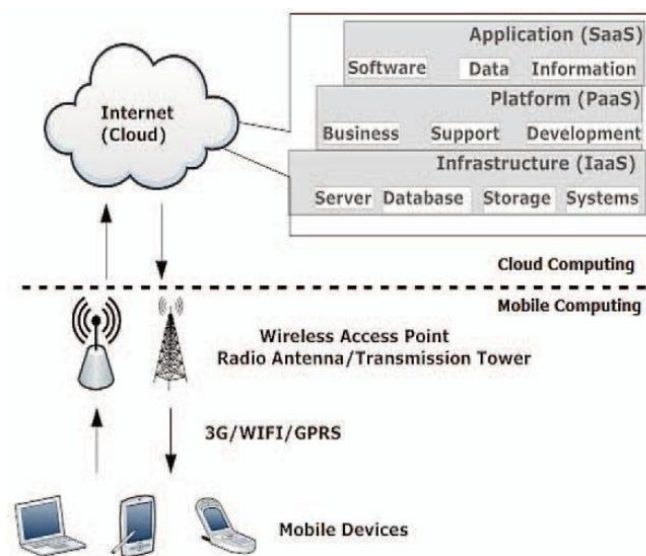


Figura 3. Arquitectura MCC
 Fuente: Mobile Cloud Computing (Asrani, 2013)

2.1.9. Aplicaciones de mobile cloud computing

A. Comercio móvil

El comercio móvil (m-commerce) es un modelo de negocio para el comercio que utiliza dispositivos móviles. Las aplicaciones m-commerce realizan algunas tareas que requieren movilidad (por ejemplo, transacciones y pagos móviles, mensajería móvil y venta de entradas). Las aplicaciones de m-commerce

se pueden clasificar en unas pocas clases, incluyendo finanzas, publicidad y compras. Las aplicaciones de m-commerce tienen que hacer frente a varios desafíos. Por lo tanto, las aplicaciones de m-commerce se integran en el *cloud computing* medio ambiente para abordar estas cuestiones.

B. Aprendizaje móvil

El aprendizaje móvil (m-learning) se basa en el aprendizaje electrónico (e-learning) y la movilidad. Sin embargo, el tradicional mlearning aplicaciones tienen limitaciones en términos de alto costo de dispositivos y red, baja velocidad de transmisión de red y recursos educativos limitados. Las aplicaciones de m-learning basadas en la nube se introducen para resolver estas limitaciones. Por ejemplo, utilizando una nube con gran capacidad de almacenamiento y poderosa capacidad de procesamiento, las aplicaciones proporcionan los servicios mucho más ricos en términos de tamaño de datos (información), velocidad de procesamiento más rápido y mayor duración de la batería.

C. Cuidado médico móvil

El propósito de aplicar MCC en aplicaciones médicas es minimizar las limitaciones del tratamiento médico tradicional (por ejemplo, pequeño

almacenamiento físico, seguridad y privacidad, y errores médicos). La asistencia sanitaria móvil (m-healthcare) proporciona a los usuarios móviles ayuda conveniente para acceder a los recursos (por ejemplo, registros de salud del paciente) de forma fácil y rápida. Además, m-healthcare ofrece a hospitales y organizaciones de salud una variedad de servicios bajo demanda en las nubes en lugar de poseer aplicaciones en servidores locales.

D. Juegos de móvil

El juego móvil (m-game) es un mercado potencial que genera ingresos para los proveedores de servicios. M-juego puede descargar completamente motor de juego que requiere un gran recurso informático (por ejemplo, representación gráfica) para el servidor en la nube, y solo para los jugadores interactuar con la interfaz de pantalla de sus dispositivos demuestra que la descarga (código multimedia) puede ahorrar dispositivos móviles, lo que aumenta el tiempo de juego en dispositivos móviles.

E. Otros usos

El MCC también ayuda a los usuarios móviles a compartir fotos y videos con personas en sitios de redes sociales populares como Facebook y Twitter. Los

usuarios móviles también disponen de servicios en la nube tales como mapas y otras aplicaciones que proporcionan servicios basados en la localización, como encontrar el tráfico local o los restaurantes cercanos (Goyal & Singh, 2014).

2.1.10. Limitaciones

Las aplicaciones Cloud Mobile Media (CMM), a diferencia de otras aplicaciones en la nube, tendrán que superar los retos de la red inalámbrica, incluyendo el ancho de banda limitado y el impacto en la experiencia del usuario. Además, muchas de las aplicaciones CMM serán muy eficientes y el ancho de banda de red intensiva, y por lo tanto tendrá importantes implicaciones en la nube y la red los costos incurridos por usuario y la capacidad de escalar a millones de usuarios a medida que la computación en nube móvil se vuelve popular.

A. Costo y escalabilidad del servicio en la nube

Una de las principales ventajas del uso de servicios en la nube es eliminar los gastos de capital y depender de la elasticidad de la computación en nube y la utilidad en la nube o el modelo de precios a la carta, para adaptarse a las diferentes necesidades de capacidad. Sin embargo, los desafíos que afrontan la computación y aplicaciones de CMM intensivas de ancho de banda, como *cloud* basado en los

juegos móviles, en términos de prohibir altos gastos operativos cuando se utilizan modelos de precios de nube bajo demanda.

B. Costo y escalabilidad de la red móvil

Además de los potencialmente altos costos operativos en la nube y la preocupación por la escalabilidad de la nube, las aplicaciones CMM pueden tener alta demanda en el ancho de banda de red inalámbrica, teniendo implicaciones en la capacidad de las redes móviles, en particular durante los períodos de mayor demanda, lo que podría afectar negativamente la latencia de la red, la pérdida de paquetes y el tiempo de respuesta, consecuente impacto negativo en la experiencia del usuario. Además, el alto requerimiento de ancho de banda inalámbrico puede prohibir aumentar las facturas de datos inalámbricos de los usuarios móviles, haciendo aplicaciones de CMM poco práctico.

C. Disponibilidad

La disponibilidad de servicio se convierte en un problema más importante en MCC que en el *cloud computing* con redes cableadas. Móvil es posible que los usuarios no puedan conectarse a la nube para obtener el servicio debido a congestión de tráfico, fallos de red y la falta de señal.

D. Heterogeneidad

MCC se utilizará en las redes altamente heterogéneas en términos de interfaces de red inalámbrica. Diferentes nodos móviles, acceso a la nube a través de diferentes tecnologías de acceso por radio. Como resultado, surge un problema de cómo manejar la conectividad inalámbrica mientras satisface los requisitos de MCC (por ejemplo, la conectividad permanente, la escalabilidad a petición de la conectividad inalámbrica y la eficiencia energética de los dispositivos móviles).

E. Cuestiones relativas al cálculo de la descarga

La descarga es una de las principales características de MCC para mejorar la duración de la batería de los dispositivos móviles y aumentar el rendimiento de las aplicaciones. Sin embargo, la descarga no siempre es la manera efectiva de ahorrar energía. Para una compilación de código, la descarga podría consumir más energía que la del procesamiento local cuando el tamaño de los códigos es pequeño. Por ejemplo, cuando el tamaño de los códigos alterados después de la compilación es de 500 KB, la descarga consume aproximadamente el 5% de la batería de un dispositivo para su comunicación mientras que el procesamiento local consume aproximadamente el 10% de la batería para su cálculo. En este caso, el la descarga puede ahorrar la batería hasta el 50%. Sin

embargo, cuando el tamaño de códigos alterados es 250KB, la eficiencia se reduce a 30%. Cuando el tamaño de los códigos alterados es pequeño, la descarga consume más batería que la del procesamiento local.

F. Seguridad para usuarios móviles

Los dispositivos móviles, como teléfonos móviles, PDA y teléfonos inteligentes, están expuestos a numerosas amenazas de seguridad, como programas maliciosos códigos (por ejemplo, virus, gusanos y caballos de Troya), son vulnerables. Además, con los teléfonos móviles integrados con GPS, pueden causar problemas de privacidad para los suscriptores (Goyal & Singh, 2014).

2.1.11. Sistema

a) Definición Sistema

Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común (Senn, 1992).

Aunque existe una gran variedad de sistemas, la mayoría de ellos pueden representarse a través de un modelo formado por cinco bloques básicos: elementos de entrada, elementos de salida, sección de transformación, mecanismos de control y objetivos (Fernández, 2006).

Los recursos acceden al sistema a través de los elementos de entrada para ser modificados en la sección de transformación. Este proceso es controlado por el mecanismo de control con el fin de lograr el objetivo mercado. Una vez llevado a cabo la transformación, el resultado sale del sistema a través de los elementos de salida como se aprecia en la Figura 4.

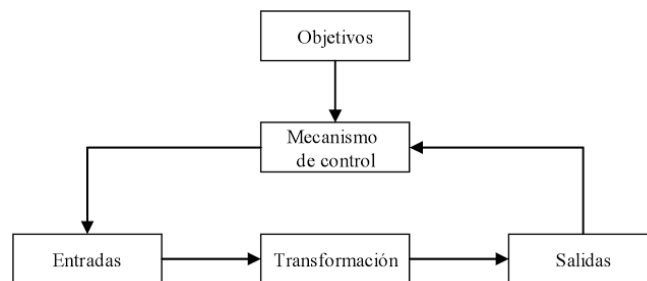


Figura 4. Modelo general de un sistema
Fuente: Desarrollo de sistemas de información (Fernández, 2006)

b) Elementos

Conjunto de elementos (personas, máquinas, métodos, reglas) en interacción, que transforman mediante un proceso, unos elementos (entrada) en otros elementos (salida). Los elementos presentes en cualquier sistema:

- Componentes
- Relaciones
- Objetivos

c) Sistemas de información

El sistema de información (SI) es un conjunto de datos, procedimientos y personas que funcionan en común, buscan un objetivo para apoyar las actividades de las organizaciones. Estas actividades son:

- Operaciones diarias de la empresa
- Comunicación de datos e informes
- Administración de las actividades
- Toma de las decisiones

Conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización.

Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, a visualizar asuntos complejos y a crear productos nuevos (Laudon & Laudon, 2004).

2.1.12. Calidad de software

a) Definición de calidad

Calidad del software es el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad y desempeño explícitamente establecidos, de los estándares de desarrollo evidentemente documentados y de las características implícitas que se esperan de todo software desarrollado profesionalmente. La definición de calidad sirve para destacar tres puntos importantes:

- Los requisitos del software son la base de las medidas de calidad. La falta de concordancia con estos requisitos es una falta de calidad.
- Los estándares especificados definen un conjunto de criterios de desarrollo que guían la Ingeniería del Software. Si no se siguen los criterios, el resultado será la falta de calidad.
- A menudo se soslaya un conjunto de requisitos implícitos. Si el software cumple con sus requisitos explícitos pero no con los implícitos, la calidad del software estará en duda.

La calidad del software es una compleja combinación de factores que variarán entre diferentes aplicaciones y los distintos clientes que las solicitan. (Pressman, 2002).

b) Factores de calidad de McCall

Los factores que afectan la calidad del software se dividen en dos grandes grupos. A los que se miden directamente y los que sólo se miden indirectamente. En cada caso, debe presentarse una medición. Se debe comparar el software con algún conjunto de datos y obtener así algún indicio sobre la calidad.

McCall, Richards y Walters, propusieron una clasificación útil de los factores que afectan la calidad del software. Estos factores se concentran en tres aspectos importantes: producto de software según características operativas, capacidad para experimentar cambios y capacidad para adaptarse a nuevos entornos.

Cada punto de vista se descompone en una serie de factores que determinan la calidad de cada uno de ellos. Cada factor determinante de la calidad, se descompone a su vez, en una serie de criterios o propiedades que determinan su calidad como se muestra en la Figura 5. Los criterios pueden ser evaluados mediante un conjunto de métricas. Para cada criterio deben fijarse unos valores máximo y mínimo aceptables para cada criterio (Pressman, 2002).

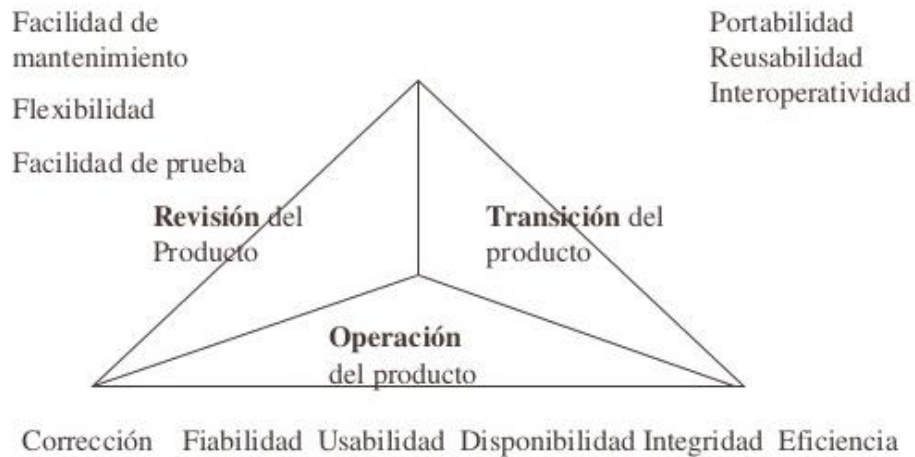


Figura 5. Factores de calidad del software
Fuente: Ingeniería de software un enfoque práctico (6ta Ed.) (Pressman, 2002)

McCall y sus colegas proporcionan las siguientes descripciones, las cuales se basa en 11 factores de calidad.

- Corrección. El grado del programa si cumple con su especificación y satisface los objetivos que propuso el cliente.
- Confiabilidad. El grado en que se esperaría que un programa desempeñe su función con la precisión requerida.
- Eficiencia. La cantidad de código y de recursos de cómputo necesarios para que un programa realice su función.
- Integridad. El grado de control sobre el acceso al software o los datos por parte de las personas no autorizados.
- Facilidad de uso. El esfuerzo necesario para aprender, operar y preparar los datos de entrada de un programa e interpretar la salida.

- Facilidad de mantenimiento. El esfuerzo necesario para localizar y corregir un error en un programa.
- Flexibilidad. El esfuerzo necesario para modificar un programa en operación.
- Facilidad de prueba. El esfuerzo que demanda probar un programa con el fin de asegurar que realiza su función.
- Portabilidad. El esfuerzo necesario para transferir el programa de un entorno de hardware o software a otro.
- Facilidad de reutilización. El grado en que un programa (o partes de él) puede reutilizarse en otras aplicaciones.
- Interoperabilidad. El esfuerzo necesario para acoplar un sistema con otro.

Es difícil y en algunos casos imposible, desarrollar medidas directas de los factores de calidad, por tanto, se definen y emplean un conjunto de métricas para desarrollar expresiones para todos los factores de acuerdo con la siguiente relación:

$$Fq = c_1 * m_1 + c_2 * m_2 + \dots + c_m * m_n \quad [1]$$

Donde Fq es un factor de calidad del software, cm son coeficientes de regresión y mn son las métricas que afectan al factor de calidad. La mayoría de las métricas definidas por McCall pueden evaluarse de manera subjetiva, pueden ir en forma de lista de comprobación y se emplea para “puntualizar” atributos

específicos del software y el esquema de puntuación es una escala de 0 (bajo) al 10 (alto). Se emplean las siguientes métricas en el esquema de puntuación:

Facilidad de auditoría. Esfuerzo necesario con el que se puede comprobar el cumplimiento de los estándares.

Exactitud. La exactitud de los cálculos y del control.

Estandarización de comunicaciones. Grado de empleo de estándares de interfaces, protocolos y anchos de banda.

Completez. Grado con que se ha logrado la implementación total de una función.

Concisión. Lo compacto que es el programa en términos de líneas de código.

Consistencia. El empleo de un diseño uniforme y de técnicas de documentación a lo largo del proyecto de desarrollo del software.

Estandarización de datos. El empleo de estructuras y tipos de datos estándares a lo largo del programa.

Tolerancia de error. La tolerancia al daño causado cuando un programa encuentra un error.

Eficiencia de ejecución. El rendimiento del funcionamiento de un programa.

Capacidad de expansión. El grado con que se puede ampliar el diseño arquitectónico, de datos o procedimental.

Generalidad. La amplitud de aplicación potencial de los componentes del programa.

Independencia del hardware. El grado con el que se desacopla el software del hardware donde opera.

Instrumentación. El grado con el que el programa vigila su propio funcionamiento e identifica los errores que ocurren.

Modularidad. La independencia funcional de componentes del programa.

Operatividad. La facilidad de operación de un programa.

Seguridad. La disponibilidad de mecanismos que controlan o protegen los programas y los datos de factores externos al software.

Autodocumentación. El grado con el que el código fuente proporciona documentación.

Simplicidad. El grado de facilidad con que se puede entender un programa.

Independencia del sistema software. El grado de independencia del programa respecto a las características del lenguaje de programación no estándar, características del sistema operativo y otras restricciones del entorno.

Trazabilidad. La capacidad de seguir una representación del diseño o un componente real del programa hasta los requisitos.

Formación. El grado en que ayuda el software a manejar el sistema a los nuevos usuarios (García, 2003).

Métrica de la calidad del software	Corrección	Confiabilidad	Eficiencia	Integridad	Mantenimiento	Flexibilidad	Capacidad de pruebas	Portabilidad	Reusabilidad	Interoperabilidad	Usabilidad
Factor de calidad											
Facilidad de auditoria				X			X				
Exactitud		X									
Estandarización de comunicaciones										X	
Complejión	X										
Complejidad		X				X	X				
Concisión			X		X	X					
Consistencia	X	X			X	X					
Estandarización de datos										X	
Tolerancia a errores		X									
Eficiencia de ejecución			X								
Capacidad de expansión						X					
Generalidad						X		X	X	X	
Independencia de hardware								X	X		
Instrumentación				X	X		X				
Modularidad		X		X	X	X	X		X	X	
Operatividad			X								X
Seguridad				X							
Autodocumentación					X	X	X	X	X		
Simplicidad		X			X	X	X				
Independencia del sistema								X	X		
Trazabilidad	X										
Facilidad de formación											X

Figura 6. Relación de factores y métricas de calidad

Fuente: Ensayo del modelo de calidad aplicado a software de minería de datos (García, 2003)

III. DESARROLLO

En este capítulo, se presenta el desarrollo de la propuesta usando MCC para la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora.

3.1. Modelado de negocio

3.1.1. Modelo de casos de uso del negocio

En la Figura 7 se aprecia el diagrama de casos de uso con los procesos estudiados y la interacción con los actores de la empresa Inversiones Sol Dorado.

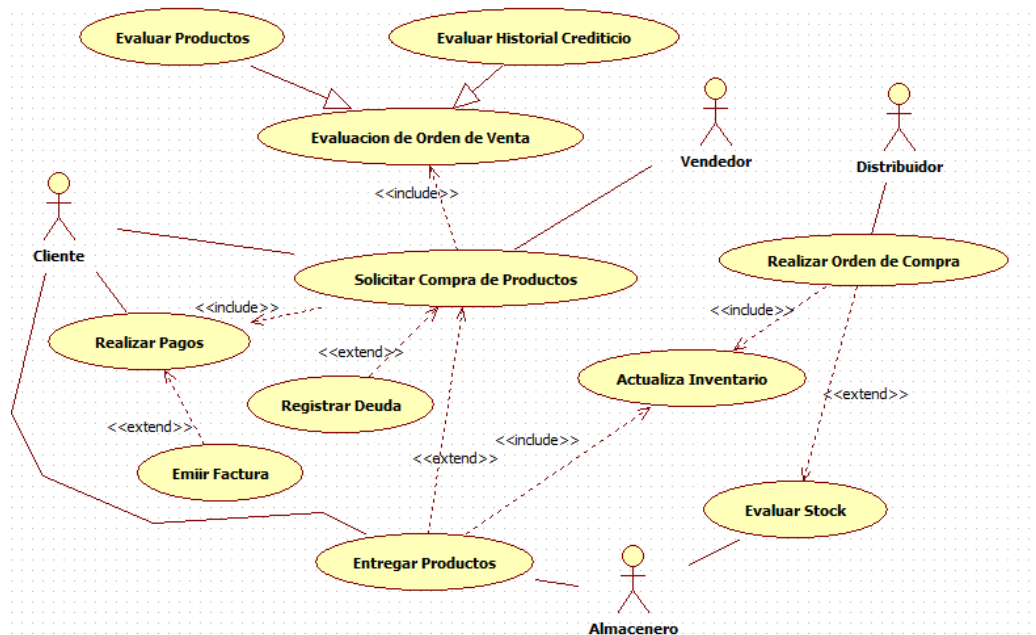


Figura 7. Diagrama de casos de uso del modelo de negocio
Fuente: Elaboración propia

3.2. Modelo de requisitos

3.2.1. Requisitos del sistema

Requisitos funcionales

- Realizar la correcta gestión de ingresos de la empresa agroexportadora sea por venta de productos o por pagos de deudas obtenidas a la empresa.
- Permitir organizar un adecuado control de los pagos a crédito.
- Generar reportes frecuentes (total de clientes, total de deudores, total de ingresos, stock de productos).

Requisitos no funcionales

- Interfaz gráfica amigable
- Escalabilidad del proyecto

3.2.2. Modelo de casos de uso

En la Figura 8 se aprecia el diagrama de casos de uso de sistema con las funciones que tendrán cada actor y sus relaciones de la empresa Inversiones Sol Dorado.

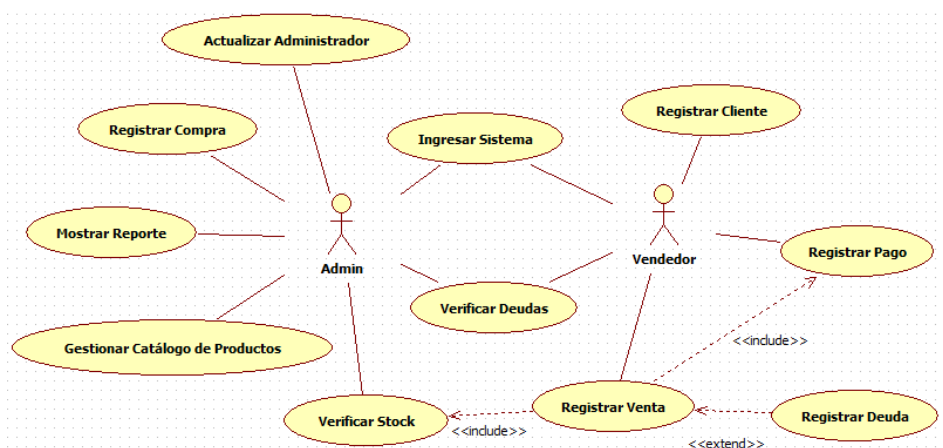


Figura 8. Diagrama de casos de uso del sistema
Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Especificación de los casos de uso

Actores:

Administrador (Admin)

Es el gerente o el subgerente, solo ellos podrán manipular los reportes del sistema, generar las compras e ingresar a nuevos vendedores.

Vendedor

Es el encargado de las ventas de los productos de la empresa y de la cobranza de los créditos de los clientes a su vez podrá ver tanto el stock de productos y los clientes deudores a la empresa.

- Casos de uso

Caso de uso: Ingresar al sistema

Actor: Admin, Vendedor

Tipo: Básica

Propósito: Verificar si un usuario que entra al sistema es el Admin.

Resumen: Este caso de uso es iniciado por el Admin, al entrar al sistema este no ofrece ninguna funcionalidad para activar sus funcionalidades deberá ingresar su nombre de usuario y contraseña respectiva y éste ser validado por el sistema para su acceso al sistema.

Precondiciones: No requiere

Excepciones:

- El usuario ingresa un nombre de usuario que no existe o contraseña incorrecta

- El sistema no ofrecerá la opción de recordar contraseña, se debe llamar a otro administrador para que habilite un login y contraseña, o al súper administrador para corregir sus datos

Caso de uso: Actualizar Administrador

Actor: Admin

Tipo: Básica

Propósito: Modificar la contraseña requerida para ingresar al sistema.

Resumen: Este caso de uso es iniciado por el Admin, luego de acceder al sistema puede modificar la contraseña con la opción ubicada en mantenimiento.

Precondiciones: Haber ingresado al sistema con un login y contraseña ya existente

Excepciones:

- No podrá dar una contraseña en blanco

Caso de uso: Registrar Compra

Actor: Admin

Tipo: Básica

Propósito: Registrar en el sistema la información de una compra de un producto a un proveedor.

Resumen: Luego de realizar el trato con el vendedor se procederá a almacenar la información de la descripción del producto comprado, cantidad, y precio.

Precondiciones:

Haber ingresado al sistema con un login y contraseña ya existente

Verificar el correcto tramite de la venta puesto que no se podrá modificar

Excepciones:

- Que el producto no esté en el catálogo del sistema, registrar nuevos productos al catálogo

Caso de uso: Mostrar Reporte

Actor: Admin

Tipo: Básica

Propósito: Mostrar al administrador información referente a la empresa.

Resumen: Responde a diferentes preguntas de parte de la gerencia, sobre el ingreso por matriculas, servicios, ventas, pago de cuotas, mostrar deudores, etc.

Precondiciones: Tener datos referentes a los rubros a consultar

Excepciones:

- Solicitud de Reporte de fechas posteriores a la actual

Caso de uso: Gestionar Catálogo de Productos

Actor: Admin

Tipo: Básica

Propósito: Actualizar información de los productos, ingresar nuevos productos.

Resumen: Ofrece la funcionalidad de actualizar datos de precios y detalles referidos a los productos.

Precondiciones: Conocer los precios de compra de los productos

Excepciones:

- No se podrá actualizar a precios gigantes o precios negativos

Caso de uso: Verificar Stock

Actor: Admin, Vendedor

Tipo: Include

Propósito: Verificar si el producto solicitado es escaso o ya no existe en stock.

Resumen: Muestra la cantidad que existe en el inventario del producto solicitado.

Precondiciones:

- Tener productos en el catálogo

Caso de uso: Registrar Venta

Actor: Vendedor

Tipo: Básica

Propósito: Registrar la transacción de la venta de un producto.

Resumen: Ofrece la funcionalidad de almacenar todos los detalles del producto a vender, la cantidad de cada uno de ellos, los descuentos realizados; para ello, se verificará si el cliente tiene deudas (Verificar Deudas), si el cliente desea pagar al contado o a crédito (Registrar Deuda), se verificará la existencia del producto (Verificar Stock), si el cliente paga al contado se aceptará el pago (Registrar pago).

Precondiciones:

- Que el producto solicitado exista
- Que el producto solicitado este en stock
- Que el producto no exceda en sus deudas

Excepciones:

- Si el producto solicitado no existe, dar mensaje que no existe el producto
- Si el producto solicitado no está en stock mostrar que el producto tiene stock 0
- Si el cliente excede en sus deudas no permitir venta, indicando que pague sus deudas

- Si compro más productos que el stock de productos no se realiza la transacción

Caso de uso: Registrar Pago

Actor: Vendedor

Tipo: Include, Básica

Propósito: Registrar el pago de cualquier transacción, registrar el pago de deudas de un cliente.

Resumen: Ofrece la funcionalidad de registrar el pago del cliente, para cualquier monto que el cliente desee, mostrando lo que le falta pagar.

Verificar si se realizó la totalización de un pago para emitir un comprobante.

Precondiciones:

- Que tenga deudas el cliente

Excepciones:

- Que el cliente intente pagar más de lo que se solicita, el sistema restringirá esas operaciones

Caso de uso: Registrar Deuda

Actor: Vendedor

Tipo: Extend

Propósito: Registrar pagos pendientes de clientes de venta de productos.

Resumen: Ofrece la funcionalidad almacenar información de los clientes deudores al sistema.

Precondiciones:

- Que se haya realizado la transacción de Registrar Venta

Caso de uso: Registrar Cliente

Actor: Vendedor

Tipo: Extend

Propósito: Registrar los datos personales de un cliente

Resumen: Ofrece la funcionalidad de almacenar en la BD los datos del cliente, validando que sean datos reales.

Precondiciones: Que un cliente se esté registrando

Excepciones:

- Si el cliente ya existe mostrará un mensaje indicando que el cliente ya está registrado

Caso de Uso: Verificar Deudas

Actor: Admin, Vendedor

Tipo: Include

Propósito: Verificar si el cliente tiene deudas.

Resumen: Ofrece la funcionalidad de indicar si el cliente tiene deudas.

Precondiciones: Que se esté realizando una venta a crédito

Excepciones:

- Si el cliente no existe, el sistema indicará cliente no registrado

3.2.4. Modelo del dominio del sistema

Diccionario de clases:

CLIENTE	= *Persona esencial en el sistema, participa en la Compra de productos.*
Cod_Cliente	= *Código del cliente*
COMPROBANTE	= *Productos que el cliente ha comprado a la empresa*
cod_comprobante	= *Código del comprobante de pago es clave primaria*
Fecha	= *Fecha en que se realizó el consumo*
Cod_Cliente	= *Código del cliente del es clave foránea*
Tipo_pago	[0-1] Indica si es a crédito o al contado
Estado	[0-1] Indica si esta cancelada o no la deuda
Cod_vendedor	= *Código del vendedor del producto es clave foránea*
CUOTA_COMPROBANTE	= *Monto de cuotas dadas por los clientes en diferentes partes*
Nro_Cuota	= *Número de la cuota que está realizando para cancelar la compra*
Monto	= *Monto Depositado*
Fecha	= *Fecha en que realizó el pago de la cuota en

Cod_comprobante	=	formato dd/mm/aa* Código del comprobante con el cual se realiza el pago
DETALLE_COMPROBANTE	=	*Detalles del comprobante*
cod_producto	=	*Código del Producto*
Cantidad	=	*Cantidad de Productos comprados*
Fecha	=	Fecha de emisión de este detalle
cod_comprobante	=	*Código del comprobante de pago*
PERSONA	=	*Persona que participa en el proceso de venta
Cod_Persona	=	*Código de Personas participantes en la Venta de productos*
Nombre	=	*Nombre de los Usuarios
Apellido_Paterno	=	*Apellido Paterno de la persona *
Apellido_Materno	=	*Apellido Materno de la persona
DI	=	*Documento de Identificación de la persona*
Sexo	=	*1= Masculino 0=Femenino*
Fecha_Nac	=	*Fecha Nacimiento * *formato día/mes/año*
Email	=	*Correo del usuario XXX@XXX*
Celular	=	*Número de celular del Usuario de 9 números*
Fecha_Ingreso	=	*Fecha del Ingreso al Sistema formato dd/mm/aa*
Domicilio	=	*Dirección Física de la persona conociendo su sector de vivienda*
Cod_TipoDocumento	=	*Código del tipo de documento a usar *
PRODUCTO	=	*Productos que disponemos para la venta

cod_producto = *Código del producto es clave primaria*
 Descripcion = *Detalles del producto*
 Cod_Marca Código de marca
 cod_tipo = *Código del Tipo Producto clave foránea*

PROVEEDOR = ***Empresa que nos vende los productos que ofertaremos**

Cod_Proveedor = *Código del proveedor Auto numérico*
 Razon_Social = *Nombre de la Empresa del Proveedor*
 RUC = *RUC del proveedor* "9999999999"
 Formato
 Nomb_Contacto = *Nombre del Contacto al Proveedor*
 Dirección = *Dirección Física del Proveedor*
 Email = *Correo Electrónico del Proveedor*
 Telefono Teléfono Para contacto de la empresa
 Pagina_Web = *Pagina Web del Proveedor*

SUMINISTRO_PRODUCTOS = ***Datos de los productos que han ingresado para exportar**

Cod_Proveedor = *Código del proveedor es clave foránea*
 cod_producto = *Código del Producto es clave foránea*
 Cantidad_Ing = *Cantidad Suministrada del producto*
 Fecha_Suministro = *Fecha de la suministración del producto*
 Formato dd/mm/aa
 Monto_Total = *Monto Total de lo Comprado al Proveedor*

PRECIO_PRODUCTO = ***Almacena el Histórico de los precios de los productos***

cod_producto = *Código del Producto es clave foránea*
 Fecha_MP = *Fecha de la modificación del precio*
 Formato dd/mm/aa
 Precio_venta = *Precio de venta del producto a la fecha*

Vendedor	= *Almacena los datos del Administrador*
Login	= *Login de ingreso al sistema*
Pass	*Contraseña de ingreso al sistema*
Derecho	= *Derecho asignado al administrador o usuario*
LOG_Vendedor	= *Registro de ingresos y salidas del sistema*
Fecha_hora	= *Fecha y hora de ingreso al sistema*
Cod_vendedor	Código del vendedor
Hora_Salida	= *Fecha y hora de salida del sistema*
TIPO_PRODUCTO	= *Tipo de Producto a vender*
cod_tipo	= *Código del Tipo Producto*
nombre_tipo	= *Nombre del tipo producto: Jenjibre, Mango, Limón, Coco.*

3.3. Modelo de análisis

3.3.1. Diagrama de secuencias

En la Figura 9 se aprecia los eventos secuenciales del proceso Registro de Ventas e interacciones entre el actor Admin, la Aplicación y la BD del sistema.

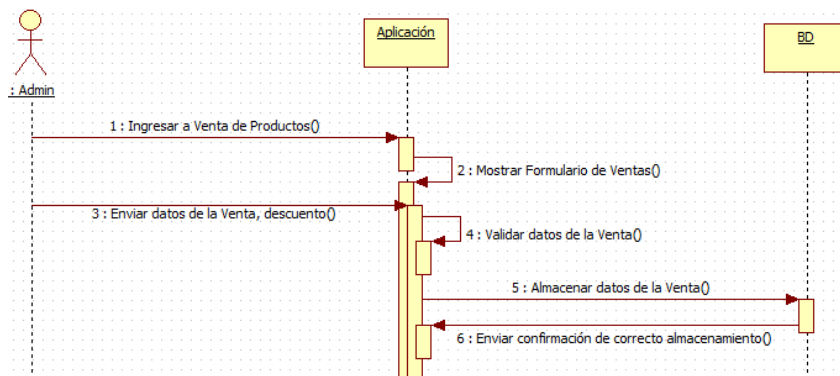


Figura 9. Diagrama de secuencias de Registro de Ventas
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 10 se aprecia los eventos secuenciales del proceso Registro de Pagos e interacciones entre el actor Admin, la Aplicación y la BD del sistema.

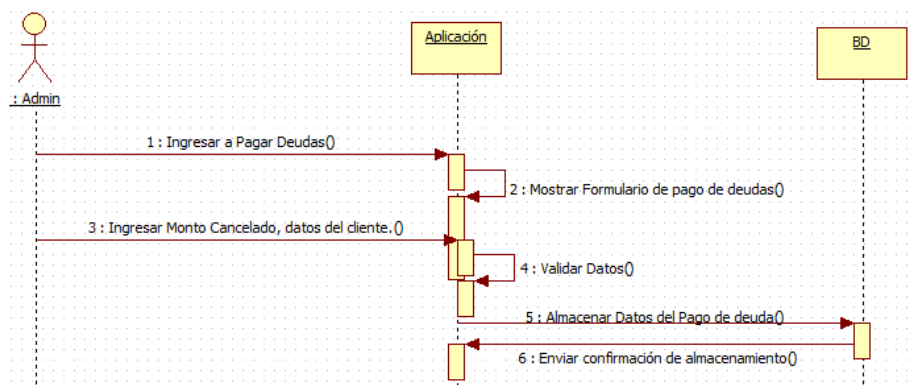


Figura 10. Diagrama de secuencias de Registro de Pagos
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 11 se aprecia los eventos secuenciales del proceso Verificar Deudas e interacciones entre la Aplicación y la BD del sistema.

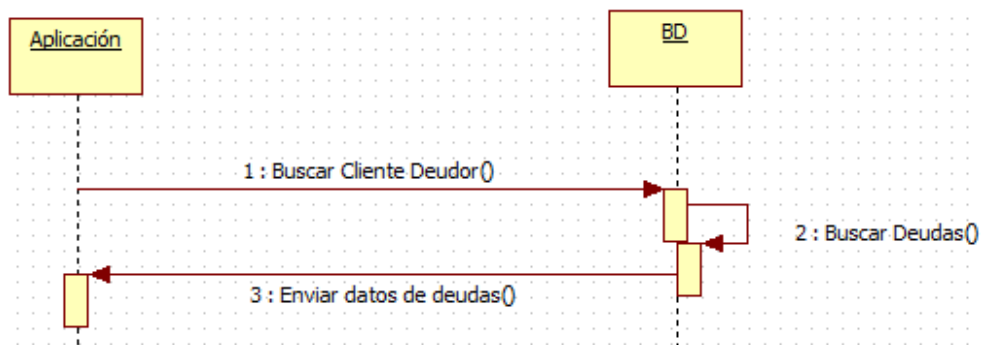


Figura 11. Diagrama de secuencias de Verificar Deudas
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 12 se aprecia los eventos secuenciales del Registrar Deudas e interacciones entre el actor Admin, la Aplicación y la BD del sistema.

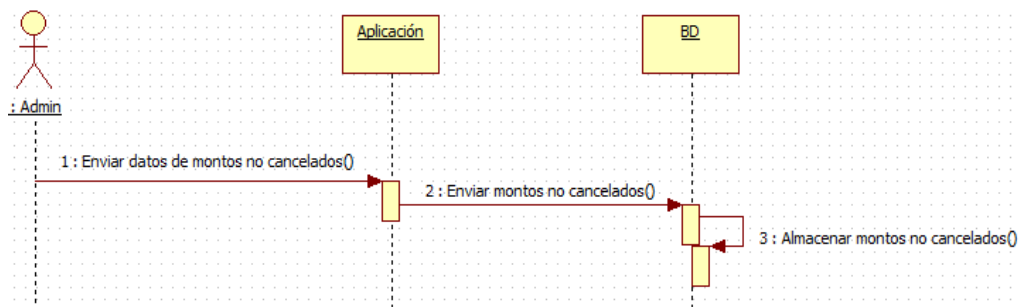


Figura 12. Diagrama de secuencias de Registrar deudas
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 13 se aprecia los eventos secuenciales del proceso Registrar Compra e interacciones entre el actor Admin, la Aplicación y la BD del sistema.

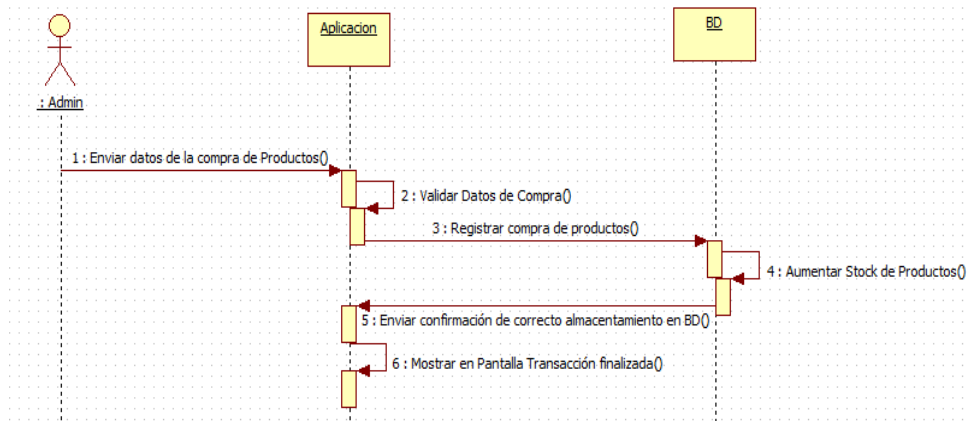


Figura 13. Diagrama de secuencias de Registrar Compra
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 14 se aprecia los eventos secuenciales del proceso Verificar Stock e interacciones entre el actor Admin, la Aplicación y la BD del sistema.

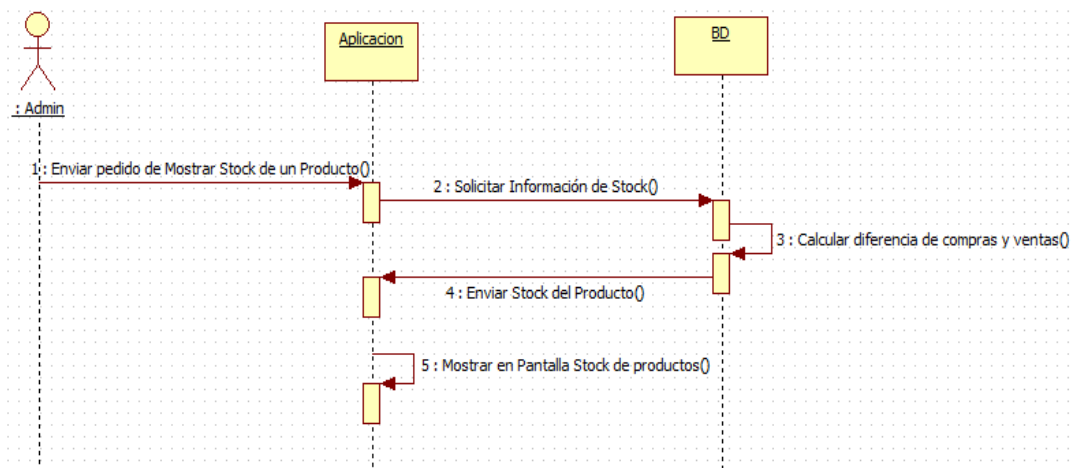


Figura 14. Diagrama de secuencias de Verificar Stock
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 15 se aprecia los eventos secuenciales del proceso Registrar Cliente e interacciones entre el actor Admin, la Aplicación y la BD del sistema.

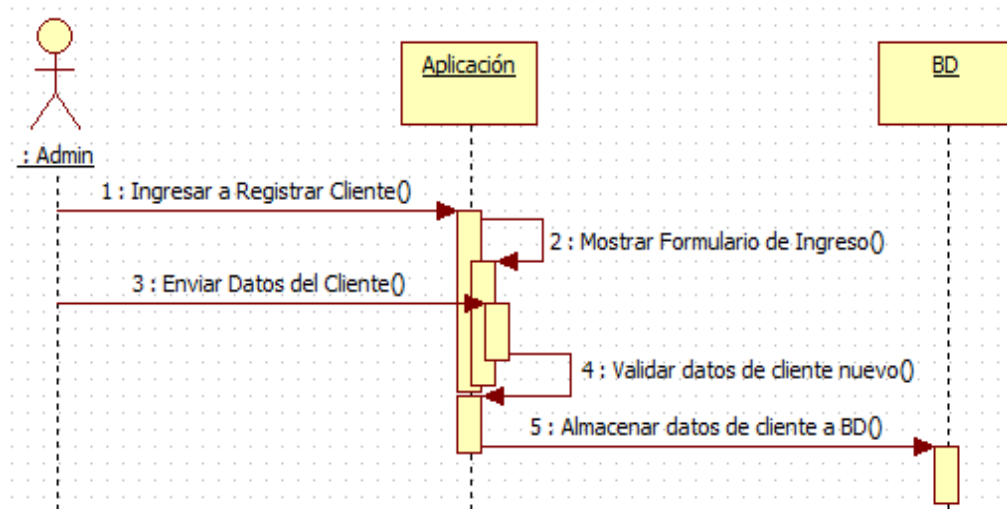


Figura 15. Diagrama de secuencias de Registrar Cliente
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 16 se aprecia los eventos secuenciales del proceso Ingresar Sistema e interacciones entre el actor Admin, la Aplicación y la BD del sistema.

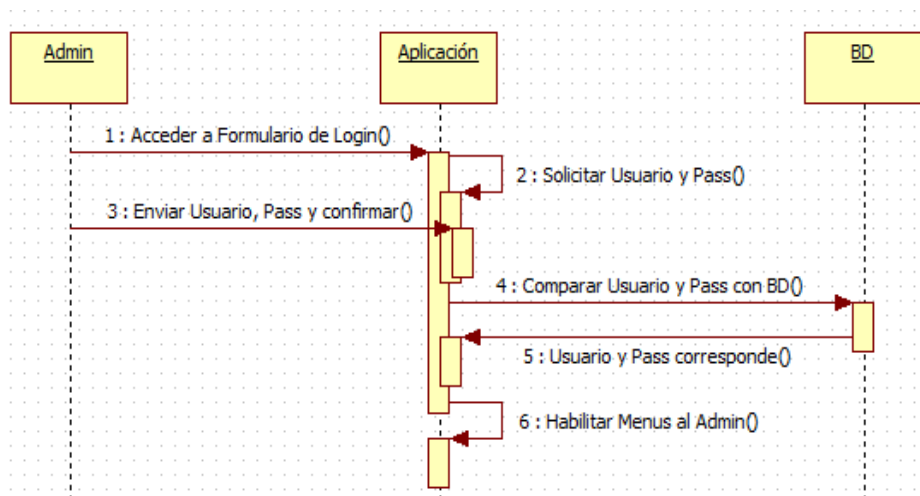


Figura 16. Diagrama de secuencias de Ingresar Sistema
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 17 se aprecia los eventos secuenciales del proceso Actualizar Administrador e interacciones entre el actor Admin, la Aplicación y la BD del sistema.

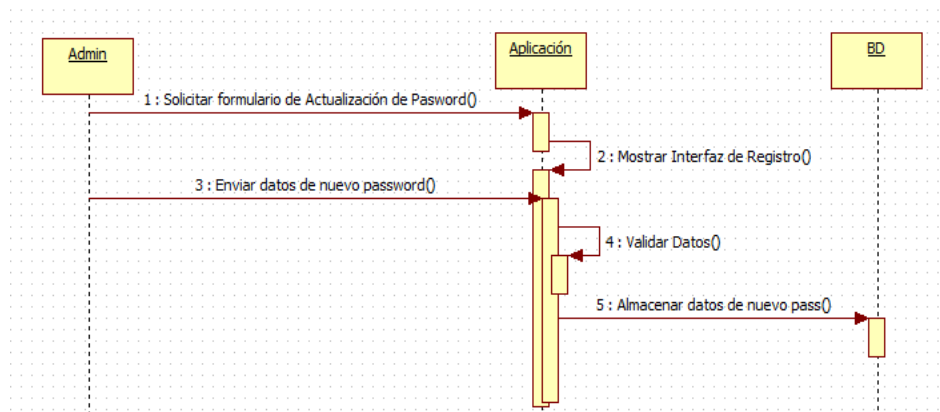


Figura 17. Diagrama de secuencias de Actualizar Administrador

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 18 se aprecia los eventos secuenciales del proceso Mostrar Reporte e interacciones entre el actor Admin, la Aplicación y la BD del sistema.

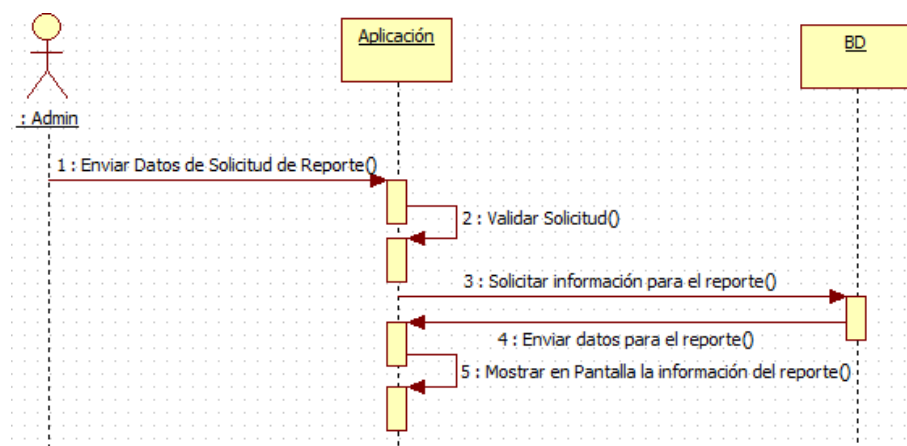


Figura 18. Diagrama de secuencias de Mostrar Reporte

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 19 se aprecia los eventos secuenciales del proceso Gestionar Catálogo e interacciones entre el actor Admin, la Aplicación y la BD del sistema.

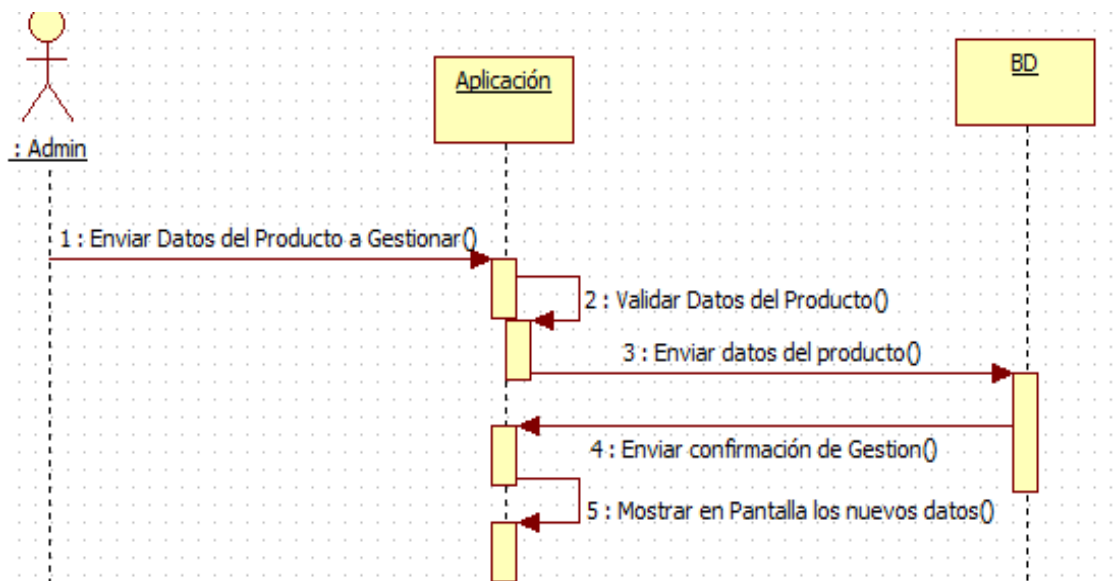


Figura 19. Diagrama de secuencias de Gestionar Catálogo
Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Diagrama de actividad

En la Figura 20 se aprecia la secuencia de acciones del proceso Registrar Venta.

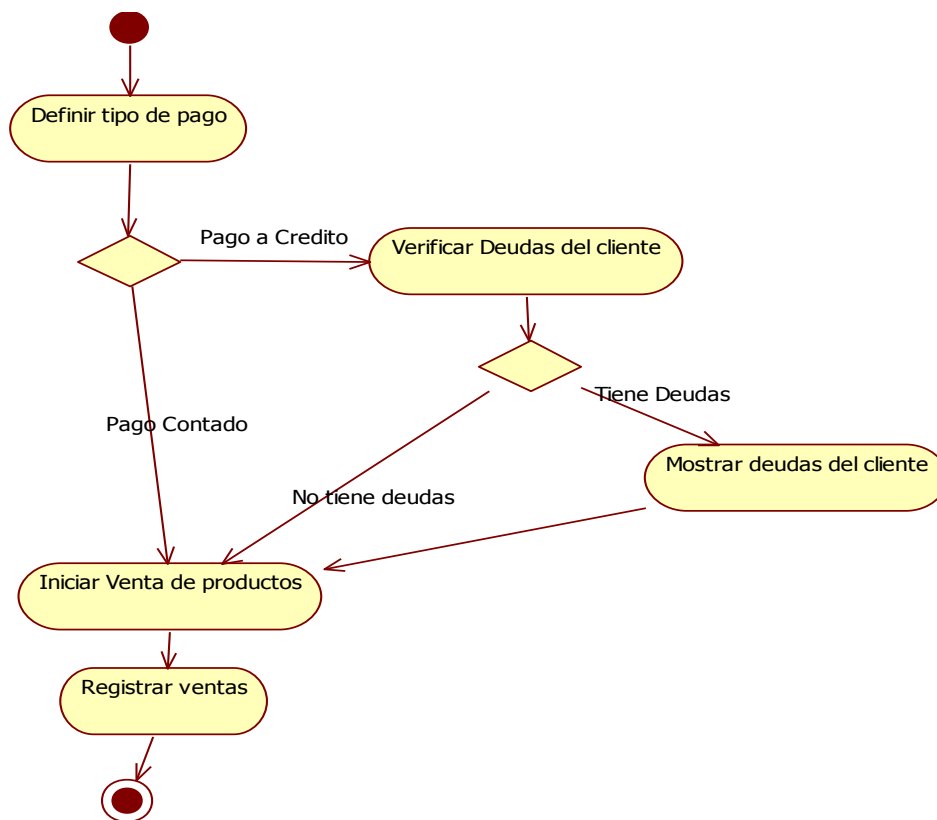


Figura 20. Diagrama de actividades de Registrar Venta
Fuente: Elaboración propia

3.4. Modelo de datos

La descripción de la estructura lógica de la base de datos, los tipos de datos usados y sus relaciones se aprecia en el Anexo 7.

3.5. Prototipo de interfaces de usuario

Las interfaces de usuario generadas para el sistema de la empresa Inversiones Sol Dorado se aprecian en el Anexo 8.

3.6. Modelo de implementación

3.6.1. Diagrama de componentes

En la Figura 21 se aprecian los componentes y sus interacciones del sistema generado para la empresa Inversiones Sol Dorado.

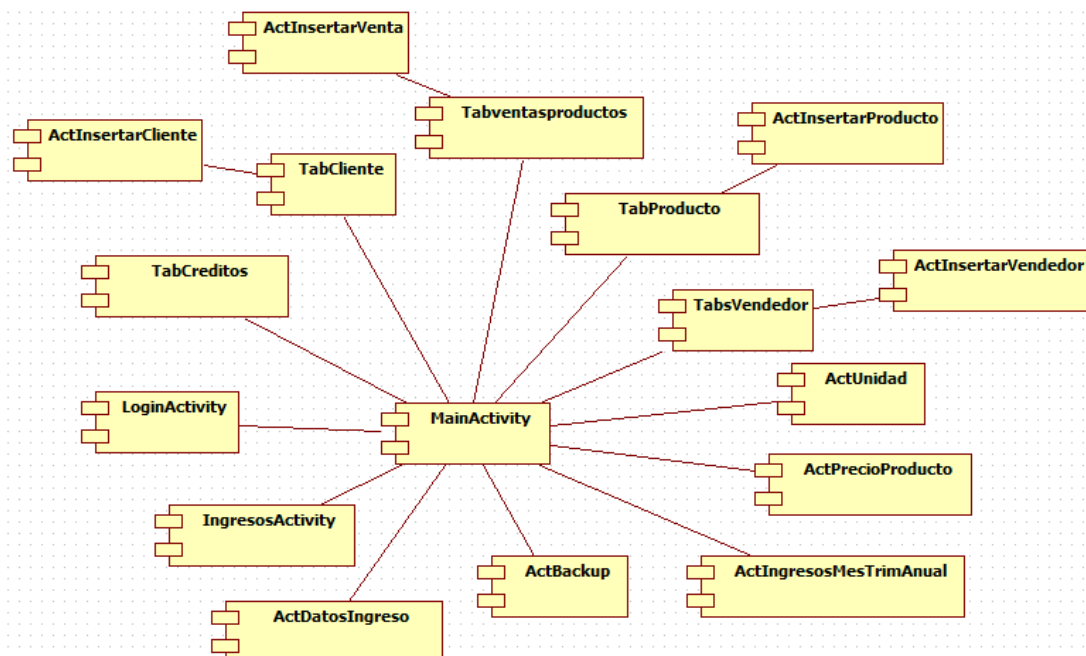


Figura 21. Diagrama de componentes
Fuente: Elaboración propia

3.7. Modelo de pruebas: Casos de pruebas funcionales

3.7.1. Análisis al fragmento ventas

Caso de prueba:

Buen funcionamiento del fragmento Ventas

Puntos verificados:

- El botón guardar

Salida:

- Se observó que el botón guardar estaba accesible cuando se inicializaba la actividad dando la opción de vender cuando no había ningún producto seleccionado.

Nota:

Se levantaron las observaciones mostradas

3.7.2. Análisis del fragmento cliente

Caso de prueba:

Buen funcionamiento del fragmento Cliente.

Puntos Verificados:

- El botón Guardar

Salida:

- Se observó que luego de guardar no se actualizaba el fragmento con el nuevo cliente guardado.

Nota:

Se levantaron las observaciones mostradas

3.7.3. Análisis a la actividad MainActivity

Caso de prueba:

Diseño del FragmentTabhost

Puntos verificados:

- Menú

Salida:

- Se observó que el menú en cada fragment no se actualizaba cuando se cambiaba entre ellos.

Nota:

Se levantaron las observaciones mostradas

3.8. Modelo de despliegue

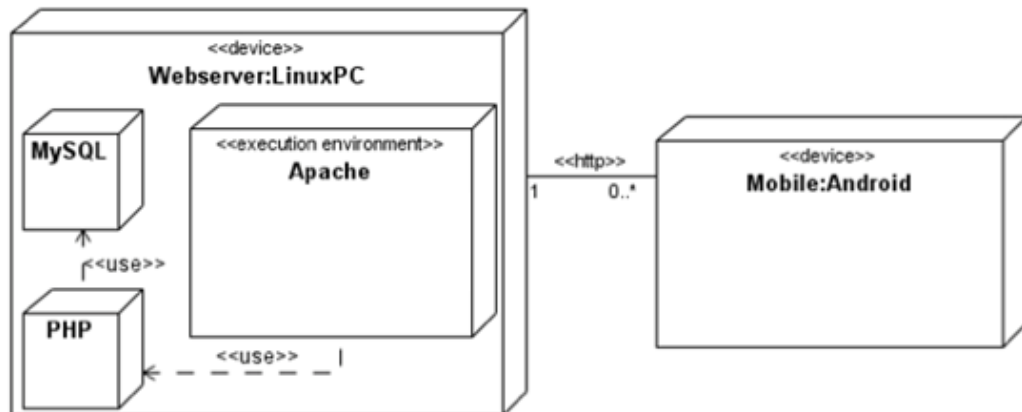


Figura 22. Diagrama de despliegue
Fuente: Elaboración propia

IV. RESULTADOS

RESULTADOS PARA VARIABLE DEPENDIENTE: GESTIÓN DE VENTAS A CRÉDITO

4.1. Resultados para V.D. Indicador 1 Tiempo promedio en la recopilación de datos

Tabla 2

Comparación de los tiempos promedios en la recopilación de datos

SIN LA APLICACIÓN (pre-test)		CON LA APLICACIÓN (post-test)		DIFERENCIA	
Tiempo (min.)	%	Tiempo (min.)	%	Tiempo (min.)	%
0,73	100	0,50	68,69	0,23	31,31

Fuente: Datos obtenidos del registro de tiempos de la ficha de observación (Anexo 4)

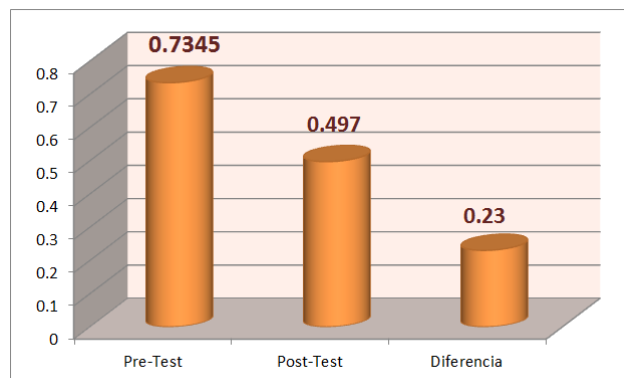


Figura 23. Gráfico sobre la comparación de los tiempos promedios en la recopilación de datos según pre-test y post-test

Fuente: Datos obtenidos del registro de tiempos de la ficha de observación (Anexo 4)

En la Figura 23 se observa que el tiempo promedio para la recopilación de datos de la manera tradicional (pre-test) es de 0,73 minutos (100%), y con la aplicación propuesta (post-test) es de 0,497 minutos (68,69%), lo que significa que se ha reducido en un 31,31%.

4.2. Resultados para V.D. Indicador 2 Tiempo promedio en el procesamiento de datos

Tabla 3

Comparación de los tiempos promedios en el procesamiento de datos

SIN LA APLICACIÓN (pre-test)		CON LA APLICACIÓN (post-test)		DIFERENCIA	
Tiempo (min.)	%	Tiempo (min.)	%	Tiempo (min.)	%
0,61	100	0,50	81,74	0,11	18,26

Fuente: Datos obtenidos del registro de tiempos de la ficha de observación (Anexo 4)

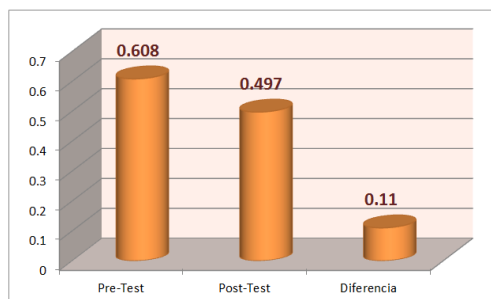


Figura 24. Gráfico sobre la comparación de los tiempos promedios en el procesamiento de datos según pre-test y post-test

Fuente: Datos obtenidos del registro de tiempos de la ficha de observación (Anexo 4)

En la Figura 24 se observa que el tiempo promedio para el procesamiento de datos de la manera tradicional (pre-test) es de 0,61 minutos (100%), y con la aplicación propuesta (post-test) es de 0,497 minutos (81,74%), lo que significa que se ha reducido en un 18,26%.

4.3. Resultados para V.D. Indicador 3 Tiempo promedio en el acceso a la información

Tabla 4

Comparación de los tiempos promedios en el acceso a la información

SIN LA APLICACIÓN (pre-test)		CON LA APLICACIÓN (post-test)		DIFERENCIA	
Tiempo (min.)	%	Tiempo (min.)	%	Tiempo (min.)	%
1 881,35	100	0,896	0,047	1 880,45	99,95

Fuente: Datos obtenidos del registro de tiempos de la ficha de observación (Anexo 4)

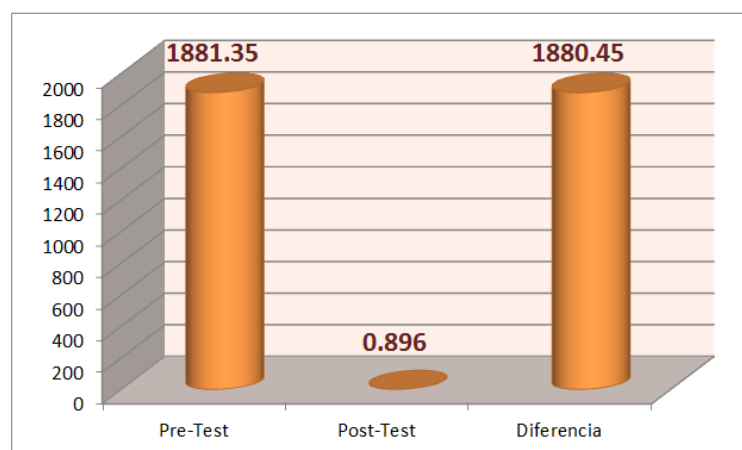


Figura 25. Gráfico sobre la comparación de los tiempos promedios en el acceso a la información según pre-test y post-test

Fuente: Datos obtenidos del registro de tiempos de la ficha de observación (Anexo 4)

En la Figura 25 se observa que el tiempo promedio para el acceso a la información de la manera tradicional (pre-test) es de 1 881,35 minutos (100%), y con la aplicación propuesta (post-test) es de 0,896 minutos (0,047%), lo que significa que se ha reducido en un 99,95%.

4.4. Prueba de hipótesis

La siguiente tabla muestra los procesos y los promedios de tiempo según los indicadores de la variable dependiente Gestión de Venta a Crédito

Tabla 5

Tiempos empleados en los procesos de la Gestión de ventas a Crédito del Sistema móvil y de escritorio

Proceso	Tiempo (min.)		Variación (min.)	Porcentaje de variación (%)
	Antes	Después		
	Sistema de escritorio	Sistema móvil		
Tiempo de recopilación de datos	0,73	0,50	0,23	31,31
Tiempo de procesamiento de datos	0,61	0,50	0,11	18,26
Tiempo de acceso a la información	1 881,35	0,90	1 880,45	99,95

Fuente: Elaboración propia

El sistema de información que usa MCC permite un ahorro de tiempo de 1 880,79 minutos (1 día 7 horas y 20 minutos) respecto a los tiempos del sistema de información de escritorio.

Hipótesis general

H_0 : Con el uso de MCC no se disminuye el tiempo promedio de tiempos para los procesos de gestión de ventas a crédito.

H_1 : Con el uso de MCC se disminuye el tiempo promedio de tiempos para los procesos de gestión de ventas a crédito.

Hipótesis Estadísticas:

- H_0 : Con el uso del sistema basado en MCC, el promedio de tiempos para los procesos de gestión de ventas a crédito es igual al de un sistema de escritorio.
- H_1 : Con el uso del sistema basado en MCC, el promedio de tiempos para los procesos de gestión de ventas a crédito no es igual al de un sistema de escritorio.

Paso 1: Establecemos las hipótesis.

$$H_0: u_A = u_B$$

$$H_1: u_A \neq u_B$$

Paso 2: Usamos el nivel de significancia 10%

Paso 3: Se calcula el valor t usando la fórmula siguiente:

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}} \quad [2]$$

\bar{X}_A : Media de los tiempos de la primera muestra

\bar{X}_B : Media de los tiempos de la segunda muestra

S_p^2 : Estimación combinada de la varianza de la población

n_A : Número de elementos de la primera muestra

n_B : Número de elementos de la segunda muestra

Varianza Conjunta:

$$S_p^2 = \frac{(n_A - 1)S_A^2 + (n_B - 1)S_B^2}{n_A + n_B - 2} \quad [3]$$

S_A^2 : Varianza (desviación estándar al cuadrado) de la primera muestra.

S_B^2 : Varianza (desviación estándar al cuadrado) de la segunda muestra.

Los grados de libertad se calculan con la siguiente fórmula.

$$gl = (n_A + n_B) - 2 \quad [4]$$

$$gl = (3 + 3) - 2$$

$$gl = 4$$

Los valores críticos de t, tomados de la tabla para $gl=4$, prueba de dos colas y nivel de significancia de 0,10 son $\pm 2,132$.

		Intervalo de confianza, c					
		80%	90%	95%	98%	99%	99.90%
		Nivel de significancia de una prueba de una cola, α					
gl		0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
		Nivel de significancia de una prueba de dos colas, α					
		0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1		3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619
2		1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,599
3		1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4		1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5		1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6		1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7		1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408

Figura 26. Valor de t
Fuente: Tabla t-Student

La regla de decisión se ilustra en la siguiente figura.

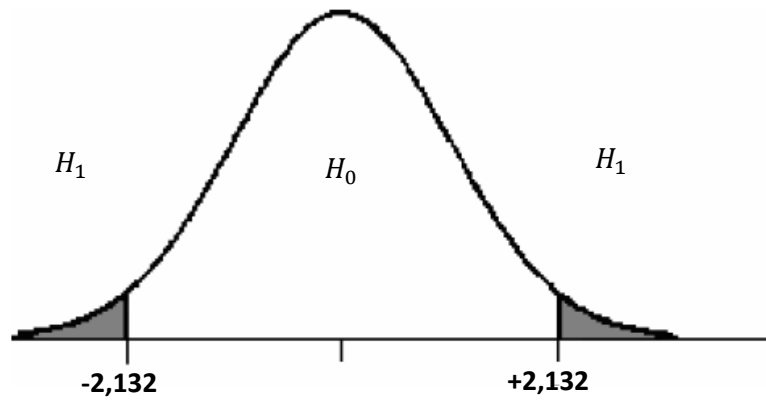


Figura 27. Regla de decisión
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se calculó la desviación estándar para A y B respectivamente.

Tabla 6

Cálculo de la desviación estándar

N°	Tiempo A	$(X_A - \bar{X}_A)$	$(X_A - \bar{X}_A)^2$	Tiempo B	$(X_B - \bar{X}_B)$	$(X_B - \bar{X}_B)^2$
1	0,73	-626,83	392 920,03	0,5	-0,1333	0,0178
2	0,61	-626,95	393 070,48	0,5	-0,1333	0,0178
3	1 881,35	1 253,79	1 571 981,01	0,9	0,2667	0,0711
Total	1882,69		2 357 971,52	1,9		0,1067

Fuente: Elaboración propia

Obtenemos:

$$\bar{X}_A = \frac{\sum X_A}{n_A} = \frac{1882,69}{3} = 627,56$$

$$\bar{X}_B = \frac{\sum X_B}{n_B} = \frac{1,9}{3} = 0,63$$

$$\sum (X_A - \bar{X}_A)^2 = 2357971,5$$

$$\sum (X_B - \bar{X}_B)^2 = 0,1067$$

$$S_A^2 = \sqrt{\frac{\sum (X_A - \bar{X}_A)^2}{n_A - 1}} = 1085,811$$

$$S_B^2 = \sqrt{\frac{\sum (X_B - \bar{X}_B)^2}{n_B - 1}} = 0,231$$

$$\bar{X}_A=627,56$$

$$\bar{X}_B=0,63$$

$$S_A^2=1085,811$$

$$S_B^2=0,231$$

$$n_A=3$$

$$n_B=3$$

Combinación de varianza muestral. Reemplazando valores en S_p^2 tenemos:

$$S_p^2 = \frac{(n_A - 1)S_A^2 + (n_B - 1)S_B^2}{n_A + n_B - 2}$$
$$S_p^2 = \frac{(3 - 1) \times 1085,811 + (3 - 1) \times 0,231}{3 + 3 - 2}$$
$$S_p^2 = \frac{2172,084}{4} = 543,02$$

Determinación de t. Reemplazando valores en t se tuvo:

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}}$$
$$t = \frac{627,56 - 0,63}{\sqrt{543,02 \times \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right)}}$$
$$t = \frac{601,95}{\sqrt{543,02 \times \left(\frac{2}{3} \right)}} = 32,950$$

La decisión es aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula debido a que $t \cong 32,950$ cae fuera de la región de aceptación. Se concluye que si existe diferencia en el tiempo de los procesos entre el sistema de escritorio y el sistema basado en MCC.

V. DISCUSIONES

El objetivo general de la presente investigación fue conocer el efecto de usar el MCC en la gestión de venta a crédito de una MYPE exportadora. Para este propósito, se desarrolló una aplicación móvil para Android y se comparó los tiempos de los procesos de recopilación, procesamiento de datos y acceso a la información con un sistema de escritorio.

Según los resultados luego de evaluar los tiempos con la comparación de medias poblacionales con desviaciones estándares desconocida fue de que existe una diferencia significativa en los tiempos del sistema de escritorio y el del sistema basado en MCC en la gestión de ventas a créditos, esto demuestra que la incorporación de nuevas tecnologías de información para el mejoramiento de estos procesos es una buena alternativa, dado que puede reducir costos (como el de organización y el de procesamiento) este resultado similar al que tuvo Ovillo y Hermoza (2014) para ventas en una plataforma móvil.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que la gran variedad de hardware, interfaces y sistemas operativos es una gran dificultad para su desarrollo como lo detalla Murazzo y Rodriguez (2010), Dharmale y Ramteke (2015), pero observando el gran aporte que nos da la disponibilidad de los servicios *cloud computing* nos da beneficios para la empresa, como también lo detalla Murazzo y

Rodriguez (2010). Se puede observar que se puede tener servicios óptimos para usuarios de dispositivos móviles así como también lo mencionaron Dharmale y Ramteke (2015).

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Primero

Se determinó el efecto positivo del uso de MCC en la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora, encontrando una diferencia significativa en la evaluación de los tiempos con un sistema de escritorio, pudiendo llegar a disminuir el tiempo promedio en el acceso a la información en 1880,45 minutos equivalente al 99,95%, pudiendo tener una información a disposición de gerencia en el instante que se hace la transacción.

Segundo

Se usó MCC en un aplicativo de dispositivo mobile para la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora, siendo este un aplicativo nativo de Android conectado a un servicio web que puede estar disponible y accesible en cualquier ubicación geográfica y los 365 días del año y en cualquier momento.

Tercero

Se conoció y describió el proceso de la gestión de ventas a crédito para una MYPE exportadora, analizando su proceso manual y el sistema de escritorio pre-existente usando los casos de uso de negocio, se procedió a generar algunos diagramas UML del sistema para desarrollar un sistema informático que use la tecnología MCC estudiando el caso de la Empresa Inversiones Sol Dorado S.A.C.

RECOMENDACIONES

Primero

Se recomienda verificar si existe diferencia significativa en los resultados si el sistema basado en MCC fuera una aplicación híbrida.

Segundo

Se recomienda a los estudiantes de la carrera de informática, a profundizar los conocimientos en aplicaciones móviles dado que esta se puede adaptar para realizar una aplicación muy completa, siendo una solución móvil accesible a cualquiera usuario.

Tercero

Se recomienda realizar más investigaciones y soluciones informáticas usando MCC para el apoyo a empresas, siendo esta tecnología la tendencia del mercado actual.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroyo, N. (2013). Información en el móvil (1ra Ed.). UOC.
- Asrani, P. (2013). Mobile Cloud Computing. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 2(4), 606–609.
- Burgos, D., & Echeverry, H. (2012). Estado del arte del uso de aplicaciones en dispositivos móviles en el área de la telemedicina. Universidad Tecnológica de Pereira. Retrieved from <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053B957.pdf>
- Bustíos Benites, C., & Vega Huerta, H. (2010). Sistema de Publicidad por Proximidad mediante Tecnología Bluetooth como Estrategia para Aumentar las Ventas en la Empresa Luicam Touch Exclusive. IEEE. Retrieved from http://www.urp.edu.pe/pdf/ingenieria/informatica/Paper_Luicam.pdf
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). Diseñando apps para móviles (1ra Ed.). Catalina Duque Giraldo.
- Dharmale, P. N., & Ramteke, P. L. (2015). Mobile Cloud Computing. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 4(1), 2072–2075.
- Estigarribia, H. (2012). Mobile Cloud Computing y su relación con aplicaciones móviles y aplicaciones sensibles al contexto. Universidad Nacional de La Plata.
- Fernández Alarcón, V. (2006). Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado (1ra Ed.). España: Ediciones UPC.
- García Marquez, M. (2003). ENSAYO DEL MODELO DE CALIDAD APLICADO A SOFTWARE DE MINERÍA DE DATOS. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL.
- Goyal, M., & Singh, S. (2014). Mobile Cloud Computing. *International Journal of Enhanced Research in Science Technology & Engineering*, 3(4), 517–521.

- Gupta, P., & Gupta, S. (2012). Mobile Cloud Computing : The Future of Cloud. *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering*, 1(3), 134–145.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (M. G. Hill, Ed.) (4ta Ed.). México.
- Laudon Kenneth, C., & Laudon, J. (2004). *Sistemas de Información Gerencial* (8va Ed.). México: Prentice hall.
- Mejía Corredor, C., & Gómez Ardila, S. (2007). Aplicación de consulta WAP para la plataforma educativa institucional e-escen@ri de la Universidad Industrial de Santander. Universidad Industrial de Santander. Retrieved from [http://eia.udg.edu/~carolina/docs/specialist-thesis\(CarolinaM\).pdf](http://eia.udg.edu/~carolina/docs/specialist-thesis(CarolinaM).pdf)
- Mobile Marketing, A. (2012). Libro blanco de las web móviles. Retrieved from <http://libro-blanco-webs.mmaspain.org/>
- Murazzo, M. A., & Rodríguez, N. R. (2010). Mobile cloud computing. *wicc 2010 - XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 522–526.
- Ovillo Meléndez, G., & Hermoza Salas, Á. (2014). Venta de artículos nuevos, de segunda mano e intercambio de Instrumentos Musicales en Plataforma Móvil. VI Congreso Internacional Computacion y Telecomunicacion (COMTEL).
- Pressman, R. (2002). *Ingeniería de Software un enfoque práctico* (6ta Ed.). España: McGraw-Hill.
- Prieto Blázquez, J., Ramírez Vique, R., Morillo Pozo, J., & Domingo Prieto, M. (2011). *Tecnología y desarrollo en dispositivos móviles*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Senn, J. (1992). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información* (2da Ed.). México: McGraw-Hill.
- Tipantasig LLanganate, E., & Guevara Aulestia, D. (2013). Aplicación móvil utilizando plataforma Android para mejorar la calidad del servicio de consulta de información de consumo eléctrico de la EEASA en la Empresa Besixplus Cia. Ltda. Universidad Técnica de Ambato.
- Tomás Gironés, J. (2016). *El gran libro de Android* (5ta Ed.). España: Marcombo.

Valdivieso Parrales, V. (2014). Desarrollo de un sistema web de asignación de actividades y monitoreo del recorrido de agentes de cobranzas y/o ventas, con interacción móvil a través de dispositivos blackberry. Universidad de Guayaquil.

Vela Moscoso, J., & Santisteban Pablo, J. (2014). Prototipo de sistema de pago basado en una aplicación móvil y tecnología NFC a través de un Smartphone como equipo POS. Intercon Conference. Retrieved from https://www.academia.edu/7949979/Prototipo_de_sistema_de_pago_basado_en_una_aplicaci%C3%B3n_movil_y_tecnologia_NFC_a_trav%C3%A9s_de_un_Smartphone_como_equipo_POS

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

USO DE *MOBILE CLOUD COMPUTING* PARA LA GESTIÓN DE VENTAS A CRÉDITO DE UNA MYPE EXPORTADORA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es el efecto del uso de MCC en la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar el efecto del uso de MCC en la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>H₀: Con el uso de MCC no se disminuye el tiempo promedio de tiempos para los procesos de gestión de ventas a crédito. H₁: Con el uso de MCC se disminuye el tiempo promedio de tiempos para los procesos de gestión de ventas a crédito.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p><i>Mobile cloud computing</i></p>
<p>Problema Específico:</p> <p>¿Cómo usar MCC en la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora?</p> <p>¿Cómo es el proceso de gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora?</p>	<p>Objetivo Específico:</p> <p>Usar MCC en un aplicativo para dispositivo móvil para la gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora</p> <p>Describir el proceso de gestión de ventas a crédito de una MYPE exportadora.</p>		<p>Variable Dependiente:</p> <p>Gestión de ventas a crédito</p> <p>Indicadores:</p> <p>I1: Tiempo de recopilación de datos I2: Tiempo de procesamientos de datos I3: Tiempo de acceso a la información</p>

ANEXO N° 02: MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

DATOS GENERALES

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO DE TESIS:

Uso de Mobile Cloud Computing para la Gestión de Ventas a Crédito de una Mype Exportadora


1.2 AUTOR: DORA ELIZABETH CALLISAYA CHOQUECOTA

1.3 INSTRUMENTO: FICHAS DE OBSERVACIÓN

ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Regular				Bueno						
		0 – 33%				33 – 66%				66– 100%						
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado											X				
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables												X			
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica													X		
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad													X		
INTENCION	Adecuado para valorar los indicadores de la variable dependiente													X		
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación												X			
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación												X			

Opinión de aplicabilidad	Deficiente	Regular	Bueno
			X

Nombres y apellidos	Luis Alfredo Fernandez Vizcarra	DNI: 00498367
Dirección domiciliaria	Urb. Los Olivos B-22	
Grado académico	Magister	TELÉFONO/CELULAR : 996-569815
Mención	En ciencias en Ingeniería de Proyectos	
PROMEDIO DE VALORACIÓN	80.14	
LUGAR Y FECHA	Tacna, 22 de noviembre del 2017	
FIRMA		

Fuente: Elaboración Propia

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

DATOS GENERALES

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO DE TESIS:

Uso de Mobile Cloud Computing para la Gestión de Ventas a Crédito de una Mype Exportadora

1.2 AUTOR: DORA ELIZABETH CALLISAYA CHOQUECOTA

1.3 INSTRUMENTO: FICHAS DE OBSERVACIÓN

ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Regular				Bueno				
		0 – 33%				33 – 66%				66– 100%				
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado											X		
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables											X		
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica												X	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad												X	
INTENCION	Adecuado para valorar los indicadores de la variable dependiente												X	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación											X		
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación											X		

Opinión de aplicabilidad	Deficiente	Regular	Bueno
			X

Nombres y apellidos	Elard Rodríguez M.	DNI: 04743075
Dirección domiciliaria	P.S. Miguel Bica	Calle Aljo Brahaman 1977
Grado académico I	INGENIERO DE SISTEMAS	TELÉFONO/CELULAR : 977738669
Mención	SISTEMAS	
PROMEDIO DE VALORACIÓN	78.57	
LUGAR Y FECHA	Tacna, 21 de noviembre del 2017	
FIRMA		

Fuente: Elaboración Propia

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

DATOS GENERALES

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO DE TESIS:

Uso de Mobile Cloud Computing para la Gestión de Ventas a Crédito de una Mype Exportadora

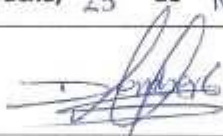
1.2 AUTOR: DORA ELIZABETH CALLISAYA CHOQUECOTA

1.3 INSTRUMENTO: FICHAS DE OBSERVACIÓN

ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente			Regular			Bueno			
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado									X	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables									X	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica								X		
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad									X	
INTENCION	Adecuado para valorar los indicadores de la variable dependiente									X	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación										X
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación										X

Opinión de aplicabilidad	Deficiente	Regular	Bueno
			X

Nombres y apellidos	Dember Coames Segales	DNI: 44269114
Dirección domiciliaria	las Casuarinas E-12	
Grado académico	Ing. Sistemas.	TELÉFONO/CELULAR : 952 004455
Mención	Sistemas.	
PROMEDIO DE VALORACIÓN	80.14	
LUGAR Y FECHA	Tacna, 23 de Noviembre del 2017	
FIRMA		

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 03: FICHAS DE OBSERVACIÓN

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Investigador	<i>Dora Elizabeth Callisaya Choquecota</i>
Lugar donde se investiga	<i>Empresa Agroexportadora Inversiones Sol Dorado S.A.C.</i>
Proceso observado	<i>Recopilación de datos</i>

Tiempo (min)			
N°	Sin la aplicación	Con la aplicación	Diferencia
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
Promedio			

Fuente: Elaboración propia

FICHA DE OBSERVACIÓN DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

Investigador	<i>Dora Elizabeth Callisaya Choquecota</i>
Lugar donde se investiga	<i>Empresa Agroexportadora Inversiones Sol Dorado S.A.C.</i>
Proceso observado	<i>Procesamiento de datos</i>

Tiempo (min)			
Nº	Sin la aplicación	Con la aplicación	Diferencia
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
Promedio			

Fuente: Elaboración propia

FICHA DE OBSERVACIÓN DEL ACCESO A LA INFORMACIÓN

Investigador	<i>Dora Elizabeth Callisaya Choquecota</i>
Lugar donde se investiga	<i>Empresa Agroexportadora Inversiones Sol Dorado S.A.C.</i>
Proceso observado	<i>Acceso a la información</i>

Tiempo (min)			
N°	Sin la aplicación	Con la aplicación	Diferencia
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
Promedio			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 04: FICHAS DE OBSERVACIÓN APLICACIÓN

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Tiempo (s)			
N°	Sin la aplicación	Con la aplicación	Diferencia
1	0,79	0,35	0,44
2	0,99	0,49	0,50
3	0,54	0,70	-0,16
4	0,82	0,43	0,39
5	0,56	0,62	-0,06
6	0,95	0,64	0,31
7	0,64	0,53	0,11
8	0,31	0,64	-0,33
9	0,93	0,52	0,41
10	0,52	0,34	0,18
11	0,90	0,31	0,59
12	0,42	0,43	-0,01
13	0,70	0,48	0,22
14	0,71	0,35	0,36
15	0,82	0,39	0,43
16	0,79	0,36	0,43
17	0,62	0,59	0,03
18	0,89	0,53	0,36
19	0,87	0,56	0,31
20	0,92	0,68	0,24
Promedio	0,73	0,50	0,23

Fuente: Elaboración propia

FICHA DE OBSERVACIÓN DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

Tiempo (s)			
Nº	Sin la aplicación	Con la aplicación	Diferencia
1	0,46	0,35	0,11
2	0,68	0,49	0,19
3	0,55	0,70	-0,15
4	0,65	0,43	0,22
5	0,64	0,62	0,02
6	0,79	0,64	0,15
7	0,59	0,53	0,06
8	0,48	0,64	-0,16
9	0,45	0,52	-0,07
10	0,67	0,34	0,33
11	0,53	0,31	0,22
12	0,48	0,43	0,05
13	0,69	0,48	0,21
14	0,45	0,35	0,10
15	0,67	0,39	0,28
16	0,51	0,36	0,15
17	0,79	0,59	0,20
18	0,55	0,53	0,02
19	0,74	0,56	0,18
20	0,79	0,68	0,11
Promedio	0,61	0,50	0,11

Fuente: Elaboración propia

FICHA DE OBSERVACIÓN DEL ACCESO A LA INFORMACIÓN

Tiempo (s)			
Nº	Sin la aplicación	Con la aplicación	Diferencia
1	2058	0,88	2057,12
2	1917	0,88	1916,12
3	2750	0,89	2749,11
4	1669	0,97	1668,03
5	2037	0,87	2036,13
6	2793	0,97	2792,03
7	1738	0,82	1737,18
8	2527	0,98	2526,02
9	1991	0,94	1990,06
10	1509	0,95	1508,05
11	1279	0,98	1278,02
12	2445	0,95	2444,05
13	2388	0,94	2387,06
14	1454	0,86	1453,14
15	848	0,74	847,26
16	2862	0,99	2861,01
17	953	0,86	952,14
18	1852	0,78	1851,22
19	1673	0,82	1672,18
20	884	0,85	883,15
Promedio	1881,35	0,90	1880,45

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 05: FACTORES DE CALIDAD – McCall

Se aplicaron los factores y métricas de calidad de McCall para determinar que no haya gran diferencia en la calidad del sistema de escritorio y del sistema que usa Mobile Cloud Computing antes de hacer la evaluación de los tiempos. Los resultados del modelo de evaluación de McCall están representados en las tablas, las respuestas hechas por los usuarios están en un rango de 0 (bajo) a 10 (alto).

Puntuación de Métricas según usuarios del Sistema de Escritorio

Métricas	Trabajador			Promedio
	1	2	3	
Auditoria de Accesos	8	9	8	8,33
Auto descriptividad	4	3	6	4,33
Concisión	5	4	5	4,67
Completitud	8	7	10	8,33
Comunicación	6	8	9	7,67
Consistencia	6	7	7	6,67
Control de accesos	8	8	9	8,33
Eficiencia en almacenamiento	9	8	10	9,00
Eficiencia en ejecución	8	9	8	8,33
Entrenamiento	7	6	8	7,00
Exactitud	8	7	9	8,00
Generalidad	7	6	7	6,67
Independencia del hardware	4	5	6	5,00
Independencia del sistema	5	5	6	5,33
Instrumentación	8	7	7	7,33

Modularidad	7	6	6	6,33
Operatividad	7	7	6	6,67
Simplicidad	7	7	5	6,33
Tolerancia a fallos	6	5	6	5,67
Trazabilidad	7	8	8	7,67

Fuente: Elaboración propia

Puntuación de Factores según usuarios del Sistema Escritorio

Factor	Trabajador		
	1	2	3
Corrección	7	8	7
Confiabilidad	7	7	8
Eficiencia	6	7	7
Integridad	8	7	8
Facilidad de uso	7	7	6
Facilidad de Mantenimiento	6	7	7
Facilidad de prueba	6	7	6
Reutilización	6	5	5

Fuente: Elaboración propia

Puntuación de Métricas según usuarios del Sistema usando Mobile Cloud Computing

Métricas	Trabajador			Promedio
	1	2	3	
Auditoria de Accesos	8	8	9	8,33
Auto descriptividad	10	9	8	9,00
Concisión	8	7	8	7,67
Compleitud	8	8	7	7,67
Comunicación	9	8	9	8,67
Consistencia	7	8	8	7,67
Control de accesos	9	8	9	8,67
Eficiencia en almacenamiento	9	8	9	8,67
Eficiencia en ejecución	8	8	9	8,33
Entrenamiento	8	8	9	8,33
Exactitud	7	8	7	7,33
Generalidad	9	9	8	8,67
Independencia del hardware	9	8	8	8,33
Independencia del sistema	9	8	9	8,67
Instrumentación	7	7	8	7,33
Modularidad	7	9	8	8,00

Operatividad	9	9	10	9,33
Simplicidad	9	8	9	8,67
Tolerancia a fallos	9	7	9	8,33
Trazabilidad	8	8	9	8,33

Fuente: Elaboración propia

Puntuación de Factores según usuarios del Sistema usando Mobile Cloud Computing

Factor	Trabajador		
	1	2	3
Corrección	8	9	8
Confiabilidad	9	9	8
Eficiencia	9	8	8
Integridad	9	9	10
Facilidad de uso	8	9	9
Facilidad de Mantenimiento	7	8	7
Facilidad de prueba	7	7	6
Reutilización	8	8	9

Fuente: Elaboración propia

El cálculo de cada factor de calidad se realizó con la fórmula de McCall

$F_q = (C_1xm_1) + (C_2xm_2) + \dots + (C_nxm_n)$, donde:

- F_q : Factor de Calidad
- C_n : Coeficiente de regresión
- M_n : Métricas que afectan al factor de calidad

Para calcular los coeficientes de regresión se utilizó la fórmula:

$$C_n = (m^t xm)^{-1} x(m^t x F_q)$$

- m^t : Transpuesta de la matriz de las métricas.
- m : Matriz de las métricas.
- F_q : Matriz de los factores.

Fórmulas Matemáticas aplicadas para el desarrollo de matrices:

- Transpuesta de una matriz: Sea A una matriz con m filas y n columnas.

La matriz transpuesta, denotada con A^t está dada por:

$$(A^t)_{ij} = A_{ij}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m.$$

En donde el elemento a_{ij} de la matriz original A se convertirá en el elemento a_{ij} de la matriz transpuesta A^t .

- Inversa de una matriz: Se dice que una matriz cuadrada A es invertible, si existe una matriz B con la propiedad de que $A \cdot B = B \cdot A = I$, siendo I la matriz identidad. Una matriz es invertible si y sólo si el determinante de A es distinto de cero. Además la inversa satisface la igualdad:

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \text{adj}(A^t)$$

Donde $|A|$ es el determinante de A y $\text{adj}(A)$ es la matriz de adjuntos de A.

A) Aplicación de Factores de Calidad – McCall en un Sistema de Escritorio

a) Cálculo de los Factores de McCall en Sistema de Escritorio

▪ **Corrección (a)**

Al factor de Corrección pertenecen las métricas de Completitud, Consistencia y Trazabilidad.

- Matriz de las métricas:

Completitud	8	7	10
Consistencia	6	7	7
Trazabilidad	7	8	8

- Matriz de los factores:

Corrección	7	8	7
------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 8 & 7 & 10 \\ 6 & 7 & 7 \\ 7 & 8 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 8 & 6 & 7 \\ 7 & 7 & 8 \\ 10 & 7 & 8 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 8 & 7 & 10 \\ 6 & 7 & 7 \\ 7 & 8 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 7 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 213 & 167 & 192 \\ 167 & 134 & 154 \\ 192 & 154 & 177 \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} 182 \\ 147 \\ 169 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,2222 & 1,0000 & -1,1111 \\ 1,0000 & 93,0000 & -82,0000 \\ -1,1111 & -82,0000 & 72,5556 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 182 \\ 147 \\ 169 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} -0,3333 \\ -5,0000 \\ 5,6667 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= -0,3333, C2=-5,0000, y C3= 5,6667

Entonces tenemos:

$$a = (-0,3333 \times 8,33) + (-5,0000 \times 6,67) + (5,6667 \times 7,67)$$

$$a = 7,3372$$

El factor de Corrección tiene una puntuación de 7,3372 en una escala de 0 a 10.

- **Confiabilidad (b)**

Al factor de Confiabilidad pertenecen las métricas de Consistencia, Exactitud y Tolerancia a fallos.

- Matriz de los factores:

Consistencia	6	7	7
Exactitud	8	7	9
Tolerancia a fallos	6	5	6

- Matriz de las métricas:

Confiabilidad	7	7	8
---------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 6 & 7 & 7 \\ 8 & 7 & 9 \\ 6 & 5 & 6 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 6 & 8 & 6 \\ 7 & 7 & 5 \\ 7 & 9 & 6 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 6 & 7 & 7 \\ 8 & 7 & 9 \\ 6 & 5 & 6 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 8 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 134 & 160 & 113 \\ 160 & 194 & 137 \\ 113 & 137 & 97 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 147 \\ 177 \\ 125 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,49 & -0,39 & -0,02 \\ -0,39 & 2,29 & -2,78 \\ -0,02 & -2,78 & 3,96 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 147 \\ 177 \\ 125 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,50 \\ 0,50 \\ -0,00 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall

son: C1= 0,50, C2= 0,50, y C3= 0,00

Entonces tenemos:

$$b = (0,50 \times 6,67) + (0,50 \times 8,00) + (0,00 \times 5,67)$$

$$b = 7,335$$

El factor de Confiabilidad tiene una puntuación de 7,335 en una escala de 0 a 10.

▪ **Eficiencia (c)**

Al factor de Eficiencia pertenecen las métricas de Eficiencia en almacenamiento y Eficiencia en ejecución.

- Matriz de los factores:

Eficiencia en almacenamiento	9	8	10
Eficiencia en ejecución	8	9	8

- Matriz de las métricas:

Eficiencia	6	7	7
------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 9 & 8 & 10 \\ 8 & 9 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 8 & 9 \\ 10 & 8 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 9 & 8 & 10 \\ 8 & 9 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 6 \\ 7 \\ 7 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 245 & 224 \\ 224 & 209 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 180 \\ 167 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,2031 & -0,2177 \\ -0,2177 & 0,2381 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 180 \\ 167 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,2060 \\ 0,5782 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= 0,2060 y C2=-0,5782

Entonces tenemos:

$$c = (0,2060x9,00) + (0,5782x8,33)$$

$$c = 6,670406$$

El factor de Eficiencia tiene una puntuación de 6.670406 en una escala de 0 a 10.

▪ **Integridad (d)**

Al factor de Integridad pertenecen las métricas de Control de accesos y Auditoria de accesos.

Matriz de los factores:

Control de accesos	8	8	9
Auditoria de Accesos	8	9	8

- Matriz de las métricas:

Integridad	8	7	8
------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 8 & 8 & 9 \\ 8 & 9 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 8 & 9 \\ 9 & 8 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 8 & 8 & 9 \\ 8 & 9 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 8 \\ 7 \\ 8 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 209 & 208 \\ 208 & 209 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 192 \\ 191 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,5012 & -0,4988 \\ -0,4988 & 0,5012 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 192 \\ 191 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,9592 \\ -0,0408 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall

son: C1= 0,9592 y C2= -0,0408

Entonces tenemos:

$$d = (0,9592 \times 8,33) + (-0,0408 \times 8,33)$$

$$d = 7,650272$$

El factor de Integridad tiene una puntuación de 7,650272 en una escala de 0 a 10.

▪ **Facilidad de uso (e)**

Al factor de Facilidad de uso pertenecen las métricas de Operatividad, Entrenamiento y Comunicación.

- Matriz de los factores:

Operatividad	7	7	6
Entrenamiento	7	6	8
Comunicación	6	8	9

- Matriz de las métricas:

Facilidad de uso	7	7	6
------------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 7 & 7 & 6 \\ 7 & 6 & 8 \\ 6 & 8 & 9 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 7 & 7 & 6 \\ 7 & 6 & 8 \\ 6 & 8 & 9 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 7 & 7 & 6 \\ 7 & 6 & 8 \\ 6 & 8 & 9 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 6 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 134 & 139 & 152 \\ 139 & 149 & 162 \\ 152 & 162 & 181 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 134 \\ 139 \\ 152 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,2397 & -0,1769 & -0,0430 \\ -0,1769 & 0,3802 & -0,1917 \\ -0,0430 & -0,1917 & 0,2132 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 134 \\ 139 \\ 152 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 1,00 \\ 0,00 \\ 0,00 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= 1,00, C2= 0,00, y C3= 0,00

Entonces tenemos:

$$e = (1,00x6,67) + (0,00x7,00) + (0,00x7,67)$$

$$e = 6,67$$

El factor de Facilidad de uso tiene una puntuación de 6,67 en una escala de 0 a 10.

▪ **Facilidad de Mantenimiento (f)**

Al factor de Facilidad de Mantenimiento pertenecen las métricas de Simplicidad y Concisión.

- Matriz de los factores:

Simplicidad	7	7	5
Concisión	5	4	5

- Matriz de las métricas:

Facilidad de Mantenimiento	6	7	7
----------------------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 7 & 7 & 5 \\ 5 & 4 & 5 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 7 & 4 \\ 5 & 5 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 7 & 7 & 5 \\ 5 & 4 & 5 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 6 \\ 7 \\ 7 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 123 & 88 \\ 88 & 66 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 126 \\ 93 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,1765 & -0,2353 \\ -0,2353 & 0,3289 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 126 \\ 93 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,3529 \\ 0,9385 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= 0,3529 y C2= 0,9385

Entonces tenemos:

$$f = (0,3529 \times 6,33) + (0,9385 \times 4,67)$$

$$f = 6,6166$$

El factor de Facilidad de Mantenimiento tiene una puntuación de 6.6166 en una escala de 0 a 10.

▪ **Facilidad de pruebas (g)**

Al factor de Facilidad de pruebas pertenecen las métricas de Simplicidad, Instrumentación, Auto descriptividad y Modularidad.

- Matriz de los factores:

Simplicidad	7	7	5
Instrumentación	8	7	7
Auto descriptividad	4	3	6

Modularidad 7 6 6

- Matriz de las métricas:

Facilidad de prueba 6 7 6

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 7 & 7 & 5 \\ 8 & 7 & 7 \\ 4 & 3 & 6 \\ 7 & 6 & 6 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 7 & 8 & 4 & 7 \\ 7 & 7 & 3 & 6 \\ 5 & 7 & 6 & 6 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 7 & 7 & 5 \\ 8 & 7 & 7 \\ 4 & 3 & 6 \\ 7 & 6 & 6 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 6 \\ 7 \\ 6 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 123 & 140 & 79 & 121 \\ 140 & 162 & 95 & 140 \\ 79 & 95 & 61 & 82 \\ 121 & 140 & 82 & 121 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 121 \\ 139 \\ 81 \\ 120 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} -0,3075 & -1,5374 & 0,2050 & 1,3324 \\ -1,5374 & 7,6871 & -1,0249 & -6,6621 \\ 0,2050 & -1,0249 & 0,1367 & 0,8883 \\ 1,3324 & -6,6621 & 0,8883 & 5,7738 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 121 \\ 139 \\ 81 \\ 120 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 2,75 \\ 0 \\ 1,625 \\ -3,00 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall

son: C1= 2,75, C2= 0, C3= 1,625 y C4=-3,00

Entonces tenemos:

$$g = (2,75 \times 6,33) + (0 \times 7,33) + (1,625 \times 4,33) + (-3 \times 6,33)$$

$$g = 5,45375$$

El factor de Facilidad de prueba tiene una puntuación de 5,45375 en una escala de 0 a 10.

▪ **Reutilización (h)**

Al factor de Reutilización pertenecen las métricas de Auto descriptividad, Generalidad, Modularidad, Independencia del Sistema e Independencia del Hardware.

- Matriz de los factores:

Auto descriptividad	4	3	6
Generalidad	7	6	7
Modularidad	7	6	6
Independencia del sistema	5	5	6
Independencia del hardware	4	5	6

- Matriz de las métricas:

Reutilización 6 5 5

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 4 & 3 & 6 \\ 7 & 6 & 8 \\ 6 & 6 & 7 \\ 6 & 7 & 6 \\ 4 & 5 & 7 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 4 & 7 & 6 & 6 & 4 \\ 3 & 6 & 6 & 7 & 5 \\ 6 & 8 & 7 & 6 & 7 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 4 & 3 & 6 \\ 7 & 6 & 8 \\ 6 & 6 & 7 \\ 6 & 7 & 6 \\ 4 & 5 & 7 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 6 \\ 5 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 61 & 88 & 82 & 71 & 67 \\ 88 & 134 & 127 & 107 & 100 \\ 82 & 127 & 121 & 101 & 94 \\ 71 & 107 & 101 & 86 & 81 \\ 67 & 100 & 94 & 81 & 77 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 69 \\ 107 \\ 102 \\ 85 \\ 79 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,2103 & -0,7873 & 0,5519 & 0,1814 & -0,0251 \\ -0,7873 & 2,4343 & -1,9803 & 0,2608 & -0,3333 \\ 0,5519 & -1,9803 & 1,4338 & 0,3193 & 0,0054 \\ 0,1814 & 0,2608 & 0,3193 & -1,5665 & 0,7615 \\ -0,0251 & -0,3333 & 0,0054 & 0,7615 & -0,3530 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 69 \\ 107 \\ 102 \\ 85 \\ 79 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,500 \\ 0,500 \\ 0,2813 \\ -2,00 \\ 1,50 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= 0,50, C2= 0,50, C3= 0,2813, C4= -2,00 y C5= 1,50

Entonces tenemos:

$$h = (0,50 \times 4,33) + (0,50 \times 6,67) + (0,28 \times 6,33) + (-2,00 \times 5,33) \\ + (1,50 \times 5,00)$$

$$h = 4,1149$$

El factor de Reutilización tiene una puntuación de 4,1149 en una escala de 0 a 10.

b) Puntuación final de Calidad de Software en Sistema de Escritorio

Para hallar la puntuación final de calidad de software se promedió los resultados de cada de los factores:

$$P_{CS} = \frac{a + b + c + d + e + f + g + h}{8}$$

Dónde Pcs: Puntuación de Calidad de Software

Entonces:

$$P_{CS} = \frac{7,3372 + 7,335 + 6,6704 + 7,650 + 6,67 + 6,6166 + 5,4537 + 4,1149}{8}$$
$$P_{CS} = 6,48097$$

El valor de la puntuación de Calidad de Software final es de $6,48097 \cong 6$ en la escala de 0 a 10 para el sistema de escritorio.

B) Factores de Calidad – McCall en un Sistema usando Mobile Cloud Computing

a) Cálculo de los Factores de McCall en Sistema usando Mobile Cloud Computing

▪ **Corrección (a)**

Al factor de Corrección pertenecen las métricas de Completitud, Consistencia y Trazabilidad.

- Matriz de los factores:

Completitud	8	8	7
Consistencia	7	8	8
Trazabilidad	8	8	9

- Matriz de las métricas:

Corrección	8	9	8
------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 8 & 8 & 7 \\ 7 & 8 & 8 \\ 8 & 8 & 9 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 8 & 7 & 8 \\ 8 & 8 & 8 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 8 & 8 & 7 \\ 7 & 8 & 8 \\ 8 & 8 & 9 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 8 \\ 9 \\ 8 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 177 & 176 & 191 \\ 176 & 177 & 192 \\ 191 & 192 & 209 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 192 \\ 192 \\ 208 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,5039 & -0,4375 & -0,0586 \\ -0,4375 & 2,00 & -1,4375 \\ -0,0586 & -1,4375 & 1,3789 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 192 \\ 192 \\ 208 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,5625 \\ 1,00 \\ -0,4375 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= 0,5625, C2= 1,00, y C3= -0,4375

Entonces tenemos:

$$a = (0,5625 \times 7,67) + (1 \times 7,67) + (-0,4375 \times 8,33)$$

$$a = 8,34$$

El factor de Corrección tiene una puntuación de 8.34 en una escala de 0 a

10.

▪ **Confiabilidad (b)**

Al factor de Confiabilidad pertenecen las métricas de Consistencia, Exactitud y Tolerancia a fallos.

- Matriz de los factores:

Consistencia	7	8	8
Exactitud	7	8	8
Tolerancia a fallos	9	7	8

- Matriz de las métricas:

Confiabilidad	9	9	8
---------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 7 & 8 & 8 \\ 7 & 8 & 8 \\ 9 & 7 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 7 & 7 & 9 \\ 8 & 8 & 7 \\ 8 & 8 & 8 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 7 & 8 & 8 \\ 7 & 8 & 8 \\ 9 & 7 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 9 \\ 9 \\ 8 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 177 & 169 & 191 \\ 169 & 162 & 182 \\ 191 & 182 & 211 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 199 \\ 191 \\ 216 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 2,00 & -1,6957 & -0,3478 \\ -1,6957 & 1,6371 & 0,1229 \\ -0,3478 & 0,1229 & 0,2136 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 199 \\ 191 \\ 216 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} -1,00 \\ 1,7826 \\ 0,3913 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= -1,00, C2= 1,7826, y C3= 0,3913

Entonces tenemos:

$$b = (-1 \cdot 7,67) + (1,7826 \cdot 7,33) + (0,3913 \cdot 8,33)$$

$$b = 8,6559$$

El factor de Confiabilidad tiene una puntuación de 8,6559 en una escala de 0 a 10.

▪ **Eficiencia (c)**

Al factor de Eficiencia pertenecen las métricas de Eficiencia en almacenamiento y Eficiencia en ejecución.

- Matriz de los factores:

Eficiencia en almacenamiento	9	8	9
Eficiencia en ejecución	8	8	9

- Matriz de las métricas:

Eficiencia	9	8	8
------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 9 & 8 & 9 \\ 8 & 8 & 9 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 8 & 8 \\ 9 & 9 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 9 & 8 & 9 \\ 8 & 8 & 9 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 9 \\ 8 \\ 8 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 226 & 217 \\ 217 & 209 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 217 \\ 208 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 1,4414 & -1,4966 \\ -1,4966 & 1,5586 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 217 \\ 208 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 1,4966 \\ -0,5586 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= 1,4966 y C3= -0,5586

Entonces tenemos:

$$c = (1,4966 \times 8,67) + (-0,5586 \times 8,33)$$

$$c = 8,322384$$

El factor de Eficiencia tiene una puntuación de 8,322384 en una escala de 0 a 10.

▪ **Integridad (d)**

Al factor de Integridad pertenecen las métricas de Control de accesos y Auditoria de accesos.

- Matriz de los factores:

Control de accesos	9	8	9
Auditoria de Accesos	8	8	9

- Matriz de las métricas:

Integridad	9	9	10
------------	---	---	----

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 9 & 8 & 9 \\ 8 & 8 & 9 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 8 & 8 \\ 9 & 9 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 9 & 8 & 9 \\ 8 & 8 & 9 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 9 \\ 9 \\ 10 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 226 & 217 \\ 217 & 209 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 243 \\ 234 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 1,4414 & -1,4966 \\ -1,4966 & 1,5586 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 243 \\ 234 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,0621 \\ 1,0552 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= 0,0621 y C2= 1,0552

Entonces tenemos:

$$d = (0,0621 \times 8,67) + (1,0552 \times 8,33)$$

$$d = 9,328223$$

El factor de Integridad tiene una puntuación de 9,328223 en una escala de 0 a 10.

▪ **Facilidad de uso (e)**

Al factor de Facilidad de uso pertenecen las métricas de Operatividad, Entrenamiento y Comunicación.

- Matriz de los factores:

Operatividad	9	9	10
--------------	---	---	----

Entrenamiento	8	8	9
Comunicación	9	8	9

- Matriz de las métricas:

Facilidad de uso	8	9	9
------------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 9 & 9 & 10 \\ 8 & 8 & 9 \\ 9 & 8 & 9 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 9 & 8 & 9 \\ 9 & 8 & 8 \\ 10 & 9 & 9 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 9 & 9 & 10 \\ 8 & 8 & 9 \\ 9 & 8 & 9 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 8 \\ 9 \\ 9 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 243 & 225 & 234 \\ 225 & 209 & 217 \\ 234 & 217 & 226 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 234 \\ 217 \\ 225 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 1,79 & -0,89 & -1,00 \\ -0,88 & 2,00 & -1,00 \\ -1,00 & -1,00 & 2,00 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 234 \\ 217 \\ 225 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall

son: C1= 1, C2= 1 y C3= -1

Entonces tenemos:

$$e = (1 \times 9) + (1 \times 8,33) + (-1 \times 8,67)$$

$$e = 8.66$$

El factor de Corrección tiene una puntuación de 8.66 en una escala de 0 a 10.

▪ **Facilidad de Mantenimiento (f)**

Al factor de Facilidad de Mantenimiento pertenecen las métricas de Simplicidad y Concisión.

- Matriz de los factores:

Simplicidad	9	8	9
Concisión	8	7	8

- Matriz de las métricas:

Facilidad de Mantenimiento	7	8	7
----------------------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 9 & 8 & 9 \\ 8 & 7 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 8 & 7 \\ 9 & 8 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 9 & 8 & 9 \\ 8 & 7 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 7 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 226 & 200 \\ 200 & 177 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 190 \\ 168 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 88,5 & -100 \\ -100 & 113 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 190 \\ 168 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 15 \\ -16 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= 15 y C2= -16

Entonces tenemos:

$$f = (15x8,67) + (-16x7,67)$$

$$f = 7,33$$

El factor de Facilidad de Mantenimiento tiene una puntuación de 7,33 en una escala de 0 a 10.

▪ **Facilidad de pruebas (g)**

Al factor de Facilidad de pruebas pertenecen las métricas de Simplicidad, Instrumentación, Auto descriptividad y Modularidad.

- Matriz de los factores:

Simplicidad	9	8	9
Instrumentación	8	7	7
Auto descriptividad	10	9	8
Modularidad	7	9	8

- Matriz de las métricas:

Facilidad de prueba	7	7	6
---------------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 9 & 8 & 9 \\ 8 & 7 & 7 \\ 10 & 9 & 8 \\ 7 & 9 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 9 & 8 & 10 & 7 \\ 8 & 7 & 9 & 9 \\ 9 & 7 & 8 & 8 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 9 & 8 & 9 \\ 8 & 7 & 7 \\ 10 & 9 & 8 \\ 7 & 9 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 6 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 226 & 191 & 234 & 207 \\ 191 & 162 & 199 & 175 \\ 234 & 199 & 245 & 215 \\ 207 & 175 & 215 & 194 \end{pmatrix}^{-1} x \begin{pmatrix} 173 \\ 147 \\ 181 \\ 160 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} -0,2410 & 0,5852 & -0,2754 & 0,0344 \\ 0,5852 & -1,4213 & 0,6688 & -0,0836 \\ -0,2754 & 0,6688 & -0,3147 & 0,0393 \\ 0,0344 & -0,0836 & 0,0393 & -0,0049 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 173 \\ 147 \\ 181 \\ 160 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 0,3125 \\ -1,00 \\ 1,00 \\ 0,25 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= 0,3125, C2= -1,00, C3=1,00 y C4= 0,25

Entonces tenemos:

$$g = (0,3125 \times 8,67) + (-1 \times 7,33) + (1 \times 9) + (0,25 \times 8)$$

$$g = 6,3793$$

El factor de Corrección tiene una puntuación de 6,3793 en una escala de 0 a 10.

▪ **Reutilización (h)**

Al factor de Reutilización pertenecen las métricas de Auto descriptividad, Generalidad, Modularidad, Independencia del Sistema e Independencia del Hardware.

- Matriz de los factores:

Auto descriptividad	10	9	8
Generalidad	9	9	8
Modularidad	7	9	8
Independencia del sistema	9	8	9
Independencia del hardware	9	8	8

- Matriz de las métricas:

Reutilización	8	8	9
---------------	---	---	---

$$C_n = (m^T x m)^{-1} x (m^T x F_q)$$

$$C_n = \left[\begin{pmatrix} 10 & 9 & 8 \\ 9 & 9 & 8 \\ 7 & 9 & 8 \\ 9 & 8 & 9 \\ 9 & 8 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 10 & 9 & 7 & 9 & 9 \\ 9 & 9 & 9 & 8 & 8 \\ 8 & 8 & 8 & 9 & 8 \end{pmatrix} \right]^{-1} x \left[\begin{pmatrix} 10 & 9 & 8 \\ 9 & 9 & 8 \\ 7 & 9 & 8 \\ 9 & 8 & 9 \\ 9 & 8 & 8 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} 8 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix} \right]$$

$$C_n = \begin{pmatrix} 245 & 235 & 215 & 234 & 226 \\ 235 & 226 & 208 & 225 & 217 \\ 215 & 208 & 194 & 207 & 199 \\ 234 & 225 & 207 & 226 & 217 \\ 226 & 217 & 199 & 217 & 209 \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} 224 \\ 216 \\ 200 \\ 217 \\ 208 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} -2,3514 & 3,4090 & -1,1332 & -0,0756 & 0,1606 \\ 3,4090 & -0,9118 & 0,1919 & 2,6891 & -5,7143 \\ -1,1332 & 0,1919 & -0,0237 & -0,9651 & 2,0507 \\ -0,0756 & 2,6891 & -0,9651 & 1,6485 & -3,5030 \\ 0,1606 & -5,7143 & 2,0507 & -3,5030 & 7,4440 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 224 \\ 216 \\ 200 \\ 217 \\ 208 \end{pmatrix}$$

$$C_n = \begin{pmatrix} -0,875 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2,00 \end{pmatrix}$$

Los coeficientes de regresión obtenidos mediante las fórmulas de McCall son: C1= -0,875, C2= 0, C3= 0, C4=0 y C5=2,00

Entonces tenemos:

$$h = (-0,875 \times 9) + (0 \times 8,67) + (0 \times 8) + (0 \times 8,67) + (2 \times 8,33)$$

$$h = 8,785$$

El factor de Corrección tiene una puntuación de 8,785 en una escala de 0 a 10.

b) Puntuación final de Calidad de Software en Sistema usando Mobile Cloud Computing

Para hallar la puntuación final de calidad de software se promedió los resultados de cada de los factores:

$$P_{CS} = \frac{a + b + c + d + e + f + g + h}{8}$$

Dónde Pcs: Puntuación de Calidad de Software

Entonces:

$$P_{CS} = \frac{8,34 + 8,656 + 8,3224 + 9,3282 + 8,66 + 7,33 + 6,379 + 8,785}{8}$$
$$P_{CS} = 8,2250$$

El valor de la puntuación de Calidad de Software final es de $8,2250 \cong 8$ en la escala de 0 a 10 para el Sistema usando Mobil Cloud Computing es un Software de Calidad.

ANEXO N° 6: MODELO DE EVALUACIÓN DE CALIDAD
EVALUACIÓN DE CALIDAD DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN
(Modelo de McCall)

Nombre:

.....

Evalúe cada punto en un rango de 0 (Bajo) a 10 (alto)

Factores de Calidad

CARACT.	FACTOR	DESCRIPCIÓN	PUNT. (0-10)
Operativas	Corrección	Hasta dónde satisface el programa su especificación y logra los objetivos propuestos. ¿Hace lo que quiere?	
	Confiabilidad	Hasta donde se puede esperar que el programa lleve a cabo su función con la exactitud requerida. ¿Lo hace de forma fiable todo el tiempo?	
	Eficiencia	La cantidad de recursos informáticos y de código necesarios para que el programa realice su función. ¿Se ejecutará en mi hardware lo mejor que pueda?	
	Integridad	Hasta donde se puede controlar el acceso al software o a los datos por personas no autorizadas. ¿Es seguro?	
	Facilidad de uso	El esfuerzo necesario para aprender a operar con el sistema, preparar los datos de entrada e interpretar las salidas. ¿Es fácil de usar?	
Capacidad de Soportar Cambios	Facilidad de Mantenimiento	El esfuerzo necesario para localizar y corregir un error en un programa. ¿Puedo corregirlo?	
	Facilidad de	El esfuerzo necesario para probar el	

	prueba	programa y asegurarse de que realiza correctamente su función. ¿Puedo probarlo?	
Adaptabilidad de nuevos entornos	Reutilización	Hasta donde se puede volver a emplear el programa (o partes del programa) en otras aplicaciones.	

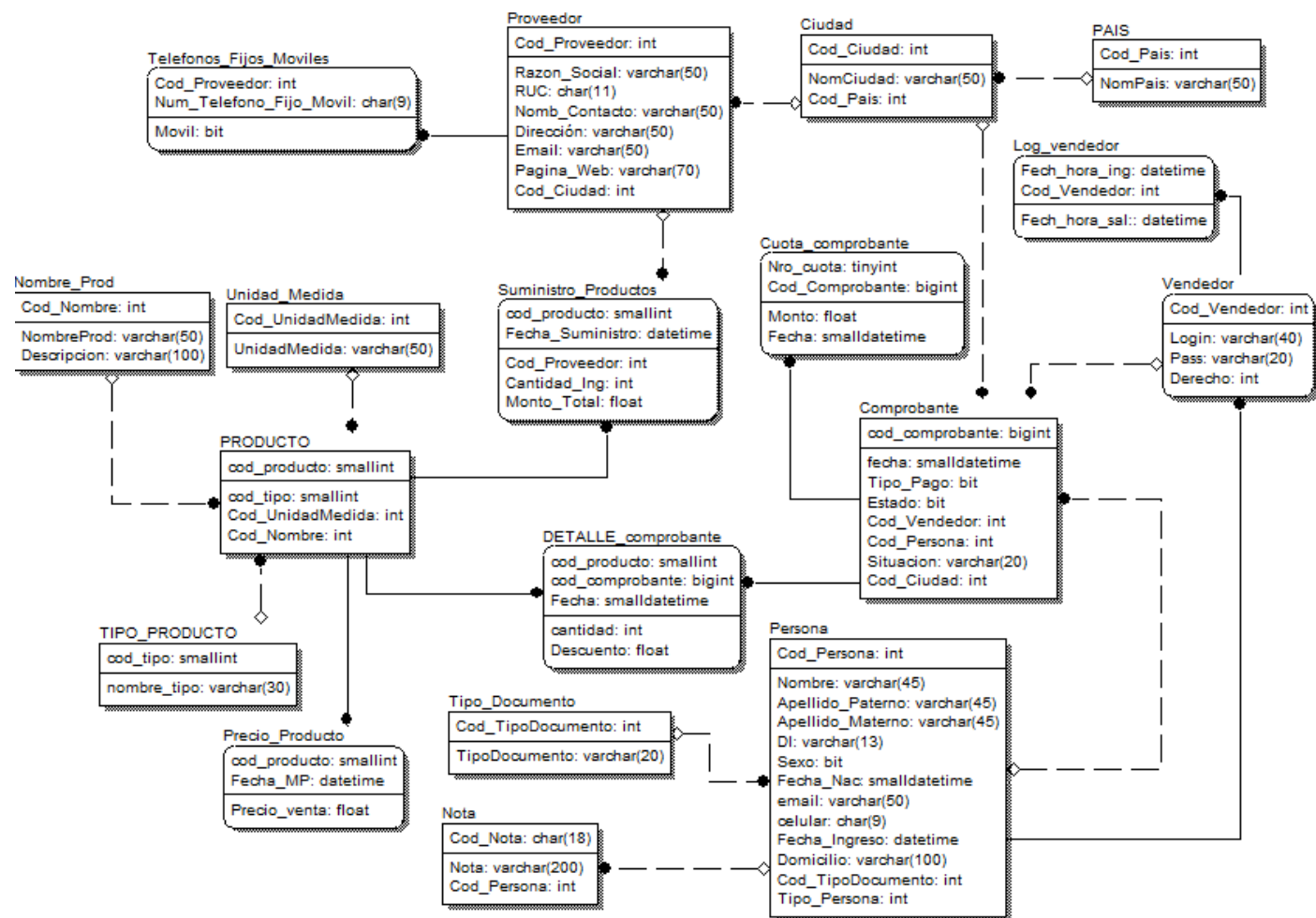
Métricas de la calidad del software

MÉTRICAS	EXPLICACIÓN	PUNT. (0-10)
Auditoria de Accesos	Atributos del software que facilitan el registro y accesos al software.	
Auto descriptividad	Atributos del software que proporcionan explicaciones sobre la implementación de las funciones.	
Concisión	Atributos del software que posibilitan la implementación de una función con la menor cantidad de código posible.	
Compleitud	Atributos del software que proporcionan la implementación completa de todas las funciones requeridas.	
Comunicación	Atributos del software que proporcionan al usuario entradas y salidas fácilmente asimilables.	
Consistencia	Atributos del software que proporcionan uniformidad en las técnicas y notaciones de diseño e implementación utilizadas.	
Control de accesos	Atributos del software que proporcionan control de acceso al software y los datos que maneja.	
Eficiencia en almacenamiento	Atributos del software que minimizan el espacio de almacenamiento necesario.	
Eficiencia en ejecución	Atributos del software que minimizan el tiempo de procesamiento.	
Entrenamiento	Atributos del software que facilitan la familiarización inicial del usuario con el software.	
Exactitud	Atributos del software que proporcionan el	

	grado de precisión requerido en los cálculos y los resultados.	
Generalidad	Atributos del software que proporcionan amplitud a las funciones implementadas.	
Independencia del hardware	Atributos del software que determinan su independencia del hardware.	
Independencia del sistema	Atributos del software que determinan su independencia del entorno operativo.	
Instrumentación	Atributos del software que posibilitan la observación del comportamiento del software durante su ejecución.	
Modularidad	Atributos del software que proporcionan una estructura de módulos altamente independientes.	
Operatividad	Atributos del software que determinan la facilidad de operación del software.	
Simplicidad	Atributos del software que posibilitan la implementación de funciones de la forma más comprensible posible.	
Tolerancia a fallos	Atributos del software que posibilitan la continuidad del funcionamiento bajo condiciones no usuales.	
Trazabilidad	Atributos del software que proporcionan una traza desde los requisitos a la implementación con respecto a un entorno operativo concreto.	

Fuente: Ensayo del modelo de calidad aplicado a software de minería de datos (García Marquez, 2003)

ANEXO N° 07: MODELO DE DATOS



ANEXO N° 08: PROTOTIPO DE INTERFACES DE USUARIO



Figura 28. Actividad de Login
Fuente: Elaboración propia

Claro 4G 2:12 a. m.

ControlVentasNube **GUARDAR**

Nombre:
Carlos

Apellidos:
Belarde

Sexo: Masculino ▼

Dirección:
Natividad 346

Telefono: 952000635

Figura 29. Actividad de Inserción de Cliente
Fuente: Elaboración propia

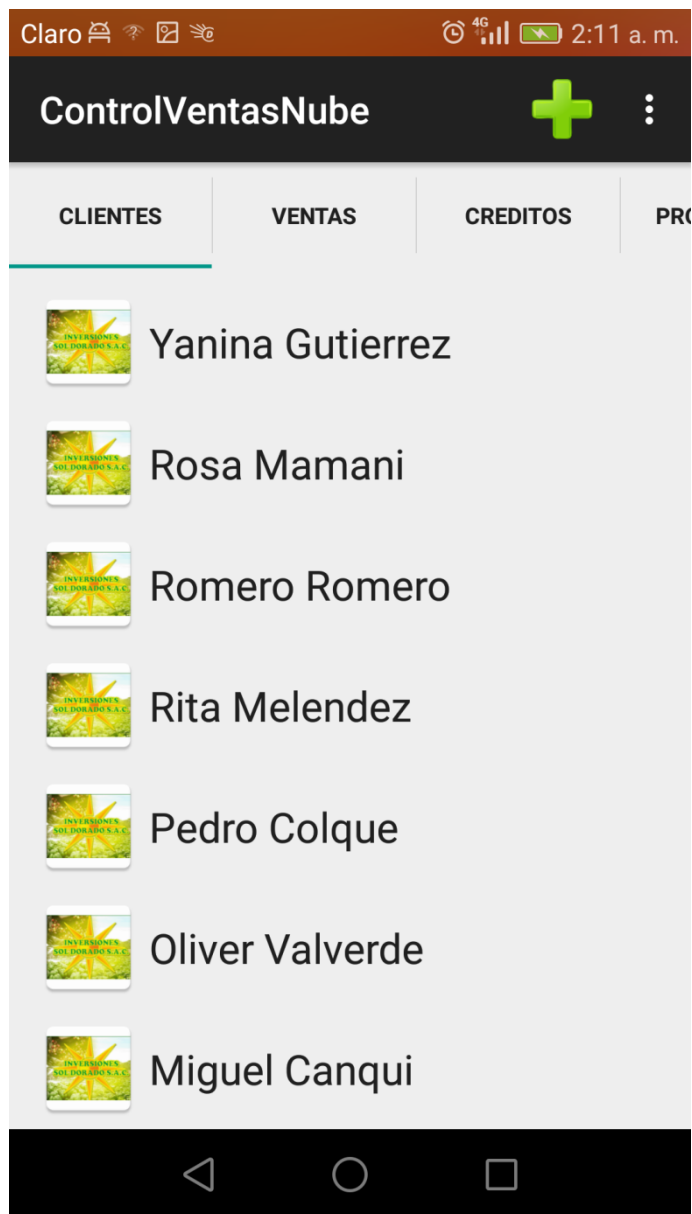


Figura 30. Actividad MainActivity
Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 09: TABLAS EN PHPMYADMIN EN EL WEBSERVER

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a database named 'venta'. The left sidebar lists 18 tables: Ciudad, Comprobante, Cuota_comprobante, DETALLE_comprobante, Log_vendedor, Nombre_Prod, Nota, PAIS, Persona, Precio_Producto, PRODUCTO, Proveedor, Suministro_Productos, Telefonos_Fijos_Moviles, Tipo_Documento, TIPO_PRODUCTO, Unidad_Medida, and Vendedor. The main area displays a table with columns: Tabla, Acción, Filas, Tipo, Cotejamiento, Tamaño, and Residuo a depurar. The table lists 18 tables, all using MyISAM engine and utf8_unicode_ci collation. The 'Persona' table is the largest, with 29 rows and a size of 4.3 KB. A summary row at the bottom indicates 18 tables with a total of 39 rows and a total size of 22.3 KB.

Tabla	Acción	Filas	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar
Ciudad	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Comprobante	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Cuota_comprobante	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
DETALLE_comprobante	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Log_vendedor	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Nombre_Prod	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Nota	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
PAIS	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Persona	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	29	MyISAM	utf8_unicode_ci	4.3 KB	-
Precio_Producto	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
PRODUCTO	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Proveedor	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Suministro_Productos	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Telefonos_Fijos_Moviles	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Tipo_Documento	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
TIPO_PRODUCTO	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Unidad_Medida	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	utf8_unicode_ci	1 KB	-
Vendedor	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	1	MyISAM	utf8_unicode_ci	2 KB	-
18 tablas	Número de filas	39	MyISAM	utf8_unicode_ci	22.3 KB	0 B

Figura 31. Tablas en phpMyAdmin en el WebServer
Fuente: Elaboración propia