

**IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGO QR COMO MÉTODO DE
CODIFICACIÓN, PARA SISTEMA DE INVENTARIO A TRAVÉS DE UN
APLICATIVO MÓVIL Y SERVICIOS WEB.**



**KEVIN ANDERSON VARGAS GUZMÁN
CODIGO: 20142373011
DANIEL MAURICIO LEÓN CASTAÑEDA
CODIGO: 20142373020**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.
2017**

**IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGO QR COMO MÉTODO DE
CODIFICACIÓN, PARA SISTEMA DE INVENTARIO A TRAVÉS DE UN
APLICATIVO MÓVIL Y SERVICIOS WEB.**



**KEVIN ANDERSON VARGAS GUZMÁN
CODIGO: 20142373011
DANIEL MAURICIO LEÓN CASTAÑEDA
CODIGO: 20142373020**

**DIRECTOR DE PROYECTO
Ing. GUSTAVO ADOLFO HIGUERA CASTRO MSc.**

**Trabajo de grado en modalidad de monografía
para optar al título de profesional de
Ingeniero en Telecomunicaciones**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.
2017**

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por suministrarnos los espacios y la información necesaria para desarrollar de la mejor manera el proyecto planteado.

Al profesor Gustavo Adolfo Higuera Castro, por estar siempre atento y dispuesto a colaborarnos, generando espacios para resolver cada una de nuestras dudas, corrigiendo de la mejor manera todas las ideas, detallando así un proyecto totalmente planteado por los proponentes.

Al ingeniero Moisés Iván Rojas quien nos brindó sus conocimientos en el desarrollo de aplicativos móviles para la culminación de este proyecto

Al señor Juan Camilo Soto que permitió el desarrollo de este proyecto en su establecimiento comercial y brindo su disposición para la implementación del mismo

A nuestras familias que de manera incondicional supieron como apoyarnos y guiarnos para cumplir una meta que abrirá muchas puertas en un futuro.

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
2. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos Específicos	3
3. MARCO TEORICO	4
3.1. Aplicación Móvil	4
3.1.1. Historia Aplicaciones Móviles	4
3.1.2. Categorías de Aplicaciones	5
3.1.3. Proceso De Diseño De Una Aplicación Móvil	5
3.1.4. Fragments	5
3.1.5. Layout	6
3.2. Sistema Operativo Android	6
3.3. Códigos QR	6
3.4. Sistemas de Inventarios	7
3.5. Bases De Datos	8
3.5.1. Concepto	8
3.5.2. Query	8
3.6. Dataset	9
3.6.1. Concepto	9
3.6.2. Aplicaciones	9
3.7. Windows Communication Foundation (WCF)	9
3.7.1. Características de WCF	9
3.8. Internet Information Services (IIS)	10
4. METODOLOGIA	10
5. DESARROLLO DEL PROYECTO	11
5.1 Estudio de Aplicaciones Existentes	11
5.1.1. GOIS Pro	11
5.1.2. VENDTY	12

5.1.3. Stocktaking	12
5.2 Especificaciones de Hardware y Software	12
5.2.1 Hardware	13
5.2.2 Software	14
5.3 Base de Datos y Control de Acceso a Datos	15
5.3.1 Diagramas Entidad Relación.....	19
5.3.2 CAD.....	20
5.4. Servicios WCF.	22
5.4.1. Arquitectura de comunicación.	23
5.5. Aplicativo Móvil.	24
5.5.1. Interfaz Gráfica:	26
5.5.1.1. Login.....	26
5.5.1.2 Menú.....	26
5.5.1.3 Fragmentos.....	29
5.5.1.3.1 Inicio	30
5.5.1.3.2 Productos.....	30
5.5.1.3.3 Contactos.....	31
5.5.1.3.4 Movimientos	32
5.5.1.3.5 Cuentas.....	34
5.5.1.3.6 Sesión	34
5.5.1.4 Generación de códigos QR.....	35
5.5.2 Casos de Uso.	36
5.5.2.1. Diagrama General.....	36
5.5.2.2. CUS Seleccionar Ítem.	37
5.5.2.3. CUS seleccionar Ítem producto	38
5.5.2.4. CUS Seleccionar Ítem Contactos.	38
5.5.2.5. CUS Seleccionar Ítem Movimientos.	41
5.5.2.6. CUS Seleccionar Ítem Cuentas	42
5.5.2.7. CUS Seleccionar Ítem Sesión	44
5.5.3. Descripción Caso de Uso.....	45
5.5.4. Diagramas de Secuencia	57
5.5.4.1. Diagramas de Secuencia Acceso a la aplicación.	57
5.5.4.1. Diagramas de Secuencia Consultar Producto.	57

5.5.4.2 Diagramas de Secuencia Contactos.	58
5.5.4.3 Diagramas de Secuencia Movimientos.	60
5.5.4.4 Diagramas de Secuencia Cuentas.	64
5.5.4.4 Diagramas de Secuencia Sesión.	65
6. RESULTADOS	66
6.1 Estudio de tiempos y movimientos.....	66
6.1.1 Estudio de tiempos y movimientos sin el uso del aplicativo móvil.	67
6.1.2 Estudio de tiempos y movimientos con el uso del aplicativo móvil.	68
6.2 Capacidad de almacenamiento.	69
6.3 Prueba de carga y rendimiento web.....	72
6 CONCLUSIONES	75
7 GLOSARIO	76
8 REFERENCIAS	77

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Eras Dispositivos Aplicaciones Moviles	05
Tabla 2. Tabla b_Rol	15
Tabla 3. Tabla b_Usuario	15
Tabla 4. Tabla b_Cliente	16
Tabla 5. Tabla b_Proveedor.....	16
Tabla 6. Tabla b_Vendedor.....	16
Tabla 7. Tabla b_TipoDocumento.....	17
Tabla 8. Tabla h_Producto.....	17
Tabla 9. Tabla b_Color.....	17
Tabla 10. Tabla b_Talla.....	17
Tabla 11. Tabla b_TipoProducto.....	18
Tabla 12. Tabla b_Genero.....	18
Tabla 13. Tabla h_Compra.....	18
Tabla 14. Tabla h_DetalleCompra.....	18
Tabla 15. Tabla h_Venta.....	18
Tabla 16. Tabla h_DetalleVenta.....	19
Tabla 17. Descripción CUS acceder al sistema.	45
Tabla 18. Descripción CUS Seleccionar Ítem menú	45
Tabla 19. Seleccionar Ítem Producto	46
Tabla 20. Consultar Producto	46
Tabla 21. Ingresar Referencia	47
Tabla 22. Scan QR Code.....	47
Tabla 23. Crear QR Code.....	48

Tabla 24. Seleccionar Ítem Contactos.....	48
Tabla 25. Seleccionar Ítem Clientes	48
Tabla 26. . Seleccionar Ítem Proveedores.....	49
Tabla 27. Seleccionar Ítem Vendedores.....	49
Tabla 28. Seleccionar Ítem Movimientos.....	50
Tabla 29. Seleccionar Ítem Compras.....	50
Tabla 30. Consulta Proveedor.....	50
Tabla 31. Continuar Compra.....	51
Tabla 32. Agregar Producto	51
Tabla 33. Grabar Compra.....	51
Tabla 34. Crear Proveedor.....	52
Tabla 35. Seleccionar Ítem Ventas.....	52
Tabla 36. Consulta Cliente	52
Tabla 37. Continuar Venta.....	53
Tabla 38. Agregar Productos	53
Tabla 39. Grabar Venta.....	53
Tabla 40. Crear Cliente	54
Tabla 41. Seleccionar Ítem Cuentas	54
Tabla 42. Seleccionar Ítem Cuentas administrador.....	54
Tabla 43. Seleccionar Ítem Cuentas vendedor	55
Tabla 44. Seleccionar Ítem Sesión	55
Tabla 45. Seleccionar Ítem Cerrar Sesión.....	55
Tabla 46. Seleccionar Ítem Cambiar Clave	56
Tabla 47. Datos Causa venta fallida	66
Tabla 48. Tiempos de desplazamiento totales.....	68
Tabla 49. Pruebas internas	69
Tabla 50. Estudio tiempos y movimientos sin el uso del app.....	72
Tabla 51. Estudio tiempos y movimientos con el uso del app.....	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Código QR.....	7
Figura 2. Topología de red.....	13
Figura 3. Diagrama entidad-relación (usuarios)	19
Figura 4. Diagrama entidad-relación (movimientos).....	20
Figura 5. Explorador de servidores	21
Figura 6. Diagrama de clases CAD.....	22
Figura 7. Diagrama de clases WCF	23
Figura 8. Arquitectura de comunicación.....	24
Figura 9. Publicacion de servicios WCF.....	24
Figura 10. Login.....	26
Figura 11. Menú a) Administrador b) Vendedor	27
Figura 12. Diagrama de clases estructura principal aplicativo movil	28
Figura 13. Diagrama de clase fragment's.....	29

Figura 14. Fragment bienvenida	30
Figura 15. Fragment producto	31
Figura 16. Fragment a) Clientes b) proveedores c) Vendedores	31
Figura 17. Fragment a) Compras b) Ventas	32
Figura 18. Fragment a) Validar proveedor b) Validar Cliente	33
Figura 19. Fragment a) Nuevo proveedor b) Nuevo cliente	33
Figura 20. Fragment cuentas a) Administrador b) Vendedor	34
Figura 21. Fragment cambio de clave	35
Figura 22. a) Generacion código QR. b) Escaner código QR	35
Figura 23. Digrama de clases generacion y escáner de codigos QR	36
Figura 24. CUS diagrama general	37
Figura 25. CUS Seleccionar ítem administrador	37
Figura 26. CUS Seleccionar ítem vendedor	38
Figura 27. CUS Seleccionar ítem producto - Administrador	38
Figura 28. CUS Diagrama seleccionar ítem contactos - Administrador	39
Figura 29. CUS Diagrama seleccionar ítem contactos - Vendedor	39
Figura 30. CUS Diagrama seleccionar ítem cliente	40
Figura 31. CUS Diagrama seleccionar ítem proveedor	40
Figura 32. CUS Diagrama seleccionar ítem vendedores	40
Figura 33. CUS Diagrama ítem movimientos	41
Figura 34. CUS Diagrama ítem compra	41
Figura 35. CUS Diagrama ítem venta	42
Figura 36. CUS Diagrama ítem cuentas	42
Figura 37. CUS Diagrama ítem cuentas administrador	43
Figura 38. CUS Diagrama ítem cuentas vendedor	43
Figura 39. CUS Diagrama ítem sesión - vendedor	44
Figura 40. CUS Diagrama ítem sesión - administrador	44
Figura 41. Diagrama Login	57
Figura 42. Diagrama producto parte 1	57
Figura 43. Diagrama producto parte 2	58
Figura 44. Diagrama contactos - clientes	58
Figura 45. Diagrama contactos - proveedor	59
Figura 46. Diagrama contactos – vendedor parte 1	59
Figura 47. Diagrama contactos – vendedor parte 2	60
Figura 48. Diagrama movimientos – compras - general	60
Figura 49. Diagrama movimientos – compras – fragments e interface – parte I y II	61
Figura 50. Diagrama movimientos – compras – CAD – parte I y II	61
Figura 51. Diagrama movimientos – compras – DS y BD – parte I y II	62
Figura 52. Diagrama movimientos – ventas - general	62
Figura 53. Diagrama movimientos – ventas – fragments e interface – parte I y II	63
Figura 54. Diagrama movimientos – ventas – CAD – parte I y II	63
Figura 55. Diagrama movimientos – ventas – DS y BD – parte I y II	64
Figura 56. Diagrama cuentas	64
Figura 57. Diagrama cambio de clave	65

Figura 58. Simbolos estudio de tiempos y movimientos.....	64
Figura 59. Plano del local comercial Calza-Ofertas.....	64

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Causa venta fallida	67
Grafica 2. Tiempos de desplazamiento a bodega	68
Grafica 3. Prueba interna	69
Grafica 4. Cantidad de ventas pro vendedor	70

INTRODUCCIÓN

En la tienda de calzado CALZAOFERTAS, la disponibilidad de la mercancía es primordial en la estabilidad de las ventas, sin embargo se identificaron diversos factores que la afectan, como lo son: la dependencia de la verificación de los productos en bodega cada vez que se realizaba una atención para venta y el uso de información consignada en una agenda para el reconocimiento de inventarios, que rara vez estaba actualizada. Lo anterior incidía directamente en la eficiencia de las ventas en tanto la atención a los clientes y el manejo y organización de todo tipo de información sobre la mercancía a la hora de solicitar al proveedor, ya que se indicaba información errada tanto al administrador, como a los vendedores y clientes, causando disgusto e incluso ventas fallidas; por otro lado la probabilidad de hurto era alta, tanto por parte del vendedor, como del comprador, ya que por la cantidad de ventas que presenta la tienda sin control ni sistematización, se genera una inestabilidad económica.

De acuerdo con algunas investigaciones revisadas, el inventario es un aspecto necesario e importante en cualquier sitio comercial ya que permite llevar los gastos, ventas de un negocio, productos con mayor o menor interés de ganancias entre otros. Sin embargo en el manejo de inventarios se ha visto la necesidad de manejar herramientas tecnológicas que permitan consignar la información y verificarla de manera eficaz, para ello se crearon bases de datos y sistemas de codificación, pero se evidencia una necesidad en términos económicos para el uso de estos, por las herramientas que requiere para su uso.

Para responder a las anteriores necesidades, en el presente trabajo se plantea la implementación de un sistema de inventario con codificación QR en donde se ingresan y almacenan los diferentes tipos de mercancía de forma organizada, permitiendo tanto al administrador como a los vendedores, acceder a la información de un producto a través de un aplicativo móvil de manera rápida y sencilla.

Con la implementación de los aplicativos móviles se ha mejorado la productividad en distintos campos, lo que se evidencia en variadas investigaciones que clasifican dichas aplicaciones de acuerdo precisamente a su funcionalidad. Sin embargo en el sector comercial se evidencia poco su uso más allá del consumo virtual y las relaciones entre grandes empresas, por lo que se presenta como una oportunidad para facilitar el trabajo de los vendedores presentes en almacenes que busquen mejorar la disminución de tiempos de desplazamiento por cada venta y con ello su rango de venta.[3]

Los aplicativos móviles facilitan el acceso a la base de datos, en este caso particular del inventario y diferentes movimientos que se realicen en él, a través de un Smartphone, mejorando el control de la economía por parte del administrador y la productividad de sus empleados.[4]

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los problemas identificados son los siguientes:

1. El almacén de calzado CALZAOFERTAS no cuenta con una sistematización para el inventario de la tienda que les permita tener un control de la mercancía en cuanto entradas y salidas.
2. Los tiempos de venta se retrasan al no contar con los datos respectivos de las existencias en bodega que deben ser verificados por cada vendedor durante la atención del comprador.
3. La probabilidad de robos aumenta ya sea por parte de los vendedores o los compradores, al no conocer las cantidades de dinero o mercancía exactas.
4. Se generan retrasos en el suministro de los productos por parte del proveedor al no evidenciarse inexistencias con anterioridad.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Desarrollar un sistema de inventario basado en la codificación QR, el cual permita planear y tasar el movimiento de la mercancía y de las ventas, en donde se registren los productos de una forma organizada, rápida, sencilla y de fácil acceso para cualquier usuario ajustándose a las necesidades del almacén (CALZAOFERTAS).

2.2 Objetivos Específicos.

- Componer una interfaz de usuario que permita la generación de códigos QR como sistema de codificación de la mercancía de la tienda CALZAOFERTAS.
- Establecer una aplicación móvil que permita verificar una serie de productos según sus características, desde diferentes perspectivas; como administrador y vendedor.
- Comparar el desempeño del sistema, respecto a los tiempos de venta, con y sin su utilización, durante las épocas de mayor demanda de clientes.

3. MARCO TEORICO

3.1. Aplicación Móvil

Este término puede definirse como una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en dispositivos móviles, con el paso del tiempo las aplicaciones se han convertido en un medio que facilita la interacción del usuario con su móvil, actualmente la gran diversidad de aplicaciones abre un sinfín de posibilidades en distintas áreas; desde entretenimiento, transporte hasta funciones laborales como correo u otras opciones, en pocas palabras las aplicaciones son para los móviles lo que los programas son para los ordenadores.[1]

Un dispositivo móvil es el medio por el cual se da a conocer la aplicación, esta sencillamente se emplea con algún propósito en común, en pocas palabras el surgimiento de una necesidad da origen a una aplicación, como por ejemplo, si es necesario solicitar un domicilio ya se puede hacer desde una aplicación, o llamar un taxi, estos solo son unos pequeños ejemplos para dar a entender el campo de acción que puede tener una aplicación.[2]

El propósito principal de las aplicaciones es mejorar la productividad personal por medio de alarmas, calendarios, calculadores entre otras funciones que hacen del móvil una herramienta fundamental en la vida moderna.

Las aplicaciones no siempre son gratuitas, de hecho las que no generan ningún costo al usuario normalmente se encuentran recargadas de anuncios publicitarios, de ahí obtienen ganancias; las aplicaciones pagas poseen una serie de beneficios como la ausencia de anuncios y adicionalmente funciones adicionales que no se encuentran en versiones free, este cambio fue originado por iPhone ya que con él se generaron nuevos modelos de negocio, con aplicaciones pagas.[3]

Las Aplicaciones pueden verse aun cuando se está sin conexión a internet, adicionalmente acceden a ciertas características de hardware del teléfono (sensores, cámara, etc.), ofreciendo una mejor experiencia de uso. [4]

3.1.1. Historia Aplicaciones Móviles

Las aplicaciones móviles no son una idea nueva, y varias versiones y plataformas han estado alrededor por algún tiempo. En la Tabla 2 [5] se aprecia una cronología aproximada para el desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles en el teléfono celular con redes inalámbrica. Los teléfonos conocidos como “barra de caramelo” tenía una pequeña pantalla, se asemeja como una barra de chocolate (y aproximadamente del tamaño de una gran barra de chocolate), y tenía un servicio de datos muy limitada para usar. Así, las aplicaciones en esta época fueron el blanco de los teléfonos específicos y muy rudimentarios. Teléfonos basados en Protocolos de aplicaciones Inalámbricas (Wireless Application Protocol-WAP) son capaces de apoyar lenguaje marcado inalámbricamente (WML), un subconjunto de HTML, pero aun así era difícil de implementar estas aplicaciones y el programador tenía que tener en cuenta la diferencia de tamaños de la pantalla, etc., así como el desarrollo de una aplicación, además de la página web.[5]

Era	Timeframe	Characteristics
Candy bar phones	1988–1998	Very limited data service to phones
Phones supporting WAP	1998–2002	WML, MMS/SMS, small screens, etc.
Smart phones	2002–present	Java-ME, Windows Mobile, Palm OS, RIM, etc.
Touch screen era	2009–present	iPhone, Android, etc.

Tabla 1. Eras Dispositivos Aplicaciones Móviles [5]

3.1.2. Categorías de Aplicaciones.

Existen aplicaciones móviles de diversos tipos y formatos, que las cualifican para determinados usos, dotando a los terminales móviles de nuevas y atractivas funcionalidades. Las aplicaciones pueden clasificarse en base a distintos criterios, aunque en este documento hemos elegido dos clasificaciones:

- Según el entorno de ejecución, es decir, “dónde funciona la aplicación”
- En base a las funcionalidades que aporta al usuario.

Al margen de cómo se clasifiquen, las aplicaciones móviles constituyen un amplio mercado en continuo crecimiento, generado por un número creciente de desarrolladores, editores y creadores de contenido.[1]

3.1.3. Proceso De Diseño De Una Aplicación Móvil

Se divide principalmente en varias etapas como se aprecia a continuación:

- **Planeación:** Idea de la aplicación, características pensando en el usuario y en el problema a solucionar
- **Ejecución:** Primero que todo es importante organizar la idea, realizar una exhaustiva investigación con el propósito de pensar en algunos puntos claves que deben ser tomados en cuenta.
- **Revisión:** Es importante verificar el alcance de la aplicación, solucionando propuesto de la manera más completa
- **Implementación de la Aplicación:** La ejecución de la aplicación se debe realizar de una manera estructurada, con el propósito de que sea fácil de comprender y cambiar algunos parámetros necesarios.[1]

3.1.4. Fragments.

Es una sección modular de interfaz de usuario embebida dentro de una actividad anfitriona, el cual permite versatilidad y optimización de diseño. Se puede decir básicamente que se trata de miniactividades contenidas dentro de un Layout.

Estas nuevas entidades permiten reusar código y ahorrar tiempo de diseño a la hora de desarrollar una aplicación, permite crear diseños de interfaces de usuario de múltiples vistas.

Se emplea con el propósito de mostrar la información contenida en los submenús ubicados al interior de la aplicación, los cuales contienen una serie de procesos importantes ligados a un proceso mayor. [38]

3.1.5. Layout.

Es un objeto de presentación donde se ubican los elementos que serán mostrados en la aplicación (button, textbox, labels, entre otros), en el layout se define la estructura y el orden de los elementos para que el usuario pueda interactuar con la interfaz, básicamente es el medio por donde el usuario accede a la aplicación, en toda aplicación hay un Layout principal donde se originan todos los procesos y de ahí se origina el diseño en sí. [38]

3.2. Sistema Operativo Android

Durante varios años los teléfonos móviles se caracterizan por incrementar sus funciones, actualmente hay varios sistemas móviles los que más se destacan son IOS, Windows Phone y Android, los dos primeros están total o parcialmente ligados a una compañía en especial, como por ejemplo IOS es exclusivo únicamente en iPhone, por otro lado Windows Phone se encuentra principalmente en dispositivos móviles de marca Nokia, por último encontramos Android, este se podría decir que es un sistema universal empleado por varias compañías como Samsung, Sony, entre otras. [6]

3.3. Códigos QR.

Los códigos QR fueron creados en 1994 por Denso Wave, subsidiaria de Toyota, y su nombre viene del inglés Quick response, o lo que es lo mismo, respuesta rápida, ya que el objetivo de sus creadores era inventar un código que se leyese de manera rápida. Los códigos QR son muy populares en Japón, de hecho, son el código bidimensional más popular en el país nipón. Inicialmente, fueron usados para registrar repuestos en el área de fabricación de vehículos, pero poco a poco, y más aún con la aparición y la popularización de los Smartphones y tablets, se han ido extendiendo más.[10]

Los códigos QR se componen de numerosos cuadraditos pequeños, que son los que contienen la información. Dentro de un código QR podemos distinguir diferentes partes, como se puede observar en la Figura 1. La aplicación que tengamos en nuestro Smartphone/Tablet recoge toda la información que le proporciona el QR, atendiendo a la posición y el alineamiento y nos devuelve la información contenida, en forma de imagen, texto, URL, email, teléfono, mensaje, contacto, localización, entre otros, en conclusión las posibilidades que nos ofrece son enormes.[9]

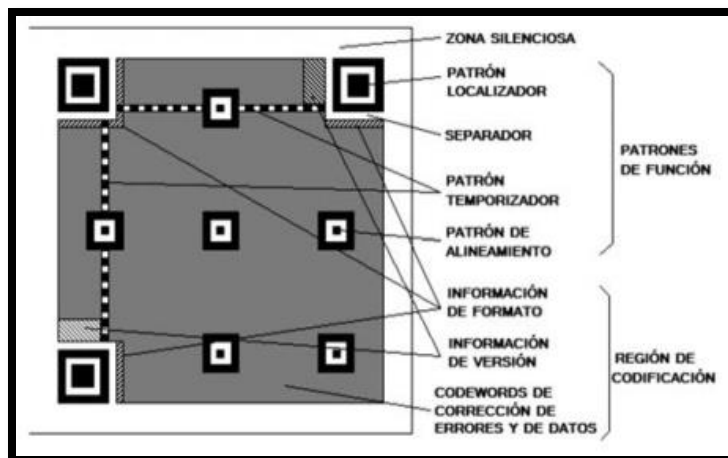


Figura 1. Código QR [10]

3.4. Sistemas de Inventarios

El inventario se ha utilizado desde que el hombre vio la necesidad de organizar sus bienes, es decir, saber que pertenencias tiene de acuerdo a los diferentes roles que esta persona desempeña, tendero, fabricante, importador, exportador, etc. El inventario es utilizado como forma de organización básica que conlleva a una mejor economía, porque se sabe con qué se cuenta y que debe ser repuesto. [12]

Para el inventario se tienen en cuenta diferentes tipos de elementos como:

- Materias primas.
- Bienes parcialmente terminados.
- Bienes terminados.
- Bienes en venta

El inventario es un aspecto bastante importante al momento de llevar los gastos, ventas en un negocio, es fundamental que estos datos sean tomados en cuenta con el propósito de indagar sobre estado de ventas, productos con mayor o menor interés ganancias, entre otros aspectos. Algunos de los métodos de inventario más populares son métodos manuales, donde se consigna cada una de las ventas o compras en algún cuaderno o hojas, posteriormente la tecnología se involucró en estos métodos y Excel fue una herramienta grandiosa para consignar la información de una manera más ágil, posteriormente el código de barra introdujo un inventario más ágil, solamente que implicaba unos costos adicionales, desde el lector hasta incluso el ordenador y software enfocado en esta lectura. [13]

3.5. Bases De Datos

3.5.1. Concepto.

El término base de datos fue escuchado por primera vez en un simposio celebrado en California en 1963, en una primera aproximación, se puede decir que una base de datos es un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada o estructurada.

Desde el punto de vista informático, una base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos.[18]

Por su parte, un sistema de Gestión de Bases de datos es un tipo de software muy específico dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan; o lo que es lo mismo, una agrupación de programas que sirven para definir, construir y manipular una base de datos, permitiendo así almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. [16]

Actualmente, las bases de datos están teniendo un impacto decisivo sobre el creciente uso de las computadoras. [14]

En la actualidad, las tres grandes compañías que dominan el mercado de las bases de datos son IBM, Microsoft y Oracle. Por su parte, en el campo de internet, la compañía que genera gran cantidad de información es Google. Aunque existe una gran variedad de software que permiten crear y manejar bases de datos con gran facilidad, como por ejemplo LINQ, que es un proyecto de Microsoft que agrega consultas nativas semejantes a las de SQL a los lenguajes de la plataforma .NET. El objetivo de este proyecto es permitir que todo el código hecho en Visual Studio sean también orientados a objetos; ya que antes de LINQ la manipulación de datos externos tenía un concepto más estructurado que orientado a objetos; y es por eso que trata de facilitar y estandarizar el acceso a dichos objetos. Cabe destacar que Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado para sistemas operativos Windows que soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic.NET, aunque se están desarrollando las extensiones necesarias para otros, cuyo objetivo es permitir crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web a cualquier entorno que soporte la plataforma.Net, creando así aplicaciones que intercomunique entre estaciones de trabajo, páginas web y dispositivos móviles.[15][17]

3.5.2. Query.

Se puede definir como una consulta a una base de datos la cual solicita algún tipo de información o cambio sobre las tablas y registros. Se destaca los siguientes tipos de consultas:[23]

- **SELECT que devuelve un valor único:** Se solicita a la base de datos comparar uno o varios valores ingresados, devolviendo un Booleano (true or false), con el propósito de ejecutar un proceso.
- **SELECT que devuelve filas:** Se solicita a la base de datos validar uno o varios valores devolviendo información vinculada al dato consultado.

- DELETE: Se solicita a la base de datos eliminar un registro.
- INSERT: Se solicita a la base de datos agregar un nuevo registro.
- UPDATE: Se solicita a la base de datos modificar un registro.

3.6. Dataset

3.6.1. Concepto.

Es una representación de datos residente en memoria que proporciona un modelo de programación relacional coherente, independientemente del origen de datos que contiene.

Un Dataset representa un conjunto completo de datos, incluyendo las tablas que contienen, ordenan y restringen los datos, así como las relaciones entre las tablas. [40]

3.6.2. Aplicaciones.

- Crear mediante programación un DataTable, DataRelation y una Constraint en un DataSet y rellenar tablas de datos.
- Llenar el DataSet con tablas de un origen de datos relacional existente mediante un DataAdapter.
- Cargar y hacer persistente el contenido del DataSet mediante XML

3.7. Windows Communication Foundation (WCF)

Es un entorno de trabajo enfocado en la creación de aplicaciones orientadas a servicios, donde es posible enviar datos como mensajes asincrónicos de un extremo de servicio a otro. Uno de los extremos es la base de datos y el otro es el cliente quien está solicitando datos por medio de la aplicación móvil, la información que transita por medio de este canal puede ser tan simple como un carácter o una palabra en XML, o tan complejos como una secuencia de datos binarios.

Con el WCF el desarrollo de extremos resulta más sencillo, ya que se ha diseñado para ofrecer un enfoque manejable para la creación de servicios web y clientes del servicio. [39]

3.7.1. Características de WCF

- **Orientación a servicios:** Es el uso de servicios web para enviar y recibir datos. Los servicios tienen la ventaja general de estar débilmente acoplados entre una aplicación y otra. Una relación de acoplamiento débil implica que cualquier cliente creado en cualquier plataforma puede conectar con cualquier servicio siempre y cuando se cumplan los contratos esenciales.
- **Interoperabilidad:** WCF implementa los estándares del sector, para la interoperabilidad de servicios web.
- **Seguridad:** Es posible cifrar los mensajes para proteger la privacidad, así como obligar a los usuarios a que se autenticuen antes de permitirles recibir mensajes. La seguridad puede implementarse utilizando estándares conocidos como SSL o WS-Secure-Conversation.

3.8. Internet Information Services (IIS)

Es un servidor WEB y un conjunto de servicios que proporciona una plataforma más segura, fácil de administrar, modular y extensible donde hospedar sitios web, servicios y aplicaciones de manera confiable, para este caso los usuarios acceden a la información por medio de una intranet.

Este servicio convierte un computador en un servidor WEB, el cual puede ser publicado de manera local o de manera remota, para este caso los dispositivos móviles se conectan de manera local por medio de una red WLAN. [41]

4. METODOLOGIA.

El proceso metodológico se plantea teniendo en cuenta el estudio investigativo en torno a aplicaciones móviles existentes, además de software y hardware usados para su desarrollo, estas nos permitirán abordar lo realizado para identificar características principales, teniendo en cuenta el campo de acción y con ello las necesidades a las que responderá el proyecto. Lo anterior se logra articular a un diseño metodológico en donde se destacan las siguientes fases de trabajo:

1. Revisión teórica de aplicaciones existentes y especificaciones de hardware y software
2. Diseño de la base de datos a partir de la elección del software a utilizar y del hardware existente
3. Con la realización de la base de datos y su descripción, se da paso a desarrollar el control de acceso a datos. Dicho control da lugar a la generación de consultas y su implementación.
4. Se definirán y desarrollaran los servicios web, con el fin de comunicar el aplicativo móvil con la base de datos a partir de las consultas definidas para el control de acceso a datos.
5. Realizar el aplicativo móvil correspondiente a la interfaz de usuario que permitirá: la generación de códigos QR, la codificación de la mercancía y la interacción con los datos a través de los servicios web.
6. Con el producto final, se llevará a cabo una prueba piloto que permitirá identificar los tiempos de venta con y sin el aplicativo, así como la capacidad del sistema.

5. DESARROLLO DEL PROYECTO.

Teniendo en cuenta las fases de metodología anteriormente expuestas, se procede al desarrollo del proyecto, donde se describe detalladamente todo el proceso a realizar, para la implementación del sistema de inventario en la tienda de calzado.

5.1 Estudio de Aplicaciones Existentes

Dentro de la investigación realizada sobre aplicaciones existentes, no se encontraron aplicaciones que tuvieran las mismas funcionalidades propuestas en este proyecto, por el contrario difieren en el tipo de codificación y en las tecnologías empleadas; además se evidencia escasas en aplicaciones de alta popularidad al ser aplicaciones que atacan clientes y tipos de mercado específicos.

Sin embargo a continuación se dan a conocer algunas aplicaciones que presentan similitud con la filosofía que manejan respecto a la implementación del sistema planteado en este documento.

5.1.1. GOIS Pro

Goods Order Inventory System (GOIS Pro) es una aplicación integral de Gestión de Inventario y Administración de Pedidos con una interfaz web y móvil amigable. Esta aplicación es útil para individuos y empresas para administrar y realizar el seguimiento de sus órdenes de compras y ventas, inventarios, ubicaciones múltiples, categorías, proveedores y clientes. [42]

Características:

- Introducido al mercado por la compañía estadounidense METAOPTION LLC, con una trayectoria de 12 años en la industria.
- Permite la actualización de datos fácilmente y en tiempo real a través de múltiples usuarios y dispositivos.
- Realiza informes detallados de manera eficiente y con máxima precisión.
- Exploración de códigos de barras con la cámara del dispositivo.
- Posibilidad de agregar varias sedes administrándolas de manera centralizada.
- Permite agregar cualquier número de productos y categorías con sus respectivas imágenes.
- Permite consultar proveedores con su respectiva información de contacto.
- Permite mantener un seguimiento de cada uno de los clientes, esto luego de realizar una venta.
- Su costo oscila entre 57.000 pesos mensuales.

5.1.2. VENDTY

Es un software diseñado en la nube que permite controlar inventarios comerciales para clientes como almacenes o locales, desde internet, esto se puede realizar desde un Smartphone, tableta o PC; debido a que se trata de una aplicación web por lo tanto no requiere de instalaciones.

Este sistema integra varios módulos como: inventario, productos, categorías, almacenes, vendedores, clientes, proveedores, gastos, comisiones, informes, análisis, usuarios y roles, formando así un sistema robusto que permite administrar con mayor facilidad un local comercial o múltiples locales comerciales, ya que permite centralizar toda la información si se requiere. [42]

Características:

- Diseñado por una compañía Colombiana llamada VENDTY, su crecimiento se ha dado gracias al apoyo de MINTIC, a través de Apps.co y Wayra.
- Permite gestionar múltiples almacenes, bodegas o tiendas con un solo inventarios.
- Permite cargar el inventario al establecimiento principal y hacer traslados entre los otros, centralizando la información.
- Permite llevar un registro de las entradas, salidas y traslados de los productos, teniendo oportunidad de saber la fecha y hora exacta del movimiento y quien lo realizo evitando perdida de inventario o robos internos.

5.1.3. Stocktaking

Es una aplicación móvil desarrollada en la Universidad Distrital como proyecto de grado del proyecto curricular de ingeniería electrónica, la cual está enfocada en optimizar el sistema de inventarios de la biblioteca de la universidad, utilizando la tecnología NFC y sistema operativo android. [44]

Características.

- Desarrollada en Android Studio, para versiones de android 4.1 en API 16
- Utiliza codificación por NFC que permite su lectura por cualquier dispositivo que cuente con esta tecnología.
- Implementa un sistema de almacenamiento de datos que contiene la información de libros, usuarios y estudiantes, para poder articularlos dentro de un sistema que permite la realización de inventarios.

5.2 Especificaciones de Hardware y Software

El Hardware utilizado para la implementación del proyecto se vio limitado a los dispositivos con los que cuenta el administrador de la tienda, contrario al Software, en el cual se tuvo total libertad de elección y en donde se encontraron gran variedad de opciones para el desarrollo lógico del sistema. Con base a esto a continuación se describen las especificaciones con las que se dio solución a la temática tratada en este documento.

5.2.1 Hardware

La figura 2 muestra la topología de la red y la interconexión de los dispositivos utilizados en el sistema, los cuales cuentan con las siguientes características:

- Web Hosting
 - Windows Server 2012R2
 - Storage Capacity 150MB
 - Monthly transfer 5GB
 - ASP.Net 4.2/4.0/3.5/2.0/1.1
 - FTP access
 - MS SQL database size 15MB
 - MS SQL log size 20MB
 - Backup storage size 40MB
 - Database auto backup every 24 hours

- Smartphone
 - Sistema operativo Android 5.0
 - CPU ocho nucleos 1,2GHz
 - RAM 2,0 GB
 - Memoria teléfono 16 GB

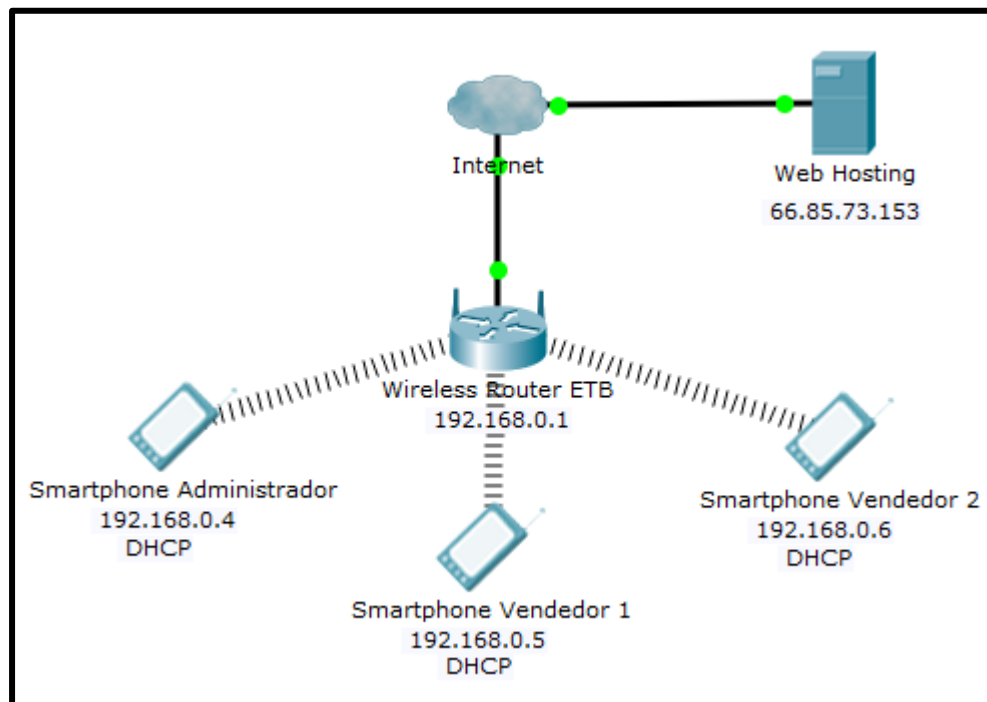


Figura 2. Topología de red.

La interconexión de los dispositivos descritos anteriormente es realizada con un Router Wireless suministrado por el proveedor de servicios (ETB), que proporciona el servicio DHCP, y que a su vez cuenta con un canal de comunicaciones de 6M de ancho de banda; el cual fue contratado por el administrador de la tienda con el fin de garantizar la conexión por parte de los vendedores a través de internet, sin importa si estos cuentan o no, con un plan de datos en sus Smartphone.

5.2.2 Software

Las características principales que se tuvieron en cuenta para la elección del software, fueron el uso gratuito y la compatibilidad con los sistemas operativos del hardware, por lo que se eligieron SQL server 2012 y Visual Studio 2015 que cuentan con las siguientes características:

- SQL Sever 2012
 - Desarrollado por Microsoft
 - Almacenamiento relacional básico para aplicaciones cliente-servidor.
 - Compatible con plataformas Windows
 - Alta disponibilidad y recuperación ante desastres
 - Seguridad avanzada
 - Compresión de almacenamiento
 - Data Warehouse
 - Desarrollo de transacciones, procedimientos almacenados, subconsultas y replicación
 - Límite de almacenamiento de datos de 10GB

- Visual Studio 2015
 - IDE (*Integrated Development Environment*) para sistemas operativos Windows
 - Soporta múltiples lenguajes de programación tales como C++, C#, Visual Basic, .NET, Java, Python.
 - Soporta múltiples tipos de proyectos en un solo archivo solución
 - Herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles.
 - Desarrollo de entornos web como ASP.NET, MVC, Django, etc.
 - Integración de protocolos de internet como XML y SOAP
 - Desarrollo multiplataforma de dispositivos móviles para aplicaciones destinadas a iOS, Android y Windows.
 - Compatibilidad con la depuración entre plataformas como Xamarin para compilación de aplicaciones nativas en Windows, iOS y Android
 - Permite trabajar con versiones .NET Framework 4.6 o inferiores, que ofrece aproximadamente 150 API nuevas y 50 API actualizadas.

5.3 Base de Datos y Control de Acceso a Datos

Para el almacenamiento de los datos correspondientes a la implementación del sistema de inventario del almacén CAZAOFERTAS, fue desarrollada una base de datos en SQL Server 2012, siguiendo un modelo entidad-relación, en donde se diseñaron las tablas necesarias, para el almacenamiento e interacción de los datos con el usuario final, las cuales se describen a continuación.


	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	IdRol	numeric(1, 0)	<input type="checkbox"/>
	Rol	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>

Tabla 2. Tabla b_Rol [Fuente de los autores]

Los roles para el acceso a la aplicación son almacenados en la Tabla Rol (Tabla 2), la cual consta de dos atributos, uno llamado *IdRol* corresponde a la llave primaria, con tipo de dato *numeric(1,0)* el cual permite un máximo de 9 registros, y otro llamado *Rol* con tipo de dato *nvarchar(20)* que permite un máximo de 20 caracteres, donde fueron insertados los registros de administrador y vendedor. Esta tabla no permite nulos.


	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	IdUsuario	numeric(18, 0)	<input type="checkbox"/>
	IdRol	numeric(1, 0)	<input type="checkbox"/>
	Usuario	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Clave	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>
	FechaModificacionClave	date	<input type="checkbox"/>

Tabla 3. Tabla b_Usuario [Fuente de los autores]

La Tabla Usuario (Tabla 3), fue diseñada para definir los usuarios que tendrán acceso al sistema, a través de los atributos *IdUsuario* correspondiente a la llave primaria, con tipo de dato *numeric(18,0)* que permite un máximo de $10^{18} - 1$ registros, los atributos *Usuario* y *Clave* que almacenan las credenciales de los usuarios con tipo de dato *nvarchar(20)*, y el atributo *FechaModificacionClave* de tipo *date* que actualiza la fecha cuando se realiza un cambio de clave. Esta tabla no permite nulos.

Las tablas 4, 5 y 6 muestran las tablas de la base de datos *b_cliente*, *b_proveedor* y *b_vendedor* las cuales son utilizadas para el almacenamiento de datos personales de los clientes, proveedores y vendedores respectivamente, sus atributos de llaves primarias con tipo de dato *numeric(18,0)* permiten un máximo de registros de $10^{18} - 1$, además contienen atributos como *teléfono*, *celular*, *correo* y *dirección* que permiten nulos.

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdCliente	numeric(18, 0)	<input type="checkbox"/>
	IdTipoDocumento	numeric(1, 0)	<input type="checkbox"/>
	NumeroDocumento	nvarchar(30)	<input type="checkbox"/>
	Nombre	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Apellido	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Telefono	nvarchar(7)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Celular	nvarchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 4. Tabla b_Cliente [Fuente de los autores]

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdProveedor	numeric(18, 0)	<input type="checkbox"/>
	IdTipoDocumento	numeric(1, 0)	<input type="checkbox"/>
	NumeroDocumento	nvarchar(30)	<input type="checkbox"/>
	RazonSocial	nvarchar(30)	<input type="checkbox"/>
	Nombre	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Apellido	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>
	NumContacto	nvarchar(10)	<input type="checkbox"/>
	Direccion	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 5. Tabla b_Proveedor [Fuente de los autores]

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdVendedor	numeric(18, 0)	<input type="checkbox"/>
	Nombre	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Apellido	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Celular	nvarchar(10)	<input type="checkbox"/>
	Cedula	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Correo	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 6. Tabla b_Vendedor [Fuente de los autores]

Las tablas *b_Cliente* y *b_Proveedor* cuentan con un atributo relacionado con la tabla *b_TipoDocumento* (Tabla 7), en la cual se encuentran los tipos de identificación para una persona o un establecimiento comercial, esta tabla tiene un tipo de dato *numeric(1,0)* por lo que permite 9 registros como máximo y no permite nulos.

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdTipoDocumento	numeric(1, 0)	<input type="checkbox"/>
	TipoDocumento	nvarchar(5)	<input type="checkbox"/>

Tabla 7. Tabla b_TipoDocumento [Fuente de los autores]

El almacenamiento de los productos se realiza en la tabla *b_Producto* que se muestra en la tabla 8, su llave primaria es el atributo *IdProducto*, que permite el almacenamiento de máximo $10^{63} - 1$ registros, con atributos como *referencia*, *precio* y *existencias*, además de características del producto como color, talla, tipo producto y género que se relacionan con sus respectivas tablas *b_Color*, *b_Talla*, *b_TipoProducto* y *b_Genero*.

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdProducto	bigint	<input type="checkbox"/>
	Referencia	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
	IdTipoProducto	numeric(2, 0)	<input type="checkbox"/>
	IdTalla	numeric(2, 0)	<input type="checkbox"/>
	IdColor	numeric(2, 0)	<input type="checkbox"/>
	IdGenero	numeric(1, 0)	<input type="checkbox"/>
	PrecioVentaUnidad	money	<input type="checkbox"/>
	Existencias	float	<input type="checkbox"/>

Tabla 8. Tabla h_Producto [Fuente de los autores]

El número máximo de registros para los atributos de color, talla y tipo producto es de 99, así como para el atributo género es de 9, debido a sus tipos de datos *numeric(2,0)* y *numeric(1,0)* respectivamente, como se observa en las tablas 9, 10, 11 y 12. Estas tablas no permiten nulos.

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdColor	numeric(2, 0)	<input type="checkbox"/>
	Color	nvarchar(15)	<input type="checkbox"/>

Tabla 9. Tabla b_Color [Fuente de los autores]

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdTalla	numeric(2, 0)	<input type="checkbox"/>
	Talla	nvarchar(2)	<input type="checkbox"/>

Tabla 10. Tabla b_Talla [Fuente de los autores]


	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	 IdTipoProducto	numeric(2, 0)	<input type="checkbox"/>
	TipoProducto	nvarchar(20)	<input type="checkbox"/>

Tabla 11. Tabla b_TipoProducto [Fuente de los autores]


	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	 IdGenero	numeric(1, 0)	<input type="checkbox"/>
	Genero	nvarchar(10)	<input type="checkbox"/>

Tabla 12. Tabla b_Genero [Fuente de los autores]

Las compras y ventas realizadas en el almacén son registradas en las tablas *h_Compra*, *h_detalleCompra*, *h_Venta* y *h_DetalleVenta* (Tablas 13, 14, 15 y 16) las cuales permiten almacenar datos como producto, cantidad, precio y fecha en la que realizó la compra o la venta, así como la relación del cliente o proveedor con el que se efectuó. Estas tablas permiten un máximo de $10^{63} - 1$ registros, que es el valor máximo que permite el tipo de dato *bigint*.


	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	 IdCompra	bigint	<input type="checkbox"/>
	IdProveedor	numeric(18, 0)	<input type="checkbox"/>
	Fecha	date	<input type="checkbox"/>

Tabla 13. Tabla h_Compra [Fuente de los autores]


	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	 IdDetalleCompra	bigint	<input type="checkbox"/>
	IdCompra	bigint	<input type="checkbox"/>
	IdProducto	bigint	<input type="checkbox"/>
	PrecioUnidad	money	<input type="checkbox"/>
	Cantidad	float	<input type="checkbox"/>
	PrecioTotal	money	<input type="checkbox"/>

Tabla 14. Tabla h_DetalleCompra [Fuente de los autores]


	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	 IdVenta	bigint	<input type="checkbox"/>
	IdVendedor	numeric(18, 0)	<input type="checkbox"/>
	IdCliente	numeric(18, 0)	<input type="checkbox"/>
	Fecha	date	<input type="checkbox"/>

Tabla 15. Tabla h_Venta [Fuente de los autores]

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdDetalleVenta	bigint	<input type="checkbox"/>
	IdVenta	bigint	<input type="checkbox"/>
	IdProducto	bigint	<input type="checkbox"/>
	Cantidad	float	<input type="checkbox"/>
	PrecioUnidad	money	<input type="checkbox"/>
	PrecioTotal	money	<input type="checkbox"/>

Tabla 16. Tabla h_DetalleVenta [Fuente de los autores]

Cabe mencionar que las tablas fueron nombradas anteponiendo la letra *b* o *h* (en alusión a básico e histórico), para identificar las tablas que contienen los datos de la lógica de negocio y que almacenan el mayor número de datos.

5.3.1 Diagramas Entidad Relación

La estructura y relación de los datos, correspondientes a los atributos y entidades descritos anteriormente, se exponen en los siguientes diagramas.

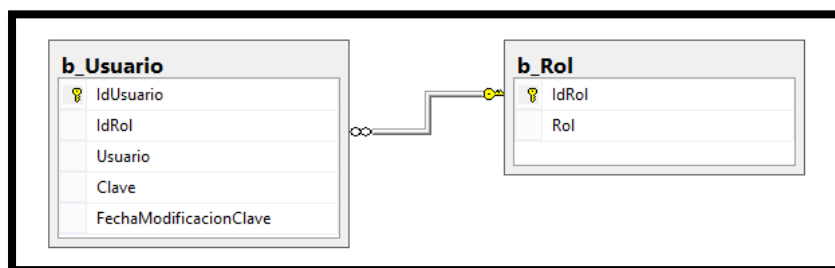


Figura 3. Diagrama Entidad-Relación (Usuarios). [Fuente de los autores]

La figura 3 muestra la relación de uno a muchos entre la tabla *b_Usuario* y *b_Rol*, utilizada para el ingreso al sistema, donde un usuario se asocia a un Rol sea Administrador o Vendedor.

De la misma manera en la figura 4 se observan cada una de las relaciones correspondientes a los movimientos (compras y ventas) de la mercancía del almacén CalzaOfertas. Todas las relaciones son del tipo uno a muchos y su interacción son la base para la lógica de negocio del sistema.

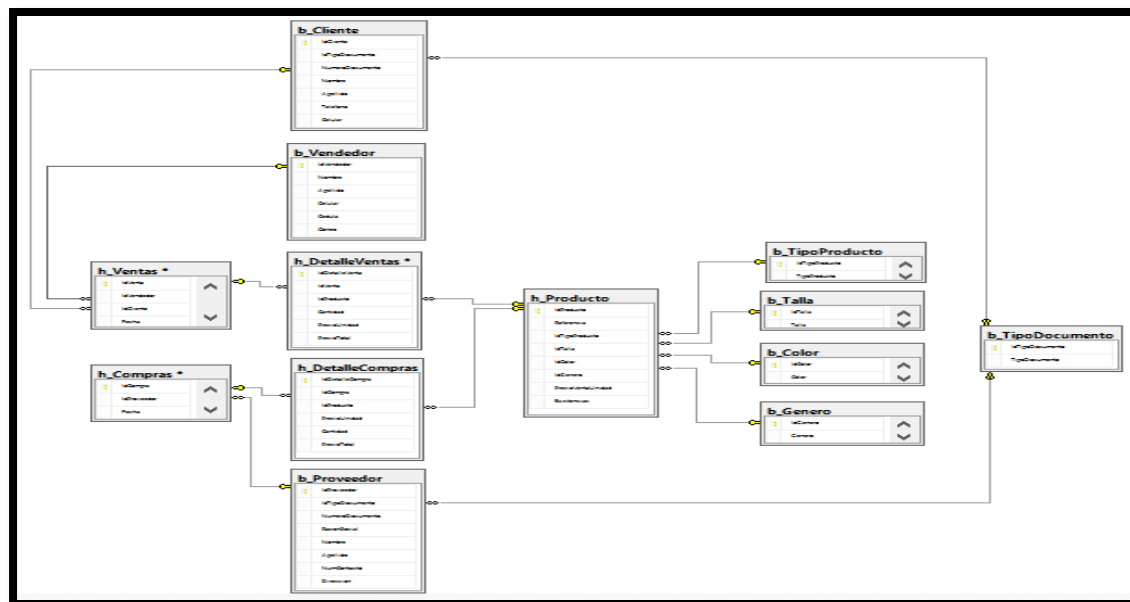


Figura 4. Diagrama Entidad-Relación (Movimientos). [Fuente de los autores]

5.3.2 CAD

La interacción de la base de datos con el sistema, se obtiene a partir de un proyecto de tipo biblioteca de clases creado en Visual Studio 2015 nombrado como CAD (Control de Acceso a Datos), el cual permite representar el conjunto completo de datos, incluyendo las tablas que contienen, ordenan y restringen los datos, así como su relación; esto con el uso de DataSet's y con el establecimiento de una conexión a la base de datos *CalzaOfertas.dbo* (descrita anteriormente) a través del explorador de servidores, tal como se observa en la figura 5.

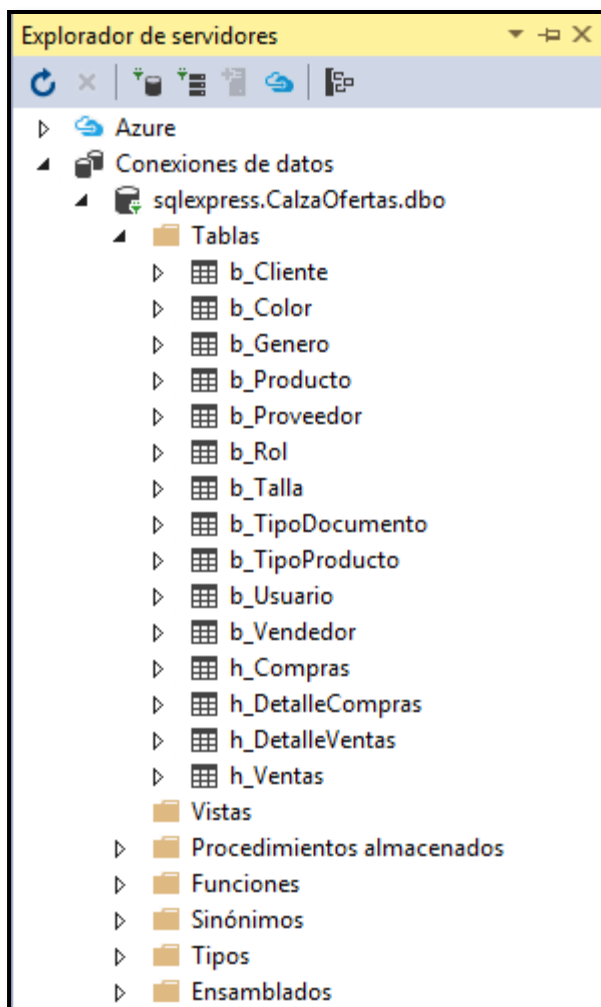


Figura 5. Explorador de servidores [Fuente de los autores]

La clase DS_Sistema_de_Inventario contiene objetos DataTable que no son más sino la representación de cada una de las tablas contenidas en el DataSet, y a través de los cuales se diseñaron los respectivos procedimientos almacenados necesarios para el funcionamiento del sistema (ver anexos), que permiten reducir el tráfico de la red y aumentar la seguridad del sistema, debido a que los parámetros son tratados como un valores literales y no como código ejecutable.

A partir de allí se generan las clases y los métodos utilizados para la ejecución de los Querys select, update, insert y delete desarrollados como procedimientos almacenados en los respectivos DataTable, a través de la declaración del objeto adaptador de tipo TableAdapter y de los atributos de cada tabla.

Cada una de las clases, métodos, objetos y tipos de variables utilizadas en el proyecto CAD se observan en el diagrama de clases de la figura 6 mostrada a continuación.

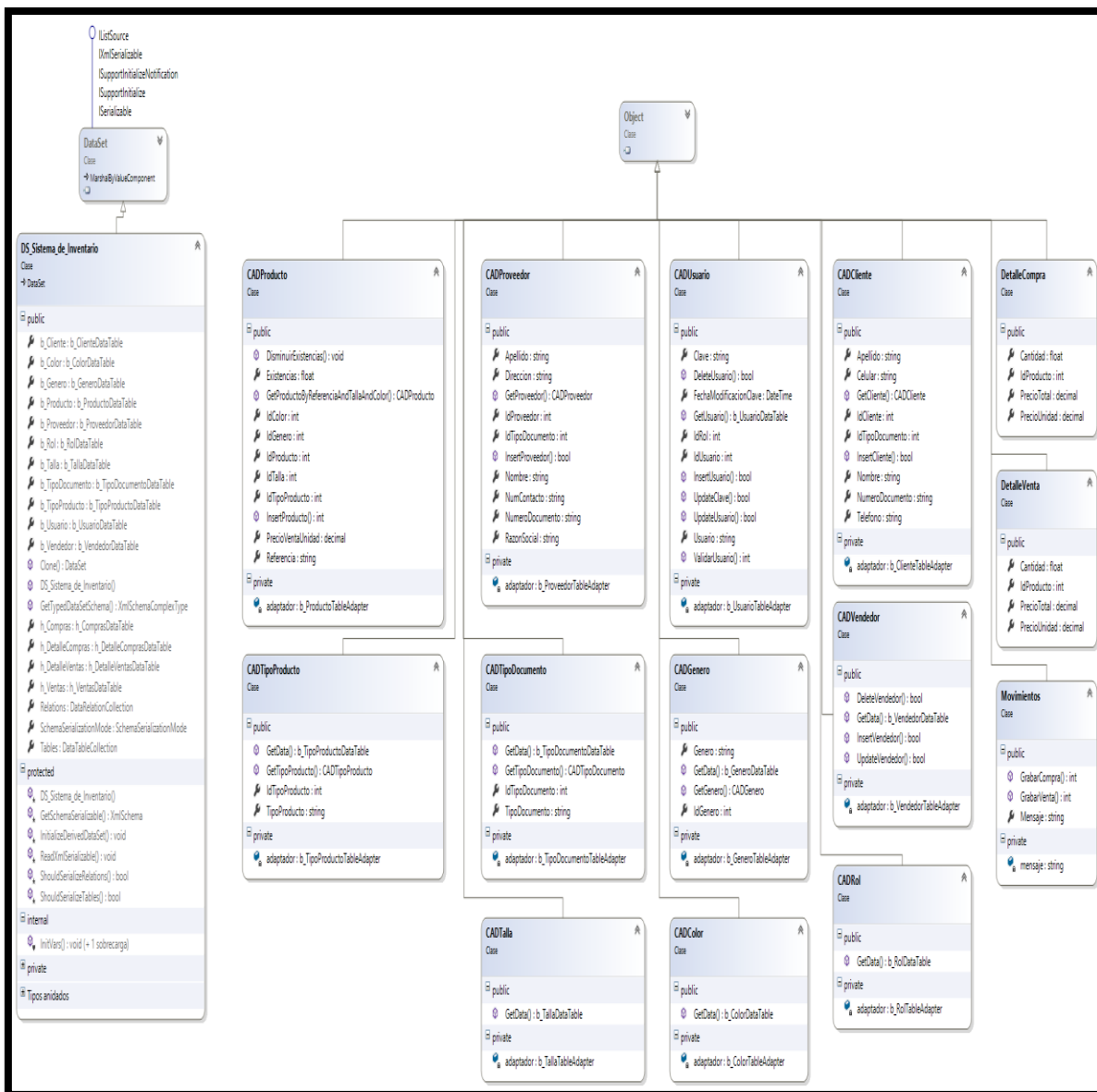


Figura 6. Diagrama de Clases CAD. [Fuente de los autores]

5.4. Servicios WCF.

El intercambio de datos entre la base de datos con el aplicativo móvil, es logrado con la generación de un proyecto de aplicación de servicios WCF, en Visual Studio 2015 con Framework 4.5; el cual permite enviar datos como mensajes asíncronos de un extremo de servicio a otro, y definir un contrato de servicios que proporciona la interoperabilidad del sistema.

Este proyecto tiene como referencia el proyecto CAD y está compuesto por una interfaz y una clase de servicios cuya función es:

- Interfaz: define cada uno de los servicios que componen el contrato de servicios a través de un conjunto de métodos y objetos relacionados con cada entidad de la base de datos.
- Clase de servicios: Implementa la interfaz de servicio y por ende los métodos declarados en ella, a su vez, emplea los métodos públicos del proyecto CAD

La figura 7 muestra el diagrama de clases del proyecto WCF, que componen el contrato de servicios implementado en el sistema, así como las clases donde se definen los objetos que serán transportados por los respectivos métodos de la interfaz de servicio.

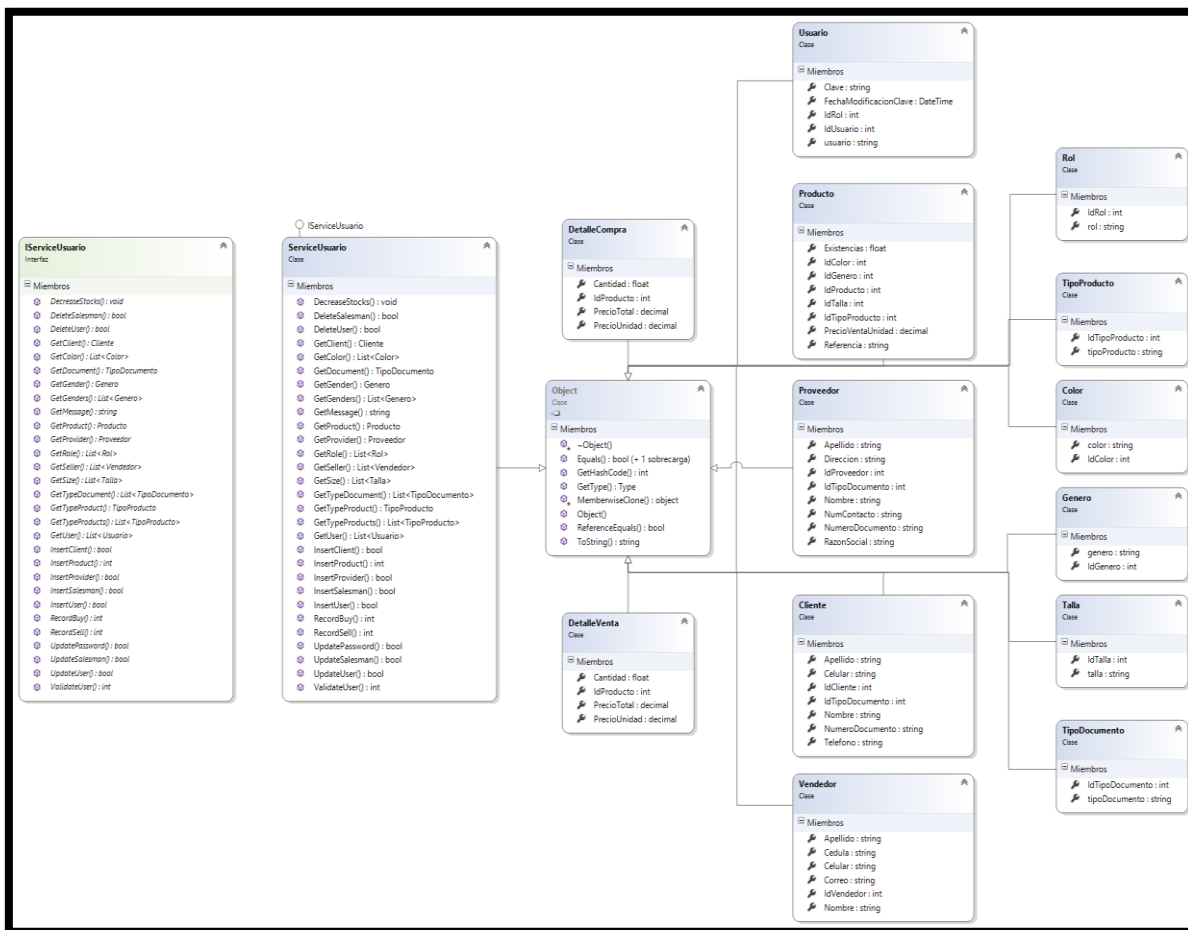


Figura 7. Diagrama de clases WCF. [Fuente de los autores]

5.4.1. Arquitectura de comunicación.

Los servicios WCF utilizan una pila de protocolos para llevar a cabo el objetivo de comunicación e integración entre las diferentes plataformas, la figura 8 ilustra la arquitectura de comunicación y define los protocolos utilizados para el desarrollo de este proyecto.

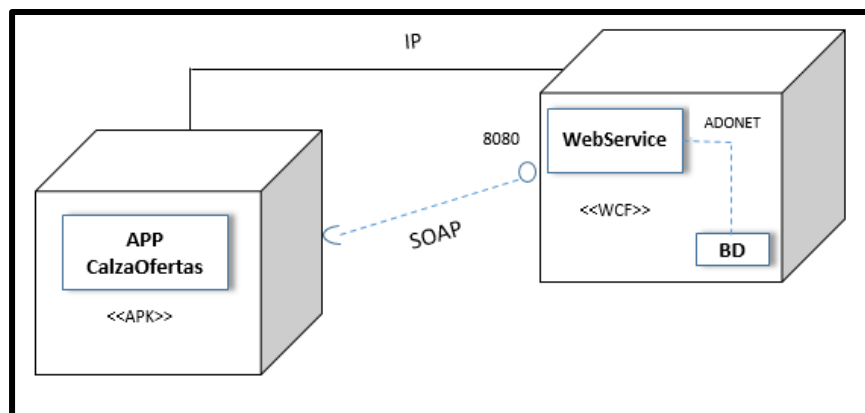


Figura 8. Arquitectura de comunicación. [Fuente de los autores]

La funcionalidad que aporta SOAP (Simple Object Access Protocol), es la de proporcionar un mecanismo simple de intercambio de información entre el extremo del cliente hasta el extremo de servicio, usando el lenguaje XML para la codificación de los datos, los cuales son suministrados por el conjunto de clases de acceso a datos de ADONET (ActiveX Data Objects de la plataforma .NET).

SOAP también permite la invocación de servicios basados en protocolos estándares de uso frecuente en internet como HTTP, lo cual resulta una ventaja ya que el puerto 8080 (puerto HTTP), casi siempre es permitido por el firewall; de esta manera los servicios WCF fueron publicados en la URL <http://www.calzaofertas.somee.com/ServiceUsuario.svc>, (figura 9) correspondiente al hosting gratuito generado en la plataforma *Somee*, donde fueron cargados tanto el proyecto de servicio WCF *ServiceUsuario.svc*, como la base de datos, a través del protocolo FTP, con el fin de tener acceso desde un Smartphone a través con una conexión WLAN o de tecnologías móviles de transmisión de datos como 3G o 4G.

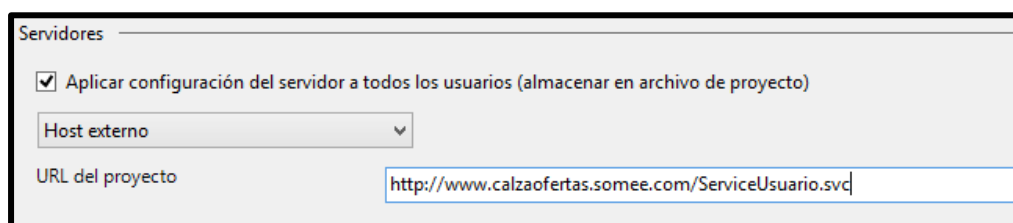


Figura 9. Publicación de servicios WCF

A su vez, la comunicación a través de la red es suministrada por el conjunto de protocolos TCP/IP que define el direccionamiento, transporte y enrutamiento de los datos.

5.5. Aplicativo Móvil.

La interfaz de usuario fue implementada a través de un aplicativo móvil desarrollado en Xamarin de Visual Studio 2015, para sistema operativo Android, con versiones superiores a 4.0 y API 14. Este proyecto tiene como referencia web el servicio WCF descrito anteriormente y utiliza algunas librerías propias de xamarin las cuales se describen a continuación:

- Xamarin.android.support.v4:

La V4 Android Support Library se utiliza comúnmente en las aplicaciones debido a que soporta muchos de los elementos básicos utilizados en otras bibliotecas y aplicaciones, incluye soporte para componentes de aplicaciones como *fragment*, *NotificationCompat*, *LocalBroadcastsManager*, características de interfaz de usuario como *ViewPager*, *PagerTitleStrip*, *PagerTapStrip*, *DrawerLayout*, etc; accesibilidad, manejo de datos, conectividad de red y utilidades de programación.

- Xamarin.android.support.v7:

Esta biblioteca añade soporte para el patrón de diseño de la interfaz de la barra de herramientas (incluido el soporte para el patrón de diseño de ActionBar). Esta biblioteca incluye soporte para implementaciones de interfaz de usuario de diseño de material. Algunas de las clases clave incluidas en la librería appcompat de v7 son:

- ActionBar - Proporciona una implementación del modelo de interfaz de usuario de la barra de acción.
 - ActionBarActivity: agrega una clase de actividad de la aplicación que debe utilizarse como una clase base para las actividades que utilizan la implementación de la barra de acción de la biblioteca de soporte.
 - ShareActionProvider - Añade soporte para una acción de uso compartido estandarizada (como correo electrónico o publicación en aplicaciones sociales) que se puede incluir en una barra de acción.
- ZXingNetMobile:

ZXing.Net.Mobile es una biblioteca C # /. NET basada en la biblioteca de códigos de barras de código abierto ZXing (Zebra Crossing), utilizando el puerto ZXing.Net. Funciona con Xamarin.iOS, Xamarin.Android, Windows Phone (Silverlight) y Windows Universal. El objetivo de ZXing.Net.Mobile es hacer que el escaneo de los códigos de barras sea tan fáciles como sea posible en sus propias aplicaciones.

En cada plataforma, el escáner ZXing se ha implementado como un componente reutilizable (vista, fragmento o control), y es posible utilizar el componente reutilizable directamente sin utilizar la clase MobileBarcodeScanner. En cada plataforma, la instancia de la vista / fragmento / control contiene las propiedades y los métodos necesarios para controlar el escáner.

ZXing.Net se publica bajo la licencia Apache 2.0. Y los tipos de códigos de barra que puede decodificar son los siguientes:

- azteca
- Código 128
- Código 39
- Código 93
- EAN13

- EAN8
- PDF417
- QR
- UPC-E

5.5.1. Interfaz Gráfica:

Con el fin de facilitar la interacción del usuario con el sistema de inventario se desarrolló una interfaz gráfica en un entorno amigable y de fácil manejo, que permiten controlar el ingreso al sistema, realizar búsqueda de contactos, efectuar movimientos y consultas de mercancía, administrar cuentas de usuario y actualizar datos de sesión; esto a través del diseño de layouts y fragmentos.

5.5.1.1. Login

El control de acceso al sistema se realiza en la clase principal llamada MainActivity.cs, la cual implementa el Layout Main, y el método ValidateUser definido como servicio WCF, en donde con la comparación de los datos de usuario y clave se tiene acceso al sistema. Esta pantalla utiliza un LinearLayout desarrollado en lenguaje XML el cual se muestra en la figura 10.



Figura 10. Login

5.5.1.2 Menú

Cada usuario registrado en el sistema tiene asociado un rol de administrador o vendedor, que limita las acciones que puede realizar, estas acciones se ven representadas en un menú con los ítem productos, contactos, movimientos, cuentas y sesión. Un usuario con rol de administrador tendrá acceso a todas las opciones del menú (Figura 11.a), y cuenta con un perfil tanto de lectura como de escritura sobre el inventario de la tienda, contrario a un usuario

con rol de vendedor, que tiene un perfil de solo lectura y por ende acceso solo a los ítems que cuentan con esta característica, tal como se observa en la figura 11.b.

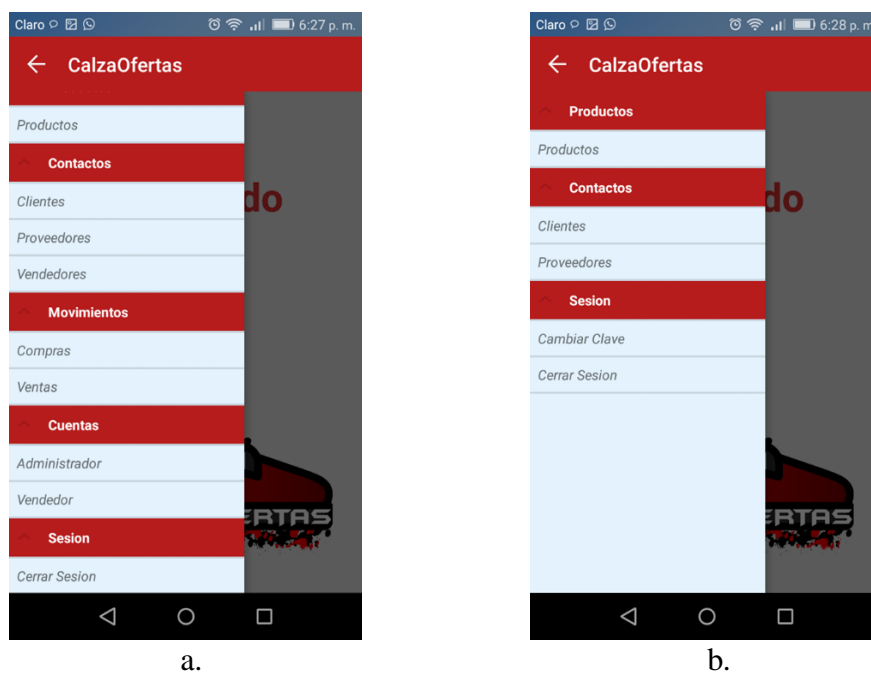


Figura 11. Menú a) Administrador. b) Vendedor.

La figura 12 muestra el diagrama de clases correspondiente a la estructura principal del aplicativo móvil

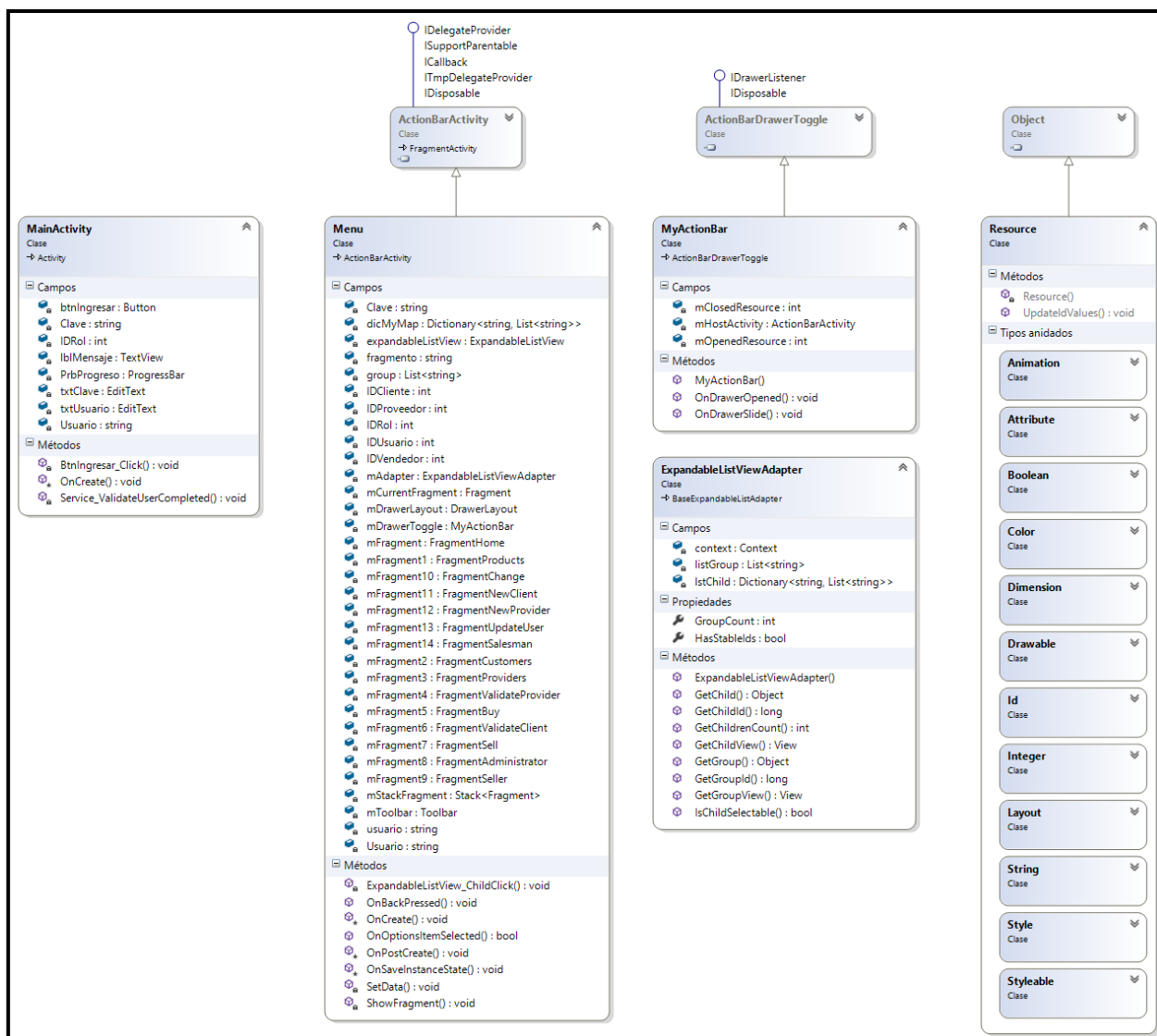


Figura 12. Diagrama de clases estructura principal aplicativo móvil [Fuente los autores]

Dado que el menú representa la estructura principal del sistema, la clase *Menu.cs* implementa la librería *android.support.v7*, que permite el desarrollo de la clase *ActionBar*, la cual proporciona la acción del toolbar (Barra de herramientas) desplegando un *DrawerLayout*, a través del cual se implementa un borde de navegación a la izquierda de la pantalla, donde se encuentra contenido el menú.

Dicha interfaz de menú desplegable es implementada con el uso de la librería *android.support.v4*, que a su vez permite la utilización de *fragments* los cuales proporcionan dinamismo en la aplicación y ahorro de layouts.

La clase *Menu.cs* implementa la clase *ExpandableListCiewAdapter.cs* para definir el contenido y acción del menú y submenús; y conforma la actividad principal para todos los fragmentos desarrollados que se describen más adelante.

5.5.1.3 Fragmentos

El diseño de los layouts con los cuales se desarrollara la lógica de negocio se lleva a cabo con el uso de fragmentos, los cuales pueden ser considerados como módulos de interfaz de usuario que se ejecutan a través de una actividad dominante, que para este caso es *ActionBarActivity* correspondiente a la actividad de la clase *Menu.cs*.

Para su desarrollo se utilizó la librería *Android.Support.V4.App.Fragment* y fueron generadas las clases que permiten la ejecución de consultas a través de los métodos definidos como servicios WCF, y que a su vez implementan los respectivos layout a través del método *OnCreateView()*. Las clases generadas son mostradas en el diagrama de clases de la figura 13.

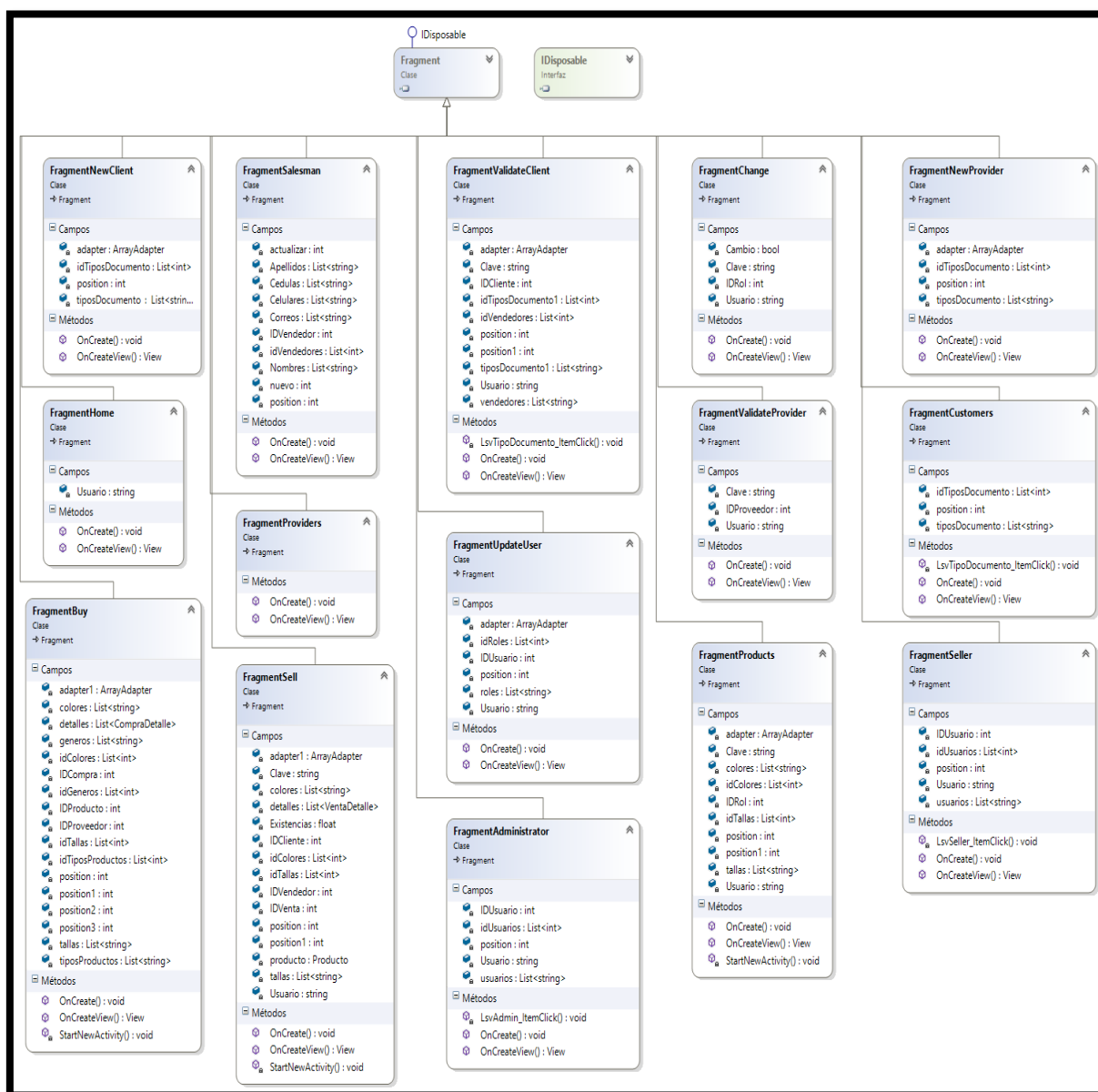


Figura 13. Diagrama de clases Fragments.

A continuación se describen los layouts implementados en cada fragmento, generados para la acción de cada opción del menú (productos, contactos, movimientos, cuentas y sesión) y sus respectivos submenús.

5.5.1.3.1 Inicio

La figura 14 muestra la pantalla de bienvenida correspondiente al *FragmentHome*, la cual se muestra al ingresar al sistema y a diferencia de las demás, esta no depende de la acción de alguna opción del menú.

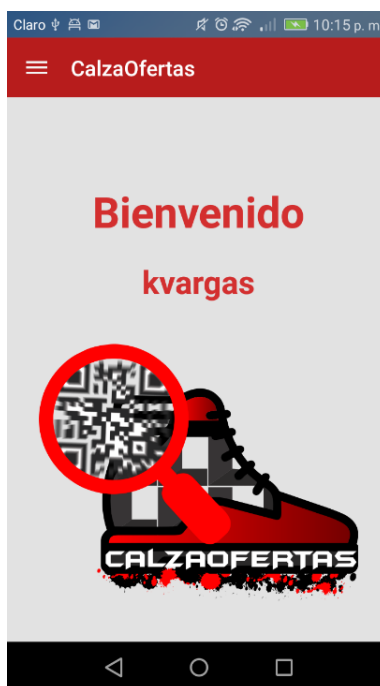


Figura 14. Fragment Bienvenida.

5.5.1.3.2 Productos

La acción de seleccionar la opción “productos” del menú, muestra la pantalla de la figura 15 correspondiente al layout del *FragmentProducts*, y permite realizar la consulta de productos a partir de su referencia, talla y color, esto con el uso del método *GetProduct*, *GetSize* y *GetColor* definidos en el servicio WCF.

Este fragmento también permite iniciar la actividad correspondiente al escáner y la generación de códigos QR los cuales serán descritos más adelante.



Figura 15. Fragment Productos

5.5.1.3.3 Contactos

La opción “contactos” del menú, permite observar datos de contacto para clientes, proveedores y vendedores a través de los layouts mostrados en las figuras 16.a, 16.b y 16.c implementadas por las clases *FragmentCustomers.cs*, *FragmentProviders.cs* y *FragmentSalesman.cs* respectivamente, que a su vez utilizan los métodos *GetTypeDocument*, *GetClient*, *GetProvider*, *GetSeller*, *DeleteSalesman*, *UpdateSalesman* e *InsertSalesman* definidos como servicios para la ejecución de consultas.

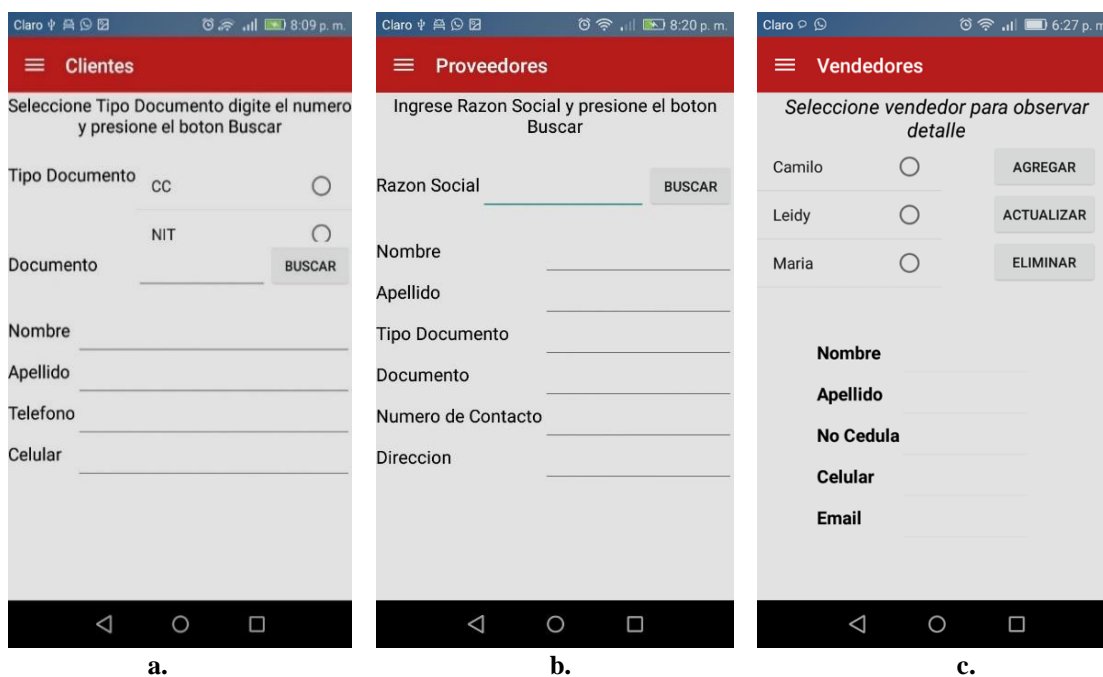


Figura 16. Fragment a. Clientes b. Proveedores c. Vendedores

El fragmento de la figura 16.c permite actualizar, eliminar e insertar datos de vendedor por lo que solo es permitido para los usuarios con rol de administrador.

5.5.1.3.4 Movimientos

Los registros de las compras y ventas de la mercancía se realizan con la generación de las clases *FragmentBuy.cs* y *FragmentSell.cs* que implementan los layouts de las figuras 17.a y 17.b. estos movimientos se efectúan con el uso de los servicios *RecordBuy*, *RecordSell*, *InsertProduct* y *DrecreaseStock* que permiten grabar la compra-venta de un producto o de una lista de productos.

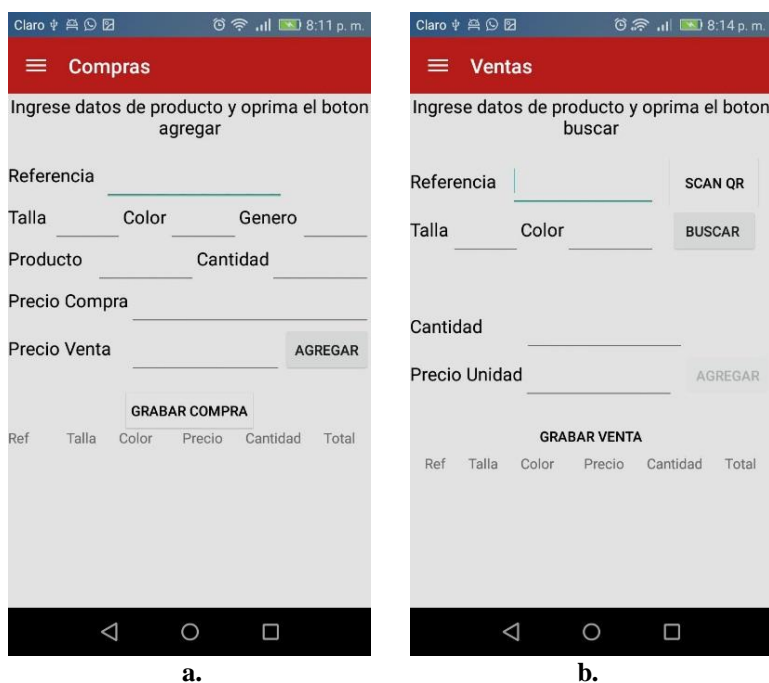


Figura 17. Fragment a. Compras b. Ventas

Sin embargo el proceso para realizar una compra o venta requiere la validación del proveedor o cliente al cual se efectuara el movimiento de productos, por lo que para ello se generan los layouts de la figura 17.a y 18.a, y los fragmentos *FragmentValidateClient.cs* y *FragmentValidateProvider.cs*

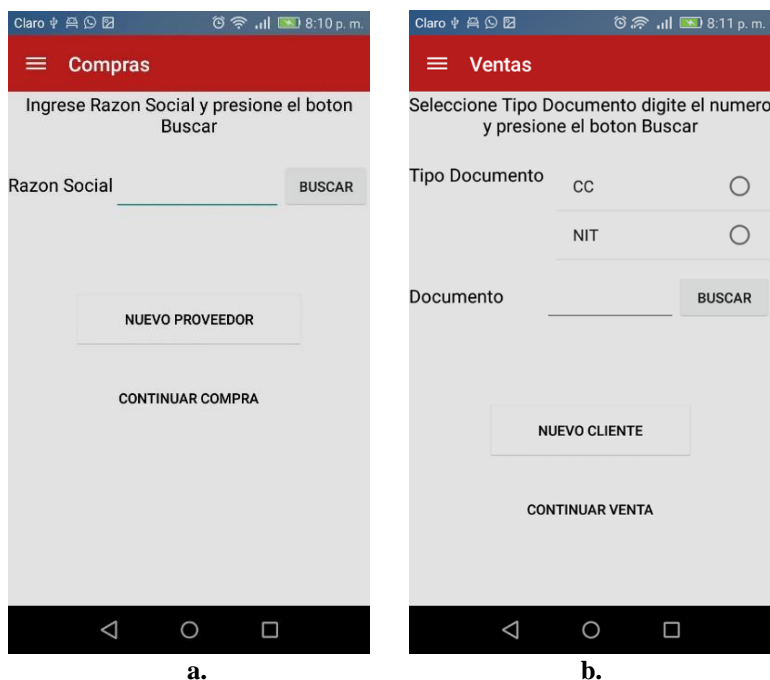


Figura 18. Fragment **a.** Validar Proveedor **b.** Validar Cliente

En caso de que el proveedor o cliente no se encuentre en la base de datos, el sistema proporciona una interfaz gráfica para agregar un nuevo proveedor o cliente tal como se observa en las figuras 19.a y 19.b, esto en los fragmentos *FragmentNewProvider.cs* y *FragmentNewClient.cs* y con la utilización de los métodos *InsertClient* e *InsertProvider*.

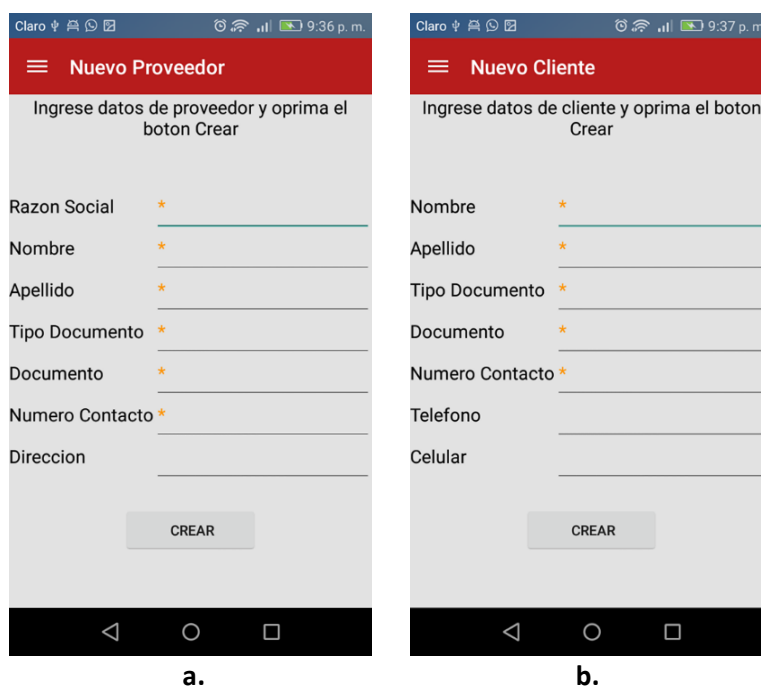


Figura 19. Fragment **a.** Nuevo Proveedor **b.** Nuevo Cliente

5.5.1.3.5 Cuentas

La administración de las cuentas de usuario se realiza con las interfaces gráficas mostradas en las figuras 20.a y 20.b implementadas por las clases *FragmentAdministrator.cs* y *FragmentSeller.cs*, en donde permite al usuario agregar y eliminar cuentas, o actualizar datos como clave o rol, esto con el uso de los servicios *GetUser*, *InsertUser*, *UpdateUser* y *DeleteUser*.

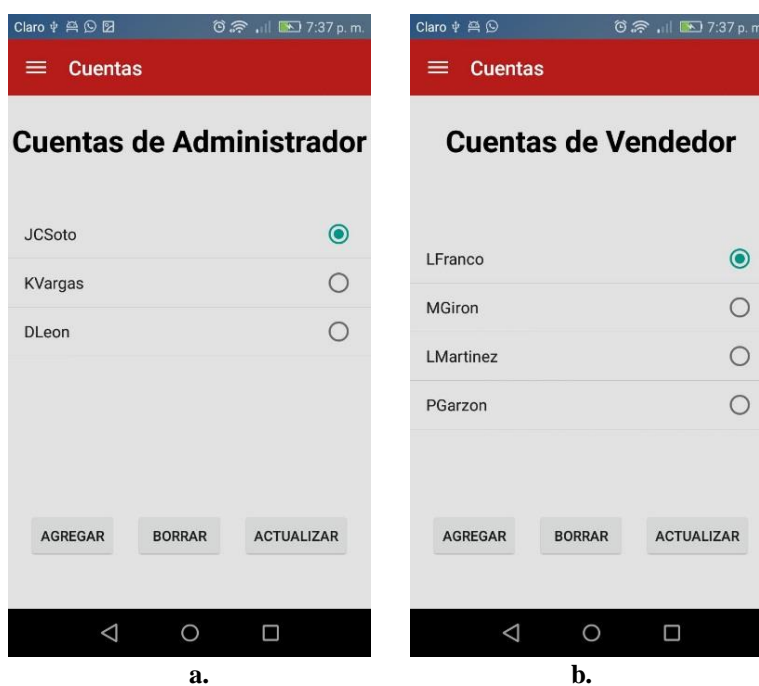


Figura 20. Fragment Cuentas a. Administrador b. Vendedor

5.5.1.3.6 Sesión

Por último la interfaz de usuario cuenta con un layout para el cambio de contraseña, el cual solicita clave actual, clave nueva y confirmación de clave nueva, tal como se observa en la figura 21. Esta opción es solo para usuarios con rol de vendedor y se implementa en el fragmento *FragmentChange.cs* con la ejecución del servicio *UpdatePassword*. Además de esto, el menú cuenta con un ítem para cerrar la sesión el cual envía al usuario a la pantalla de login.



Figura 21. Fragment Cambio de clave.

5.5.1.4 Generación de códigos QR

Los códigos QR utilizados para la codificación de la mercancía, permiten agilizar la lectura de la referencia del producto. Para ello se desarrolló una interfaz gráfica que permite generar y escanear los códigos QR, como se observa en la figura 22.a y 22.b respectivamente.



Figura 22. a) Generación código QR. b) Escáner código QR.

Tanto la generación como la lectura de los códigos QR son desarrolladas con la implementación de la librería *ZXingNetMobile* en la cual se limita el formato del código a QR, ya que esta librería puede trabajar con diversos formatos de código de barras. Para la lectura del código, también fue necesario habilitar el uso de la cámara del Smartphone en el *AndroidManifest.xml* que proporciona información esencial sobre la aplicación al sistema Android, información que el sistema debe tener para poder ejecutar el código de la app. Las clases *FragmentActivity* e *ImageActivity* observadas en el diagrama de clases de la figura 23 contienen los métodos utilizados para las actividades de generación y escaneo de código QR y a su vez implementan los layouts correspondiente a cada actividad.

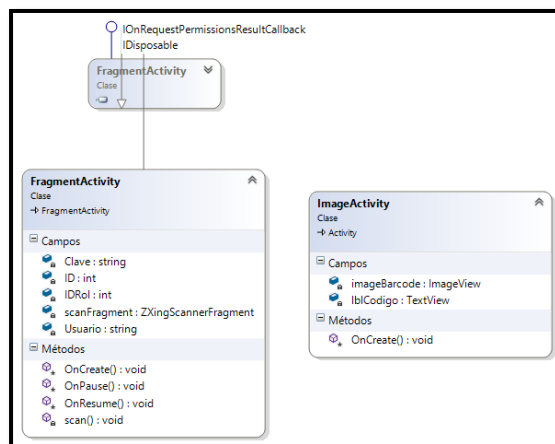


Figura 23. Diagrama de clases generación y escáner de códigos QR

5.5.2 Casos de Uso.

Los casos de uso (CUS) mostrados a continuación fueron diseñados en una plataforma avanzada de modelado y diseño llamada Enterprise Architect versión 8.0. Con esta herramienta se estructura de una manera organizada los diagramas cuya finalidad principal es mostrar las distintas operaciones que se esperan del aplicativo móvil.

5.5.2.1. Diagrama General.

La figura 24 muestra el diagrama general de los casos de uso diseñados para los actores definidos en el sistema (administrador y vendedor), los cuales tienen como función:

- Acceder al sistema: Caso en que los usuarios ingresan nombre de usuario y contraseña para acceder a la aplicación.
- Seleccionar ítems menú: Caso en el que el sistema presenta al usuario los diferentes ítems u opciones que tiene el aplicativo, para su posterior selección.

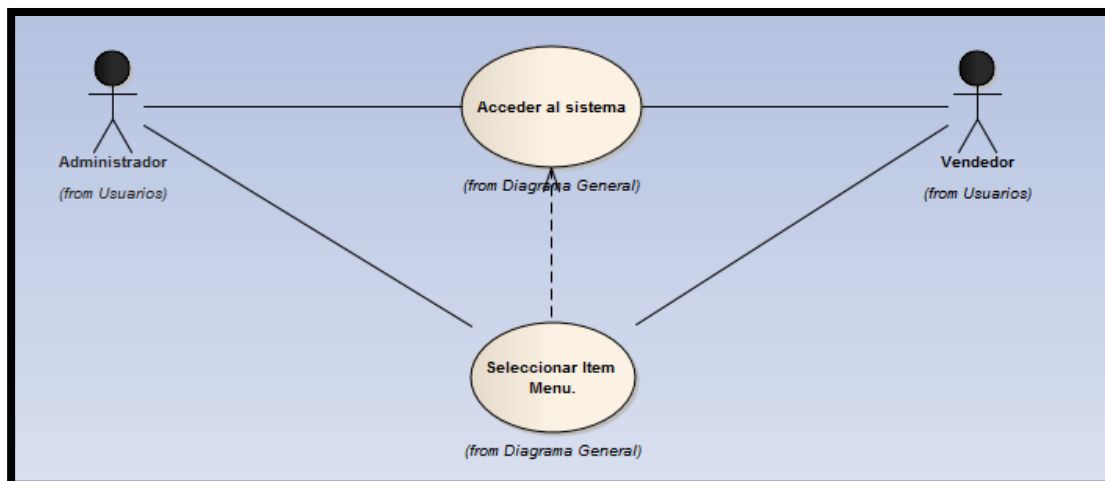


Figura 24. CUS Diagrama general.

5.5.2.2. CUS Seleccionar Ítem.

El diseño de este diagrama se estructuró para definir las opciones del menú, a las cuales los actores tienen acceso; los casos de uso definidos tanto para el administrador (figura 25), como para el vendedor (figura 26), se describen a continuación:

- Seleccionar Ítem Producto: Caso en el que el usuario puede realizar consultas o crear códigos QR.
- Seleccionar Ítem Contactos: Caso en el que el usuario puede consultar proveedores, clientes y vendedores.
- Seleccionar Ítem Movimientos: Caso en el que el usuario puede realizar compras y ventas.
- Seleccionar Ítem Cuentas: Caso en el que el usuario puede administrar cuentas vendedor y administrador.
- Seleccionar Ítem Sesión: Caso en el que el usuario puede cambiar clave y cerrar sesión.

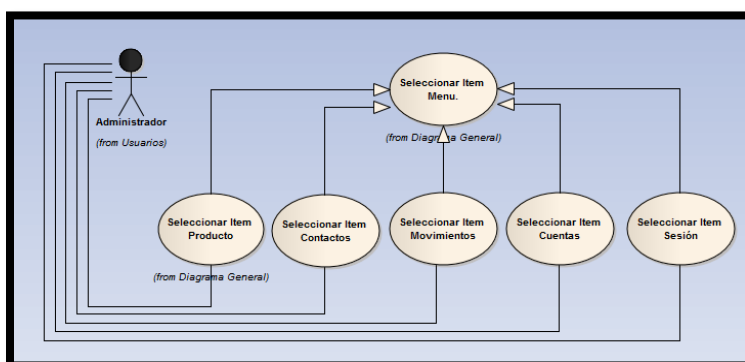


Figura 25. CUS Seleccionar Ítem administrador.

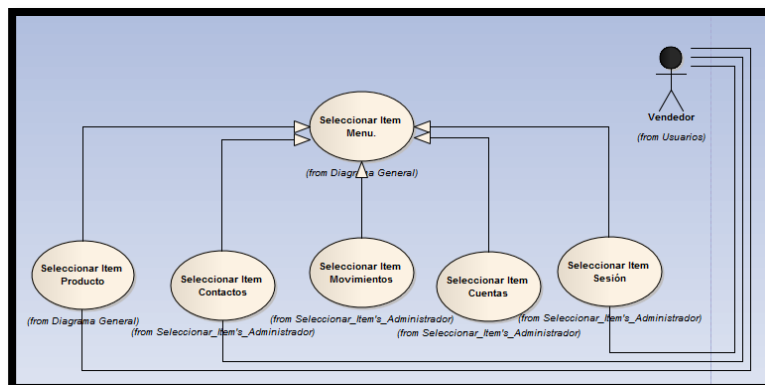


Figura 26. CUS Seleccionar Ítem Vendedor.

5.5.2.3. CUS seleccionar Ítem producto

En este diagrama se estructuran dos casos de uso principales permitidos para ambos actores los cuales son mostrados en la figura 27 y cuya función es:

- Consultar Producto: Este caso de uso se puede realizar por medio de dos sub-casos (Ingresar Referencia manualmente o Scan QR Code).
- Crear códigos QR: Este caso de uso permite crear nuevos códigos, ingresando la referencia del producto que ingresa al Stock.

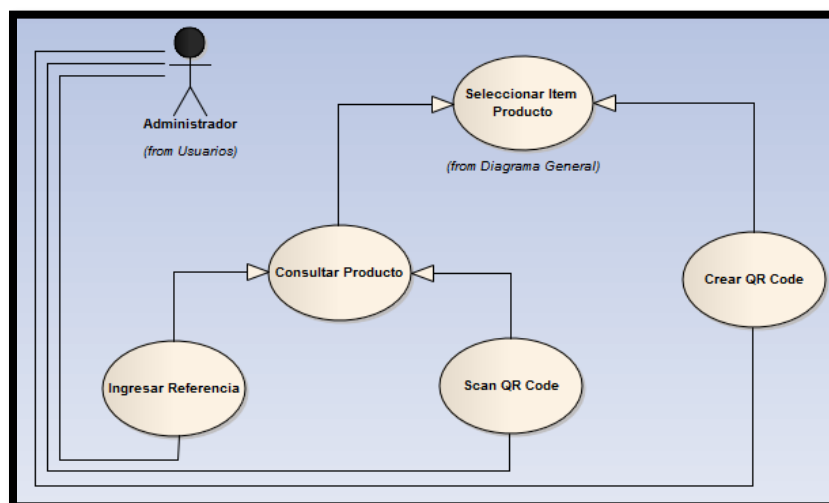


Figura 27. CUS Seleccionar Ítem Producto – Administrador.

5.5.2.4. CUS Seleccionar Ítem Contactos.

Este diagrama se estructura en tres casos de uso, los cuales pueden ser consultados por el administrador y el vendedor como muestra en la figura 28 y 29, con la excepción de que el actor vendedor no tiene acceso a la opción de consultar vendedores.

- Consultar Proveedor: Usuario puede consultar datos del proveedor ingresando razón social.
- Consultar Cliente: Usuario puede consultar datos del cliente ingresando número de cedula.
- Consultar Vendedor: Usuario puede consultar datos del vendedor ingresando nombre del vendedor.

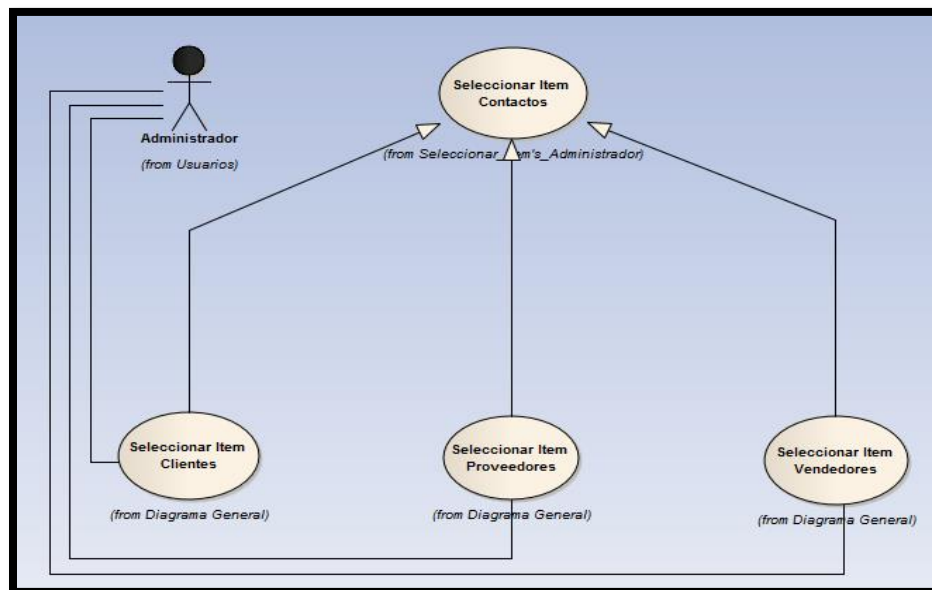


Figura 28. CUS Diagrama Seleccionar Ítem Contactos – Administrador

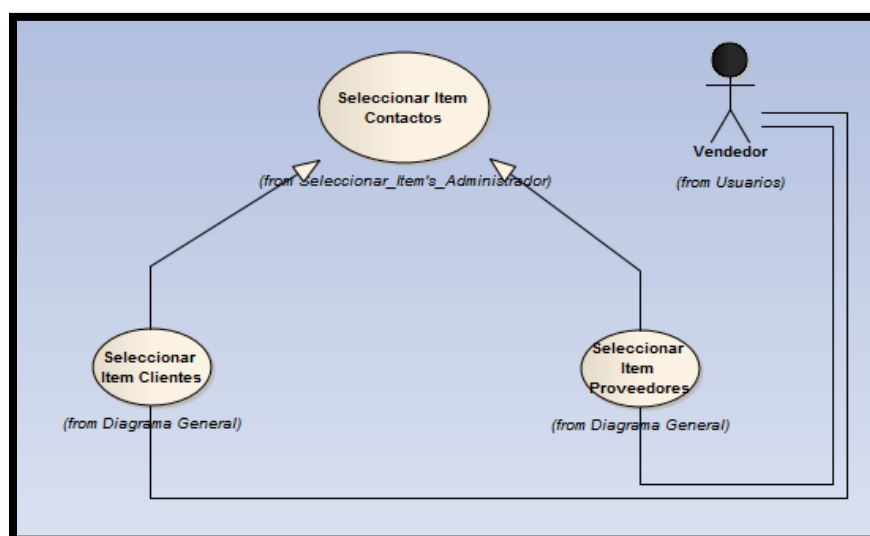


Figura 29. CUS Diagrama Seleccionar Ítem Contactos – Vendedor.

A continuación se relacionan los casos de uso (figura 30, 31, 32), para cada uno de los sub-casos indicados anteriormente.

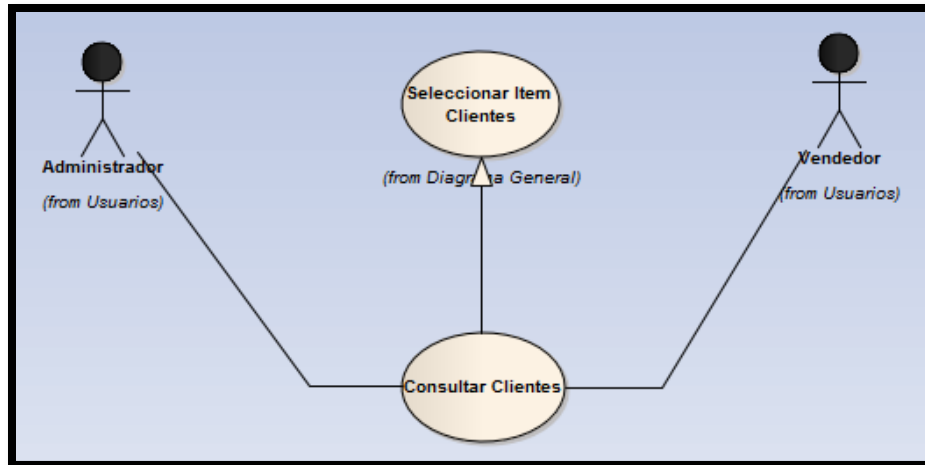


Figura 30. Diagrama Seleccionar Ítem Cliente.

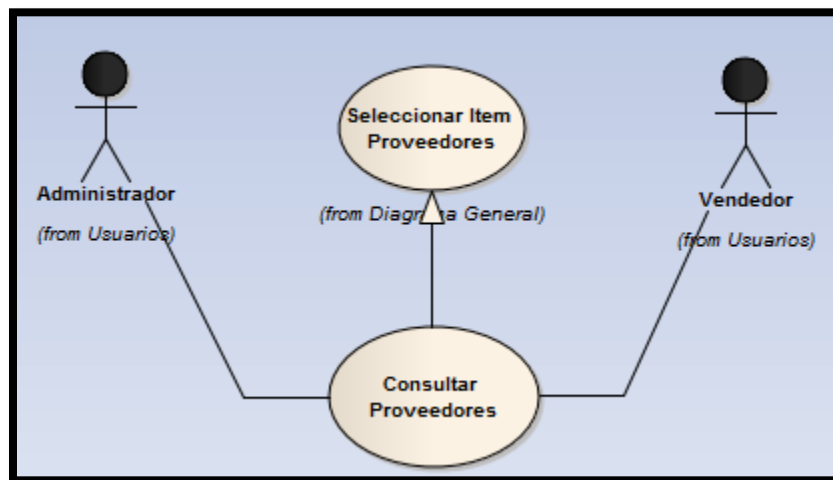


Figura 31. Diagrama Seleccionar Ítem Proveedor.

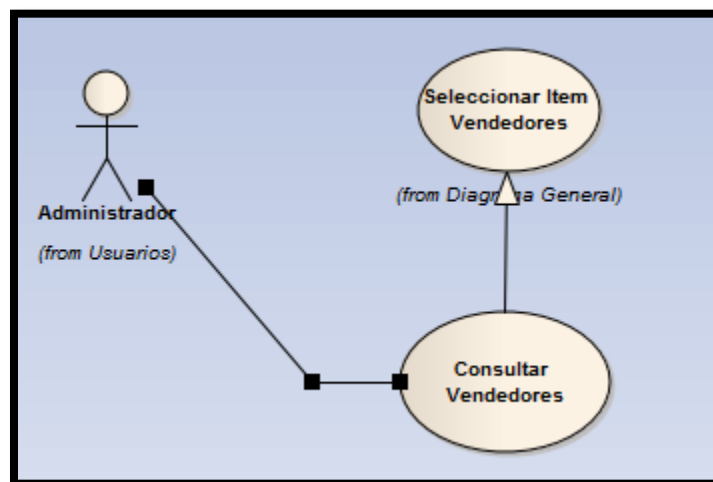


Figura 32. Diagrama Seleccionar Ítem Vendedores.

5.5.2.5. CUS Seleccionar Ítem Movimientos.

El diagrama de la figura 33 muestra la estructura del caso de uso para la realización de movimientos de mercancía el cual se divide en dos sub-casos relacionados con las compras y ventas:

- Seleccionar Ítem Compra: Administrador puede realizar compras luego de ingresar la razón social al que está comprando.
- Seleccionar Ítem Ventas: Administrador puede realizar ventas luego de ingresar la cedula del cliente al que está vendiendo.

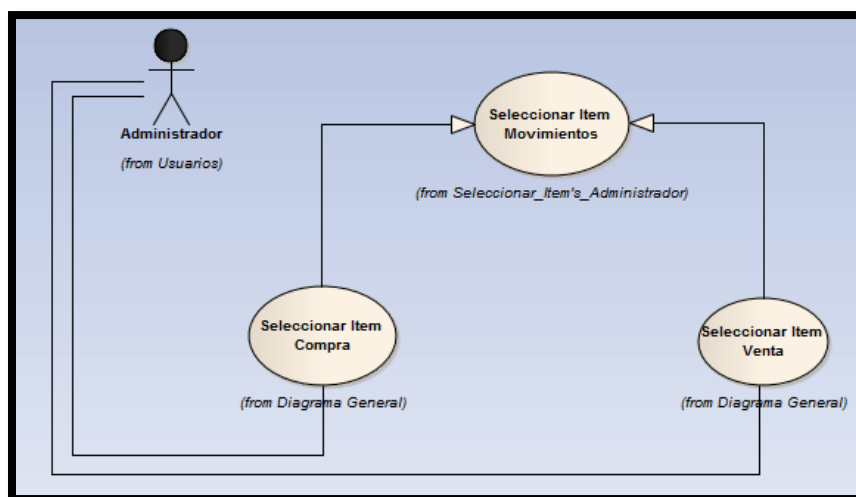


Figura 33. CUS Diagrama Ítem movimientos.

A continuación se relacionan los casos de uso para cada uno de los sub-casos indicados anteriormente, los cuales contienen el proceso tanto de compra como de venta

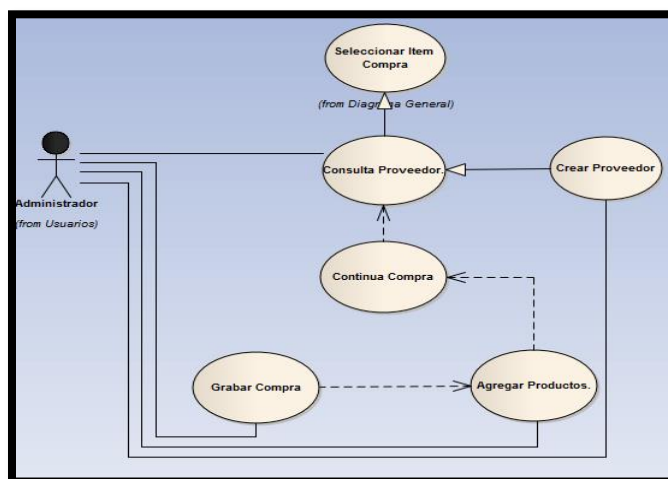


Figura 34. CUS Diagrama Ítem compra.

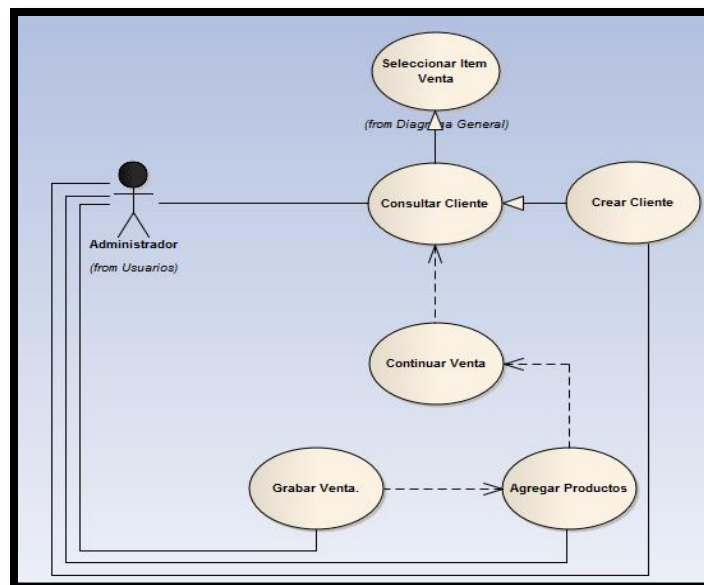


Figura 35. CUS Diagrama Ítem venta.

5.5.2.6. CUS Seleccionar Ítem Cuentas

La figura 36 ilustra el diagrama de caso de uso al seleccionar el ítem de cuentas el cual permite administrar las cuentas de usuario para acceder al sistema, y se estructura en dos sub-casos:

- Cuentas Administrador: Administrador puede eliminar, actualizar o crear usuarios con rol administrador.
- Cuentas Vendedor. Administrador puede eliminar, actualizar o crear usuarios con rol vendedor.

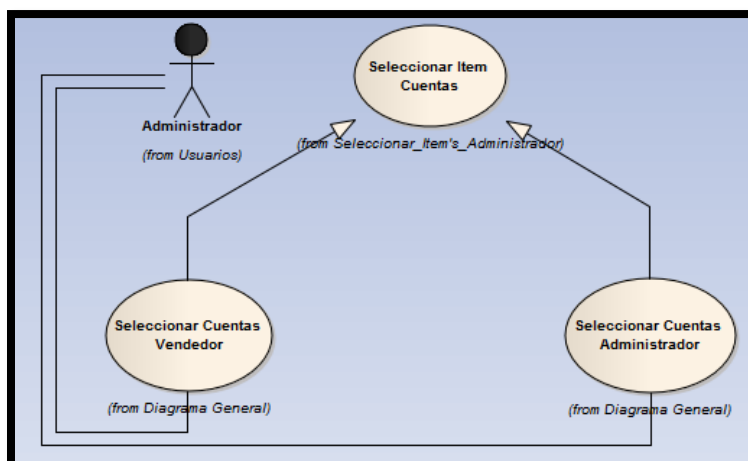


Figura 36. CUS Diagrama Ítem Cuentas.

A continuación se relacionan los casos de uso para cada uno de los sub-casos indicados anteriormente (figura 37 y 38), los cuales contienen el proceso para la modificación, eliminación o creación tanto de cuentas de administrador como de vendedor.

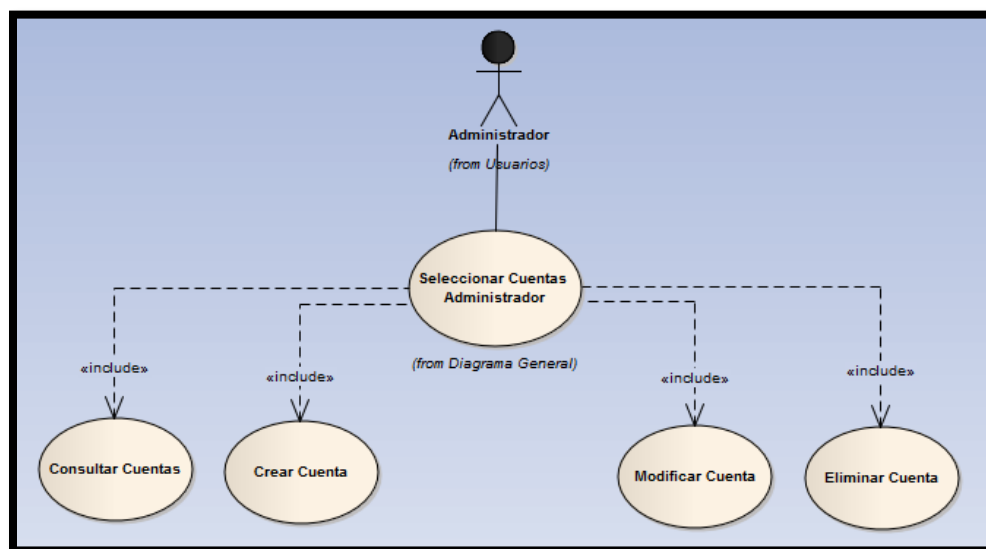


Figura 37. Diagrama Ítem Cuenta administrador.

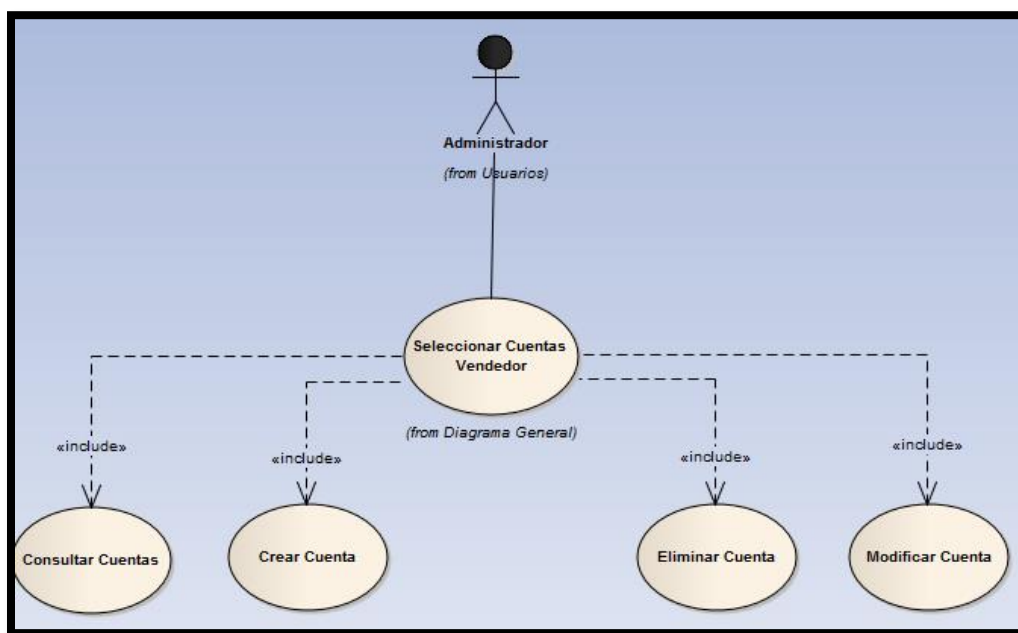


Figura 38. Diagrama Ítem Cuenta vendedor.

5.5.2.7. CUS Seleccionar Ítem Sesión

En este diagrama se da acceso a las opciones de cambiar clave o cerrar sesión, como se observa en la figura 39 mostrada a continuación.

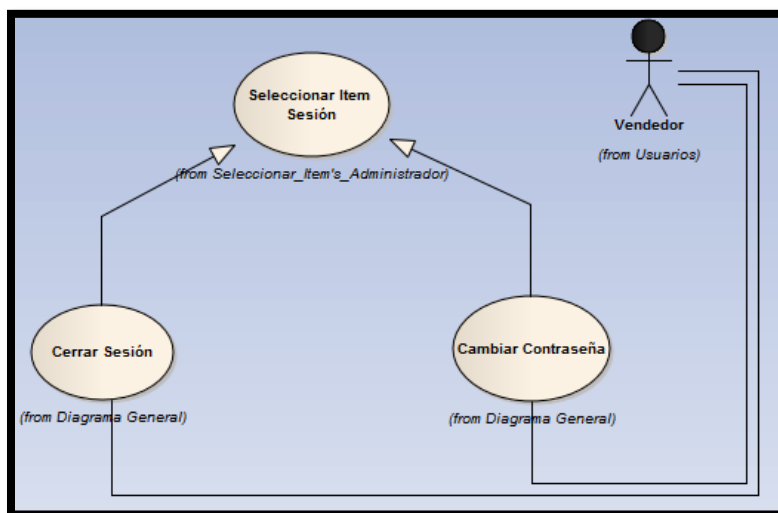


Figura 39. Diagrama Ítem Sesión – Vendedor.

Como se evidencia en la figura 40, el administrador no tiene habilitada la opción de cambio de contraseña, debido que estos cambios los puede realizar directamente sobre la opción de cuentas.

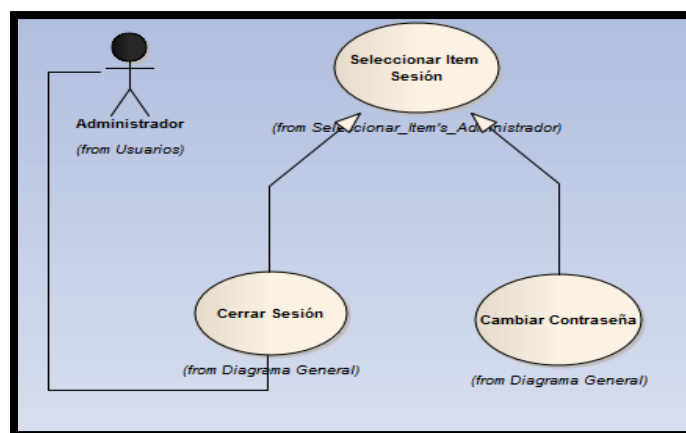


Figura 40. CUS Diagrama Ítem Sesión - Administrador.

5.5.3. Descripción Caso de Uso.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Acceder al Sistema		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el ingreso del usuario a la aplicación móvil, se puede ingresar con rol administrador o vendedor.		
Escenarios:			
Basic Path	Login	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema presenta Layout "Login". 2. Usuario Ingresa nombre de usuario. 3. Usuario Ingresa Clave. 4. Usuario selecciona botón Ingresar. 5. Sistema valida información ingresada. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Datos Correctos. 5.2. Datos Incorrectos. 6. Sistema presenta pantalla principal. 7. Fin Caso de Uso. 	
Exception	5.1. Datos Correctos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema visualiza mensaje de bienvenida. "Bienvenido xxxxxx" 	
Exception	5.2. Datos Incorrectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema visualiza mensaje de error. 2. Sistema devuelve proceso a paso 1 nuevamente. 3. Usuario ingresa nuevamente nombre de usuario y clave. 	

Tabla 17. Descripción CUS acceder al sistema.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Menu.		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el acceso a diferentes ítems de la aplicación dependiente del rol asignado.		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar Ítem Menú.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema presenta pantalla principal. 2. Usuario desliza menú lateral izquierdo o pulsa sobre las tres líneas ubicadas en la parte superior de la pantalla. 3. Sistema despliega menú lateral. 4. Usuario accede a las opciones según rol asignado, (Administrador o Vendedor.) 5. Fin caso de uso. 	

Tabla 18. Descripción CUS Seleccionar Ítem menú.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Producto		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado la consulta de productos y creación de QR Codes		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar Ítem Producto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario accede opción Consulta Productos. 2. Sistema muestra pantalla Productos. 3. Usuario puede <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Caso de Uso Consultar Producto. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. Caso de Uso Ingresar referencia. 3.1.2. Caso de Uso Escanear código QR. 3.2. Caso de Uso Crear QR Code. 4. Usuario Ingresar Talla. 5. Usuario Ingresar Color. 6. Usuario selecciona botón Buscar. 7. Sistema valida información. <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Datos Correctos. 7.2. Datos Incorrectos. 8. Fin caso de uso. 	
Exception	7.1. Datos Correctos	1. Sistema muestra información del producto solicitado.	
Exception	7.2. Datos Incorrectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema indica que la información almacenada es errónea. 2. Usuario debe ingresar información nuevamente 	

Tabla 19. Descripción CUS Seleccionar Ítem Producto.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Consultar Producto		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la consulta de productos escaneando un QR Code o digitando la referencia manualmente.		
Escenarios:			
Basic Path	Consultar producto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema presenta pantalla Producto. 2. Usuario puede: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Caso de Uso Ingresar referencia. 2.2. Caso de Uso Escanear código QR. 3. Fin caso de uso. 	

Tabla 20. Descripción CUS Consultar Producto.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Ingresar Referencia		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el ingreso de la referencia del producto manualmente para consultar información de un producto en específico.		
Escenarios:			
Basic Path	Ingresar Referencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario ingresa referencia del producto manualmente. 2. Usuario selecciona Talla del producto. 3. Usuario selecciona Color del producto. 4. Usuario selecciona botón consultar. 5. Sistema valida información ingresada. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Datos Correctos. 5.2. Datos Incorrectos. 6. Fin Caso de Uso. 	
Exception	5.1. Datos Correctos	1. Sistema muestra información del producto.	
Exception	5.2. Datos Incorrectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema indica que el producto buscado no existe. 2. Sistema limpia campos, para ingresar nuevamente información. 	

Tabla 21. Descripción Sub-CUS Ingresar Referencia.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Scan QR Code		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el ingreso de la referencia del producto por medio de la lectura de un código QR.		
Escenarios:			
Basic Path	Scan QR Code	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario selecciona botón Scan QR. 2. Sistema activa cámara del Smartphone. 3. Usuario enfoca cámara hacia el código QR del producto. 4. Sistema lee código, insertando referencia automáticamente. 5. Usuario ingresa Talla 6. Usuario ingresa Color. 7. Usuario selecciona botón Buscar. 8. Sistema valida información ingresada. <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Datos Correctos 8.2. Datos Incorrectos 9. Fin Caso de Uso. 	
Exception	8.1. Datos Correctos	1. Sistema muestra información del producto.	
Exception	8.2. Datos Incorrectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema indica que el producto buscado no existe. 2. Sistema limpia campos, para ingresar nuevamente información. 	

Tabla 22. Descripción Sub-CUS Ingresar Referencia.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Crear QR Code		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la creación de códigos QR, donde se codifica la referencia del producto.		
Escenarios:			
Basic Path	Crear QR Code.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario selecciona botón Crear QR. 2. Sistema solicita ingresar referencia. 3. Usuario ingresa referencia alfanumérica. 4. Sistema crea nuevo código QR. 5. Usuario guarda imagen, para ser impresa posteriormente. 6. Fin caso de uso. 	

Tabla 23. Descripción Sub-CUS Crear QR Code.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Contactos		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la consulta de proveedores, clientes y vendedores		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar Ítem Contactos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario accede Ítem Contactos. 2. Sistema presenta opciones contenidas en contactos <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Usuario puede seleccionar Clientes. 2.2. Usuario puede seleccionar Proveedores. 2.3. Usuario puede seleccionar Vendedores 3. Fin caso de uso. 	

Tabla 24. Descripción CUS Seleccionar Ítem Contactos.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Clientes		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la consulta de clientes por medio del número de CC.		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar Ítem Clientes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario Ingresa a Submenú Consultas. 2. Usuario ingresa a la opción Clientes. 3. Sistema abre Layout Consulta Clientes. 4. Usuario Selecciona Tipo de Documento 5. Usuario ingresa número de documento. 6. Sistema consulta en BD <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Datos Correctos. 6.2. Datos Incorrectos 7. Fin caso de uso. 	
Exception	6.1 Datos Correctos.	1. Sistema presenta información Cliente.	
Exception	6.2. Datos Incorrectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema muestra mensaje de error. 2. Sistema solicita ingresar nuevamente información. 	

Tabla 25. Descripción CUS Seleccionar Ítem Clientes.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Proveedores		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la consulta de proveedores por medio de la razón social		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar Ítem Proveedores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario Ingresa a Submenú Consultas. 2. Usuario ingresa a la opción proveedores. 3. Sistema abre Layout Consulta proveedores. 4. Usuario ingresa Razón Social del proveedor. 5. Sistema consulta en BD 5.1. Datos Correctos. 5.2. Datos Incorrectos 6. Fin caso de uso. 	
Exception	5.1 Datos Correctos.	1. Sistema presenta información Proveedor.	
Exception	5.2. Datos Incorrectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema muestra mensaje de error. 2. Sistema solicita crear nuevo proveedor, en dado caso que el proveedor ingresado no exista 	

Tabla 26. Descripción CUS Seleccionar Ítem Proveedores.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Vendedores		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la consulta de vendedores por medio del nombre del vendedor.		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar Ítem Vendedores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario Ingresa a Submenú Consultas. 2. Usuario ingresa a la opción vendedores. 3. Sistema abre Layout Consulta vendedores. 4. Usuario puede. 4.1. Consultar Vendedores. 4.2. Modificar Vendedores. 4.3. Agregar Vendedores. 4.4. Eliminar Vendedores. 5. Fin caso de uso. 	

Tabla 27. Descripción CUS Seleccionar Ítem Vendedores.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Movimientos		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el manejo de las compras y ventas del almacén.		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar Ítem Movimientos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario accede Ítem Movimientos. 2. Sistema presenta opciones contenidas en Movimientos 3. Usuario puede. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Seleccionar Ítem Compras. 3.2. Seleccionar Ítem Ventas. 4. Fin caso de uso. 	

Tabla 28. Descripción CUS Seleccionar Ítem Movimientos.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Compras		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el manejo de las compras del almacén		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar Ítem Compras	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario accede sub-menú Movimientos. 2. Usuario selecciona Ítem Compras 3. Sistema presenta pantalla compras. 4. Usuario Consultar proveedor. 5. Fin caso de uso. 	

Tabla 29. Descripción CUS Seleccionar Ítem Compras.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Consulta Proveedor		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la consulta de proveedores para asociarlo directamente a una compra		
Escenarios:			
Basic Path	Consulta Proveedor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario ingresa Proveedor a consultar. 2. Usuario pulsa botón Buscar. 3. Sistema valida información. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Datos Correctos 3.2. Datos Incorrectos 4. Fin caso de uso. 	
Exception	3.1 Datos Correctos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema muestra información del proveedor. 2. Sistema habilita el Botón Continuar compra. 3. Usuario Continúa Compra. 	
Exception	3.2. Datos Incorrectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema muestra mensaje de error. 2. Usuario puede ingresar nuevamente razón social del proveedor. 3. Usuario puede Crear Proveedor. 	

Tabla 30. Descripción Sub-CUS Consulta Proveedor.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Continuar Compra		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el inicio de la compra.		
Escenarios:			
Basic Path	Continuar Compra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema presenta pantalla de Compras 2. Usuario ingresa información del producto a añadir. 3. Usuario Agregar Productos. 4. Fin caso de uso. 	

Tabla 31. Descripción Sub-CUS Continuar Compra.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Agregar Producto		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el ingreso de los productos a comprar.		
Escenarios:			
Basic Path	Agregar producto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema Captura información del producto. 2. Sistema limpia campos. 3. Sistema añade la información del producto a una lista de compras. 4. Usuario puede. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Continuar ingresando productos. 4.2 Grabar Compra. 5. Fin caso de uso. 	

Tabla 32. Descripción Sub-CUS Agregar Producto.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Grabar Compra		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el registro de la compra total.		
Escenarios:			
Basic Path	Grabar Compra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario registra la compra. 2. Sistema presenta mensaje de confirmación 3. Usuario confirma Compra 4. Sistema agrega productos a la BD. 5. Fin caso de uso. 	

Tabla 33. Descripción Sub-CUS Grabar Compra.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Crear Proveedor		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el registro de nuevos proveedores.		
Escenarios:			
Basic Path	Crear Proveedor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario ingresa información nuevo proveedor. 2. Sistema almacena información. 3. Sistema indica que el proveedor fue creado con éxito. 4. Fin caso de uso. 	

Tabla 34. Descripción Sub-CUS Crear Proveedor.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Ventas		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el manejo de las ventas del almacén		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar Ítem Ventas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario accede sub-menú Movimientos. 2. Usuario selecciona Ítem Ventas 3. Sistema presenta pantalla Ventas. 4. Usuario Consultar Cliente. 5. Fin caso de uso. 	

Tabla 35. Descripción CUS Seleccionar Ítem Ventas.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Consulta Cliente		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la consulta de Clientes para asociarlo directamente a una Venta		
Escenarios:			
Basic Path	Consulta Cliente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario ingresa Cliente a consultar. 2. Usuario pulsa botón Buscar. 3. Sistema valida información. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Datos Correctos 3.2. Datos Incorrectos 4. Fin caso de uso. 	
Exception	3.1 Datos Correctos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema muestra información del Cliente. 2. Sistema habilita el Botón Continuar Venta. 3. Usuario Continua Venta. 	
Exception	3.2. Datos Incorrectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema muestra mensaje de error. 2. Usuario puede ingresar nuevamente CC cliente. 3. Usuario puede Crear Cliente. 	

Tabla 36. Descripción Sub-CUS Consulta Cliente.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Continuar Venta		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el inicio de la venta.		
Escenarios:			
Basic Path	Continuar Venta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema presenta pantalla de Ventas. 2. Usuario actualiza información del producto a vender. 3. Usuario Agregar Producto a vender. 4. Fin caso de uso. 	

Tabla 37. Descripción Sub-CUS Continuar Venta.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Agregar Productos		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el ingreso de los productos a comprar.		
Escenarios:			
Basic Path	Agregar productos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema Captura información del producto. 2. Sistema limpia campos. 3. Sistema añade la información del producto a una lista de Ventas. 4. Usuario puede. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Continuar ingresando productos. 4.2 Grabar Compra. 5. Fin caso de uso. 	

Tabla 38. Descripción Sub-CUS Agregar Productos.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Grabar Venta		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el registro de la venta total.		
Escenarios:			
Basic Path	Grabar Venta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario registra la venta. 2. Sistema presenta mensaje de confirmación 3. Usuario confirma venta 4. Sistema agrega productos a la BD. 5. Fin caso de uso. 	

Tabla 39. Descripción Sub-CUS Grabar Venta.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Crear Cliente		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el registro de nuevos clientes.		
Escenarios:			
Basic Path	Crear Cliente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario ingresa información nuevo cliente. 2. Sistema almacena información. 3. Sistema indica que el cliente fue creado con éxito. 4. Fin caso de uso. 	

Tabla 40. Descripción Sub-CUS Crear Cliente.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Cuentas.		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la modificación de las cuentas		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar ítem Cuentas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario accede Ítem Cuentas. 2. Sistema presenta opciones contenidas en Cuentas. 3. Usuario puede: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Seleccionar Cuentas Administrador. 3.2. Seleccionar Cuentas Vendedor. 4. Fin caso de uso. 	

Tabla 41. Descripción CUS Seleccionar Ítem Cuentas.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Cuentas administrador.		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la modificación de las cuentas administrador.		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar ítem Cuentas Administrador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario selecciona opción Cuentas administrador. 2. Sistema presenta en pantalla opciones Cuentas administrador. 3. Sistema da opción de seleccionar las cuentas existentes o de crear una cuenta nueva. 4. Usuario puede: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Consultar Cuentas existentes. 4.2. Modificar Cuenta. 4.3. Eliminar Cuenta. 5. Fin caso de uso. 	

Tabla 42. Descripción CUS Seleccionar Ítem Cuentas administrador.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Cuentas vendedor.		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la modificación de las cuentas vendedor.		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar ítem Cuentas vendedor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario selecciona opción Cuentas vendedor. 2. Sistema presenta en pantalla opciones Cuentas Vendedor.. 3. Sistema da opción de seleccionar las cuentas existentes o de crear una cuenta nueva. 4. Usuario puede: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Consultar Cuentas existentes. 4.2. Modificar Cuenta. 4.3. Eliminar Cuenta. 5. Fin caso de uso. 	

Tabla 43. Descripción CUS Seleccionar Ítem Cuentas vendedor.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem sesión.		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en la sesión del usuario.		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar ítem Sesión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario selecciona Ítem Sesión. 2. Sistema presenta en pantalla opciones Sesión.. 3. Usuario puede: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Cerrar Sesión 3.2. Cambiar Clave 4. Fin caso de uso. 	

Tabla 44. Descripción CUS Seleccionar Ítem Sesión.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Cerrar sesión.		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el cierre de la sesión		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar ítem Cerrar Sesión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario selecciona Ítem Cerrar sesión. 2. Sistema finaliza conexión a la aplicación. 3. Sistema retorna pantalla Login. 4. Fin caso de uso. 	

Tabla 45. Descripción CUS Seleccionar Ítem Cerrar Sesión.

Detalle:			
Nombre del Caso de Uso:	Seleccionar Ítem Cambiar Clave		
Estado:		Versión: 1.0	Fase: 1.0
Autor:	Kevin - Daniel		
Creado el:	16/02/2017	Modificado el:	01/03/2017
Notas:	Procedimiento enfocado en el cambio de clave para un usuario que ingresa como vendedor,		
Escenarios:			
Basic Path	Seleccionar Ítem Cambiar clave	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario accede opción cambiar contraseña, 2. Sistema visualiza Layout cambiar contraseña. 3. Usuario ingresa contraseña antigua. 4. Sistema valida información ingresada. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Datos Correctos 4.2. Datos Incorrectos 4. Fin caso de uso. 	
Exception	3.1 Datos Correctos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar contraseña nueva. 2. Sistema modifica contraseña. 3. Sistema indica cambio exitoso. 	
Exception	3.2. Datos Incorrectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema muestra mensaje de error. 	

Tabla 46. Descripción CUS Seleccionar Ítem Cambiar Clave.

5.5.4. Diagramas de Secuencia

Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos de una aplicación a través del tiempo. Esta descripción es importante porque puede dar detalle a los casos de uso, aclarándolos al nivel de mensajes de los objetos existentes, como también muestra el uso de los mensajes de las clases diseñadas en el contexto de una operación.

5.5.4.1. Diagramas de Secuencia Acceso a la aplicación.

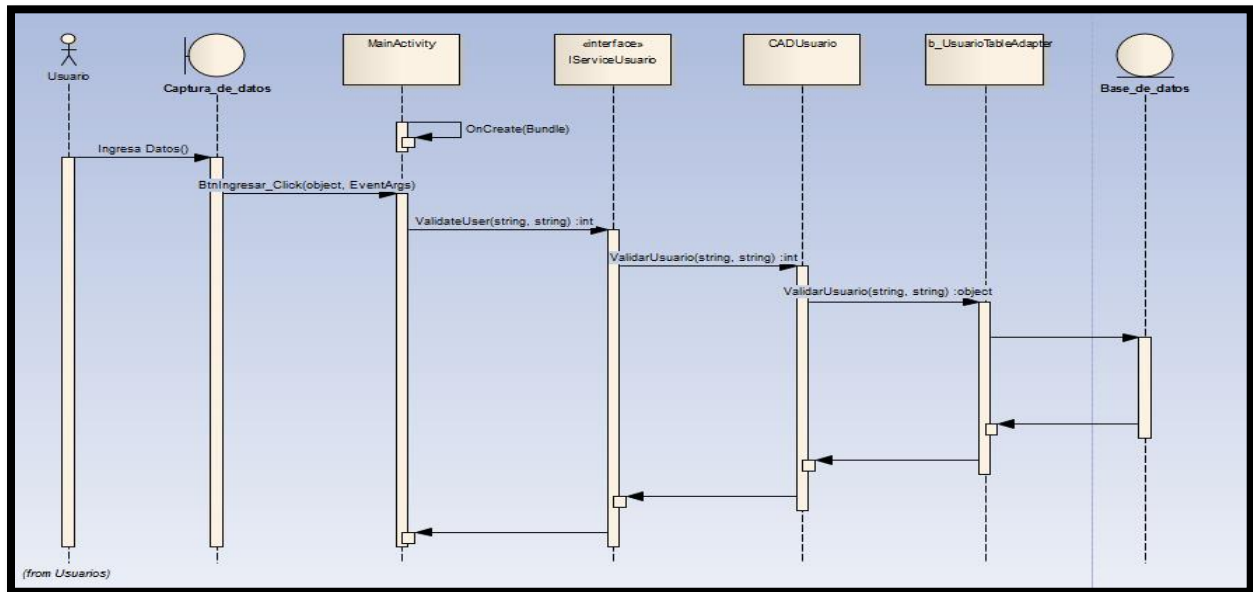


Figura 41. Diagrama Login.

5.5.4.1. Diagramas de Secuencia Consultar Producto.

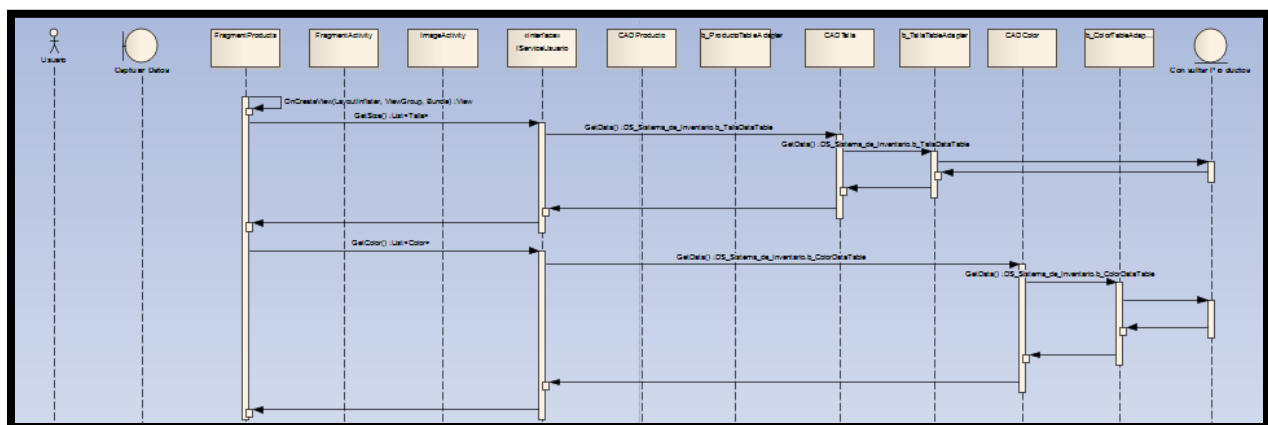


Figura 42. Diagrama Producto parte I.

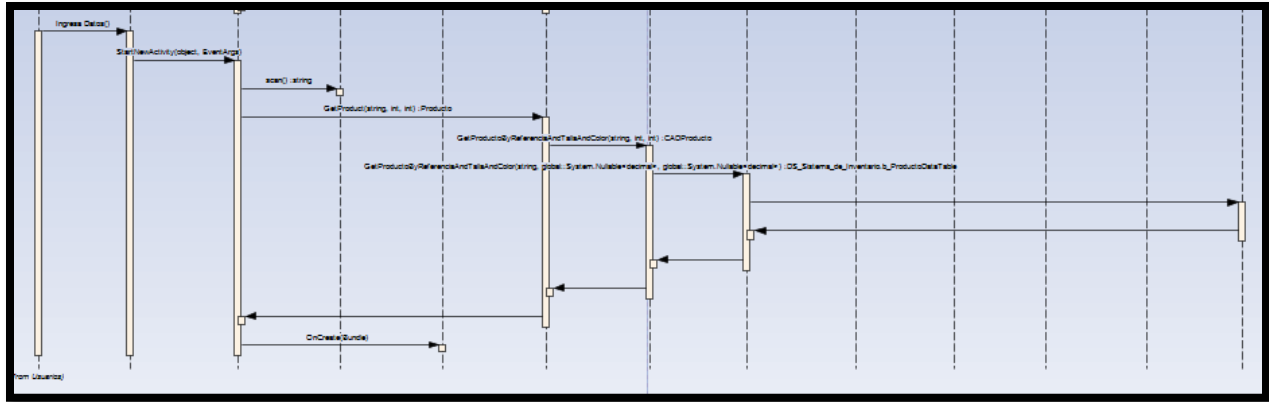


Figura 43. Diagrama Producto parte II.

5.5.4.2 Diagramas de Secuencia Contactos.

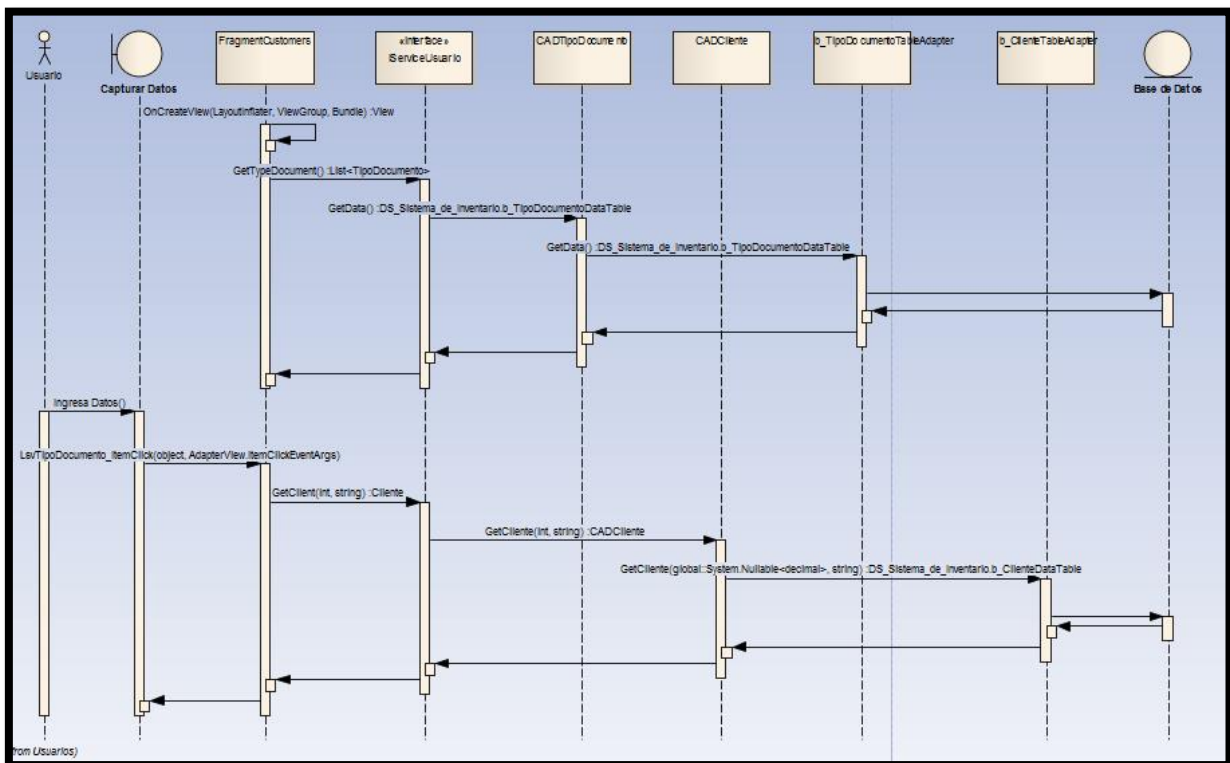


Figura 44. Diagrama Contactos - Clientes.

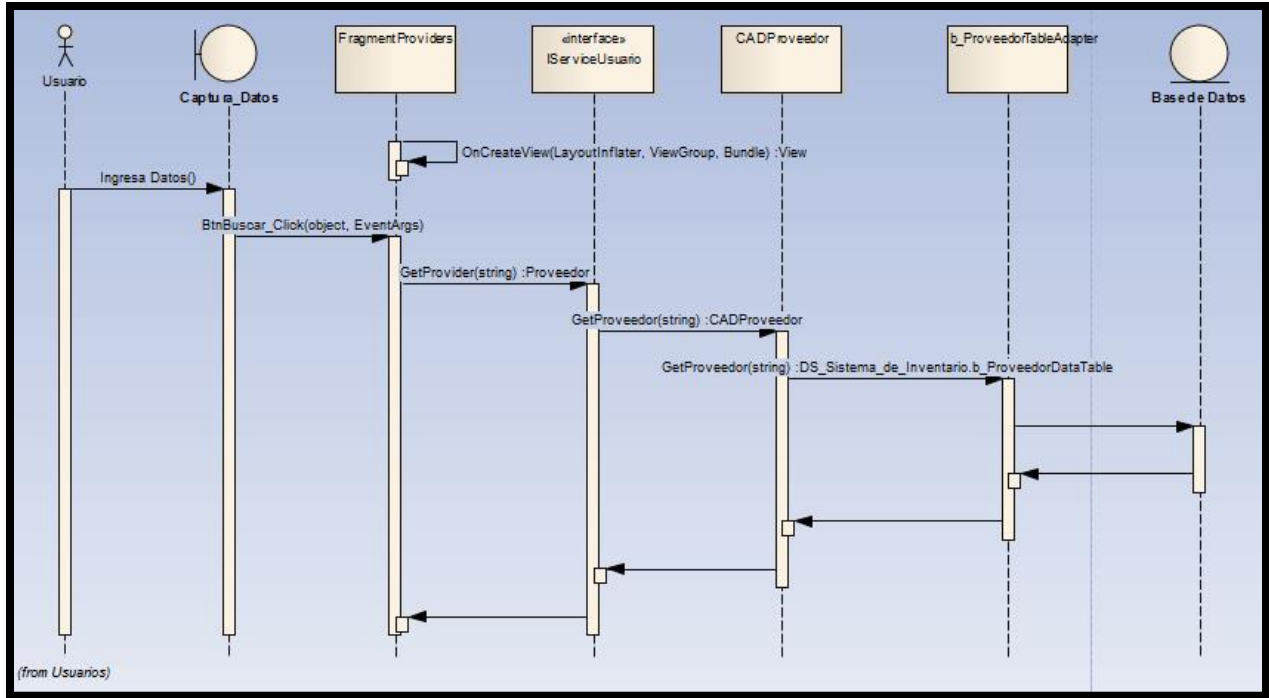


Figura 45. Diagrama Contactos - Proveedor.

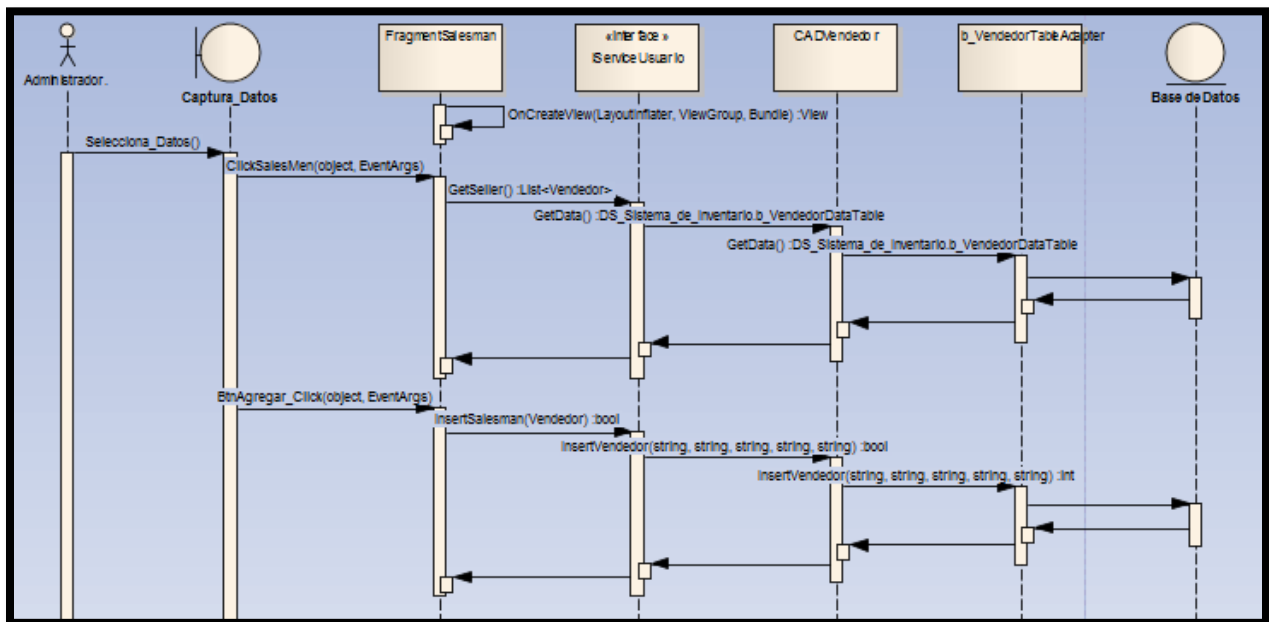


Figura 46. Diagrama Contactos – Vendedor – Parte I.

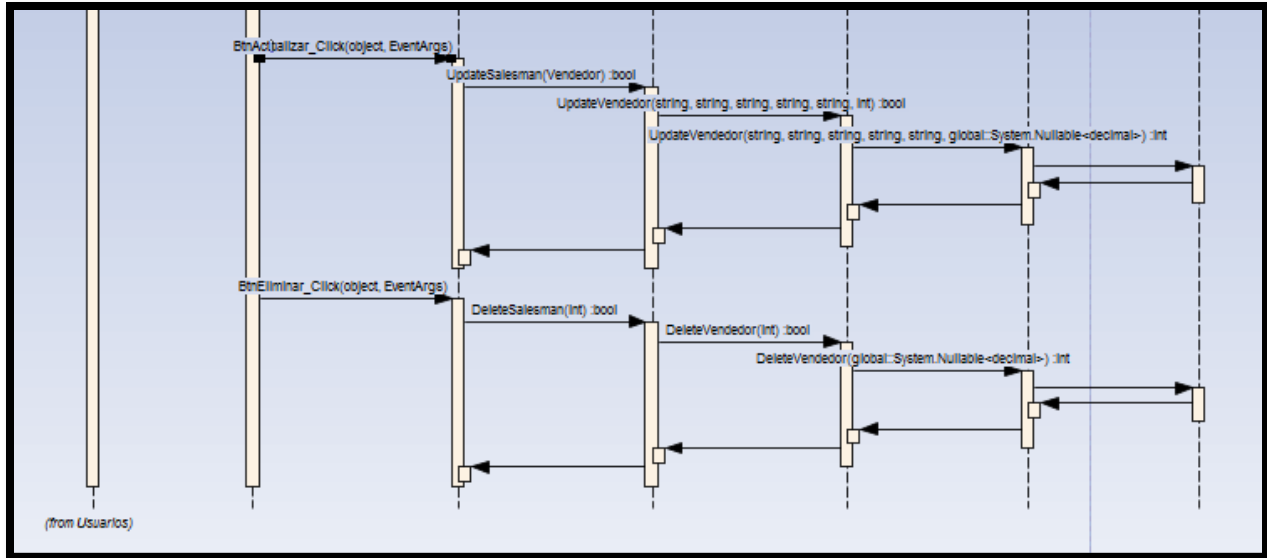


Figura 47. Diagrama Contactos – Vendedor – Parte II.

5.5.4.3 Diagramas de Secuencia Movimientos.

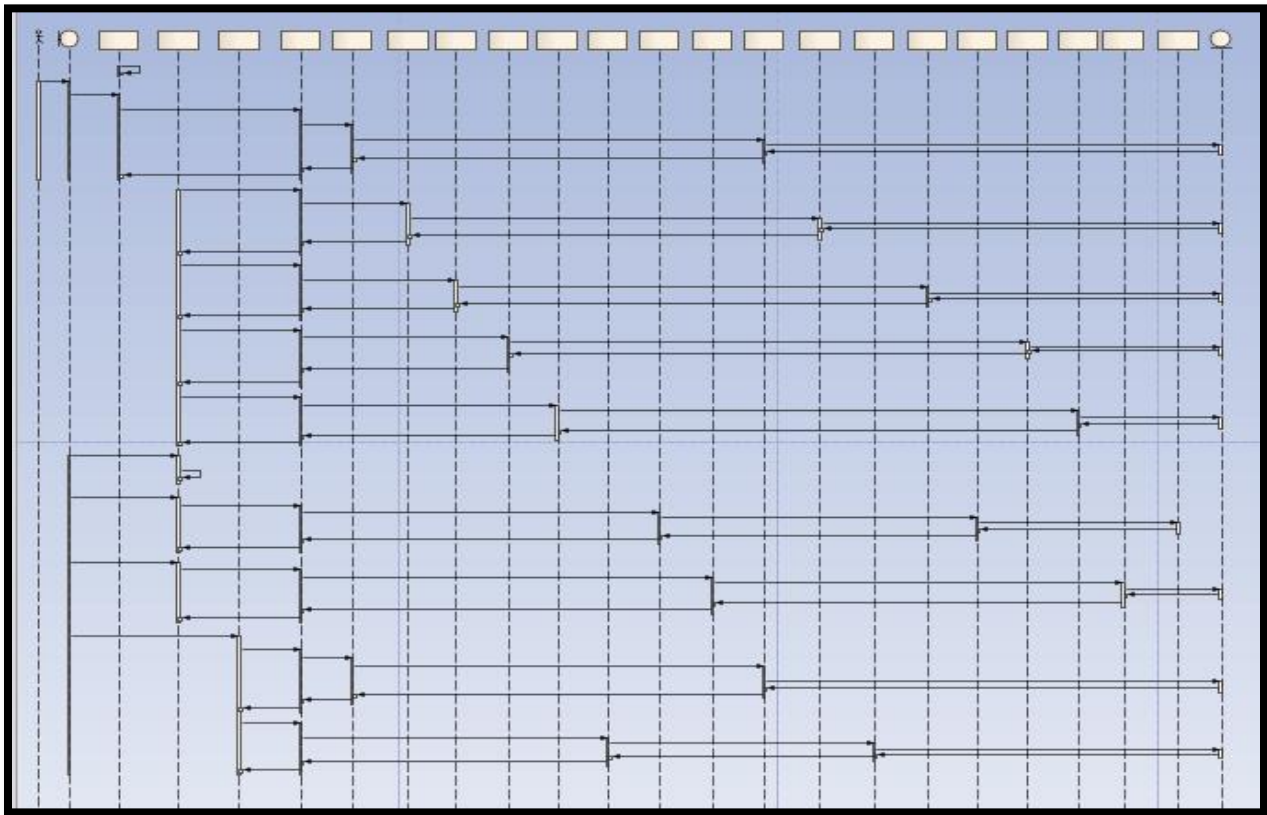


Figura 48. Diagrama Movimientos – Compras – General.

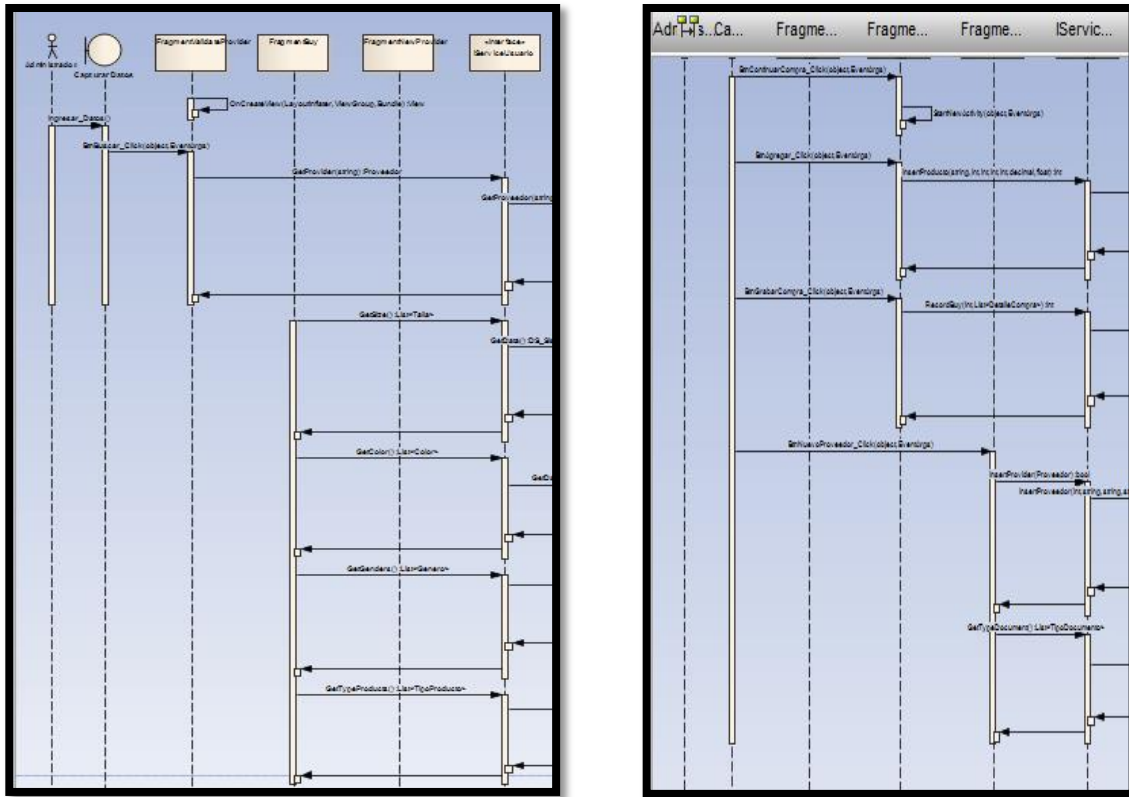


Figura 49. Diagrama Movimientos – Compras – Fragments e Interface. – Parte I y II.

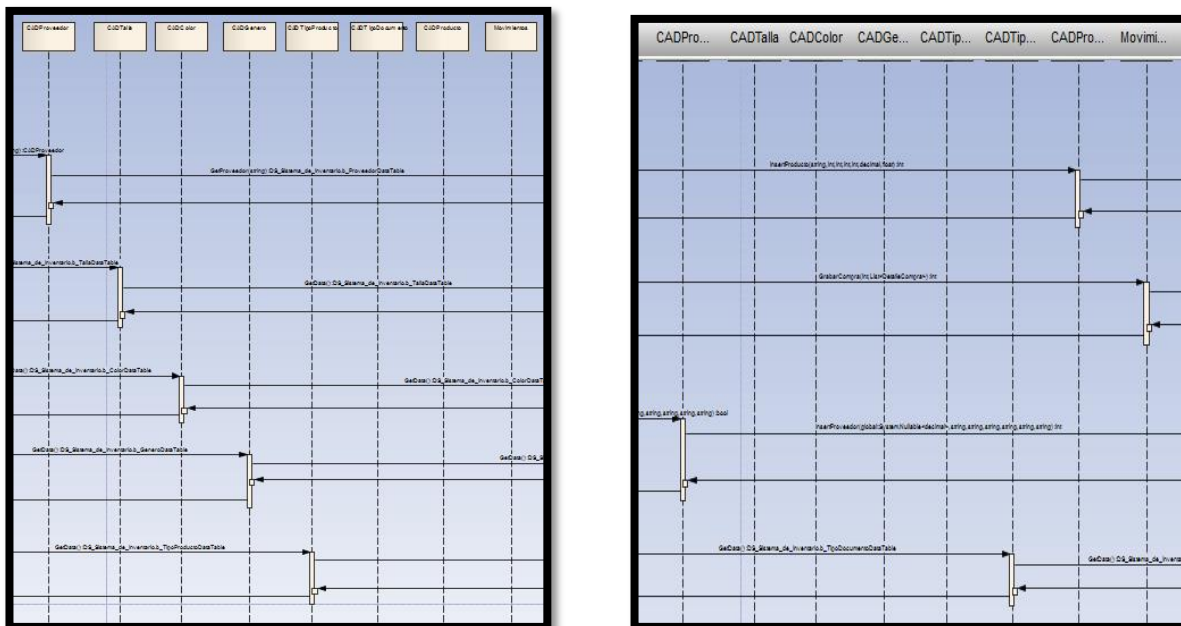


Figura 50. Diagrama Movimientos – Compras – CAD. – Parte I y II.

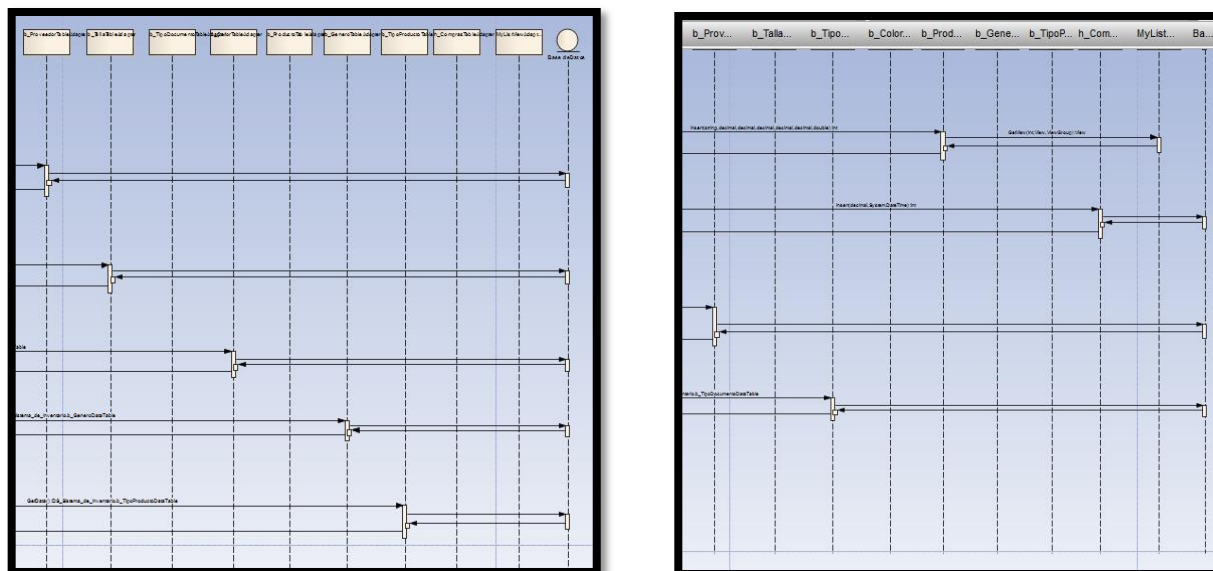


Figura 51. Diagrama Movimientos – Compras – DS y BD. – Parte I y II.

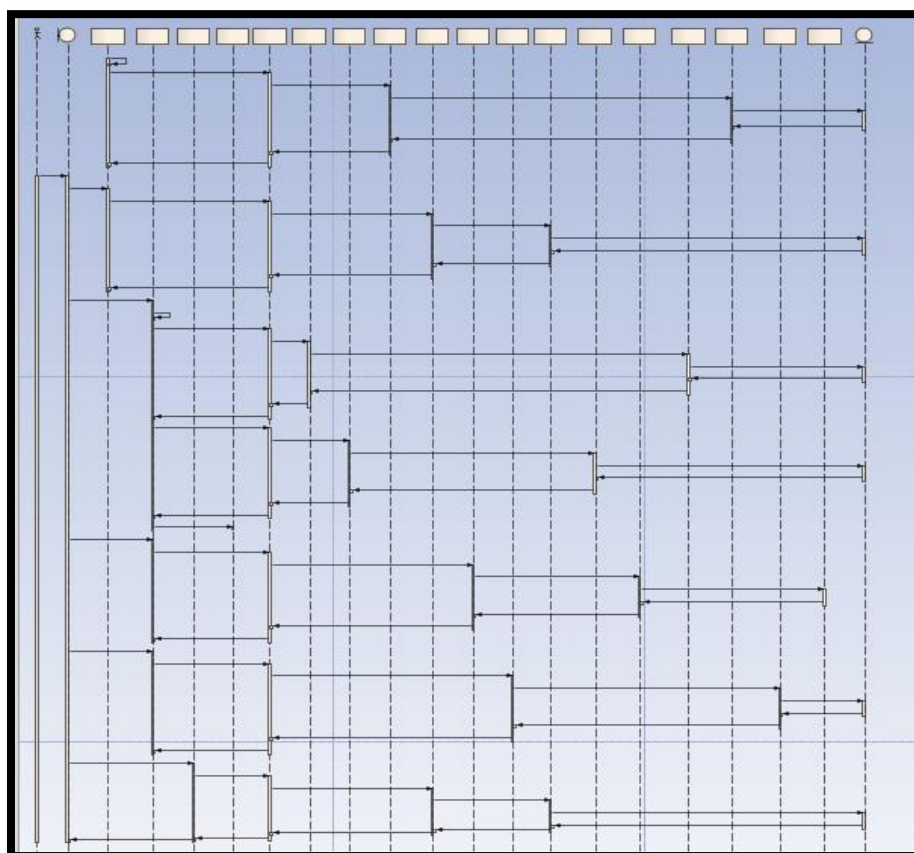


Figura 52. Diagrama Movimientos – Ventas – General.

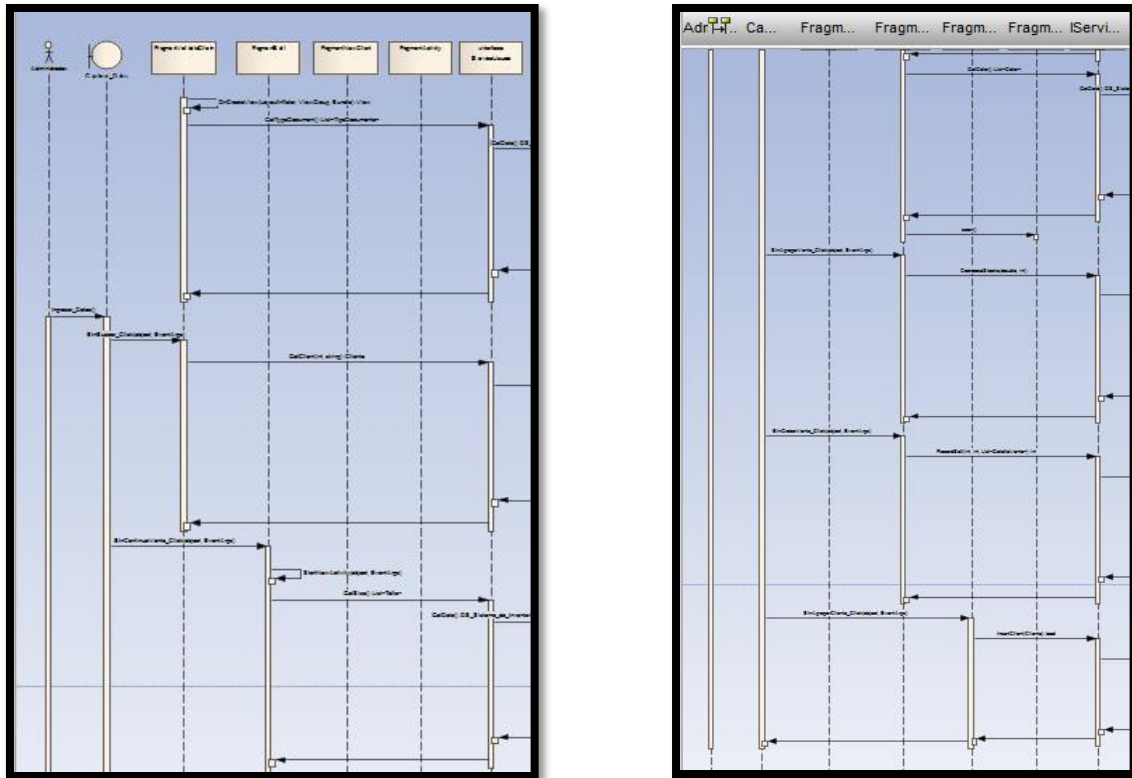


Figura 53. Diagrama Movimientos – Ventas – Fragments e Interface. – Parte I y II.

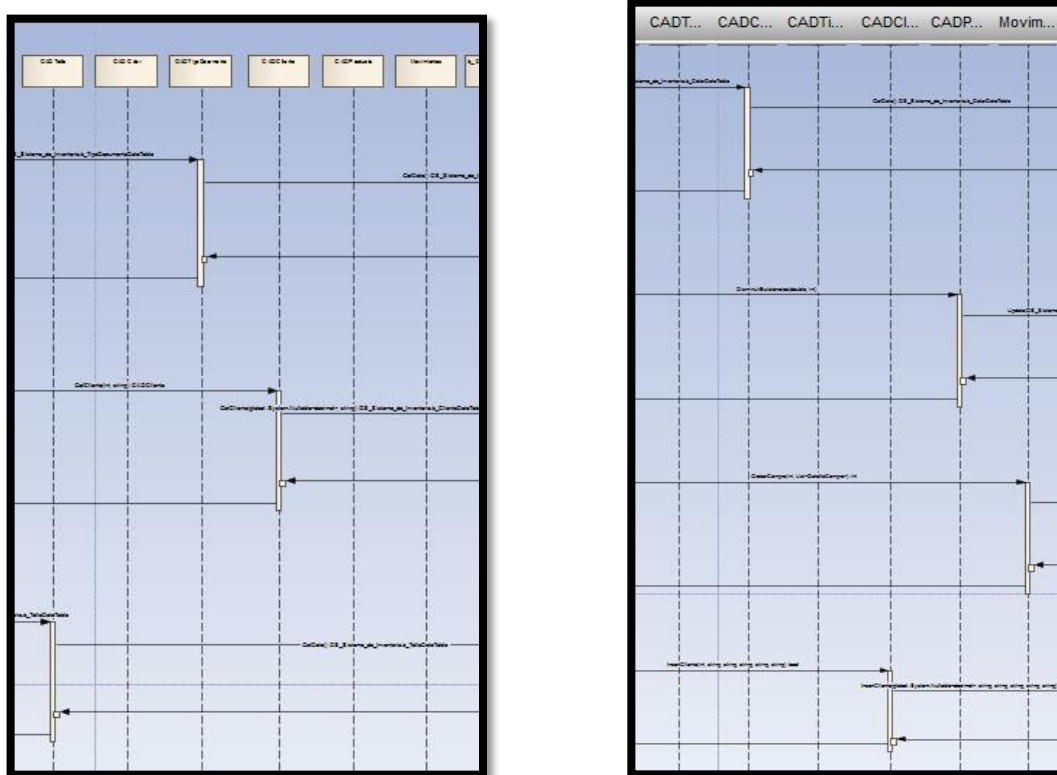


Figura 54. Diagrama Movimientos – Ventas – CAD. – Parte I y II.

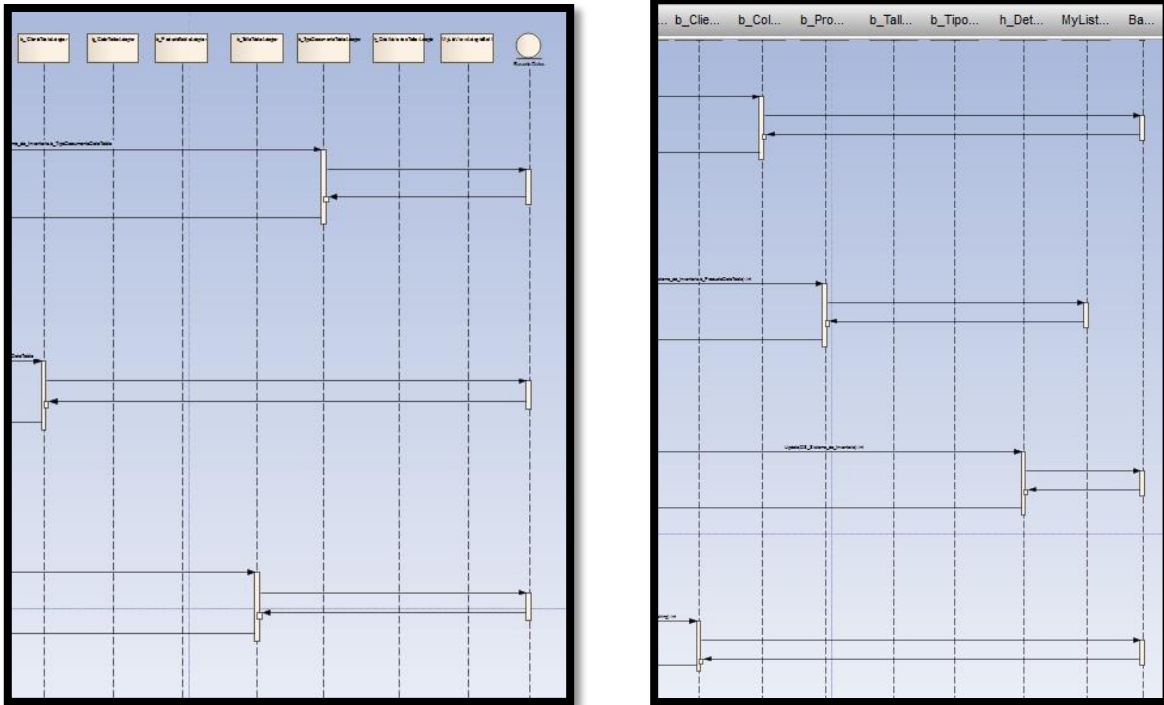


Figura 55. Diagrama Movimientos – Compras – DS y BD. – Parte I y II.

5.5.4.4 Diagramas de Secuencia Cuentas.

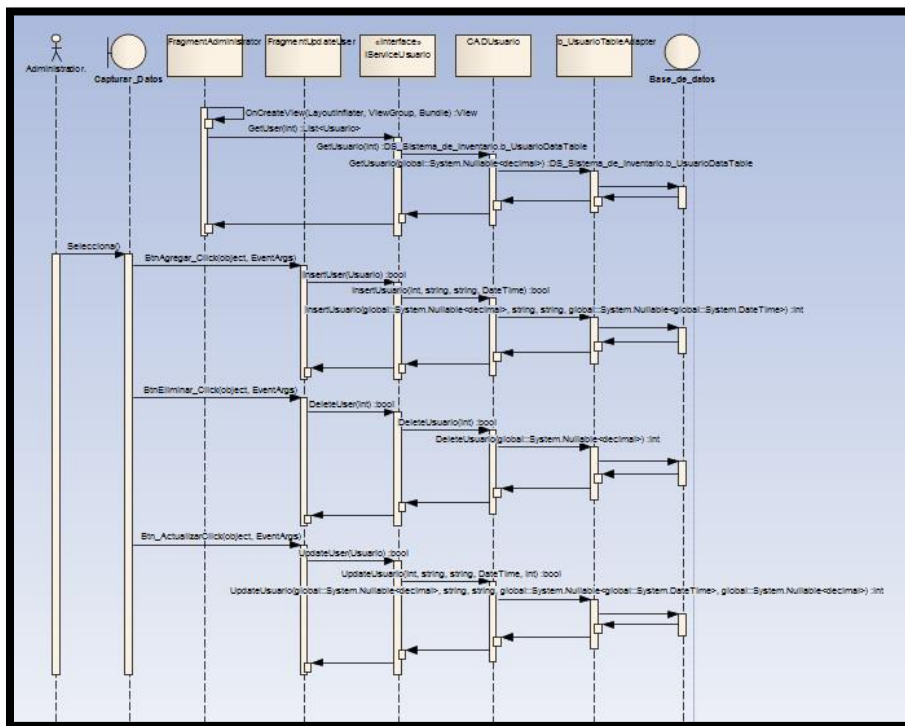


Figura 56. Diagrama Cuentas

5.5.4.4 Diagramas de Secuencia Sesión.

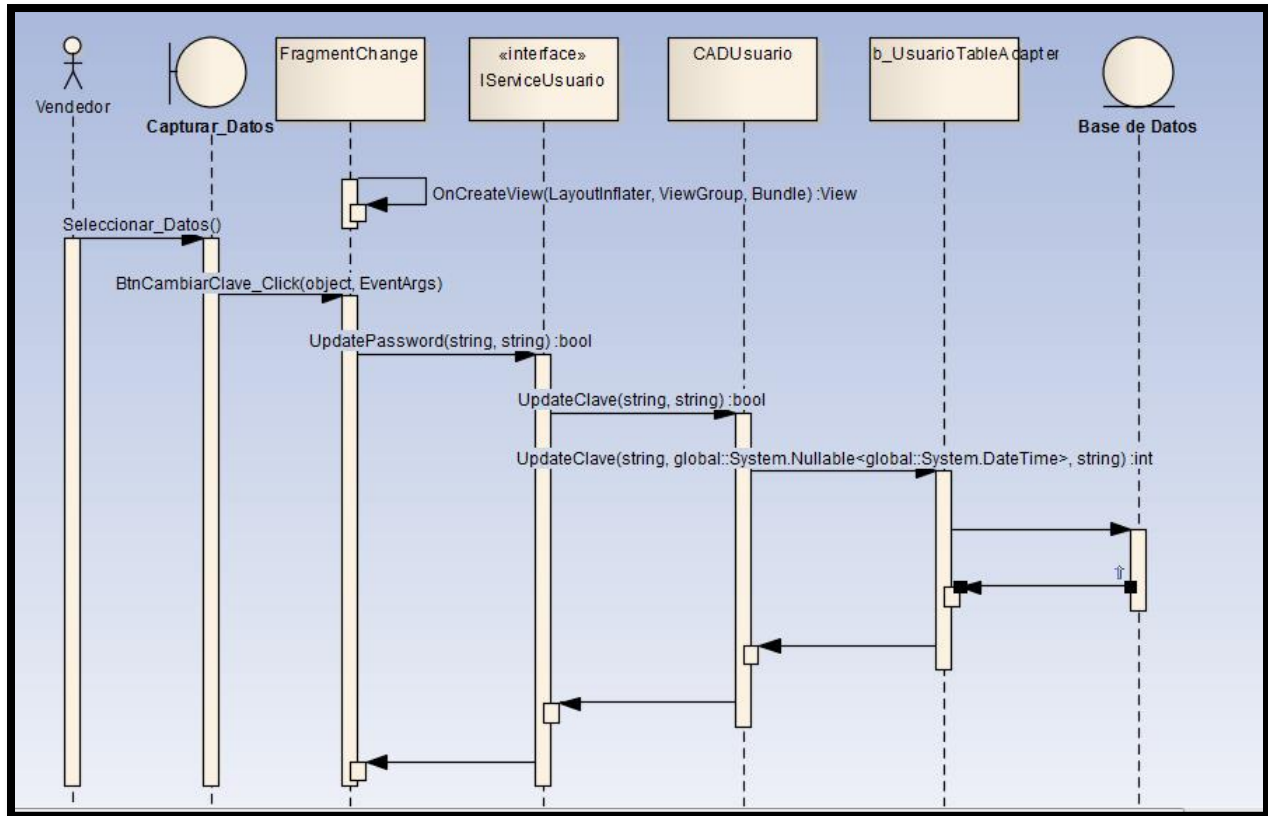


Figura 57. Diagrama Cambio de clave.

6. RESULTADOS.

6.1 Estudio de tiempos y movimientos.

El siguiente estudio fue realizado con la colaboración de Julieth Natalia Cabrera estudiante de ingeniería industrial de la Escuela de Ingenieros, con cual se analizó a profundidad el cambio producido al introducir un nuevo procedimiento al proceso de venta de la tienda Calzaofertas.

Este estudio unifica dos métodos o procesos, el de *tiempos*, que establece el tiempo estándar que se invierte en realizar una determinada tarea, y el de *movimientos*, que pretende eliminar los movimientos inefectivos y facilitar la tarea.

A continuación se da a conocer inicialmente el proceso de ventas que se llevaba a cabo sin el uso del aplicativo móvil y posteriormente con el uso del mismo, para luego realizar un análisis de los cambios que se identificaron con respecto a cada uno de los procesos, y finalmente realizar algunas sugerencias que podrían reducir los tiempos de ventas.

La figura 58 da a conocer el esquema utilizado para realizar el estudio de tiempos y movimientos, el cual muestra los grupos en los que se clasifican los procesos de venta.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
○	Operación	Transformar la materia prima
□	Inspección	Revisar la calidad de la pieza trabajada
◻	Inspección y operación	Realizar una operación y revisar la calidad
➡	Transporte	Trasladar un material de un lugar a otro
▽	Almacenamiento	Almacenar el producto o materia prima
D	Demora	Material en espera de ser procesado

Figura 58. Símbolos estudio de tiempos y movimientos.

A su vez la figura 59 da a conocer el plano del almacén donde fue implementada la aplicación móvil.

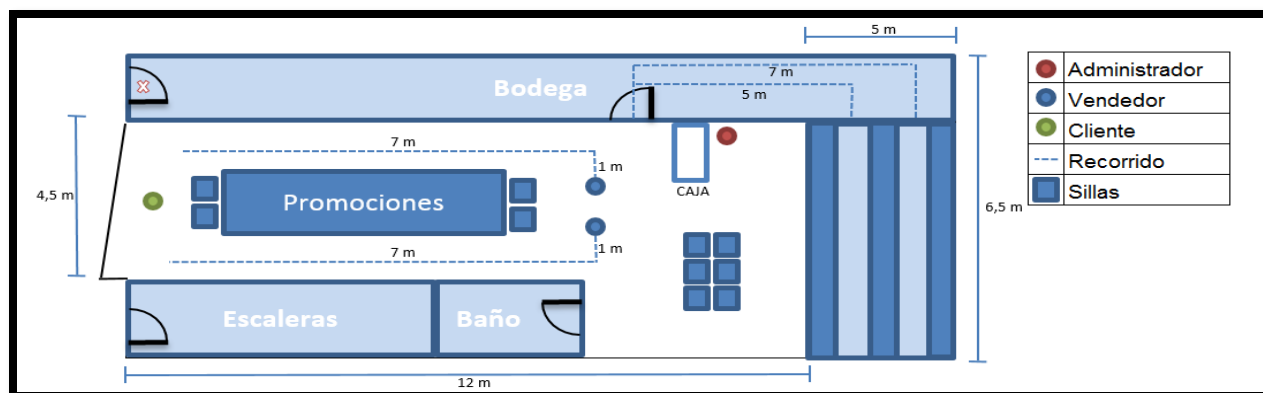


Figura 59. Plano del local comercial Calzaofertas

6.1.1 Estudio de tiempos y movimientos sin el uso del aplicativo móvil.

El estudio fue realizado con la implementación del formato mostrado en la tabla 50, en donde con las muestras obtenidas, se identificó que sin el uso de la aplicación, existe un recorrido adicional para consultar las existencias del producto, el cual puede ser hacia la bodega o a consultar con el administrador; adicionalmente en dado caso que el producto solicitado por el cliente no se encuentre en el stock se debe regresar al área comercial e indicarle otras posibles opciones, hecho que produce efectos negativos en la venta.

En la tabla 47 se observa que los tiempos y distancias para desplazarse a bodega aumentan los tiempos de ventas y por ende los tiempos de espera del cliente, para este análisis se promediaron cinco muestras tomadas y los datos arrojados fueron aproximados.

DIAGRAMAS DE PROCESOS (OPERATIVO)									
<input checked="" type="checkbox"/> MÉTODO ACTUAL SIN APP			<input type="checkbox"/> MÉTODO PROPUESTO CON APP			FECHA: 24-Marzo-2017			
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Proceso de ventas para la Tienda CALZAOFERTAS.									
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Análisis de tiempos de venta.									
RESUMEN	Sin el uso de la APP		Con el uso de la APP		DIFERENCIA		ANÁLISIS		
	NÚMERO	TIEMPO	NÚMERO	TIEMPO	NÚMERO	TIEMPO			
● OPERACIONES	1	0,2			0	0			
○ TRANSPORTE	3	3,3			1	2,6		PORQUÉ	CUÁNDO
■ INSPECCIONES	3	15,3			0	1,6		QUÉ	QUIÉN
□ DEMORAS	1	1,4			0	1		DONDÉ	CÓMO
▼ ALMACENAMIENTOS	1	0,4			0	-0,5		ESTUDIADO POR:	
DISTANCIA RECORRIDA		38,1						Julieth Natalia Cabrera	
Nº	DETALLES	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	DEMORAS	ALMACENAMIENTO	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
1	Atención al cliente	●	⇔	□	□	▼	0,2	5	Vendedor se acerca al cliente que ingresa al almacén para atenderlo.
2	Búsqueda de posibles gustos del cliente.	○	⇔	■	□	▼	7,3	0,6	Indagar posibles productos de interés al cliente.
3	Validación características del producto con el cliente (Talla y Color)	○	⇔	■	□	▼	0,6	0	Factor importante Talla y Color.
4	Desplazamiento a Bodega.	○	➡	□	□	▼	0,8	15	Primer desplazamiento a bodega
5	Consulta de existencias.	○	⇔	□	■	▼	1,4	0	Consulta de existencias en bodega, y regreso al área comercial.
6	Desplazamiento a Bodega.	○	➡	□	□	▼	2,5	15	Nuevos desplazamientos a bodega por solicitud del cliente.
7	Verificación por parte del cliente.	○	⇔	■	□	▼	7,4	0	Cliente verifica el producto.
8	Opcional (Desplazamiento a bodega por solicitud del cliente)	○	➡	□	□	▼	N/A	N/A	
9	Pago del producto.	○	⇔	□	□	▼	0,4	2,5	Cliente paga en caja.
TOTAL							20,6	38,1	

Tabla 47. Estudio tiempos y movimientos sin el uso del app

6.1.2 Estudio de tiempos y movimientos con el uso del aplicativo móvil.

A continuación se verifica el mismo proceso mostrado anteriormente pero en este caso con el uso del aplicativo móvil, identificando inmediatamente que los tiempos y distancias se reducían ya que el vendedor no debía desplazarse a bodega a consultar existencias.

En la tabla 48 se observa una disminución en los desplazamientos y por ende reducción en los tiempos de venta, ya que la consulta desde el aplicativo garantiza una rápida respuesta al cliente sobre el producto que está buscando, evitando tiempos de espera sin resultados exitosos.

DIAGRAMAS DE PROCESOS (OPERATIVO)									
<input type="checkbox"/> MÉTODO ACTUAL SIN APP			<input checked="" type="checkbox"/> MÉTODO PROPUESTO CON APP				FECHA: 24-Marzo-2017		
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Proceso de ventas para la Tienda CALZAFERTAS.									
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Analisis de tiempos de venta.									
RESUMEN	Sin el uso de la APP		Con el uso de la APP		DIFERENCIA		ANÁLISIS		
	NÚMERO	TIEMPO	NÚMERO	TIEMPO	NÚMERO	TIEMPO			
● OPERACIONES			1	0,2	0	0			
■ TRANSPORTE			2	0,7	-1	-2,6			
■ INSPECCIONES			3	13,7	0	-1,6			
● DEMORAS			1	0,4	0	-1			
▼ ALMACENAMIENTOS			1	0,9	0	0,5			
DISTANCIA RECORRIDA							23,1		
ESTUDIADO POR: Julieth Natalia Cabrera									
Nº	DETALLES	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	DEMORAS	ALMACENAMIENTO	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
1	Atención al cliente	●	⇐	□	□	▼	0,2	5	Vendedor se acerca al cliente que ingresa al
2	Búsqueda de posibles gustos del cliente.	○	⇐	■	□	▼	6,9	0,6	Indagar posibles productos de interes al cliente.
3	Validacion características del producto con el cliente (Talla y Color)	○	⇐	■	□	▼	0,7	0	Factor importante Talla y Color.
4	Verificación del producto en la aplicación	○	⇐	□	■	▼	0,4	0	Revisión de existencias, colores y tallas disponibles.
5	Desplazamiento a Bodega.	○	⇒	□	□	▼	0,7	15	Desplazamiento por el producto solicitado por el cliente.
6	Verificación por parte del cliente.	○	⇐	■	□	▼	5,7	0	Cliente verifica el producto.
7	Opcional (Desplazamiento a bodega por solicitud del cliente)	○	⇒	□	□	▼	N/A	N/A	Posible desplazamiento por nuevos requerimientos del cliente.
8	Pago del producto.	○	⇐	□	□	▼	0,9	2,5	Cliente paga en caja.
TOTAL							15,5	23,1	

Tabla 48. Estudio tiempos y movimientos con el uso del app

Durante la toma de muestras se logró evidenciar que al vendedor se le facilitaba el uso de la aplicación ya que no es compleja y está diseñada para que el usuario pueda utilizarla sin tener algún percance, un factor importante que se recomienda es indicarle al cliente que el uso del dispositivo móvil es para realizar las consultas de los productos de bodega, ya que inicialmente al realizar las primeras muestras el cliente se sentía incómodo debido que pensaba que el vendedor estaba realizando otra actividad, luego de un sencilla explicación el cliente mostro un mayor interés.

Para finalizar el estudio fue necesario identificar la distribución del calzado en bodega con el propósito de que el vendedor logre encontrar lo más pronto posible el zapato solicitado y reducir el tiempo de espera del cliente, de igual manera según lo indicado por los vendedores y el administrador, la mercancía es organizada en conjunto, y su ubicación se realiza dependiendo del tipo; una recomendación que se le indico al administrador es realizar la señalización de las distribuciones en la bodega, esto con el propósito de que si es necesario contratar un nuevo vendedor se pueda adaptar más rápidamente y estar al nivel de sus compañeros.

6.2 Capacidad de almacenamiento.

El almacenamiento de los datos es sin duda alguna un factor importante en la implementación del proyecto, ya que determina la cantidad máxima de registros que soporta el sistema; en esta sección se realiza un estudio detallado de la capacidad de almacenamiento, basado en el diseño de la base de datos, la capacidad del hosting y los registros insertados.

El estudio parte de la capacidad mínima de almacenamiento que se requiere para insertar un registro en cada tabla, para lo cual se realizó la sumatoria correspondiente a la cantidad de bytes de almacenamiento, por cada tipo de dato, utilizado en cada atributo de cada una de las tablas descritas en la *sección 5.3*; esto de acuerdo a lo definido en la *tabla 49*, donde se muestran los tipos de datos utilizados y su respectivo consumo de almacenamiento, para la plataforma de SQL Server. [45]

Tipo de Dato	Intervalo	Almacenamiento
numeric(p,s)	p (precisión) El número total máximo de dígitos decimales que almacenará, tanto a la izquierda como a la derecha del separador decimal. La precisión debe ser un valor comprendido entre 1 y la precisión máxima de 38. La precisión predeterminada es 18. s (escala) El número de dígitos decimales que se almacenará a la derecha del separador decimal. Este número se resta de p para determinar el número máximo de dígitos a la izquierda del separador decimal.	p entre 1-9 5 Bytes p entre 10-19 9 Bytes p entre 20-28 13 Bytes p entre 29-38 17 Bytes
float (n)	Donde n es el número de bits que se utilizan para almacenar, por lo tanto, dicta el tamaño de almacenamiento y precisión. Si n se especifica, debe ser un valor entre 1 y 53. El valor predeterminado de n es 53.	n entre 1-24 4 bytes n entre 25-53 8 bytes
bigint	De -2^{63} (-9.223.372.036.854.775.808) a $2^{63}-1$ (9.223.372.036.854.775.807)	8 bytes
money	De -922.337.203.685.477,5808 a 922.337.203.685.477,5807	8 bytes
nvarchar	n define la longitud de cadena y puede ser un valor entre 1 y 4.000. max indica que el tamaño máximo de almacenamiento es $2^{31}-1$ bytes (2 GB)	2 * n bytes + 2 bytes
date	de 0001-01-01 a 9999-12-31 formato YYYY-MM-DD	3 bytes

Tabla 49. Tipos de datos SQL server

La *figura 60* muestra el resultado de la sumatoria realizada, donde las tablas que consumen mayor capacidad de almacenamiento por registro son *proveedor*, *vendedor*, *cliente*, *producto* y *usuario* las cuales están por encima de los 100 bytes, contrario a las tablas restantes que no superan los 50 bytes.

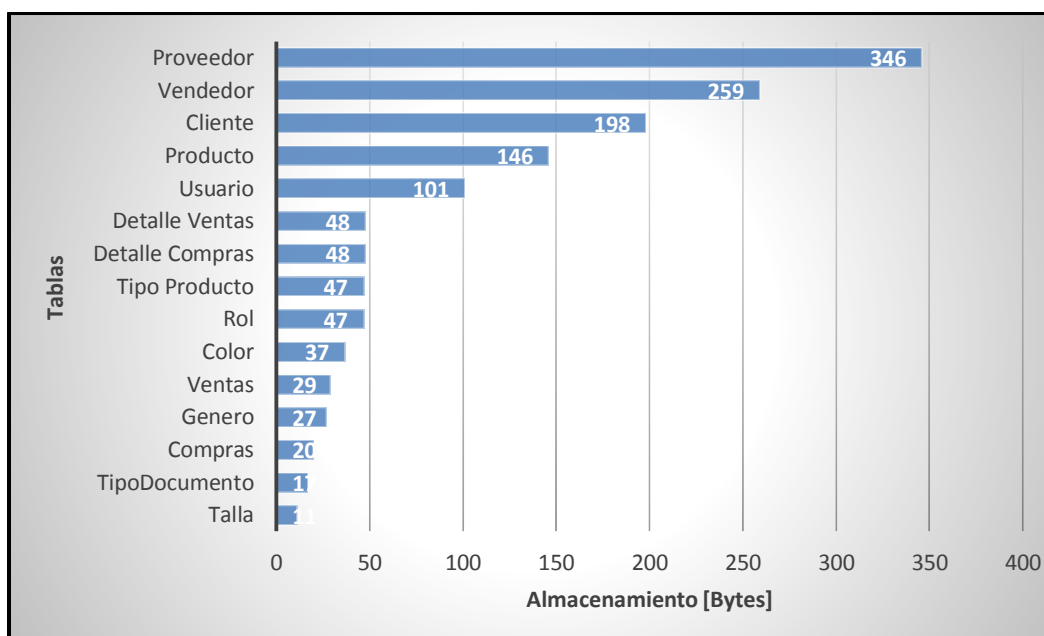


Figura 60. Almacenamiento mínimo requerido por cada tabla

Sin embargo, las tablas que presentan mayor número de registros insertados al momento de realizar la implementación del aplicativo móvil, son las de *productos*, *detalle compras* (que corresponden al número de productos ingresados al stock de la tienda), *ventas* y *detalle ventas*, que en su conjunto almacenan los datos de la lógica de negocio del sistema, tal como se evidencia en la gráfica de la *figura 61*, que muestra el número de registros con su respectivo consumo de almacenamiento, esto basado en los productos en los que el administrador requiere un mayor control, y que según su criterio tienen un mayor movimiento.

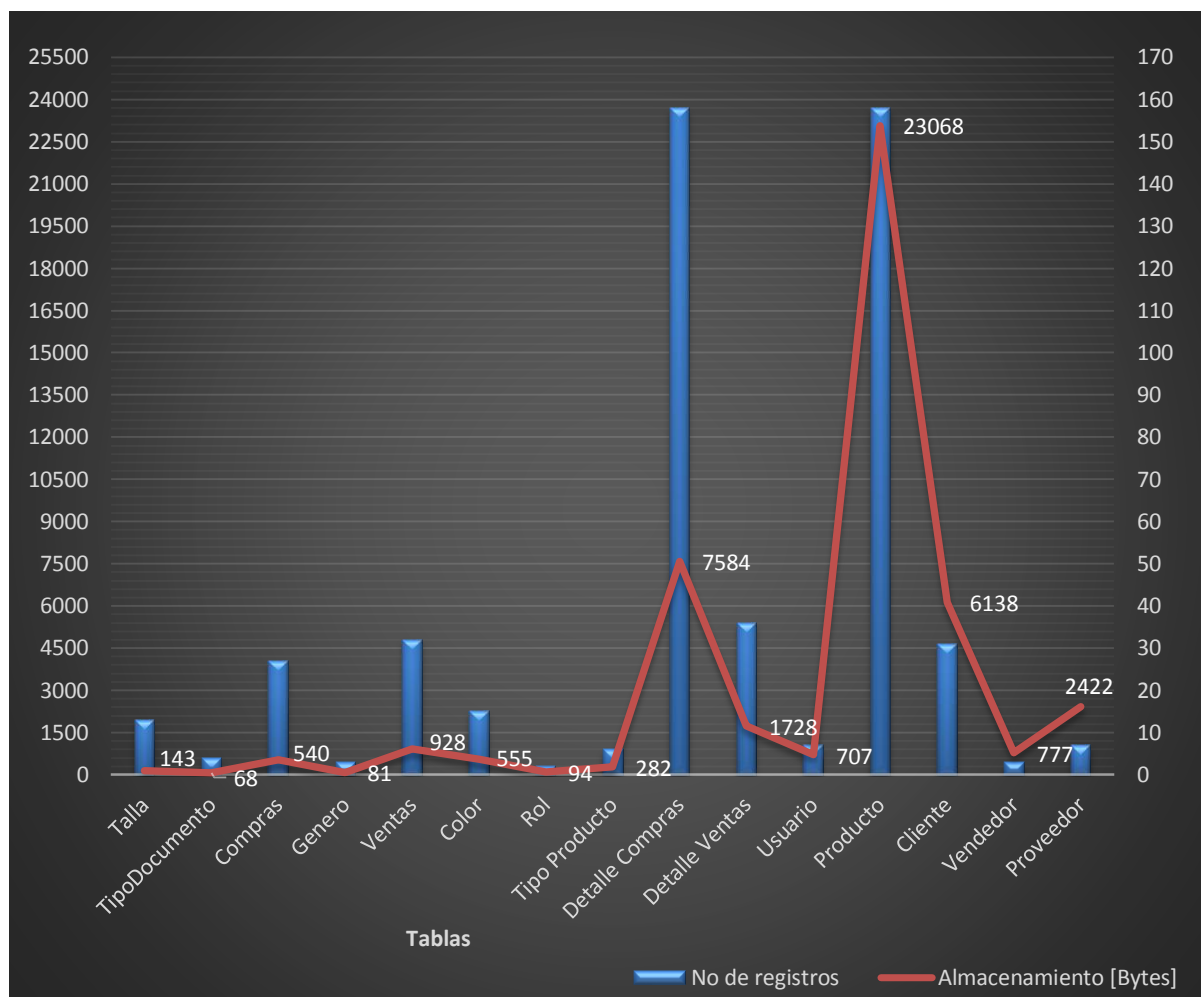


Figura 61. Consumo de almacenamiento por número de registros insertados en el sistema

Aunque el hosting utilizado provee una capacidad de almacenamiento de 15MB, la estructura de la base de datos y su modelo relacional consumen 5MB al ser cargados en la web (correspondiente al 33%), por lo que para el almacenamiento neto de los datos se tiene disposición de 10MB. Partiendo de esto, se procede a realizar un análisis de la capacidad de almacenamiento para determinar el porcentaje de uso con los registros mostrados en la gráfica anterior, y el porcentaje disponible para posteriores inserciones.

Los 501 registros insertados en la base de datos consumen un total de 45115 Bytes (*figura 61*), o lo que es lo mismo 0.045115 MB, que equivale al 0.45% de la disposición de almacenamiento que se tienen para los datos de 10MB; con lo que se tiene un 99.55% de almacenamiento disponible (aproximadamente 9.954MB) para los datos generados por la transaccionalidad diaria de la tienda, tal como se observa en el diagrama de la *figura 62*.

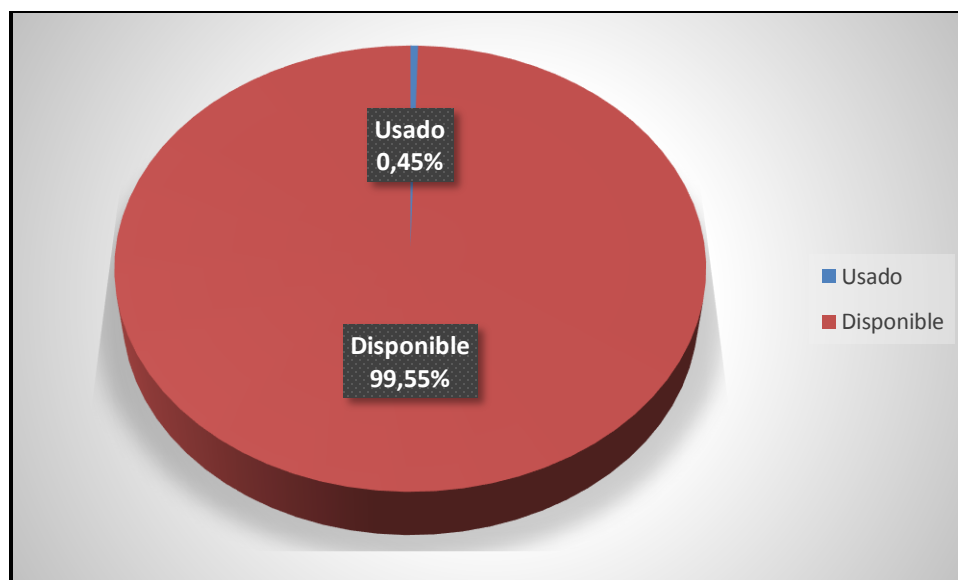
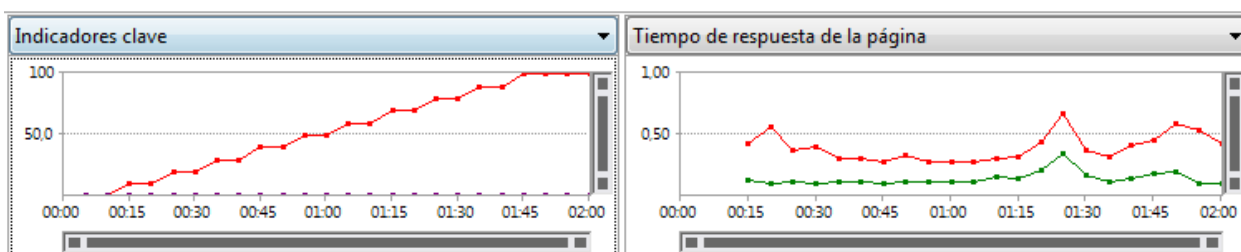


Figura 62. Porcentaje de almacenamiento en uso y disponible

6.3 Prueba de carga y rendimiento web.

Con el propósito de conocer el comportamiento del servidor web, se realiza una prueba de carga y rendimiento con la utilización del software Visual Studio 2017, sobre la URL <http://www.calzaofertas.somee.com/ServiceUsuario.svc> donde se encuentra alojados los servicios del sistema.

La prueba permite simular el número de usuarios que accederán al servicio, por lo que en primera instancia se realiza la simulación con un máximo de 10, iniciando con 0 usuarios e incrementando 1 cada 10 segundos. Lo anterior con el fin de observar el comportamiento del servidor web cubriendo el número real usuarios con el que fue implementado el aplicativo móvil (ver figura 63).



a.

b.

Contador	Instancia	Categoría	Equipo	Color	Intervalo	Mín.	Máx.	Promedio
Indicadores clave								
<input checked="" type="checkbox"/> User Load	_Total	LoadTest:S...	DANIEL-LE...	—●—	10	0	10	5
<input type="checkbox"/> Pages/Sec	_Total	LoadTest:...	DANIEL-LE...	—●—	100	0	41,0	20,2
<input type="checkbox"/> Avg. Page Time	_Total	LoadTest:...	DANIEL-LE...	—●—	10	0,19	0,51	0,26
<input checked="" type="checkbox"/> Errores por se...	_Total	LoadTest:E...	DANIEL-LE...	—●—	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> Infracciones d...	_Total	LoadTest:E...	DANIEL-LE...	—●—	1	0	0	0
Tiempo de respuesta de la página								
<input checked="" type="checkbox"/> Avg. Page Time	ServiceUsu...	LoadTest:...	DANIEL-LE...	—●—	1	≈ 0,27	0,68	0,39
<input checked="" type="checkbox"/> Avg. Page Time	qsmI-aspx...	LoadTest:...	DANIEL-LE...	—●—	1	≈ 0,11	0,35	0,14

c

Figura 63. Prueba de carga con 10 usuarios **a.** Incremento de usuarios **b.** Tiempos de respuesta **c.** Indicadores

El tiempo promedio arrojado en la prueba anterior es de 0,53s y no se presentan pruebas no superadas, el resumen global de los resultados se muestra en la tabla 50.

Resultados globales	
Carga máxima de usuarios	10
Pruebas por segundo	10,1
Pruebas no superadas	0
Tiempo promedio de la prueba en segundos	0,53
Transacciones por segundo	0
Promedio Tiempo de transacción en segundos	0
Páginas por segundo	20,2
Tiempo promedio de la página en segundos	0,26
Solicitudes por segundo	30,3
Error de solicitudes	0
Porcentaje de solicitudes almacenadas en caché	24,8
Promedio Tiempo de respuesta en segundos	0,18
Promedio Longitud del contenido (bytes)	1.232

Tabla 50. Resultados globales prueba de carga (máx. 10 usuarios)

Para determinar el número máximo de usuarios que puede acceder al servicio sin que se presenten errores, se realizaron simulaciones para 50, 100, 150, y 200 usuarios, estas permitieron observar errores entre los 150 y 160 usuarios, lo que llevo a generar una prueba con un límite de 160 usuarios (*ver figura 64*).

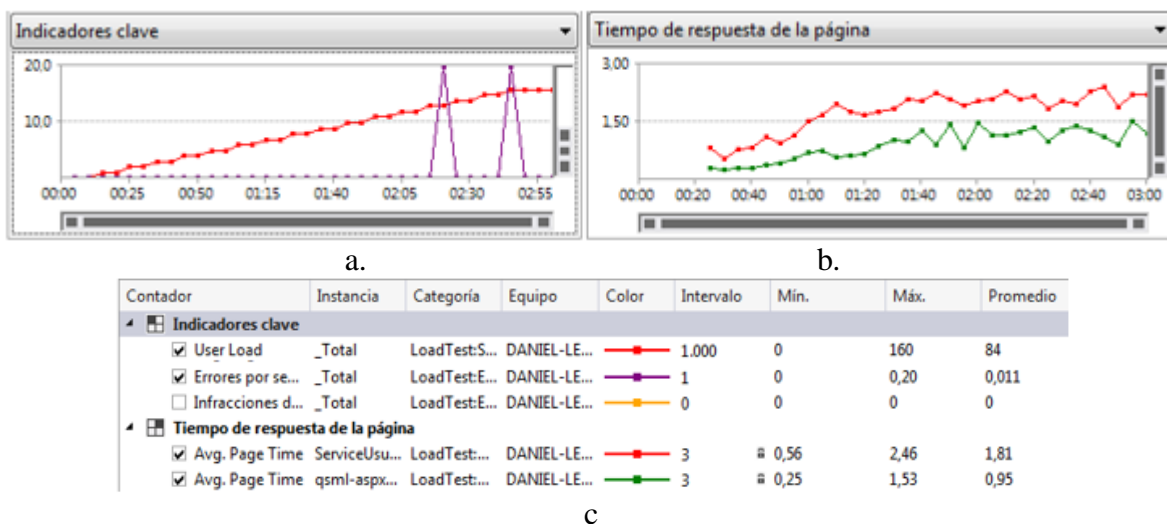
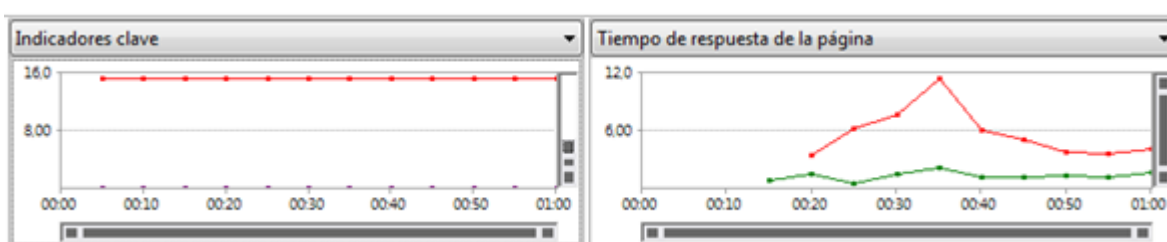


Figura 64. Prueba de carga con 160 usuarios **a.** Incremento de usuarios **b.** Tiempos de respuesta **c.** Indicadores

Con los resultados obtenidos (*ver tabla 51*), se identificó que el número máximo de usuarios que pueden acceder al servicio es de 155, ya que a partir de los 156 se evidencian pruebas no superadas y errores en solicitud. Para corroborar lo anterior se realizó una prueba final con una constante de 155 usuarios cuyo promedio en tiempos de respuesta es de 5.54 segundos (*ver figura 65*).

Resultados globales

Carga máxima de usuarios	160
Pruebas por segundo	22,4
Pruebas no superadas	2
Tiempo promedio de la prueba en segundos	2,77
Transacciones por segundo	0
Promedio Tiempo de transacción en segundos	0
Tiempo promedio de la página en segundos	1,37
Solicitudes por segundo	68,0
Error de solicitudes	2

Tabla 51. Resultados globales prueba de carga (máx. 160 usuarios)

a.

b.

Contador	Instancia	Categoría	Equipo	Color	Intervalo	Min.	Máx.	Promedio
Indicadores clave								
<input checked="" type="checkbox"/> User Load	_Total	LoadTest:S...	DANIEL-LE...	—●—	1.000	155	155	155
<input checked="" type="checkbox"/> Errores por se...	_Total	LoadTest:E...	DANIEL-LE...	—■—	1	0	0	0
<input type="checkbox"/> Infracciones d...	_Total	LoadTest:E...	DANIEL-LE...	—■—	1	0	0	0
Tiempo de respuesta de la página								
<input checked="" type="checkbox"/> Avg. Page Time	ServiceUsu...	LoadTest:...	DANIEL-LE...	—●—	12	3,60	11,6	5,54
<input checked="" type="checkbox"/> Avg. Page Time	qsml-asp...	LoadTest:...	DANIEL-LE...	—■—	12	0,61	2,15	1,35

c.

Figura 65. Prueba de carga 155 usuarios constantes
a. Incremento de usuarios b. Tiempos de respuesta c. Indicadores

6 CONCLUSIONES

- El uso del código QR como sistema de codificación de la mercancía se acoplo perfectamente a las necesidades del almacén, ya que al ser bidimensional permite una lectura rápida en cualquier dirección, lo que genera una ventaja sobre otros códigos (código de barras) dado que su lectura se dará sobre la superficie del calzado.
- La implementación de un sistema de inventario en el almacén de calzado CALZAOFERTAS proporciona un control sobre la mercancía, tanto entrante como saliente, adicionalmente permite al administrador mantener un stock controlado evitando la pérdidas de algunas ventas por falta de productos.
- Con base en la información suministrada por la aplicación móvil es posible generar procesos de minería de datos observando el comportamiento de los productos desde su ingreso a la tienda hasta su venta, realizando comparaciones que facilitaran la toma de decisiones en el momento que sea necesario.
- La reducción en tiempo de espera, es un factor primordial a la hora de realizar la venta, por esa razón es importante que la cantidad de desplazamientos sea mínima, con el uso de la aplicación es posible realizar las consultas de una manera ágil y confiable.

7 GLOSARIO

APP: Es la palabra abreviada que se emplea para hacer referencia a las aplicaciones, esta abreviación proviene de la palabra en inglés “application”. Esta tecnología se usa en dispositivos móviles con el fin de entretener o de facilitarle al usuario tareas cotidianas.

INTERFAZ O UI: Se le denomina interfaz o User Interface en inglés al componente gráfico que le permite al usuario interactuar por medio de botones o ver contenidos estáticos por medio de movimientos táctiles en el dispositivo móvil, ejecutando acciones o tareas según sea el caso.

LIBRERÍA: Es un conjunto de código externo empleado para ejecutar distintos procesos.

MÓVIL: También denominado teléfono celular que por sus características permite llevarlo consigo fácilmente, hoy en día cuenta con diversas funciones gracias a las aplicaciones diseñadas.

SISTEMA OPERATIVO: En programación, se le conoce como sistema operativo al software con el que cuentan los dispositivos electrónicos y que pueden tener distintas versiones. Los más conocidos son iOS Android y Windows Phone.

USUARIO: Persona que interactúa con la aplicación a través de su interfaz.

CIFRADO: Proceso de codificar información en una secuencia de bits.

CODIGO QR: Código de dos dimensiones, diseñado para ser escaneado por un Smartphone o tablet, cifrando información.

CAD: Clase acceso a datos.

WCF: Servicios WEB orientados a los servicios. Windows Communication Foundation.

8 REFERENCIAS

- [1] Mobile Marketing Association, “Libro blanco de las apps,” p. 96, 2011.
- [2] S. Miguel García Carranco Alumno and G. Rubén Contreras Mayén Tecnologías Móviles, “Tecnologías Móviles Trabajo Final.”
- [3] S. G. González, “Cómo hacer ‘Apps’ accesibles.”
- [4] M. E. Joorabchi, A. Mesbah, and P. Kruchten, “Real challenges in mobile app development,” *Int. Symp. Empir. Softw. Eng. Meas.*, pp. 15–24, 2013.
- [5] H. S. Zhu, E. H. Chen, H. Xiong, H. H. Cao, and J. L. Tian, “Mobile App Classification with Enriched Contextual Information,” *Ieee Trans. Mob. Comput.*, vol. 13, no. 7, pp. 1550–1563, 2014.
- [6] J. D. Pozo Morillo, “Entornos de programación móviles.”
- [7] M. Báez, Á. Borrego, J. Cordero, and L. Cruz, “Introducción a Android,” *Ceavitoria.Com.Es*, p. 1, 2012.
- [8] D. Robledo, “Desarrollo de aplicaciones para Android II,” 2014.
- [9] C. Qr, “Códigos QR,” pp. 9–28, 1994.
- [10] J. Vera and M. Vera, “Proyecto de investigación educativa: la Historia del arte a través de códigos QR,” *M.Web.Ua.Es*.
- [11] S. Sáenz Romero, “Análisis del desarrollo de aplicaciones accesibles sobre el sistema operativo Android. Implementación de un sistema de barrido.,” 2013.
- [12] R. Bott, “CAPÍTULO I: INVENTARIOS,” *Igarss 2014*, no. 1, pp. 1–5, 2014.
- [13] Fiaep, “Control y Manejo de Inventario y Almacén,” p. 59, 2014.
- [14] A. (Bell L. Silberschatz, H. F. (Bell L. Korth, and B. Sudarshan, S. (Instituto Indio de Tecnología, *Fundamentos de bases de datos*. 2002.
- [15] R. Camps, *Bases d datos*. 2005.
- [16] F. G. Robaina, J. H. Puebla, O. H. Barreto, T. L. Seijas, and G. C. Lazo, “Base de datos sobre necesidades hídricas A database on water requirements,” *Rev Cie Téc Agr*, vol. 21, no. 2, pp. 42–47, 2012.
- [17] M. J. Gonzales, “Aplicación del estándar ISO / IEC 9126-3 en el modelo de datos conceptual entidad-relación Standard ISO / IEC 9126-3 application in the entity-relationship conceptual data model,” vol. 22, no. 35, pp. 113–125, 2013.
- [18] H. González, L. Wilfredo, Q. Estrada, A. María, and P. Rodríguez, “Sistema Gestor de Base de Datos de Máquinas Herramienta,” p. 2127, 2005.
- [19] E. Guarch Rodríguez, L. Pérez Iglesias, and M. Martínez Fernández, “Caracterización de las Máquinas Herramienta por arranque de virutas en la provincia de Holguín.,” *Ciencias Holguín*, no. January, pp. 1–7, 2003.

- [20] J. Hernández Orallo, "La Disciplina de los Sistemas de Bases de Datos . Historia , Situación Actual y Perspectivas .," pp. 1–35, 2002.
- [21] U. M. L. C. Entidades, "Modelado de datos."
- [22] DECSAI, "Bases de datos relacionales," p. 14.
- [23] G. Colombianas, P. El, Y. T. D. E. La, and H. Arterial, "Las Bases de Datos: un Instrumento Fundamental," no. 126, pp. 105–108, 2007.
- [24] P. Lavarello, "Convergencia de paradigmas biotecnológicos y estrategias de los grupos líderes mundiales," *Probl. Desarro.*, vol. 45, no. 177, pp. 9–35, 2014.
- [25] J. Camilo and J. Fernandez, "BUILDING METHODOLOGY OF A UNIVERSAL DATABASE," 2011.
- [26] L. I. C. Rosa and M. Mato, "Bases De Datos Móviles," ..., no. 14, 1999.
- [27] S. Maidana, "Acceso a Bases de Datos Multiplataforma desde Dispositivos Móviles Manuales," 2008.
- [28] S. Vallejos, "Sistemas de BD en Dispositivos Móviles y su Integración con las BD Tradicionales," 2009.
- [29] P. Restrepo, C. Diana, C. Ovalle, A. Demetrio, C. Montoya, and A. De J, "Manejo e integración de bases de datos en redes de sensores inalámbricas Database management and integration in wireless sensor networks," *Av. en Sist. e Informática*, vol. 6, no. 1, pp. 145–154, 2009.
- [30] U. N. Del, "NORDESTE Licenciatura en Sistemas de Información .," pp. 1–16, 2012.
- [31] G. R. M. F. S. y I. G. B. Cansino, "Desarrollo de software 'Búsqueda Multibase' Una nueva alternativa para consultar bases de datos bibliográficas de forma remota," *Bibl. Univ.*, vol. 2, p. 12 p., 2011.
- [32] P. Román-Graván, "Diseño, elaboración y puesta en práctica de un observatorio virtual de códigos QR," *@ Tic. Rev. D'Innovación Educ.*, vol. 107, no. 9, pp. 96–107, 2012.
- [33] I. R. de Ciencias, "Audiovisualización del papel. Usos del código QR para innovar en la industria periodística impresa," 2014.
- [34] José Antonio León-Moreno and Jorge Caldera-Serrano, "Códigos QR en las bibliotecas," *Ciencias la Inf.*, vol. 44, 2013.
- [35] C. La, A. Nacional, D. E. E. Y. Se, and D. Otras, "LEY No.1341 de 2009," 2009.
- [36] L. A. Protección and D. E. D. Personales, "LEY ESTATUTARIA No. 1581," *Minist. comérico, Ind. y Tur.*, vol. ley 1581, pp. 1–15, 2012.
- [37] J. Estado and J. C. I. Rey de España, "Ley 34 / 2002 , de 11 de julio , de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico . TEXTO CONSOLIDADO Última modificación : 10 de mayo de 2014," *Boe*, vol. núm. 166, pp. 1–32, 2014.
- [38] Ramirez Hernandez Enrique, "Desarrollo de aplicaciones para dispositivos con sistema

Android”, 21 de enero de 2011.

[39] Tutorialspoint, Learn WCF-Windows Communication Foundation, Page 1, 2007.

[40] Roberto Gomez Cardenas, TEC de Monterrey Manejo de Dataset's

[41] William R Stanek, "Internet Information Services (IIS)" Microsoft press

[42] METAOPTON LLC, "GOIS - Pro Web Application Manual"

[43] Vendty, Software POS Online

[44] Nelson Eduardo Huertas Lopez - Diana Marcela Burbano Erazo, "Diseño e implementacion de una aplicacion prototipo de lectura y escrito para dispositivos android compatible con tecnologia NFC que permita el manejo del inventario de libros en las bibliotecas" Universidad Distrital - RUAD.

[45] Hans-Petter Halvorsen, "Introduction to Visual Studio and C#" University College of Southeast Norway.