

**MyEasyManage “La forma más fácil de gestionar inventario para pequeños negocios y pymes”**

Daniel Eduardo Garzón Müller y Josue David Torres Chaparro

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD  
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI  
Programa de Ingeniería de Sistemas

2021

**“Está bien celebrar el éxito, pero es más importante prestar atención a las lecciones del fracaso”**

*Bill Gates.*

## **Agradecimientos**

Para empezar, debo expresar mis agradecimientos a la iniciativa Talento TI del Ministerio TIC, por la cual me ha sido posible llegar hasta éste momento; gracias a la oportunidad de hacer parte de los miles de colombianos formados en carreras TI, por el cual pude acceder a mi formación como profesional.

Por otro lado, quiero agradecer también a la Docente Paula Andrea Lago, por su amabilidad y disposición en el proceso de desarrollo de este proyecto; gracias a sus consejos y sugerencias, indispensables a lo largo de toda esta etapa académica.

De igual manera, quiero enviar mi infinito agradecimiento a cada una de las personas en mi familia que han sido parte de todo este ciclo profesional, por su apoyo en cada una de las pequeñas cosas, su patrocinio, su motivación y respaldo en cada paso. A mis padres, hermanos, tías y primos que han estado ahí para mí, a todos ellos mi más sincero reconocimiento.

Finalmente, debo agradecer a Dios porque me ha acompañado hasta éste momento, a quien debo mis logros y la oportunidad de cumplir mis metas. Y quien ha puesto a cada una de las personas que también han sido parte de ésta travesía.

A todos muchísimas gracias.

*Josue David Torres Chaparro*

## **Agradecimientos**

Mi más grande agradecimiento a mi Padre el Señor Julio César Garzón García, el cual siempre tuvo muy presente lo siguiente “La Educación es la Mejor Herencia Que Se Les Puede Dar a los Hijos”. Y también el amor que tiene hacia mí.

Agradezco a la Docente Paula Andrea Lago Martínez, la cual me apoyó en el desarrollo de este proyecto de grado y me motivó a seguir adelante en los momentos en los que quería rendirme.

Agradeciendo a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD y a todos sus docentes los cuales me apoyaron en los momentos más importantes en el desarrollo de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas.

Además, agradezco a mi Madre la Señora Adriana Müller Castillo, la cual es uno de los pilares más fuertes que tengo en mi vida junto con mi Padre y por los cuales luché día a día por ser una mejor persona.

Y por último agradezco a mi tío William Müller Castillo (Q.E.P.D.), el cual me enseñó tantas cosas importantes en la vida personal y académica; por lo tanto, aunque lo extraño cada día; sigo adelante y volviéndome una persona más fuerte.

*Daniel Eduardo Garzón Müller*

## Resumen

El objetivo de este proyecto es generar una propuesta como alternativa para gestión de y manejo de inventario en las Pequeñas y Medianas empresas (Pyme's), siempre enfocándonos en un bajo costo de implementación para estos entes económicos. Todo esto a partir del diseño y prototipo de un software que permita tanto gestionar el catálogo de productos como emitir recibos de venta para facilitar los procesos administrativos a partir de los artículos que tienen estos comercios. Mediante el desarrollo y la ejecución de este software se busca generar una herramienta que contribuya a la reactivación económica, crecimiento de las empresas y la productividad en el procesamiento de los recursos.

Para todo este proceso se aplicará la Metodología ICONIX, ya que de acuerdo a las necesidades del proyecto y teniendo como fundamento las características del problema que se desea resolver, hemos encontrado en ella marco de trabajo que se ajusta muy bien a nuestro objetivo. Con la aplicación de esta metodología buscamos desarrollar de forma óptima cada una de las fases que esta propone para la construcción de la solución en un periodo corto de tiempo, considerando toda la información necesaria que se hace necesario generar para satisfacer completamente las necesidades planteadas en el problema central.

Palabras clave: ICONIX, UML, PYME, Visual Basic, Gestión de Inventarios

### **Abstract**

The objective of this project is to generate a proposal as an alternative for inventory management and inventory management in Small and Medium Enterprises (SMEs), always focusing on a low implementation cost for these economic entities. All this from the design and prototype of a software that allows both manage the product catalog and issue sales receipts to facilitate administrative processes from the articles that have these businesses. Through the development and implementation of this software we seek to generate a tool that contributes to economic recovery, business growth and productivity in the processing of resources.

For all this process the ICONIX Methodology will be applied, since according to the needs of the project and taking as a basis the characteristics of the problem to be solved, we have found in it a work framework that fits very well to our objective. With the application of this methodology we seek to optimally develop each of the phases that it proposes for the construction of the solution in a short period of time, considering all the necessary information that is necessary to generate to completely satisfy the needs posed in the central problem.

**Keywords:** ICONIX, UML, SMB, Visual Basic, Inventory Management

## Tabla de Contenido

Introducción .....	11
Planteamiento del Problema .....	13
Justificación .....	14
Objetivos .....	15
Marco Conceptual y Teórico .....	16
Conceptos Contables Aplicados al Proyecto .....	27
Metodología ICONIX .....	31
Análisis de Requerimientos .....	34
Análisis y Diseño Preliminar .....	53
Implementación y Desarrollo .....	68
Conclusiones .....	77
Bibliografía .....	78

**Lista de Tablas**

Tabla 1. Asignar Requerimientos Funcionales a Casos de Uso .....	50
Tabla 2. Descripción de Casos de Uso.....	53



## Lista de Figuras

Figura 1. Objetos y Sus Relaciones .....	34
Figura 2. Objetos del Dominio .....	37
Figura 3. Caso de Uso Panel de Control.....	38
Figura 4. Caso de Uso Inventario .....	39
Figura 5. Caso de Uso Registrar Ventas.....	40
Figura 6. Caso de Uso Registrar Ordenes Compra.....	41
Figura 7. Caso de Uso Registrar Egresos .....	42
Figura 8. Caso de Uso Agregar Clientes .....	43
Figura 9. Panel de Control.....	44
Figura 10. Consultar Inventario .....	45
Figura 11. Ventas .....	46
Figura 12. Consultar Orden de Compra .....	47
Figura 13. Consultar Egresos .....	48
Figura 14. Consultar Clientes .....	49
Figura 15. Agrupar Casos de Uso en Paquetes .....	50
Figura 16. Robustez Panel de Control.....	56
Figura 17. Robustez Insertar Inventario .....	57
Figura 18. Robustez Ventas .....	57
Figura 19. Robustez Órdenes .....	58
Figura 20. Robustez Egresos .....	58
Figura 21. Robustez Clientes.....	59
Figura 22. Modelo del Dominio Actualizado .....	60
Figura 23. Secuencia Inventarios.....	61
Figura 24. Secuencia Ventas .....	62
Figura 25. Secuencia Órdenes .....	63
Figura 26. Secuencia Clientes .....	64
Figura 27. Arquitectura Técnica .....	65
Figura 28. Diagrama de Componentes .....	66
Figura 29. Diagrama de Despliegue .....	67
Figura 30. Panel de Control.....	68
Figura 31. Añadir a Inventario .....	69

Figura 32. Ventas .....	70
Figura 33. Registrar Órdenes.....	71
Figura 34. Registrar Egresos .....	72
Figura 35. Crear Clientes .....	73
Figura 36. Diagrama Relacional Base de Datos.....	74

## Introducción

Para la (Rama Legislativa - Poder Público, 2004) Se entiende por micro incluidas las Famiempresas, pequeña y mediana empresa, toda unidad de explotación económica, desarrollada por persona natural o jurídica, en ocupaciones empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana, a las que conocemos como microempresa.

Además, para Galeano (2016) Está demostrado, que en los países desarrollados el potencial uso de las TIC provoca que la empresa sea más competitiva y muchísimo más fructífera que en las naciones sin programas de apropiación de las tecnologías y regulaciones claras.

El desconocimiento de los innumerables beneficios que pueden generar la incorporación de las TIC's en las pequeñas empresas, el miedo a innovar hace que este tipo de empresas no sean competitivas en un medio donde se exige la optimización de procesos, la satisfacción de los clientes en el menor tiempo posible y el aumento de ventas entre muchos otros aspectos empresariales; estas han sido algunas de las principales razones por las cuales decidimos proponer una alternativa que permita a las micro empresas mejorar la forma en la que se llevan a cabo los procesos de gestión de sus productos, a partir de las herramientas informáticas disponibles para su ejecución.

Todo esto soportado en la metodología ICONIX, la cual plantea una estrategia de desarrollo estructurada en diferentes fases las cuales nos conducen de forma precisa a nuestro objetivo inicial, el cual es definido como la producción de un programa de software para la administración de inventarios a un bajo precio, que posibilite a los comercios de pequeña envergadura anteriormente mencionados (Pyme's y Negocios Pequeños) mejorar su productividad, rendimiento económico y digitalizar la categorización de productos o materias primas que tengan estas organizaciones, con el objetivo de impulsar el incremento económico del

sector, promover su reactivación y mejorar sus condiciones pecuniarias las cuales se han observado gravemente perjudicadas.

### **Planteamiento del Problema**

El manejo inadecuado y analógico de inventarios dentro de las llamadas Pyme's o pequeños negocios, puede llegar a ser fuente de diversas complicaciones; desde el uso de software incorrecto para la gestión de los mismos y el costo elevado tanto en el proceso de implementación como en el de ejecución de los programas especializados como (Helisa, World Office, Siesa, MPSoftware y Siigo) que están dentro del mercado y que a su vez emplean para su funcionamiento una conexión a internet, lo que en consecuencia desmotiva a los propietarios rurales o de pequeños pueblos ya que está fuera del alcance económico y de cobertura de la red para el caso de este tipo de empresas. Ahora bien, en el marco de la reactivación económica, decidimos programar un software como alternativa de acuerdo a las necesidades generadas por los comercios ya descritos, para facilitar el acceso a una herramienta que les permita gestionar tanto su inventario, como los procesos de venta y generación de recibos; teniendo en mente la puesta la puesta en marcha bajo un criterio de desarrollo de bajo costo.

Con esta propuesta se espera poder evitar los problemas que se les pueden presentar a estas organizaciones en los procesos que involucran el inventario, dentro de la administración y procesamiento de la información o datos, y por ende evitando pérdidas económicas.

## **Justificación**

Decidimos desarrollar un software de gestión de inventarios de bajo costo, que permita a los comercios de pequeña envergadura (Pyme's y Negocios Pequeños) en lugares apartados que pudiesen estar fuera de la cobertura de internet para mejorar su productividad, rendimientos económicos y digitalizar la clasificación de productos o materias primas que tengan estas empresas, con el fin de promover el crecimiento económico del sector, fomentar su reactivación y mejorar sus condiciones pecuniarias las cuales se han visto gravemente afectadas.

Con el desarrollo de este software se podrán resolver las problemáticas relacionadas con la administración y control de los bienes (inventario), los ingresos y salidas de dinero (ventas - gastos) estructurando la solución sin necesidad de que esta acceda a internet para su funcionamiento, sino que a través de una aplicación instalada de forma local esta sea fácilmente ejecutable, de modo que sea posible restaurar el rendimiento y competitividad de este tipo de establecimientos.

Mediante el uso de tecnologías relacionadas con la aplicación de lenguajes de programación como Visual Basic y SQL, que consideramos pertinentes por su facilidad de implementación en sistemas operativos Windows y su uso en el proceso de diseño, desarrollo y puesta en práctica de la solución generada durante este proceso, en un entorno de evaluación de un modelo preliminar que permitirá ejecutar funcionalidades básicas del prototipo, en un entorno comercial que a futuro pueda ser empleado en la realidad. Además de contar en el futuro con conectividad a la red y a un servidor de bases de datos para realizar una integración de la información en un repositorio centralizado.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar un prototipo de software de gestión de inventarios y emisión de recibos de venta a bajo costo que permita la optimización de los procesos administrativos, con base en recursos y bienes de los pequeños negocios.

### **Objetivos específicos**

Analizar los procesos manuales de inventario, pedidos y generación de recibos que se realizan para el registro, eliminación y consulta de productos.

Diseñar y programar el prototipo semi-funcional del módulo de gestión de inventario y la elaboración de recibos enfocado en el fácil manejo para el usuario.

Realizar pruebas del software para garantizar y verificar la fidelidad de la información alojada en este.

Capacitar al usuario sobre el funcionamiento e instalación del software.

## **Marco Conceptual y Teórico**

### **Fundamentación legal**

Según la (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2000) el desarrollo integral de las micro, pequeñas y medianas empresas en consideración a sus aptitudes para la generación de empleo, el desarrollo regional, la integración entre sectores económicos, el aprovechamiento productivo de pequeños capitales y teniendo en cuenta la capacidad empresarial de los colombianos.

Para todos los efectos, se entiende por micro, incluidas las fami-empresas, pequeña y mediana empresa, toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana, que responda conjuntamente a los siguientes parámetros: Para todos los efectos, se entiende por micro, incluidas las fami-empresas, pequeña y mediana empresa, toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana, que responda conjuntamente a los siguientes parámetros:(Rama Legislativa - Poder Público, 2004)

Número de Trabajadores Permanente

Valor de las Ventas Brutas Totales

El Gobierno Nacional reglamentará los rangos que aplicarán para las diferentes categorías empresariales, a saber: Microempresas, Pequeñas Empresas y Medianas Empresas.

### **Micro Empresa**

Planta de personal no superior a 10 trabajadores

Activos totales por valor inferior a \$455.158.500 (Rama Legislativa - Poder Público, 2004, Artículo 2)



### **Pequeña Empresa**

Planta de personal entre 11 a 50 trabajadores

Activos totales entre el rango de \$455.158.500 a \$4.583.408.500 (Rama Legislativa - Poder Público, 2004, Artículo 2)

### **Mediana Empresa**

Planta de personal entre 51 a 200 trabajadores

Activos totales entre el rango de \$4.583.408.500 a \$27.555.000.000. (Rama Legislativa - Poder Público, 2004, Artículo 2)

## **Impacto de las Tecnologías de la Información (TIC's) en las Pequeñas Empresas de Colombia**

En los últimos 20 años se ha producido una inmensa revolución en el sector tecnológico, informático y las telecomunicaciones y esto tiene que ver con uno de los inventos más geniales de la historia de la humanidad el computador, con este nuestra vida cambio y también la forma de hacer negocios. Usando la tecnología las empresas tienen un amplio potencial de obtener más clientes, crear e introducir nuevos productos y promocionar servicios, cooperar con proveedores y comerciantes del mundo entero; lo que se denomina como globalización comercial y tecnológica.

La implementación de las TIC's además permite facilitar la producción de artículos y bienes en menos tiempo con ayuda de los sistemas de información computarizados denominados "software", facilitando el reemplazo de los procesos analógicos que aún tienen las pequeñas empresas; las tecnologías de la información se convirtieron en la principal herramienta de las empresas en el mundo y la sociedad actual; en los últimos años el E-Commerce ha encontrado una gran aceptación por parte de las empresas y la economía del planeta. El uso de internet se ha

vuelto un elemento importante para un gran número de campos de investigación como lo son:

- Marketing Electrónico
- E-Commerce
- Finanzas Electrónicas

Colombia es un país en vía de desarrollo por lo que la tecnología ha llegado con pasos quedos respecto a otros países de la región como lo son México, Chile, Uruguay, Brasil y Argentina; los cuales ya cuentan con una infraestructura computacional y de comunicaciones robusta. Por falta de aplicación de las tecnologías que ya cuentan estos países de la unión andina los pequeños empresarios colombianos tienen pérdidas económicas ya que no cuentan con los recursos (Económicos, Hardware y Software) o desconocen ciertas herramientas tecnológicas que los pueden ayudar a administrar sus inventarios, ingresos, gastos y ventas operacionales de sus negocios y por lo tanto las pérdidas económicas debidas al desorden de los aspectos anteriormente mencionados seguirán en aumento en vez de disminuir.

Así, cuando estudiamos el concepto de TIC, encontramos que el 7% de los gerentes dijeron conocer el concepto, pero el 16% no conocía el termino, y el 10% no respondió la pregunta (Galeano, 2016). Es importante recordar que las definiciones más relevantes se mencionan en grupos que afirman conocer el término.

- Páginas Web Corporativas
- Uso de Correo Electrónico
- Servicios de Intranet
- Servicios de E-Business

Las pymes son una fuente importante de creación de empleo, creación de valor e innovación en los sistemas productivos como vehículo fundamental para el crecimiento económico de los países latinoamericanos. Crear valor para este tipo de negocios es cuestión de hacerlos sostenibles a largo plazo y su impacto en su bienestar en la sociedad. Los gobiernos, especialmente el colombiano, están implementando políticas que ayuden a las personas en los negocios de este sector, estimulando el acceso al crédito, brindando apoyo financiero a los

emprendedores, construyendo organización, capacitación... Pero aún faltan. En términos de adopción de las TIC, la industria se está volviendo cada vez más atractiva y competitiva en un mundo donde se requiere calidad, servicio y agilidad en la provisión de servicios y productos. Esto debería incluir tecnología de la información y la demuestra la necesidad de generar estrategias de marketing digital.

Según el informe del DANE, es posible determinar la tasa de uso y uso de las TIC en las pequeñas y medianas empresas. De las 36.232 microestructuras encuestadas en 2015, el 32, % utilizaba productos TIC específicos. El 25.6% usa computadoras de escritorio, el 8.0% usa laptops y el 8.3% usa otras. Por industria, 32,5% instalaciones micro industriales, 17,9% instalaciones comerciales y 38,5% instalaciones de servicio son computadoras de escritorio utilizadas. (Galeano, 2016)

Como se ha mencionado anteriormente, está demostrado que en los países desarrollados el potencial uso de las TIC provoca que la empresa sea más competitiva y muchísimo más productiva que en las naciones sin programas de apropiación de las tecnologías y regulaciones claras. Colombia ha dado el primer paso en materia de regulación y asentamiento. De las 36.232 pymes del país, el 26,2% utiliza Internet y el 32 % utiliza alguna tecnología. Si bien este número no es muy alentador, representa un pequeño paso adelante en este sentido y proporciona un insumo vital para seguir creciendo y tomar acciones firmes y ambiciosas para invertir en el sector de las TIC. Mirando las inversiones que realizan las empresas colombianas en el sector TIC, se ve claramente que están muy atrasadas en el sector Pyme, y de hecho estas inversiones son menos ambiciosas, por lo que van por delante en comparación con las PyMEs colombianas. Pueden competir en el mercado internacional.(Galeano, 2016)

## Conceptualización e Implementación de UML

Es la organización fundamental de un sistema basado en sus componentes, las relaciones entre ellos, el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución.

UML es un lenguaje gráfico de modelamiento que usa conceptos de orientación por objetos. Este lenguaje tiene una sintaxis y una semántica bien definidas, sirviendo además para todas las etapas de desarrollo.

En UML se utilizan para el modelamiento de un sistema diferentes elementos y relaciones, que tienen una semántica y sintaxis definidas. Estos elementos se agrupan en diagramas preestablecidos que corresponden a diferentes proyecciones del sistema.

Los elementos básicos de UML son:

- Clases
- Componentes
- Paquetes
- Casos de Uso
- Nodos

Las relaciones que se utilizan para establecer conexiones entre los elementos son:

- Dependencia
- Generalización
- Asociación
- Realización

Los elementos y relaciones se agrupan en diagramas que representan diferentes aspectos del sistema.

Los diagramas de UML son:

**Diagrama de Clases:** Representa una clase que tiene propiedades, operaciones, interfaces y relaciones. También introduce la agrupación de clases en paquetes y las relaciones entre ellos.

**Diagrama de Objetos:** Muestra las instancias de clases que tienen valores para propiedades y relaciones.

**Diagrama de Casos de Uso:** Los escenarios de uso del sistema incluyen roles de usuario.

**Uso:**

**Diagrama de Interacción:** Interpretar los diagramas de secuencia y los diagramas de colaboración. Desde un punto de vista dinámico, muestra objetos y sus relaciones.

**Diagrama de Estado:** Representa los posibles estados, eventos y transiciones entre clases u objetos.

**Diagrama de Componentes:** Organización y dependencia entre componentes físicos.

**Componentes:**

**Diagrama Físico:** La distribución y comunicación en los dispositivos de hardware.

UML tiene tres mecanismos de extensión principales que le permiten crear nuevos elementos o cambiar la semántica de los elementos existentes para hacer el sistema más preciso.

Estos mecanismos son:

**Valores Adicionados:** Estos valores le permiten agregar nuevas propiedades o propiedades a los elementos del modelo UML.

**Restricciones:** Las restricciones le permiten agregar nueva semántica o modificar la semántica existente.

**Esteriotipos:** Estos permiten crear nuevos elementos en su modelo a partir de elementos existentes. Puede establecer atributos y límites específicos para cada modelo.

La primera fase del proyecto consiste en definir los componentes involucrados en la descripción de la arquitectura del sistema y, por tanto, definir sus relaciones en diferentes

estructuras. Para cada componente y conector se definen los elementos UML que los representan, así como la sintaxis y la semántica. Algunos componentes o estructuras no tienen representación directa. En ese caso, utilice los mecanismos de extensión proporcionados por UML, como modelos y restricciones.

Es necesario incluir restricciones adicionales para definir las relaciones y los tipos de componentes y conectores que pueden aparecer en la estructura. Finalmente, el proyecto muestra las relaciones que existen entre las distintas estructuras y cómo verificar estas relaciones. Esto ayuda a los modeladores de la arquitectura del sistema a verificar la integridad de las siguientes estructuras:(Gil, 2003)

**Casos de Uso:** Representa un requerimiento funcional del sistema o un proceso del negocio que se implementa en el sistema de software. (Gil, 2003)

**Actores:** Es una persona, sistema o dispositivo que interactúa con el sistema, iniciando, recibiendo los resultados o participando en alguna de las acciones de un caso de uso. Por lo general representa un rol. (Gil, 2003)

**Módulos:** Esta es una división conceptual del sistema que se puede considerar como un conjunto de características interconectadas que pueden ser completamente atendidas en el exterior una vez desarrolladas. (Gil, 2003)

**Clases:** Una clase es una representación abstracta de un conjunto de objetos o artefactos que el sistema debe modelar. Cada clase contiene las características y el comportamiento del objeto que representa. Las clases pueden ser interfaces, controles o tipos de entidad. (Gil, 2003)

**Unidades de Software:** Conjunto de funciones las cuales realizan una acción del sistema e implantándola en un archivo físico, una unidad de software con asociaciones de tipos, como filtros, tipos de procedimientos, objetos y almacenamiento de datos activos. (Gil, 2003)

**Sistemas Externos:** Un sistema externo representa una organización que interactúa con el sistema en desarrollo. (Gil, 2003)

**Herramientas de Software:** Un sistema o programa que contribuye al funcionamiento normal del sistema. Por ejemplo, sistema operativo, navegador, máquina virtual. (Gil, 2003)

**Procesador:** Este componente representa el computador en el que se almacenan los programas o datos y donde esos programas se ejecutan normalmente. Este procesador puede actuar como servidor, cliente, terminal, etc. Además, para completar la información contenida en este componente, se debe establecer su ubicación física. (Gil, 2003)

**Dispositivo:** Es un componente o pieza de hardware que interactúa con el sistema. (Gil, 2003)

## Conceptos Aplicados al Proyecto

### Servidor de Bases de Datos

MySQL es un sistema gestor de bases de datos (SGDB, DMS por sus siglas en inglés) muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento. Aunque carece de algunas características avanzadas disponibles en otros SGDB del mercado es una opción atractiva tanto para aplicaciones comerciales, como de entrenamiento por su facilidad de uso y tiempo reducido de puesta en marcha.

Esto y su libre distribución en internet bajo licencia GPL le otorgan beneficios adicionales (no menos importantes) contar con un alto grado de estabilidad y un rápido desarrollo. MySQL está disponibles para múltiples plataformas, en las que se encuentran muy pocas diferencias en las versiones para cada una de ellas. (Aguirre, 2014)

## **PHPMYADMIN**

Es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando internet. Está disponible bajo la licencia GPL (General Public License) y en más de 50 idiomas; este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998. Con ella puedes crear y eliminar Bases de Datos; crear, eliminar y alterar tablas; borrar editar y añadir campos además de ejecutar cualquier sentencia de SQL; administrar claves en campos, administrar privilegios o exportar datos en diversos formatos. (INC Equipo de Contenidos, 2021)

## **Herramientas de Desarrollo**

Según la cuota de mercado de los sistemas operativos para ordenador a nivel mundial en el primer semestre de 2021, Windows es el sistema operativo que está instalado en el 88,77% de los computadores a nivel mundial ocupando así el primer lugar en la lista (Fernández, 2021).

Esto nos motivó a desarrollar nuestra solución para este sistema, pensando en la accesibilidad en versiones anteriores. Para esto decidimos emplear Visual Basic .NET por su facilidad de aprendizaje y usabilidad, además de herramientas Open Source como MYSQL y PHPMyAdmin que nos otorgan herramientas de desarrollo libre de costos, ajustado a un hardware limitado.

## **Visual Basic.Net**

Es un lenguaje de programación diseñado para crear varias aplicaciones que se ejecutan en .NET Framework. Estos lenguajes con seguridad de tipos son muy potentes y están orientados a objetos. Proporcionan una API de análisis de código complejo y se basan en la plataforma del compilador Roslyn'.NET, que también es de código abierto en GitHub. (Microsoft Corporation, 2019)



## **Visual Studio 2015**

Es un conjunto de herramientas y otras tecnologías de desarrollo de software basado en componentes para crear aplicaciones eficaces y de rendimiento, muy útil para diseñar sitios, así como diferentes soluciones cómo servicios dentro de los que éste entorno soporta.

Por lo tanto, se trata de un conjunto completo de herramientas de desarrollo para producir soluciones en tecnologías como ASP .NET, servicios web XML, aplicaciones de escritorio o móviles. Comprende lenguajes como Visual Basic, Visual C# o Visual C++ dentro del mismo entorno de desarrollo (IDE). De igual manera, se basa en la plataforma .NET framework en la que se logra simplificar el desarrollo tanto en ASP como en servicios Web XML. (MSN Noticias, 2017)

## **Microsoft .Net Framework**

Es un entorno de ejecución Runtime que proporciona la administración de memoria y otros servicios del sistema, el cual posee una gran biblioteca de clases muy completa, que permite a los programadores aprovechar el código estable y fiable de todas las áreas más importantes en cuanto al desarrollo de aplicaciones. Este framework consta de dos componentes principales Common Language Runtime (CLR) que son las herramientas de tiempo de ejecución que controlan las aplicaciones en ejecución, y las bibliotecas de clases mencionadas anteriormente, que proporcionan código utilizable, reutilización y prueba, en el proceso de desarrollo de nuevas soluciones. Dentro del servicio que ésta plataforma ofrece encontramos: (gewarren, 2019)

### **Administración de la memoria**

En muchos lenguajes de programación, los desarrolladores son responsables de asignar y librear memoria, además de administrar la vida útil de los objetos. En las aplicaciones de .NET Framework CLR proporciona estos servicios en nombre de la aplicación. (gewarren, 2019)

### **Sistema de tipos comunes**

En los lenguajes de programación tradicionales, el compilador determina los tipos subyacentes, lo que dificulta la interoperabilidad entre lenguajes. En .NET Framework, los tipos subyacentes están definidos por el sistema de tipos y son comunes a todos los lenguajes destinados a .NET. (gewarten, 2019)

### **Biblioteca de clases extensa**

A cambio de escribir mucho código para manejar operaciones comunes de programación de bajo nivel, los desarrolladores usan bibliotecas de tipos y sus miembros siempre son accesibles desde las bibliotecas de clases proporcionadas por el marco. (gewarten, 2019)

### **Marcos y tecnologías de desarrollo**

Contiene bibliotecas para áreas de desarrollo específicas como ASP.NET para el entorno web, ADO.NET para el acceso a los datos. Windows Communication Foundation para aplicaciones orientadas a servicios y Windows Presentation Foundation para aplicaciones de escritorio de Windows. (gewarten, 2019)

### **Compatibilidad de versiones**

Con raras excepciones, las aplicaciones desarrolladas con una versión particular de .NET Framework se ejecutarán sin cambios en la próxima versión. (gewarten, 2019)

### **Ejecución en paralelo**

Este marco ayuda a resolver conflictos de versiones y permite que varias versiones del Common Language Runtime coexistan en la misma computadora. Esto significa que pueden coexistir varias versiones de la aplicación y la aplicación puede ejecutarse en la versión del marco para el que se compiló. (gewarten, 2019)

### **Compatibilidad con múltiples versiones (multi-targeting)**

Al apuntar al estándar .NET, los desarrolladores crean bibliotecas de clases que se ejecutan en múltiples plataformas .NET Framework que admiten esta versión del estándar. Por ejemplo, las bibliotecas destinadas a .NET Standard 2.0 pueden ser utilizadas por aplicaciones destinadas a .NET Framework .6.1 .Net Core 2.0 y UWP 10.0.16299. (gewarren, 2019)

## **Conceptos Contables Aplicados al Proyecto**

### **Cientes**

Un cliente es una persona que, desde un punto de vista económico, utiliza o adquiere un profesional, empresa o servicio o producto proporcionado por una empresa de forma habitual u ocasional. En cuanto a la persona que compra el producto como parte de una transacción comercial, yo soy el comprador. Usuarios si utilizan un servicio en particular, básicamente consumidores si consumen un producto o servicio. (significados.com, 2015)

Sus atributos están establecidos como:

Tipo Identificación

Número Identificación

Nombres Cliente

Apellidos Cliente

Teléfono

## **Gastos**

El costo es el uso o consumo de bienes o servicios a cambio de una contraprestación. Por lo general, se produce mediante retiros. También se llama salida. En otras palabras, cuando tenemos un gasto o gasto, estamos haciendo una transacción enviando dinero a cambio de un bien o servicio.

Por ejemplo, use la electricidad o compre alimentos. Al comprar, hay salidas para recibir bienes y servicios o enviar dinero a otro agente que está esperando algo. Sin embargo, este retiro no ocurre necesariamente en este momento, ya que podemos usar algo para pagar más tarde.

La contabilidad requiere que el contador de acumulación registre los gastos a medida que ocurren, independientemente de la fecha de pago. (Pedroza, 2019)

## **Órdenes de Compra**

Una orden de compra o una orden de compra es un documento creado por una persona que ha tomado una decisión firme sobre la compra de un producto o servicio. Se asigna al proveedor (o proveedor) para proporcionar los bienes o servicios que desea comprar.

Un pedido incluye todas las condiciones de venta, incluida la identificación exacta del producto o servicio (incluidas las referencias del vendedor si se conocen), cantidad, precio, calidad, condiciones de entrega, etc. (Wikifinanzas, 2018)

Sus atributos están establecidos como:

Fecha de Venta

Número de Factura

Tipo Identificación

Numero Identificación

Nombre del Cliente

Producto

Precio

Cantidad

Detalle de Compra

Precio Unitario

Subtotal

Total

### **Inventarios**

El inventario es el registro de los bienes que pertenecen a una persona natural o jurídica. Así, queda constancia de una serie de activos u objetos.

Es decir, el inventario, en términos generales, es un documento donde se anotan todas las pertenencias del individuo o empresa. Esto, con fines contables o de otra naturaleza.

Usualmente se hace alusión al inventario de existencias de una compañía, donde se registran las materias primas, los bienes intermedios y los bienes finales que ofrece la firma a sus clientes.(Westreicher, 2020).

### **Inventario Permanente**

El sistema de inventario permanente, o también llamado perpetuo, le permite monitorear continuamente a los accionistas y realizar un seguimiento de todas las unidades que ingresan y salen del almacén.

Los métodos más comunes utilizados para determinar el costo de los bienes para una empresa son:

Promedio Ponderado

UEPS

## PEPS

En este proyecto se aplicaría el método PEPS el cual hace referencia a que la mercancía que primero entra al inventario son las primeras en salir del mismo, esto quiere decir que las primeras que se compran son las primeras que se venden. (Gerencie.com, 2020)

Sus atributos están establecidos como:

Fecha de Pedido

Número de Pedido

Tipo Identificación

Numero Identificación

Nombre del Proveedor

Producto

Precio

Cantidad

Detalle de Compra

Precio Unitario

Subtotal

Total

## **Generación de recibos**

En un recibo de pago se incluye información relacionada sobre la compra/venta de bienes y servicios. Este documento lo entrega el vendedor al comprador garantizando que el acreedor cumplió con la transacción ya que se entregó el producto o servicio acordado.

El recibo de pago ofrece garantías a ambas partes de la transacción ya que el vendedor obtiene un documento que indica que entregó el bien o servicio según los términos acordados, mientras que el comprador recibe un documento que indica que hizo el pago de su compra. (Favery, 2019).

Sus atributos están establecidos como:

Fecha de Venta

Número de Recibo de Venta

Tipo Identificación

Numero Identificación

Nombre del Cliente

Producto

Precio

Cantidad

Detalle de Compra

Precio Unitario

Subtotal

Total

### **Metodología ICONIX**

La “**Metodología ICONIX**” (Stephens, 2007), se define como un proceso del desarrollo de software el cual está basado en RUP “**Rational Unified Processes**” y XP “**Extreme Programming**”. Este es un proceso abreviado en relación a otros métodos de análisis, diseño y desarrollo de soluciones de software.

Esta metodología apunta a guiar la abstracción en el proceso de la programación orientada a objetos y busca dirigir todo el ciclo de vida del software. Fue propuesto en el año 1999 por Doug

Rossenberg y Kendall Scott; basados en el trabajo de los creadores del estándar UML de 1993.  
(Valdez et al., 2014)

Describe tareas específicas durante cada etapa y sugiere una lista de pasos que deben ser aplicados, esta metodología está fuertemente asociada con el estándar UML para el proceso de levantamiento de requerimientos, análisis y diseño de interfaces de usuario pre-eliminables.

Las principales propiedades que nos ofrece ICONIX son:

Es Iterativo e Incremental

Define una Trazabilidad entre las etapas

Propone el uso dinámico de UML

De acuerdo a lo anterior, esta herramienta nos ofrece una gran lista de utilidades que nos facilitan su implementación en el proyecto propuesto.

La metodología no es difícil de aplicar ni aprender

Tiene la capacidad de obtener resultados rápidos orientados al desarrollo de software

Entrega en espacios breves de tiempo de software funcional

Facilita el mejoramiento constante de los procesos

Encaminado en la productividad y simpleza en el trabajo

Tiene muy en cuenta la concepción de un buen diseño al generar resultados de calidad

Como pilares fundamentales para la elaboración de este software de inventarios es necesario considerar un equipo que tenga instalado:

Visual Studio 2015 – Visual Basic

Servidor MY SQL

APP Serv

Net Framework 3.5



MY SQL Workbench

PHPMyAdmin

Con la aplicación de esta metodología buscamos desarrollar de forma óptima cada una de las fases que esta propone para la construcción de la solución en un periodo corto de tiempo, considerando toda la información necesaria que se debe recolectar para satisfacer completamente las necesidades planteadas en el problema central. (Valdez et al., 2014)

Así como la localización y elaboración de:

Actores

Casos de uso

Diagramas de caso de uso

Modelo de dominio

Diagrama de Robustez

Diagrama de Actividad

Diagrama de Secuencia

Diagrama de Componentes

Diagrama de Despliegue

Diagrama de Implementación

## Análisis de Requerimientos

En esta primera etapa, identificamos los requisitos esenciales que buscamos resolver de la problemática planteada. Definiendo inicialmente los actores y objetos que interactúan en los diferentes procesos que se llevarán a cabo en la ejecución del software. Todo esto empleando estrategias gráficas definidas dentro de UML como nuestra herramienta de diseño y composición de los puntos a resolver.

### Preguntas Iniciales Para Diseño y Desarrollo

#### ¿Quiénes Son los Actores del Sistema y Que Tratan de Hacer?

Administrador que maneja el área de Inventarios, ventas y gastos. Los cuales cumplen tareas de control sobre los productos y recursos financieros de las pequeñas y medianas empresas.

#### ¿Cuáles Son los Objetos del Mundo Real y Sus Relaciones?

Producto

Cliente

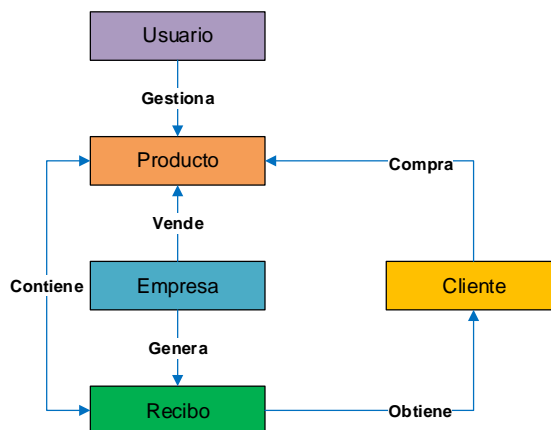
Recibo

Empresas

Usuario

### Figura 1.

Objetos y Sus Relaciones



Fuente: El Autor

### **¿Qué Objetos Son Necesarios Para Cada Caso de Uso?**

El objeto primordial para cada Caso de Uso es el Usuario, ya que es el único actor que interactúa con todo el aplicativo.

### **¿Cómo Contribuyen los Diferentes Objetos en Cada Caso de Uso?**

Producto: Es el objeto fundamental sobre el cual se desarrollan los diferentes procesos que ejecuta el aplicativo.

Cliente: Este objeto tiene como fin adquirir los productos que vende el ente económico.

Recibo: Este objeto tiene como objetivo registrar las ventas y el ingreso de dinero al ente económico.

Empresas: Objeto en el cual se define de donde provienen los productos del inventario que se está gestionando.

Usuario: Es la persona que interactúa con todos los módulos y funciones que tiene el aplicativo.

### **¿Cómo se Manejan Aspectos de Tiempo Real?**

Se tiene en cuenta que los procesos que realiza el software como lo son registros, consultas, cálculos e impresión deben desarrollarse en cuestión de segundos, según el hardware del equipo lo permita. Todo esto teniendo en cuenta que se trata de una solución que busca mejorar la productividad de las tareas que se llevan a cabo en pequeñas y medianas empresas.

### **¿Cómo se Construirá el Sistema a Nivel de Piezas?**

El sistema se desarrollará con los siguientes módulos y componentes:

Creación de Usuario y Credenciales de Acceso

Autenticación de Usuario

Menú Principal

Inventario

Módulo Registro de Inventario

Consulta de Inventario

Módulo Consulta Inventario

Módulo Actualizar Inventario

Ventas

Módulo Registro de Ventas y Generación de Recibos

Registro de Órdenes de Compra

Módulo Órdenes de Compra

Módulo Consulta Órdenes de Compra

Egresos

Módulo Registro Egresos

Módulo Consulta Egresos

Calculadora

Clientes

Módulo Registro Clientes

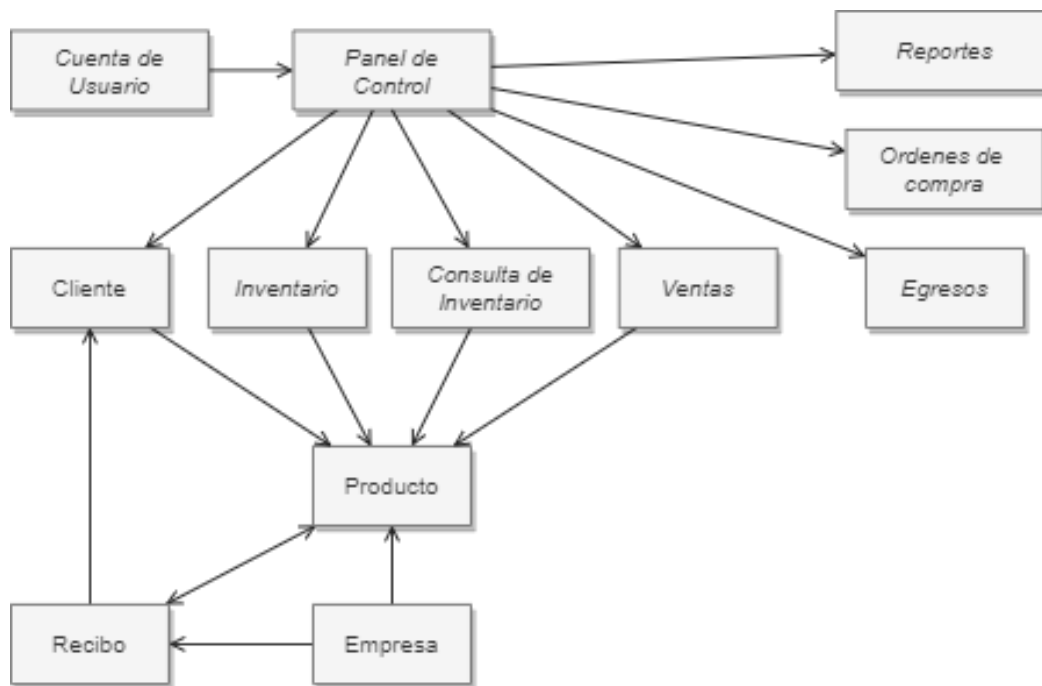
Módulo Consultar Clientes

## Identificar Objetos del Dominio y Relaciones

Dentro de la propuesta presentada, hemos identificado los objetos que se mencionan en la *Figura 2*, de acuerdo a lo señalado anteriormente a raíz de las preguntas.

**Figura 2.**

Objetos del Dominio



Fuente: El Autor

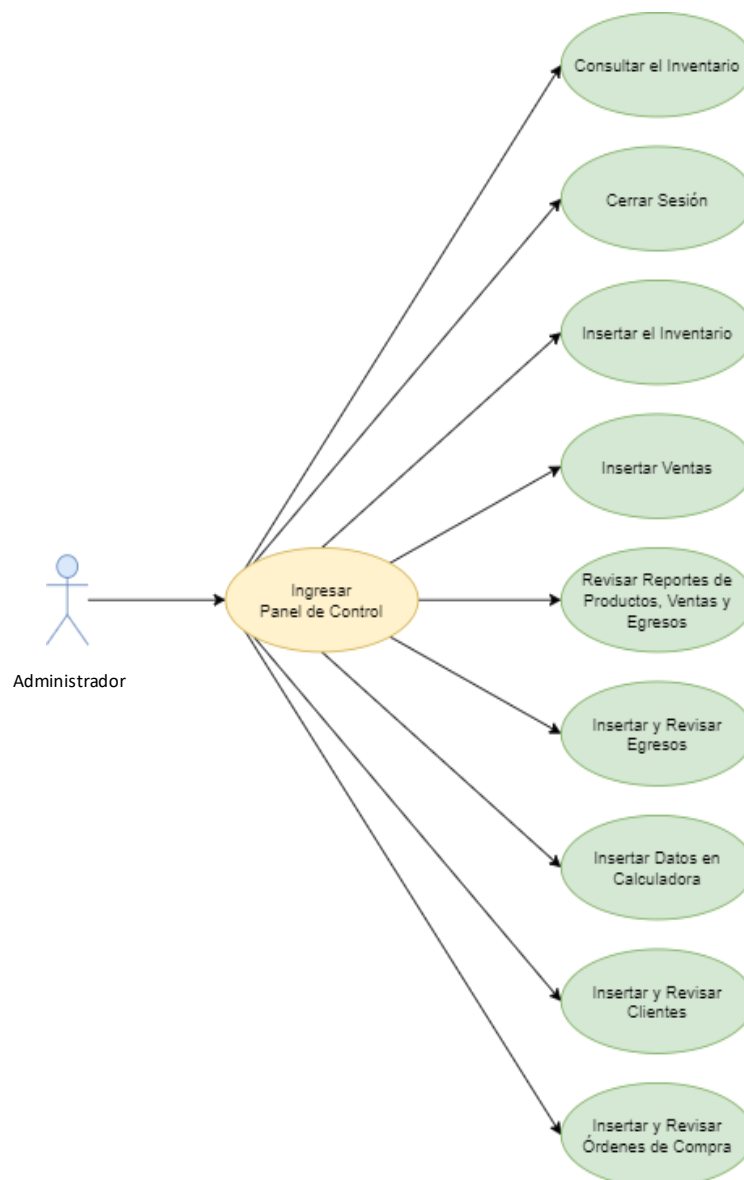
## Identificación de Casos de Uso

Como parte de la metodología, es importante identificar los casos de uso que definirán el futuro comportamiento de nuestra solución. En este sentido, se relacionan a continuación los principales puntos a abordar en esta etapa de análisis, con el fin de cumplir a plenitud con los requerimientos detectados.

### Figura 3.

Caso de Uso Panel de Control

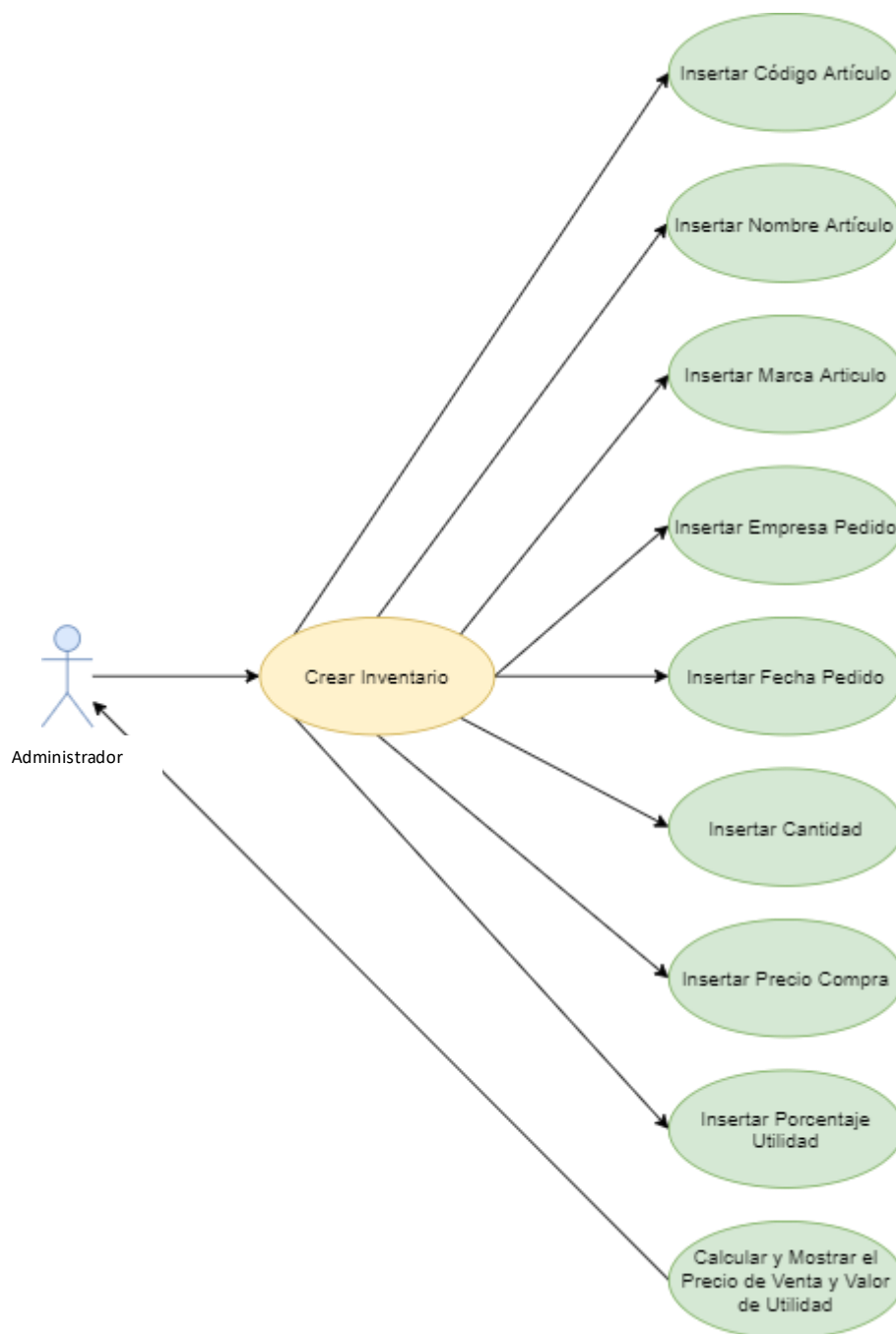
### Panel de Control



Fuente: El Autor

**Figura 4.**

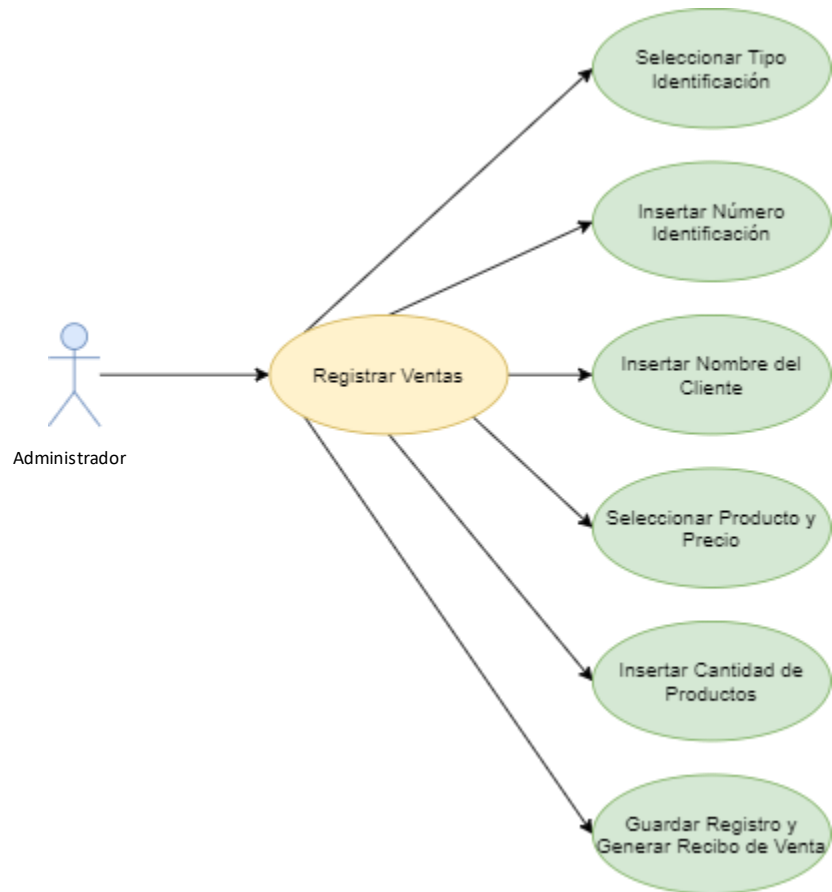
Caso de Uso Inventario

**Inventario**

Fuente: El Autor

**Figura 5.**

Caso de Uso Registrar Ventas

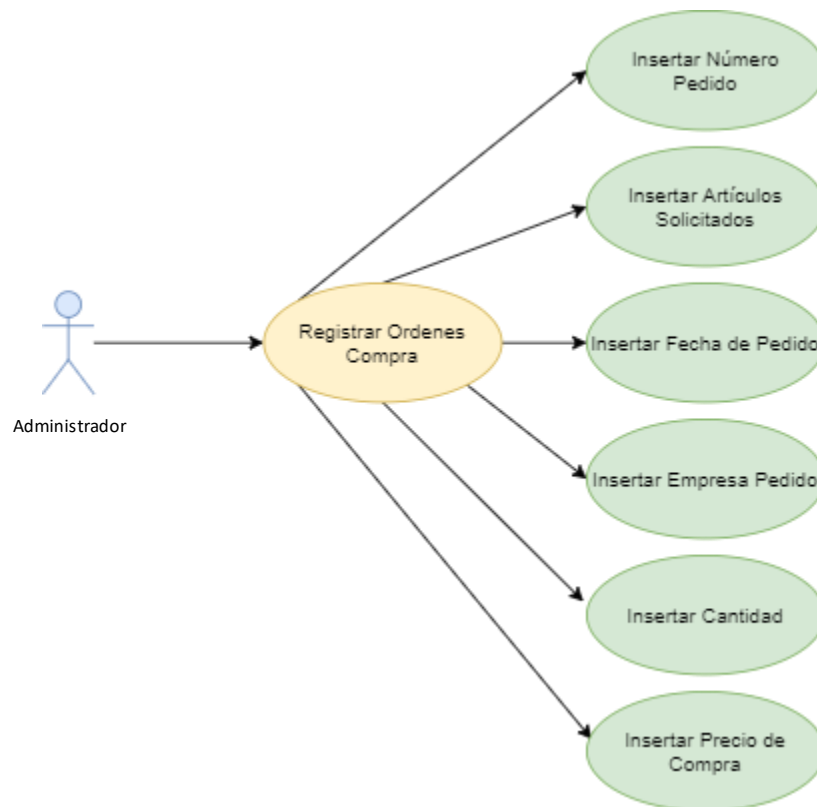
**Ventas**

Fuente: El Autor



**Figura 6.**

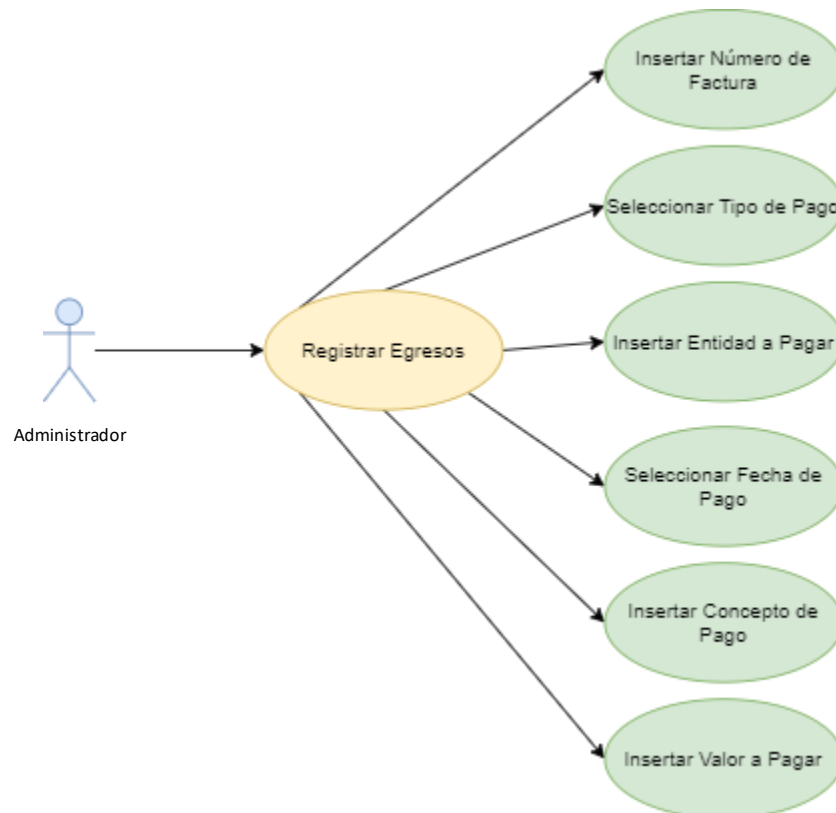
Caso de Uso Registrar Ordenes Compra

**Registrar Ordenes Compra**

Fuente: El Autor

**Figura 7.**

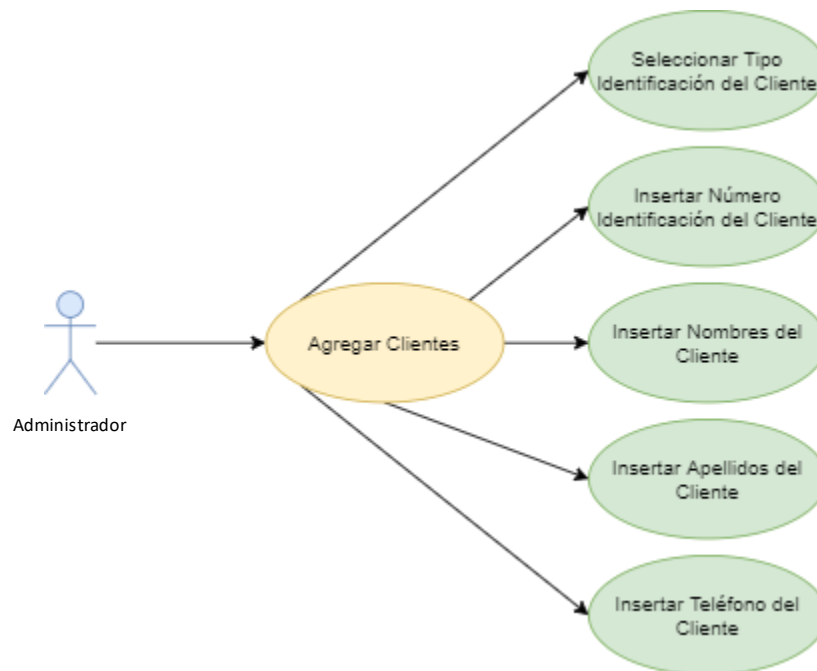
Caso de Uso Registrar Egresos

**Registrar Egresos**

Fuente: El Autor

**Figura 8.**

Caso de Uso Agregar Clientes

**Agregar Clientes**

Fuente: El Autor

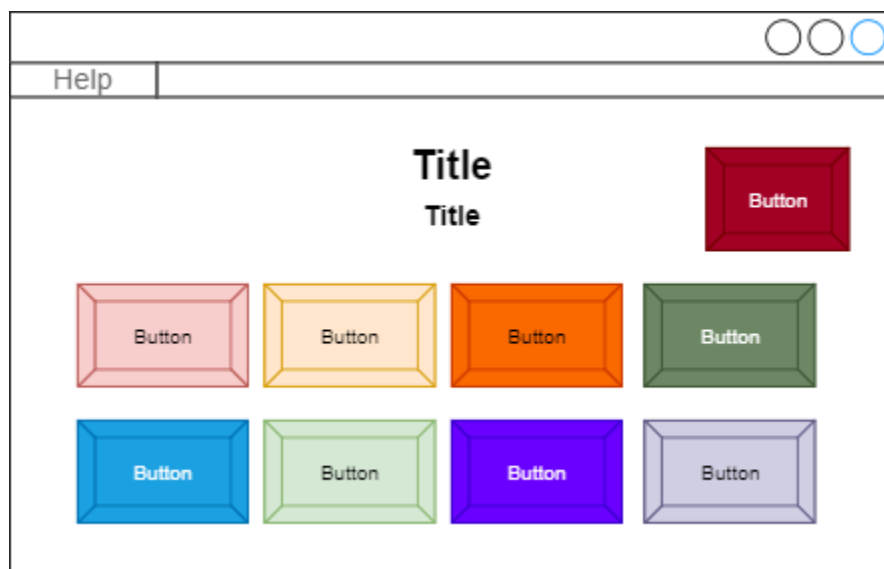
## Prototipo Rápido

Se define el aspecto que tendrán las interfaces dentro de cada uno de los módulos que formarán parte del software, como se muestra en las siguientes figuras.

### Figura 9.

Panel de Control

#### Panel de Control



Fuente: El Autor

**Figura 10.**

Consultar Inventario

**Consultar Inventario**

The image shows a wireframe of a software window titled "Consultar Inventario". The window has a standard title bar with three control buttons (minimize, maximize, close) in the top right corner. The main content area contains a blue button labeled "Photo" with a picture icon. Below this are three text input fields, each labeled "Text" and containing the text "Line 1". A large empty rectangular box is positioned below the text fields. At the bottom of the window, there are four grey buttons, each labeled "Button".

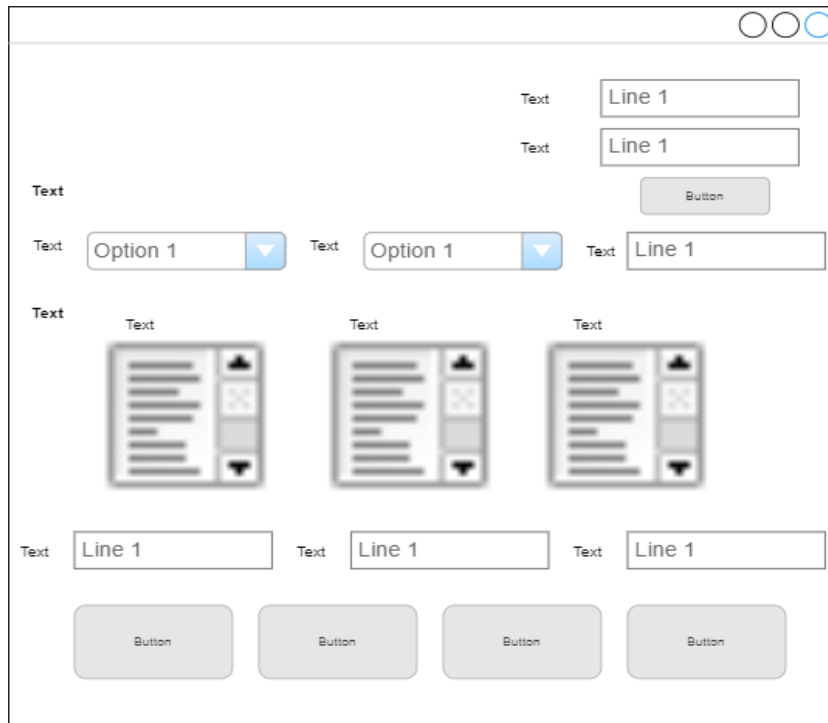
Fuente: El Autor

**Figura 11.**

**Fuente: El Autor**

Ventas

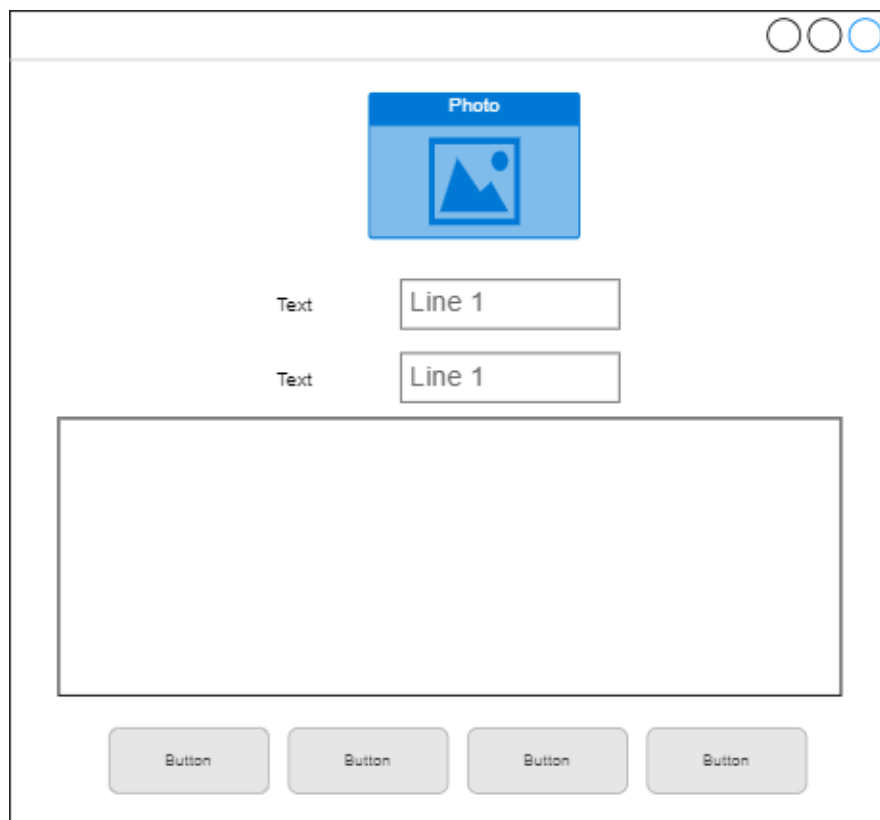
**Ventas**



Fuente: El Autor

**Figura 12.**

Consultar Orden de Compra

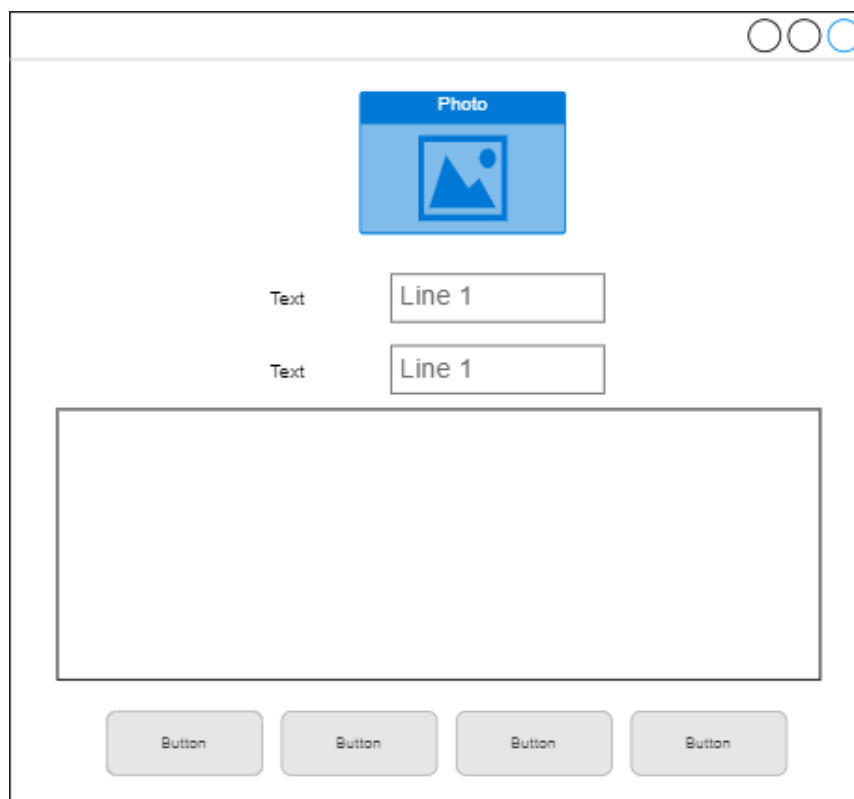
**Consultar Orden de Compra**

The image shows a web form titled "Consultar Orden de Compra". At the top right of the form area are three window control buttons (minimize, maximize, close). Below these is a blue "Photo" button with a camera icon. Underneath the photo button are two text input fields, each labeled "Text" and containing the text "Line 1". Below the text fields is a large, empty rectangular box. At the bottom of the form are four grey buttons, each labeled "Button".

Fuente: El Autor

**Figura 13.**

Consultar Egresos

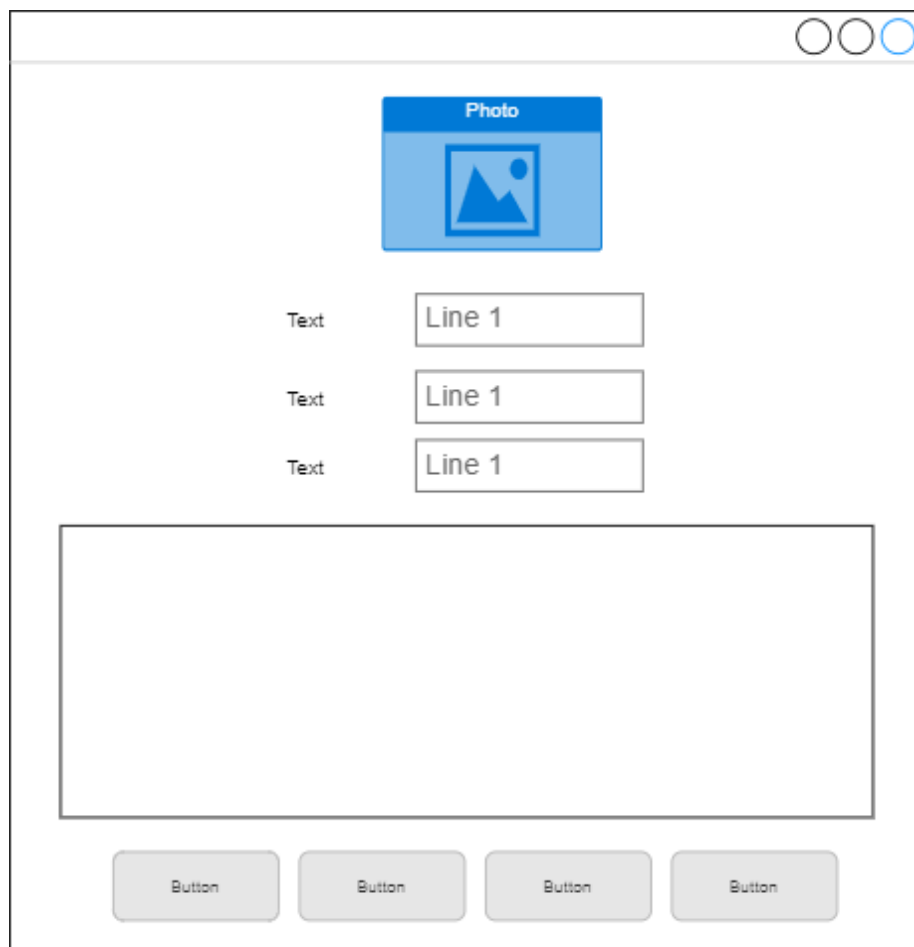
**Consultar Egresos**

Fuente: El Autor



**Figura 14.**

Consultar Clientes

**Consultar Clientes**

Fuente: El Autor

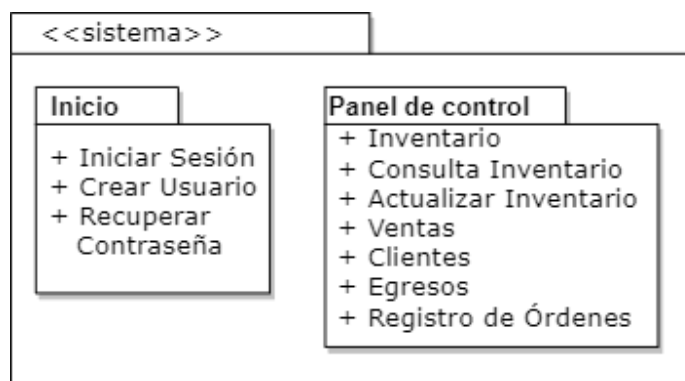
## Agrupar Casos de Uso en Paquetes

Para mayor facilidad de lectura agrupamos los casos de uso en paquetes, éstos se verán reflejados en la futura implementación del software.

**Figura 15.**

Agrupar Casos de Uso en Paquetes

### Agrupar Casos de Uso en Paquetes



Fuente: El Autor

## Asignar Requerimientos Funcionales a Casos de Uso

**Tabla 1.**

Asignar Requerimientos Funcionales a Casos de Uso

Actor	Requisitos Funcionales	Casos de Uso	Detalle
<b>Administrador</b>	R1. Control de Acceso Usuarios	Registrar Usuario	Insertar Nombre de Usuario – CU1 Insertar Contraseña – CU2 Ingresar Identificación – CU3 Ingresar Nombre – CU4 Ingresar Apellidos – CU5 Ingresar Fecha Nacimiento – CU6 Ingresar Teléfono – CU7 Asignar Contraseña – CU8
<b>Administrador</b>	R2. El Usuario da Click en las Opciones del Panel de Control	Ingresar Panel de Control	Cerrar Sesión – CU9 Consultar Inventario – CU10 Insertar el Inventario – CU11

			Insertar Ventas – CU12 Revisar Historial de Transacciones – CU13 Insertar Egresos – CU14 Ingresar Datos en Calculadora – CU15 Ingresar y Revisar Clientes – CU16 Ingresar Órdenes de Compra – CU17
<b>Administrador</b>	R3. El Usuario Ingresar Información de los Productos al Inventario	Crear Inventario	Insertar Código del Artículo – CU18 Insertar Nombre del Artículo – CU19 Insertar Marca del Artículo – CU20 Insertar Empresa del Artículo – CU21 Insertar Fecha del Artículo – CU22 Insertar Cantidad del Artículo – CU23 Insertar Precio del Artículo – CU24 Insertar Porcentaje Utilidad del Artículo – CU25 Calcular y Mostrar Valores – CU26
<b>Administrador</b>	R4. El Usuario Busca Mediante Código, Nombre o Marca del Producto	Consultar Inventario	Insertar Código del Artículo – CU27 Insertar Nombre del Artículo – CU28 Insertar Marca del Artículo – CU29
<b>Administrador</b>	R5. El Usuario Ingresar Información para la Venta de un Producto	Registrar Venta	Seleccionar Tipo Identificación – CU30 Insertar Número Identificación – CU31 Insertar Nombre Cliente – CU32 Seleccionar Producto y Precio – CU33 Insertar Cantidad Producto – CU34 Guardar Registro e Imprimir Recibo – CU35
<b>Administrador</b>	R6. El Usuario Ingresar Información de los Clientes al Sistema	Agregar Cliente	Seleccionar Tipo Identificación – CU36 Insertar Número Identificación – CU37 Insertar Nombre Cliente – CU38

			Insertar Apellidos Cliente – CU39 Insertar Teléfono Cliente – CU40
<b>Administrador</b>	R7. El Usuario Tiene la Posibilidad de Generar Una Nueva Contraseña	Recuperar Contraseña	Insertar Nombre de Usuario – CU41 Insertar Nueva Contraseña – CU42
<b>Administrador</b>	R8. El Usuario Registra los Pedidos para Reabastecer la Empresa de Productos o Insumos	Registrar Orden	Insertar Código Pedido – CU49 Insertar Artículos Solicitados – CU50 Insertar Fecha Pedido – CU51 Insertar Empresa Pedido – CU52 Insertar Cantidad – CU53 Insertar Precio de Compra – CU54
<b>Administrador</b>	R9. El Usuario Consulta las Órdenes de Compra	Consultar Orden	Buscar Por Código – CU55 Buscar Por Empresa – CU56
<b>Administrador</b>	R10. El Usuario Ingresa los Egresos de la Empresa	Insertar Egreso	Insertar Número de Factura – CU57 Seleccionar Tipo de Pago – CU58 Insertar Entidad a Pagar – CU59 Seleccionar Fecha de Pago – CU60 Insertar Concepto de Pago – CU61 Insertar Valor a Pagar – CU62
<b>Administrador</b>	R11. El Usuario Consulta los Egresos de la Empresa	Consultar Egreso	Buscar por Entidad de Pago – CU63
<b>Administrador</b>	R12. El Usuario Consulta los Clientes	Consultar Cliente	Buscar por Identificación – CU64 Buscar por Apellido – CU65 Buscar por Tipo de Documento – CU67

Fuente: El Autor

## Análisis y Diseño Preliminar

En esta próxima etapa, se hace una descripción un poco más detallada de los aspectos que conformarán nuestra solución. Partiendo de una definición más precisa de los casos de uso, definición del flujo y comportamiento del sistema, además de una representación más completa de los objetos que se han precisado con anterioridad y que son parte fundamental en los diferentes procesos que se llevarán a cabo.

### Descripción de Casos de Uso

**Tabla 2.**

Descripción de Casos de Uso

Nombre Casos de Uso	Precondiciones	Descripción
<b>Registrar Usuario</b>	Ejecución correcta del aplicativo	<b>Curso Básico:</b> El usuario introduce sus datos de acceso dentro de la primera ventana que genera el sistema da click en el botón ingresar.
	Haber ingresado al módulo de registro	<b>Curso Alternativo:</b> El usuario da click en crear usuario e introduce todos los datos requeridos por el sistema en la nueva ventana para crear el usuario.
<b>Ingresar Panel de Control</b>	Haber ingresado los datos del usuario	<b>Curso Básico:</b> El usuario visualiza todas las opciones que se encuentran en el panel de control.
	Haber registrado al usuario	<b>Curso Alternativo:</b> El usuario accede a cualquier opción que esté listada en el panel de control, incluyendo Cerrar Sesión.
<b>Crear Inventario</b>	Haber iniciado sesión con el usuario creado	<b>Curso Básico:</b> El usuario inserta toda la información requerida por el sistema para agregar un nuevo producto al inventario.
	Haber introducido una orden de compra	<b>Curso Alternativo:</b> Si el usuario no ingresa la información completa o requerida por el sistema, este arroja una ventana de error y recordatorio de añadir la información

<b>Consultar Inventario</b>	Haber creado un artículo en el inventario	<p><b>Curso Básico:</b> El usuario busca los artículos en el inventario a partir de código, nombre y marca. Y el sistema arroja los resultados.</p> <p><b>Curso Alternativo:</b> Si el usuario no ingresa alguno de los datos del producto de forma completa, el sistema arroja una ventana de error y recordatorio de añadir la información.</p>
<b>Registrar Venta</b>	<p>Haber introducido los datos del cliente</p> <p>Haber introducido los productos de venta y la cantidad</p> <p>Haber introducido el monto monetario recibido</p>	<p><b>Curso Básico:</b> El Usuario ingresa toda la información del cliente, selecciona los productos, el precio e inserta la cantidad de los productos vendidos y al finalizar el sistema imprime un recibo de venta.</p> <p><b>Curso Alternativo:</b> Si el usuario no ingresa alguno de los datos del producto de forma completa, el sistema arroja una ventana de error y recordatorio de añadir la información.</p>
<b>Agregar Cliente</b>	Haber introducido los datos del cliente	<p><b>Curso Básico:</b> El Usuario ingresa toda la información del cliente y se registra en el sistema.</p> <p><b>Curso Alternativo:</b> Si el usuario no ingresa alguno de los datos del cliente de forma completa, el sistema arroja una ventana de error y recordatorio de añadir la información.</p>
<b>Recuperar Contraseña</b>	<p>Haber olvidado la contraseña</p> <p>Haber introducido el número de documento de identificación del usuario</p> <p>Haber introducido la nueva contraseña</p>	<p><b>Curso Básico:</b> El usuario introduce sus datos como nombre de usuario e inserta una nueva contraseña.</p> <p><b>Curso Alternativo:</b> Si el usuario no inserta su número de identificación o una nueva contraseña, el sistema muestra un mensaje de error y recordatorio de añadir la información.</p>

<b>Registrar Orden</b>	Haber introducido los datos del pedido	<p><b>Curso Básico:</b> El usuario introduce los datos del pedido como código, artículos, fecha, empresa, cantidad y precio de compra.</p> <p><b>Curso Alternativo:</b> Si el usuario no inserta los datos del pedido que se va insertar, el sistema muestra un mensaje de error y recordatorio de añadir la información.</p>
<b>Consultar Orden</b>	Haber introducido la orden de compra	<p><b>Curso Básico:</b> El usuario introduce los datos para buscar por código o empresa.</p> <p><b>Curso Alternativo:</b> Si el usuario no inserta los datos del pedido que se va consultar, el sistema muestra un mensaje de error y recordatorio de añadir la información.</p>
<b>Registrar Egreso</b>	Haber insertado los datos del egreso	<p><b>Curso Básico:</b> El usuario introduce los datos del egreso para insertarlo como número, tipo de pago, entidad, fecha de pago, concepto y valor.</p> <p><b>Curso Alternativo:</b> Si el usuario no inserta los datos del egreso que se va ingresar, el sistema muestra un mensaje de error y recordatorio de añadir la información.</p>
<b>Consultar Egreso</b>	Haber insertado el egreso	<p><b>Curso Básico:</b> El usuario introduce la entidad del pago para buscar o el código del egreso.</p> <p><b>Curso Alternativo:</b> Si el usuario no inserta los datos del egreso que se va buscar, el sistema muestra un mensaje de error y recordatorio de añadir la información.</p>
<b>Consultar Cliente</b>	Haber insertado el cliente	<p><b>Curso Básico:</b> El usuario introduce los datos del cliente ya sea identificación, Apellido o Tipo de Documento.</p> <p><b>Curso Alternativo:</b> Si el usuario no inserta los datos del cliente que se va buscar, el sistema muestra un mensaje de error y recordatorio de añadir la información.</p>

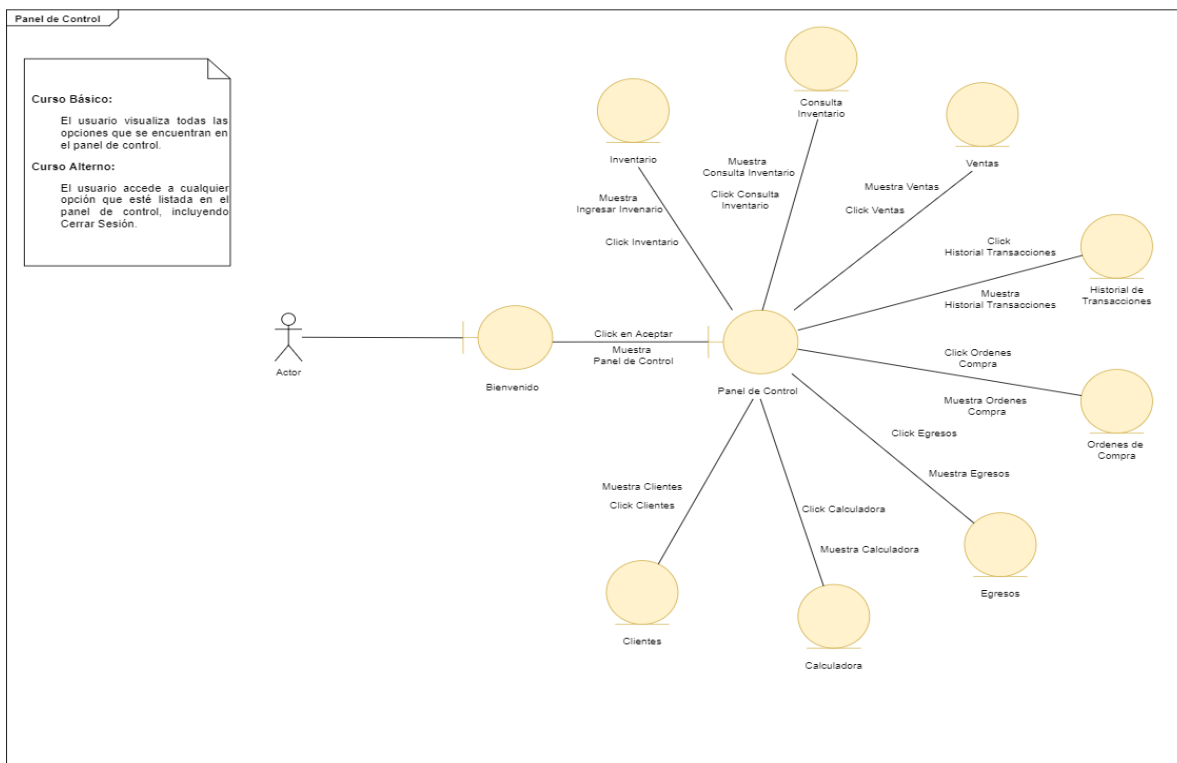
## Análisis de Robustez

En éste punto, se presenta una estructura mucho más completa del diseño y arquitectura de nuestro software; para conocer un poco más a profundidad las principales características que le componen, añadiendo nuevas relaciones y descripciones del flujo que se espera generar.

**Figura 16.**

Robustez Panel de Control

### Panel de Control



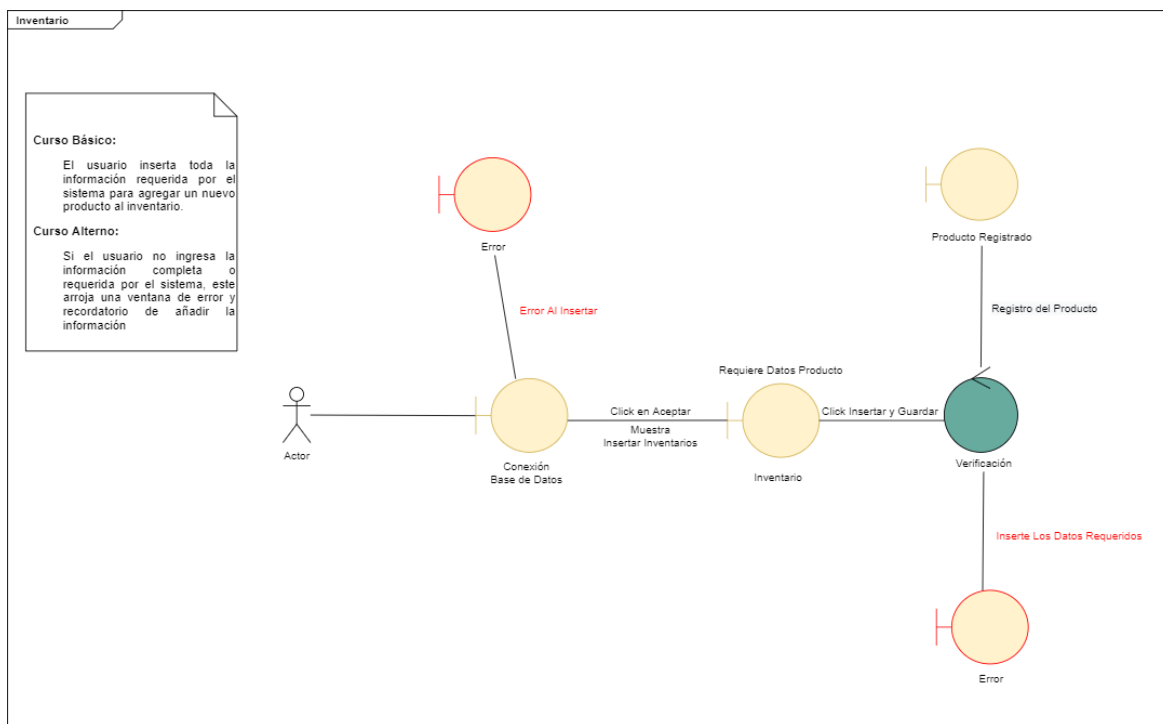
Fuente: El Autor



**Figura 17.**

**Robustez Insertar Inventario**

**Insertar Inventario**

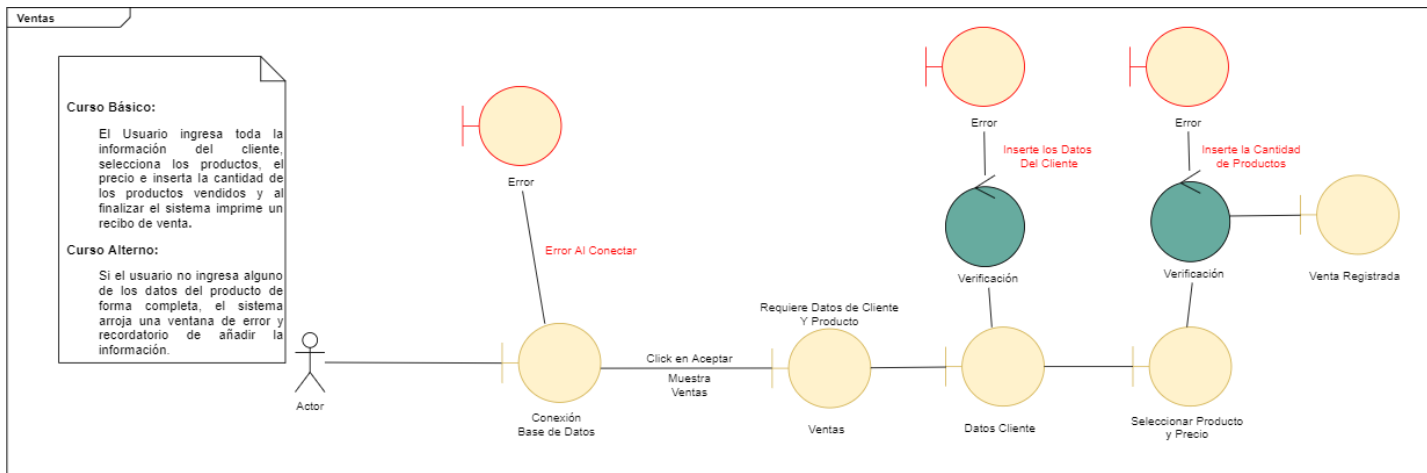


Fuente: El Autor

**Figura 18.**

**Robustez Ventas**

**Ventas**

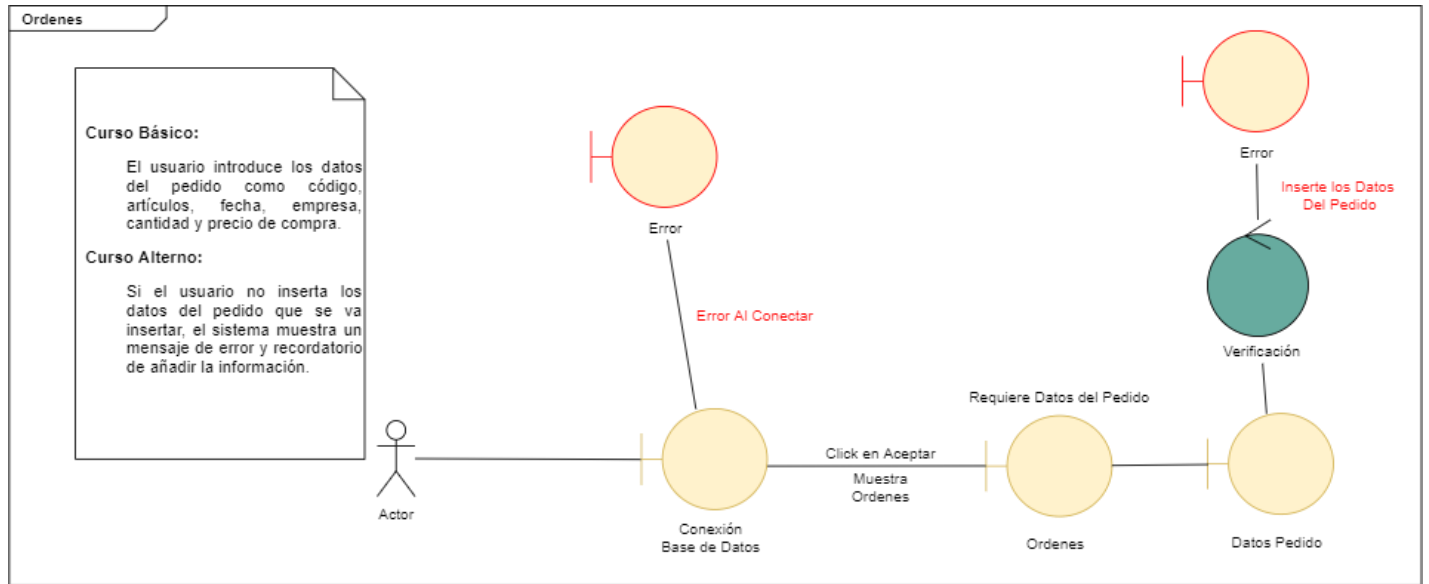


Fuente: El Autor

**Figura 19.**

Robustez Órdenes

**Órdenes**

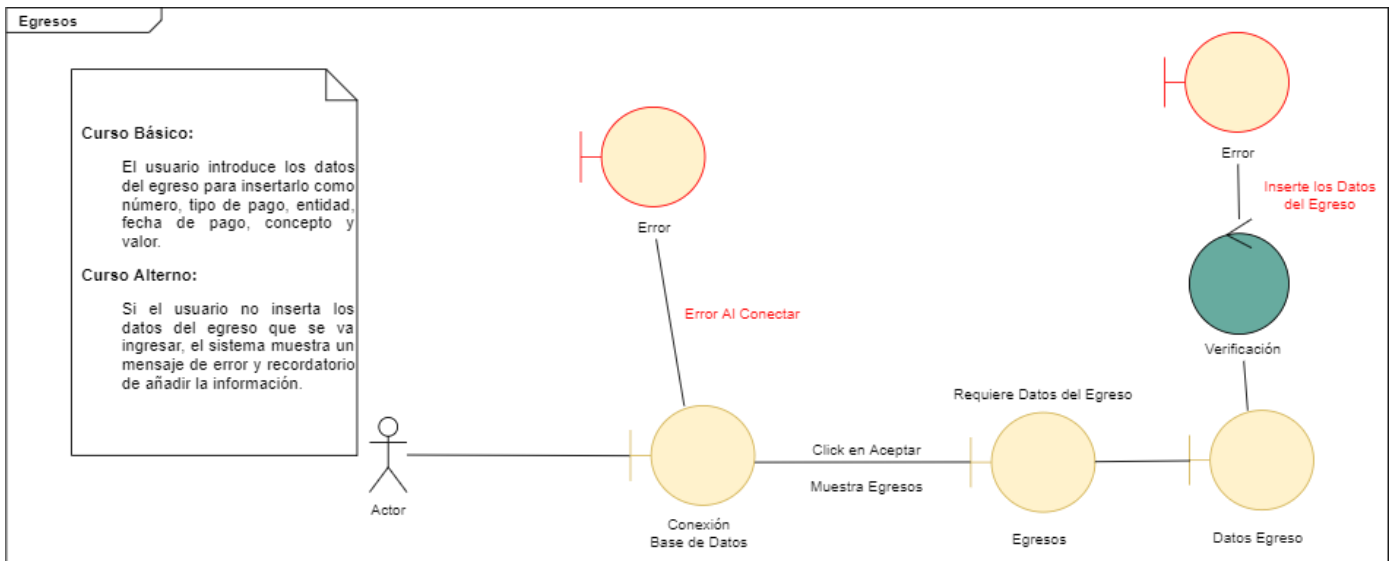


Fuente: El Autor

**Figura 20.**

Robustez Egresos

**Egresos**

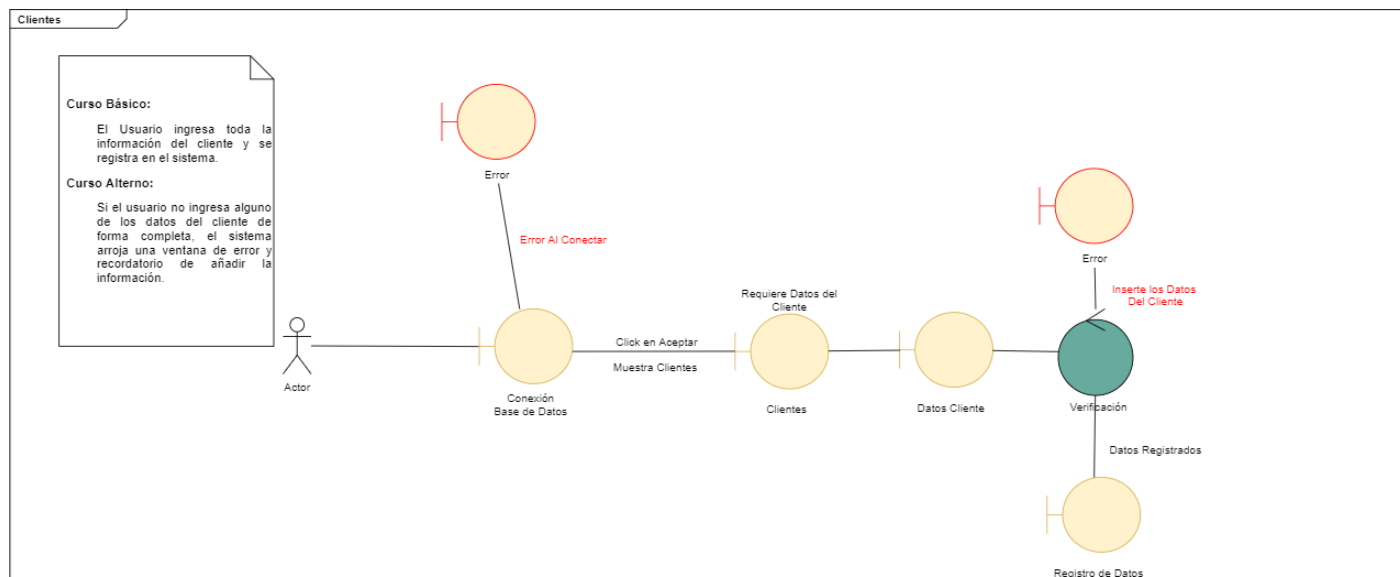


Fuente: El Autor

Figura 21.

## Robustez Clientes

## Clientes



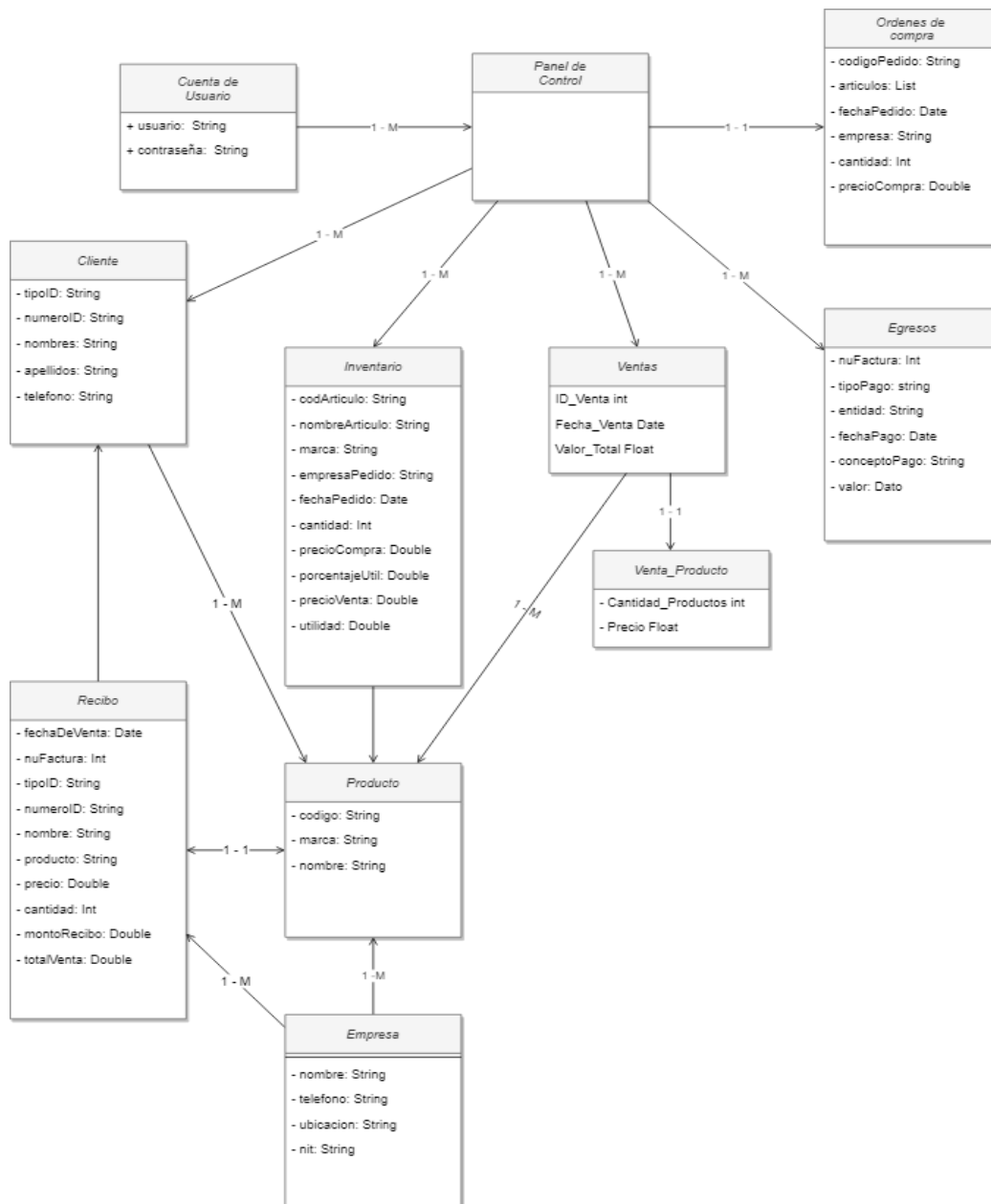
Fuente: El Autor

## Modelo del Dominio - Actualizado

A partir de los avances que hemos logrado hasta el momento, podemos formular un modelo del dominio mucho más completo, como se muestra en la *Figura 22*.

**Figura 22.**

Modelo del Dominio Actualizado



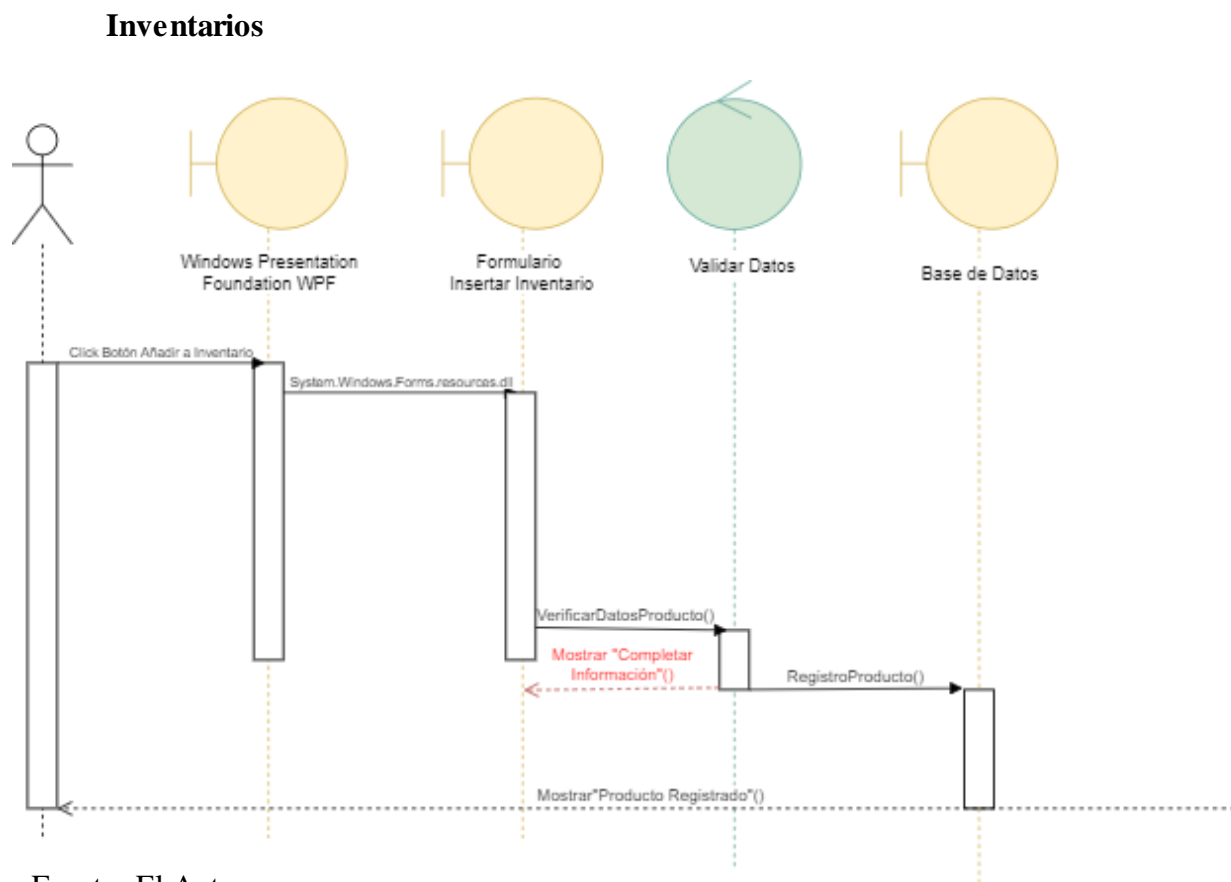
Fuente: El Autor

## Diagramas de Secuencia

Basándonos en lo identificado en los casos de uso, podemos detallar la dinámica de los procesos y objetos que se efectúan durante la ejecución del software, para conocer su funcionamiento.

**Figura 23.**

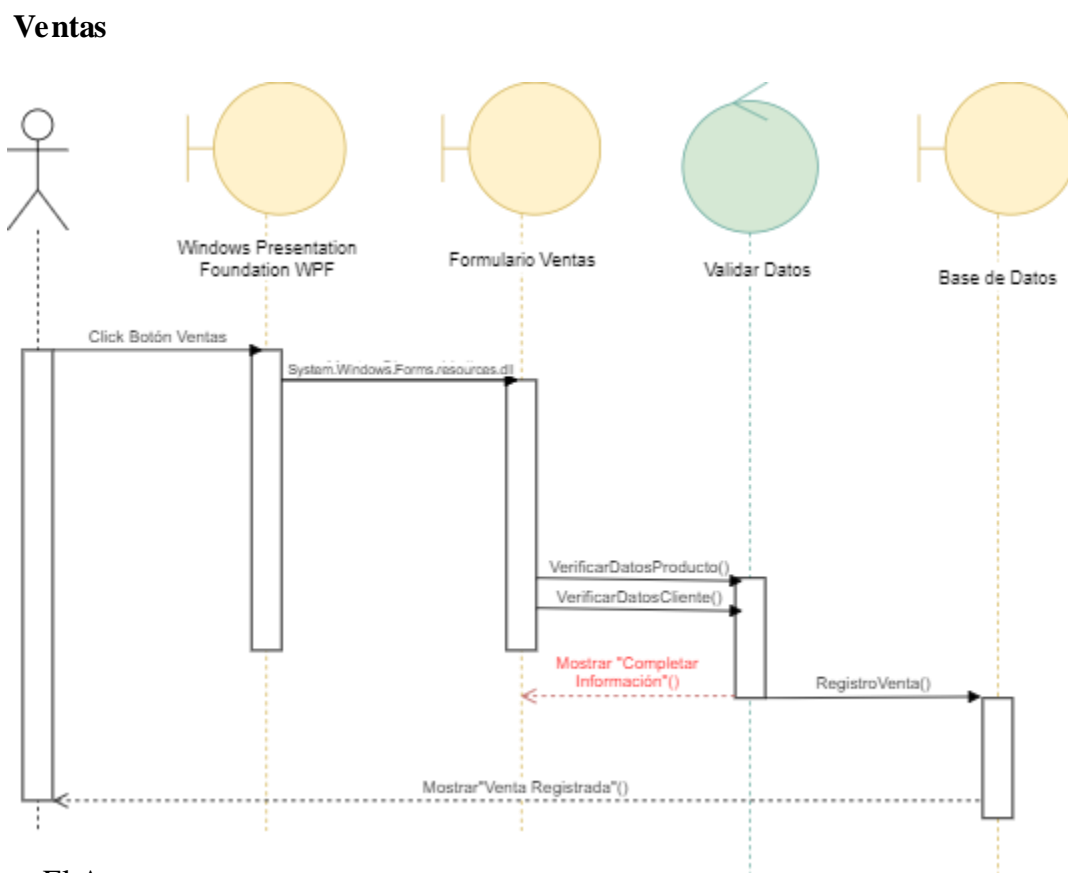
Secuencia Inventarios



Fuente: El Autor

Figura 24.

## Secuencia Ventas

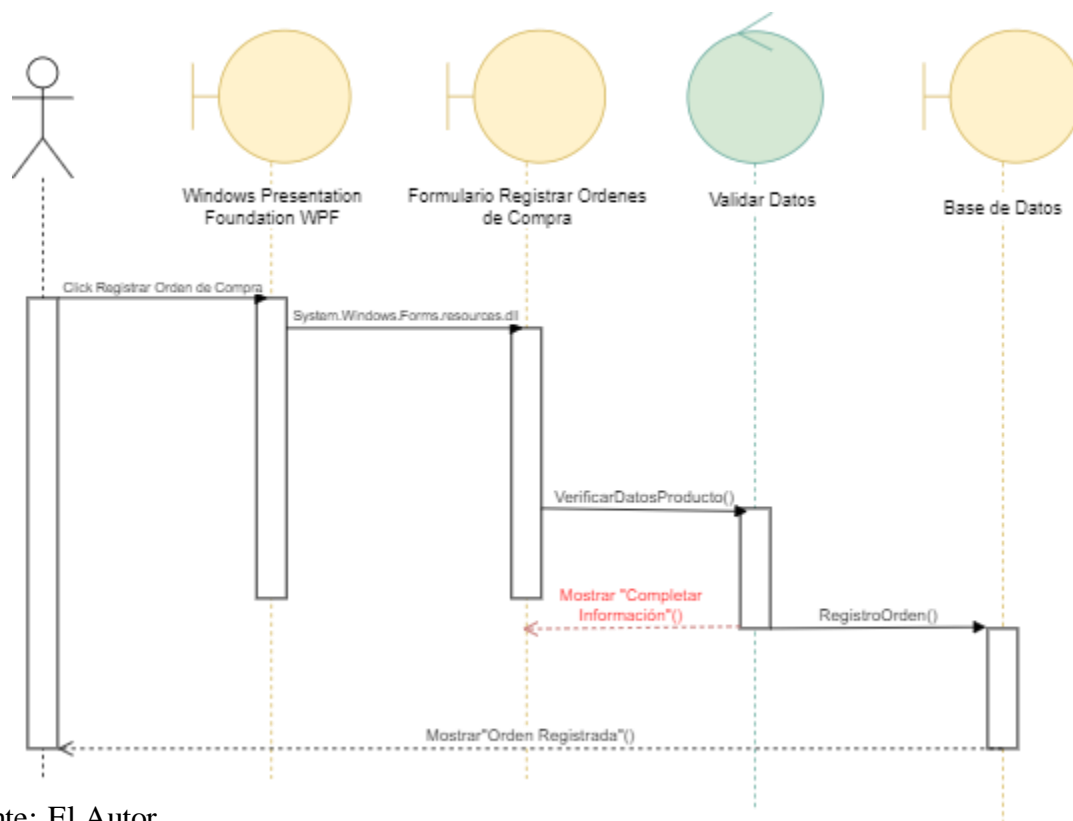


Fuente: El Autor

Figura 25.

Secuencia Órdenes

## Órdenes

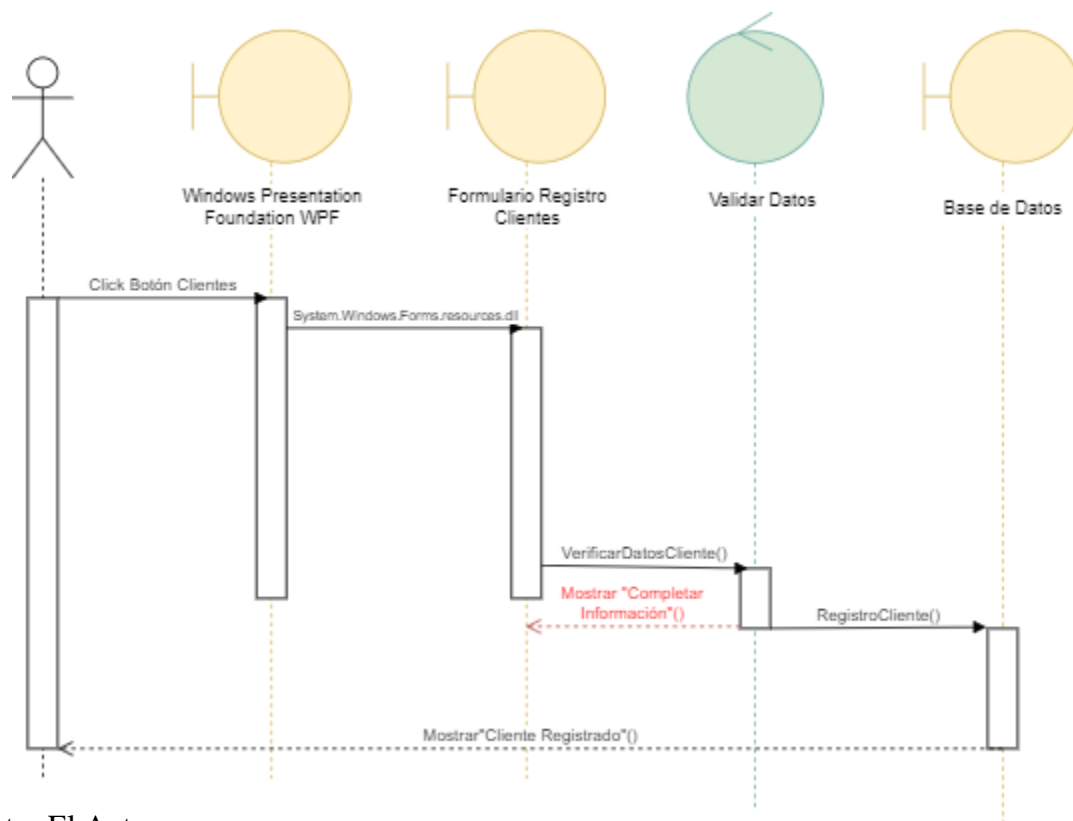


Fuente: El Autor

Figura 26.

Secuencia Clientes

## Clientes



Fuente: El Autor



## Arquitectura Técnica

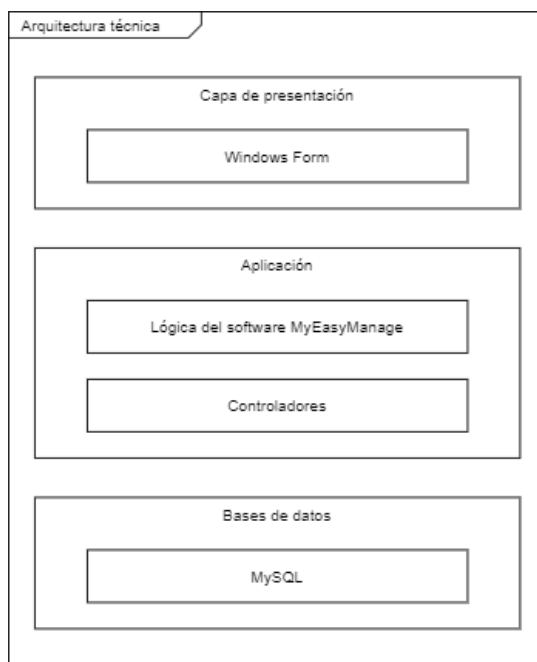
Teniendo en mente cada una de las características y componentes que hacen parte de esta solución; considerando además que para este modelo de negocio, es preciso emplear el modelo de tres capas (*Figura 27*) como tipo de arquitectura para basar nuestro software, ya que éste se usa ampliamente en sistemas similares pues satisface de manera adecuada las necesidades estructurales a las que nos vimos enfrentados durante las etapas anteriores, asegurando la Compatibilidad, Estabilidad, Rendimiento, Disponibilidad y Funcionalidad del software.

Ahora bien no empleamos las otras variantes del desarrollo de software como Modelo Vista Controlador, Arquitectura Orientada en Objetos, Arquitectura Basada en Componentes y Arquitectura Orientada en Servicios, ya que la Arquitectura de Tres Capas es sugerida en la metodología ICONIX.

### Figura 27.

Arquitectura Técnica

#### Arquitectura Técnica

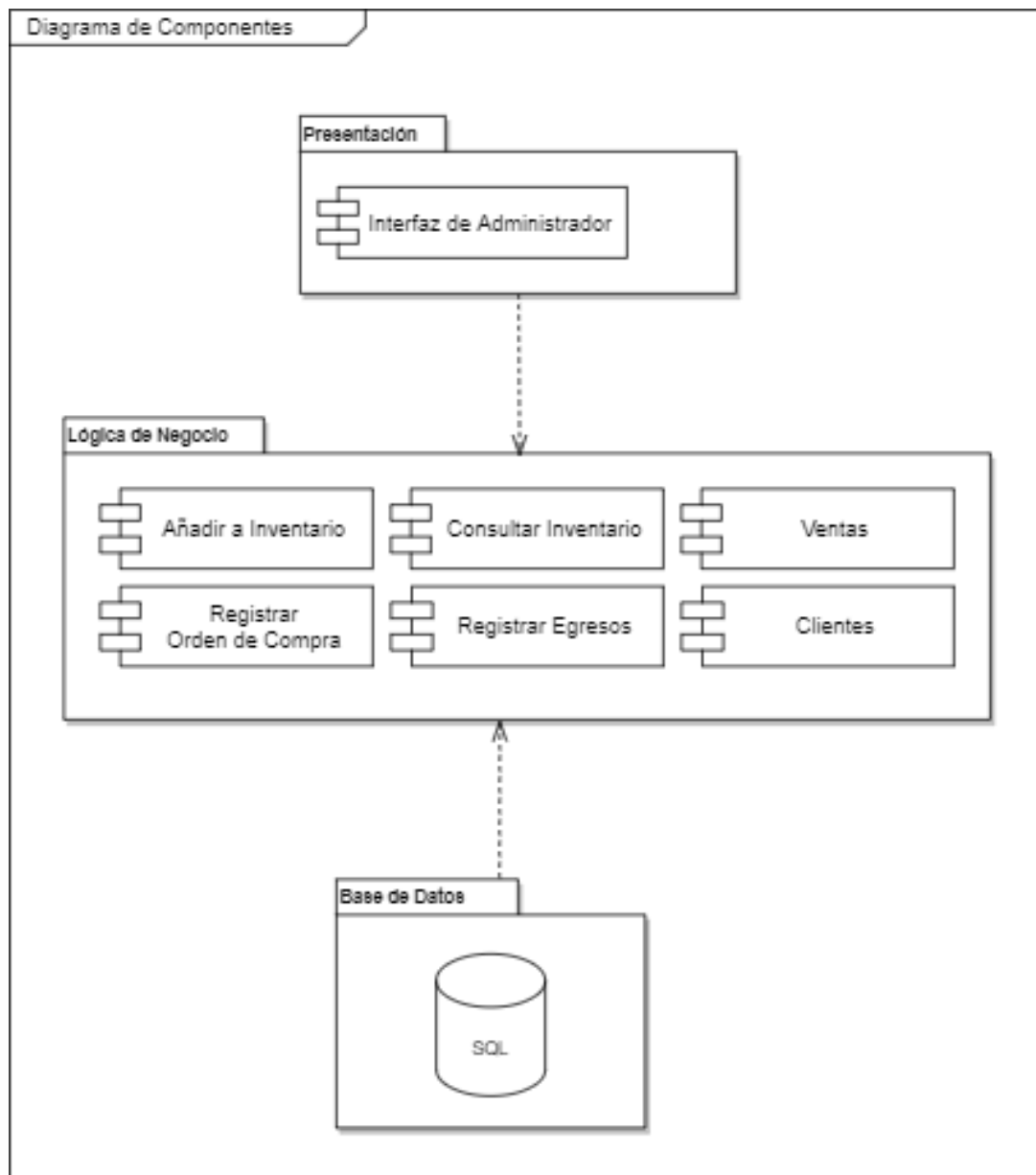


Fuente: El Autor

## Diagrama de Componentes

Figura 28.

Diagrama de Componentes

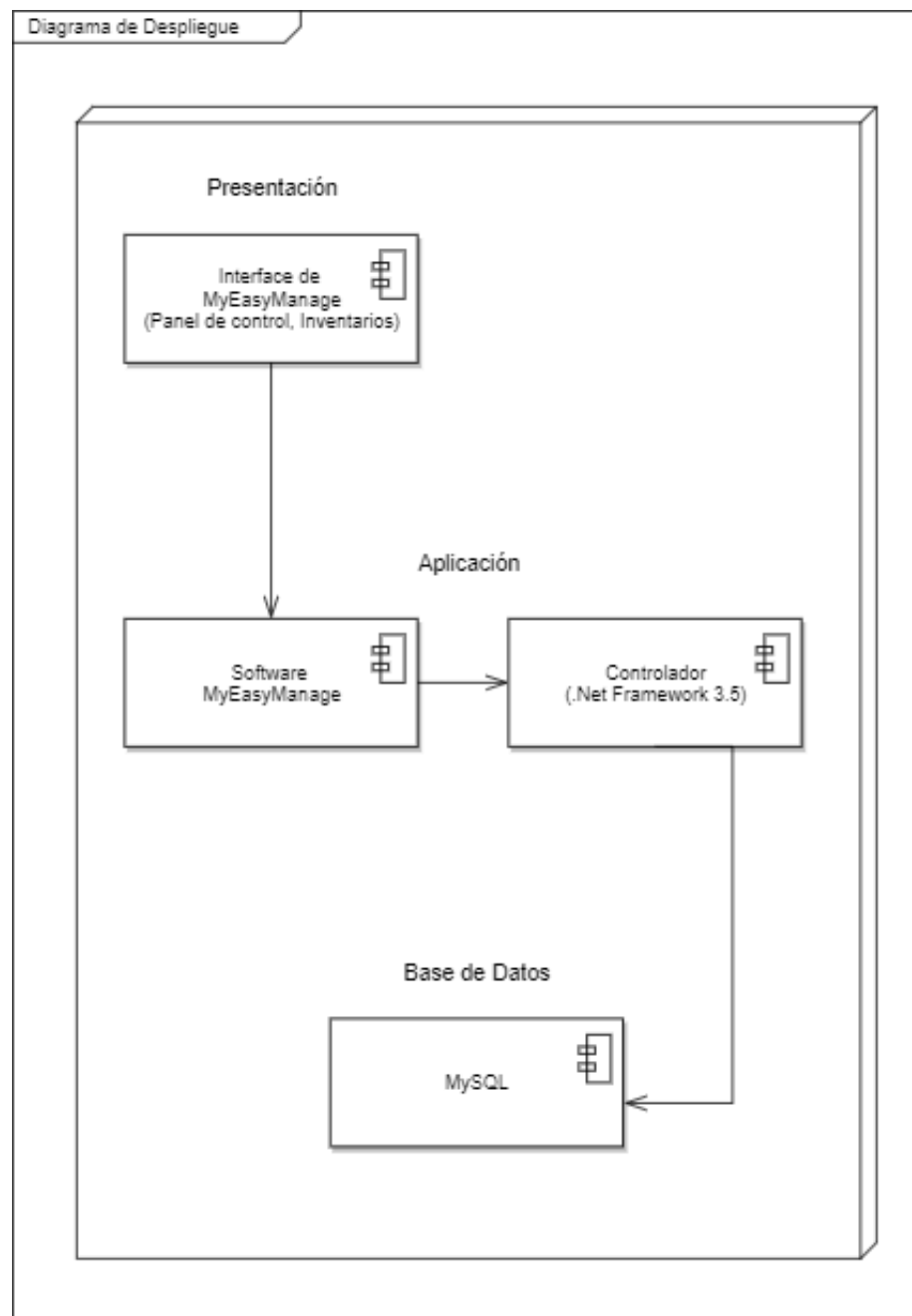


Fuente: El Autor

## Diagrama de Despliegue

Figura 29.

Diagrama de Despliegue



Fuente: El Autor

## Implementación y Desarrollo

Finalmente, en esta etapa se pone en marcha la construcción del software, desde la escritura del código hasta la aplicación de las diferentes interfaces determinadas por lo expuesto en las fases anteriores; en este punto también se menciona la construcción de la que será nuestra base de datos, pues es pilar fundamental para la puesta en marcha de nuestra propuesta.

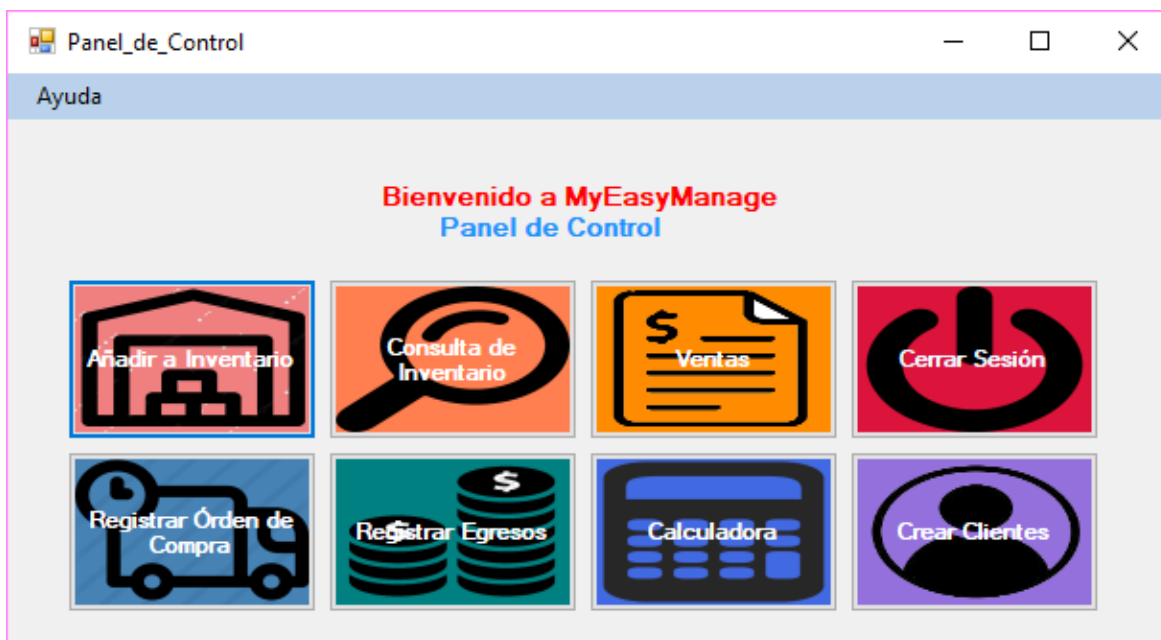
### Prototipo Actualizado

Teniendo en cuenta el Modelo Rápido plasmado anteriormente, las interfaces mostradas a continuación serían el modelo final que pertenece a cada uno de los módulos que forman parte del software.

### Figura 30.

Panel de Control

#### Panel de Control



Fuente: El Autor

**Figura 31.**

Añadir a Inventario

**Añadir a Inventario**

**Inventario**

**Inventario**

Agregar Producto al Inventario

Nombre del Artículo: Papas de pollo

Cantidad:

Precio Compra \$:

Porcentaje Utilidad %:

Precio Venta \$:

Utilidad \$:

Agregar Producto

	Nombre Artículo	Cantidad	Precio Compra	Porcentaje Utilidad

Insertar y Guardar    Limpiar Campos    Atrás

Fuente: El Autor

Figura 32.

Ventas

## Ventas

Archivo

Fecha de Venta

Recibo de Venta No.

**Datos del Cliente**

Tipo Identificación  Número Identificación

Nombre del Cliente

**Datos del Producto**

Producto  Cantidad

Cantidad en Inventario

Precio Unidad  Precio \$

**Detalle de Compra**

Producto	Cantidad	SubTotal \$
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Monto Recibido \$  Cambio \$  Total Venta \$

Fuente: El Autor

Figura 33.

Registrar Órdenes

## Registrar Órdenes

Órdenes de Compra

Código del Pedido

Artículos Solicitados

Empresa Pedido

Código del Producto

Nombre del Producto

Marca del Producto

Fecha de Pedido 17/07/2021

Cantidad

Precio Compra \$

Agregar Artículo

	Empresa Pedido	Codigo Producto	Nombre producto	Marca Producto

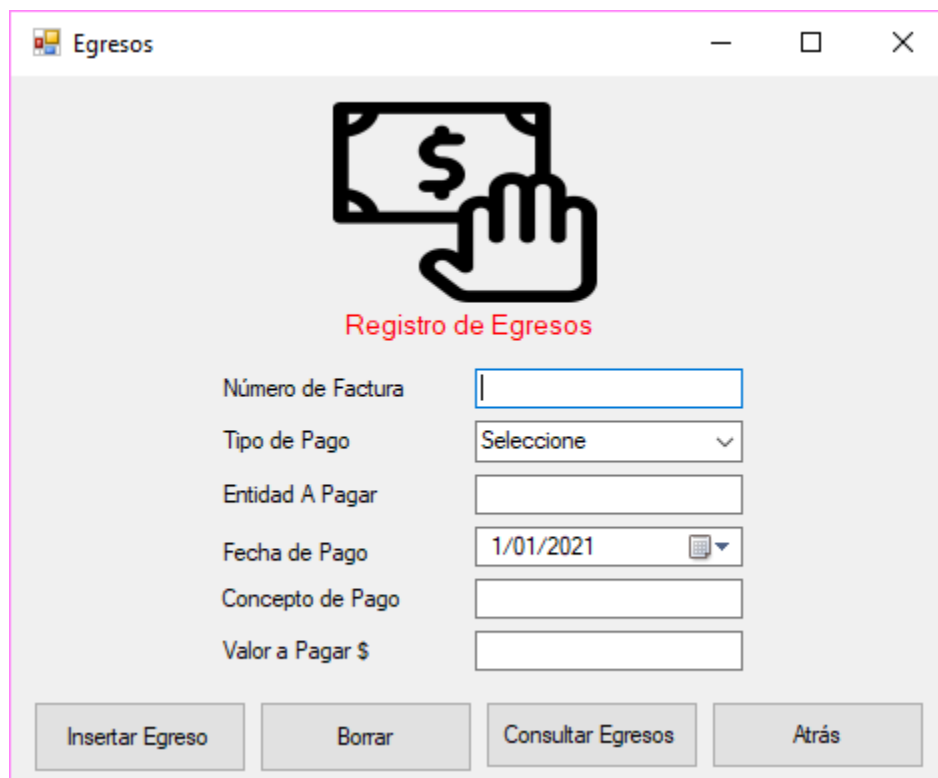
< >

Insertar Orden   Limpiar Campos   Consultar Órdenes   Atrás

Fuente: El Autor

**Figura 34.**

Registrar Egresos

**Registrar Egresos**

The image shows a software window titled "Egresos" with a standard Windows title bar (minimize, maximize, close buttons). The window content features a large icon of a hand holding a dollar bill. Below the icon, the text "Registro de Egresos" is displayed in red. The form contains several input fields and buttons:

Número de Factura	<input type="text"/>
Tipo de Pago	Seleccione <input type="button" value="v"/>
Entidad A Pagar	<input type="text"/>
Fecha de Pago	1/01/2021 <input type="button" value="c"/>
Concepto de Pago	<input type="text"/>
Valor a Pagar \$	<input type="text"/>

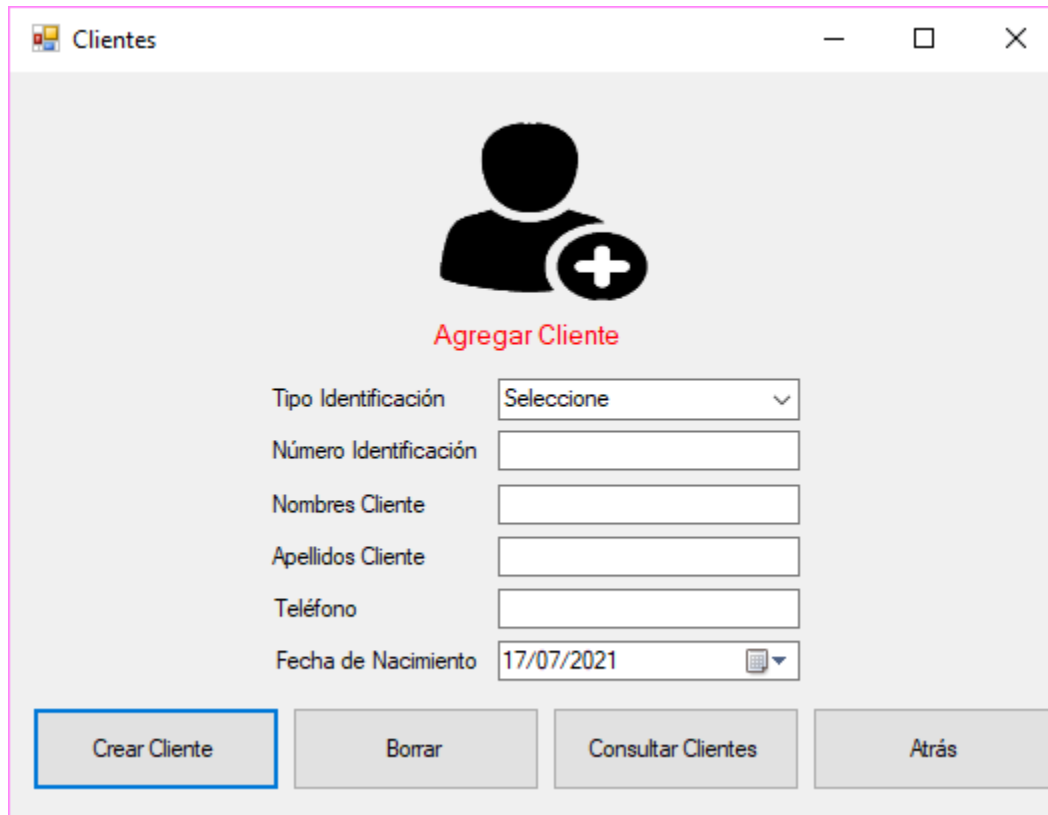
At the bottom of the window, there are four buttons: "Insertar Egreso", "Borrar", "Consultar Egresos", and "Atrás".

Fuente: El Autor



**Figura 35.**

Crear Clientes

**Crear Clientes**

The screenshot shows a web application window titled "Clientes" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). The main content area features a large black icon of a person with a white plus sign inside a circle, positioned above the text "Agregar Cliente" in red. Below this, there is a form with the following fields:

- Tipo Identificación: A dropdown menu with the text "Seleccione" and a downward arrow.
- Número Identificación: A text input field.
- Nombres Cliente: A text input field.
- Apellidos Cliente: A text input field.
- Teléfono: A text input field.
- Fecha de Nacimiento: A date picker field showing "17/07/2021" and a calendar icon.

At the bottom of the form, there are four buttons: "Crear Cliente" (highlighted with a blue border), "Borrar", "Consultar Clientes", and "Atrás".

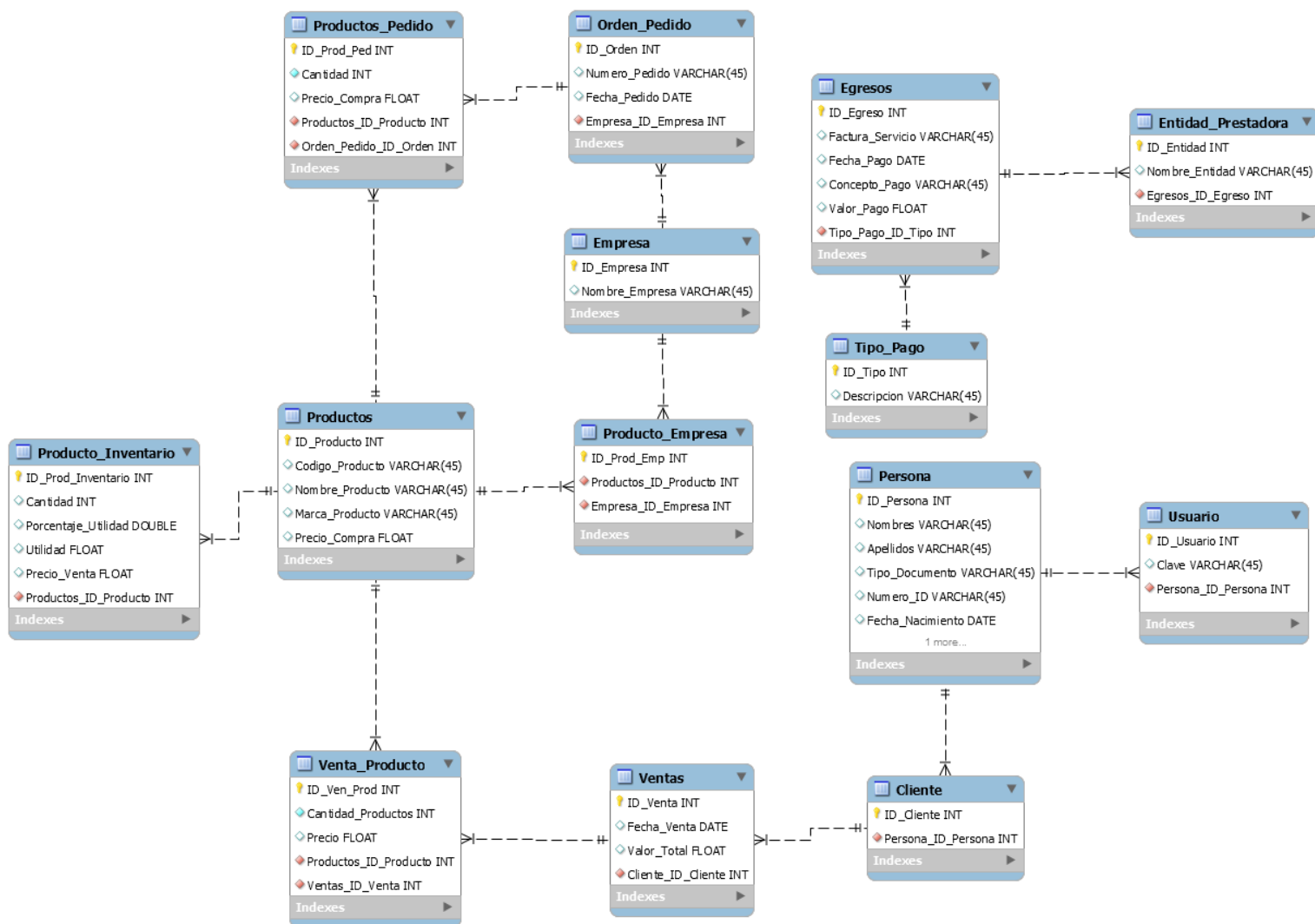
Fuente: El Autor

## Diagrama Relacional Base de Datos

Mediante el siguiente diagrama relacional obtenido del desarrollo de la base de datos perteneciente al programa MyEasyManage se muestran las tablas y sus relaciones las cuales permiten que el software funcione correctamente en los módulos que son dependientes de la base de datos.

**Figura 36.**

Diagrama Relacional Base de Datos



Fuente: El Autor

## **Pruebas Unitarias de Estabilidad**

Con el empleo de las pruebas mostradas a continuación podemos verificar el correcto funcionamiento del software MyEasyManage puede ajustarse cómodamente en el entorno para el cual fue diseñado (Pequeños Negocios y Micro Empresas).

## **Pruebas IntelliSense**

Las pruebas pertenecientes a Intellisense son las cuales evalúan la calidad del desarrollo y la sintaxis teniendo en cuenta las buenas prácticas de programación, teniendo lo anterior en cuenta Visual Studio cuenta con esta sección, la cual se accede a ella siguiendo los siguientes pasos:

En el menú superior de Visual Studio está la opción Pruebas.

Luego se hace click en la opción Ejecutar Todas las Pruebas

Visual Studio empezará a realizar la prueba correspondiente al Análisis Intellisense

Es normal que en ocasiones en los resultados salga un símbolo de advertencia, el cual avisa al programador o desarrollador que pueden existir algunas variables que pueden retornar valores nulos, más cuando se trabaja con bases de datos. Al completar correctamente esta prueba Visual Studio nos mostrará el resultado total de errores y advertencias. Con esto presente se debe trabajar en solucionar los errores existentes para poder ejecutar correctamente el programa.

## **Pruebas Métricas del Código**

Estas pruebas están diseñadas para realizar un seguimiento a todas las funcionalidades del programa, en estas se muestran valores importantes que se deben tener en cuenta a la hora de implementar cualquier software. Cuentan con los siguientes datos:

Índice de Mantenimiento: Mide la Facilidad de Hacer Mantenimiento al Código

Complejidad del Ciclo: Mide el Número de Ramas

Profundidad de Herencia: Mide la Longitud de la Jerarquía de Herencia

Acoplamiento: Mide el Número de Clases a las que se Hace Referencia

Con lo anterior en mente para hacer este tipo de pruebas se deben seguir los siguientes pasos:

En el menú superior de Visual Studio está la opción Analizar

Luego se hace click en la opción Métricas de Código

Y luego se obtendrán los resultados; entre más bajos estén los resultados mejor funcionará el programa.

## Conclusiones

De acuerdo a la necesidad de desarrollar un software de inventarios diseñado especialmente para los pequeños negocios y microempresas, se logró llevar a cabo el adelanto del prototipo semi-funcional del programa llamado MyEasyManage, con el objetivo de tener un sistema que mejore el control, manejo de los inventarios y ventas.

Teniendo en cuenta la metodología ICONIX, se destacan la organización, el modelado y la documentación necesaria como pilar fundamental para elaborar o crear un sistema información.

Con la implementación de la metodología seleccionada se logró comprender la importancia del análisis, diseño, planeación e implementación para el desarrollo de un sistema coherente y adaptado a las necesidades que se buscan resolver.

Gracias a la metodología se pudo afrontar de manera práctica cada una de las fases de la ejecución del proyecto, en un periodo corto de tiempo permitiendo así desarrollar la solución de manera ágil y eficiente cumpliendo con las expectativas de tiempo y resultados acordes para dar respuesta a los requisitos propuestos inicialmente.

Es de gran importancia conocer y tener en cuenta el lenguaje de programación Visual Basic el cual tiene ventajas considerables a la hora de desarrollar soluciones de software, las cuales pueden ayudar a mejorar el día a día de estas empresas.

Es importante la implementación de la conectividad a internet para nuestra aplicación mediante un servidor de bases de datos como Google Cloud, AWS u Oracle Cloud con el fin de manejar la información de forma centralizada y segura dando importancia al riesgo que pueda tener la pérdida del equipo o información.

## Referencias Bibliográficas

Favery. (2019) ¿Qué es un recibo de pago y cómo se hace? - Billomat.

<https://www.billomat.com/es/revista/que-es-un-recibo-de-pago-y-como-se-hace/>

Galeano, J. F. C., Loaiza, M. H., & Iglesias, C. A. C. (2016). Importancia de las TIC para la competitividad de las Pymes en Colombia. 7.

Gerencie.com. (2020). Sistema de inventarios permanente | Gerencie.com.

<https://www.gerencie.com/sistema-de-inventarios-permanente.html>

Gewarren. (2019). Introducción a .NET Framework. <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/get-started/>

Gil, S. V. H. (2003). Representación de la arquitectura de software usando UML. *Sistemas y Telemática*, 1(1), 63-75. <https://doi.org/10.18046/syt.v1i1.918>

INC Equipo de Contenidos. (2021). ¿Que es phpMyAdmin? INC Internet Limitada.

<https://www.inc.cl/blog/hosting/que-es-phpmyadmin>

Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá (2000). Ley 590 de 2000.pdf.

<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/13850/Ley%20590%20de%202000.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Microsoft Corporation. (2019). Novedades—Visual Basic. <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/visual-basic/whats-new/>

MSN Noticias. (2017). ¿Qué es y para qué sirve Visual Studio 2017? MSN.

<https://www.msn.com/es-cl/noticias/microsoftstore/%C2%BFqu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-visual-studio-2017/ar-AAAnLZL9>

Pedroza. (2019). Gasto—Definición, qué es y concepto. Economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/gasto.html>

Rama Legislativa - Poder Público. (2004). Ley 905 de 2004.

[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0905\\_2004.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0905_2004.html)

significados.com. (2015). Significado de Cliente. Significados.

<https://www.significados.com/cliente/>

Sistemas operativos para PC líderes en el mundo. (2021). Statista.

<https://es.statista.com/estadisticas/576870/cuota-de-mercado-mundial-de-los-sistemas-operativos/>

Valdez, L. O. A., Ruíz, A. C. G., López, E. J., Guerrero, G. L. D., & Brindis, J. C. V. (2014).

Aplicación de la metodología semi-ágil ICONIX para el desarrollo de software:

Implementación y publicación de un sitio WEB para una empresa SPIN - OFF en el Sur de Sonora, México. 10.

Vergara. (2015). ¿Qué es un AppServer? Tech blog for developers | Facilcloud.

<https://www.facilcloud.com/noticias/what-is-an-appserver-2/>

Westreicher. (2020). Inventario. Economipedia. <https://economipedia.com/?p=80713>

Wikifinanzas. (2018). Pedido | WikiFinanzas—Finanzas para Mortales. [https://www.wiki-](https://www.wiki-finanzas.com/index.php?seccion=Contenido&id=2018C222020218)

[finanzas.com/index.php?seccion=Contenido&id=2018C222020218](https://www.wiki-finanzas.com/index.php?seccion=Contenido&id=2018C222020218)