

***Facultad***

***de***

***Ciencias***

**Aplicación para la gestión de procesos productivos de micro y pequeñas empresas**

Application for managing production processes of micro and small companies

Trabajo de Fin de Grado

para acceder al

**GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**

Autor: Baires Escalante, Jaime Eduardo

Directora: Patricia López Martínez

Septiembre – 2023

**Índice de contenido**

[1. Introducción 4](#_Toc128579692)

[1.1 Contexto 4](#_Toc128579693)

[1.2 Objetivos 5](#_Toc128579694)

[2. Análisis de requisitos 7](#_Toc128579695)

[2.1 Modelo de dominio 7](#_Toc128579696)

[2.2 Requisitos funcionales 7](#_Toc128579697)

**Índice de ilustraciones**

[*Figura 1. Presupuesto al sector IT visto como porcentaje de los ingresos* 4](#_Toc128579679)

[*Figura 2. CIO’s reportando un incremento en el presupuesto IT en el año 2016* 4](#_Toc128579680)

[*Figura 3. Modelo de dominio de la aplicación* 7](#_Toc128579681)

[*Figura 4. Diagrama de casos de uso general del Sistema* 8](#_Toc128579682)

[*Figura 5. Diagrama de casos de uso de la Gestión del Inventario* 8](#_Toc128579683)

[*Figura 6. Diagrama de casos de uso de la Gestión del TPV* 9](#_Toc128579684)

[*Figura 7. Diagrama de casos de uso de la Gestión Comercial* 9](#_Toc128579685)

# **1. Introducción**

## **1.1 Contexto**

Las inversiones en el ámbito tecnológico han ido en crecimiento desde la llegada de internet y la globalización. En las últimas tres décadas ha habido un interés general por dotar a las empresas de equipos y programas informáticos capaces de mejorar la productividad, y facilitar la gestión de diversos procesos comunes a la organización.

Para las empresas que se dedican a la venta de artículos al por menor, tal como indica un estudio [1] acerca de los presupuestos dedicados al ámbito tecnológico, cuyos resultados se reflejan en la Figura 1 (categoría *Consumer* *business and retail*), los costes asociados a tecnología suelen ser en promedio más bajos que en otros sectores -por ejemplo, la banca y servicios profesionales.



*Figura 1. Presupuesto al sector IT visto como porcentaje de los ingresos*

Sin embargo, el porcentaje de crecimiento en el presupuesto anual destinado a tecnología para este sector es considerable, y la tendencia apunta cada vez a una mayor dedicación de capital a este sector. Esto se ve reflejado en una encuesta realizada a varios responsables de sistemas (CIO), representada gráficamente en la Figura 2 [1].



*Figura 2. CIO’s reportando un incremento en el presupuesto IT en el año 2016*

Tomando esto en cuenta, es evidente que la industria en general está tomando el camino hacia la digitalización de sus principales procesos productivos. Sin embargo, para el sector de ventas al por menor, esto puede suponer destinar un capital mayor del que pueden permitirse para invertir en soluciones tecnológicas altamente demandadas y completas, como un ERP (*Enterprise Resource Planning*).

Por lo tanto, la solución tecnológica que mejor se puede adaptar a las necesidades de un negocio minorista que esté en fases iniciales de crecimiento, y quiera dar un paso firme hacia la digitalización, es un TPV. Un TPV (Terminal Punto de Venta) es un sistema que se utiliza para gestionar las operaciones de venta.

En la antigüedad, un TPV consistía básicamente en una caja registradora y un libro de cuentas en el que se anotaban las compras y ventas realizadas. Pero hoy existen soluciones que hacen este trabajo de forma automática, desde el registro de las compras y ventas hasta la gestión del inventario.

La solución tecnológica presentada en este trabajo pretende recoger las principales funcionalidades que debe cumplir un software TPV para poder ser capaz de encajar en el flujo de negocio de una empresa minorista que se basa en la compra y venta de productos al por menor.

## **1.2 Objetivos**

El objetivo principal del proyecto es desarrollar un sistema informático capaz de proveer una funcionalidad de TPV básico para clientes que estén comenzando el proceso de digitalización, y busquen una solución de fácil implantación y adaptación. Se pretende que la aplicación realizada sea lo más estándar posible, de forma que sea útil para muchas empresas.

Las principales funcionalidades básicas que se pretende alcanzar con el desarrollo del sistema son:

* Gestionar los artículos que se compran y venden.
* Crear facturas de compra y venta de artículos.
* Gestionar el inventario actual de los artículos.
* Visualizar el historial de compras y ventas.

Asimismo, con el desarrollo del proyecto se busca satisfacer los siguientes objetivos específicos:

* Profundizar en el aprendizaje y manejo de herramientas de desarrollo de aplicaciones web relacionadas con la capa de presentación o *frontend*, tales como *Angular* o *React*; así como relacionadas con las capas de negocio y datos, tales como *Spring*.
* Desarrollar un sistema capaz de ser extensible, mantenible y escalable, para proveer oportunidades a futuro para realizar modificaciones y añadir más funcionalidades al sistema.
* Poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del grado, para desarrollar una aplicación web desde la definición de requisitos, pasando por todas las fases de desarrollo del software, hasta llegar a su despliegue y pruebas de funcionamiento en un entorno local.

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, se utilizará una arquitectura de desarrollo basada en capas. Se utilizarán las siguientes tecnologías por cada capa:

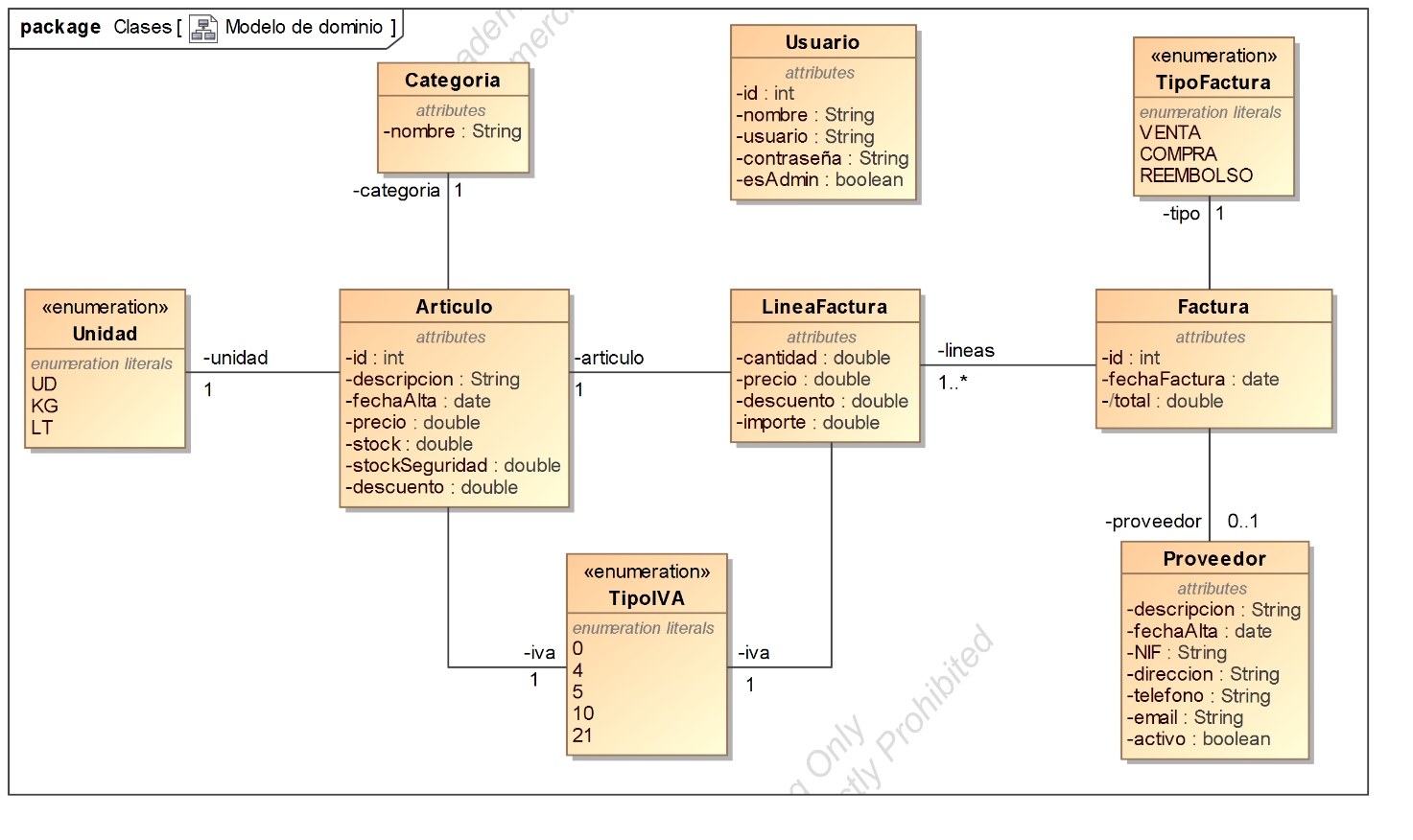
* Capa de presentación – React
* Capa de negocio – Spring Boot
* Capa de datos – Microsoft SQL Server

# **2. Análisis de requisitos**

Para realizar el análisis de requisitos, se ha utilizado la técnica de observación, utilizando primeramente algunos ejemplos de sistemas existentes que se encargan de gestionar el TPV y otros procesos productivos. Un ejemplo es Loyverse TPV, que cuenta con un cliente web y también aplicaciones para distintas plataformas móviles [2].

## **2.1 Modelo de dominio**

A continuación, se expone el modelo de dominio del sistema a desarrollar, como una técnica para un mejor entendimiento y especificación de los requisitos:



*Figura 3. Modelo de dominio de la aplicación*

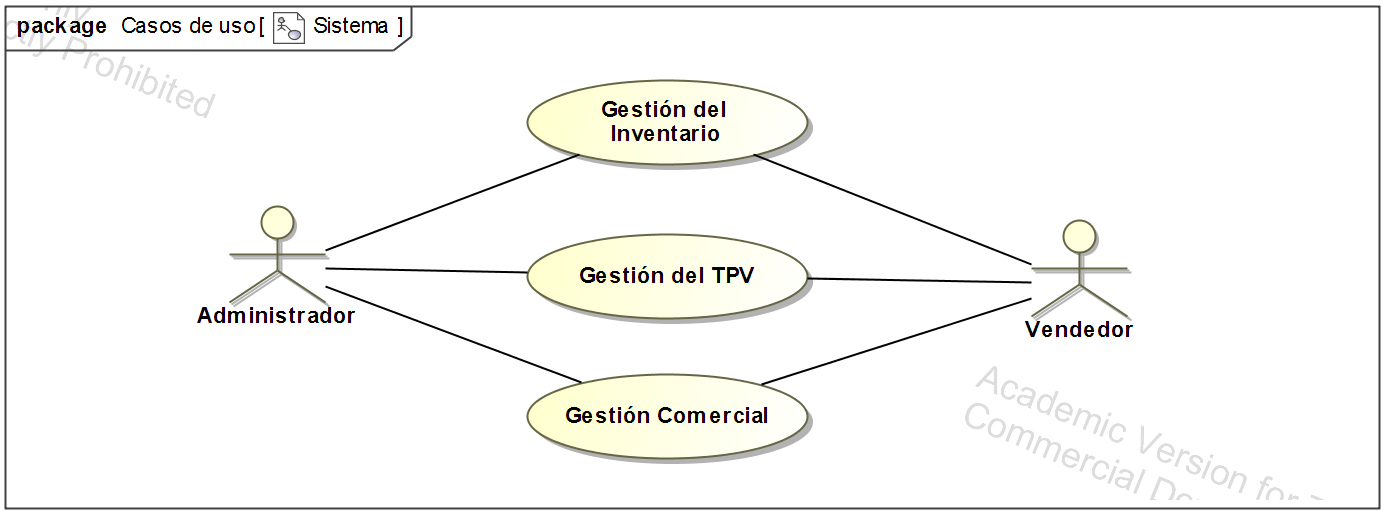
## **2.2 Requisitos funcionales**

Para especificar los requisitos funcionales que deberá tener el sistema, se ha utilizado la técnica de casos de uso. Como se muestra en la figura 4, para una mejor organización, se ha decidido dividir los requisitos funcionales en tres subapartados o gestiones:

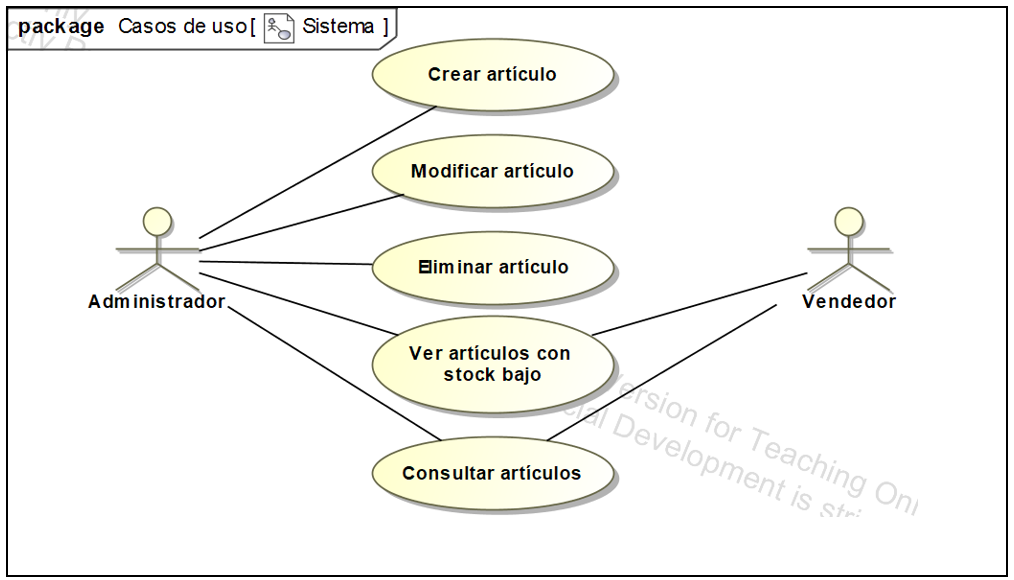
* Gestión del Inventario: En esta gestión los usuarios podrán tener un control de los artículos que hay en el sistema, pudiendo consultarlos masivamente, y editarlos si tiene los permisos correspondientes.
* Gestión del TPV: Esta gestión se encargará de todo el proceso de compra y venta de artículos.
* Gestión Comercial: En esta gestión se permitirá consultar datos relacionados con las compras y ventas pasadas, así como los artículos más vendidos.

El sistema contará, a su vez, con dos actores o usuarios con roles diferentes:

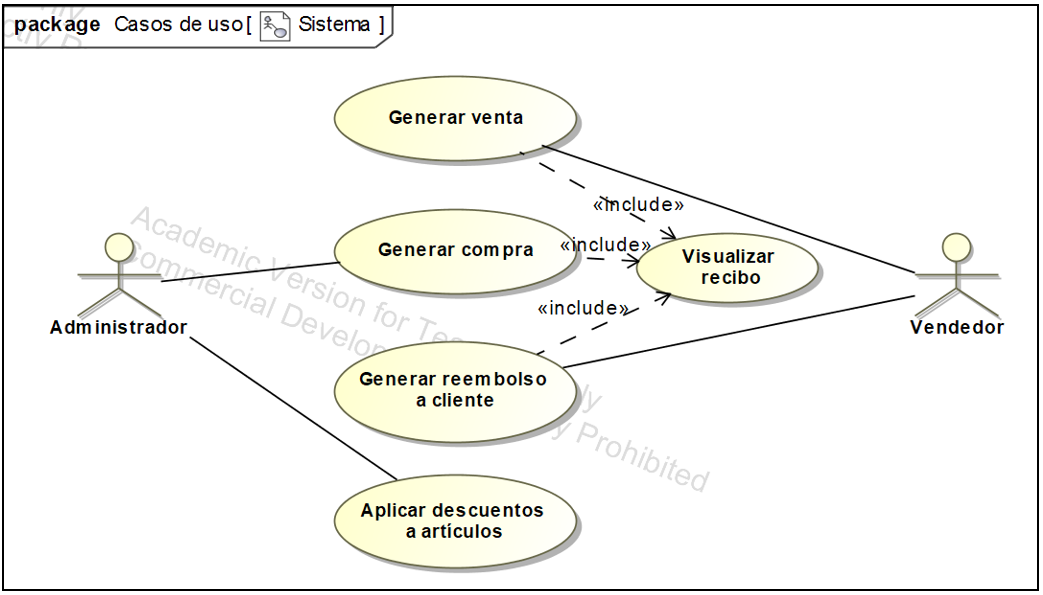
* **Vendedor:** Tendrá capacidades para consultar artículos, crear facturas de venta y reembolsos de facturas de venta, así como consultar el historial de ventas.
* **Administrador:** Además de las capacidades del vendedor, podrá crear artículos, actualizar manualmente su stock, crear facturas de compra, y consultar el historial de compras.



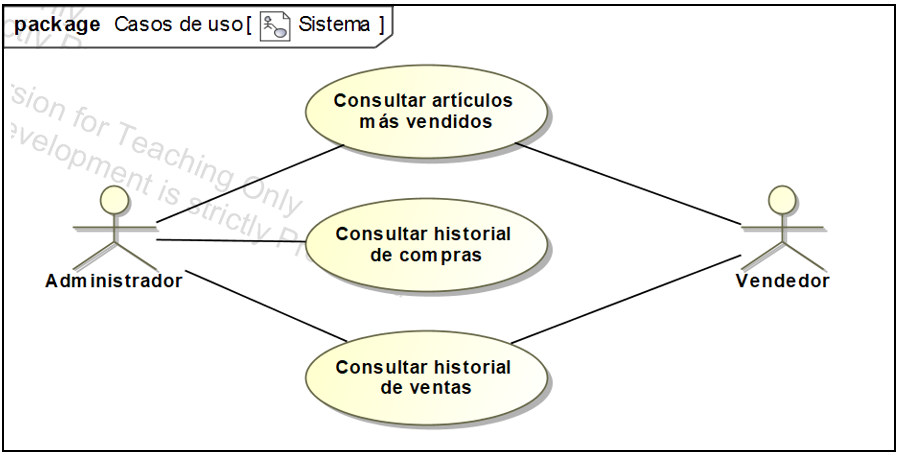
*Figura 4. Diagrama de casos de uso general del Sistema*



*Figura 5. Diagrama de casos de uso de la Gestión del Inventario*



*Figura 6. Diagrama de casos de uso de la Gestión del TPV*



*Figura 7. Diagrama de casos de uso de la Gestión Comercial*

**Bibliografía**

1. Khalid Kark, Anjali Shaikh, Caroline Brown | [Deloitte Insights]. [Citado 8 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/cio-insider-business-insights/technology-investments-value-creation.html>

2. Loyverse TPV [Citado el 20 de abril de 2023]. Disponible en: <https://loyverse.com/es/download-loyverse>