



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali



Res. 2333 del 2012

INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

CONSTRUCCIÓN DE SOFTWARE Y PRUEBAS

Proyecto Final: Primera Entrega

Autor:

Guido Ernesto Salazar

Luis Alberto Salazar

Juan David Aycardi

Docente:

Claudia Patricia Martinez

abril, 2023

Resumen

En este trabajo se especifica la primera entrega del proyecto final del curso de construcción de software y pruebas. En el se especificará un sistema POS con sus respectivos requisitos y diagramas. Además, se especifica el plan de pruebas pasando desde las funcionalidades del sistema, los criterios de calidad y las estrategias de prueba para finalizar con los casos de prueba.

Índice

1. Sistema	3
2. Requerimientos del sistema	3
2.1. Contexto	3
2.2. Requisitos	4
2.3. Historias de usuarios	5
2.4. Diagramas	6
3. Funcionalidades	7
3.1. Sistema CRUD (Base de datos)	7
3.1.1. Inventario	7
3.1.2. Usuarios BD	8
3.1.3. Facturas	8
3.2. Registro de usuarios	8
3.3. Registro de ventas	8
3.4. Inventario	8
3.5. Generación de Informes	8
3.6. Generación de pedidos	9
4. Estrategias de pruebas	9
4.1. Pruebas Unitarias	9
4.2. Pruebas de integración	9
4.3. Pruebas de sistema	9
4.4. Pruebas de aceptación	10
4.5. Niveles y tipos de Pruebas	10
5. Criterios de calidad	11
6. Casos de Prueba	12
6.1. Técnicas de Caja blanca	12
6.1.1. Módulo Usuario	13
6.1.2. Módulo Ventas	15
6.1.3. Módulo Inventario	17
6.1.4. Módulo Reportes	19
6.1.5. Módulo Proveedores	21
6.2. Técnicas de Caja negra	22
6.2.1. Módulo de Usuario	22
6.2.2. Módulo de Ventas	22
6.3. Acciones	23

7. Ejecución de las Pruebas	24
7.1. Ejecución Pruebas de Caja Blanca	24
7.2. Ejecución Pruebas de Caja Negra	26
7.2.1. Back-end	26
7.2.2. Front-end	28
7.2.3. Base de Datos	29
7.3. Pruebas de Desempeño	30
7.3.1. Diseño	31
7.3.2. Resultados	31
7.4. Automatización de Pruebas	31
7.4.1. Diseño	31
7.4.2. Resultados	32

1. Sistema

Producto de Software La empresa XYZ necesita registrar sus ventas en un portal/app, la cual almacena la información en una base de datos. Requiere también poder visualizar al finalizar el día un reporte de las ventas de este.

- Almacenar información (CRUD).
- Autenticación vs datos de login de la base de datos.
- Registro de ventas.
- Reporte de ventas del día.
- Rol administrador/vendedor.
- Inventario simple.

2. Requerimientos del sistema

2.1. Contexto

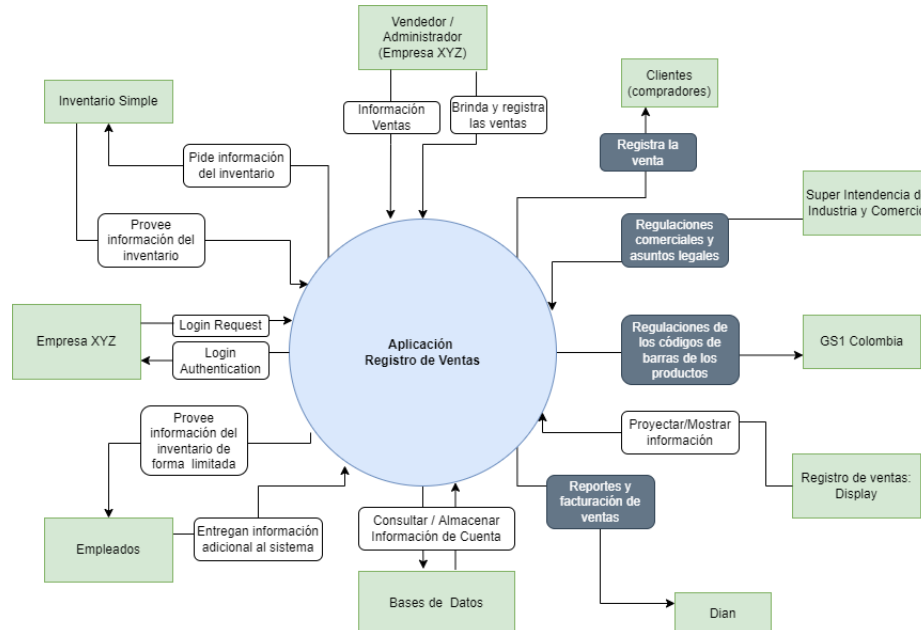


Figura 1: Diagrama de Contexto

2.2. Requisitos

Para la elaboración del sistema se hicieron los siguientes requisitos:

- El sistema debe tener dos tipos de usuarios: administradores y empleados.
- El administrador debe ver los reportes que existen y se generan en el sistema.
- El empleado puede registrar las ventas de los clientes.
- El empleado debe visualizar el inventario del sistema.
- El administrador debe visualizar el inventario del sistema.
- El sistema debe tener un usuario y una contraseña para acceder a la base de datos.
- El sistema debe tener un login para que los usuarios puedan acceder a las demás funcionalidades.
- El sistema debe generar reportes automáticos de las ventas del día.
- El sistema debe tener un inventario de productos disponibles.
- El sistema debe agregar la información de cada una en la factura de cada venta.
- El sistema tiene que hacer cálculos estadísticos que comparen las ventas actuales con las de los anteriores reportes.
- El registro de ventas debe proveer en el sistema una factura después de cada venta.
- La factura debe tener el valor total de la compra, el valor de cada producto y la lista de productos comprados.
- El inventario debe el listado de productos con la cantidad de cada producto que quede.
- Cada producto tiene asociado un código único que lo identifica.
- Los reportes deben tener el total de ventas de todo el día.
- Los reportes deben tener la información de la cantidad de productos vendidos y ganancias por productos.

2.3. Historias de usuarios

Nombre Historia de Usuario	Módulo	Descripción	Validación
Creación de usuarios	BD	Deben Existir 2 roles Administrador, empleado	General: Acceso modulo Ventas Inventario; Administrador: Acceso reportes
Creación de reportes	Reportes	Reportes diarios de las ventas del dia	Ventas total del día Información desglosada por producto
Registro de ventas	Ventas	Información de la venta para poder generar la factura	Debe registrarse en la base de datos en caso de ser efectuada. Si no se efectúa debe ser desechada
Identificación de los productos	BD, Ventas Inventario	Se debe poder identificar el código de los productos de manera manual o por codigo de barras	Tener como mínimo la identificación manual del producto
Inventario de productos	BD, Inventario	Los productos deben tener ID, nombre, tipo cantidad disponible	No pueden haber nombres repetidos con diferentes ID, y no se desea llegar a tener menos del 3% de disponibilidad por producto
Recarga de Producto	BD, Pedidos	Se debe generar un pedido automático cuando un producto este por debajo del 10 % de su capacidad	El informe debe pedir a uno de los proveedores de la empresa y generar un PDF para que sea firmado.

Informe estadístico	BD Informes	reportes que comparen ventas anteriores con las nuevas	Comparación automá- tica con ventas actua- les
Interfaz para los usuarios	Interfaz	Debe existir una interfaz amigable diferente a la línea de comandos	Los módulos deben es- tar restringidos según el rol de los usuarios
Login usuarios	Interfaz	Se debe reconocer los roles del usuario desde el inicio de sesión	No se pueden mostrar módulos a los emplea- dos que pertenezcan al rol de administrador
Módulo ventas	Interfaz	Debe existir la visualiza- ción dentro de la APP del modulo Ventas para generar una factura	Se debe almacenar la información en la BD desde la APP
Módulo inventario	Interfaz	Debe existir la visualiza- ción dentro de la APP del modulo Inventario	Se deben visualizar un inventario de todos los productos, como tam- bién ver la informa- ción de un único pro- ducto
Módulo de informes	Interfaz BD	Debe existir la visualiza- ción dentro de la APP del modulo informes	Se debe poder escoger la fecha en que se quie- re generar el informe, y un filtro para ver las ventas por tipo de pro- ducto

Tabla 1: Historias de usuario

2.4. Diagramas

Uno de los diagramas que se realizó para este sistema fue el Modelo Relacional de la base de datos, el cual muestra la relación y la estructura de esta en el sistema.

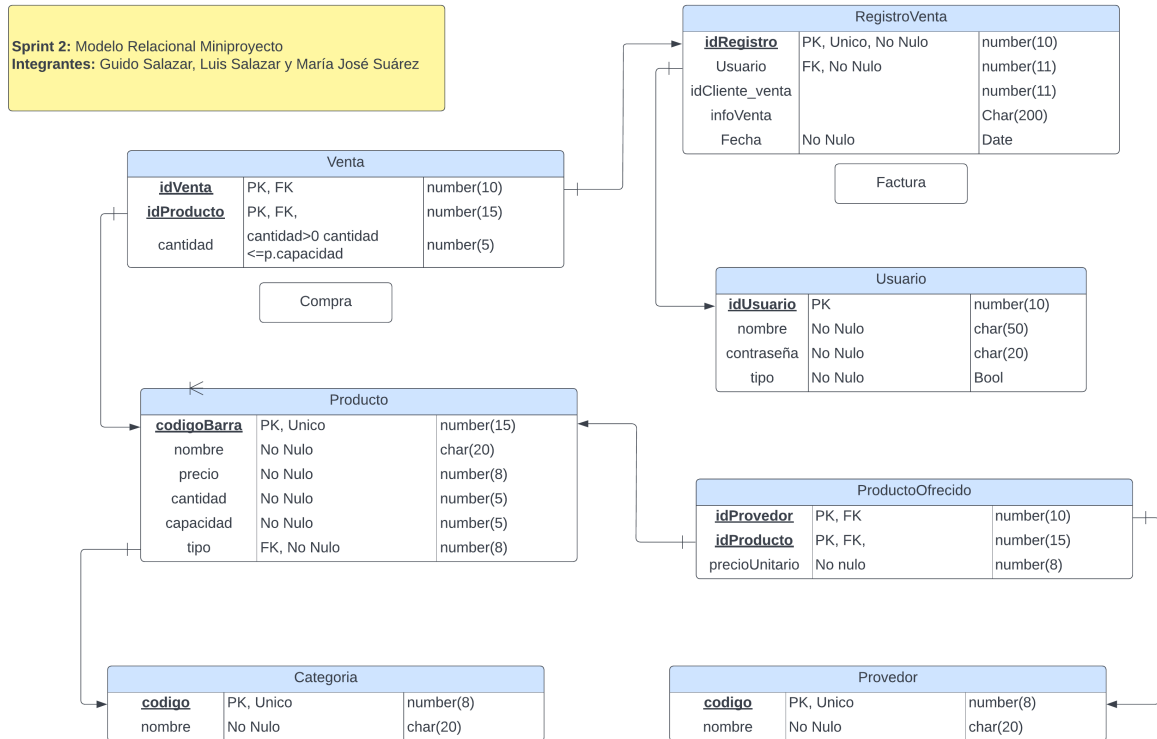


Figura 2: Modelo Relacional

3. Funcionalidades

El sistema definido en la sección anterior se compone de las siguiente funcionalidades

3.1. Sistema CRUD (Base de datos)

El sistema contiene una base de datos en postgres para la manipulación de los datos importantes del sistema. En el se estarán haciendo constantes adiciones y actualizaciones correspondientes a las distintas acciones realizadas por los usuarios.

El sistema CRUD se encarga principalmente de las siguientes tres características:

3.1.1. Inventario

El inventario es la característica fundamental de la base de datos, en este módulo se mantendrá constancia de la información importante relacionada con los productos ofrecido por la empresa XYZ. En adición, se mantiene registro de los proveedores de la empresa con la finalidad de saber que productos ofrecen para recargar el inventario.

3.1.2. Usuarios BD

La característica de los usuarios en la base de datos esta relacionada con la información de los administradores y empleados de la empresa. En ella se guardará el nombre, usuario y contraseña para ser verificada en la funcionalidad Usuarios definida mas adelante.

3.1.3. Facturas

Las facturas en la BD de datos refiere a las compras realizadas por los usuarios en la empresa XYZ. Esto, con la finalidad de poder generar reportes.

3.2. Registro de usuarios

El sistema contiene un módulo para el registro de los usuarios, este módulo esta asociado al login de la página. Este se encarga exclusivamente de comprobar que las credenciales de los usuarios son válidas e identificar su rol en la empresa. Esto debido a que el rol fundamental para habilitar ciertas características dentro de la página.

3.3. Registro de ventas

En el sistema además se encuentra el módulo de registros de venta. En este módulo se estará registrando una venta temporal con el objetivo de poder efectuar una factura. Para esto se necesita un identificador de código para los productos y validar que efectivamente exista el producto. Al finalizar una venta esta se registrara en la BD.

3.4. Inventario

El modulo de inventario, como dice su nombre, ofrecerá la opción de revisar la disponibilidad junto con la información de los productos ofrecidos por la empresa. En este modulo se encuentran dos tipos de vista. La primera vista ofrecerá una vista general de todos los productos, mientras que la segunda vista ofrecerá una búsqueda para un producto en particular que se hará a través de un buscador con el código del producto.

3.5. Generación de Informes

Para el modulo de generación de informes se tiene la opción de visualizar las ventas realizadas en el día de hoy. Este informe se generará y se guardará de manera local el una base de datos no relacional con formato tipos JSON. En la aplicación, además

de visualizar las ventas del día se podrá filtrar la información con respecto a los tipos de producto. Por ejemplo, se podrá visualizar la información de las bebidas vendidas durante el día, carnes, frutas, etc.

3.6. Generación de pedidos

Dentro del módulo de generación de pedidos se tiene que cada cierto tiempo automáticamente se generará un pedido con los productos que faltan para rellenar el inventario. Este generará un pedido en pdf para que un administrador lo pueda firmar en físico.

4. Estrategias de pruebas

Para garantizar la calidad del proyecto se incluirán varios niveles y tipos de pruebas. Todo esto con el objetivo de garantizar la calidad y confiabilidad del software. Las pruebas que se contemplarán en las estrategias de pruebas son:

4.1. Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias, como dice su nombre, refiere a las pruebas que se realizan para comprobar el funcionamiento correcto de cada componente del sistema por separado. En el caso del sistema POS las pruebas unitarias se encargarán de probar los módulos definidos previamente por separado. Estas pruebas serán efectuadas sobre todo en la base de datos, debido a que es uno de los pocos componentes que no requiere integrarse con otro sistema para su funcionamiento.

4.2. Pruebas de integración

Las pruebas de integración se realizan después de las pruebas unitarias para corroborar que los componentes funcionen entre ellos. En el sistema POS estas pruebas se efectuarán en muchos de los módulos del sistema. Esto es debido a que los módulos del sistema necesitan la integración con la base de datos para su funcionamiento.

4.3. Pruebas de sistema

Las pruebas de sistema refieren al correcto funcionamiento del sistema en un entorno de trabajo real. Por esto se realizará, en el sistema POS, la verificación del software partiendo desde el login a la aplicación por parte de los usuarios. Esto con el objetivo de comprobar que las distintas rutas de acción en la aplicación funcionan y solo pue-

den ser accedidas según el nivel administrativo de los usuarios (roles: administrador, empleado).

4.4. Pruebas de aceptación

La pruebas de aceptación refiere a comprobar que los requisitos del cliente efectivamente se cumplieron. Para esto en el sistema POS se verificará que la página web cumpla con los requerimientos del cliente. Adicionalmente, se probará que el módulo de inventario de las ventas cumpla con los requisitos de los clientes junto con el sistema de ventas. Estas pruebas se concentrarán específicamente en esos módulos porque son los más importantes para asegurar el funcionamiento de la app.

4.5. Niveles y tipos de Pruebas

Niveles/ Tipos	Unidad	Integración	Sistema	Aceptación
Funcionales	X	Registro de Ventas; Informes estadísticos; Login Usuario; Módulo Inventario; Módulo Informes	Reportes Diarios; Identificación de los productos; Módulo Ventas	X
No funcionales	Creación de Usuarios;	Inventario de productos;	X	Interfaz para los usuarios;
Caja Blanca	X	X	Recarga de productos	X

Tabla 2: Niveles y tipos de pruebas para las historias de usuario

5. Criterios de calidad

Objetivo	Descripción	Esperado	Valor Actual	Estado	Comentario
El numero de Severidades altas sea nulo	Todas las severidades de nivel alto deben estar cerradas	$=0$	0	No empezado	
Porcentaje de módulos inasequibles o deadends	Bajo porcentaje de módulos que llegan a deadends	<15	11	Completado	El módulo de pedidos no se puede acceder desde la app
Pruebas automatizadas	Progreso en las pruebas automatizadas	≤ 19	19	Completado	Todas las pruebas, tanto de peticiones válidas como inválidas fueron aceptadas.
Cubrimiento de requisitos	Progreso en los requisitos implementados	≤ 90	90	Completado	El módulo de pedidos no esta completo

Tabla 3: Criterios de calidad 1/2

Objetivo	Descripción	Esperado	Valor Actual	Estado	Comentario
Numero de pruebas de aceptación	El porcentaje de pruebas de aceptación debe ser total	=100	100	Completado	
Numero de pruebas de integración	Porcentaje de pruebas de integración	≤ 75	75	Completado	
Numero de cobertura de sentencia	Porcentaje de cobertura de sentencia	≤ 70	75	Completado	

Tabla 4: Criterios de calidad 2/2

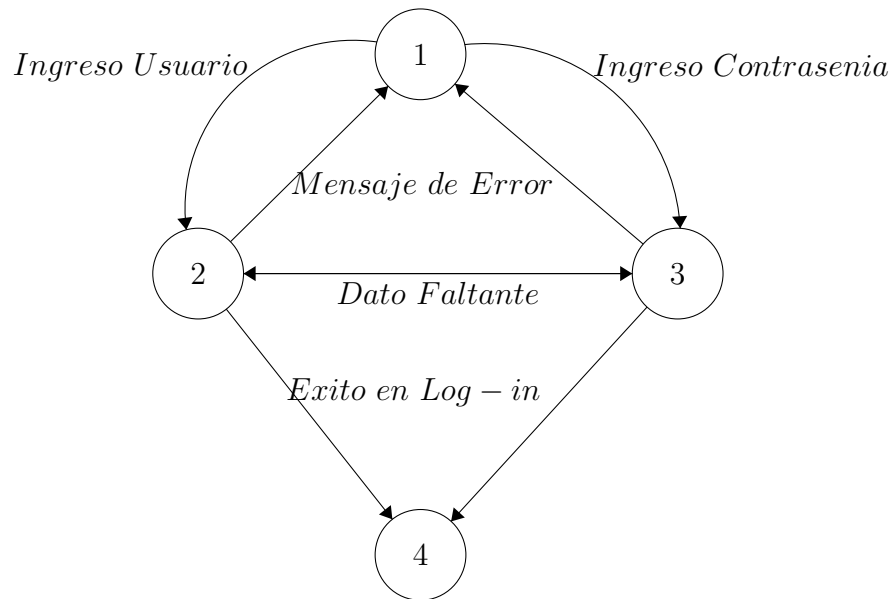
6. Casos de Prueba

6.1. Técnicas de Caja blanca

Para los casos de prueba de caja blanca se probarán por separado 4 módulos del sistema. El módulo de Usuario, módulo de ventas, módulo de inventario y el módulo de reporte. Hay un quinto módulo el cual refiere al módulo de proveedores que, a pesar de tener el código implementado, no está integrado con la aplicación. Por lo que para esta entrega se decidió obviarlo. En adición, en los distintos módulos solo se visualizarán en el documento los casos de pruebas que se consideraron mas relevantes, los demás casos de pruebas se encuentran anexos en el siguiente link: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1pjUaKnQDqEvWe_i71vxXDac8yJsz4Tzj/edit?usp=sharing&ouid=110061726894937432117&rtpof=true&sd=true

6.1.1. Módulo Usuario

Flujo de Control:



1. Estado de inicio
2. Usuario Escrito
3. Contraseña Escrita
4. Ingreso a la aplicación

Casos de prueba: Usuarios

Caso de Prueba B-6			
Objetivo de la Prueba	Iniciar sesión		
Descripción	Verificar que el sistema realiza correctamente el inicio de sesión de un usuario con la información suministrada.		
Pre-Condiciones	- El usuario que desea iniciar sesión debe estar registrado en la base de datos de usuarios.	Entrada	ID del usuario, contraseña del usuario.
Diseñador	Luis Alberto Salazar	Funcionalidad	9 - Inicio de sesión de
Pasos	Resultados Esperados	Datos Relevantes	
Cargar la página principal del sistema.	- El sistema deberá mostrar la interfaz del usuario al iniciar sesión correctamente.	Estado de confirmación.	
Ingresar un usuario y una contraseña.			
Iniciar sesión.			

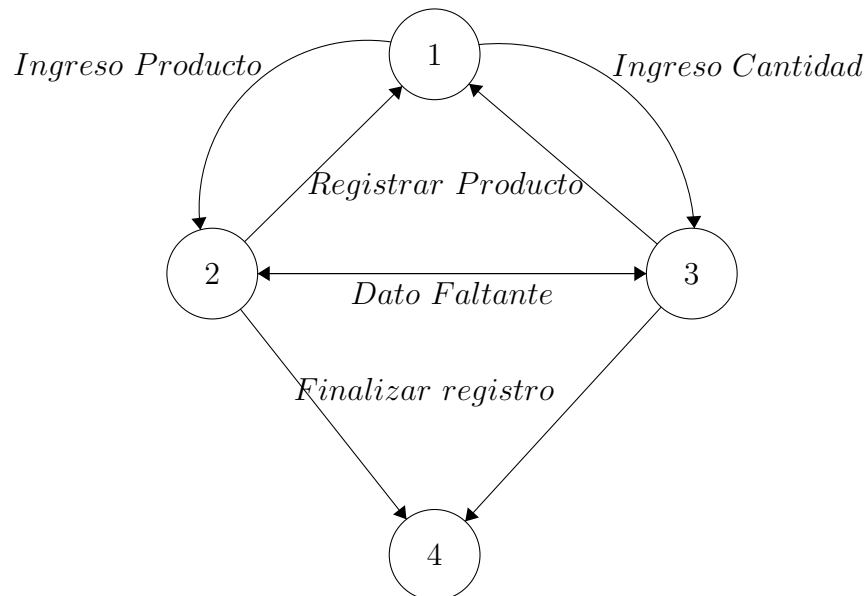
Figura 3: Caso de Prueba B6 Inicio de Sesión

Caso de Prueba B-6.1			
Objetivo de la Prueba	Iniciar sesión		
Descripción	Verificar que el sistema no realiza correctamente el inicio de sesión de un usuario con la información suministrada.		
Pre-Condiciones	- El usuario que desea iniciar sesión debe no estar registrado en la base de datos de usuarios.	Entrada	ID del usuario, contraseña del usuario.
Diseñador	Luis Alberto Salazar	Funcionalidad	9 - Inicio de sesión de
Pasos	Resultados Esperados	Datos Relevantes	
Cargar la página principal del sistema.	- El sistema deberá mostrar en la interfaz que hubo un error con los datos suministrados para iniciar sesión.	Estado de confirmación.	
Ingresar un usuario y una contraseña incorrectos.			
Intentar iniciar sesión.			

Figura 4: Caso de Prueba B6-1 Inicio de Sesión Erroneo

6.1.2. Módulo Ventas

Flujo de Control



1. Inicio Módulo Ventas
2. Ingreso ID del Producto
3. Ingreso cantidad del Producto
4. Venta Finalizada

Casos de Prueba: Ventas

Caso de Prueba D-1			
Objetivo de la Prueba	Registrar venta		
Descripción	Verificar que se crea un registro de cada venta realizada para generar una factura al cliente.		
Pre-Condiciones	- La venta realizada debe tener información válida de los productos. - La venta debe ser efectuada y completada correctamente.	Entrada	Productos y sus ID, cantidad por producto, precio por producto.
Diseñador	Luis Alberto Salazar	Funcionalidad	3 - Registrar una venta
Pasos	Resultados Esperados	Datos Relevantes	
Iniciar sesión en el sistema.	- La base de datos deberá tener un estado de confirmación al crear el nuevo registro. - La base de datos deberá almacenar la información asociada a la venta y dicha información deberá anexarse al módulo de generación de facturas.	Estado de confirmación, factura de venta para el comprador.	
Dirigirse a la funcionalidad de ventas en la interfaz.			
Registrar los productos de la venta con sus respectivos ID y cantidades.			
Confirmar la venta.			

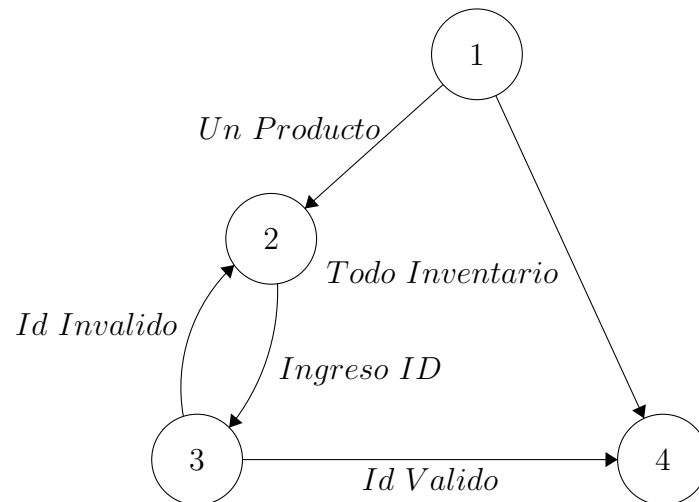
Figura 5: Caso de prueba D-1 Registro de Ventas

Caso de Prueba D-1.1			
Objetivo de la Prueba	Registrar venta		
Descripción	Verificar que no se crea un registro de cada venta realizada para generar una factura al cliente.		
Pre-Condiciones	- la venta realizada no debe tener información válida de los productos. - la venta debe no ser efectuada y completada correctamente.	Entrada	Productos y sus ID, cantidad por producto, precio por producto.
Diseñador	Luis Alberto Salazar	Funcionalidad	3 - Registrar una venta
Pasos	Resultados Esperados	Datos Relevantes	
Iniciar sesión en el sistema.	- La base de datos no deberá almacenar la información asociada a la venta y dicha información no se anexará al módulo de generación de facturas.	Estado de confirmación.	
Dirigirse a la funcionalidad de ventas en la interfaz.			
Registrar los productos de la venta con sus ID incorrectos o faltantes y cantidades erróneas.			

Figura 6: Caso de prueba D-1 Registro de Ventas no exitoso

6.1.3. Módulo Inventario

Flujo de Control



1. Inicio Módulo Inventario
2. Un Producto
3. Ingreso del ID
4. Visualización

Casos de prueba: Inventario

Caso de Prueba D-2					
Objetivo de la Prueba		Listar inventario de productos desde la base de datos			
Descripción		Verificar que se produzca un inventario con toda la disponibilidad de los distintos productos ofrecidos desde el sistema en la base de datos.			
Pre-Condiciones		- Se debe tener como mínimo un producto registrado en la tabla de productos. - Los productos deben estar actualizados con sus valores físicos correspondientes.	<table><tr><td>Entrada</td><td>Productos y sus ID, cantidad por producto, nombre del producto.</td></tr></table>	Entrada	Productos y sus ID, cantidad por producto, nombre del producto.
Entrada	Productos y sus ID, cantidad por producto, nombre del producto.				
Diseñador		Guido Ernesto Salazar Muñoz	<table><tr><td>Funcionalidad</td><td>5 - Listar inventario de productos</td></tr></table>	Funcionalidad	5 - Listar inventario de productos
Funcionalidad	5 - Listar inventario de productos				
Pasos		Resultados Esperados	Datos Relevantes		
Iniciar sesión en la base de datos.		- La base de datos deberá listar correctamente todos los productos con sus cantidades y nombres correspondientes.	Estado de confirmación, productos, cantidades por producto.		
Dirigirse a la tabla de inventario.					
Verificar que los valores de cantidad y los productos son válidos.					

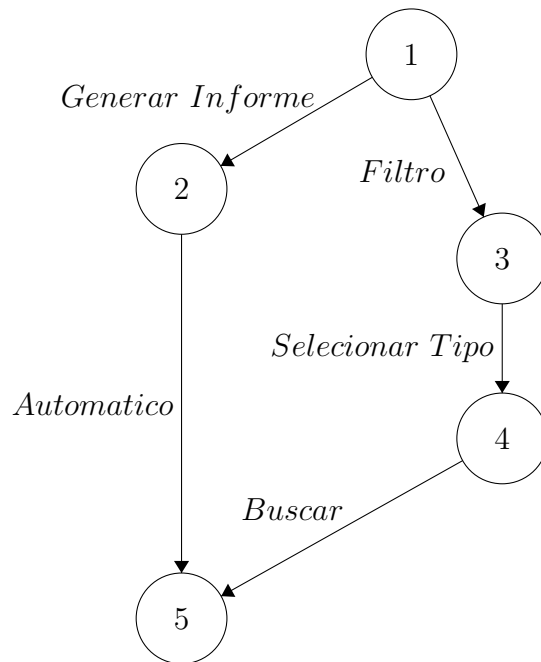
Figura 7: Caso de Prueba D-2 Listar Inventario cuando hay productos

Caso de Prueba D-2.1			
Objetivo de la Prueba		Listar inventario de productos desde la base de datos	
Descripción		Verificar que no se produzca un inventario con toda la disponibilidad de los distintos productos ofrecidos desde el sistema en la base de datos.	
Pre-Condiciones		- No debe haber productos en la base de datos.	Entrada Productos y sus ID, cantidad por producto, nombre del producto.
Diseñador		Guido Ernesto Salazar Muñoz	Funcionalidad 5 - Listar inventario de productos
Pasos		Resultados Esperados	Datos Relevantes
Iniciar sesión en la base de datos.		- La base de datos no generará un inventario de productos en la tabla correspondiente.	Estado de confirmación.
Dirigirse a la tabla de inventario.			

Figura 8: Caso de Prueba D-2.1 Listar Inventario cuando no hay productos

6.1.4. Módulo Reportes

Flujo de Control



1. Inicio Módulo Reportes
2. Generar Informe
3. Filtrar
4. Selección producto
5. Visualización

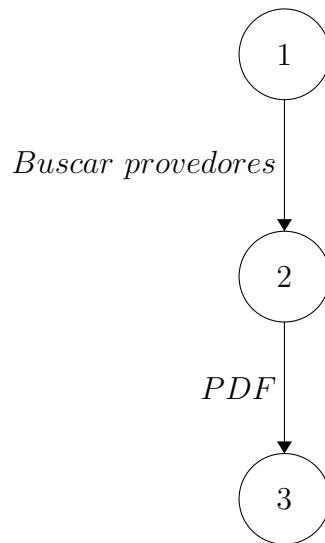
Casos de Prueba: Reportes

Caso de Prueba F-5			
Objetivo de la Prueba	Proyección de la interfaz de informes		
Descripción	Verificar que el sistema permita la visualización de la interfaz gráfica para los informes estadísticos.		
Pre-Condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe tener una sesión iniciada. - Debe haber como mínimo dos registros de ventas para hacer la comparación. 	Entrada	Datos de inicio de sesión, registros de ventas.
Diseñador	Guido Ernesto Salazar	Funcionalidad	12 - Interfaz de informes
Pasos	Resultados Esperados	Datos Relevantes	
Ingresar al sistema iniciando sesión.	- El sistema deberá mostrar una interfaz con los gráficos estadísticos de comparación entre dos registros de ventas o dos productos.	Estado de confirmación.	
Ingresar al apartado del sistema de la			
Solicitar un informe al sistema.			

Figura 9: Caso de prueba F-5 Verificar visualización del informe

6.1.5. Módulo Proveedores

Flujo de Control



1. Inicio Módulo Proveedores
2. Buscar productos para rellenar Inventario
3. Generar PDF

Casos de Prueba

No se realizarán en esta entrega.

6.2. Técnicas de Caja negra

Para los casos de prueba de caja negra se realizarán sobre pruebas de sistema en dos módulos importantes. En el módulo de usuario relacionado con el login de la página. Y el módulo de ventas para efectuar una compra. Es importante mencionar que en las pruebas de caja de negra se desconoce el código a diferencia de las pruebas de caja blanca, es por eso, que se usan técnicas como: clases de equivalencia, valores al límite y tablas de decisión.

6.2.1. Módulo de Usuario

Inicio de sesión de usuario				U01	U02	U03	U04
Variables	CE	Tipo	Representantes				
Cédula	Cadena numérica	VÁLIDO	1000000000	x			x
	Alfanumérico	INVÁLIDO	10F00E0A00		x		
	Cadena numérica no registrada	INVÁLIDO	9999999999			x	
Contraseña	Real	VALIDO	1234	x			
	Falsa	INVÁLIDO	1233		x	x	x
				R1	R2	R2	R2

Figura 10: Casos de prueba de Caja negra Módulo Usuario

6.2.2. Módulo de Ventas

Registrar una venta				V01	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08
Variables	CE	Tipo	Representantes								
ID del producto	Alfanumérico	VÁLIDO	200000	x	x	x	x	x	x	x	
	Cadena numérica no registrada	INVÁLIDO	1								x
Cantidad del producto	x <= Disponibilidad	VÁLIDO	10	x	x	x	x	x			
	x > Disponibilidad	INVÁLIDO	11						x		x
	x < 0	INVÁLIDO	-1							x	
Disponibilidad	x > 10%	VÁLIDO	11%	x							
	x <= 10%	VÁLIDO	10%		x						x
	x > 3%	VÁLIDO	4%			x			x		
	x <= 3%	INVÁLIDO	3%				x				
	x < 0	INVÁLIDO	-1%					x		x	
				R3	R3, R4	R3, R4	R5	R6	R6	R7	R8

Figura 11: Casos de prueba de Caja negra Módulo Ventas

Como se pueden observar en la figuras 10 y 11 hay más casos en los que fallan los módulos de los que están correctos, entonces se puede visualizar que el sistema tiene que ser robusto para no caer en estos fallos.

6.3. Acciones

En la figura 12 se puede observar los resultados esperados para cada caso de prueba de caja negra realizados en las figuras 10 y 11.

Resultados	Acciones
R1	Inicio de sesión exitoso
R2	Cédula incorrecta o contraseña incorrecta
R3	La venta se registró correctamente
R4	Se activa la solicitud automática del módulo proveedor
R5	Estado no deseado por el cliente
R6	Disponibilidad negativa (Sobreventa)
R7	Se ingreso una cantidad inválida
R8	Se ingreso un producto inválido

Figura 12: Acciones para los casos de prueba de Caja Negra

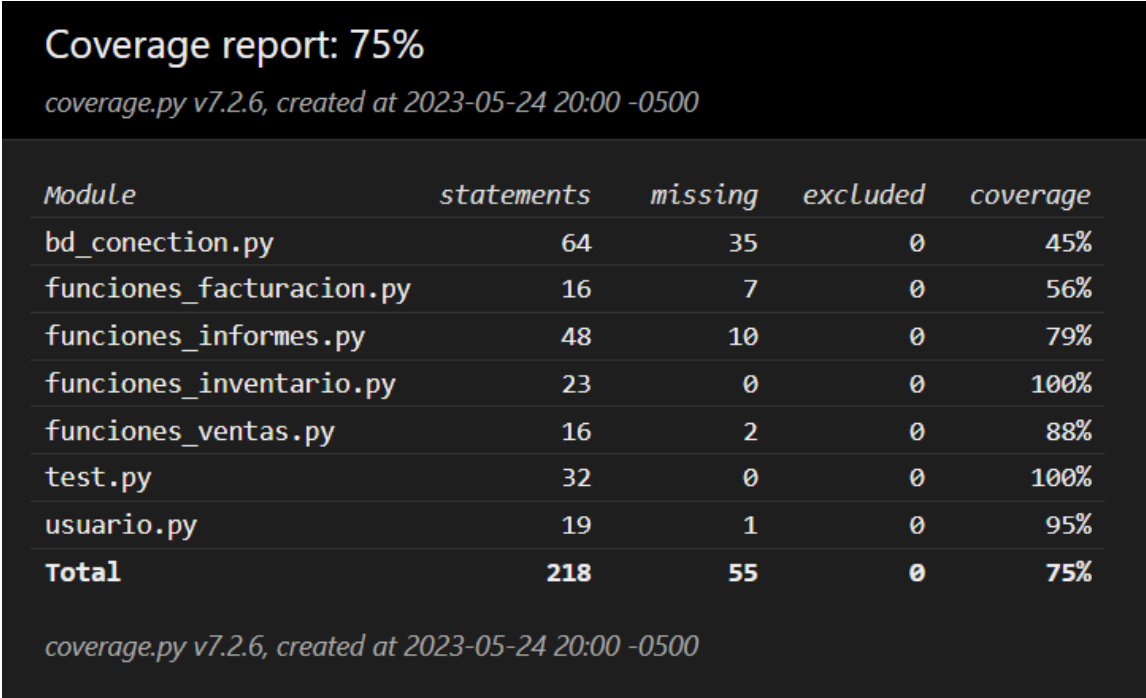
7. Ejecución de las Pruebas

En esta parte se van a mostrar las ejecuciones de cada una de las pruebas de Caja Negra y de Caja Blanca, con la finalidad de cumplir con los criterios de calidad establecidos en la sección 5.

7.1. Ejecución Pruebas de Caja Blanca

En las pruebas de caja blanca se desarrollo un flujo general de los distintos módulos del sistema. Según estos flujos, se crearon unas pruebas sobre los valores de las variables. Estas pruebas se desarrollaron dentro del un nuevo archivo test.py, que con ayuda de la librería coverage.py, sirvió para realizar el calculo de la cobertura de sentencia dentro del código.

Los resultados de las pruebas (unitarias) para la cobertura del código se pueden observar en la figura 13



Module	statements	missing	excluded	coverage
bd_conection.py	64	35	0	45%
funciones_facturacion.py	16	7	0	56%
funciones_informes.py	48	10	0	79%
funciones_inventario.py	23	0	0	100%
funciones_ventas.py	16	2	0	88%
test.py	32	0	0	100%
usuario.py	19	1	0	95%
Total	218	55	0	75%

Figura 13: Resultados de la cobertura de sentencia

En la figura podemos observar que nuestras pruebas realizan una cobertura de sentencia del 75%. Dicho valor es mas alto que el valor mínimo pedido en los criterios de calidad. En adición, se puede ver como el modulo de de las conexiones con la

base de datos es el que menos cobertura de sentencia tiene. Esto es debido a que hay funciones que con las pruebas no se ejecutaron (figura 14), o directamente código que no tiene uso ((figura 15).

```
def insert(postgres_insert_query, record_to_insert="", table=""):
    ans = -1
    try:
        cursor, connection = connection_bd(contrasenia)
        print(record_to_insert)
        cursor.execute(postgres_insert_query, record_to_insert)

        connection.commit()
        count = ans = cursor.rowcount
        print(count, "Record inserted successfully into {} table".format(table))
        if connection:
            cursor.close()
            connection.close()
            print("PostgreSQL connection is closed")
    except (Exception, psycopg2.Error) as error:
        print("Error in insert operation", error)
    return ans

def insertMany(postgres_insert_query, record_to_insert="", table=""):
    ans = -1
    try:
        cursor, connection = connection_bd(contrasenia)
        cursor.executemany(postgres_insert_query, record_to_insert)

        connection.commit()
        count = ans = cursor.rowcount
        print(count, "Record inserted successfully into {} table".format(table))
        if connection:
            cursor.close()
            connection.close()
            print("PostgreSQL connection is closed")
    except (Exception, psycopg2.Error) as error:
        print("Error in insertMany operation", error)
    return ans
```

Figura 14: Código no ejecutado por las pruebas unitarias en el modulo bd_conection

Adicionalmente, el modulo de funciones facturación tiene un porcentaje de sentencia bajo en comparación con los otros módulos, debido a que las pruebas establecidas no tuvieron en cuenta que se realizara un caso de pruebas que permitiera generar una factura con un id de vendedor valido. Esto genero que las funciones de insert en la base de datos no se ejecutaron, como también una función del módulo facturación.

```
def update(sql_update_query, record_to_update="", table=""):
    try:
        cursor, connection = connection_bd(contrasenia)
        cursor.executemany(sql_update_query, record_to_update)
        connection.commit()

        row_count = cursor.rowcount
        print(row_count, "Records Updated")
        if connection:
            cursor.close()
            connection.close()
            print("PostgreSQL connection is closed")
    except (Exception, psycopg2.Error) as error:
        print("Error while updating PostgreSQL table", error)
```

Figura 15: Código no utilizable en el modulo bd_conection

7.2. Ejecución Pruebas de Caja Negra

En las pruebas de caja negra según el plan de pruebas se probaron distintas partes de la infraestructura del sistema: Backend, Frontend y la Base de Datos, para ello las pruebas se dividen en las 3 secciones anteriores para observar los resultados de manera específica. Si se desea ver de manera más específicas las pruebas las puede encontrar en la carpeta **Segunda Entrega** en la carpeta **Resultados de Caja Negra** en el siguiente enlace: <https://github.com/luisalazago/Proyecto-PCS>.

7.2.1. Back-end

Para las pruebas de backend se hicieron 9 casos de los cuales según el plan de pruebas obtuvieron resultados erróneos o exitosos. Para ello, se van a exponer en dos tablas a continuación para comparar los resultados obtenidos.

Enumeración	Casos de Prueba	Resultados	Comentarios
1	Verificar que se crea un usuario único de tipo administrador con la información proporcionada a la base de datos.	Pasó	Se ha creado el usuario de manera exitosa en la base de datos. Se ha iniciado sesión correctamente.
2	Verificar que no se crea un usuario único de tipo administrador con la información proporcionada a la base de datos.	Pasó	Se ha creado el usuario de manera errónea en la base de datos. No se ha podido iniciar sesión porque el usuario no existe.
3	Verificar que se crea un usuario único de tipo empleado con la información proporcionada a la base de datos.	Pasó	Se ha creado el usuario de manera exitosa en la base de datos. Se ha iniciado sesión correctamente.
4	Verificar que no se crea un usuario único de tipo empleado con la información proporcionada a la base de datos.	Pasó	Se ha creado el usuario de manera errónea en la base de datos. Se pudo iniciar sesión pero el usuario que carga no es que se intentó ser creado.
5	Verificar que se crea un reporte de ventas con la información del día exactamente a las 10:00 pm.	No pasó	El reporte no se genera exactamente a las 10:00 pm, sin embargo, el sistema permite generar el reporte manualmente.

Tabla 5: Resultados Caja Negra (Backend) 1/2

Enumeración	Casos de Prueba	Resultados	Comentarios
6	Verificar que el sistema registra y reconoce el código de barras de un producto para ingresarlo a la venta.	Pasó	Se registra correctamente el producto y se puede ingresar para la venta.
7	Verificar que el sistema realiza una petición a un módulo externo para que se ordene un pedido nuevo de un producto que se encuentra por debajo del 7%.	No pasó	El sistema no puede hacer la petición al módulo externo porque no está implementado.
8	Verificar que el sistema realiza correctamente el inicio de sesión de un usuario con la información suministrada.	Pasó	Se ingresan los datos correctamente y se puede iniciar sesión de manera exitosa.
9	Verificar que el sistema no realiza correctamente el inicio de sesión de un usuario con la información suministrada.	Pasó	Se ingresan los datos de manera incorrecta y no se puede acceder al sistema.

Tabla 6: Resultados Caja Negra (Backend) 2/2

Como se puede observar en las tablas 5 y 6 están los casos de pruebas realizados en backend con su resultado de ejecución.

Ahora bien, si se procede a analizar la tabla de los resultados se puede ver que 7/9 pruebas pasaron, eso quiere decir que se tiene una cobertura de: $\frac{7}{9} * 100 = 77,7\%$, lo cual representa algo bueno para el sistema en cuanto a backend, solo dos casos fallaron de hecho porque no están implementados dentro del sistema, por lo cual se puede decir que el sistema tiene un buen comportamiento en esta sección.

7.2.2. Front-end

En la sección de frontend hubieron 5 casos de prueba, de los cuales todos resultaron exitosos pero se van a mostrar en la siguiente tabla para compararlos.

Enumeración	Casos de Prueba	Resultados	Comentarios
1	Verificar que el sistema brinde reportes, en caso de ser solicitados, que comparen las ventas de fechas específicas con el reporte de ventas actual.	Pasó	El sistema brinda reportes exitosamente, sin embargo no compara las estadísticas.
2	Verificar que el sistema permita la visualización de la interfaz gráfica para los dos tipos de usuario.	Pasó	El sistema muestra interfaz para el usuario empleado y el usuario admin.
3	Verificar que el sistema permita la visualización de la interfaz gráfica para el registro de ventas con los dos tipos de usuario.	Pasó	El sistema muestra interfaz para el usuario empleado y el usuario admin en el módulo de ventas.
4	Verificar que el sistema permita la visualización de la interfaz gráfica para el inventario de productos o el de un producto en específico.	Pasó	Se muestra en la interfaz el inventario de todos los productos de manera exitosa.
5	Verificar que el sistema permita la visualización de la interfaz gráfica para los informes estadísticos.	Pasó	Se muestra en la interfaz el informe de los productos registrados de venta en el día.

Tabla 7: Resultados Caja Negra (Frontend)

Como se puede ver en la tabla 7 todos los casos de prueba fueron exitosos, es decir, que se tiene una cobertura del 100% de los casos, por lo cual el plan de pruebas fue hecho de manera exitosa, toda la interfaz pudo ser probada con sus interacciones y funcionalidades para los usuarios, no se tienen muchos casos para estar parte ya que no hay muchos requisitos que hablen del frontend y también el sistema no es muy grande para probar muchas interacciones.

7.2.3. Base de Datos

Para la sección de la base de datos se elaboraron 4 casos de prueba de los cuales se tuvieron casos exitosos y casos fallidos, muchos de los componentes de la base de datos se evalúan en el backend, además se recuerda que hubieron requisitos para la base de datos no en cuenta a backend específicamente, es por eso que se hace esta separación, sin embargo, eso no quita que las funciones de backend verifiquen cosas

con la base de datos. A continuación en la siguiente tabla se precisa los resultados de los casos de prueba.

Enumeración	Casos de Prueba	Resultados	Comentarios
1	Verificar que se crea un registro de cada venta realizada para generar una factura al cliente.	Pasó	Se crea el registro de manera exitosa según la facturada generada.
2	Verificar que no se crea un registro de cada venta realizada para generar una factura al cliente.	No pasó	Se crea el registro de manera exitosa según la facturada generada, por lo tanto la prueba ha sido errónea.
3	Verificar que se produzca un inventario con toda la disponibilidad de los distintos productos ofrecidos desde el sistema en la base de datos.	Pasó	Se muestra el inventario con la disponibilidad total de los productos en la base de datos.
4	Verificar que no se produzca un inventario con toda la disponibilidad de los distintos productos ofrecidos desde el sistema en la base de datos.	No pasó	Se muestra el inventario con la disponibilidad total de los productos en la base de datos, por lo tanto la prueba ha sido errónea.

Tabla 8: Resultados Caja Negra (Base de Datos)

Como se puede observar en la tabla 10 la cobertura de los casos es de la mitad, es decir, $\frac{2}{4} * 100 = 50\%$, esto quiere decir que solo se logra una cobertura de la mitad, sin embargo, algunos de los casos eran para verificar que el sistema fallaba creando ventas, lo cual no hace, ya que cuando se registra una venta esta es guardada exitosamente en la base de datos, la única manera que este caso no funcione es siempre y cuando la base de datos esté cerrada, pero dado el sistema actualmente, este puerto y conexión funcionan correctamente.

7.3. Pruebas de Desempeño

En las pruebas de desempeño tuvimos en cuenta las siguientes métricas generadas por los reportes de Jmeter y con base a un script de pruebas end-2-end generado por la herramienta blazemeter:

7.3.1. Diseño

- Latencia: Se espera que para la latencia en las peticiones al servidor se consiga que cada petición alcance como máximo los 1000 milisegundos. La prueba se valida con un mínimo de 85 %.
- Rendimiento: Se espera que para el rendimiento por minuto de peticiones, los valores se encuentren como mínimo en 48 peticiones por minuto para cada endpoint. La prueba se valida con un mínimo de 75 %.
- Uso de Bytes: Se permitirá máximo el uso de 250.000 bytes como media concurrente. La prueba se valida con un mínimo de 85 %.

7.3.2. Resultados

Tipo	Valores Esperados	Resultados	Comentarios
Latencia	Menor o igual a 1000 ms.	125/138 - 90.5 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.
Rendimiento	Mayor o igual a 48 peticiones por minuto.	7/9 - 77.7 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.
Uso de Bytes	Menor o igual a 250.000 Bytes.	119/138 - 86.2 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.

Tabla 9: Resultados Pruebas de Desempeño

7.4. Automatización de Pruebas

Para el apartado de automatización se utilizó Postman y scripts de tipo test con el fin de probar los distintos endpoints y APIs diseñadas en el proyecto. Se hicieron un total de 9 tipos de pruebas automatizadas distintas. Dichas pruebas funcionan en un total de 6 endpoints del proyecto.

7.4.1. Diseño

Los endpoints probados fueron los siguientes:

- Inicio de Sesión: Con cuenta válida y cuenta inválida.
- Registro de Venta: De un producto existente y de un producto inexistente.
- Inventario General: Listado de todos los productos disponibles en el sistema.

- Inventario Específico: Listado de un producto en específico disponible en el sistema.
- Generación de Informes: De ventas realizadas.
- Filtro de Informes: Por tipo de producto.

7.4.2. Resultados

Tipo	Resultados	Comentarios
Inicio de Sesión Correcto	2/2 - 100 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.
Inicio de Sesión Incorrecto	1/1 - 100 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.
Registro de Producto Existente	3/3 - 100 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.
Registro de Producto Inexistente	3/3 - 100 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.
Inventario de todos los Productos	1/1 - 100 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.
Inventario de un Producto Existente	3/3 - 100 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.
Inventario de un Producto Inexistente	2/2 - 100 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.
Generar Informe	1/1 - 100 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.
Filtrar Informe	3/3 - 100 %	Se cumple con el porcentaje requerido para esta prueba.

Tabla 10: Resultados Pruebas Automatizadas