COMANDO GENERAL DEL EJÉRCITO

**ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA**

**“MCAL. ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”**

**BOLIVIA**

**Imagen que contiene texto

Descripción generada automáticamente**

**“Sistema de control de inventario y abastecimiento de productos ópticos”**

**CARRERA : Ingeniería en Sistemas**

**SEMESTRE : CUARTO A**

**CODIGOS Y NOMBRES :**

**C11627-0 Thiago Leonardo Sossa Chugar**

**C11548-7 Gabriel Camacho Alvarez**

**C11773-0 Elvin Andrés Gutiérrez**

**C11596-7 Richard Vargas Cachi**

**C11522-3 Juan Pablo Jiménez Siles**

**DOCENTES :**

**Lic. Lizbeth Jaramillo Martínez**

**Ing. Enrique Bustamante Berrios**

**Ing. Iván Omonte Sejas**

**Lic. Oscar Zurita Pereira**

**FECHA : 13/11/2024**

**COCHABAMBA - BOLIVIA**

**ÍNDICE**

[1 INTRODUCCIÓN 4](#_Toc182791661)

[2 ANTECEDENTES 4](#_Toc182791662)

[3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 5](#_Toc182791663)

[3.1 Identificación de los escenarios operacionales 5](#_Toc182791664)

[3.1.1 EO-001 Recepción de nuevos productos 5](#_Toc182791665)

[3.1.2 EO-002 Gestión de proveedores 5](#_Toc182791666)

[3.1.3 EO-003 Revisión y auditoría de inventarios 5](#_Toc182791667)

[3.2 Identificación del problema 6](#_Toc182791668)

[3.2.1 Árbol de problemas 6](#_Toc182791669)

[3.3 Formulación del problema 7](#_Toc182791670)

[4 OBJETIVOS 7](#_Toc182791671)

[4.1 Objetivo general 7](#_Toc182791672)

[4.2 Objetivos específicos 7](#_Toc182791673)

[5 JUSTIFICACIÓN 8](#_Toc182791674)

[6 ALCANCE 9](#_Toc182791675)

[6.1 Recepción de Productos 9](#_Toc182791676)

[6.2 Gestión de Proveedores 9](#_Toc182791677)

[6.3 Control de Inventarios 9](#_Toc182791678)

[6.4 Interfaz de Usuario 10](#_Toc182791679)

[6.5 Reportes y Análisis 10](#_Toc182791680)

[6.6 Actualización 10](#_Toc182791681)

[6.7 Limitaciones 10](#_Toc182791682)

[7 INGENIERÍA DEL PROYECTO 10](#_Toc182791683)

[7.1 Identificación de necesidades 10](#_Toc182791684)

[7.1.1 NB-001: implementar de un sistema de gestión de inventarios 10](#_Toc182791685)

[7.1.2 NB-002: integracion de la información 11](#_Toc182791686)

[7.1.3 NB-003: SISTEMA DE RESERVAS Y PEDIDOS EN LÍNEA 11](#_Toc182791687)

[7.2 Identificación de los requisitos. 12](#_Toc182791688)

[7.3 Caracterización de la solución. 13](#_Toc182791689)

[7.4 Evaluación de las soluciones. 13](#_Toc182791690)

[7.5 Matriz de Requisitos del sistema. 15](#_Toc182791691)

[7.6 Diagramas FFBD, Casos de Uso, EDT del Sistema. 16](#_Toc182791692)

[7.6.1 Diagramas FFBD 16](#_Toc182791693)

[7.6.2 Casos de Uso 18](#_Toc182791694)

[7.6.3 EDT del Sistema 19](#_Toc182791695)

[7.7 Diseño conceptual de la Base de Datos. 20](#_Toc182791696)

[7.8 Diseño Lógico de la Base de Datos. 20](#_Toc182791697)

[7.9 Diseño Físico de la Base de Datos. 21](#_Toc182791698)

[7.10 DML de Inserción de datos a las diferentes tablas de la Base de Datos. 25](#_Toc182791699)

[7.11 DML de Selección a las diferentes tablas de la Base de Datos. 25](#_Toc182791700)

[7.12 DML de Actualización a las diferentes tablas de la Base de Datos. 25](#_Toc182791701)

[7.13 Selección de la(s) estructuras de datos del sistema. 25](#_Toc182791702)

[7.13.1 Descripción de clases del sistema. 25](#_Toc182791703)

[7.13.2 Descripción de método de la CLASE. 27](#_Toc182791704)

[7.13.3 Relación de clase (diagrama de clases utilizando UML). 28](#_Toc182791705)

[7.14 Implementación. 29](#_Toc182791706)

[7.14.1 Interfaces de entrada. 29](#_Toc182791707)

[7.14.2 Interfaces de salida. 31](#_Toc182791708)

[7.14.3 Código del sistema 35](#_Toc182791709)

[7.15 Aplicar los elementos fundamentales de la oferta y la demanda de bienes y servicios a los hechos y fenómenos económicos vigentes en el país que permita formular sus leyes y comprender sus resultados. 35](#_Toc182791710)

[7.16 Determinar el equilibrio microeconómico entre los componentes de ingresos y gastos de una entidad económica. 35](#_Toc182791711)

[7.17 Establecer la sensibilidad de la permanencia de las cantidades por adquirir o producir ante una elevación o disminución del precio de los bienes o servicios básicos. 35](#_Toc182791712)

[8 COCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 35](#_Toc182791713)

[9 BIBLIOGRAFÍA 35](#_Toc182791714)

# INTRODUCCIÓN

# ANTECEDENTES

La Óptica “Tokio” inicia sus actividades en 2001 en la ciudad de Cochabamba brindados servicios de venta de lentes con medición, posteriormente amplia sus actividades a ofreciendo servicios de mediciones en sus instalaciones (2011). Actualmente cuenta con una gran cartera de clientes y dos sucursales en la ciudad de Cochabamba, una en la ciudad de La Paz, siendo una de las empresas más importantes en este rubro.

Los servicios que ofrece son los siguientes:

- Venta de lentes de sol.

- Venta de lentes con medida.

- Mediciones personalizadas.

La empresa está estructurada de la siguiente manera:

- Área de producción: responsable de la fabricación de los lentes y su ensamblado con la montura respectiva.

- Área de Almacenes: responsable del control, pedido y despacho de materiales e insumos.

- Área de Optometría: responsable de la medición y formulación medica de los lentes.

- Área administrativa: responsable de la gestión de recursos necesarios para la operación de la empresa.

Actualmente, la gestión de procesos en Óptica Tokio es manual, incluyendo la administración de la información de clientes, empleados, citas, control de inventarios (almacenes), asistencia con el optómetra y facturación. Esta modalidad limita significativamente la eficiencia en el control de activos y la administración de inventarios, dificultando la realización oportuna de pedidos de materiales e insumos. Como resultado, aumenta el tiempo de atención de a los clientes y se genera una experiencia de servicio deficiente, lo que puede llevar a que los clientes opten por la competencia. Además, la empresa carece de un registro actualizado de proveedores, lo cual complica la reposición de insumos y materiales en el momento adecuado.

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## Identificación de los escenarios operacionales

### EO-001 Recepción de nuevos productos

Recibe regularmente nuevos productos. Actualmente, el registro de estos productos en el inventario se realiza de forma manual, lo que puede llevar a errores y demoras.

### EO-002 Gestión de proveedores

Trabaja con varios proveedores para el abastecimiento de productos. Actualmente, la gestión de información de proveedores, como detalles de contacto, condiciones de entrega y pedidos, se realiza manualmente, lo cual puede resultar en errores en la planificación de pedidos, demoras en las entregas, y dificultades para mantener un control eficiente de los productos suministrados.

### EO-003 Revisión y auditoría de inventarios

Realiza revisiones periódicas de su inventario para asegurar que las existencias coincidan con los registros. Este proceso es manual y consume tiempo, con riesgo de discrepancias debido a errores humanos. Además, la gestión de entradas y salidas de productos no se registra de manera automatizada, lo que dificulta el control en tiempo real de los movimientos de inventario, generando posibles faltantes o excesos.

## Identificación del problema

### Árbol de problemas

|  |
| --- |
| **EFECTO**  Lo que ocasiona desabastecimientos o exceso de stock.  Las tareas de revisión y auditoría de inventarios son lentas y propensas a errores.  No se cuenta con información necesaria, lo que dificulta la planificación adecuada de pedidos y ventas.        Ineficiencia en el control de inventarios en Óptica Tokio.  Este problema genera retrasos y afecta la calidad del servicio al cliente.        Manejo manual de información y pedidos de proveedores.  Registro manual de productos en el inventario.  Revisión manual del inventario en entradas y salidas  **CAUSA** |

Fuente: Elaboración propia

## Formulación del problema

¿Cómo puede la Óptica Tokio implementar mejoras en los, para optimizar el control de inventarios, agilizar los procesos operativos y garantizar la precisión en sus registros, manteniendo así la calidad del servicio y la satisfacción del cliente en su sucursal de Cochabamba?

# OBJETIVOS

## Objetivo general

Desarrollar un sistema de gestión de inventarios que optimice el control de productos en la Óptica Tokio, mediante la actualización del stock y una gestión eficiente de inventarios, que integre los procesos de recepción de productos, gestión de proveedores y revisión de existencias, para agilizar los procesos operativos, mantener la alta calidad de los servicios y garantizar la satisfacción del cliente.

## Objetivos específicos

* Analizar los procesos operativos actuales de Óptica Tokio para identificar áreas de mejora en la recepción de productos, gestión de proveedores y control de inventarios, con el fin de definir los requerimientos específicos del sistema.
* Diseñar la arquitectura del sistema de gestión de inventarios, asegurando la integración de todos los componentes necesarios para automatizar los procesos operativos de la empresa.
* Crear una interfaz de usuario intuitiva y funcional que facilite la interacción del personal administrativo y operativo con el sistema, mejorando la eficiencia en las tareas diarias.
* Desarrollar un modelo de base de datos relacional que almacene la información de productos, proveedores, movimientos de inventario y usuarios, garantizando la integridad y accesibilidad de los datos.
* Implementar consultas SQL optimizadas para gestionar las operaciones de inserción, actualización y recuperación de datos en el sistema de inventario.
* Crear índices y vistas en la base de datos para mejorar el rendimiento de las consultas y permitir un acceso eficiente a la información clave del inventario.
* Implementar estructuras de datos como listas, pilas, colas y árboles rojo-negro para optimizar el almacenamiento y acceso a la información de productos y movimientos de inventario en memoria.
* Desarrollar métodos de búsqueda y ordenamiento utilizando las estructuras de datos seleccionadas para mejorar la eficiencia en la gestión de inventario.
* Desarrollar el software de gestión de inventarios utilizando las estructuras de datos seleccionadas, garantizando que el sistema tenga un rendimiento óptimo y sea capaz de manejar de manera eficiente las operaciones de inventario y consultas en tiempo real.
* Realizar un análisis de costo-beneficio de la implementación del sistema de inventario, considerando los costos asociados y los beneficios esperados en términos de reducción de errores y ahorro de tiempo.
* **Establecer el inventario ideal que permita cubrir necesidades sin realizar muchos gastos**
* Evaluar el impacto económico del sistema en la operación de Óptica Tokio, analizando cómo la automatización de inventarios puede reducir costos y mejorar la rentabilidad de la empresa.
* Establecer indicadores de rendimiento económico para medir la eficiencia del sistema, como la reducción de costos operativos, el aumento en la disponibilidad de productos y la mejora en la satisfacción del cliente.

# JUSTIFICACIÓN

La implementación de un sistema de gestión de inventarios en la Óptica Tokio es esencial para optimizar sus operaciones y mejorar la precisión en el manejo de productos. Actualmente, la dependencia de procesos manuales en la recepción de productos, gestión de proveedores y control de inventarios genera errores, demoras y una falta de control en tiempo real, lo cual afecta tanto la eficiencia interna como la satisfacción del cliente. Este proyecto permitirá automatizar y estructurar estos procesos críticos, facilitando el acceso a datos actualizados, mejorando la disponibilidad de productos y reduciendo los costos operativos. Al integrar herramientas de bases de datos y estructuras de datos avanzadas, el sistema será capaz de gestionar grandes volúmenes de información de manera rápida y eficaz, proporcionando una plataforma robusta y confiable que optimizará el flujo de trabajo y contribuirá al crecimiento sostenible de la Óptica Tokio en el mercado.

# ALCANCE

## Recepción de Productos

Automatización del registro de nuevos productos en el inventario, asegurando la actualización en tiempo real de las existencias y minimizando errores manuales. Esto incluye la capacidad de registrar las especificaciones del producto y los detalles del proveedor.

## Gestión de Proveedores

Desarrollo de un módulo para almacenar y gestionar la información de proveedores, incluyendo detalles de contacto, condiciones de entrega y registro de transacciones. Este módulo permitirá una planificación de abastecimiento más efectiva y facilitará la relación con los proveedores.

## Control de Inventarios

Implementación de un sistema que registre y supervise los movimientos de inventario, tales como entradas, salidas y ajustes, asegurando que las existencias reflejen la realidad de cada sucursal. Esto incluye la posibilidad de realizar consultas rápidas sobre el estado del inventario.

## Interfaz de Usuario

Diseño de una interfaz de usuario intuitiva y accesible para el personal administrativo y de ventas, con roles de acceso diferenciados para empleados y administradores. Esta interfaz permitirá que los usuarios interactúen con el sistema de manera fácil y eficiente.

## Reportes y Análisis

Generación de reportes de inventario, movimientos de productos y estadísticas de proveedores para apoyar la toma de decisiones. Los reportes podrán ser exportados en formatos comunes y utilizados en auditorías y revisiones periódicas.

## Actualización

Implementación de una base de datos que permita el acceso y la actualización del inventario, mejorando la precisión y eficiencia en la consulta de datos.

## Limitaciones

* El proyecto solo se enfocará en las sucursales de Óptica Tokio en Cochabamba.
* El sistema se centrará exclusivamente en la gestión de inventarios y no cubrirá otros aspectos de la operación, como ventas directas o gestión de citas.

# INGENIERÍA DEL PROYECTO

## Identificación de necesidades

### NB-001: implementar de un sistema de gestión de inventarios

**Descripción:** Desarrollar un sistema que permita la gestión eficiente del inventario en Óptica Tokio, incluyendo el registro de entradas y salidas de productos, control de stock, y alertas para reabastecimiento.

Justificación: Mejorar el control de los activos y optimizar la gestión de almacenes, permitiendo a la empresa realizar pedidos de insumos y materiales de manera oportuna. Esto reducirá el riesgo de desabastecimiento, mejorará la eficiencia operativa, y garantizará que los productos estén disponibles cuando los clientes los necesiten.

### NB-002: integracion de la información

Descripción: Implementar la capacidad de acceder y actualizar la información del inventario en tiempo real, permitiendo al personal visualizar el estado actual del stock y tomar decisiones informadas de manera inmediata.

Justificación: Asegurar que el inventario refleje siempre el estado actual de los productos, lo que permitirá una respuesta rápida a las necesidades del negocio y evitará errores en la gestión de inventarios.

### NB-003: SISTEMA DE RESERVAS Y PEDIDOS EN LÍNEA

**Descripción:** Implementar un sistema de reservas y pedidos en línea para la óptica, que permita a los clientes programar citas para solicitudes de vista y realizar pedidos de productos ópticos a través de una plataforma digital o aplicación móvil. Este sistema debe incluir confirmación automática de disponibilidad, horarios de atención, y la opción de realizar pedidos para recoger en la tienda o para entrega a domicilio.

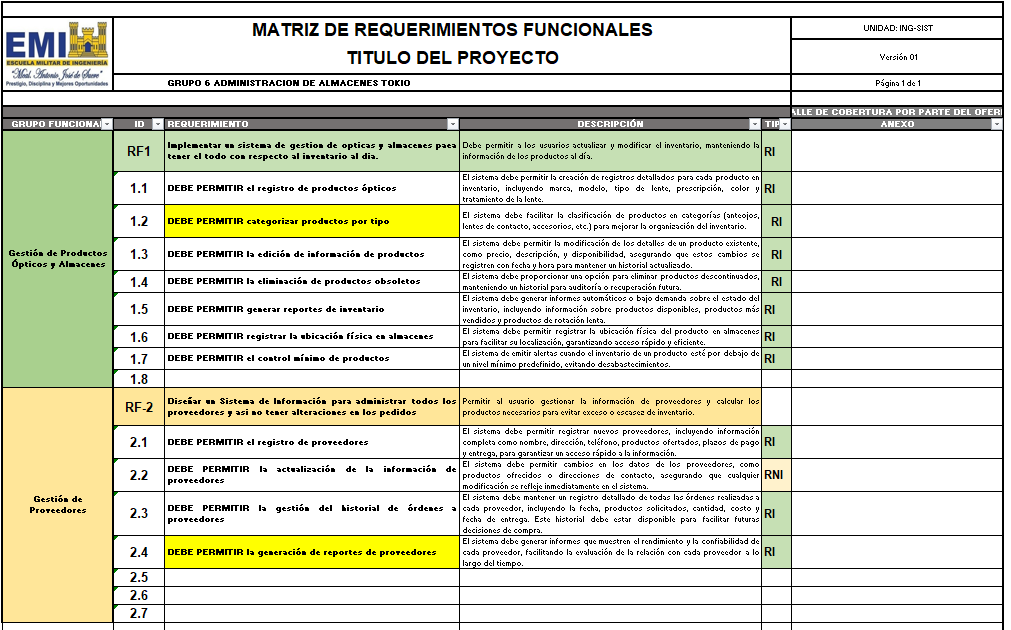
**Justificación:** Un sistema de reservas y pedidos en línea mejorará la experiencia del cliente al permitirle acceder a los servicios de la óptica de manera más conveniente. Además, optimizará la organización del personal al reducir la carga de gestión manual de citas y pedidos, lo que permitirá una mejor planificación de inventarios y garantizará un servicio más eficiente.

## Identificación de los requisitos.

## Caracterización de la solución.

## Evaluación de las soluciones.

## Matriz de Requisitos del sistema.



## Diagramas FFBD, Casos de Uso, EDT del Sistema.

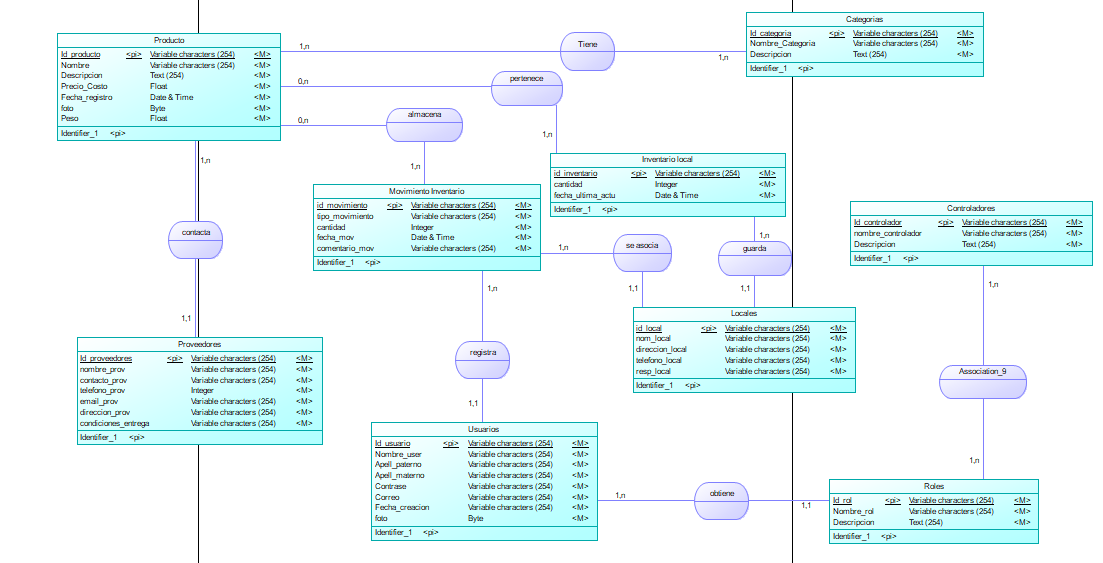
### **Diagramas FFBD**

### Casos de Uso

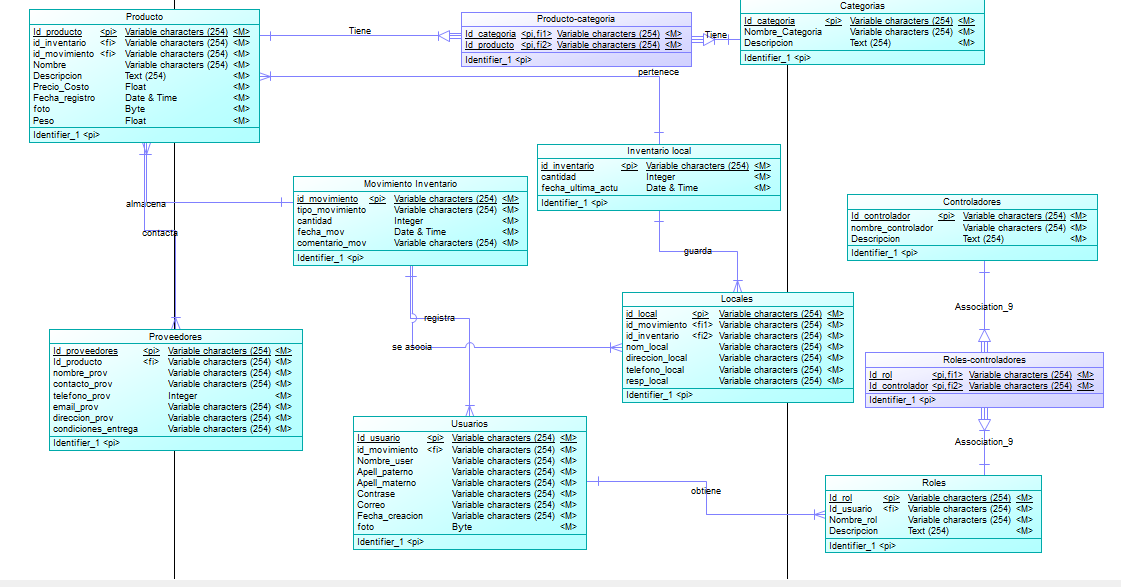
### EDT del Sistema

1. **Almacenes**: Incluye la preparación de las materias primas, control de inventario ,etc.
2. **Proveedores**: Control y registros de los proveedores con respecto a los pedidos.
3. **Logística interna**: Administración de espacios, preparación de pedidos y movimientos internos.
4. **Auditoría y control de calidad**: Control de inventarios con auditorias ,control de calidad de productos y siempre con mejoras continuas.

## Diseño conceptual de la Base de Datos.



## Diseño Lógico de la Base de Datos.



## Diseño Físico de la Base de Datos.

**CREATE TABLE** movimientos\_inventario(id\_movimiento varchar(30) PRIMARY KEY,

id\_producto varchar(30),

id\_local varchar(30),

tipo\_movimiento varchar(50) check (tipo\_movimiento in ('entrada','salida')),

cantidad\_mov int not null,

fecha\_mov TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

id\_usuario varchar(30),peso float,

FOREIGN KEY (id\_producto) references productos(id\_producto),

FOREIGN KEY (id\_local) references locales(id\_local),

FOREIGN KEY (id\_usuario) references usuarios(id\_usuario)

);

**CREATE TABLE inventario\_local**(id\_inventario varchar(30) PRIMARY KEY,

id\_producto varchar(30),

id\_local varchar(30),

cantidad int not null,

fecha\_ultima\_actu TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

FOREIGN KEY (id\_producto) references productos(id\_producto),

FOREIGN KEY (id\_local) references locales(id\_local));

**CREATE TABLE producto\_categoria**(id\_producto varchar(30) REFERENCES productos(id\_producto),

id\_categoria varchar(30) REFERENCES categorias(id\_categoria),

primary key(id\_categoria,id\_producto));

**CREATE TABLE categorias**(id\_categoria varchar(30) PRIMARY KEY,

nom\_cat varchar(255) unique not null,

descr\_cat text);

**CREATE TABLE locales**(id\_local varchar(30) PRIMARY KEY,

nom\_local varchar(255) not null,

direccion\_local varchar(255),

telefono\_local varchar(20),

resp\_local varchar(255));

**Create Table Productos**(id\_producto VARCHAR(30) PRIMARY KEY,nombre\_prod Varchar(100) not null ,descripcion\_prod TEXT,

cantidad\_total int not null, precio\_costo DECIMAL not null, id\_proveedor varchar(30),

fecha\_registro TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,FOREIGN KEY(id\_proveedor) references proveedores(id\_proveedor));

CREATE TABLE proveedores(id\_proveedor varchar(30) PRIMARY KEY,nombre\_prov varchar(255) not null,

contacto\_prov varchar(255),telefono\_prov varchar(20),email\_prov varchar(255),direccion\_prov varchar(255),condiciones\_entrega TEXT);

**Create table Roles**(

Id\_rol varchar(30) Primary key,

Nombre\_rol varchar(255) unique noT null,

Descripcion Text

);

**Create table Controladores(**

Id\_controlador varchar(30) primary key,

nombre\_controlador varchar(255) unique not null,

descripcion text

);

**Create table Permisos\_Rol**(

ID\_Rol varchar(30) references Roles(Id\_rol),

ID\_Controller varchar(30) references Controladores(Id\_controlador),

Permiso varchar(50) CHECK (Permiso in('Lectura','Escritura','Completo')),

primary key(ID\_Rol,ID\_Controller)

);

**Create table Usuarios(**

Id\_usuario varchar(30) primary key,

Nombre\_user varchar(255) not null,

Apell\_paterno varchar(255) not null,

Apell\_materno varchar(255) not null,

Contrase varchar(255) not null,

Correo varchar(255) unique,

id\_rol varchar(30) references Roles(Id\_rol),

Fecha\_creacion Timestamp default current\_timestamp,

foto bytea

);

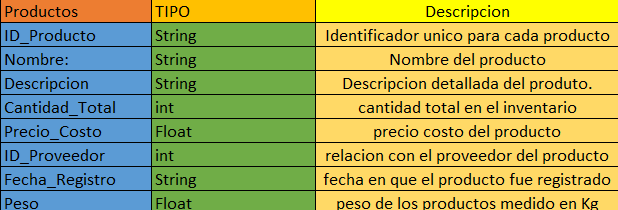
## DML de Inserción de datos a las diferentes tablas de la Base de Datos.

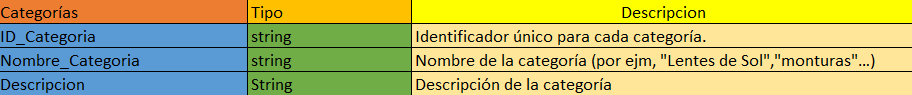
## DML de Selección a las diferentes tablas de la Base de Datos.

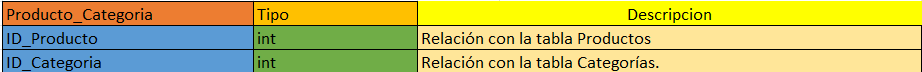
## DML de Actualización a las diferentes tablas de la Base de Datos.

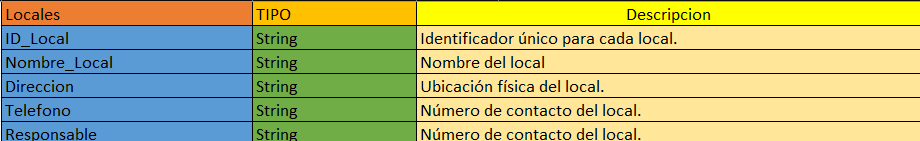
## Selección de la(s) estructuras de datos del sistema.

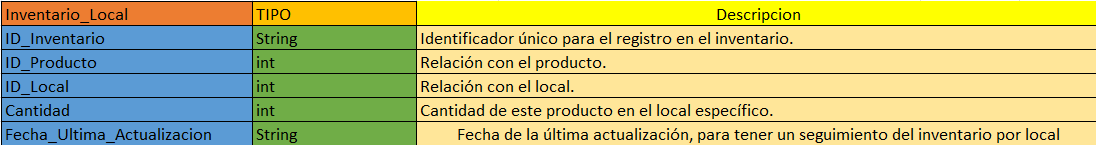
### Descripción de clases del sistema.

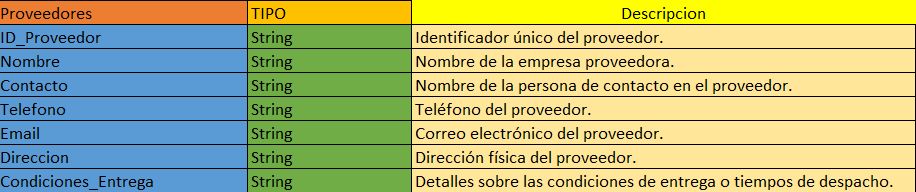


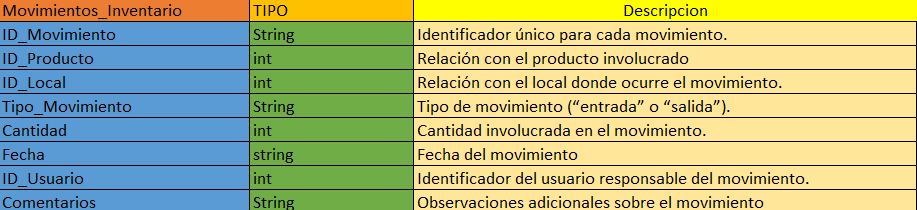
****

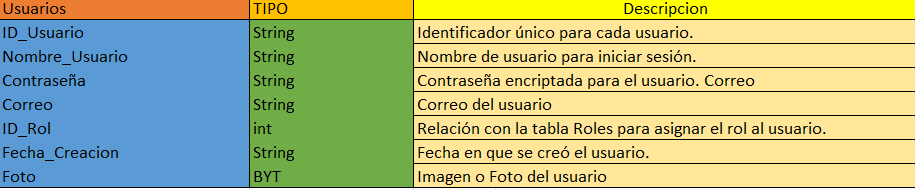
****

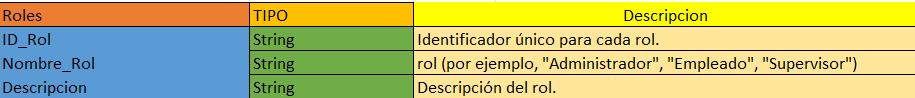
****

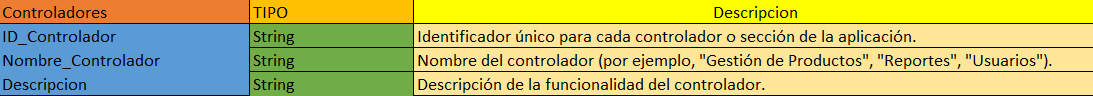
****

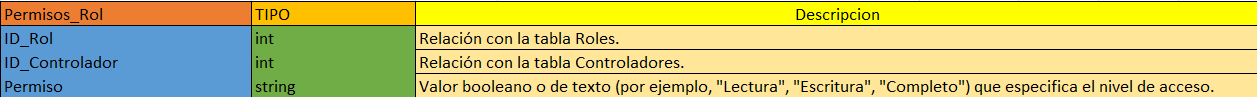
****

****

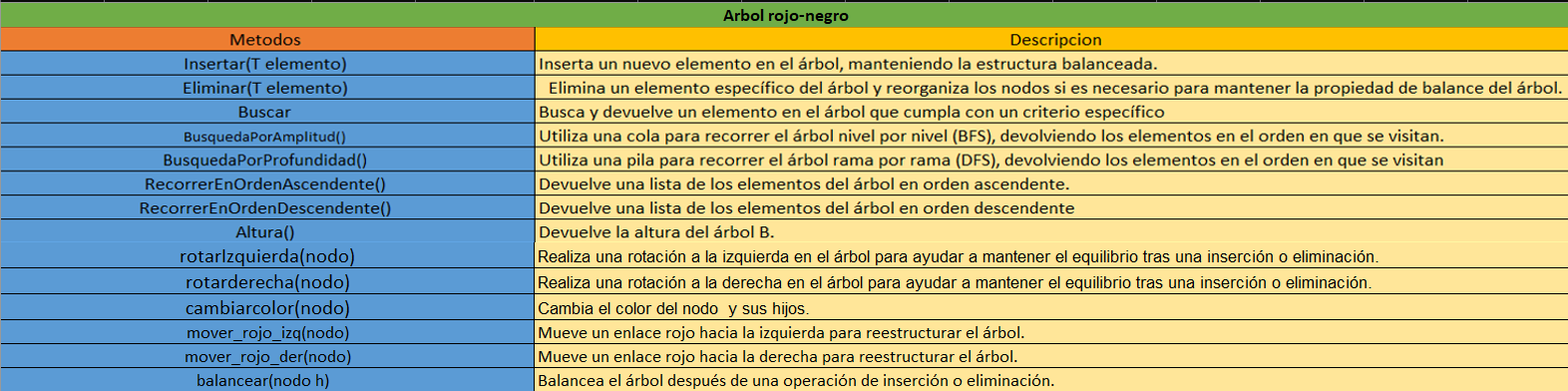
****

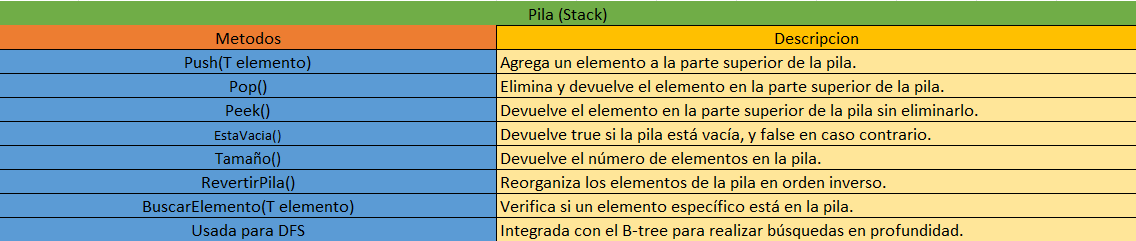
****

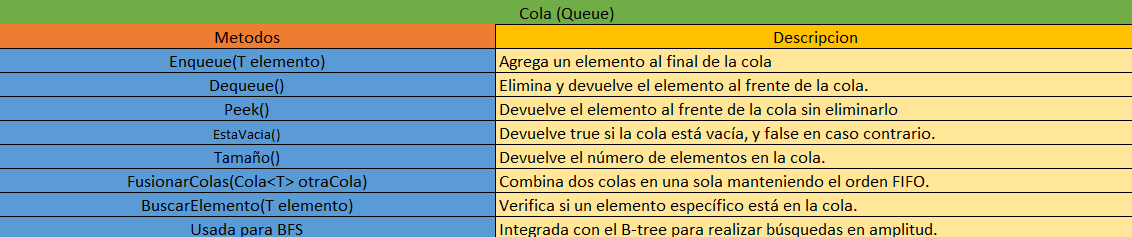
****

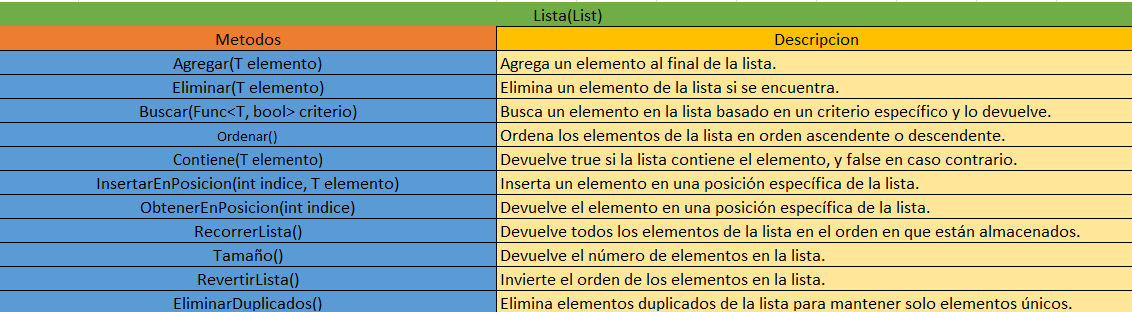
****

### Descripción de método de la CLASE.

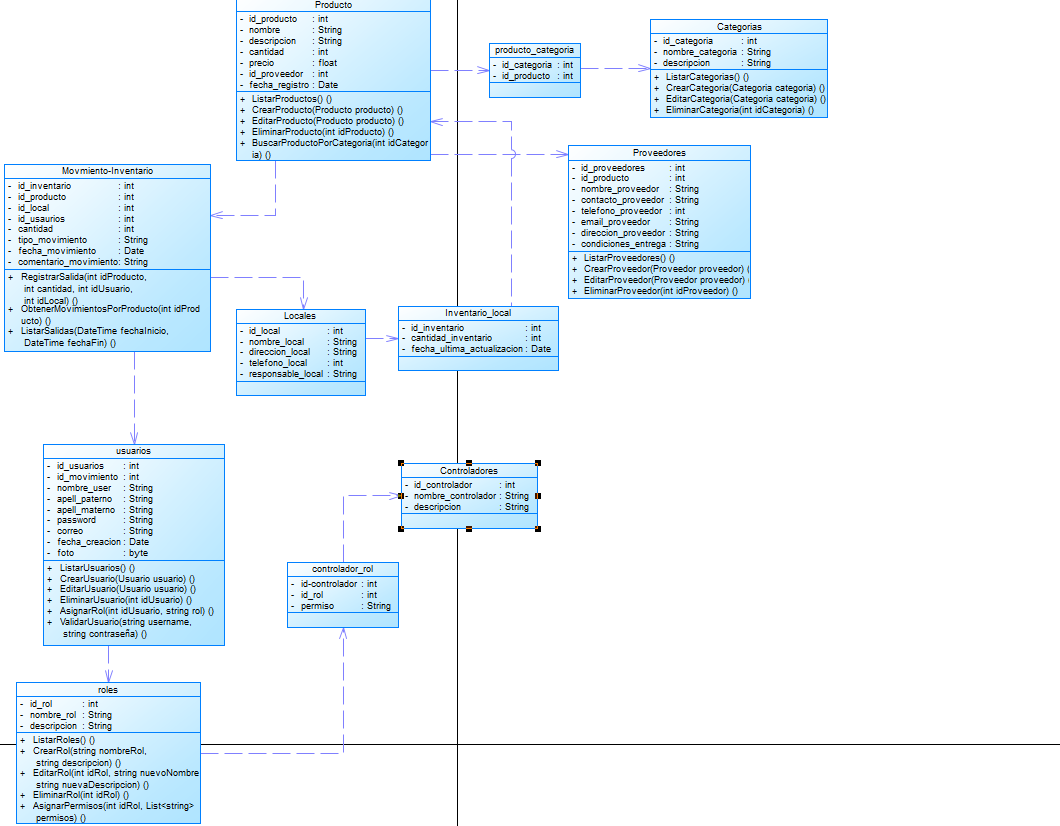


****

****

****

### Relación de clase (diagrama de clases utilizando UML).



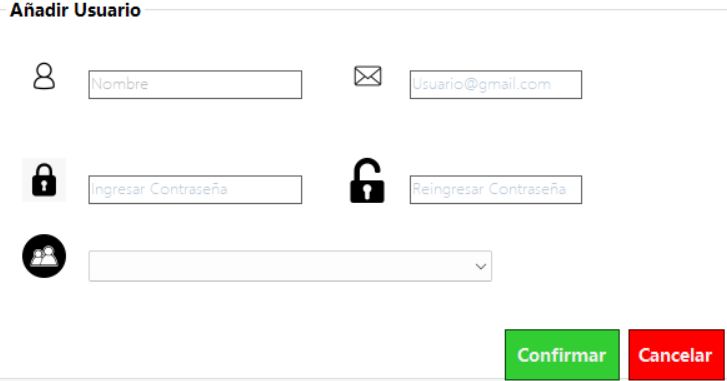
## Implementación.

### Interfaces de entrada.

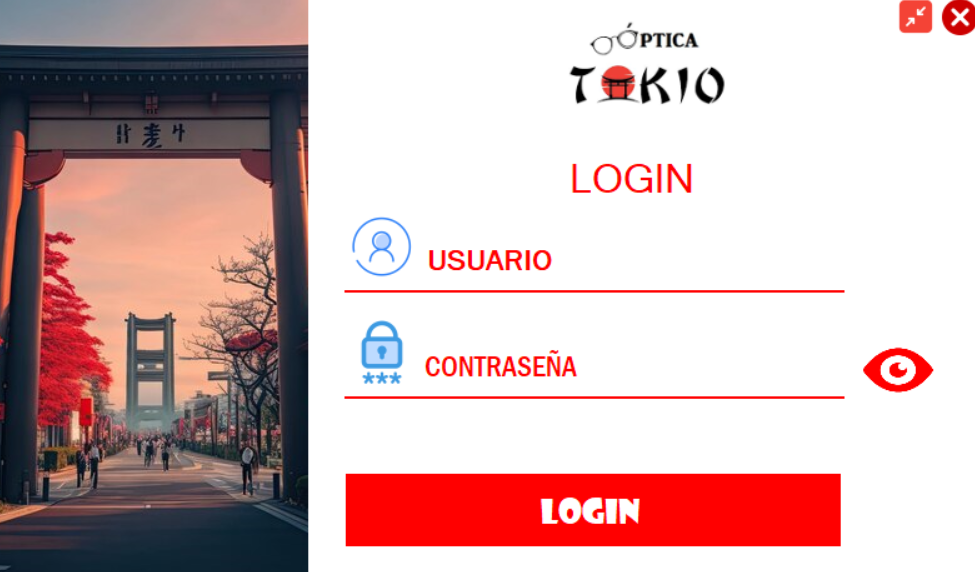


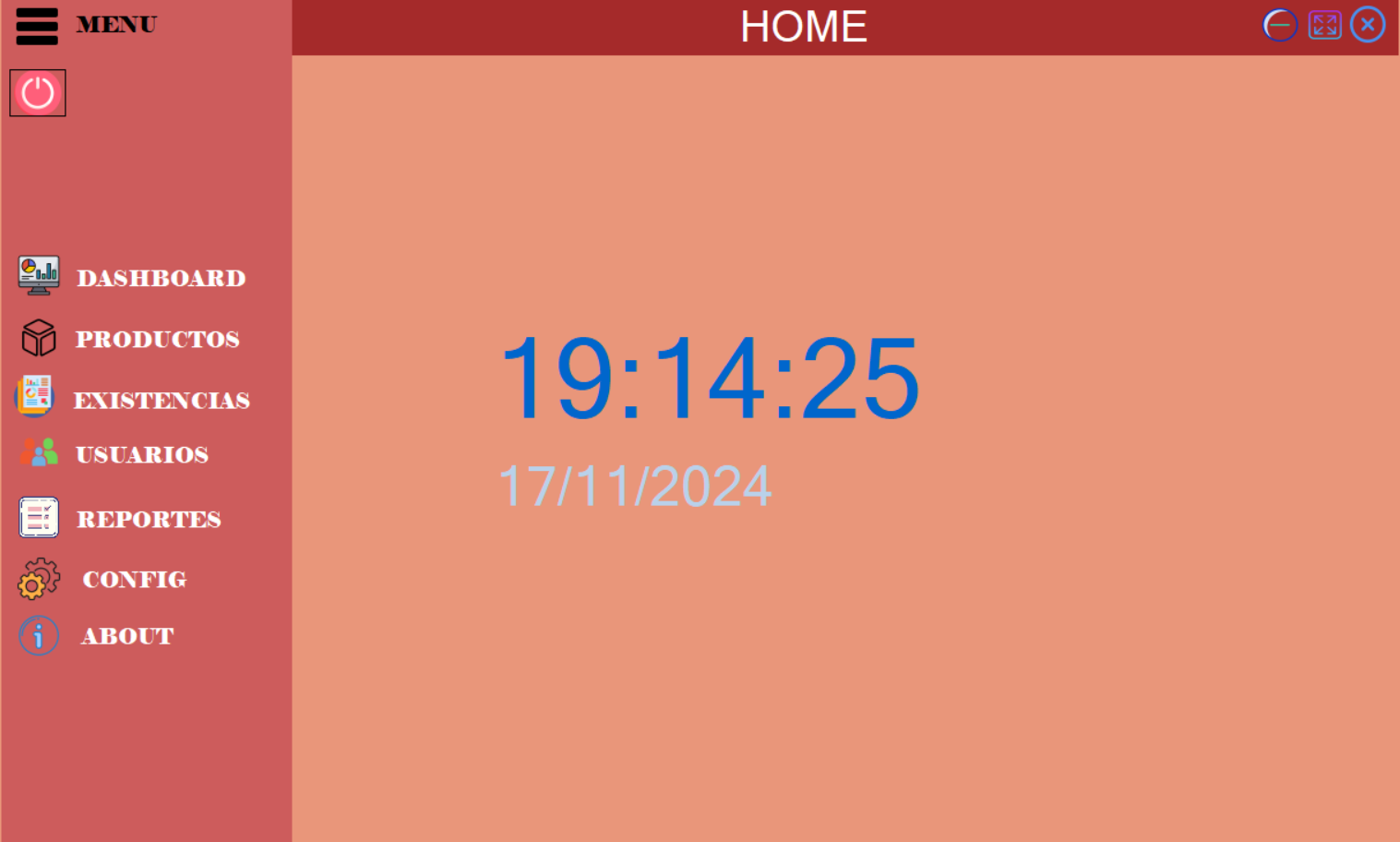






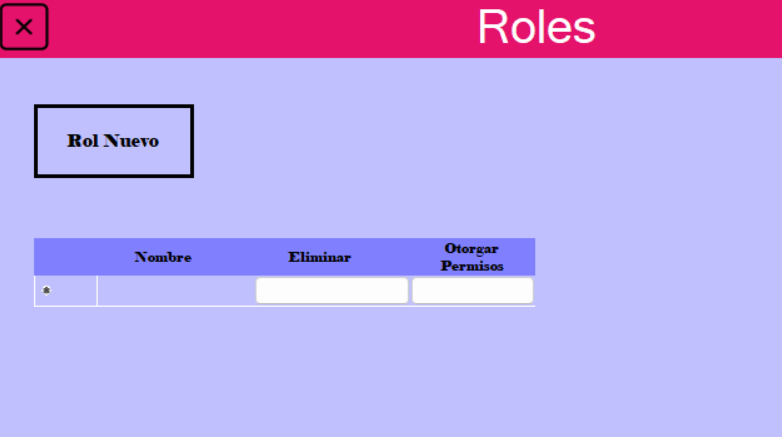
### Interfaces de salida.

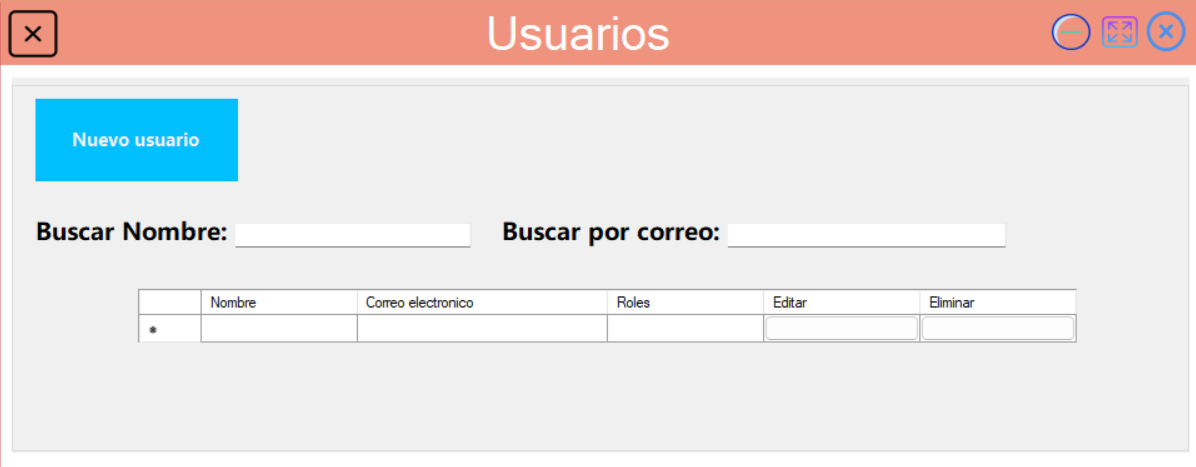


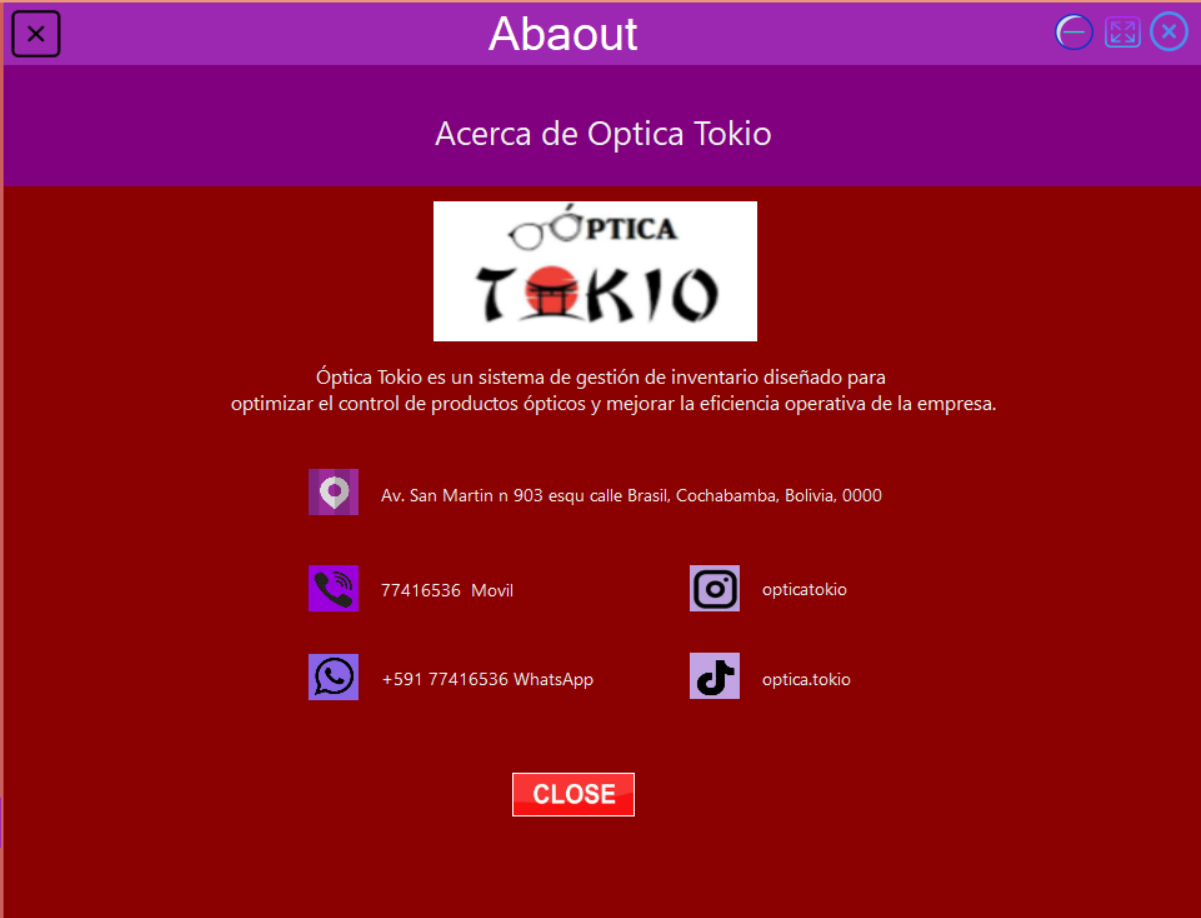












### Código del sistema

## Aplicar los elementos fundamentales de la oferta y la demanda de bienes y servicios a los hechos y fenómenos económicos vigentes en el país que permita formular sus leyes y comprender sus resultados.

## Determinar el equilibrio microeconómico entre los componentes de ingresos y gastos de una entidad económica.

## Establecer la sensibilidad de la permanencia de las cantidades por adquirir o producir ante una elevación o disminución del precio de los bienes o servicios básicos.

# COCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

# BIBLIOGRAFÍA

Edward, R. (2015). *Strategic Management: A Stakeholder Approach.* Cambridge: Cambridge University Press.

*Enfoques y métodos de investigación.* (2018). Bogotá: Ediciones de la U.

Morales, O. A. (2019). *FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL Y LA MONOGRAFÍA.* La Paz: Universidad de los Andes.

Sánchez, C. H. (2018). *Metodología de la investigación.* Lima: San Marcos.

Universidad de la República. (2017). *Etapas de la investigación bibliográfica.* Montevideo: Universidad de la República.