



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

Desarrollo de Sistemas Distribuidos



Tarea 8

Desarrollo de un prototipo de sistema de comercio electrónico utilizando un servicio web estilo REST

PROFESOR: Pineda Guerrero Carlos

Alumna: Ramirez Galindo Karina

GRUPO: 4CV11

Contenido

Introducción.....	1
Conceptos básicos de Servicios web.....	1
Servicio web estilo REST	2
Desarrollo	4
Requerimientos funcionales	4
Requerimientos no funcionales	5
Propuesta de Solución.....	6
Diseño de la base de datos.....	6
Diseño de Front-end	6
Creación de la máquina virtual.....	9
Configuración de la máquina virtual.....	17
Creación de la base de datos.....	18
Pruebas	22
Concusiones.....	32
Referencias	32

Introducción

Conceptos básicos de Servicios web

En el documento Web Services Architecture (2004) del World Wide Web Consortium (W3C) define un servicio web como:

"Un sistema de software diseñado para soportar la interacción interoperable de máquina-a-máquina sobre una red. Este cuenta con una interface descrita en un formato el cual puede ser procesado por una computadora (específicamente WSDL). Otros sistemas interactúan con el servicio web en una manera prescrita por su descripción usando mensajes SOAP, típicamente transportados usando HTTP con una serialización XML en conjunción con otros estándares relativos a la Web".

Un servicio web es un concepto abstracto que se implementa mediante un agente concreto.

- Un **agente** es el software o hardware que envía y recibe mensajes.
- El **servicio** es el recurso caracterizado por la funcionalidad que provee. Un servicio web no cambia aun cuando cambie el agente, es decir, la funcionalidad es independiente de la implementación de ésta.
- El propósito de un servicio web es proveer cierta funcionalidad a nombre de su propietario (una persona o una organización).
- La **entidad proveedora** es aquella persona u organización que provee un agente que implementa un determinado servicio.
- Una **entidad solicitante** es una persona u organización que desea hacer uso del servicio mediante un **agente solicitante** (también llamado *solicitante del servicio*) que intercambia mensajes con el **agente proveedor** (también llamado *proveedor del servicio*).
- En la mayoría de los casos el agente solicitante es el que inicia la comunicación con el agente proveedor, aunque no siempre es así, no obstante, se sigue llamando agente solicitante, aunque no sea el que inicia la comunicación.
- La **semántica** de un servicio web es la expectativa compartida sobre el comportamiento del servicio, en particular el comportamiento en respuesta a los mensajes que recibe.
- Se le llama **contrato** al acuerdo entre la entidad solicitante y la entidad proveedora. Un contrato puede ser explícito o implícito, escrito u oral, establecido entre las personas y/o las computadoras, legal o informal.

Hay dos tipos de contratos:

- 1) La *descripción del servicio* es el contrato que gobierna la mecánica de interacción con un servicio en particular

- 2) La semántica del servicio es el contrato que gobierna el significado y propósito de la interacción. Sin embargo, puede haber contratos “híbridos” que incluyan elementos de descripción y elementos de semántica.

Participación en un servicio web

Una entidad solicitante puede participar de un servicio web de diferentes maneras. La siguiente figura muestra el proceso general de participación en un servicio web.

1. Las entidades solicitante y proveedora se conocen una a la otra, o por lo menos una conoce a la otra.
2. Las entidades acuerdan la descripción (WSD: *Web Service Description*) y semántica del servicio.
3. La descripción y la semántica son implementadas por el agente solicitante y el agente proveedor.
4. Los agentes solicitante y proveedor intercambian mensajes.

Servicio web estilo REST

REST (*REpresentational State Transfer*) define un conjunto de principios arquitectónicos para la creación de servicios web. REST fue presentado por Roy Fielding el año 2000 en su tesis doctoral "Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures".

El diseño de servicios web estilo REST sigue cuatro principios:

- Utilizar métodos HTTP de forma explícita.
 - Un servicio web utiliza los métodos de HTTP para crear un recurso (POST), leer (GET), cambiar el estado o actualizar un recurso (PUT), y borrar un recurso (DELETE).
- Los servicios son "sin estado" (*stateless*).
 - Los clientes de servicios web estilo REST deben enviar peticiones completas e independientes, es decir, las peticiones deben incluir todos los datos que permitan completar el servicio, sin la necesidad de guardar un estado entre peticiones.
- Los URIs representan una estructura de directorios.
 - Los URIs (*Uniform Resource Identifier*) deben ser intuitivos y auto-explicados. Un URI es una jerarquía que corresponde a la estructura de los servicios web definidos en la empresa.
- Se transfiere XML, JSON o ambos.

- Los recursos que provee un servicio web pueden ser documentos, imágenes, videos y en general objetos. La representación de objetos mediante XML o JSON es fácil e independiente de la plataforma. [1]

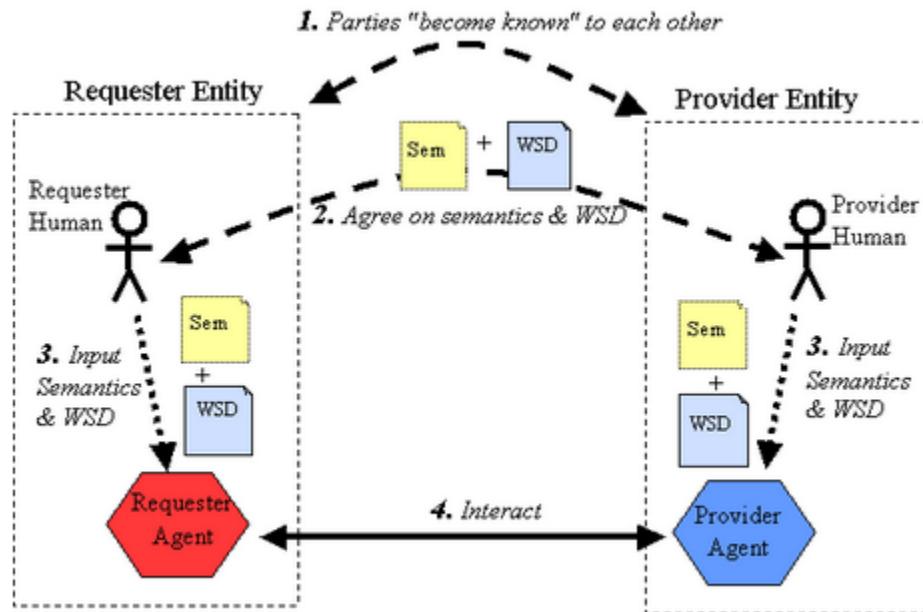


Figura 1. Servicio web

Desarrollo

Requerimientos funcionales

1. El sistema desplegará inicialmente un menú con dos botones donde se podrá seleccionar las siguientes opciones: Captura de artículo y Compra de artículos.
2. Al seleccionar la opción "Captura de artículo" el sistema desplegará la pantalla "Captura de artículos" la cual permitirá capturar la descripción del artículo, el precio, la cantidad en almacén y la fotografía del artículo. Los datos de los artículos se guardarán en una tabla llamada "articulos". Cada artículo tendrá un ID auto-incremental.
3. Al seleccionar la opción "Compra de artículos" el sistema desplegará la pantalla "Compra de artículos" la cual permitirá al usuario buscar artículos ingresando una palabra la cual se buscará en el campo "descripcion" de la tabla "articulos". La búsqueda se realizará utilizando la cláusula LIKE de MySQL.
4. Los datos de los artículos (fotografía, descripción y precio) que resulten de una búsqueda se desplegarán en la pantalla "Compra de artículos".
5. Para cada artículo resultado de la búsqueda, se desplegará un botón de "Compra" y un campo de "Cantidad" con un valor default igual a 1.
6. Cuando el usuario presione el botón de "Compra", si la cantidad de artículos a comprar es menor o igual a la cantidad de artículos en la tabla "articulos", se insertará en una tabla llamada "carrito_compra" el ID del artículo y la cantidad, así mismo se restará la cantidad solicitada de la cantidad en la tabla de "artículos", de otra manera se desplegará un mensaje indicando al usuario el número de artículos disponibles. El INSERT a la tabla "carrito_compra" y el UPDATE a la tabla "artículos" se deberán realizar dentro de una **transacción**.
7. En la pantalla de "Compra de artículos" se dispondrá de un botón "Carrito de compra" el cual desplegará una pantalla "Artículos en el carrito" con la lista de artículos en la tabla "carrito_compra", incluyendo una pequeña foto del artículo, descripción del artículo, cantidad, precio y costo (cantidad x precio). Así mismo, en la ventana "Artículos en el carrito" se deberá desplegar el total de la compra.
8. Para cada artículo en la pantalla "Artículos en el carrito" se deberá incluir un botón para eliminar el artículo del carrito de compra, borrando el registro correspondiente de la tabla "carrito_compra" y agregando la cantidad de los artículos en la tabla "articulos". El borrado (DELETE) del artículo de la tabla "carrito_compra" y la actualización (UPDATE) de la tabla "articulos" deberán realizarse dentro de una **transacción**. Se deberá desplegar una ventana preguntando al usuario si está seguro de eliminar el artículo del carrito de compra, incluyendo

dos botones "Si" y "No"; si el usuario presiona el botón "Si" se eliminará el artículo del carrito de compra.

9. La pantalla "Artículos en el carrito" tendrá un botón "Eliminar carrito de compra" el cual regresará la cantidad de cada artículo a la tabla "articulos" y borrará todos los registros de la tabla "carrito_compra". Las actualizaciones (UPDATE) de la tabla "articulos" y la eliminación (DELETE) de los registros de la tabla "carrito_compra" deberán realizarse dentro de una **transacción**. Se deberá desplegar una ventana preguntando al usuario si está seguro de eliminar el carrito de compra, incluyendo dos botones "Si" y "No"; si el usuario presiona el botón "Si" se eliminará el carrito de compra.
10. La pantalla "Artículos en el carrito" tendrá un botón que permitirá regresar a la pantalla "Compra de artículos".

Requerimientos no funcionales

1. El back-end se implementará como un servicio web sobre Tomcat.
2. Tomcat ejecutará en una máquina virtual con Ubuntu en Azure.
3. El DBMS será MySQL el cual ejecutará en la misma máquina virtual donde ejecuta Tomcat.
4. El front-end podrá ser desarrollado en cualquier lenguaje que permita ejecutar el front-end en un dispositivo móvil (teléfono o tableta). Se recomienda utilizar HTML-Javascript.

Propuesta de Solución

Diseño de la base de datos

Con base en los requerimientos funcionales, se muestra el diagrama relacional del carrito de compras en la Figura 2.

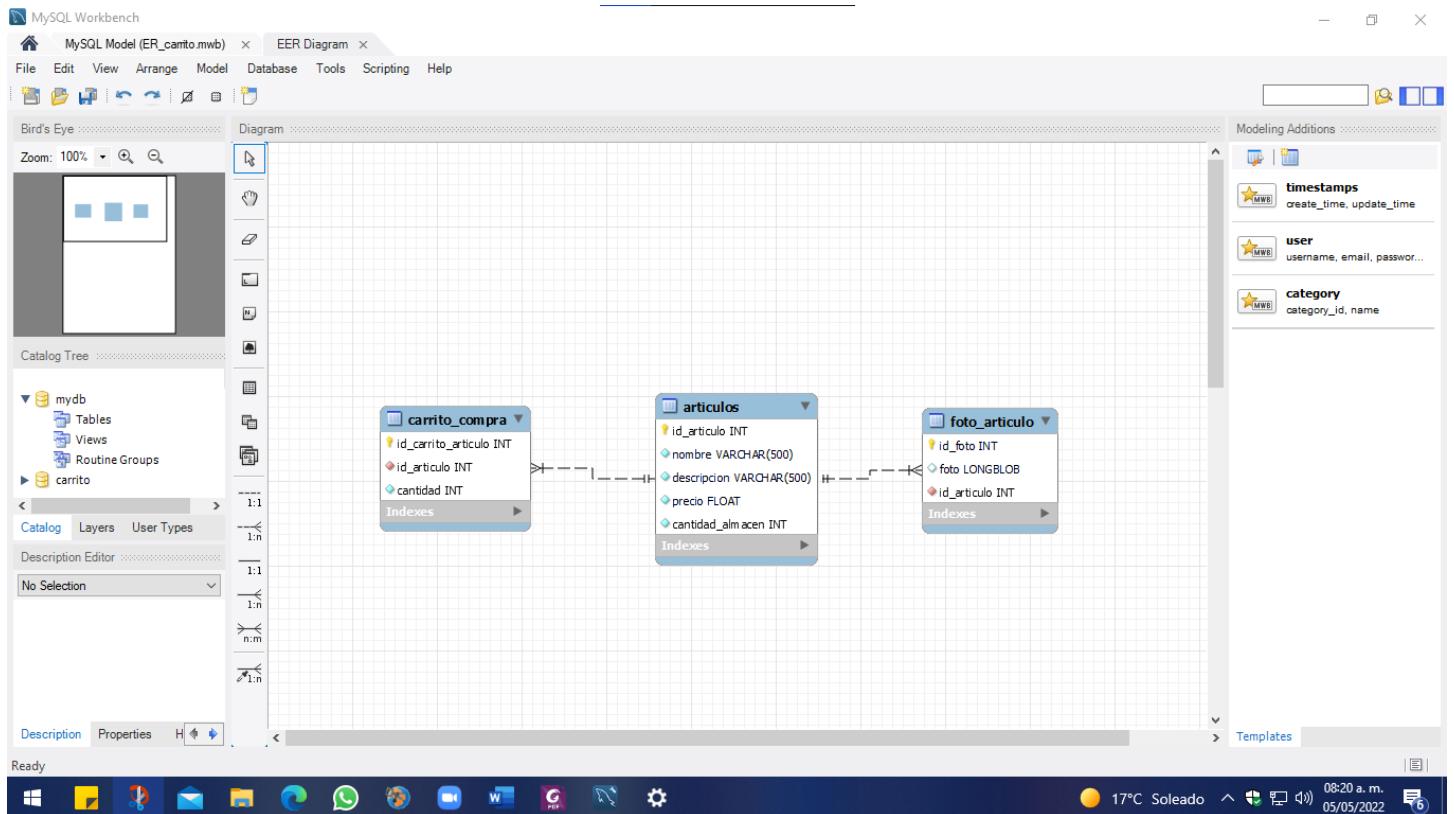


Figura 2. Modelo relacional de la base de datos

Diseño de Front-end

1. De acuerdo con los requerimientos funcionales del sistema, se cuenta inicialmente con un menú el cual tiene dos botones donde se pueden seleccionar las siguientes opciones: Captura de artículo y Compra de artículos. (véase la Figura 3).

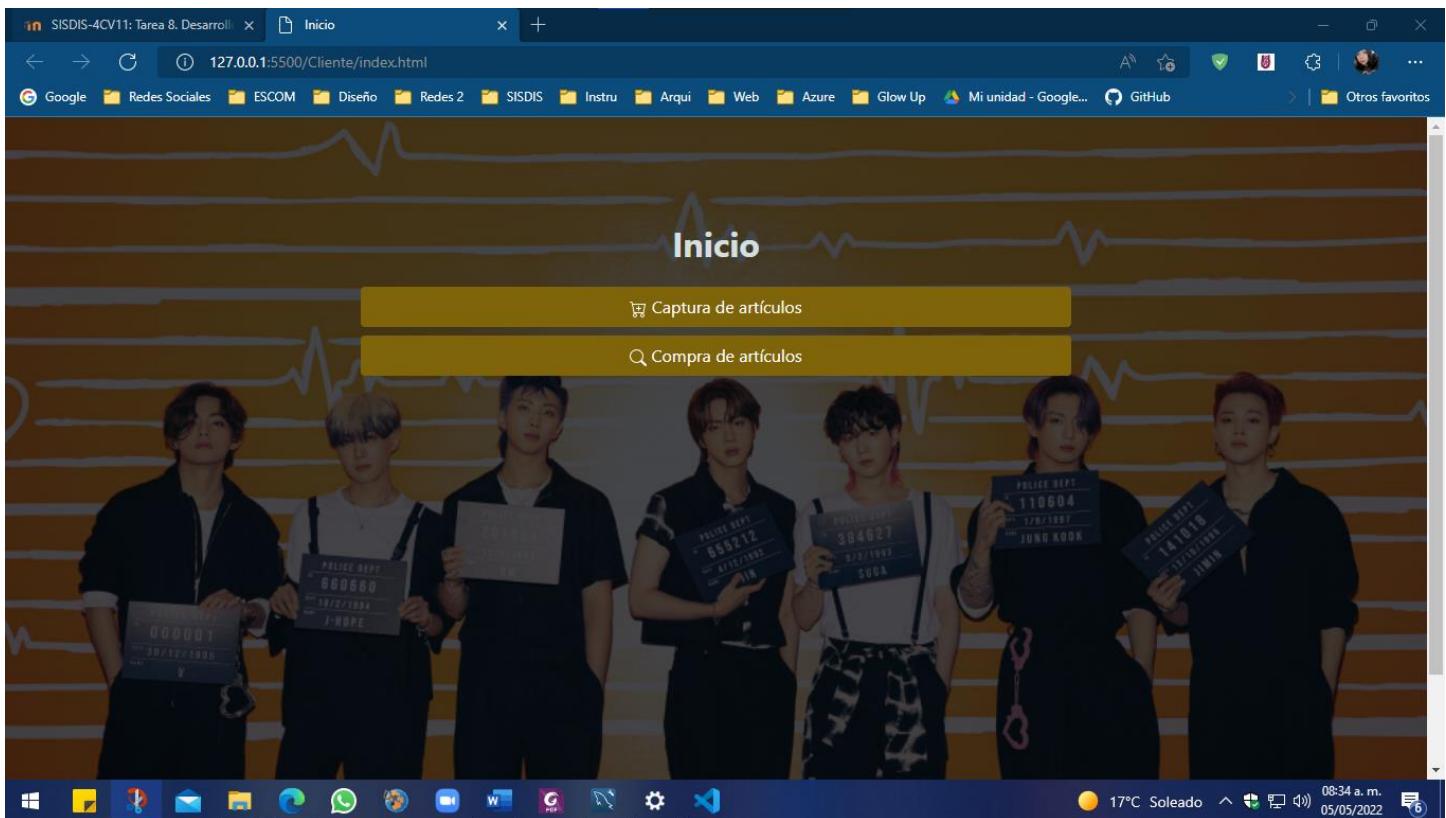


Figura 3. Menú de Inicio.

2. Al seleccionar la opción "Captura de artículo" el sistema despliega la pantalla "Captura de artículos" la cual permite capturar la descripción del artículo, el precio, la cantidad en almacén y la fotografía del artículo. (véase la Figura 4).

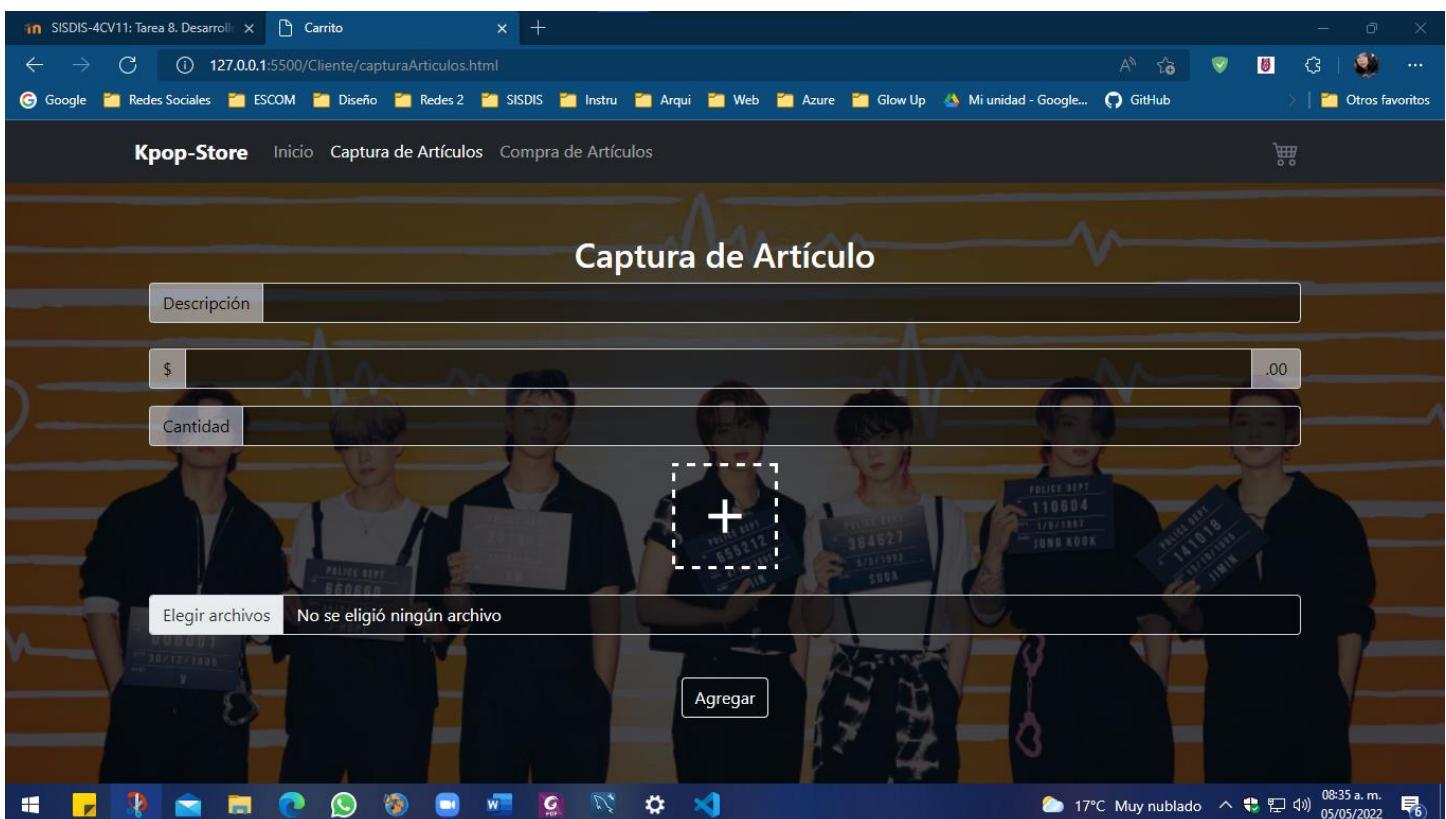


Figura 4. Pantalla de "Captura de Artículo".

3. Al seleccionar la opción "Compra de artículos" el sistema despliega la pantalla "Compra de artículos" la cual permite al usuario buscar artículos ingresando una palabra la cual se buscará en el campo "descripcion" de la tabla "articulos". (véase la Figura 5).

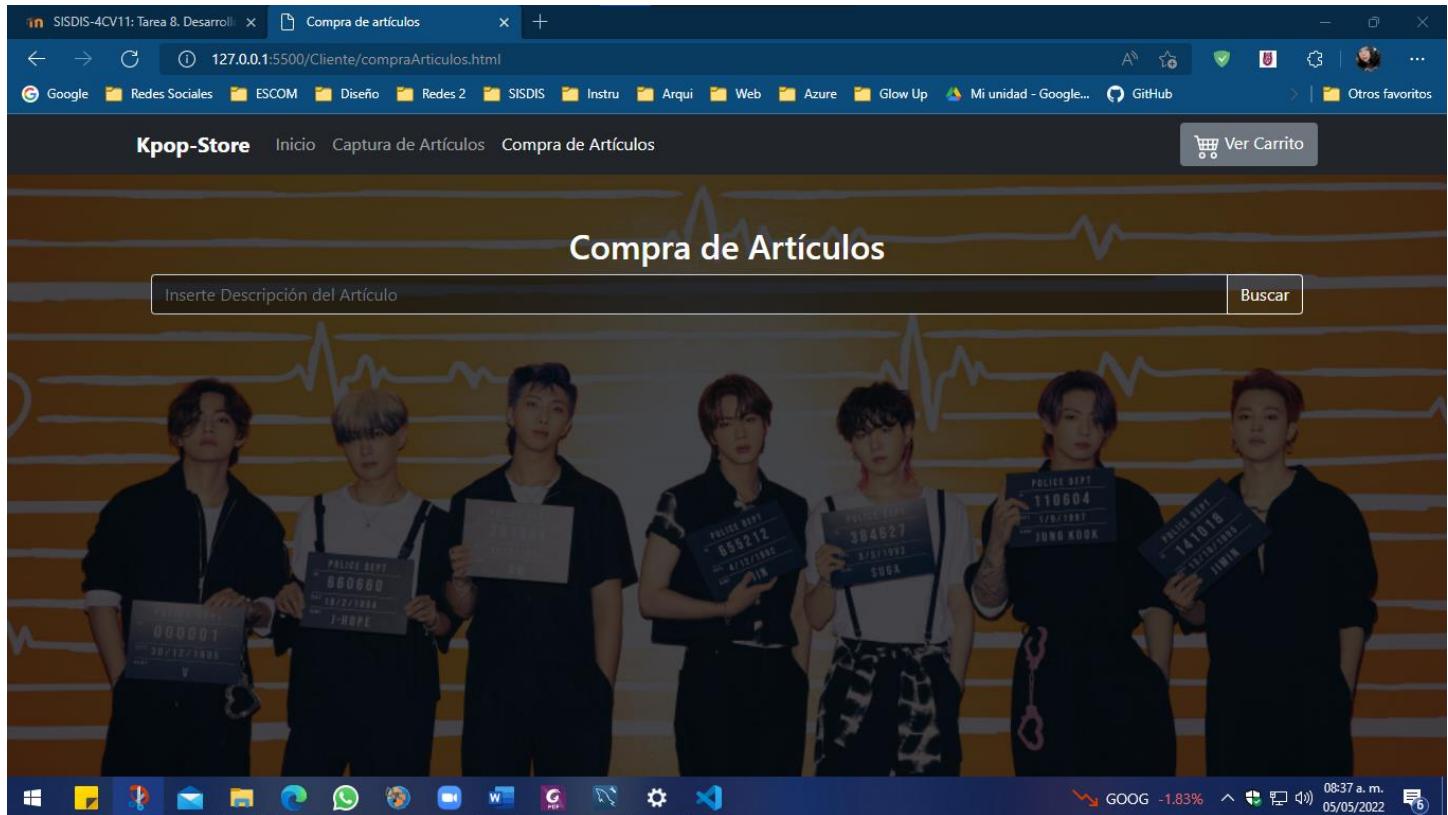
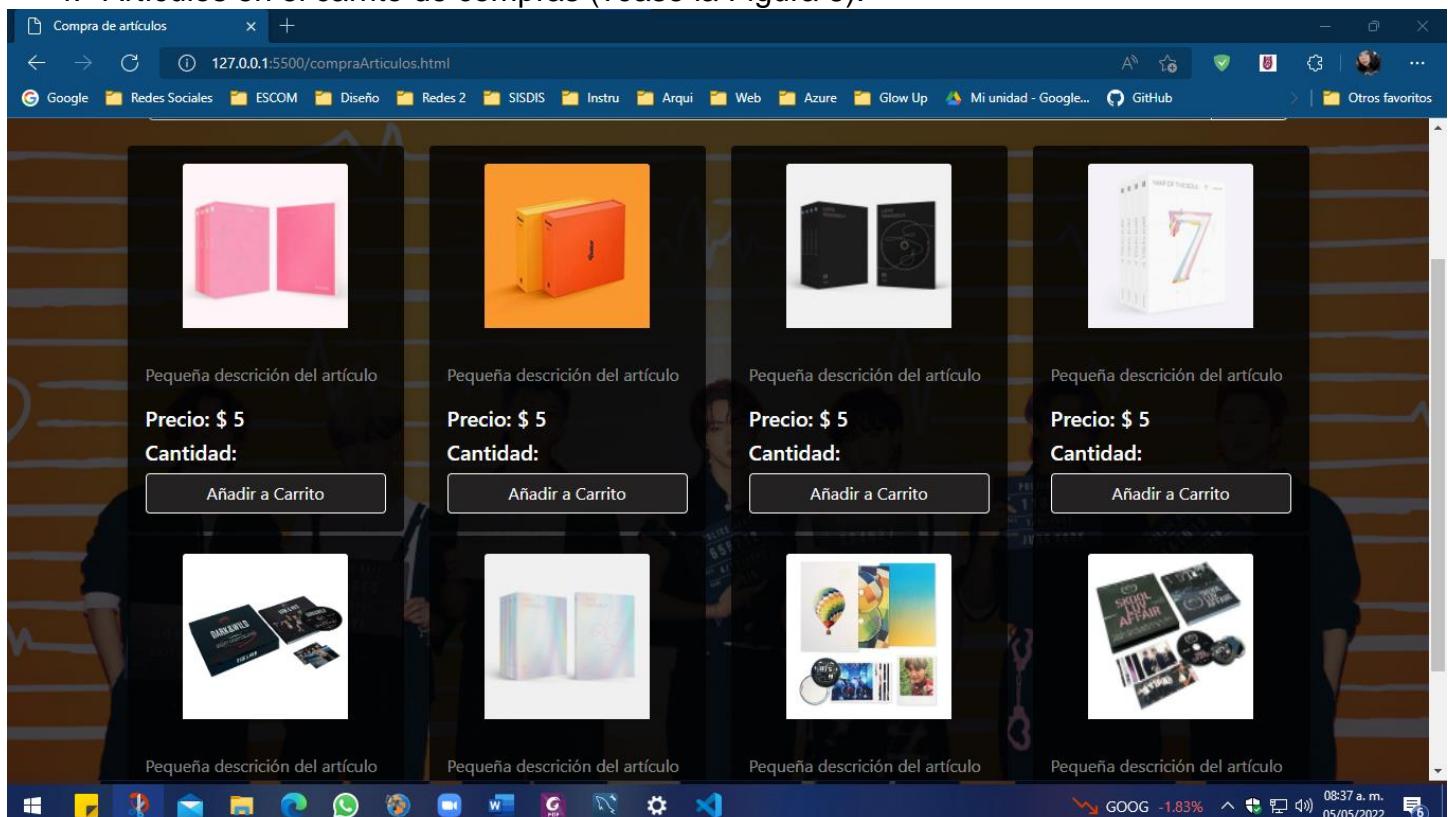


Figura 5. Pantalla de "Compra de Artículos".

4. Artículos en el carrito de compras (véase la Figura 6).



Creación de la máquina virtual

Se deberá crear una máquina virtual Ubuntu con 1 GB de RAM y disco HD. El nombre de la máquina virtual deberá ser la palabra "CE" y el número de boleta del alumno, para este caso, el número de boleta del alumno es 2015170921, entonces la máquina virtual deberá llamarse: CE2015170921.

Se utilizará una máquina virtual creada a partir de la imagen obtenida la tarea 6

Creación paso a paso:

Ingresar al portal de Azure en la siguiente URL:

<https://azure.microsoft.com/es-mx/features/azure-portal/>

1. Ir a la sección "Todos los recursos" en el portal de Azure como se muestra en la Figura 7.

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'Inicio - Microsoft Azure', 'https://portal.azure.com/#home', and various user icons. Below the bar, the main header reads 'Microsoft Azure' and 'Buscar recursos, servicios y documentos (G+ /)'. On the left, there's a sidebar titled 'Servicios de Azure' with a 'Crear un recurso' button and a 'Recursos recientes' section listing two items: 'R2015170921-image' and 'R2015170921'. The central area is titled 'Todos los recursos' and contains a grid of icons for different services: 'Centro de inicio rápido', 'App Services', 'Cuentas de almacenamiento', and 'SQL Database'. Below this grid, there's a 'Más servicios' button. Further down, there's a 'Recursos recientes' section with the same two items listed again. At the bottom, there are sections for 'Navegar' (with links to 'Suscripciones', 'Grupos de recursos', 'Todos los recursos', and 'Panel') and 'Herramientas' (with a taskbar icon). The status bar at the bottom right shows the date and time: '08:08 p. m. 05/05/2022'.

Figura 7. Sección “Todos los recursos” en el portal de Azure

2. Seleccionar la imagen de la máquina virtual como se muestra en la Figura 8.

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. The user is on the 'Todos los recursos' (All resources) page under the 'Imagenes' (Images) category. A specific image named 'R2015170921-image' is selected. The top navigation bar includes links for 'Crear' (Create), 'Administrador vista' (View administrator), 'Actualizar' (Update), 'Exportar a CSV' (Export to CSV), 'Abrir consulta' (Open query), 'Asignar etiquetas' (Assign labels), and 'Eliminar' (Delete). Below the navigation are filters for 'Filtrar por cualquier ca...' (Filter by any field), 'Suscripción == todo' (Subscription == all), 'Grupo de recursos == todo' (Resource group == all), 'Tipo == todo' (Type == all), 'Ubicación == todo' (Location == all), and 'Agregar filtro' (Add filter). The main table lists the selected image with details: Nombre (Name): R2015170921-image, Tipo (Type): Imagen, Grupo de recursos (Resource group): R2015170921, Ubicación (Location): East US, Suscripción (Subscription): Azure for Students. At the bottom, there are pagination controls ('< Anterior', 'Página 1 de 1', 'Siguiente >') and a 'Give feedback' link.

Figura 8. Selección de la imagen de la máquina virtual.

3. Seleccionar la opción "+Crear máquina virtual" como se observa en la Figura 9.

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface on the 'R2015170921-image' resource details page. The 'Información general' (General information) section is selected. On the right side, there is a button labeled '+ Crear máquina virtual' (Create VM) which is highlighted with a red box. Other buttons include 'Clonar en una imagen de máquina virtual' (Clone to a VM image), 'Eliminar' (Delete), and 'Actualizar' (Update). The page also displays configuration details such as 'Grupo de recursos' (Resource group): R2015170921, 'Ubicación' (Location): East US, 'Suscripción' (Subscription): Azure for Students, and 'Sistema operativo' (Operating system): Linux. At the bottom, there are pagination controls ('< Anterior', 'Página 1 de 1', 'Siguiente >') and a 'Give feedback' link.

Figura 9. Opción "Crear" máquina virtual.

4. Seleccionar el grupo de recursos dónde se creará la máquina virtual.
5. Ingresar el nombre de la máquina virtual.
(véase la Figura 10).

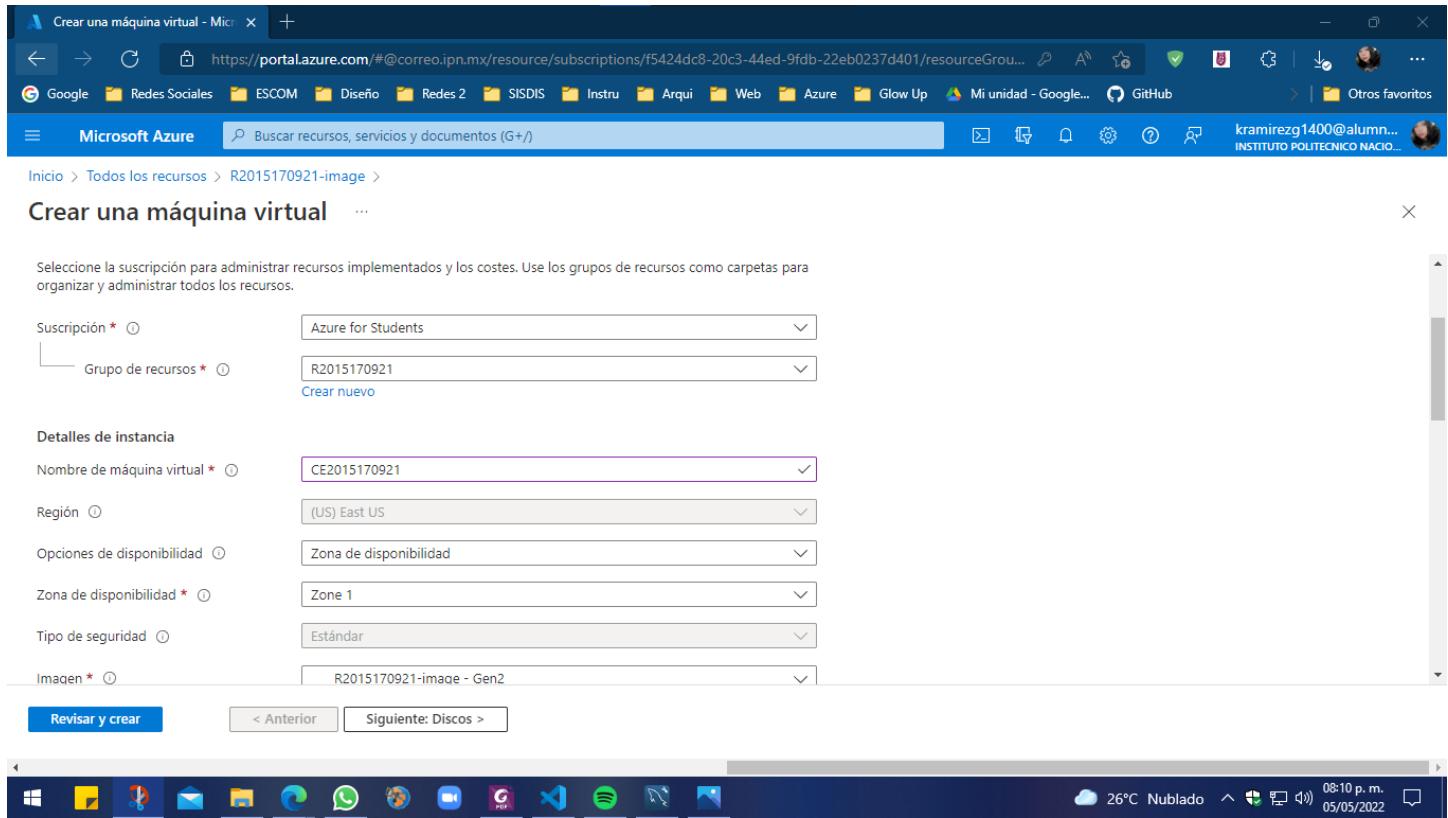


Figura 10. Datos básicos para la creación de la máquina virtual en Azure.

6. Seleccionar el tamaño de la máquina virtual.
7. Seleccionar el tipo de autenticación (Clave pública SSH o Contraseña). En su caso, ingresar el usuario y contraseña.
(véase la Figura 11).

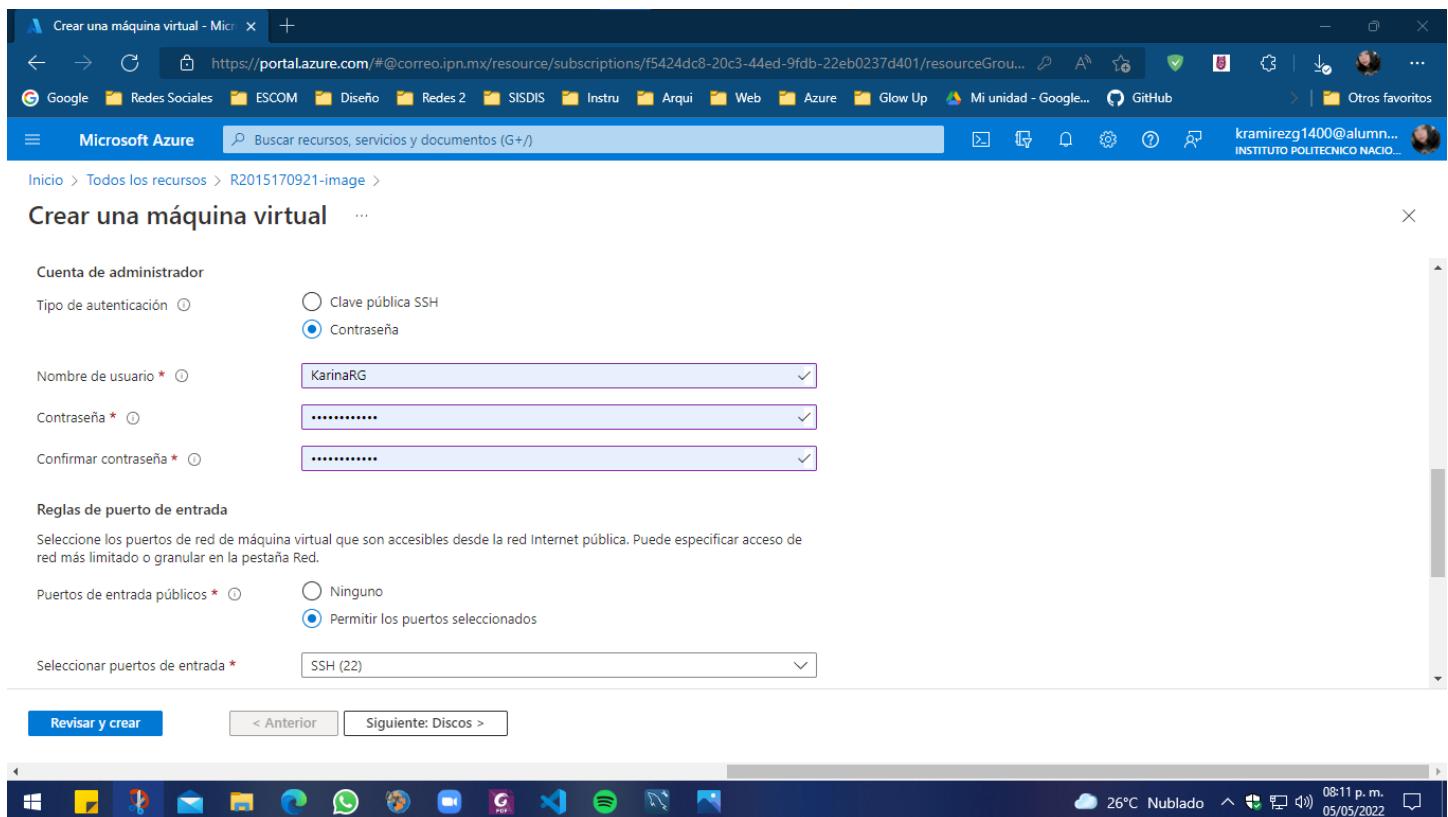


Figura 11. Configuración de “Contraseña” de la máquina virtual en Azure.

8. Dar clic en el botón "Siguiente: Discos >"
9. Seleccionar el tipo de disco del sistema operativo (p.e. HDD estándar). (véase la Figura 12).

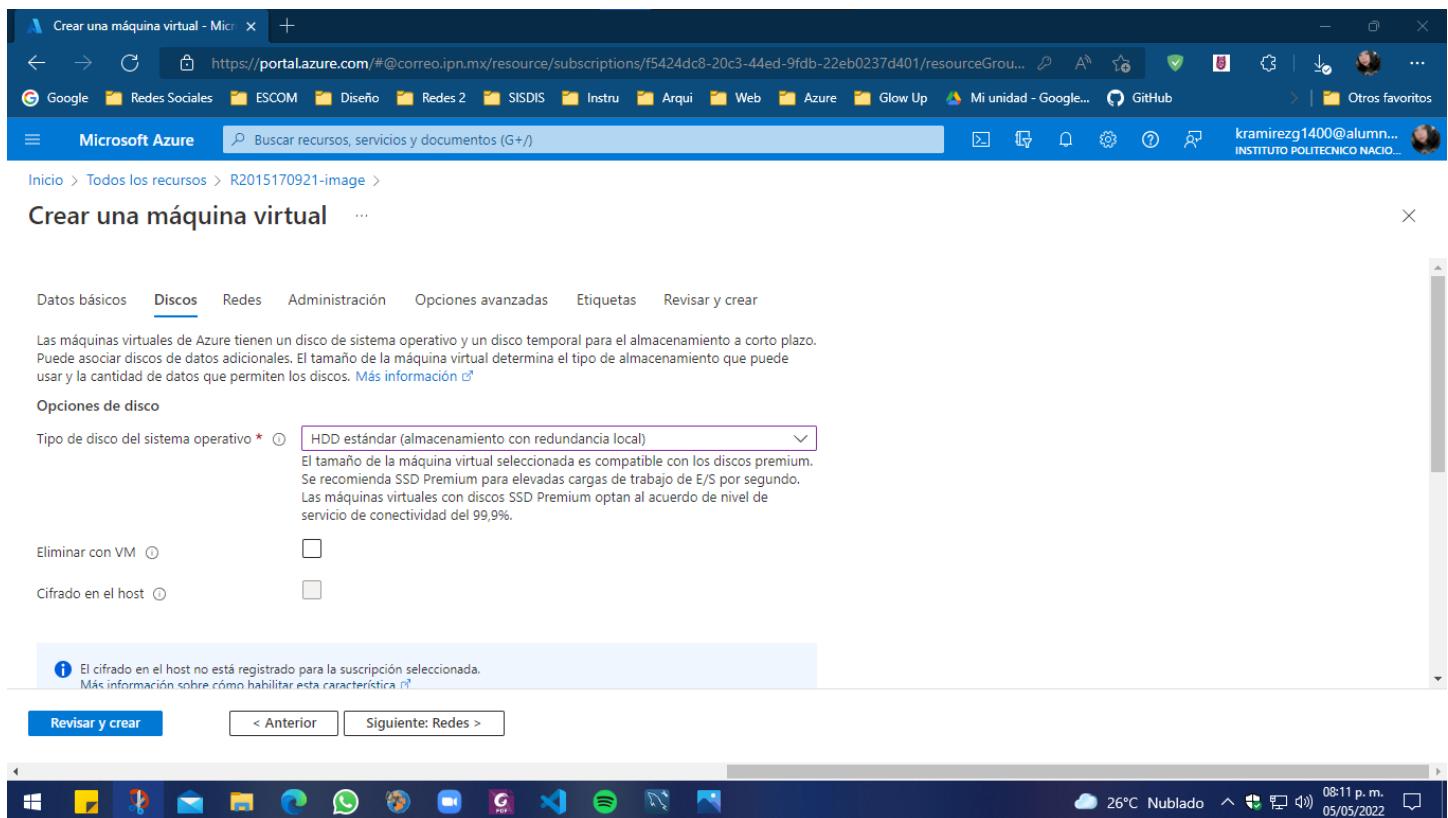


Figura 12. Configuración de “Discos” de la máquina virtual en Azure.

10. Dar click en el botón "Siguiente: Redes>" (véase la Figura 13).

En esta pestaña no es necesario cambiar nada, se dejan los valores por defecto.

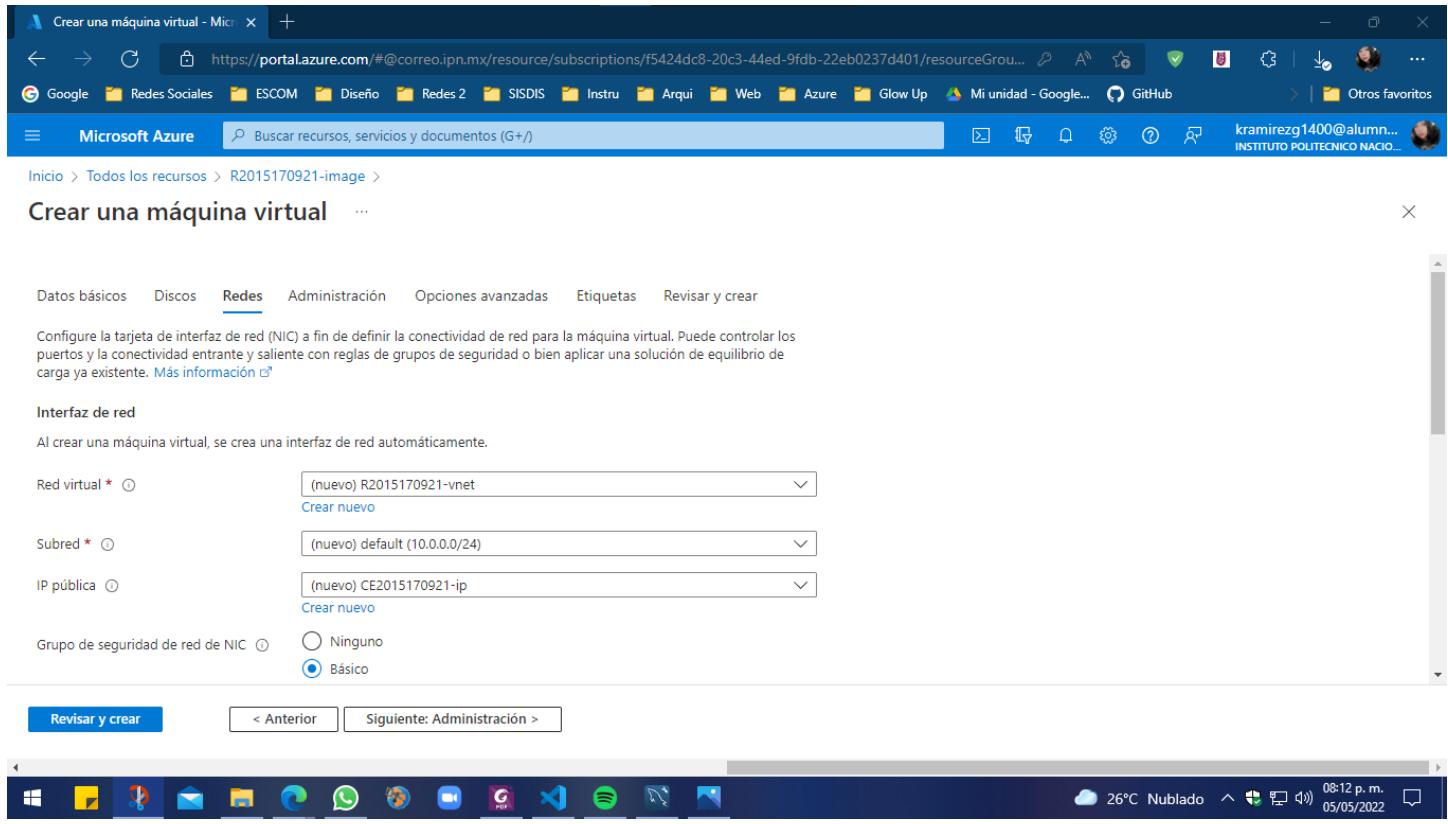


Figura 13. Configuración de “Redes” de la máquina virtual en Azure.

11. Dar click en el botón "Siguiente: Administración>"

En el campo "Diagnóstico de arranque" seleccionar "Desactivado". (véase la Figura 14).

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface for creating a new virtual machine. The top navigation bar includes links for Google, Redes Sociales, ESCOM, Diseño, Redes 2, SISDIS, Instru, Arqui, Web, Azure, Glow Up, Mi unidad - Google..., GitHub, and Otros favoritos. The user's profile is visible on the right.

The main title is "Crear una máquina virtual". Below it, the "Administración" tab is selected, indicated by an underline. Other tabs include Datos básicos, Discos, Redes, Opciones avanzadas, Etiquetas, and Revisar y crear.

The "Administración" section is titled "Configure las opciones de supervisión y administración de la VM." It includes a section for "Azure Security Center" which states: "Azure Security Center proporciona características unificadas de administración de la seguridad y protección contra amenazas en todas las cargas de trabajo de nube híbrida." A link "Más información" is provided.

Under "Supervisión", there are three options for boot diagnostics: "Habilitar con la cuenta de almacenamiento administrada (recomendado)" (radio button), "Habilitar con la cuenta de almacenamiento personalizada" (radio button), and "Deshabilitar" (radio button, selected). A checkbox for "Habilitar diagnósticos del SO invitado" is also present.

At the bottom of the page are buttons for "Revisar y crear" (highlighted in blue), "< Anterior", and "Siguiente: Opciones avanzadas >".

Figura 14. Pestaña “Administración” de la máquina virtual en Azure.

12. En la pestaña de “opciones avanzadas” todos los valores se quedan por defecto.

Dar click en el botón "Revisar y crear". (véase la Figura 15).

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface for creating a new virtual machine, focusing on the "Opciones avanzadas" tab. The top navigation bar and user profile are identical to Figure 14.

The main title is "Crear una máquina virtual". The "Opciones avanzadas" tab is selected (underlined). Other tabs include Datos básicos, Discos, Redes, Administración, Etiquetas, and Revisar y crear.

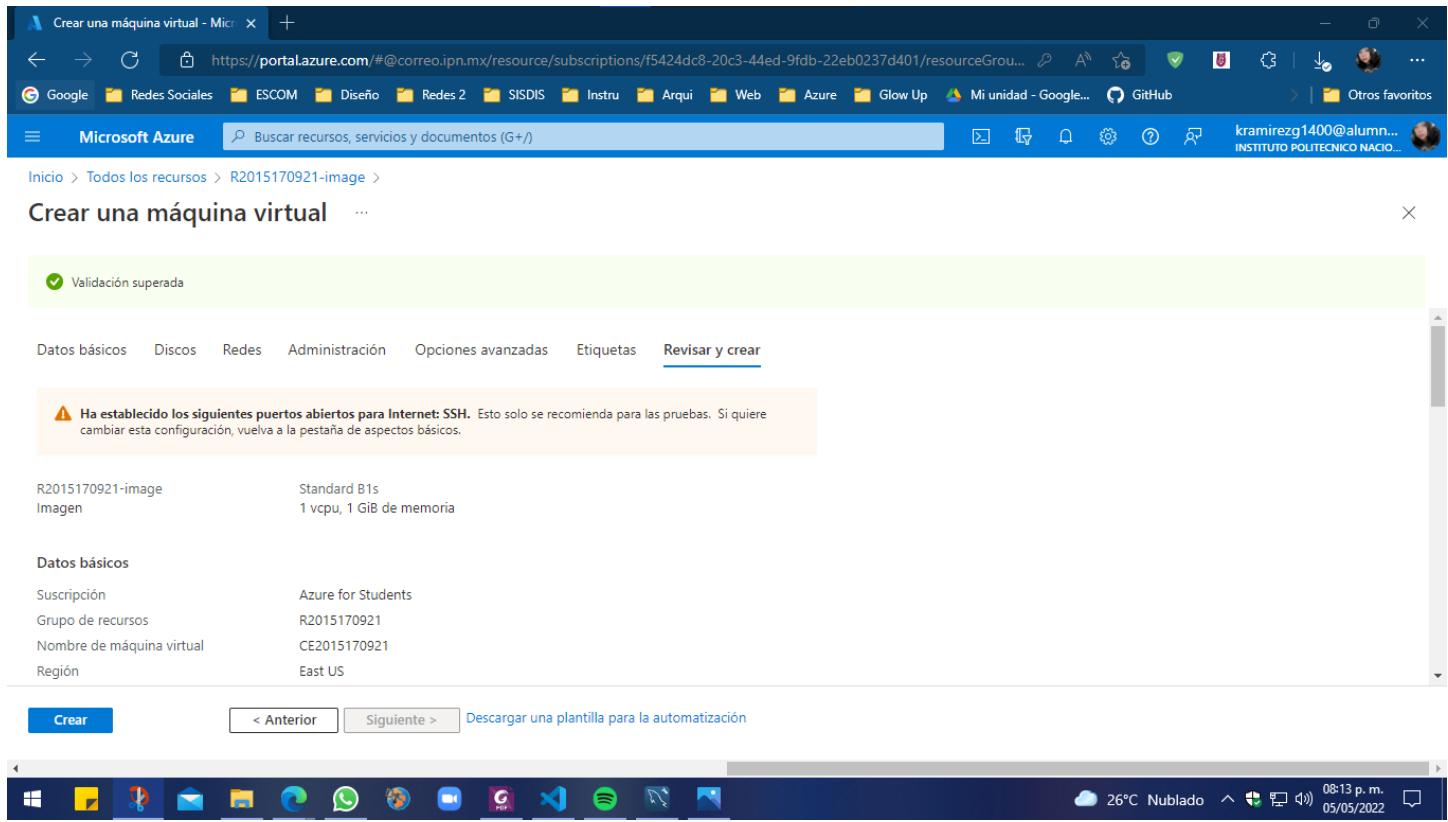
The "Opciones avanzadas" section is titled "Agregue configuración, agentes, scripts o aplicaciones adicionales mediante las extensiones de máquina virtual o cloud-init." It includes a "Extensiones" section with a note: "Las extensiones proporcionan capacidades de automatización y configuración posteriores a la implementación." A link "Más información" is provided.

Below the extensions section, there is a "Aplicaciones de máquina virtual (versión preliminar)" section with a note: "Las aplicaciones de máquina virtual contienen archivos de aplicación que se descargan de forma segura y confiable en la máquina virtual después de la implementación. Además de los archivos de aplicación, se incluyen un script de instalación y desinstalación en la aplicación. Después de la creación, puede añadir o quitar aplicaciones fácilmente en la máquina virtual." A link "Más información" is provided.

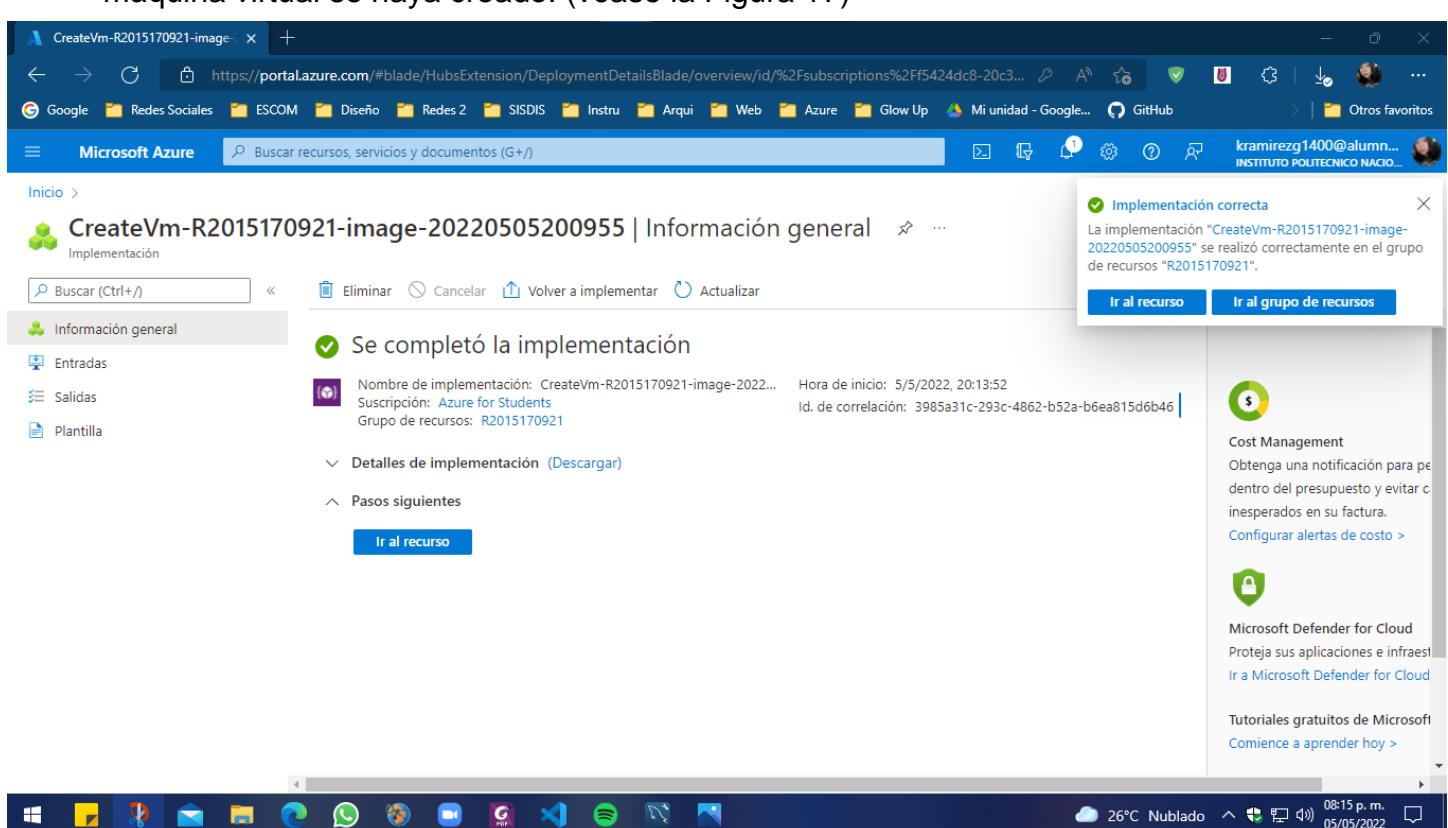
At the bottom of the page are buttons for "Revisar y crear" (highlighted in blue), "< Anterior", and "Siguiente: Etiquetas >".

Figura 15. Configuración de “opciones avanzadas” de la máquina virtual en Azure.

13. Dar clic en el botón "Crear"(véase la Figura 16).



14. Dar click a la campana de notificaciones (barra superior de la pantalla) para verificar que la máquina virtual se haya creado. (véase la Figura 17)



15. Dar click en el botón "Ir al recurso". En la página de puede ver la dirección IP pública de la máquina virtual. Esta dirección puede cambiar cada vez que se apague y se encienda la máquina virtual. (véase la Figura 18).

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. The main title bar says "CE2015170921 - Microsoft Azure". The address bar shows the URL "https://portal.azure.com/#@correo.ipn.mx/resource/subscriptions/f5424dc8-20c3-44ed-9fdb-22eb0237d401/resourcegroups/R20...". The left sidebar has a tree view with "Máquina virtual" selected. The main content area displays the "Información general" tab for the VM "CE2015170921". It includes sections for "Información esencial" and "Propiedades". In the "Información esencial" section, under "Redes", the "Dirección IP pública" is listed as "20.51.253.216". The bottom right corner of the screen shows a taskbar with icons for various applications and the system status bar indicating "26°C Nublado" and the date "05/05/2022".

Figura 18. Información general de la máquina virtual.

Para que los programas que ejecutan en la máquina virtual puedan recibir conexiones a través de un determinado puerto, es necesario crear una regla de entrada para el puerto. En este caso se utilizará el puerto 8080 para el protocolo TCP, para habilitarlo hay que seguir los siguientes pasos: (véase la figura 19).

1. Dar clic en "Redes".
2. Dar clic en el botón "Agregar regla de puerto de entrada".
3. En el campo "Intervalos de puertos de destino" ingresar: 8080
4. Seleccionar el protocolo: TCP
5. En el campo "Nombre" ingresar un nombre para la regla: Puerto_8080

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. On the left, there's a sidebar with various options like 'Información general', 'Registro de actividad', 'Control de acceso (IAM)', 'Etiquetas', 'Diagnosticar y solucionar problemas', 'Configuración' (selected), 'Redes' (selected), 'Conectar', 'Discos', 'Tamaño', 'Seguridad', 'Recomendaciones de Advisor', and 'Extensiones + aplicaciones'. The main area shows a virtual machine named 'CE2015170921' under the 'Redes' section. A sub-menu for 'Redes' is open, showing 'Adicionar interfaz de red', 'Desasociar interfaz de red', and 'Comentarios'. Below this, it says 'ipconfig1 (Principal)' and 'Interfaz de red: ce2015170921533_z1'. It also shows 'Reglas de seguridad vigentes' (Active security rules) with one entry: 'Red virtual/subred: R2015170921-vnet/default' and 'IP pública de NIC: 20.51.253.21'. On the right, a modal window titled 'Agregar regla de seguridad de entrada' (Add inbound security rule) is open. It has fields for 'Origen' (Any), 'Intervalos de puertos de origen' (*), 'Destino' (Any), 'Servicio' (Custom), 'Intervalos de puertos de destino' (8080), and 'Protocolo' (TCP selected). At the bottom of the modal are 'Agregar' (Add) and 'Cancelar' (Cancel) buttons.

Figura 19. Habilitación del puerto 8080.

Configuración de la máquina virtual

Para conectarse a la máquina virtual se utiliza el programa ssh disponible en Windows, Linux y MacOS.

- Mediante ssh y por medio de Windows con la siguiente línea se establece la conexión utilizando la IP de la máquina virtual:

KarinaRG@20.51.253.216

Y se introduce la contraseña de autenticación de Azure (véase la Figura 20).

```
Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6

PS C:\Users\Karina\Desktop> ssh KarinaRG@20.51.253.216
The authenticity of host '20.51.253.216 (20.51.253.216)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:2CwqUTDwO85Mi+5D4+b5mkBSWJwXXcPz7GljjUL8GDE.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '20.51.253.216' (ECDSA) to the list of known hosts.
KarinaRG@20.51.253.216's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 5.4.0-1074-azure x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Fri May  6 02:44:57 UTC 2022

System load:  0.08      Processes:          104
Usage of /:   7.9% of 28.90GB   Users logged in:   0
Memory usage: 42%           IP address for eth0: 10.0.0.4
Swap usage:   0%

* Super-optimized for small spaces - read how we shrank the memory
  footprint of MicroK8s to make it the smallest full K8s around.

https://ubuntu.com/blog/microk8s-memory-optimisation

3 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

*** System restart required ***
Last login: Sat Apr  9 21:05:37 2022 from 189.151.13.228
KarinaRG@CE2015170921:~$
```

Figura 20. Acceso a la máquina virtual por ssh.

Creación de la base de datos

Lo primero que haremos será darle los permisos al usuario “hugo” para que pueda modificar la nueva base de datos “carrito.sql”. (véase la Figura 21).

```
KarinaRG@CE2015170921:~$ mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 5
Server version: 5.7.38-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2022, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

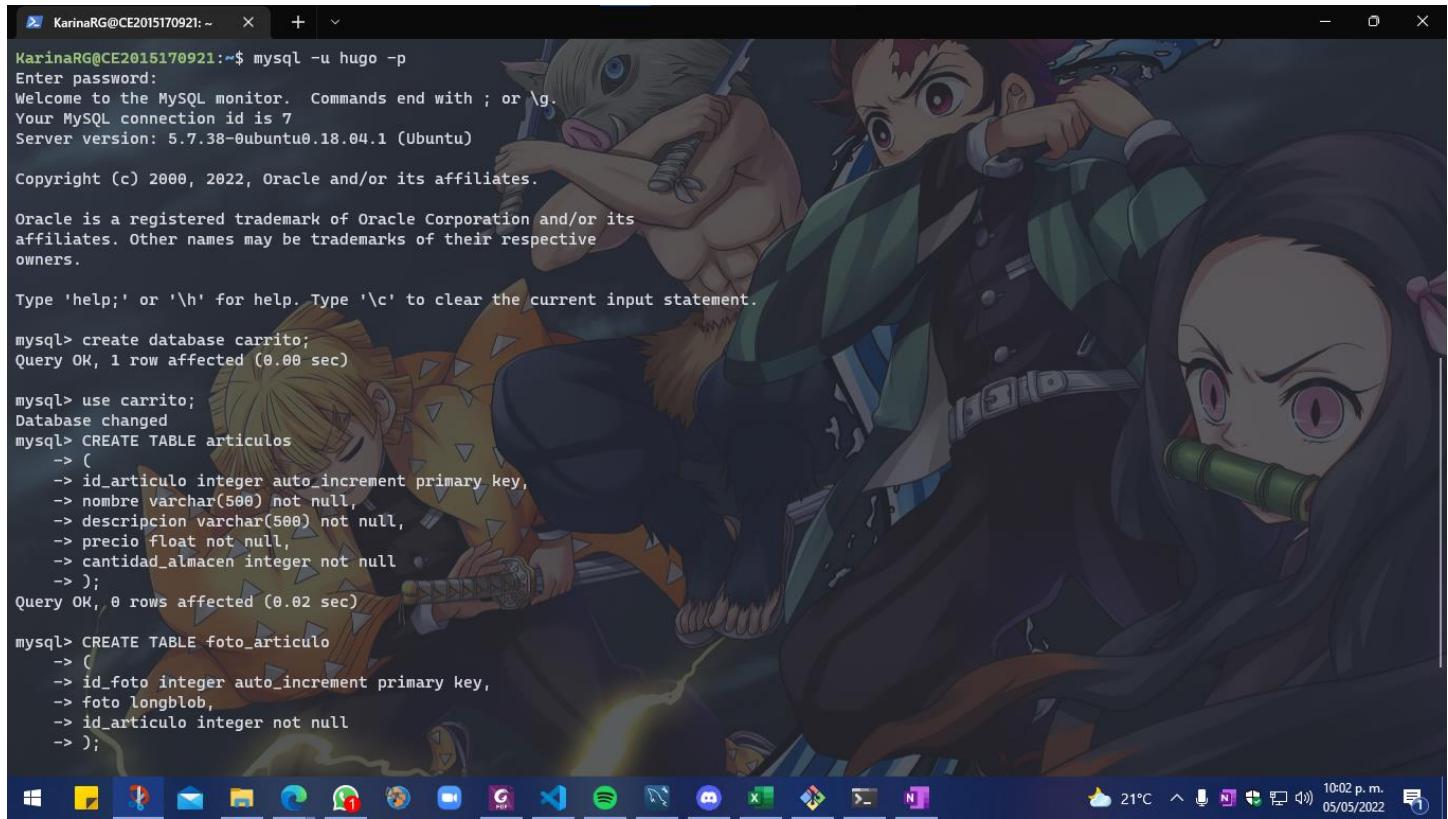
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> grant all on carrito.* to hugo@localhost;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql>
```

Figura 21. Dar permisos de la base de datos “carrito.sql” al usuario Hugo.

Posteriormente, creamos la base de datos mostrada anteriormente en el diagrama relacional. (véase la Figura 22).



```
KarinaRG@CE2015170921:~$ mysql -u hugo -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 7
Server version: 5.7.38-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)

copyright (c) 2000, 2022, Oracle and/or its affiliates.

oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> create database carrito;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

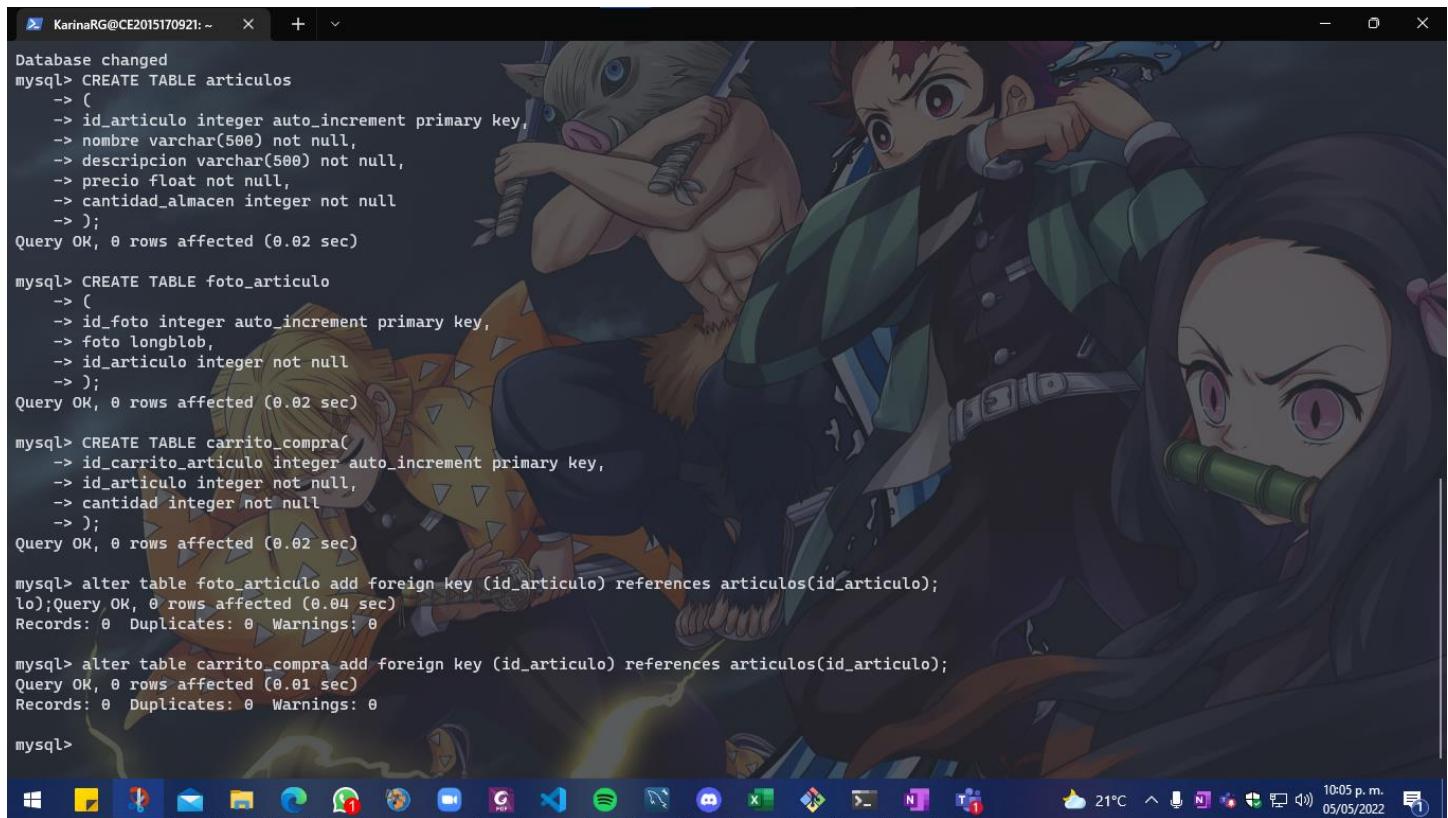
mysql> use carrito;
Database changed
mysql> CREATE TABLE articulos
-> (
-> id_articulo integer auto_increment primary key,
-> nombre varchar(500) not null,
-> descripcion varchar(500) not null,
-> precio float not null,
-> cantidad_almacen integer not null
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> CREATE TABLE foto_articulo
-> (
-> id_foto integer auto_increment primary key,
-> foto longblob,
-> id_articulo integer not null
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)


```

Figura 22. Creación de la base de datos “carrito”

Agregarnos las llaves foráneas necesarias para que exista relación entre las tablas creadas.



```
Database changed
mysql> CREATE TABLE articulos
-> (
-> id_articulo integer auto_increment primary key,
-> nombre varchar(500) not null,
-> descripcion varchar(500) not null,
-> precio float not null,
-> cantidad_almacen integer not null
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> CREATE TABLE foto_articulo
-> (
-> id_foto integer auto_increment primary key,
-> foto longblob,
-> id_articulo integer not null
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> CREATE TABLE carrito_compra(
-> id_carrito_articulo integer auto_increment primary key,
-> id_articulo integer not null,
-> cantidad integer not null
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> alter table foto_articulo add foreign key (id_articulo) references articulos(id_articulo);
Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)
Records: 0  Duplicates: 0  Warnings: 0

mysql> alter table carrito_compra add foreign key (id_articulo) references articulos(id_articulo);
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
Records: 0  Duplicates: 0  Warnings: 0

mysql>
```

Figura 23. Llaves foráneas de la base de datos

Verificamos que la base de datos y sus tablas se hayan creado correctamente. (véase la Figura 24)

```
mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_carrito |
+-----+
| articulos          |
| carrito_compra    |
| foto_articulo     |
+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> describe articulos;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_articulo | int(11) | NO | PRI | NULL | auto_increment |
| nombre | varchar(500) | NO |   | NULL |           |
| descripcion | varchar(500) | NO |   | NULL |           |
| precio | float | NO |   | NULL |           |
| cantidad_almacen | int(11) | NO |   | NULL |           |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.00 sec)

mysql> describe carrito_compra;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_carrito_articulo | int(11) | NO | PRI | NULL | auto_increment |
| id_articulo | int(11) | NO | MUL | NULL |           |
| cantidad | int(11) | NO |   | NULL |           |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> describe foto_articulo;
```

Figura 24. Verificación de la creación exitosa de la base de datos "carrito"

Copiamos los archivos necesarios para nuestro carrito de compras mediante el protocolo SFTP

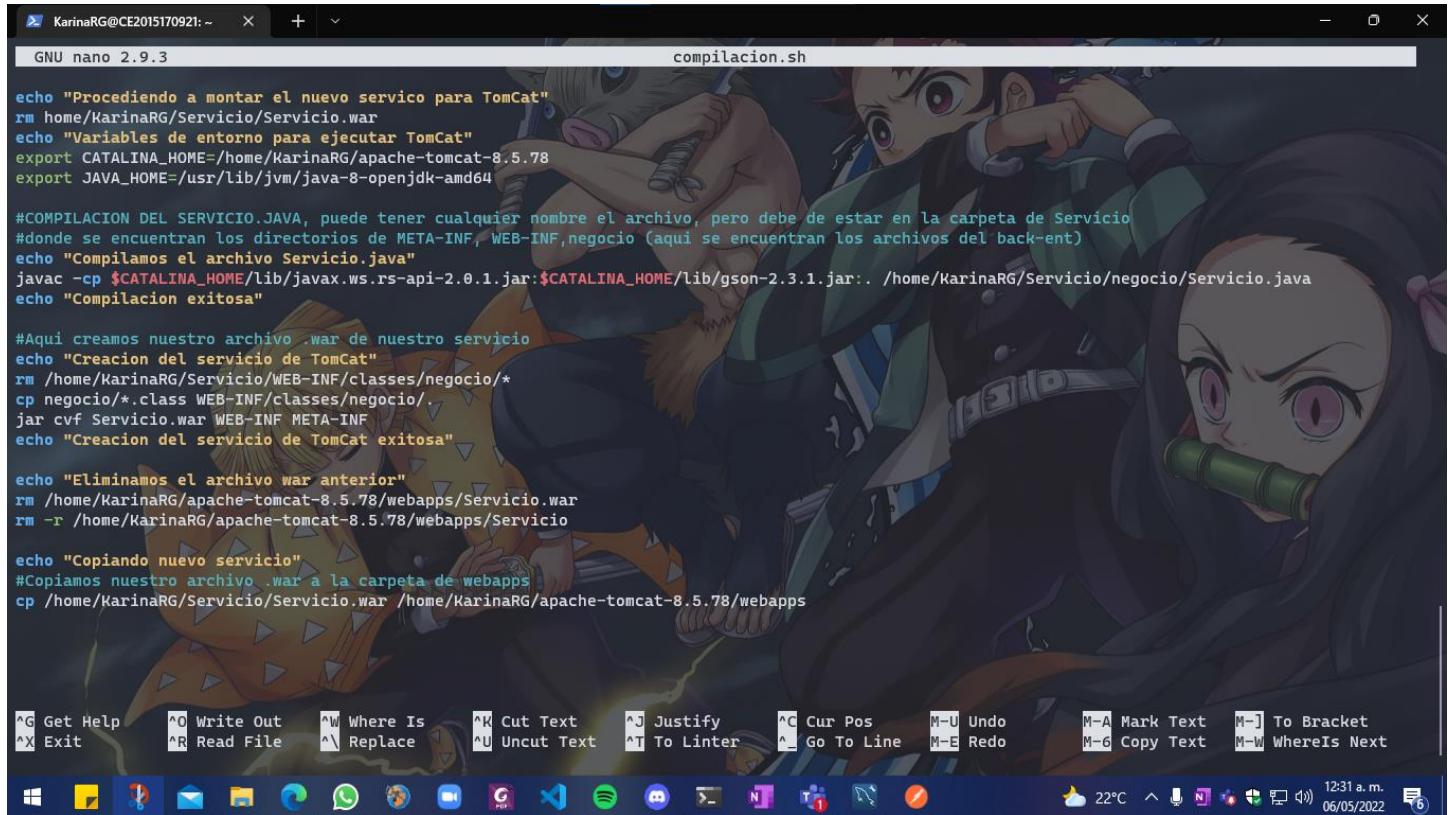
```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6

PS C:\Users\Karina> sftp -oPort=22 KarinaRG@20.51.253.216
KarinaRG@20.51.253.216's password:
Connected to 20.51.253.216.
sftp> put C:/Users/Karina/Desktop/SISDIS/PruebaCarrito
Uploading C:/Users/Karina/Desktop/SISDIS/PruebaCarrito/ to /home/KarinaRG/
C:/Users/Karina/Desktop/SISDIS/PruebaCarrito/ is not a regular file
sftp> put C:/Users/Karina/Desktop/SISDIS/PruebaCarrito.zip
Uploading C:/Users/Karina/Desktop/SISDIS/PruebaCarrito.zip to /home/KarinaRG/PruebaCarrito.zip
C:/Users/Karina/Desktop/SISDIS/PruebaCarrito.zip
100% 15MB 2.0MB/s 00:07
sftp>
```

Figura 25. Copia de archivos mediante sftp

Para hacer los pasos necesarios para inicializar el servicio web se encuentran en el script mostardo en la Figura 26.



```
GNU nano 2.9.3                                         compilacion.sh

echo "Procediendo a montar el nuevo servicio para TomCat"
rm home/KarinaRG/Servicio/Servicio.war
echo "Variables de entorno para ejecutar TomCat"
export CATALINA_HOME=/home/KarinaRG/apache-tomcat-8.5.78
export JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-8-openjdk-amd64

#COMPIILACION DEL SERVICIO.JAVA, puede tener cualquier nombre el archivo, pero debe de estar en la carpeta de Servicio
#donde se encuentran los directorios de META-INF, WEB-INF,negocio (aqui se encuentran los archivos del back-end)
echo "Compilamos el archivo Servicio.java"
javac -cp $CATALINA_HOME/lib/javax.ws.rs-api-2.0.1.jar:$CATALINA_HOME/lib/gson-2.3.1.jar:. /home/KarinaRG/Servicio/negocio/Servicio.java
echo "Compilacion exitosa"

#Aqui creamos nuestro archivo .war de nuestro servicio
echo "Creacion del servicio de TomCat"
rm /home/KarinaRG/Servicio/WEB-INF/classes/negocio/*
cp negocio/*.class WEB-INF/classes/negocio/
jar cvf Servicio.war WEB-INF META-INF
echo "Creacion del servicio de TomCat exitosa"

echo "Eliminamos el archivo war anterior"
rm /home/KarinaRG/apache-tomcat-8.5.78/webapps/Servicio.war
rm -r /home/KarinaRG/apache-tomcat-8.5.78/webapps/Servicio

echo "Copiando nuevo servicio"
#Copiamos nuestro archivo .war a la carpeta de webapps
cp /home/KarinaRG/Servicio/Servicio.war /home/karinaRG/apache-tomcat-8.5.78/webapps
```

Figura 26. Script para el servicio web

Pruebas

Se inicia el tomcat como se puede ver en la siguiente captura.

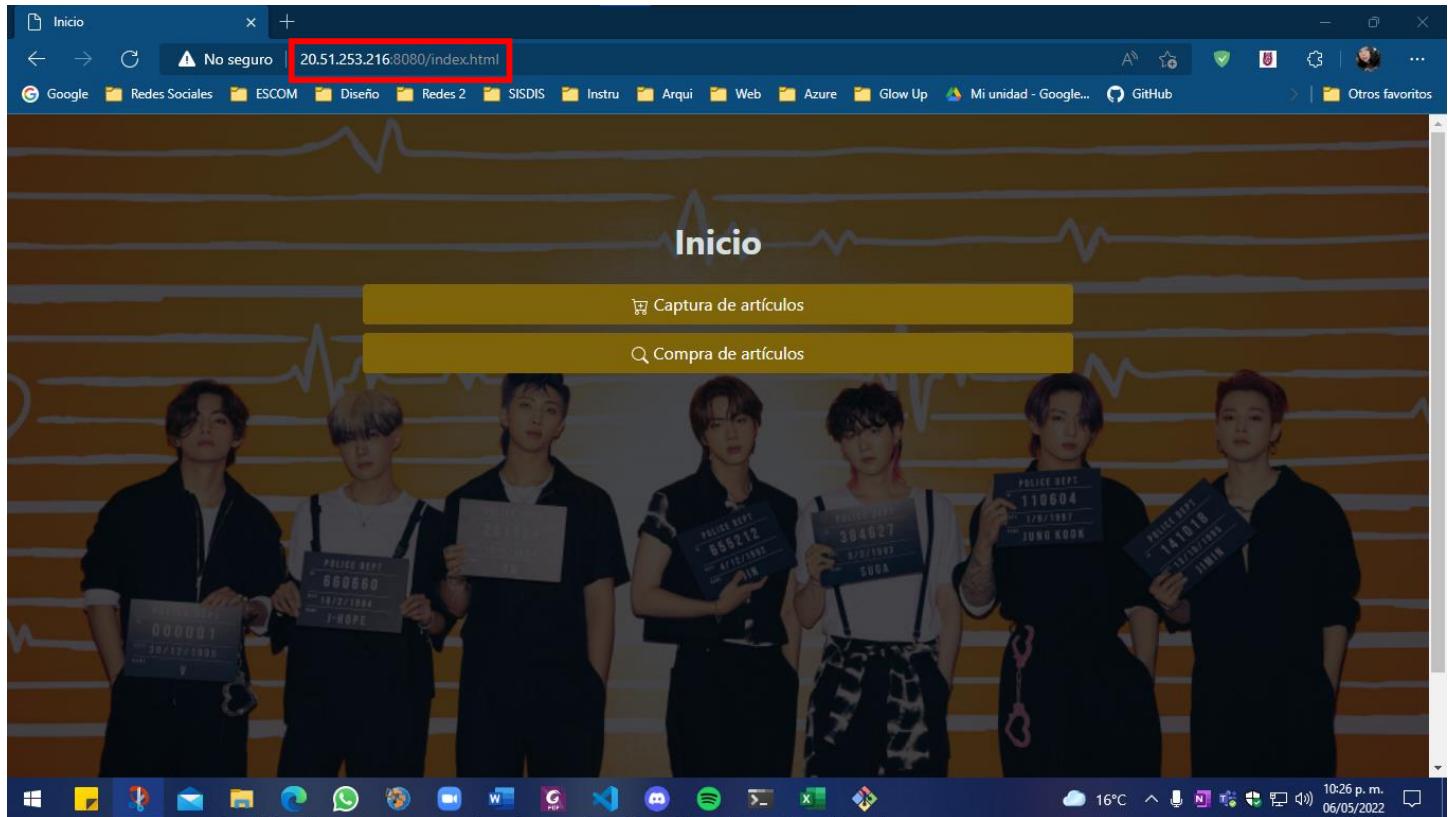


Figura 27. Inicio del servicio web

Y podemos acceder a nuestro sitio web. (véase la Figura 28)

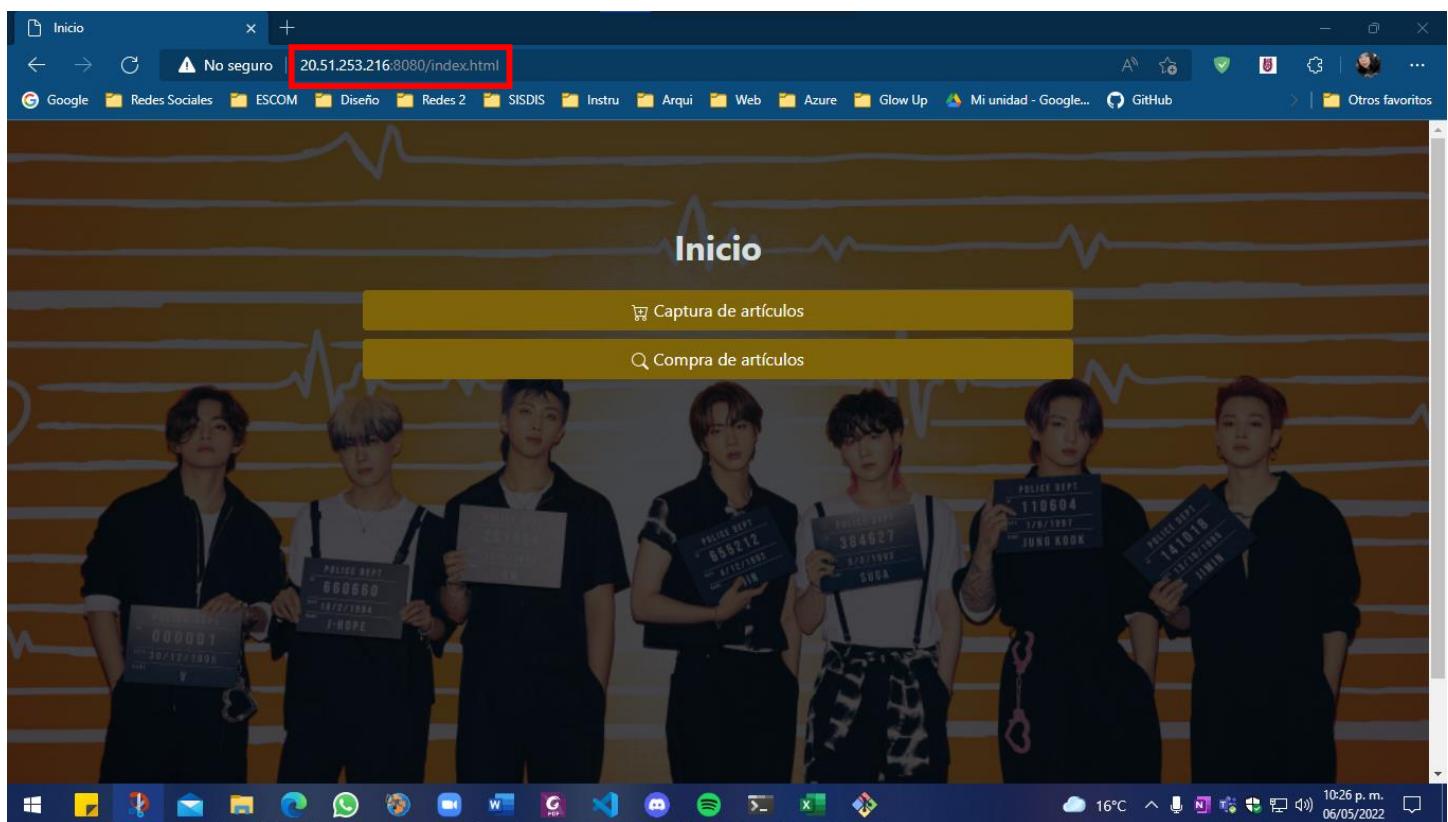


Figura 28. Pantalla "index.html"

agregamos un artículo de prueba. (véase la Figura 29).

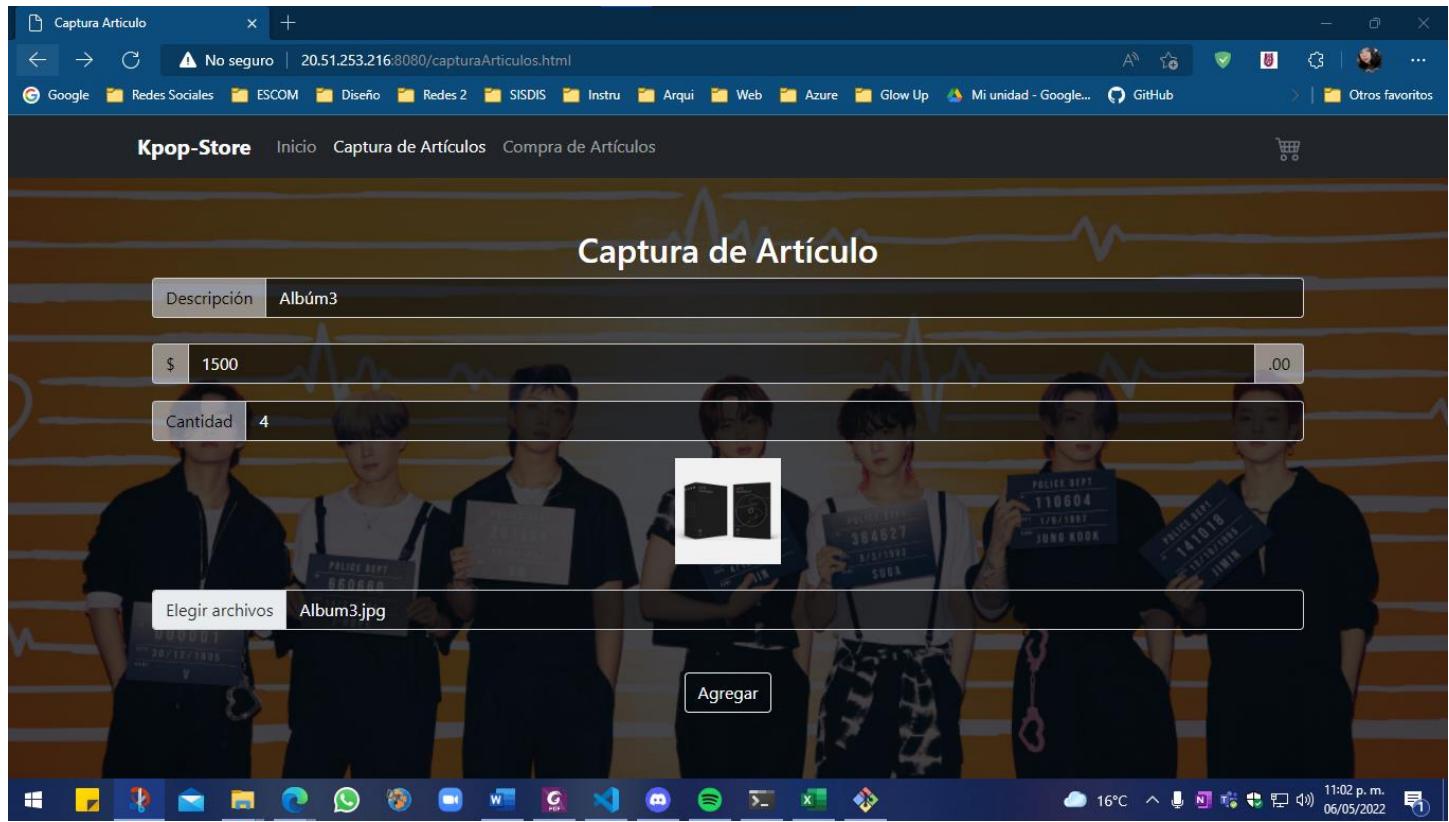


Figura 29. Agregar artículo

nos muestra una confirmación de que el artículo ha sido registrado correctamente. (véase la figura 30).

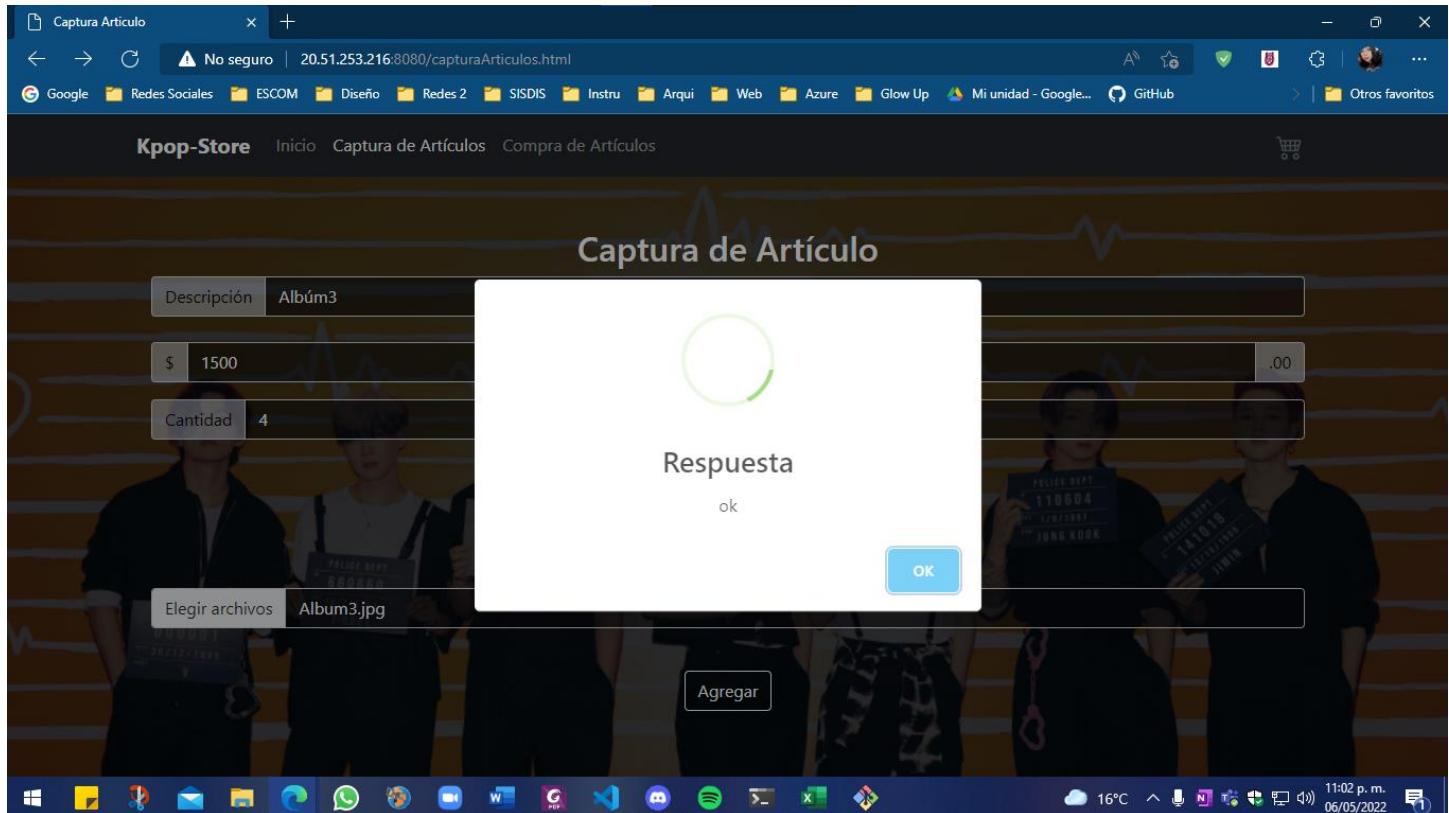


Figura 30. Confirmación de artículo registrado

En la pantalla “compra de artículos” podemos meter la descripción y posteriormente dar click en el botón buscar, y nos desplegará cualquier artículo con la descripción solicitada como se muestra en la Figura 31.

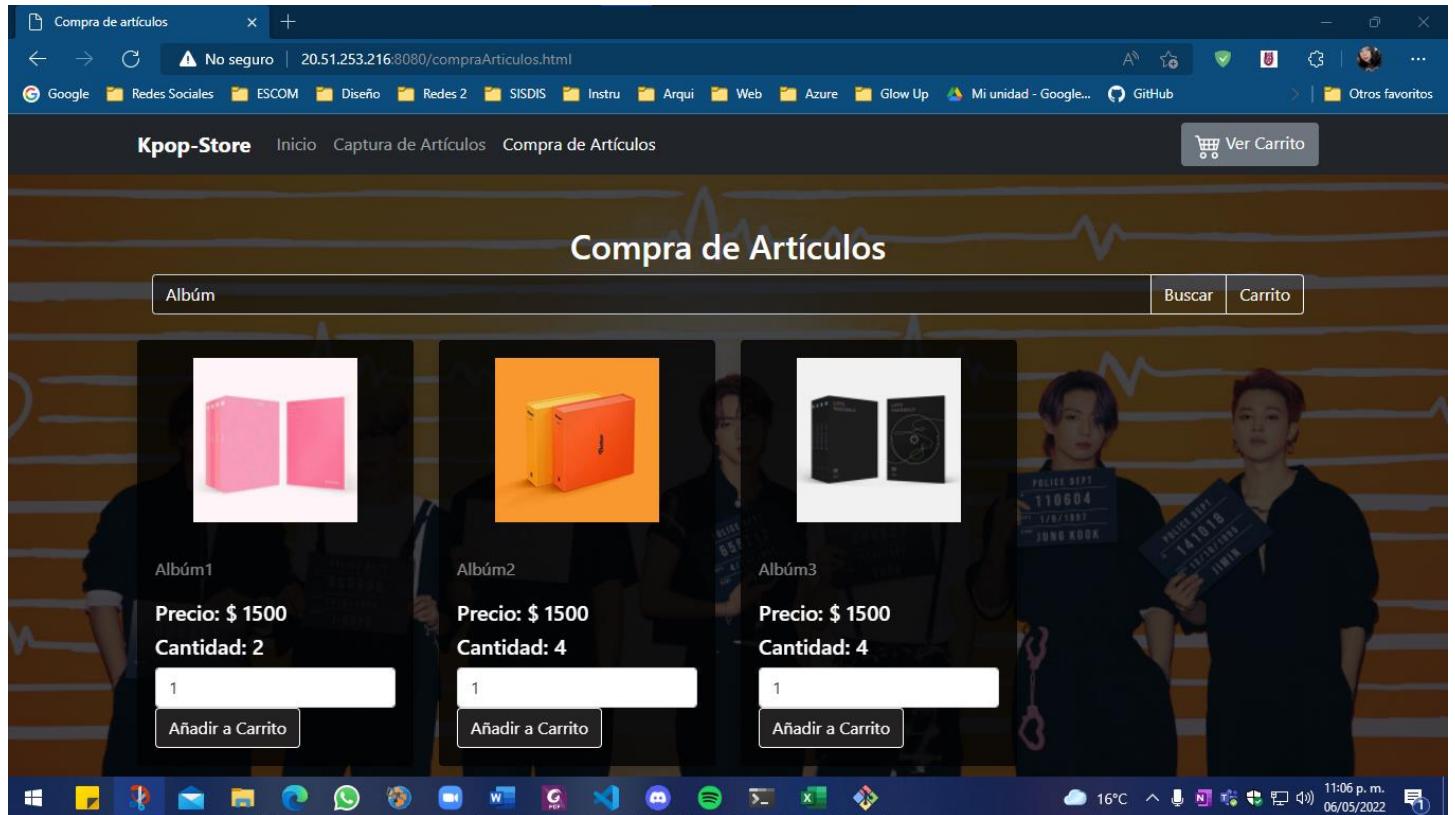


Figura 31. Búsqueda de artículos

Ingresamos la cantidad deseada de un artículo al carrito y confirmamos la operación. (véase la Figura 32)

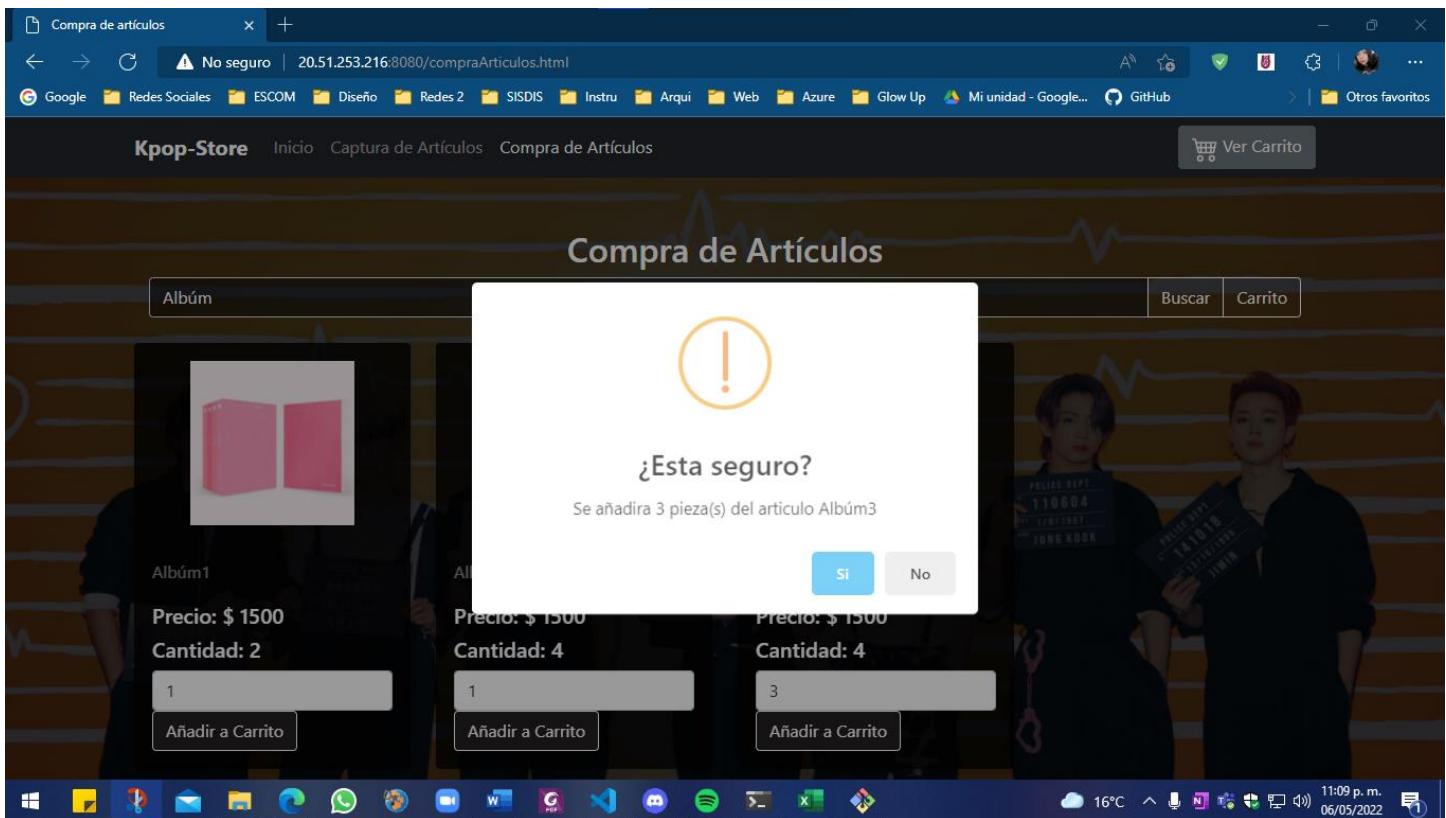


Figura 32. Confirmación de agregar al carrito

Consultamos el carrito de compras y efectivamente encontramos el producto que agregamos anteriormente como se muestra en la Figura 33.

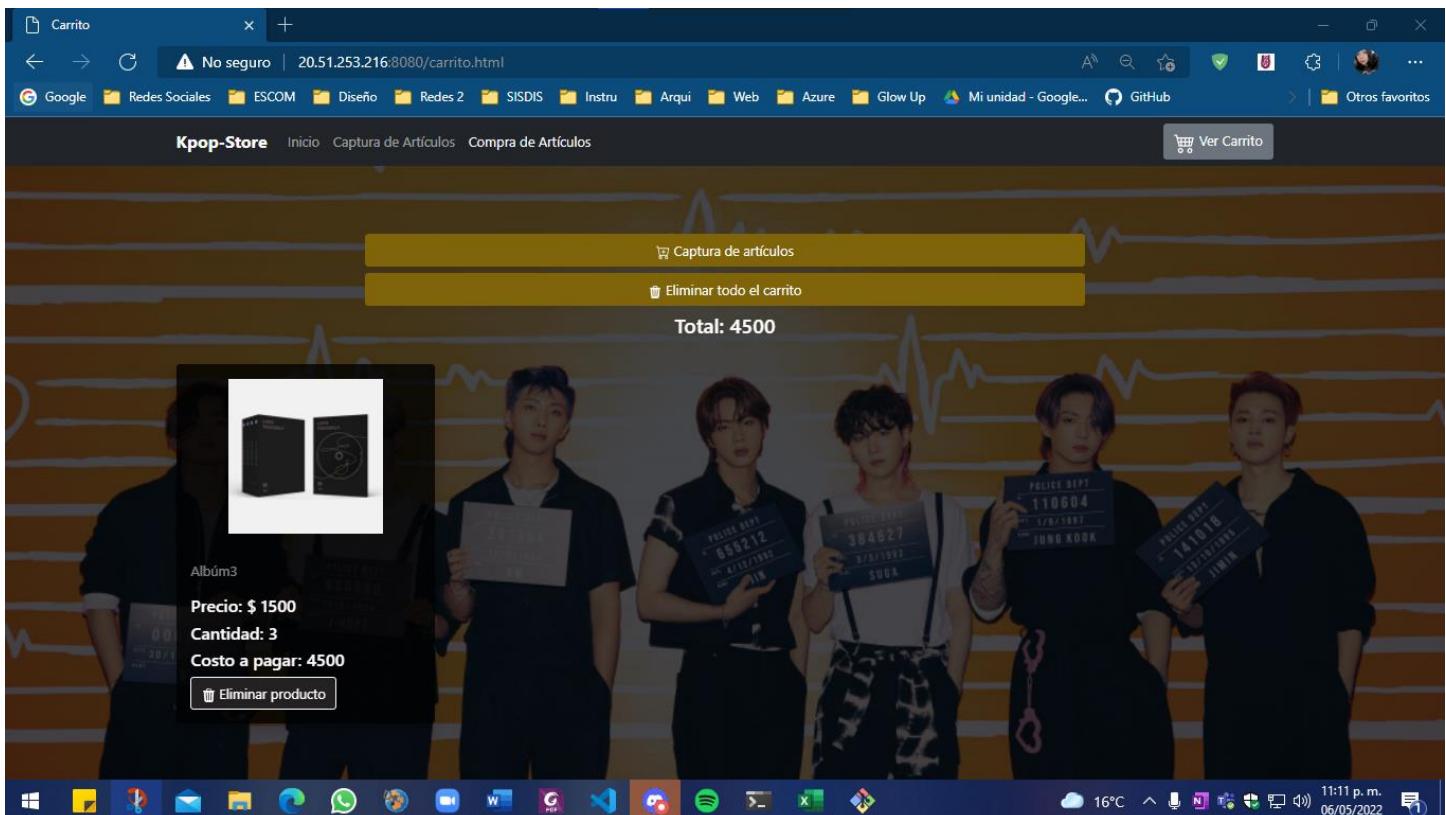


Figura 33. Carrito de compras

Obsérvese que en la página de “Compra de artículo” si ingresamos un número mayor a los artículos en stock, se nos manda una notificación de que no es posible la operación.

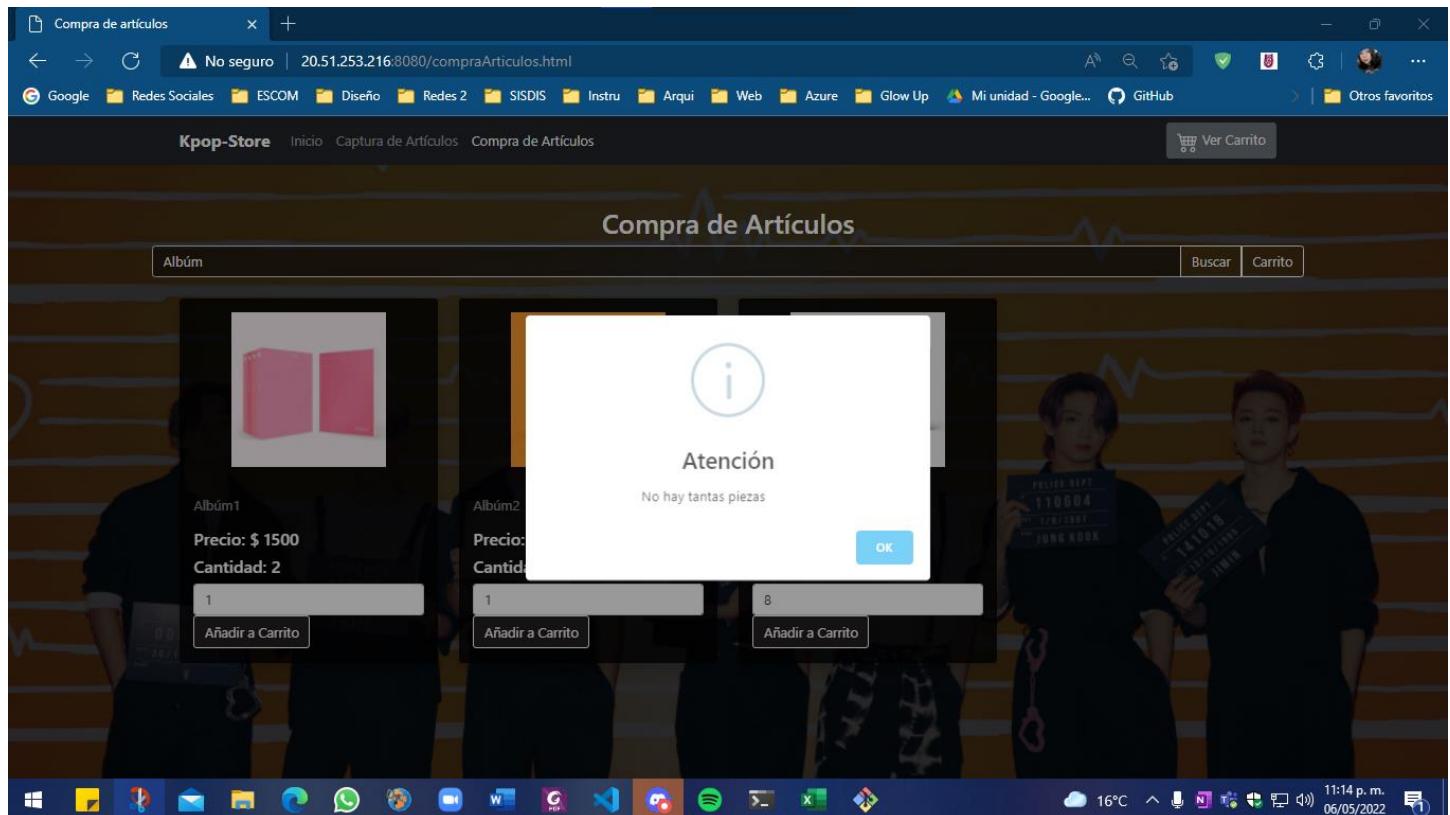
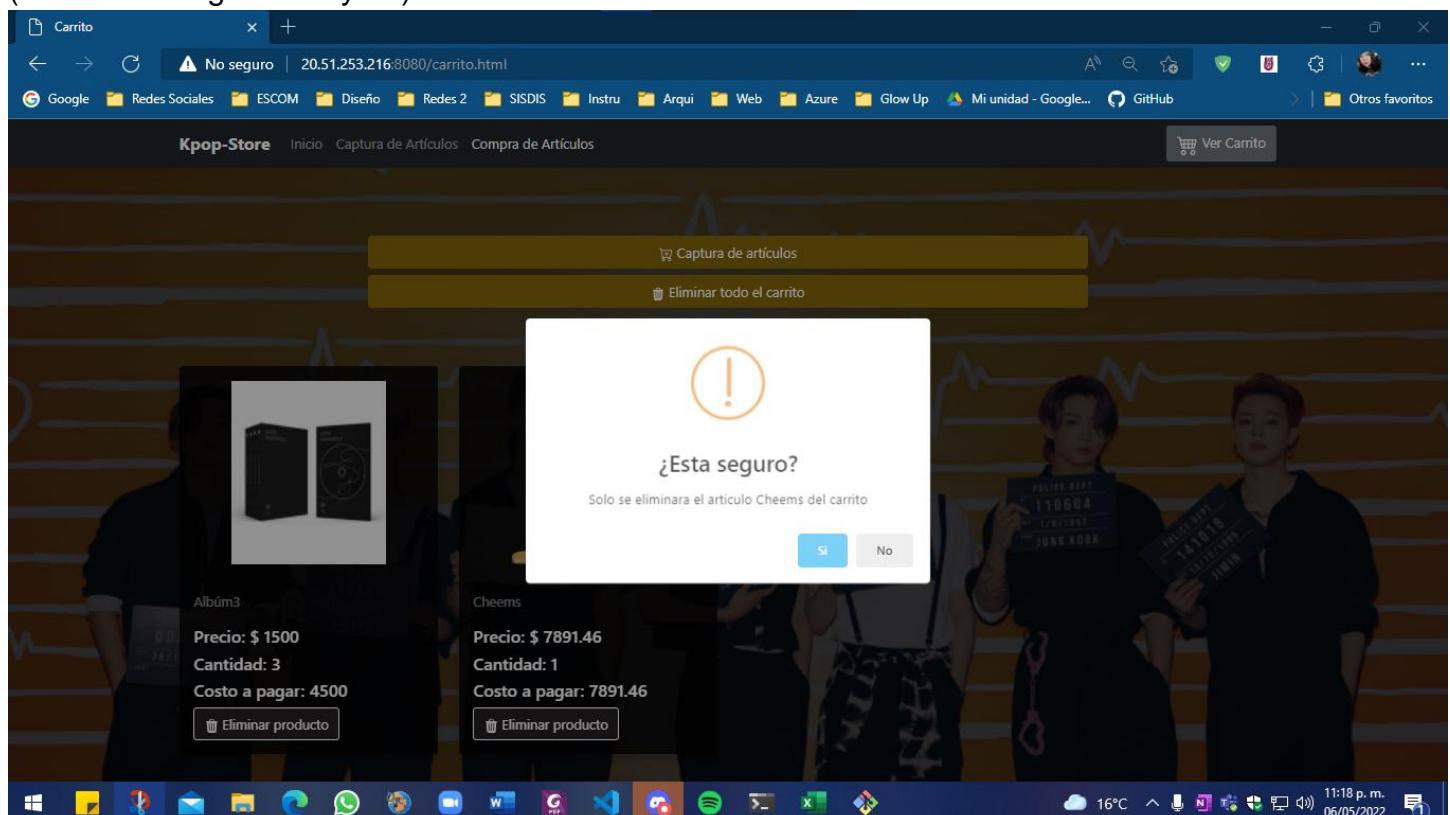


Figura 34. Validación de compra

Dentro del carrito de compras se tienen las opciones para eliminar un solo artículo o el carrito completo (véanse las Figuras 35 y 36)



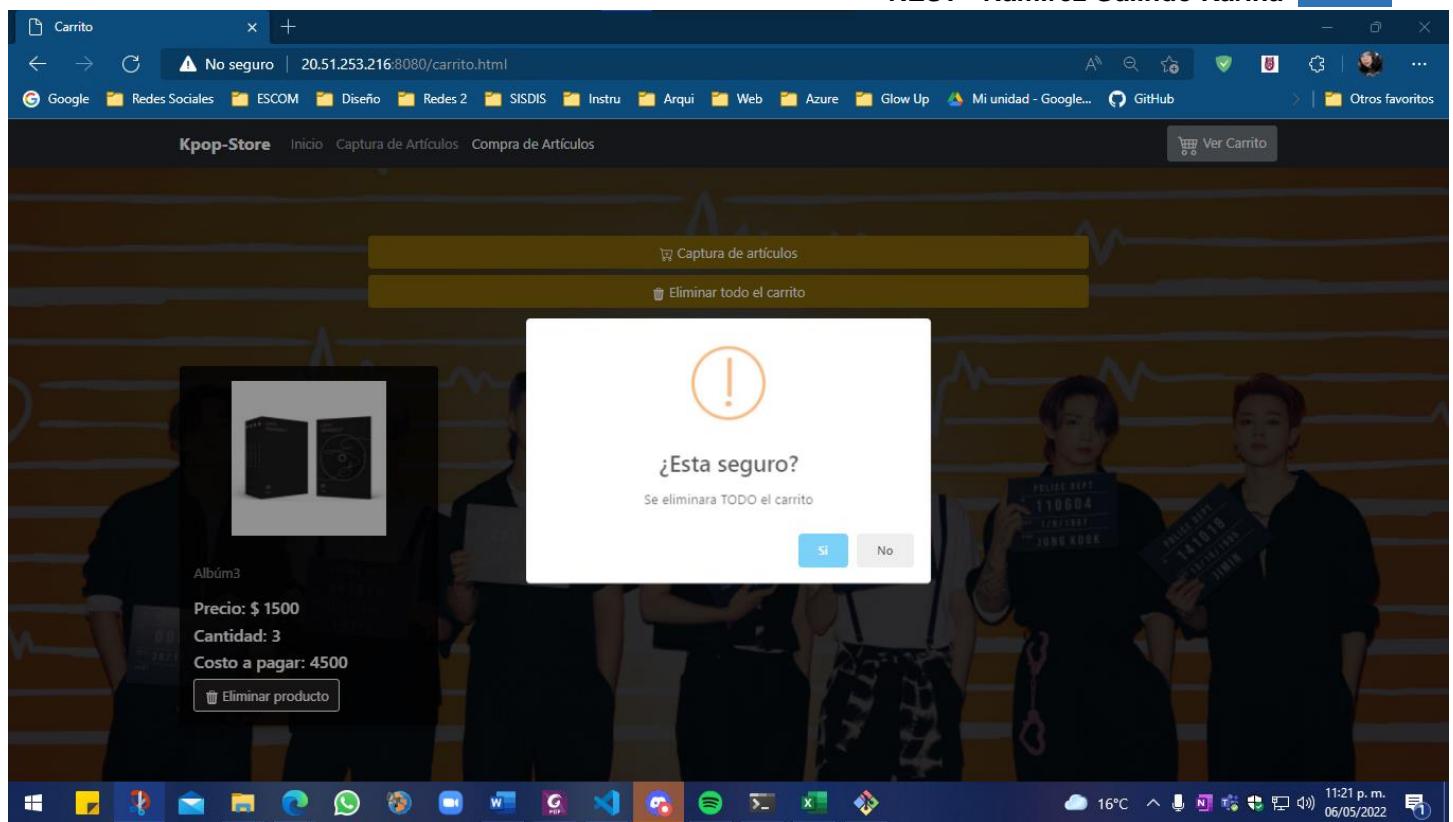


Figura 36. Eliminación del carrito de compras completo

Si volvemos a consultar el carrito, nos aparecerá un mensaje advirtiendo que el carrito se encuentra vacío. (véase la Figura 37).

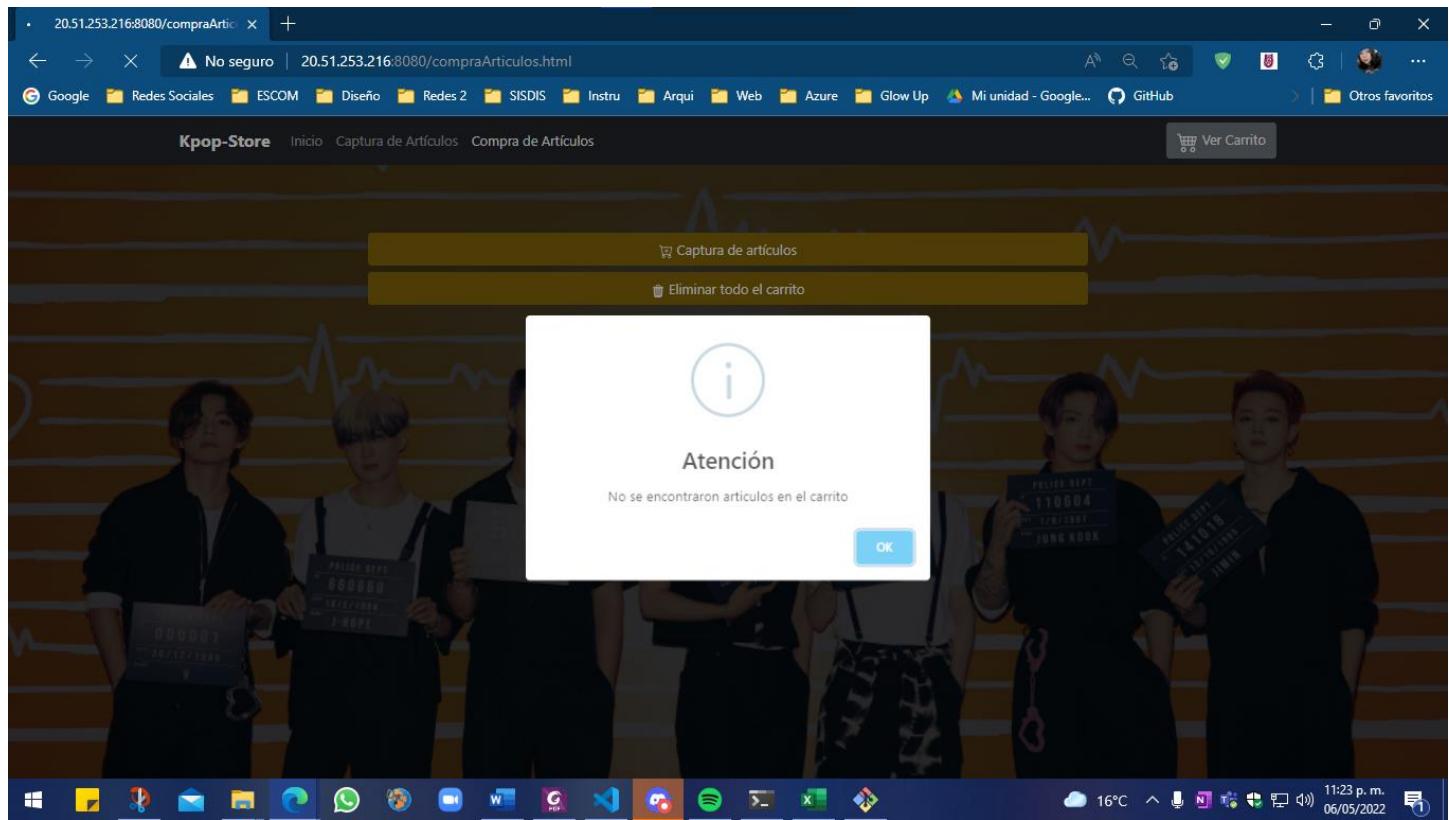
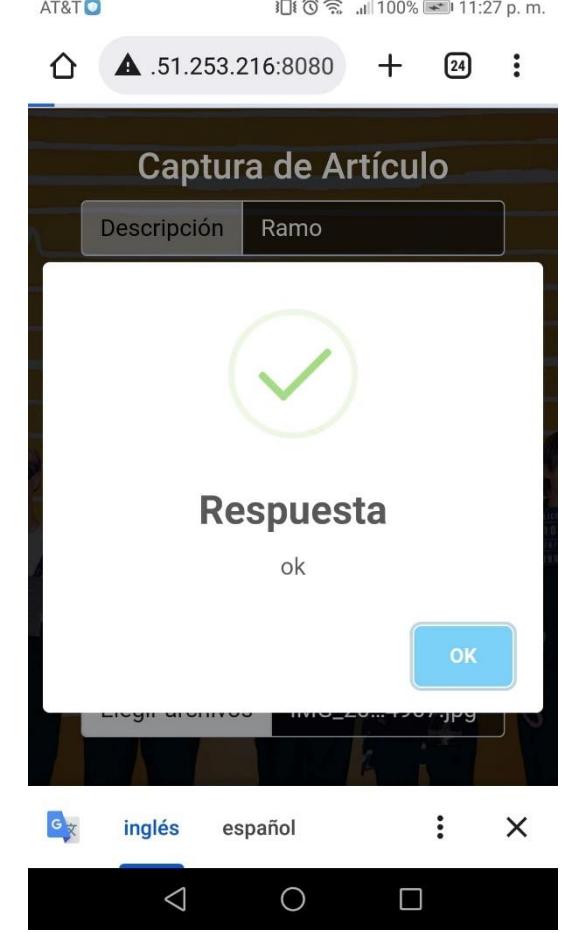
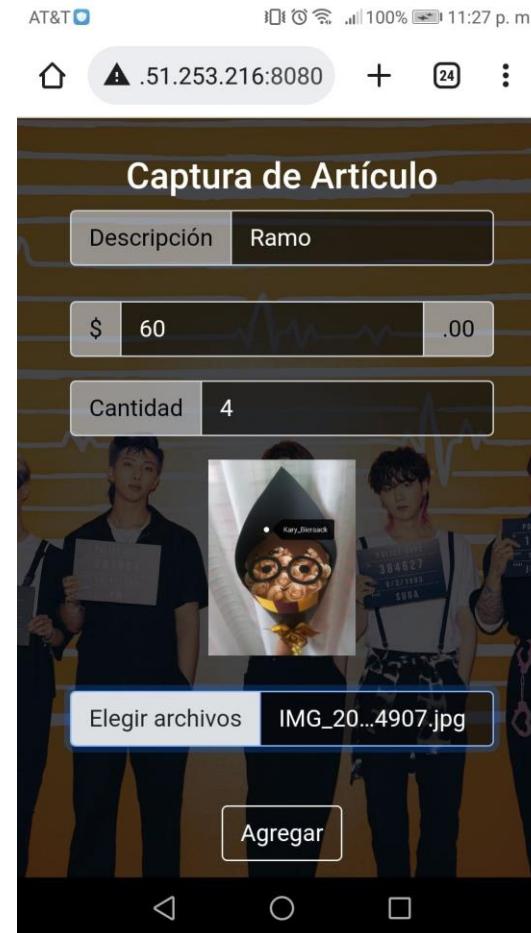
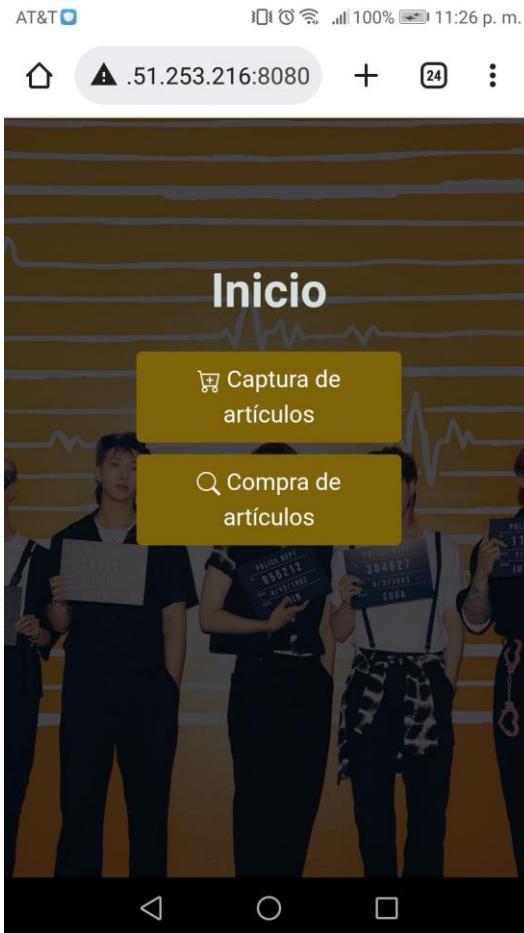
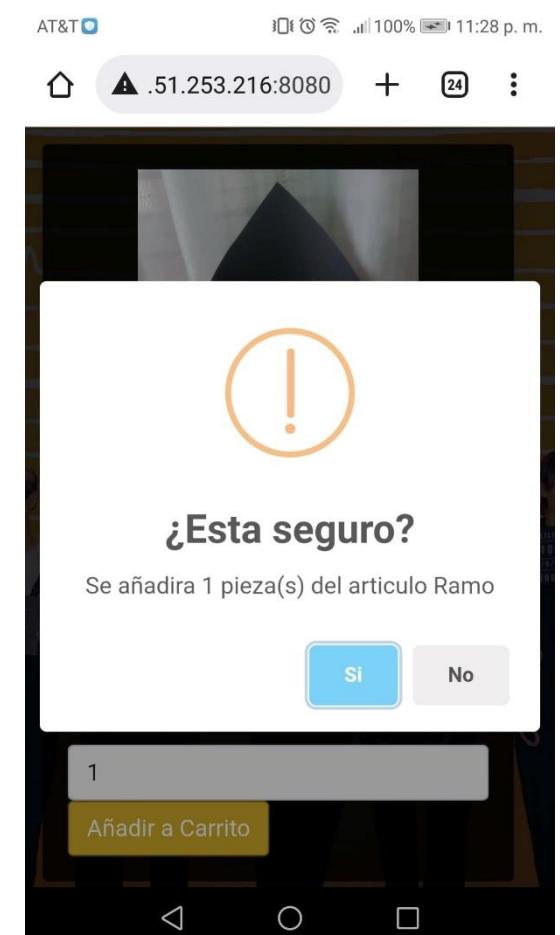
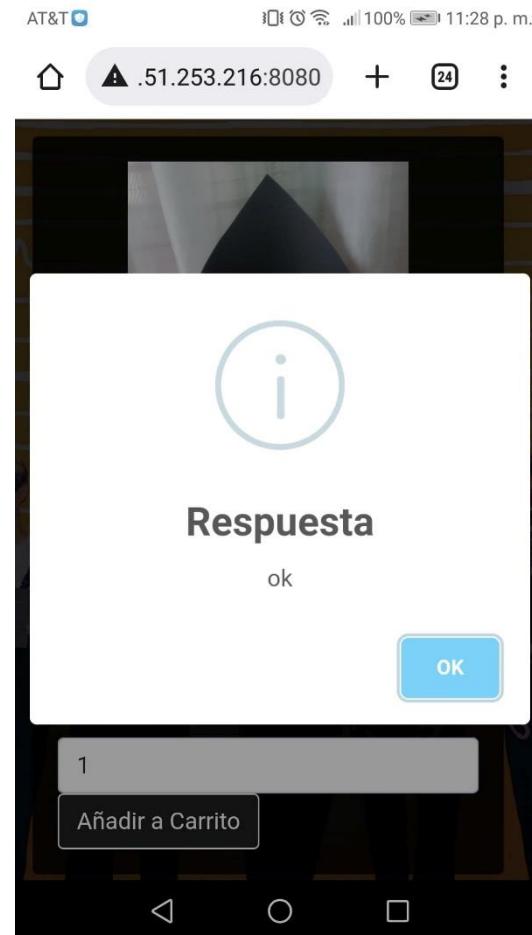
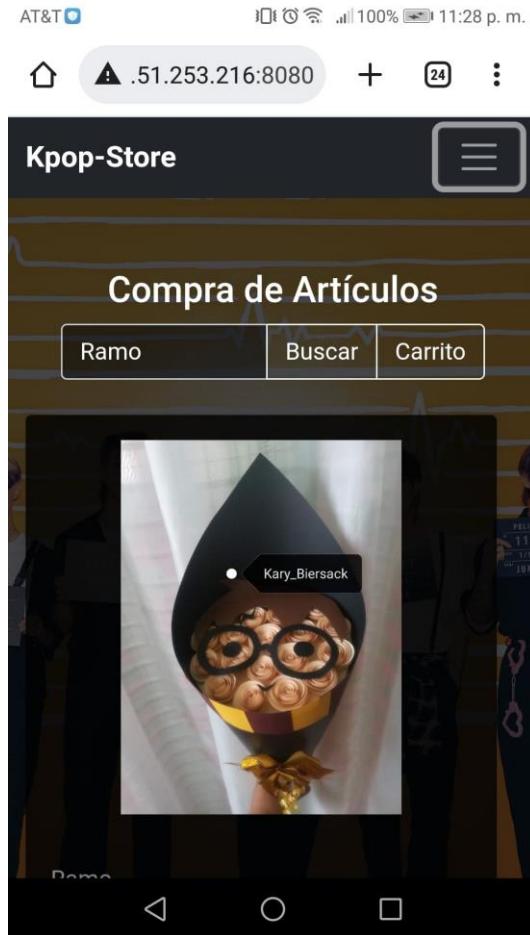
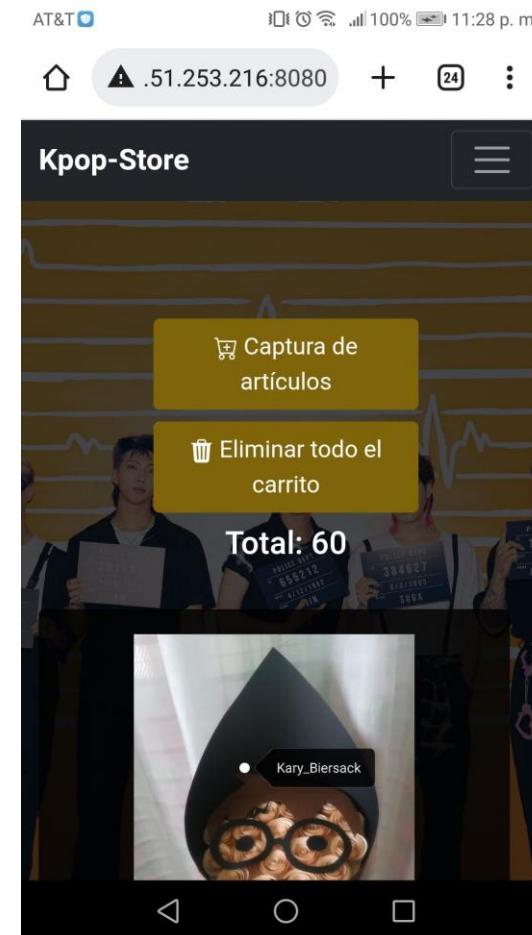
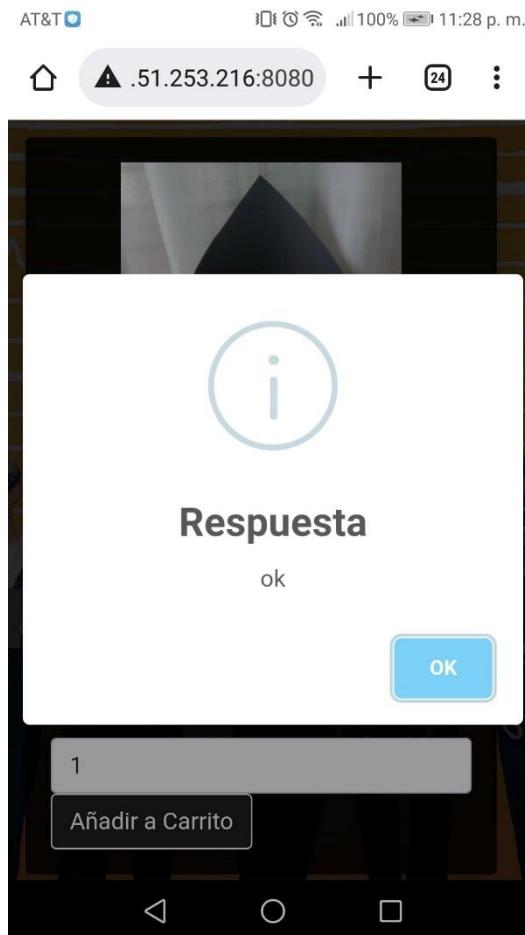


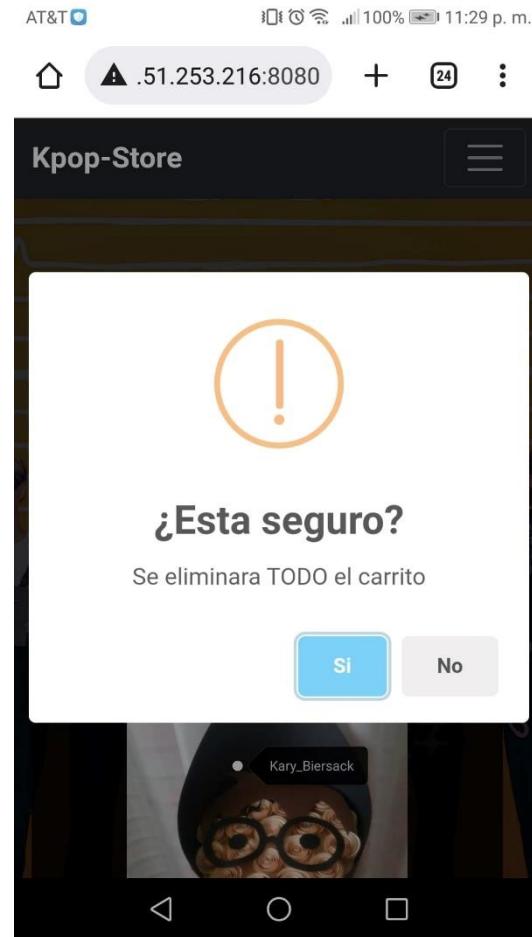
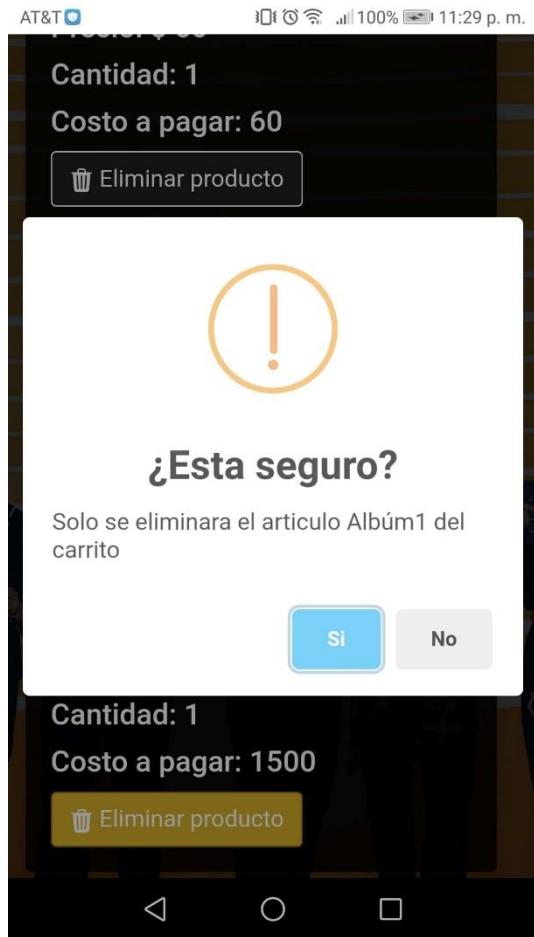
Figura 37 Carrito de compras vacío

Por último, probamos el servicio en un dispositivo móvil haciendo las pruebas realizadas anteriormente.









Concusiones

La web es muy bien ejemplo de un sistema distribuido, en esta práctica haciendo uso de protocolos HTTP al momento de implementar un carrito de compras.

Sin duda fue una practica complicada por el echo de ya ser un sistema completo conectado back-end y front-en además del diseño, algo que nos acerca mas a la realidad de un trabajo aplicable en la vida cotidiana de un ingeniero en sistemas.

Referencias

- [1] P. G. Carlos, «Desarrollo de sistemas Distribuidos - 4CV11 Plataforma Educativa Moodle,» [En línea]. Available: <https://m4gm.com/moodle>.