

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



Presentado por

**ROGER ABEL YAURI GODOY**

**PLATAFORMA DE COMPRA ONLINE BASADO EN TÉCNICAS DE  
FILTRADO COLABORATIVO PARA LA PREDICCIÓN Y  
RECOMENDACIÓN DE PRODUCTOS**

Asesor:

**M.Sc. IVÁN SORIA SOLÍS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
SISTEMAS**

**ANDAHUAYLAS – APURÍMAC – PERÚ  
2019**



## APROBACIÓN DEL ASESOR

Quien suscribe:  
MSc. Iván Soria Solís

### **CERTIFICA,**

Que, el Bachiller en Ingeniería de Sistemas, Roger Abel Yauri Godoy ha culminado satisfactoriamente el informe final de tesis intitulado: "PLATAFORMA DE COMPRA ONLINE BASADO EN TÉCNICAS DE FILTRADO COLABORATIVO PARA LA PREDICCIÓN Y RECOMENDACIÓN DE PRODUCTO" para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

San Jerónimo, 30 de diciembre de 2019

---

MSc. Iván Soria Solís  
**Asesor**

---

Bach. Roger Abel Yauri Godoy  
**Tesista**



## APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR


LA TESIS: PLATOFORMA DE COMPRA ONLINE BASADO EN TÉCNICAS DE FILTRADO COLABORATIVO PARA LA PREDICCIÓN Y RECOMENDACIÓN DE PRODUCTOS; para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, ha sido evaluada por el Jurado Dictaminador conformado por:


**PRESIDENTE:** Dr. JULIO CÉSAR HUANCA MARÍN  
**PRIMER MIEMBRO:** MSc. CARLOS YINMEL CASTRO BULEJE  
**SEGUNDO MIEMBRO:** MSc. RICHARD CARRIÓN ABOLLANEDA

Habiendo sido aprobado por UNANIMIDAD, en la ciudad de Andahuaylas el día 18 del mes de diciembre de 2019.

Andahuaylas, 31 de diciembre de 2019.

  
 DR. JULIO CÉSAR HUANCA MARÍN  
 PRESIDENTE DEL JURADO DICTAMINADOR

  
 MSC. CARLOS YINMEL CASTRO BULEJE  
 PRIMER MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR

  
 MSC. RICHARD CARRIÓN ABOLLANEDA  
 SEGUNDO MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR



# Universidad Nacional José María Arguedas

Identidad y Excelencia para el Trabajo Productivo y el Desarrollo



## FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS


En la Av. José María Arguedas del Local Académico SL01 (Ccoyahuacho) en el auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional José María Arguedas ubicado en el distrito de San Jerónimo de la Provincia de Andahuaylas, siendo las 17:00 horas del día 18 de diciembre del año 2019, se reunieron los docentes: Dr. Julio César Huanca Marín, MSc. Carlos Yimel Castro Buleje, MSc. Richard Carrión Abollaneda en condición de integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final de Tesis intitulado: "PLATAFORMA DE COMPRA ONLINE BASADO EN TÉCNICAS DE FILTRADO COLABORATIVO PARA LA PREDICCIÓN Y RECOMENDACIÓN DE PRODUCTOS", cuyo autor es el Bachiller en Ingeniería de Sistemas **ROGER ABEL YAURI GODOY**, el asesor MSc. Iván Soria Solís, con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.


Luego de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Evaluador **ACORDÓ:** APROBAR por UNANIMIDAD al Bachiller en Ingeniería de Sistemas **ROGER ABEL YAURI GODOY**, obteniendo la siguiente calificación y mención:

Nota escala vigesimal		Mención
Números	Letras	
15	QUINCE	BUENO.

En señal de conformidad, se procedió a la firma de la presente acta en 03 ejemplares.

  
.....  
Dr. Julio César Huanca Marín  
Presidente del Jurado Evaluador

  
.....  
MSc. Carlos Yimel Castro Buleje  
Primer Miembro del Jurado Evaluador

  
.....  
MSc. Richard Carrión Abollaneda  
Segundo Miembro del Jurado Evaluador

**DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTECIDAD**

Yo, Roger Abel Yauri Godoy, identificado con DNI N° 70378975 de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Declaro bajo juramento que el Proyecto Titulado: PLATAFORMA DE COMPRA ONLINE BASADO EN TÉCNICAS DE FILTRADO COLABORATIVO PARA LA PREDICCIÓN Y RECOMENDACIÓN DE PRODUCTOS. Es auténtico y no vulnera los derechos de autor. Además, su contenido es de entera responsabilidad del autor del proyecto, quedando la UNAJMA exenta de toda responsabilidad en caso de atentar contra la Ley de propiedad intelectual y derechos de autor.

**Andahuaylas, 31 de diciembre de 2019**

.....  
Firma

N° DNI: 70378975

E-mail: rogeryauni@gmail.com

N° Celular: 936234299

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de investigación tecnológica (TESIS) a Dios todopoderoso, por darme la vida y la oportunidad de culminar satisfactoriamente esta carrera; a mis padres Fermín Yauri Huacre y María Godoy Gutiérrez por estar siempre conmigo y por su constante ayuda en todo momento; a mis hermanos por el apoyo incondicional que me brindaron, a mis amigos y todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios por todas sus bendiciones, por darme fe y fortaleza para cumplir los objetivos propuestos; a mis padres, hermanos y amigos por brindarme su amistad, consejos, apoyo moral y económico.

De igual forma agradezco a mis Docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional José María Arguedas, por sus enseñanzas y orientaciones a lo largo de la vida universitaria. A la Dra. Cecilia Edith García Rivas Plata y al M.Sc. Iván Soria Solís por la asesoría brindada en la realización del presente trabajo de investigación tecnológica. A los miembros del jurado calificador por los sabios consejos brindados.

Agradezco también de manera especial a la empresa Super Mega SAC por permitirme realizar la prueba del Software en sus instalaciones.

## ÍNDICE

<b>APROBACIÓN DEL ASESOR .....</b>	<b>II</b>
<b>APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR.....</b>	<b>III</b>
<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS .....</b>	<b>IV</b>
<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTECIDAD .....</b>	<b>V</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>VI</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE TABLAS.....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE DIAGRAMAS.....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>XII</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XIII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XIV</b>
<b>CHUMASQA.....</b>	<b>XV</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>DATOS GENERALES .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>4</b>
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	4
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL.....	5
1.3. OBJETIVOS .....	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	5
1.5. VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y OPERATIVA.....	7
1.5.1. VIABILIDAD TÉCNICA.....	7
1.5.2. VIABILIDAD ECONÓMICA .....	8
1.5.3. VIABILIDAD OPERATIVA.....	8
1.5.4. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO.....	8
<b>CAPÍTULO II. ANTECEDENTES .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
3.1. MARCO CONCEPTUAL .....	11
3.1.1. LA WEB.....	11
3.1.2. COMPRAS ONLINE.....	11
3.1.3. BASE DE DATOS .....	12
3.1.4. MYSQL.....	12
3.1.5. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN .....	13



3.1.6. TIPOS DE SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN.....	16
3.1.7. APRENDIZAJE .....	16
3.1.8. FILTRADO COLABORATIVO .....	17
3.1.9. PMBOK .....	19
3.1.10.METODOLOGÍAS ÁGILES .....	22
3.1.11.PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP).....	22
3.1.12.ISO/IEC 9126 .....	24
<b>CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>27</b>
4.1. GESTIÓN DE PROYECTO.....	27
4.1.1. GRUPO DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO .....	27
4.1.2. ÁREAS DE CONOCIMIENTO.....	27
4.2. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB .....	45
4.2.1. FASE 1: ANÁLISIS.....	45
4.2.2. FASE 2: DISEÑO .....	67
4.2.3. FASE 3: CODIFICACIÓN.....	69
4.2.4. FASE 4: PRUEBAS.....	142
<b>CAPÍTULO V. RESULTADOS.....</b>	<b>145</b>
5.1. RESULTADOS DE NAVEGACIÓN.....	145
5.2. RESULTADOS DE USABILIDAD .....	158
5.3. RESULTADOS DE FUNCIONALIDAD .....	158
5.4. RESULTADOS DE PORTABILIDAD .....	158
5.4.1. RESULTADOS EN UNA COMPUTADORA.....	159
5.4.2. RESULTADOS EN MÓVIL.....	162
<b>CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN .....</b>	<b>166</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>168</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>169</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>170</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>172</b>
1. MANUAL DE USUARIO .....	172
A. COMO ADMINISTRADOR.....	172
B. COMO CAJERO.....	181
C. COMO USUARIO FINAL.....	183
2. MANUAL DE PROGRAMADOR .....	189

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1:</i> Areas de conocimiento de los procesos de PMBOK.....	21
<i>Tabla 2:</i> Calidad de uso ISO/IEC 9126-1 .....	25
<i>Tabla 3:</i> Calidad interna y externa.....	26
<i>Tabla 4:</i> Gestión de integración del proyecto .....	28
<i>Tabla 5:</i> Gestión de Costo del proyecto.....	34
<i>Tabla 6:</i> Modelo utilizado en la medición de calidad.....	35
<i>Tabla 7:</i> Requisitos de calidad Identificados .....	35
<i>Tabla 8:</i> Evaluación en los Requisitos de calidad .....	36
<i>Tabla 9:</i> Resultados de la evaluación de los requisitos de calidad .....	36
<i>Tabla 10:</i> Perfil de Recursos Humanos del Proyecto.....	38
<i>Tabla 11:</i> Asignación de responsabilidad al personal.....	38
<i>Tabla 12:</i> Reunión con el asesor .....	39
<i>Tabla 13:</i> Probabilidad de riesgo.....	41
<i>Tabla 14:</i> Gestión de las adquisiciones del proyecto.....	43
<i>Tabla 15:</i> Cuestionario de los procesos de PMBOK.....	46
<i>Tabla 16:</i> Lista de requerimientos funcionales.....	47
<i>Tabla 17:</i> Lista de requerimientos no funcionales .....	48
<i>Tabla 18:</i> Especificaciones de caso de uso iniciar sesión - Cliente .....	57
<i>Tabla 19:</i> Especificaciones de caso de uso iniciar sesión - Cajero .....	58
<i>Tabla 20:</i> Especificaciones de caso de uso iniciar sesión - Administrador .....	59
<i>Tabla 21:</i> Especificaciones de caso de uso gestión de usuario .....	60
<i>Tabla 22:</i> Especificaciones de caso de uso gestión de productos .....	60
<i>Tabla 23:</i> Especificaciones de caso de uso gestión de reservas.....	61
<i>Tabla 24:</i> Especificaciones de caso de uso reserva de productos .....	62
<i>Tabla 25:</i> Especificaciones de caso de uso ponderación de productos .....	63
<i>Tabla 26:</i> Especificaciones de caso de uso recomendación de productos .....	65
<i>Tabla 27:</i> Especificaciones de caso de uso reportes .....	66
<i>Tabla 28:</i> Identificación de los módulos.....	68
<i>Tabla 29:</i> Rating de producto - usuario .....	78
<i>Tabla 30:</i> Productos en común .....	86
<i>Tabla 32:</i> Predicción de rating.....	92
<i>Tabla 33:</i> Recomendación del producto .....	141

## LISTA DE DIAGRAMAS

<i>Diagrama 1:</i> Estructura de descomposición de trabajo (EDT) .....	30
<i>Diagrama 2:</i> Organigrama del personal involucrado.....	37
<i>Diagrama 3:</i> Caso de uso del sistema .....	49
<i>Diagrama 4:</i> Casos de uso inicio y registro de sesión cliente.....	50
<i>Diagrama 5:</i> Casos de uso inicio de sesión cajero.....	50
<i>Diagrama 6:</i> Casos de uso inicio de sesión administrador .....	50
<i>Diagrama 7:</i> Casos de uso mantenimiento de productos .....	50
<i>Diagrama 8:</i> Casos de uso mantenimiento de usuarios .....	51
<i>Diagrama 9:</i> Casos de uso gestión de reserva .....	51
<i>Diagrama 10:</i> Casos de uso de reportes.....	51
<i>Diagrama 11:</i> Casos de uso ratings de productos .....	52
<i>Diagrama 12:</i> Casos de uso predicción y recomendación de productos .....	52
<i>Diagrama 13:</i> Casos de uso gestión de reservas .....	52
<i>Diagrama 14:</i> Diagrama de secuencia ingreso al sistema .....	53
<i>Diagrama 15:</i> Diagrama de secuencia de gestión de productos .....	53
<i>Diagrama 16:</i> Diagrama de secuencia de gestión de usuarios.....	54
<i>Diagrama 17:</i> Diagrama de secuencia de añadir al carrito de compras.....	54
<i>Diagrama 18:</i> Diagrama de secuencia de atención de reservas .....	55
<i>Diagrama 19:</i> Diagrama de secuencia de ponderación de productos .....	55
<i>Diagrama 20:</i> Diagrama de secuencia predicción y recomendación de productos .....	56
<i>Diagrama 21:</i> Diagrama de secuencia generar reportes .....	56
<i>Diagrama 22:</i> Base de datos, modelo entidad/relación .....	67
<i>Diagrama 23:</i> Diseño de navegación.....	68

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Categorías de riesgo.....	40
<i>Figura 2:</i> Niveles para gestión de involucrados .....	44
<i>Figura 3:</i> Análisis de los involucrados .....	45
<i>Figura 4:</i> Ingreso al sistema .....	143
<i>Figura 5:</i> Página principal del sitio.....	143
<i>Figura 6:</i> Presentación de los productos en el sitio .....	144
<i>Figura 7:</i> Valoración de los productos por estrellas .....	144
<i>Figura 8:</i> Página principal del sitio.....	145
<i>Figura 9:</i> Presentación de productos .....	146
<i>Figura 10:</i> Ventana de logeo .....	146
<i>Figura 11:</i> Ventana de registro usuario .....	147
<i>Figura 12:</i> Ventana para recomendación de productos .....	147
<i>Figura 13:</i> Presentación de productos recomendados .....	148
<i>Figura 14:</i> Privilegios del administrador en sesión .....	148
<i>Figura 15:</i> Tareas del administrador.....	149
<i>Figura 16:</i> Gestión de productos .....	149
<i>Figura 17:</i> Gestión de usuarios.....	150
<i>Figura 18:</i> Gestión de la empresa.....	152
<i>Figura 19:</i> Gestión del perfil de usuario.....	152
<i>Figura 20:</i> Privilegios del cajero en sesión.....	153
<i>Figura 21:</i> Listado de las reservas .....	153
<i>Figura 22:</i> Actualizar imagen de producto.....	154
<i>Figura 23:</i> Privilegios del cliente en sesión.....	154
<i>Figura 24:</i> Recomendación de productos.....	155
<i>Figura 25:</i> Recomendación de un producto.....	155
<i>Figura 31:</i> Ventana de chat.....	156
<i>Figura 32:</i> Botón añadir producto al carrito .....	156
<i>Figura 33:</i> Listado de productos en el carrito.....	157
<i>Figura 34:</i> Confirmación de la hora de recojo.....	157
<i>Figura 35:</i> Inicio de sesión (computadora).....	159
<i>Figura 36:</i> Registro de usuario (computadora).....	159
<i>Figura 37:</i> Página principal del sitio (computadora) .....	160
<i>Figura 38:</i> Presentación de productos (computadora) .....	161
<i>Figura 39:</i> Recomendación de productos (computadora).....	161
<i>Figura 40:</i> Recomendación de personas (computadora) .....	162
<i>Figura 41:</i> Ingreso al sistema (móvil).....	162
<i>Figura 42:</i> Crear nueva cuenta (móvil).....	163
<i>Figura 43:</i> Página principal del sitio (móvil).....	163
<i>Figura 44:</i> Presentación de productos (móvil).....	164
<i>Figura 45:</i> Recomendación de productos (móvil) .....	164
<i>Figura 46:</i> Recomendación de personas (móvil) .....	165
<i>Figura 47:</i> Ventana de chat (móvil).....	165

## RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolló una plataforma de compras online basado en la técnica de filtrado colaborativo. La técnica consiste en la predicción de preferencias y recomendación de productos a los clientes, basándose en la similitud de gustos en los productos de un grupo de usuarios. Además, para presentar el contenido de forma personalizada y de calidad con un entorno de diseño adaptable, se consideró el ISO/IEC 9126 para la obtención de un software de calidad. Esto quiere decir que esta plataforma se puede adaptar a cualquier dispositivo con acceso a internet.

Para la gestión exitosa del proyecto, se tomó como referencia los estándares, técnicas y las buenas prácticas vigentes reunidas por el PMI (Project Management Institute) en la guía llamada PMBOK (Project Management Body of Knowledge) sexta edición. Y para promover un desarrollo sostenible incluyendo la participación del sponsor, los desarrolladores y los clientes con el fin de mantener el ritmo de trabajo constante de una forma permanente a lo largo del proyecto, se optó por la metodología ágil y dentro de ella la programación extrema como una metodología de desarrollo ágil de software, basado en la simplicidad, la comunicación y realimentación de código desarrollado, que tiene como fin, la entrega de software de calidad rápidamente para alcanzar las necesidades del negocio.

**Palabras claves:** Sistemas recomendadores, compras online, filtrado colaborativo, calidad de software, Pearson.

## ABSTRACT

In the present work an online shopping platform was developed based on the collaborative filtering technique. The technique consists in predicting preferences and recommending products to customers, based on the similarity of tastes in the products of a group of users. Also, to present the content in a personalized and quality way with an adaptable design environment, ISO / IEC 9126 was considered for obtaining quality software. This means that this platform can be adapted to any device with internet access

For the successful management of the project, the standards, techniques and current good practices gathered by the PMI (Project Management Institute) were taken as a reference in the guide called PMBOK (Project Management Body of Knowledge) sixth edition. And to promote sustainable development including the participation of the sponsor, developers and customers in order to maintain a constant work pace in a permanent way throughout the project, the agile methodology was chosen and within it the extreme programming as an agile software development methodology, based on simplicity, communication and feedback of developed code, which aims to deliver quality software quickly to meet business needs.

**Keywords:** Recommended systems, online shopping, collaborative filtering, software quality, Pearson.

## CHUMASQA

Kunan llamkaywanmi munanchik tukuy rantiykuna tinkinakuksqa llikantakama chayamuwananchikpaq, chaymi akllarqkun kay técnica filtrado colaborativo nisqanta. Kay técnica nisqanmi llapallan rantipakuykuna tinda wasipi tarikuqta chayachimun rantiqkunaman imapas mana riksisqanta hichallataq munaynimpaq kaqta, kay rikurikuykunam llusqsimun huk runakunapa munasqankunamanta. Chaynallataq, kay llusqsiyta sumajta riqsichinapaq computadorakunapi hinallataq celularcunapi akllarqkun kay ISO/IEC 9126 nisqanta.

Kay atun llamkayta allinta ñawinchanapaq, imaynapas ruwaykunata yachanapaqmi akllarqkun kay PMBOK (Tukuyrikuynin Atun Llamkaypa Cuerpon yachaynimpaq) nisqanta soqta llusqsiynimpi. Kay rimaykuna atun llamkaymanta kallpanchanapañataqmi puntanpi kuskacharison tindayuqta, llamkana allichakuqta chaynallataq tindamanta rantiqtawan allinta kuska llamkanankupaq, hina qipantañataqmi akllarqkun metodología ágil, kay programación extrema (XP) nisqanta. Chay XP nisqanmi rurapasllata parlarinakuykunata ruwan, chaynallataq imapas pantasqata caqmanta allinchachispa ruwachin kay atun llamkayta (software) sumaqta qispichinapaq tindapa mañasqanman hina.

**Chaninchasqa rimaykuna:** Sistemas recomendadores nisqan, rantiy tinkinakuksqa llikantakama, filtrado colaborativo nisqan, sumaq atun llamkay, Pearson nisqan.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha ocurrido un crecimiento explosivo del volumen de información. La cantidad de productos que existe en una tienda online, está sobre dimensionada para la capacidad de procesamiento humano. La mayoría de estos artículos se filtran simplemente porque son inaccesibles o invisibles al usuario. Esto se observa día a día donde las empresas son quienes deciden qué productos vender.

Las nuevas tendencias en las tecnologías de hoy en día y sus funcionalidades adecuadas de la información, intentan romper con esas barreras ofreciendo una mayor variedad de opciones y permitiendo que el filtrado de la información no se realice por medios de los intereses de las empresas, sino que sea por parte de la interacción de las personas con el software, quiere decir que la información se filtra a medida que los usuarios interactúan con el software. A causa de ello surge la idea de implementar un sistema de recomendación.

Los sistemas de recomendación tratan de ser una alternativa al proceso social de recomendación, como una herramienta para ayudar a las personas a obtener aquella información que mejor se corresponda con sus intereses y preferencias. De esta forma permiten que el usuario descubra productos de contenidos totalmente distintos a los ya son conocidos por él, aunque puedan ser de su interés. El mecanismo general de esta técnica consiste en calcular un puntaje de predicción, es decir, el puntaje estimado que un usuario daría a un determinado producto del sistema no conocido hasta el momento por él, basándose en las valoraciones de otros usuarios del sistema que han ofrecido sobre los distintos productos. Con ese valor de predicción se concluye si ese producto podría ser de interés para el usuario. Si el valor de predicción es un valor alto, entonces, le recomienda el producto.

El presente trabajo de tesis se elaboró con el fin de aplicar la técnica de filtrado colaborativo en una tienda online. Permitiendo que el usuario pueda interactuar con el software en cualquier momento y desde donde se encuentre.

El Capítulo I trata del problema de investigación, donde se definen de la realidad problemática del proyecto, el motivo de su elección, planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y las viabilidades del proyecto.



El Capítulo II trata de antecedentes. Los antecedentes de la tesis, son las investigaciones de otros tesisistas que desarrollaron temas que sirvió para el desarrollo del presente proyecto.

El Capítulo III trata del marco teórico. Son todas las definiciones de los temas relacionado con la investigación según autores importantes, nacionales e internacionales que constituyeron la base científica de la investigación.

El Capítulo IV trata metodología de la investigación. Para el proyecto de investigación se eligió la metodología ágil y en específico la metodología XP para el desarrollo rápido del proyecto. El cual se realizó según sus fases del XP.

En el Capítulo V se analizan y se interpretan los resultados obtenidos.

El Capítulo VI trata de la discusión. Se discuten los resultados de las investigaciones de las tesisistas definidas en el Capítulo II con los resultados obtenidos en la presente investigación.

## DATOS GENERALES

### TÍTULO DEL PROYECTO

Plataforma de compra online basado en técnicas de filtrado colaborativo para la predicción y recomendación de productos.

### AUTOR DEL PROYECTO

Nombre : Roger Abel Yauri Godoy  
Escuela Profesional : Ingeniería de Sistemas  
Dirección : Av. Los sauces # 137  
Teléfono : 936234299  
E-mail : rogeryauri@gmail.com

### ASESOR

Nombres y apellidos : M.Sc. Iván Soria Solís  
Departamento Académico : Ingeniería y Tecnología Informática  
Categoría docente : Principal  
Modalidad : DCB1  
Teléfono : 995858202  
E-mail : isoria@unajma.edu.pe  
CIP : 140843

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistemas de Información

### INSTITUCIÓN Y LUGAR DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

- **Institución:** Súper Mega S.A.C.
- **Localidad:** Distrito y Provincia de Andahuaylas, Región de Apurímac.

## CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

En un principio cuando se requería un producto en particular, libros, músicas, películas, anuncios, noticias e información en general a los cuales se les conoce como ítems, se tenía la necesidad de ir en busca de ella a un lugar específico, tienda, una librería, disquería, etc. que posiblemente se podía conseguir dicha necesidad, porque el producto que disponía era limitado, por tanto, la información que existía aquel entonces era relativamente baja.

En la actualidad, se vive en una era en que la información disponible en internet está creciendo de forma exponencial, sobre todo presente en el comercio electrónico. La información que existe en una tienda en línea es inmensa y presenta una gran cantidad de productos al público, donde las compras, reservas y pedidos se realizan a través del internet. En este tipo de tienda en línea se ve la complejidad de encontrar lo que realmente se busca, a causa de que la cantidad de productos disponibles se incrementa vertiginosamente. Frente a estas circunstancias las personas que buscan productos por internet tienen esa dificultad de encontrar con facilidad lo que busca o que se encuentran entre sus preferencias para realizar la adquisición del mismo. Entonces, como las tiendas en línea se encuentran en un mundo lleno de competencias, necesitan presentar sus productos de una forma personalizada a sus clientes, para que ellos tengan esa facilidad de encontrar con mayor rapidez los productos de su interés.

Hoy en día se vive donde perder cada segundo del tiempo es peor que perder el dinero. A causa de eso las personas tienen el tiempo limitado para pasarse horas buscando algún producto que le guste, y haber navegado en una tienda en línea común y corriente demasiado tiempo, y no encontrar lo que realmente buscaba, produce una serie de decepción y desinterés de seguir comprando de una tienda en línea. De manera se pierde más tiempo buscando por internet, que ir a comprar a la tienda física.

A pesar de lo tedioso que es buscar los productos en una tienda en línea común y corriente, las personas de una u otra forma se someten a obtener algún resultado aun con pérdida de tiempo para satisfacer la necesidad. A consecuencia de ello, se necesita implementar un software con aprendizaje automático y bien personalizado para la búsqueda de algún producto de forma fácil, rápida y además que sea capaz de realizar una serie de recomendaciones de productos a cada

persona quienes realizan la búsqueda de los productos, de tal forma que también optimice el tiempo a las personas quienes visitan la tienda en línea.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Formulación del problema central**

¿Cuál es el impacto de desarrollar una plataforma de compra online basado en técnica de filtrado colaborativo para la predicción y recomendación de productos?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar una plataforma de compra online basado en técnicas de filtrado colaborativo para la predicción y recomendación de productos.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Diseñar una base de datos que requiere el software.
- Desarrollar un software para presentar productos recomendados de manera personalizada.
- Utilizar el algoritmo más adecuado para obtener la predicción y recomendación de productos.
- Realizar las pruebas finales de predicción y recomendaciones de productos.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Antes de la llegada de Internet un consumidor de cualquier tipo de producto tenía un acceso limitado a la información relacionada tanto con el producto en sí como con otras posibles opciones para realizar una compra.

Hoy en la actualidad la situación se ha invertido totalmente. De la escasez de información se ha pasado al crecimiento vertiginoso de información, donde encontrar un producto de interés se realiza de manera difícil.

Por ello, para facilitar que las personas encuentren productos de una forma rápida y sencilla, sobre todo en elegir productos que más desean adquirirlos, el presente proyecto pretende dar una solución implementando un software que sea capaz de aprender a partir de la interacción del cliente con el software de manera que, si el

usuario interactúa más seguido con el sistema, entonces el sistema realiza sugerencias de productos de su interés.

Por otro lado, para que la búsqueda de los productos en la tienda en línea no sea tan tedioso, estresante y complicado, el software a implementar será de uso fácil y sencillo. La búsqueda de productos será cómoda y lo más importante es que sea eficaz y eficiente de manera que también se logre la optimización del tiempo que el cliente usa para buscar en la tienda en línea. La implementación del software beneficiará tanto a las personas al encontrar más productos de su interés, así como también será una herramienta crucial en la tienda en línea Súper Mega S.A.C. que tendrá como fin ayudar a la empresa fidelizar a los clientes y por ende generar más ventas. De manera que tanto los clientes y la empresa se beneficien mutuamente.

Una de las formas de representar su principal función que cumple el sistema de recomendación es cuando los clientes realicen una serie de operaciones en ella; por ejemplo: dar calificaciones o puntuaciones de cuanto les gustó un determinado producto, los cuales serán llamados ratings. Estos ratings serán representados de dos formas, una de las formas usa valores reales o enteros (1 a 5 estrellas) el cual indica una valoración del producto; 1 estrella representa que un cliente no tomó interés; 2 estrellas, poco interés; 3 estrellas, le gustó regularmente; 4 estrellas, le encantó; y 5 estrellas, satisfecho con el producto o es uno de sus favoritos. Además, las calificaciones se obtendrán de dos formas: explícita e implícita. En ratings explícitas los clientes serán consultados directamente para saber su opinión acerca de un determinado producto, ¿Cuánto te gustó el producto?, el cual necesitará que realice una valoración. En cambio, los ratings implícitos serán inferidas de las cantidades de productos comprados por el cliente. Por ejemplo, esto ocurrirá cuando el cliente compre de forma seguida un mismo producto, por tanto, el sistema almacena las veces comprados automáticamente con el fin de realizar la valoración y presentar por estrellas. Para que esto sea posible y mas no una suposición, existe la técnica de filtro colaborativo el cual está presentado por algoritmos capaces de realizar predicciones de preferencias y recomendaciones de productos.

Además, un tema adicional muy aparte del anterior el software a implementar realizará la tarea de formar una comunidad de usuarios cercanos o vecinos que tengan gustos y preferencias similares de los productos; es decir, el sistema recomendará no solamente productos, sino, existirá la posibilidad de encontrar a aquellos usuarios quienes tuvieron las calificaciones altas de los productos en común, con el fin de recomendar personas desconocidas que tengan gustos

similares. Esto será posible a partir de las puntuaciones que los clientes realicen a un mismo producto. Lo cual significa que un usuario pueda conocer a otros usuarios de gustos similares.

## 1.5. VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y OPERATIVA

### 1.5.1. Viabilidad técnica

En la presente investigación tecnológica, es viable técnicamente ya que las herramientas tecnológicas a usar, software y hardware, están disponibles para su uso. Estas son:

#### **Software libre:**

**MySQL Workbench 6.3 CE:** Un modelador de base de datos que se usa para realizar la creación de las relaciones adecuadas de tablas, el cual se puede conseguir de forma gratuita en internet.

**Sublime Text:** Es el entorno de trabajo para desarrollar el software el cual es un editor adaptable para el programador y sencillo de usar.

#### **Software con licencia pagada:**

**Rational Rouse:** Mas que software Rational rouse, es una herramienta que servirá para realizar los diagramas de casos, diagramas de secuencia, diagrama de clases, entre otros los cuales tendrán como fin facilitar a entender y ver el problema de diferente forma.

**IBM SPSS Statistics 24:** Es un software estadístico que se utilizará para realizar las pruebas de coeficiente de correlación de Pearson de los usuarios que realicen las calificaciones a los productos.

#### **Otros**

**PHP:** Un lenguaje de programación orientado a la web, el cual facilitará el funcionamiento del software en cualquier dispositivo, para obtener ayuda necesaria tiene su propia guía disponible en internet.

**Framework bootstrap:** Se utilizará para dar estilos a la tienda en línea de forma que será más personalizada y agradable para los clientes.

**Framework Highcharts:** Se utilizará para obtener las gráficas de reportes.

**Correlación de Pearson:** Es un algoritmo matemático disponible en internet, libros, revistas, entre otros, el cual hará posible la recomendación de productos a las personas que harán uso del software.

### **1.5.2. Viabilidad Económica**

Las herramientas necesarias para el desarrollo del software están disponibles en internet y es de uso gratuito, la adquisición de bienes y servicios son de costo alcanzable, por tanto, se concluye que el presente proyecto es viable económicamente.

Para el acceso a la información de la empresa Súper Mega S.A.C. se coordinó con el gerente verbalmente teniendo como resultado la colaboración de la información necesaria.

### **1.5.3. Viabilidad Operativa**

Los sistemas de recomendación son uno de los más usados por las grandes compañías como: Amazon, Facebook, Netflix, Itunes, etc. Los cuales facilita a sus clientes, encontrar productos que es de su interés. Al igual que ello, el sistema de recomendación para la empresa Súper Mega S.A.C. será beneficiosa para que sus clientes reciban una serie de recomendaciones de productos, el cual permite al cliente conocer productos nuevos que le gusta, paralelamente el software le permitirá a cada usuario conocer a otros usuarios de su ámbito que tengan gustos y preferencias similares. Por tanto, los beneficiarios con el sistema serán los clientes y la mencionada empresa, ya que según (Rubio, 2012) ayudará a la empresa generar más ventas y una de las claves en el desarrollo y éxito del comercio electrónico.

### **1.5.4. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO**

Las posibles limitaciones que eviten el funcionamiento adecuado del aplicativo web se listan a continuación:

- Desastres naturales: Que provoque la ausencia de fluido eléctrico en la ciudad.
- Servicio de Internet: Para la elaboración y funcionalidad del Software es esencial tener acceso continuo a Internet.
- En la presente investigación la técnica de filtrado colaborativo se limita recomendar productos según el género de cada usuario.

## CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

(Seguido, 2009), En su informe de Tesis titulado “Sistemas de recomendación para webs de información sobre la salud”, en la Universidad Politécnica de Catalunya, realizó la investigación de distintas técnicas para obtener las recomendaciones tales como: Sistemas basados en contenidos, basado en filtrado colaborativo, basado en el conocimiento, sistemas de recomendación semánticos y sistemas híbridos. De los cuales solo el sistema de recomendación basado en el contenido se adaptó perfectamente a las condiciones de su proyecto debido a que las recomendaciones se realizaron según el contenido de webs. Esta información fue muy importante para la presente investigación del proyecto ya que se optó por la técnica de filtro colaborativo que permitió trabajar con gran cantidad de información que los usuarios realicen interactuando con el software.

En el informe titulado “PGMúsica Sistema de Recomendación de Música” presentado por (Betarte, Machado, & Molina, 2006) para obtener el grado de Técnico en computación en la Universidad de la República Uruguay, Facultad de Ingeniería, trató sobre los sistemas de recomendación basado en la técnica del filtro colaborativo para la recomendación de músicas a los usuarios de manera que para dar una mejor solución analizó dos algoritmos tales como: Algoritmos basados en memoria y algoritmos basados en modelo. Eligiendo el algoritmo basado en memoria que permitió el cálculo de predicciones y a su vez para computar la medida de similitud entre usuarios, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson y el vector de similitud. En este informe se concluyó que PGMúsica recomienda elementos que el usuario no conoce. También se planteó la posibilidad de extender el sistema para recomendar músicas que el usuario ya conoce pero que son en sí canciones de su agrado. Por ello, la información fue de uso útil para la investigación con la elección del algoritmo basado en memoria para el cálculo de similitud entre usuarios como también se utilizaró el coeficiente de Correlación de Pearson.

(Monzón, 2014) en su informe titulado “Responsive web design para planificación y recomendación turística aplicando inteligencia colectiva”, para obtener el grado de Título en Ingeniería de Sistemas en la Universidad Nacional José María Arguedas, realizó una investigación sobre la recomendación de zonas turísticas de la provincia de Andahuaylas Región Apurímac - Perú a los usuarios que desconocen los lugares atractivos. En esta investigación se utilizó la técnica de filtro colaborativo para el cálculo de predicciones y la similitud que existe entre usuarios utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. Como metodología para el desarrollo de la investigación se basó en las metodologías ágiles ya que consisten en un desarrollo altamente productivo. Por otro lado, para almacenar la información que realiza el software, utilizó el gestor de base de datos MYSQL para diseñar una base de



datos relacional. También menciona que, si el diseño de una Base de Datos es incorrecto, será difícil acceder a la información. La investigación fue útil de manera que el filtro colaborativo será la técnica a utilizar, la metodología de desarrollo que eligió es muy adecuado y se tomó de alto interés sobre el modelado de la base de datos.

(Formoso, 2013) en su informe titulado “Técnicas Eficientes para la Recomendación de Productos Basadas en Filtrado Colaborativo” para obtener el grado de Doctor en Tecnologías de Información y Comunicación en la Universidad de Coruña. Desarrolló diversas técnicas de recomendación con el fin de mejorar la precisión de productos que serán recomendados a los usuarios. Se concluye que los aspectos en los sistemas de recomendación en el filtro colaborativo en especial aquellos relacionados con la eficiencia y la escalabilidad tenga la posibilidad de diseñar algoritmos sencillos capaces de ofrecer resultados más precisos.

(Torres, 2015) en su informe titulado “Sistemas de recomendación basados en métodos de filtrado colaborativo” para obtener el Título profesional de Ingeniero civil Informático, en la Universidad Técnica Federico Santa María – Chile, realizó una investigación sobre el impacto de las técnicas de filtrado colaborativo. En el cual exploró ocho diferentes tipos de técnicas de filtrado colaborativo, entre las que destacan métodos basados en memoria como ITEM-BASED y USER-BASED. Modelos de clustering como KMEANS y técnicas de factorización matricial como SVD, REGULARIZED SVD y NMF, entre otras. Siendo el método basado en memoria la más adecuada para generar predicciones de ratings. Por ello para la presente investigación se optó el método basado en memoria de manera que, para la predicción de ratings, los algoritmos basados en memoria funcionan correctamente y entregan resultados con alta precisión estadística.

La Tesis intitulada “Diseño de un Sistema basado en tecnología Web para el control y gestión de venta de unidades móviles” de (Vásquez, 2014), para obtener el grado Ingeniero de Sistemas en la Universidad Nacional del Centro del Perú - Perú. Realizó una investigación para diseñar y crear un sistema utilizando las Tecnologías de la Información mediante el gestor de base de datos MySQL. El gestor mencionado permite gestionar la información que contiene una base de datos de manera rápida, eficiente, amigable y sobre todo open source (código libre) generando contenidos dinámicos. Por esas razones en la presente investigación de tesis se optó por el gestor de base de datos MYSQL.

## CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

### 3.1. MARCO CONCEPTUAL

#### 3.1.1. LA WEB

La web 2.0 como también llamado web social acuñada por O'Reilly en 2004, facilita el compartir de la información basada en un sistema de predicciones sobre experiencias y conocimientos que permite crear una inteligencia colectiva a partir del intercambio de experiencias y conocimientos, mediante herramientas de comunicación por Internet, de uso sencillo que facilitan la creación y edición de textos, imágenes multimedia o redes de contactos. (Fumero & Roca, 2007).

En 2006 aparece por primera vez la llamada web 3.0 y fue operativa en 2010 como también denominada web semántica mediante el cual se puede navegar en la web desde diferentes dispositivos. La idea de la web 3.0 es facilitar la búsqueda de información para las personas de pocas experiencias en navegación web, quienes por medio de técnicas de inteligencia artificial encuentren resultados de forma clara a través del lenguaje hablado. (Torre & Codner, 2013).

En 2016 empezó la llamada web 4.0 que ofrece un comportamiento más inteligente capaces de procesar información similar al cerebro humano. La web 4.0 tiene incorporado los bots, programas para interacción de "hablar al texto", quiere decir que seremos capaces de conversar con ellos al igual que haríamos con un amigo. (Latorre, 2018)

#### 3.1.2. Compras online

Las compras en línea es una serie de operaciones que consiste en la compra-venta realizada por personas, empresas o agentes electrónicos por medio del internet, comúnmente llamado comercio electrónico. Las compras online se pueden realizar mediante cualquier tipo de dispositivo que sea capaz de hacer las transacciones. (Torre & Codner, 2013).

Según la asociación (Marketing, 2011) . En la actualidad se realizan toda clase de compras-ventas de productos y/o servicios a través de internet, prácticamente no hay nada que no se puede comercializar.

La principal barrera que existe en la entrada al comercio en internet es simplemente el desconocimiento de las tecnologías de hoy en día y sus funcionalidades para conformar una tienda en línea. (Marketing, 2012)

#### - **Importancia de compras online**

Para posicionarse frente a las competencias de otras empresas tiene el alcance global y la ampliación del mercado que se logra cuando una empresa tiene un sitio web. Además mejora los servicios de atención al cliente, de manera que el cliente pueda acceder de manera fácil y cómoda desde cualquier lugar y cuando lo desea. Otro motivo de importancia es la disminución de costos de transacciones y en menor tiempo posible debido a que se automatizan los procesos administrativos. (Torre & Codner, 2013).

### **3.1.3. BASE DE DATOS**

El término base de datos surgió en el año 1963, (Gómez, 2013), que “consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos”. En otras palabras, una base de datos es un conjunto de información o un conjunto de datos relacionadas que se encuentran agrupadas, almacenadas y accesibles en tiempo real.

La base de datos es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones, el cual almacena toda la información sobre personas, productos, organizaciones, etc. (Ramakrishnan & Gehrke, 2007).

Un sitio web de e-comercio con un sistema de recomendación se basa en almacenar las calificaciones o puntuaciones que los usuarios realizan sobre un determinado producto para que posteriormente se realice las recomendaciones. Por ello todas las características necesarias de los productos, usuarios y del sitio web se almacenan en el llamado base de datos. (Camps et al., 2005).

### **3.1.4. MYSQL**

El autor (Gómez, 2013) define que MySQL “Es un sistema de gestión de base de datos (SGBD) multiusuario, multiplataforma y de código abierto”. Su función principal es gestionar la información para facilitar el acceso en tiempo real. Casi todos los derechos del código fuente pertenece a la compañía sueca MySQL AB quien desarrolla y mantiene el sistema, vendiendo soporte y servicios. El autor define las siguientes características del gestor de base de datos MySQL.

#### **Características de mysql:**

- MySQL está escrito en C y C++.
- Emplea el lenguaje SQL para consultas a la base de datos.
- MySQL Server está disponible como freeware bajo licencia GPL.
- MySQL Enterprise es la versión por suscripción para empresas, con soporte las 24 horas.
- Trabaja en las siguientes plataformas: FreeBSD, HP-UX, GNU/Linux, MacOS X, NetBSD, Novell NetWare, OpenBSD, OS/2 Warp, QNX, SGI IRIX, Solaris, SunOS, SCO OpenServer, SCO UnixWare, Tru64, Microsoft Windows (95, 98, ME, NT, 2000, XP, Vista, Windows7

Según (Sánchez, 2004), MySQL es un sistema de gestor de base de datos o conjunto de programas no visibles que administran y gestionan la información que contiene una base de datos. Es relacional, rápido, sólido, flexible y amigable. Pero la virtud fundamental y la clave de su éxito es que se trata de un sistema de libre distribución (se puede descargar libremente de Internet: [www.mysql.com](http://www.mysql.com)) y de código abierto (cualquier programador puede remodelar el código de la aplicación para mejorarlo). Además, se menciona y se especifica de que “Una base de datos es una colección estructurada de datos. Puede ser cualquier cosa, desde una simple lista de compra a una galería de pintura o las más vastas cantidades de información en una red corporativa”.

“MySQL es un sistema gestor de bases de datos (SGBD, DBMS por sus siglas en inglés) muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento” (Camps et al., 2005). Al igual que MySQL existen diferentes gestores de bases de datos como, Sql server, Oracle, Mongo db, etc.

### **3.1.5. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN**

Según (Yera, 2015), “Los sistemas recomendadores son herramientas enfocadas a ayudar a los usuarios a obtener aquella información que mejor se corresponda con sus intereses y preferencias”. De esta manera ayuda al usuario encontrar productos sin haberlos buscado, es más, el producto viene en busca del usuario.

Asimismo, (Ricci, Lior, Bracha, & Kantor, 2010), definen los sistemas de recomendación como herramientas y técnicas de software que proporcionan sugerencias a los usuarios para que los artículos sean de utilidad para ellos. Específicamente cuando se menciona “sugerencias” se refieren a varios procesos de toma de decisiones, tales como qué producto comprar, qué música escuchar, que película ver o qué noticias en línea leer.

Los sistemas de recomendación (RS) son aquellos que se observa en las páginas web como: Amazon, Netflix, Facebook, etc. los encargados de realizar recomendaciones o sugerir a los usuarios, ítems o productos concretos basándose en sus preferencias. Son usados por sitios web mencionados mayormente en comercio electrónico como herramientas de mercadeo para incrementar ventas al presentar al usuario aquellos productos que desea (o desearía) comprar, es así como se construye una base de entendimiento de necesidades concretas respecto a lo que gusta o no les gusta a los clientes, lo cual puede verse como reflejado en un incremento de la lealtad de los clientes. (Velez & Santos, 2006).

Los sistemas de recomendación actualmente son aplicados en muchos entornos muy necesarios en la web, como por ejemplo el e-comercio para ofrecer servicios personalizados a los clientes, en buscadores de páginas web para evitar sobrecarga de información, en bibliotecas digitales para encontrar libros y revistas que se asemejan a la preferencia del lector. (García, Romero, Ventura, & De Castro, 2008).

Según (Pinho, 2010), “los sistemas de recomendación surgieron en aplicaciones de comercio electrónico con el objetivo de proporcionar a sus clientes sugerencias acerca de ítems que ellos podrían querer comprar o investigar”.

#### **A. IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN**

La importancia de los sistemas de recomendación hoy en la actualidad tiene como finalidad facilitar a los usuarios en toma de decisiones en la elección de gustos y preferencia sobre un ítem en particular. De manera que el usuario no vaya en busca de producto, sino el producto venga en busca del usuario mediante la recomendación.

Desde el punto de vista de un usuario, un sistema de recomendación es un servicio importante aquello que le facilite la búsqueda de productos de su interés para que éste tome una decisión en la adquisición. (Schwartz, 2004), afirma que, en una tienda comercial, existe más de 30.000 mil artículos, el cual es demasiado para realizar una búsqueda del producto. Menciona que, “es la razón por la que los consumidores tienden a regresar a los productos que usualmente compran, sin siquiera notar el 75% de los artículos que compiten por su atención”.

Por ello la importancia de implementar un sistema de recomendación en una tienda es de mucha importancia.(Ricci et al., 2010) en su libro define que,

implementar este tipo de tecnología tiene como beneficio en los usuarios, en la empresa y proveedor, como se muestra a continuación:

- Ahorro de tiempo de búsqueda. Como la frase de (Theophrastus, 287 a.C.) dice: “El tiempo es la cosa más valiosa que una persona puede gastar.” El sistema de recomendación permite a que el usuario encuentre productos de su interés en una tienda en línea de manera que recibe recomendaciones de productos.
- Aumentar la satisfacción del usuario. La satisfacción del usuario depende de la presentación y el diseño del software, ya que un software bien implementado facilita la interacción del usuario con sistema y el uso de algoritmos para que el sistema realice las recomendaciones correspondientes.
- Encontrar productos novedosos o inesperados. Sin contar con un sistema de recomendación, el usuario inicia la búsqueda por los mismos artículos el cual puede resultar tedioso, mientras con la implementación de un RS el usuario cuenta con una serie de recomendaciones de productos nuevos similares a sus gustos. De esa forma el usuario va conociendo artículos novedosos.

Por otro lado, la implementación del software mencionado no solo le servirá al cliente en su beneficio, más aún el sistema de recomendación le permitirá a la empresa en sus ventas respectivas:

- Incrementa ventas de artículos. Un sistema de recomendación genera más ingreso económico. A demás según (Ávila, 2017) un sistema de recomendación “es una herramienta crucial en el comercio electrónico en la Web que tiene como fin ayudar a la empresa a generar más ventas”.
- Diversifica las ventas. Ya cuando el sistema le conoce bien los gustos de los usuarios, entonces será conveniente que la empresa obtenga productos nuevos que sea para su interés de los usuarios.
- Incrementa la fidelidad del usuario. Cuando el software cumple adecuadamente con las necesidades de los clientes, ya sea con la presentación de un entorno amigable fácil de usar, y con las recomendaciones que realiza sea precisa, entonces el usuario accede más seguido a la tienda y solo así se consigue la fidelidad del cliente frente a otras competencias.

- Permite entender mejor los deseos del usuario. Cuando el usuario interactúa más seguido con el sistema, realiza una serie de operaciones ya sea darle me gusta, calificar el artículo, etc. El sistema se vuelve cada vez más exacto en las recomendaciones. Una vez que el sistema conoce bien los gustos de sus usuarios, entonces la información puede usarse para los proveedores de artículos de manera que mejore las ofertas de ciertos productos o en la producción adecuada.

### **3.1.6. TIPOS DE SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN**

Las diferentes formas de realizar recomendaciones a usuarios según sus necesidades se ven desarrolladas en técnicas de filtrado de información que nacen con el fin de ayudar a tomar decisiones frente a grandes cantidades de dicha información. Entre los cuales se distinguen a continuación según el autor (Rubio, 2012).

- a. Basado en el contenido: Las recomendaciones se elaboran centrándose en la información que pueden extraer de los objetos, ya sea de un producto, libro, película. Por ejemplo, el género o los actores en una película.
- b. Filtrado colaborativo: Ésta técnica se utilizan a usuarios con gustos afines u objetos similares para estimar recomendaciones, es decir, las recomendaciones se obtienen a partir de usuario que tienen gustos en común.
- c. Basado en el contexto: En este caso las recomendaciones son según las características generales de los usuarios como la edad, género, ciudad, etc.
- d. Basado en el conocimiento: La recomendación se obtiene considerando las necesidades e intereses del usuario.
- e. Basado en comunidades: Recomiendan objetos en función de las preferencias de los amigos de los usuarios. Siguen el refrán, “Dime con quién andas y te diré quién eres”.
- f. Híbridos: Es la combinación de dos o más enfoques mencionados anteriormente.

El presente proyecto de investigación se ve enfocada en el desarrollo de un sistema de filtrado colaborativo, en inglés (collaborative filtering).

### **3.1.7. APRENDIZAJE**

Se trata del aprendizaje de un software a partir de la interacción de usuarios con ello. Quiere decir que a medida que el usuario interactúe con el software, éste

aprende de las acciones que realiza en el software conocido como conjunto de datos o parámetros (Guijarro, Foltela, & Sánchez, 2008). El aprendizaje se clasifica de diferentes maneras tales como: Aprendizaje Supervisado, Aprendizaje no Supervisado, Aprendizaje Hibbiano, Aprendizaje Competitivo, Aprendizaje Min-Max, Aprendizaje de corrección de errores, Aprendizaje por Reforzamiento, Aprendizaje Estocástico, Aprendizaje Genético, Aprendizaje Analítico, Aprendizaje Conexionista (Patiño, 2016). En este caso se orientará al aprendizaje supervisado.

### **1) APRENDIZAJE SUPERVISADO**

Según (Guijarro et al., 2008). “En el aprendizaje supervisado se parte de una serie de observaciones o entradas y unas salidas deseadas que la red debería obtener, y el objetivo es aprender la correspondencia entre ambas”. Es decir, para que los usuarios reciban recomendaciones de productos de su interés deberán de puntuar productos (1 a 5 estrellas) según sea conveniente. De manera que las puntuaciones serán los datos de entrada para lograr como resultado las predicciones y recomendaciones.

Por otro lado (Ávila, 2017), menciona que se trata de un conjunto de datos de entrada en el cual se aplica algoritmos de aprendizaje con el fin de predecir resultados con una salida continua y deseada. El algoritmo de aprendizaje que harán posible las predicciones y porque no incluir las recomendaciones de productos, será el algoritmo basado en memoria.

Según (Patiño, 2016), el aprendizaje supervisado conocido también como clasificación supervisada, es una técnica en la cual se asigna un nuevo objeto a un grupo ya definido para predecir el valor correspondiente de un objeto nuevo. Dentro de la clasificación supervisada se puede encontrar los algoritmos de clasificación como: Clasificadores Bayesianos, Árboles de decisión, Redes Neuronales, Algoritmos Basados en Instancias conocido también como lazy learning o memory, Algoritmos de Votación, Clasificadores Basados en Patrones, Clasificadores Basados en Conjuntos de Representaciones.

#### **3.1.8. FILTRADO COLABORATIVO**

La técnica de filtrado colaborativo consiste en realizar puntuaciones o mediciones a un producto en particular, resumida en una pregunta: ¿Cuánto te gustó el producto? De forma que las valoraciones que realizan los usuarios tienen comportamientos para agruparlos en grupos. A partir de encontrar



vecinos quienes realizaron puntuaciones similares, surge la recomendación según ranking de productos.

“El filtrado colaborativo consiste en recomendar elementos que han gustado a usuarios con preferencias similares, basándose únicamente en el puntaje que éstos asignan a los ítems del sistema”. Donde las personas necesariamente puntúan los elementos de acuerdo a sus intereses, representados en estrellas (a medida que esto sucede se va generando su perfil) y a partir de ellos se calculan las recomendaciones para cada usuario. (Betarte et al., 2006).

Según el mencionado autor existe diferentes maneras para obtener predicciones para un usuario, basando los cálculos en algoritmos que mejor resultado retorna.

#### **a. TIPOS DE ALGORITMOS DE FILTRADO COLABORATIVO**

Se trata de algoritmos para el cálculo de una predicción a partir de la similitud según puntuaciones del usuario activo frente a los grupos de usuarios del sistema. Existen muchas formas para hacer esto, pero en este caso se usará el algoritmo de Correlación de Pearson. (Betarte et al., 2006).

##### **- Algoritmo basado en memoria:**

La idea general de los algoritmos mencionados consiste en vincular el usuario activo frente a otros usuarios del sistema. De forma que, para vincularlos dos usuarios, es que ambos hayan realizado una puntuación de un producto en común. Una vez que los usuarios sean vinculados con el usuario activo se les llamará conjunto de vecinos.

Los llamados vecinos del usuario activo son aquellas que por alguna vez puntuaron un producto en común, es decir, si el usuario activo realizó una puntuación de 5 estrellas a un producto, entonces otros usuarios del sistema deberán realizar una puntuación al mismo producto sin importar si es una calificación alto o muy bajo. Si la calificación frente al usuario activo es igual o próximo entonces se obtiene un valor alto de similitud, mientras expresan valoraciones opuestas entonces se obtiene un valor bajo de similitud.

El objetivo de este algoritmo basado en memoria se trata de realizar recomendación de productos desconocidos por el usuario activo a partir de los productos puntuados por los usuarios vecinos del sistema.

A continuación, se muestra la fórmula de correlación de Pearson para calcular la similitud del usuario activo frente a los usuarios del sistema.

Fórmula matemática de Correlación de Pearson:

$$\rho_{X,Y} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$$

$$\rho_{X,Y} = \frac{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$\rho_{X,Y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Donde:

$\sigma_{XY}$  : Es la covarianza de (X,Y).

$\sigma_X$  : Es la desviación típica de la variable X.

$\sigma_Y$  : Es la desviación típica de la variable Y.

$\bar{x}$  : Media de x.

$\bar{y}$  : Media de y.

$n$  : Total de elementos.

#### - Algoritmo basado en modelo

Dada la información de puntuaciones brindadas por los usuarios, la tarea de los algoritmos basados en modelo es obtener valores probabilísticos para generar las predicciones.

Según el estudio realizado por Breese, Heckermann y Kadie citado en (Betarte et al., 2006) "Dos de las alternativas de implementación más usadas para este método son el modelo de clusters y el modelo de redes bayesianas".

#### 3.1.9. PMBOK

Según el PMI (Project Management Institute) en su sexta edición 2017, la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK (Project Management Body of Knowledge) es un conjunto de estándares, pautas y normas más conocido como las buenas prácticas comprobadas y ampliamente utilizadas para la dirección de proyectos. Los fundamentos incluyen materiales publicados y no publicados los cuales están en constante evolución.

**A. GRUPO DE PROCESOS DE PMBOK**

Para la gestión del proyecto planteado se realizó según los siguientes grupos de procesos de PMBOK:

- Inicio.
- Planificación.
- Ejecución.
- Monitoreo y control.
- Cierre.

**B. ÁREAS DE CONOCIMIENTO**

Las 10 áreas de conocimiento del PMBOK está comprendido por 49 procesos.

- Gestión de la integración del proyecto
- Gestión del alcance del proyecto
- Gestión del tiempo del proyecto
- Gestión de los costos del proyecto
- Gestión de la calidad del proyecto
- Gestión de los recursos humanos del proyecto
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto
- Gestión de los riesgos del proyecto
- Gestión de las adquisiciones del proyecto
- Gestión de los interesados del proyecto

A continuación, se muestra una tabla con detalles de los procesos del PMBOK.

Tabla 1: Áreas de conocimiento de los procesos de PMBOK.

Áreas / Grupos	INICIAR	PLANIFICAR	EJECUTAR	M. Y CONTROLAR	CERRAR
Gestión de la integración del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar el acta de constitución del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.</li> <li>Gestionar el conocimiento del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorizar y controlar el trabajo del proyecto.</li> <li>Realizar el control integrado de cambios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cerrar el proyecto.</li> </ul>
Gestión del alcance del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar la gestión del alcance.</li> <li>Recopilar los requerimientos.</li> <li>Definir el alcance.</li> <li>Crear la EDT ('WBS')</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Validar el alcance.</li> <li>Controlar el alcance.</li> </ul>	
Gestión del tiempo del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar la gestión de cronograma.</li> <li>Definir las actividades.</li> <li>Secuenciar las actividades.</li> <li>Estimar la duración de las actividades.</li> <li>Desarrollar el cronograma.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar el cronograma.</li> </ul>	
Gestión de los costos del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar la gestión de costes.</li> <li>Estimar el coste.</li> <li>Determinar el presupuesto.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar los costes.</li> </ul>	
Gestión de la calidad del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar la gestión de la calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionar la calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar la calidad.</li> </ul>	
Gestión de los recursos humanos del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar la gestión de recursos.</li> <li>Estimar los recursos de las actividades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquirir recursos.</li> <li>Desarrollar el equipo.</li> <li>Dirigir al equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar los recursos.</li> </ul>	
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar la gestión de comunicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionar las comunicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorizar las comunicaciones.</li> </ul>	
Gestión de los riesgos del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar la gestión de riesgos.</li> <li>Identificar los riesgos.</li> <li>Realizar el análisis cualitativo.</li> <li>Realizar el análisis cuantitativo.</li> <li>Planificar la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar la respuesta de los riesgos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorizar los riesgos.</li> </ul>	

		respuesta.			
Gestión de las adquisiciones del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar la gestión de las adquisiciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectuar las adquisiciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar las adquisiciones.</li> </ul>	
Gestión de los interesados del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar a los interesados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar el involucramiento de los interesados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionar la participación de los interesados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorizar el involucramiento de los interesados.</li> </ul>	
Total 49 procesos					

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.10. METODOLOGÍAS ÁGILES

Según el autor (Joskowicz, 2008), las metodologías ágiles promueven un desarrollo sostenible, en el cual participan: el sponsor, los desarrolladores y los clientes con el fin de mantener el ritmo de trabajo constante de una forma permanente a lo largo del proyecto.

Para (Bahit, 2012), “El desarrollo ágil de software, no es más que una metodología de gestión de proyectos adaptativa, que permite llevar a cabo proyectos de desarrollo de software, adaptándose a los cambios y evolucionando en forma conjunta con el software”.

Entre las metodologías ágiles más destacadas se mencionan tales como: Extreme Programming, Scrum, DSDM., Adaptive Software Development, Crystal Clear, Feature-Driven Development y Pragmatic Programming.

### 3.1.11. PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP)

La programación extrema es una metodología de desarrollo ágil de software basado en la simplicidad, la comunicación y realimentación de código desarrollado. Tiene como fin la entrega de software de calidad rápidamente para alcanzar las necesidades del negocio. Cuenta con 4 variables: costo, tiempo, calidad y alcance. Cabe mencionar que los importantes a utilizar por los jefes del proyecto y clientes, son solo tres: precio, calidad y alcance, es decir, si el cliente establece el alcance y la calidad del software, entonces el jefe del proyecto determina el costo. XP no se aplica a cualquier tipo de proyecto, siendo más apropiada los proyectos con equipos pequeños de dos a doce personas. (Laínez, 2014).

El nombre “extreme” de la metodología se debe al hecho de que esta emplea al extremo, las buenas prácticas. La programación extrema tiene origen de las ideas de Kent Beck y Ward Cunningham, el cual fue utilizado por primera vez en

un proyecto piloto en 1996, para Chrysler Corporation. Kent tenía ideas de metodologías para la realización de programas que eran cruciales para el buen desarrollo de cualquier sistema los cuales anunció en las revistas C++ Magazine en una entrevista que ésta le hizo el año 1999. (Joskowicz, 2008).

Para (Meléndez, Gaitan, & Pérez, 2016), “La Programación Extrema o Extreme Programming, es un enfoque de la ingeniería de software formulado por Kent Beck, se considera el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software”. A demás mencionan que la metodología XP tiene 4 fases tales como: planeación, diseño, codificación y pruebas.

Según (Kniberg, 2007), existe la posibilidad de que la metodología scrum y XP se puedan complementar, ya que scrum se centra en las prácticas de organización y gestión, mientras XP se centra en las prácticas de codificación. Es la razón de mencionar que ambas tratan de áreas diferentes, pero complementados pueden tener un mejor resultado.

En conclusión, XP es una metodología ágil para el desarrollo de software que se adapta estrictamente a una serie de reglas que se centran en las necesidades del cliente para lograr un producto de buena calidad en poco tiempo.

#### **a) Objetivos de XP**

- La satisfacción del cliente.
- Potenciar el trabajo en grupo.
- Minimizar el riesgo actuando sobre las variables del proyecto: costo, tiempo, calidad y alcance.

#### **b) Valores de XP**

- Simplicidad
- Comunicación
- Retroalimentación
- Coraje

#### **c) Características de XP**

- Se basa en pruebas para garantizar la funcionalidad del software.
- Participación del equipo desarrollador con el cliente.
- Corrección de errores.
- Simplicidad.

#### d) Fases de XP

- **Análisis:** Consiste en el diálogo continuo de las partes involucradas en el proyecto (jefes del proyecto, desarrolladores y clientes). El proyecto inicia con a la recolección de información (historias de usuarios), a los cuales se les conoce como los tradicionales casos de uso. El cual permite a los desarrolladores definir el tiempo de desarrollo de cada una. Cabe mencionar los conceptos básicos que debe seguir la planificación: Historias del usuario, Plan de entregas, Plan de iteraciones y Reuniones diarias de seguimiento.
- **Diseño:** se basa en la parte de diseños simples y claros para la representación adecuada de las necesidades del software. Los conceptos del diseño se tienen como: Simplicidad, Soluciones, Recodificación y Metáforas.
- **Codificación:** En esta fase se centra más en la codificación del software conjuntamente con los involucrados del proyecto.
- **Pruebas:** Una vez concluido con el desarrollo del software ya es momento de poner en prueba la funcionalidad. Tomando en cuenta los siguientes conceptos: Pruebas unitarias, Detección y corrección de errores y Pruebas de aceptación.

#### 3.1.12.ISO/IEC 9126

El ISO/IEC 9126 es un estándar para medir el modelo de calidad de un producto de software, definidas en un conjunto de características y sub características que deben cumplir todo producto software para ser considerado de calidad (Alfonzo, 2012). En relación al modelo de calidad del producto software el autor divide el ISO/IEC 9126 en los siguientes:

- A. **El ISO/IEC 9126-1**, define calidad en uso como la capacidad que un producto de software debe facilitar a usuarios alcanzar objetivos específicos con eficacia, productividad, seguridad y satisfacción durante la interacción.

Tabla 2: Calidad de uso ISO/IEC 9126-1

CALIDAD DE USO	
Eficacia	Facilitar a los usuarios alcanzar metas específicas con exactitud y completitud
Productividad	Invertir la cantidad apropiada de recursos
Seguridad	Alcanzar niveles aceptables de riesgo de dañar a las personas, el negocio, el software, la propiedad o el ambiente
Satisfacción	Satisfacer a los usuarios

*Fuente: Elaboración propia.*

- B. **EI ISO/IEC 9126-2**, es un reporte técnico de medidas externas que se pueden aplicar a un producto de software, sobre: la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Así como se muestra en la tabla 3.
- C. **EI ISO/IEC 9126-3**, es un reporte técnico de medidas internas que se pueden aplicar a un producto de software, sobre: la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Así como se muestra en la siguiente tabla 3.



Tabla 3: Calidad interna y externa

CALIDAD INTERNA/XTERNA	
CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS
Funcionalidad	Idoneidad(actualidad)
	Exactitud
	Interoperabilidad
	Seguridad
Fiabilidad	Madurez
	Tolerancia a fallos
	Facilidad de recuperación
Usabilidad	Facilidad de comprensión
	Facilidad de aprendizaje
	Operatividad
Eficiencia	Tiempo de uso
	Recursos utilizados
Mantenibilidad	Facilidad de análisis
	Facilidad de cambio
	Estabilidad
	Facilidad de prueba
Portabilidad	Facilidad de instalación
	Facilidad de ajuste
	Facilidad de adaptación al cambio

Fuente: *Elaboración propia.*

## CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1. GESTIÓN DE PROYECTO

Para la elaboración del proyecto de investigación se tomó como referencia los estándares, técnicas y las buenas prácticas vigentes, para la gestión exitosa de proyectos reunidas por el PMI (Project Management Institute) en la guía llamada PMBOK (Project Management Body of Knowledge) sexta edición.

A continuación, se muestra las áreas de conocimiento y el grupo de procesos que se tomaron en cuenta para el presente proyecto de tesis:

#### 4.1.1. GRUPO DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Se agrupan en 5 procesos los cuales son:

- **Inicio:** Aquí se encuentran los procesos que definieron el proyecto de investigación de la técnica recomendador de productos en la empresa.
- **Planificación:** En este grupo de procesos se definió los procesos que establecieron el alcance del proyecto, definieron objetivos y las acciones que se tomaron para alcanzar los objetivos.
- **Ejecución:** en este grupo se encuentran los procesos que se realizaron para completar el proyecto.
- **Seguimiento y control:** en este grupo se encuentran los procesos que se usaron para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, también permitió identificar áreas en las que el proyecto requiere cambios.
- **Cierre:** En este grupo están los procesos que permitieron finalizar todas las actividades a fin de cerrar definitivamente el proyecto.

#### 4.1.2. ÁREAS DE CONOCIMIENTO

En la versión actual de PMBOK (6ta. Edición), cuenta con 10 áreas de conocimiento, con las cuales se desarrolló el presente proyecto:

**A. Gestión de la integración del proyecto:** El proyecto está dedicada a la parte del modelo conceptual.

Tabla 4: Gestión de integración del proyecto

PROYECTO	PLATAFORMA DE COMPRA ONLINE BASADO EN TÉCNICA DE FILTRADO COLABORATIVO PARA LA PREDICCIÓN Y RECOMENDACIÓN DE PRODUCTOS.		
Patrocinador	Jefe de proyecto: Roger Abel Yauri Godoy		
Preparado por	Jefe de Proyecto: Roger Abel Yauri Godoy	Fecha	01/07/2019
Revisado por	Jefe de Proyecto: Roger Abel Yauri Godoy	Fecha	01/07/2019
Aprobado por	Jefe de Proyecto: Roger Abel Yauri Godoy	Fecha	01/08/2019
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN		FECHA
1	Preparación de acta de constitución (Roger Abel Yauri Godoy)		01/08/2019
BREVE DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN WEB DEL PROYECTO			
El proyecto incluye el desarrollo de un Sistema Web de ventas online incluido la técnica de filtro colaborativo para predecir preferencias y recomendar productos a los clientes de forma eficiente, además beneficia a las áreas administrativas de la empresa Súper Mega S.A.C. con incremento de visitas.			
ALINEAMIENTO DEL PROYECTO			
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN		PROPÓSITO DEL PROYECTO	
Brindar ayuda al usuario en el uso del aplicativo web, ya sea con el guía de manual del usuario o un video del uso correcto.		Promover el funcionamiento y la utilización del software.	
OBJETIVOS DEL PROYECTO			
1. Diseñar una base de datos para almacenar información que requiere el software.			
2. Desarrollar un software adecuado para presentar los productos de manera personalizada optimizando el tiempo de búsqueda.			
3. Implementar el algoritmo de predicción y recomendación de productos más eficiente mediante filtro colaborativo.			
4. Realizar las pruebas finales de predicción y recomendaciones de productos al cliente optimizando el tiempo de búsqueda			
FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DEL PROYECTO			
5. Disposición de las herramientas para el desarrollo de la aplicación web dentro de los plazos establecidos.			
6. Diseño de la aplicación web acorde a los requerimientos de los interesados			
REQUERIMIENTO DE ALTO NIVEL			
1. La aplicación debe ser desarrollada exactamente de acuerdo a los requerimientos funcionales planteados.			
EXTENSIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO			
FASES DEL PROYECTO		PRINCIPALES ACTIVIDADES	
FASE I: ANÁLISIS		Acta de constitución del proyecto	
		Análisis de la información recolectada	
		Análisis de los requerimientos funcionales	
		Análisis de los requerimientos no funcionales	
		Diagrama de caso de usos	
FASE II: DISEÑO		Diagrama de secuencias	
		Diseño de la base de datos	
FASE III: CODIFICACIÓN		Diseño de la interfaz del software	
		Adquisición de la laptop	
		Adquisición de las herramientas de desarrollo	

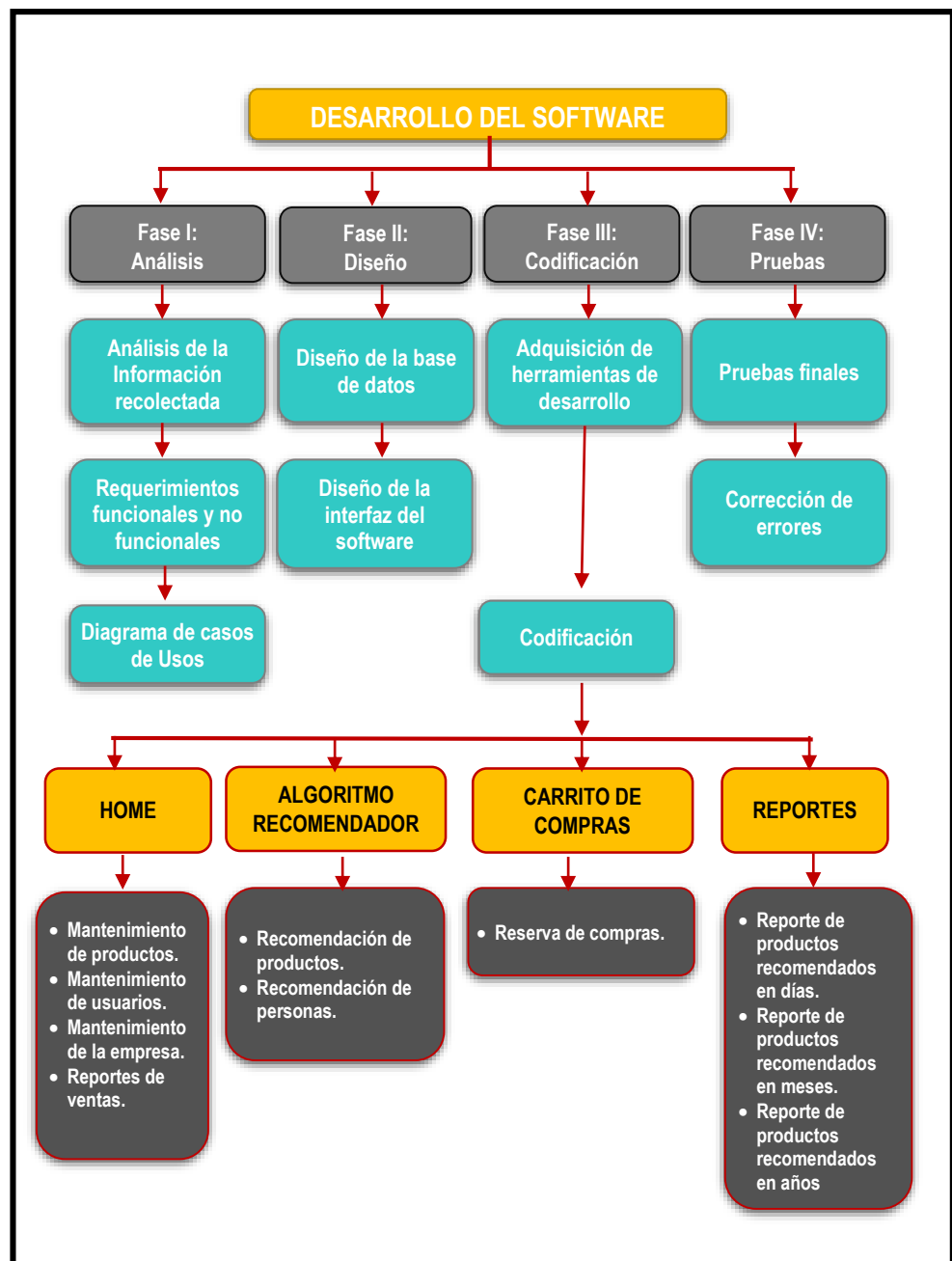
	Codificación del software
<b>FASE IV: PRUEBAS</b>	Pruebas finales
	Corrección de errores
<b>INTERESADOS CON EL PROYECTO</b>	
1. Personal Administrativo de la empresa Súper Market Mega corporaciones S.A.C.	
2. Programador o desarrollador.	
<b>RIESGOS</b>	
1. Demora en la adquisición de la laptop y las herramientas de desarrollo.	
2. Poca información brindada y tiempo disponible por los involucrados.	
3. Retraso en la programación.	
<b>HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación del acta de constitución del proyecto.</li> <li>• Alcanzar todos los objetivos trazados.</li> <li>• Pruebas y correcciones del software.</li> </ul>	
<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>	
El costo total del proyecto que haciende a la suma de trece mil ochocientos veinte siete con /100 soles S/ 13,827.00, el cual es asumido en su totalidad por el jefe del proyecto.	

*Fuente: Elaboración propia*

**B. Gestión del alcance del proyecto:** El alcance del proyecto “Plataforma de compra online basado en técnica de filtrado colaborativo para la predicción y recomendación de productos”, está dirigido directamente al personal administrativo de la empresa y al público en general.

La Estructura de Descomposición de Trabajo para la elaboración del Sistema Web en la empresa Súper Mega SAC, está compuesta por cuatro (04) fases, en las cuales se describe cada una de las actividades realizadas, como se muestra en la siguiente figura.

Diagrama 1: Estructura de descomposición de trabajo (EDT)



Fuente: Elaboración propia

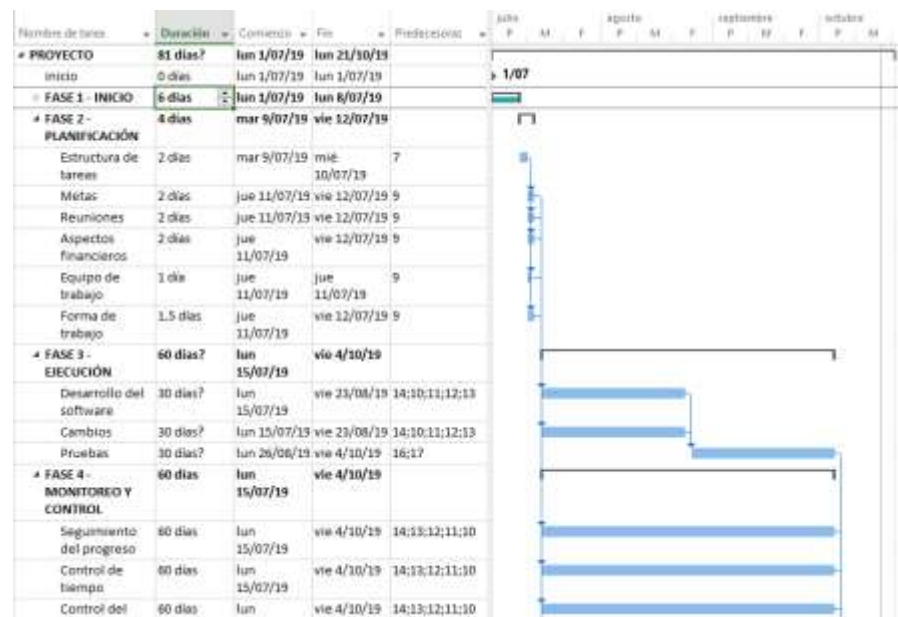
**C. Gestión del tiempo del proyecto:** la gestión de tiempo del proyecto se llevó a cabo mediante un diagrama GANT teniendo como ruta crítica las 6 actividades que a continuación se detalla:

- **ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:** La elaboración del proyecto de investigación, tiene un tiempo de duración de 67 días dando inicio el lunes 07 de julio del 2018 hasta el día 02 de octubre del 2018 sin tomar en cuenta los días sábados y domingos.

- **SOLICITUD DE JURADOS Y APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:** La solicitud de jurados y la aprobación del proyecto de investigación, tiene un tiempo de duración de 17 días dando inicio el día lunes 19 de noviembre hasta el 12 de diciembre del 2018.
  
- **ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:** La elaboración de instrumentos de recolección de datos, tiene una duración de 06 días, dando inicio el día 01 de julio hasta el día 08 de julio del 2019.
  
- **DESARROLLO DEL SOFTWARE:** El desarrollo del software, tiene un tiempo de duración de 60 días iniciando el día 15 de julio del 2019 hasta el día 04 de octubre del 2019 y se divide en 5 fases que se menciona a continuación.
  - Inicio: tiene un tiempo de duración de 06 días iniciando el día lunes 01 de julio y culmina el día viernes 08 de octubre del 2019.
  
  - Planificación: tiene un tiempo de duración de 04 días iniciando el día lunes 09 de julio y culmina el día viernes 12 de octubre del 2019.
  
  - Ejecución: tiene un tiempo de duración de 60 días iniciando el día lunes 15 de julio y culmina el día 04 de octubre del 2019.
  
  - Monitoreo y control: tiene un tiempo de duración de 60 días iniciando el día 15 de julio y culmina el día 04 del octubre 2019.
  
  - Cierre: tiene un tiempo de duración de 11 días iniciando el día lunes 07 de octubre y culmina el día viernes 21 de octubre de 2019.
  
- **ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL:** La Elaboración del Informe Final de tesis, tiene un tiempo de duración de 11 días, iniciando el día lunes 07 de octubre hasta el viernes 21 de octubre de 2019.

El proyecto está estimado en un tiempo de duración de 81 días, dando inicio el día lunes 01 de julio del 2019 con la recopilación de información, el mismo que se realizó en un diagrama de Gantt, tal como se muestra en figura.

Gráfica 1: Cronograma de actividades



Fuente: Elaboración propia

**D. Gestión de los costos del proyecto:** la gestión de costos del proyecto se basará en los 5 ítems que se han mencionado en la tabla presupuesto, que se detalla a continuación.

**Ítem 1:** bienes, dividido en Materiales de Escritorios y Materiales Consumibles que asciende a la suma de S/ 2 750.00 y S/ 220.00 respectivamente haciendo un total de S/ 2 970.00 soles.

**Ítem 2:** Servicios, dividido en Servicios de Comunicación, Servicios de Movilidad, Servicios de Alimentación y Servicios de Impresión que asciende a la suma de S/ 300.00, S/ 100.00, S/ 2 000.00 y S/ 1 200.00 respectivamente haciendo un total de S/ 3 600.00 soles.

**Ítem 3:** Software, dividido en Desarrollo del sistema y Desarrollo del proyecto, para el desarrollo del sistema se usará software libre por lo que no genera gasto alguno, y se invertirá S/1 000.00 soles para el desarrollo del proyecto.

**Ítem 4:** Recursos Humanos, dividido en Asesores y Desarrollo del sistema, que ascienden a la suma de S/0000.00 soles.

**Ítem 5:** Gastos Generales, en este ítem se consideran los gastos imprevistos siendo el 10% de la suma total del proyecto haciendo un total de S/ 1 257 soles.

Finalmente, el costo del proyecto en los 5 ítems antes mencionados  
haciende a un total de S/ 13 827.00 soles



Tabla 5: Gestión de Costo del proyecto

ITEM	DESCRIPCION	Cantidad	UNID. MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>1.00.00</b>	<b>BIENES</b>				<b>2970</b>
1.01.00	Materiales de escritorio				2750
1.01.01	Laptop	1	Unid	2,500.00	2500
1.01.02	Disco Duro Externo de 1 TB	1	Unid	250	250
1.02.00	Materiales Consumibles				220
1.02.01	Papel Bond A4	8	Millar	25	200
1.02.02	lápices	1	Unid	2	2
1.02.03	lapiceros	1	Unid	2	2
1.02.04	Borradores	1	Unid	2	2
1.02.05	Correctores	3	Unid	2	6
1.02.06	Tajador	2	Unid	1	2
1.02.07	resaltador	3	Unid	2	6
<b>2.00.00</b>	<b>SERVICIOS</b>				<b>3600</b>
2.01.00	Servicios comunicación				300
2.01.01	Internet	4	Mes	50	200
2.01.02	Dominio y hosting	1	año	100	100
2.02.00	servicios de movilidad				100
2.02.03	Pasajes	4	mes	60	100
2.03.00	servicios de Alimentación				2000
2.03.01	desayuno	4	Mes	150	600
2.03.02	Almuerzo	4	Mes	200	800
2.03.03	Cena	4	Mes	150	600
2.04.00	servicios de impresión				1200
2.04.01	fotocopias	4	Mes	100	400
2.04.02	impresiones	4	Mes	200	800
<b>3.00.00</b>	<b>Software</b>				<b>1000</b>
3.01.00	Desarrollo del sistema				0
	Gestor de base de datos				
	Modelador de base de datos			Software libre	
3.01.01	Lenguaje de programación				-
3.02.00	Desarrollo del proyecto				1000
3.02.01	licencia de antivirus	1	Unid	200	200
3.02.02	Microsoft office	1	Unid	500	500
3.02.03	Project profesional	1	Unid	300	300
<b>4.00.00</b>	<b>RECURSOS HUMANOS</b>				<b>5000</b>
4.01.00	Asesores	2	persona		0
4.02.00	Desarrollo del sistema				5000
4.02.01	Analista	1	persona	1000	1000
4.02.02	Diseñador	1	persona	1000	1000
4.02.03	Programador	1	persona	2000	2000
4.02.04	Prueba e implementación	1	persona	0	0

4.02.05	Capacitación	1	persona	1000	1000
<b>5.00.00</b>	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>12570</b>
	<b>Imprevistos</b>				
	Imprevistos 10% del costo total	1	Unid	1257	1257
<b>COSTO TOTAL DE LA TESIS</b>					<b>13827</b>

Fuente: Elaboración propia

**E. Gestión de la calidad del proyecto:** la gestión de la calidad del proyecto se desarrollará de acuerdo a los siguientes ítems:

#### **ASEGURAR LA CALIDAD:**

El proceso que se empleó para la calidad de la aplicación web se realizó mediante la ISO/IEC 9126 (parte 1,2 y 3) tanto en la parte interna como externa de la aplicación.

- Se empleó durante las etapas de desarrollo.
- Permitió entregar entregables intermedios de calidad.
- Permitió realizar acciones correctivas durante su desarrollo.
- Permitió el resultado exitoso de la aplicación web.

Tabla 6: Modelo utilizado en la medición de calidad

	<b>FASE</b>	<b>ENTREGABLES CLAVES</b>	<b>MÉTRICAS UTILIZADAS</b>
Actividad 1	Análisis	Análisis de la información recolectada Análisis de los requerimientos no funcionales Diagrama de casos de uso Diagrama de secuencias	Internas
Actividad 2	Diseño	Diseño de la base de datos Diseño de navegación Definición de las interfaces abstractas.	Internas
Actividad 3	Codificación	Código fuente	Internas y externas
Actividad 4	Pruebas	Resultados de prueba durante el desarrollo Resultados de pruebas unitarias Resultados de pruebas integradas.	Internas y externas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Requisitos de calidad Identificados

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>SUB CARACTERÍSTICAS</b>
Usabilidad	Entendible Atractivo
Funcionalidad	Exactitud Seguridad
Portabilidad	Alojado en host

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Evaluación en los Requisitos de calidad

CARACT.	SUB CARACT.	ENTREGABLES EVALUADAS	MÉTRICAS INTERNAS APLICADAS	MÉTRICAS EXTERNAS APLICADA
Usabilidad	Entendible	1. Interfaz de mantenimientos de productos, usuarios y empresa. 2. Interfaz de presentación de las recomendaciones de productos y personas.	1. Cruce de las relaciones de BD 2. Líneas de códigos. 3. Funciones 4. Atributos enteros 5. Atributos de cadena de caracteres.	1. Tiempo que toma en cargar las interfaces 2. Tiempo de navegación en las interfaces
	Atractivo	3. Interfaz de carrito de compra 4. Interfaz de reportes de recomendaciones	Tipografías clara	Tiempo en que toma en cargar las interfaces
Funcionalidad	Exactitud	1. Recomendación de productos y personas. 2. Registro y administración de productos y usuarios. 3. Atención de carrito de compra.	1. Conexión entidad /relación 2. Atributos enteros 3. Atributos de cadena de característica 4. Funciones 5. Líneas de códigos	1. Tiempo que toma en la evaluación de los controles de seguridad. 2. Tiempo que toma en ingresar los activos de la institución
	Seguridad	1. Logueo (usuario y contraseña)		1. Tiempo de autenticación
Portabilidad	Instalación	Ingreso mediante URL de la página web	Conexión a internet	Tiempo de carga de la página web
	Compatibilidad			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Resultados de la evaluación de los requisitos de calidad

CARACT.	SUB CARACT.	MÉTRICA	NIVEL REQUERIDO	NIVEL OBTENIDO
Usabilidad	Entendible	Interna y externa	100%	100%
	Atractivo	Interna y externa	100%	98%
Funcionalidad	Exactitud	Interna y externa	100%	100%
	Seguridad	Interna y externa	100%	100%
Portabilidad	Instalación	Interna y externa	100%	100%
	Compatibilidad	Interna y externa	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

## CONTROL DE CALIDAD

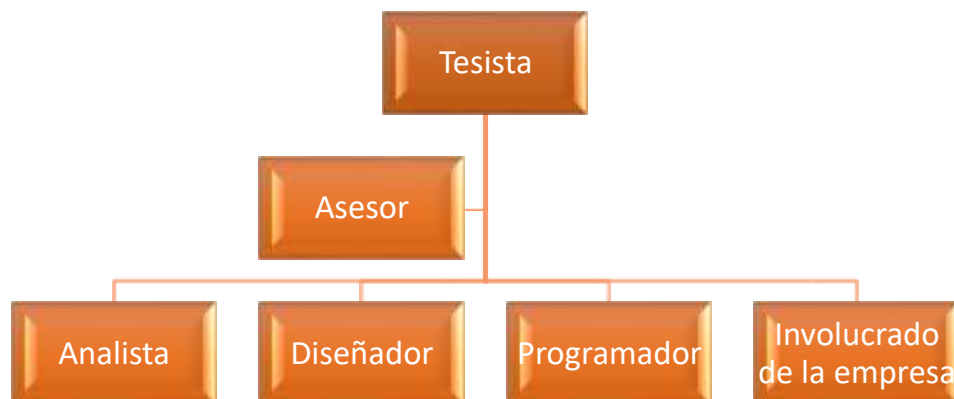
El control de calidad se realizó con éxito utilizando las técnicas y actividades de la ISO/IEC 9126 (parte 1,2 y 3)

### Calidad de funcionalidad, usabilidad y portabilidad con el usuario

Se realizó pruebas de funcionamiento para corroborar que se cumpla los requisitos planteados en los casos de usos, así mismo se realizó las pruebas de usabilidad para verificar que el sistema sea entendible al usuario y por último se realizó la prueba en diferentes dispositivos electrónicos que son capaces de conectarse a internet, y puedan acceder desde cualquier parte del país.

- F. **Gestión de los recursos humanos del proyecto:** La gestión de Recursos Humanos se desarrolló de acuerdo al planificador organizacional del personal involucrado en el proyecto tal como se muestra en la figura 25.

Diagrama 2: Organigrama del personal involucrado



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Perfil de Recursos Humanos del Proyecto

PERSONAL	PERFIL
<b>Tesista</b>	Bachiller en Ingeniería de Sistemas.
<b>Asesor</b>	Magister en Ciencias de la Computación Ingeniero de Sistemas
<b>Analista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento en ingeniería del software y ciclo de vida del software en cascada.</li> <li>• Modelado funcional: Diagrama de flujo de datos, diagrama de estado.</li> <li>• Modelado de datos y sus técnicas: Diagrama entidad-relación, modelo relacional y no relacional.</li> <li>• Conocimiento de la tecnología: arquitectura de software, bases de datos.</li> </ul>
<b>Diseñador</b>	<b>Dominio de HTML, CSS, Conocimientos de Javascript y JQuery.</b>
<b>Programador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre sus conocimientos destacan lenguajes del lado del servidor como Java, PHP y gestor de base de datos MySQL.</li> </ul>
<b>Involucrado de la empresa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para detectar las disconformidades y los errores.</li> <li>• Brindar información durante la investigación del proyecto para satisfacer las necesidades de sus clientes y de la empresa Mega Corporación SAC.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Asignación de responsabilidad al personal

ÍTEM	ROL	PERFIL	FUNCIONES	RESULTADOS
1	Asesor	Asesoría	Asesorar	Cumplido
			Revisar	Cumplido
			Analizar	Cumplido
2	Programador	PHP	Diseñar	Cumplido
			Implementar	Cumplido
			Realizar pruebas	Cumplido

Fuente: Elaboración propia

**G. Gestión de las comunicaciones del proyecto:** la Gestión de comunicación del proyecto se realizó mediante reuniones programadas con el asesor durante el desarrollo del proyecto e informe final de acuerdo a la siguiente manera:

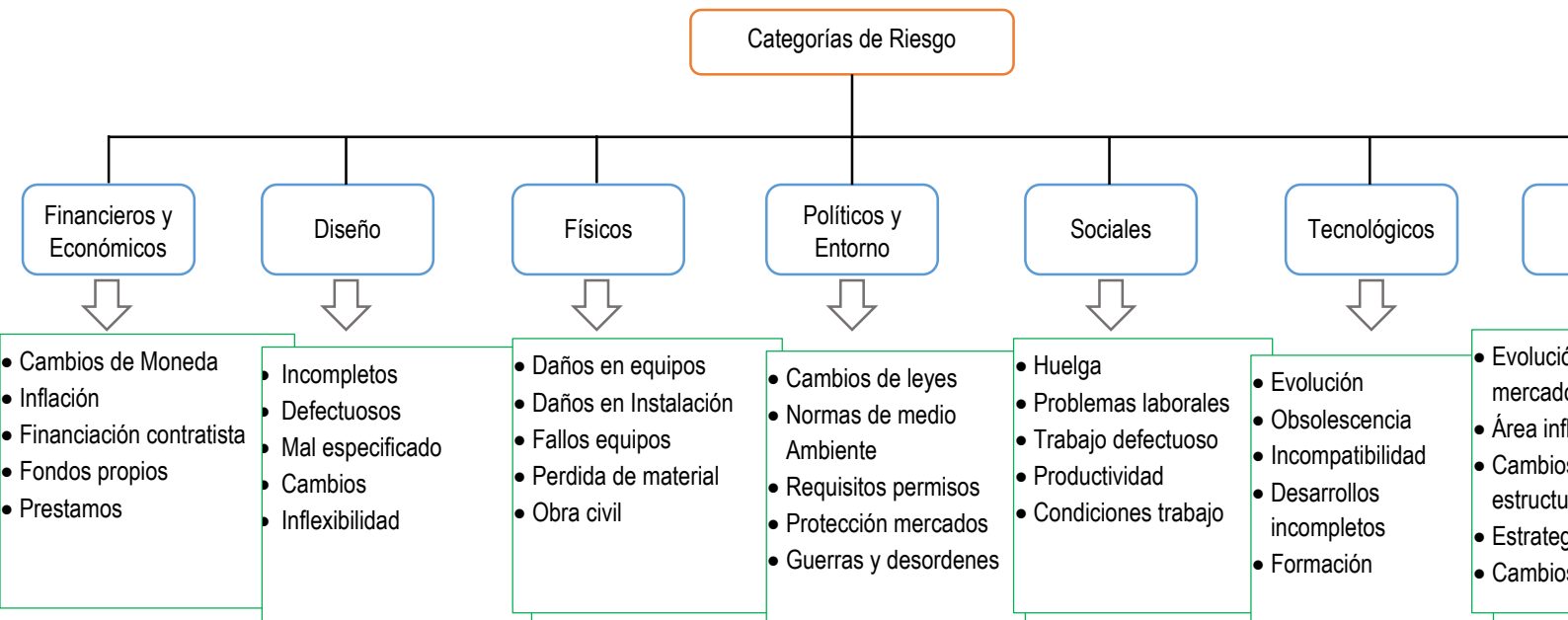
Tabla 12: Reunión con el asesor

REUNIÓN CON EL ASESOR DE TESIS	
Frecuencia	Una vez a la semana
Día de la semana	día viernes
Duración	3 horas
Agenda	Revisión del avance del informe Observaciones del informe Correcciones del informe

*Fuente: Elaboración propia*

**H. Gestión de los riesgos del proyecto:** La Gestión de riesgos de proyecto se identificó de acuerdo a las categorías de riesgo de la ISO 31000 tal como se muestra en la figura 26.

Figura 1: Categorías de riesgo



Fuente: [www.iso31000.com](http://www.iso31000.com)  
 Elaboración propia

**Prestamos:** será considerado medio por la necesidad de ellos y un eventual recorte de estos en el futuro podría representar un riesgo para el proyecto.

**Mal especificados:** será considerado bajo por que los profesionales que ejecutan el proyecto tienen un amplio conocimiento.

**Daños de Equipos:** será considerado bajo ya que se cuenta con garantía de los equipos por su reciente adquisición.

**Cambio de Leyes:** Podrían ser más exigentes y por ende involucrar mayor inversión en un determinado momento, en tanto es considerado medio.

**Trabajos defectuosos:** es considerado bajo ya que se trabaja con una adecuada planificación y diseño.

**Obsolescencia:** Los quipos e instalaciones serán nuevas con un mínimo de 3 años de vida útil siendo el horizonte del proyecto de 1.5 años, en tanto se considera bajo.

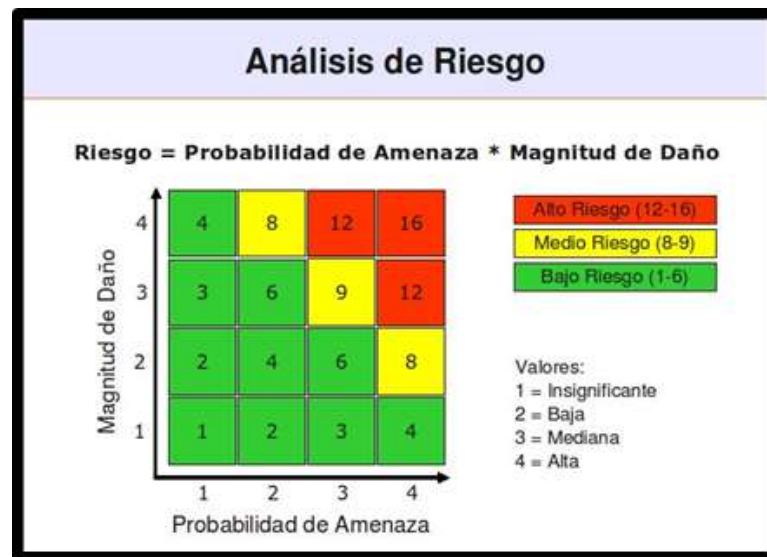
Tabla 13: Probabilidad de riesgo

	PROBABILIDAD DE QUE SUCEDA	IMPACTO	RIESGO
Préstamo	2	3	5
Mal especificado	1	3	4
Daño de equipos	1	3	4
Cambios de leyes	1	3	4
Trabajos defectuosos	1	3	4
Obsolescencia	1	3	4

*Fuente: Elaboración propia*



Gráfica 2: Análisis de riesgo



Fuente: Elaboración propia

El proyecto alcanza valores de 5, 4, 4, 4, 4 y 4 considerando como de Bajo riesgo.

- I. **Gestión de las adquisiciones del proyecto:** La gestión de las adquisiciones del proyecto se desarrollará de la siguiente manera:

Tabla 14: Gestión de las adquisiciones del proyecto

DESCRIPCION	Cantidad	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	FORMA DE ADQUISICION	MESES				
					2018-2019				
					DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
<b>BIENES</b>			<b>2970.00</b>						
<b>Materiales de escritorio</b>			<b>2750.00</b>						
Laptop	1	2500.00	2500.00	compra	2500.00				
Disco Duro Externo de 1 TB	1	250.00	250.00	compra	250.00				
<b>Materiales Consumibles</b>			<b>220.00</b>						
Papel Bond A4	8	25.00	200.00	compra		200.00			
lápices	1	2.00	2.00	compra		2.00			
lapiceros	1	2.00	2.00	compra		2.00			
Borradores	1	2.00	2.00	compra		2.00			
Correctores	3	2.00	6.00	compra		6.00			
Tajador	2	1.00	2.00	compra		2.00			
resaltador	3	2.00	6.00	compra		6.00			
<b>SERVICIOS</b>			<b>3600.00</b>						
<b>Servicios comunicación</b>			<b>300.00</b>						
Internet	4	50.00	200.00	alquiler	50.00	50.00	50.00	50.00	
Dominio y hosting	1	100.00	100.00	alquiler	100.00				
<b>servicios de movilidad</b>			<b>100.00</b>						
Pasajes	100	1.00	100.00	compra	25.00	25.00	25.00	25.00	
<b>servicios de Alimentación</b>			<b>2000.00</b>						
desayuno	4	150.00	600.00	compra	150.00	150.00	150.00	150.00	
Almuerzo	4	200.00	800.00	compra	200.00	200.00	200.00	200.00	
Cena	4	150.00	600.00	compra	150.00	150.00	150.00	150.00	
<b>servicios de impresión</b>			<b>1200.00</b>						
fotocopias	4	100.00	400.00	compra		100.00	100.00	100.00	100.00
impresiones	4	200.00	800.00	compra		200.00	200.00	200.00	200.00
<b>Software</b>			<b>1000.00</b>						
<b>Desarrollo del proyecto</b>			<b>1000.00</b>						
licencia de antivirus	1	200.00	200.00	compra	200.00				
Microsoft office	1	500.00	500.00	compra	500.00				

Project profesional	1	300.00	300.00	compra	300.00				
<b>RECURSOS HUMANOS</b>			<b>5000.00</b>						
Asesores	2		0.00						
Desarrollo del sistema			5000.00						
Analista	1	1000.00	1000.00	contrato		500.00	500.00		
Diseñador	1	1000.00	1000.00	contrato		1000.00			
Programador	1	2000.00	2000.00	contrato		500.00	500.00	1000.00	
Prueba e implementación	1	0.00	0.00	contrato					
Capacitación	1	1000.00	1000.00	contrato					1000.00
<b>GASTOS GENERALES</b>			<b>12570.00</b>						
<b>Imprevistos</b>									
Imprevistos 10% del costo total	1	1257.00	1257.00		251.40	251.40	251.40	251.40	251.40
<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>∑</b>	<b>13827.00</b>		<b>4676.40</b>	<b>3346.40</b>	<b>2126.40</b>	<b>2126.40</b>	<b>1551.40</b>

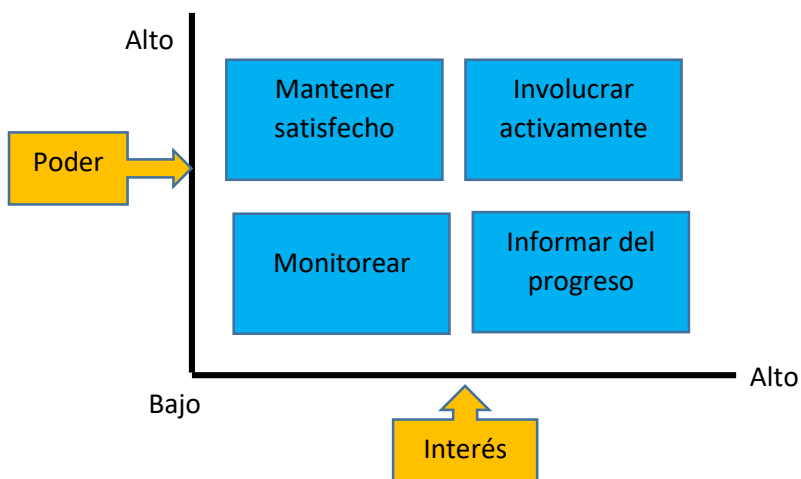
Fuente: Elaboración Propia

### J. Gestión de los interesados del proyecto

Para gestionar los interesados del proyecto primero se identifica a aquellas personas, grupos u organizaciones que pueden ser afectados o piensan que se pueden ver afectados por el proyecto. Para ello es mejor conocer sus expectativas, sus necesidades y el impacto que pueden tener sobre los resultados de nuestro proyecto. De esta forma establecer una estrategia de gestión de los interesados con el objetivo de lograr una participación eficaz y a favor del proyecto.

A continuación, se presenta la importancia de gestionar a los interesados según el nivel de interés.

Figura 2: Niveles para gestión de involucrados



Fuente: elaboración propia.

## 4.2. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB

El desarrollo de la aplicación web, se basó en cuatro fases de la metodología XP (Programación Extrema), debido a que permite gestionar de manera ágil y flexible el proyecto.

### 4.2.1. FASE 1: ANÁLISIS

#### a) ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA

##### - ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES

los participantes de la investigación se detallan en la figura 28 que se muestra a continuación:

*Figura 3: Análisis de los involucrados*



*Elaboración propia*

##### - CANALES DE ATENCIÓN:

El usuario puede contactarse con el área de Administración, mediante los siguientes canales de atención:

- Modo presencial
- Llamada telefónica
- Correo electrónico

##### - HORARIO DE SERVICIO

El servicio está disponible 07 días de la semana, comenzando el día lunes hasta el domingo las 24 horas del día, además se dispondrá de las siguientes alternativas:

- Dejar un mensaje en el anexo.
- Enviar correo electrónico.

##### - PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN

Mediante el siguiente procedimiento se realiza la atención a usuarios:

- El usuario puede comunicarse o contactarse mediante los canales de atención descritos al área de oficina de administración para reclamos.
- Personal responsable recepcionará el reclamo.
- Personal responsable atenderá los pedidos de productos.

**- RESPONSABILIDADES:**

Responsabilidades del Cliente:

El cliente se compromete a:

- Cumplir con los procedimientos adecuados para la utilización del servicio.
- Emplear los canales de atención descritos para los reclamos.

**b) ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO**

Para que el servicio se considere de calidad debe cumplir por lo menos con algunos procesos del PMBOK, porque se trata de un proyecto pequeño. Para ello se plantea el siguiente cuestionario.

*Tabla 15:* Cuestionario de los procesos de PMBOK

N°	CUESTIONARIO		
<b>Gestión de la integración del proyecto</b>			
01	¿ Se desarrolló el acta de constitución del proyecto?	SI	NO
03	¿Se dirigió y gestionó el trabajo del proyecto.?	SI	NO
05	¿Se monitorizó y controló el trabajo del proyecto adecuadamente?	SI	NO
07	¿Se llegó a cerrar el proyecto?	SI	NO
<b>Gestión del alcance del proyecto</b>			
09	¿Se recopiló los requerimientos?	SI	NO
10	¿Se definió el alcance del proyecto?	SI	NO
<b>Gestión del tiempo del proyecto</b>			
15	¿Se definió las actividades del proyecto?	SI	NO
17	¿Se estimó la duración de las actividades?	SI	NO
18	¿Se desarrolló el cronograma?	SI	NO
<b>Gestión de los costos del proyecto</b>			
21	¿Se estimó el coste?	SI	NO
22	¿Se determinó el presupuesto?	SI	NO
<b>Gestión de la calidad del proyecto</b>			
24	¿Se planificó la gestión de la calidad?	SI	NO
<b>Gestión de los recursos humanos del proyecto</b>			
27	¿Se planificó la gestión de recursos?	SI	NO

29	¿Se adquirió los recursos?	SI	NO
<b>Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</b>			
33	¿Se planificó la gestión de comunicaciones?	SI	NO
<b>Gestión de los riesgos del proyecto</b>			
37	¿Se identificó los riesgos?	SI	NO
<b>Gestión de las adquisiciones del proyecto</b>			
43	¿Se planificaron la gestión de las adquisiciones?	SI	NO
<b>Gestión de los interesados del proyecto</b>			
46	¿Se identificó a los interesados?	SI	NO
48	¿Se gestionó la participación de los interesados?	SI	NO

Fuente: *Elaboración propia*

### c) REQUERIMIENTO DEL SOFTWARE

Los requerimientos del software que fueron considerados son los siguientes: requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales.

#### • Requerimientos funcionales

Tabla 16: Lista de requerimientos funcionales

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	DESCRIPCIÓN
<b>Ingreso al sistema</b>	El ingreso al sistema debe ser mediante una cuenta personal que será autenticado (usuario y contraseña). El administrador asignará el rol según sea el tipo de usuario (administrador, cajero, cliente). La creación de una cuenta, se realiza con el fin de tener mayores privilegios con el sistema.
<b>Registro de productos</b>	El registro de productos en la base de datos lo realizan el administrador como también el cajero.
<b>Atención de ventas</b>	Los clientes que desean reservar algún producto online, simplemente tendrán que añadir al carrito de compras y confirmar la reserva del producto para posteriormente recogerlo. El personal responsable de atender la reserva será el cajero o un personal responsable.
<b>Registrar ponderación de productos</b>	La puntuación de los productos lo realizan todos los usuarios del sistema como: administrador, cajero y cliente. 1=malo 2=regular 3=bueno 4=muy bueno 5=excelente

	Por otro lado, si los usuarios no realizan ninguna ponderación, entonces, el software lo hace según la cantidad de visitas.
<b>Reportes del administrador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El reporte lo hace únicamente el administrador:</li> <li>• lista de productos.</li> <li>• lista de usuarios según roles.</li> <li>• ventas anuales.</li> <li>• ventas mensuales.</li> <li>• ventas diarias.</li> <li>• boletas.</li> <li>• facturas.</li> <li>• fecha de vencimiento de productos.</li> <li>• stock.</li> <li>• información del sitio.</li> <li>• cantidad de visitas.</li> <li>• recomendación de productos anual.</li> <li>• recomendación de productos mensual.</li> <li>• recomendación de productos diario.</li> <li>• recomendación de personas anual.</li> <li>• recomendación de personas mensual.</li> <li>• recomendación de personas diario.</li> </ul>
<b>Mostrar recomendaciones</b>	Las recomendaciones de productos como también de otros usuarios se visualizan a medida que el usuario interactúa con el sistema.

Fuente: Elaboración propia

### • Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales se listan a continuación:

Tabla 17: Lista de requerimientos no funcionales

REQUERIMIENTO DEL SISTEMA	DESCRIPCIÓN
Funcionalidad	Interface apropiada.
	Las búsquedas son exactas.
	Opera múltiples usuarios a la vez.
	Seguridad en la privacidad
Fiabilidad	Tolerancia a fallos
	Facilidad de recuperación de cuenta
Usabilidad	Facilidad de comprensión al interactuar con el software
	Facilidad de aprendizaje
	Opera en cualquier dispositivo
Eficiencia	Tiempo de uso libre
	Respuestas rápidas en la búsqueda.
	Facilidad de análisis de código fuente

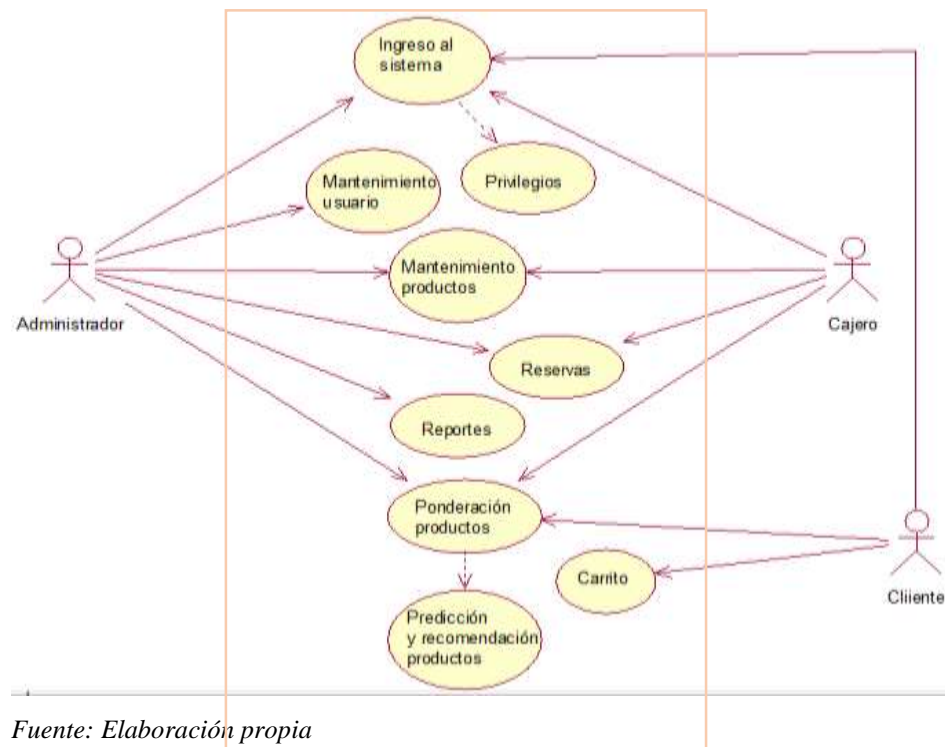
Mantenibilidad	Facilidad de cambio a necesidades de la empresa
	Facilidad de prueba
Portabilidad	Facilidad de instalación (URL)
	Facilidad de ajuste (respons)

Fuente: Elaboración propia

#### d) CASOS DE USO DEL SISTEMA

Los casos de uso del sistema, se representa mediante un diagrama describiendo los requerimientos de los usuarios y la funcionalidad de la aplicación cuando el actor lleva un proceso o una actividad. Como se muestra a continuación:

Diagrama 3: Caso de uso del sistema



Fuente: Elaboración propia

#### 1) DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

A continuación, se muestran los diagramas de casos.



- **Inicio y registro de sesión cliente**

Diagrama 4: Casos de uso inicio y registro de sesión cliente



Fuente: Elaboración propia

- **Inicio de sesión cajero**

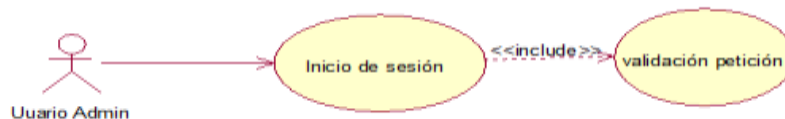
Diagrama 5: Casos de uso inicio de sesión cajero



Fuente: Elaboración propia

- **Inicio de sesión administrador**

Diagrama 6: Casos de uso inicio de sesión administrador



Fuente: Elaboración propia

- **Mantenimiento de productos**

Diagrama 7: Casos de uso mantenimiento de productos



Fuente: Elaboración propia

- **Mantenimiento de usuarios**

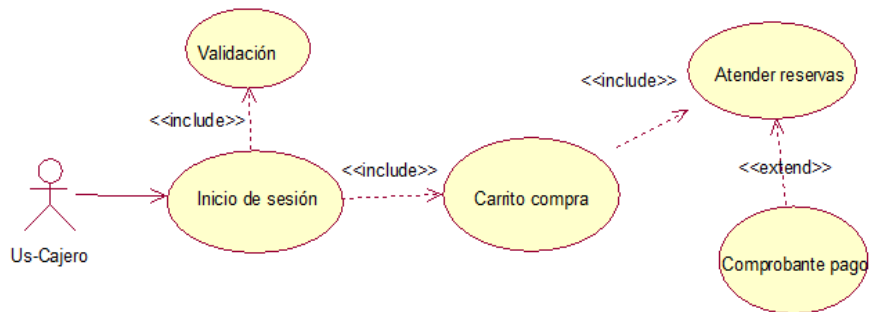
Diagrama 8: Casos de uso mantenimiento de usuarios



Fuente: Elaboración propia

- **Gestión de reservas**

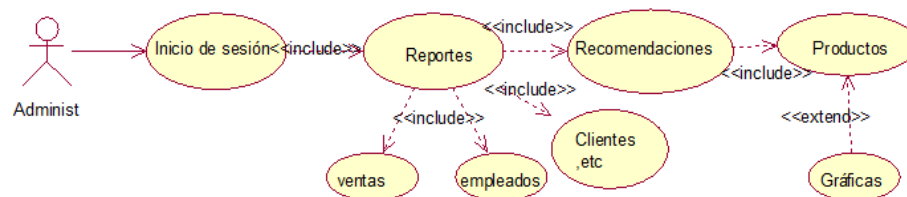
Diagrama 9: Casos de uso gestión de reserva



Fuente: Elaboración propia

- **Reportes**

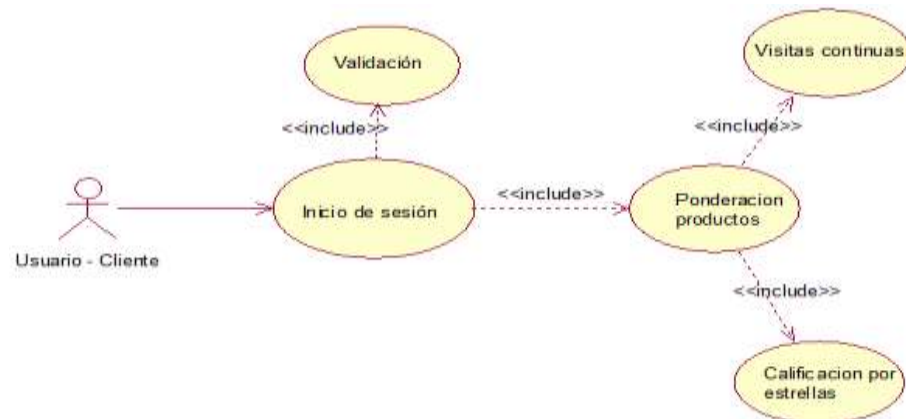
Diagrama 10: Casos de uso de reportes



Fuente: Elaboración propia

- **Ponderación de productos**

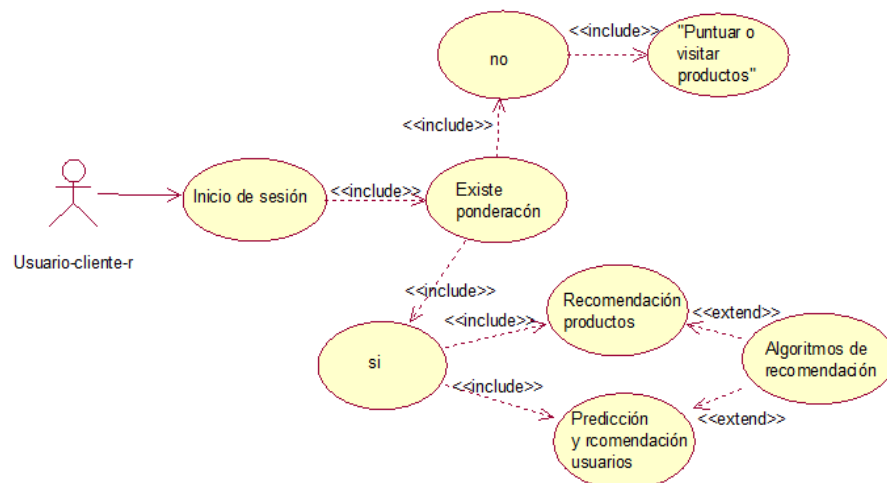
Diagrama 11: Casos de uso ratings de productos



Fuente: Elaboración propia

- **Recomendación de productos**

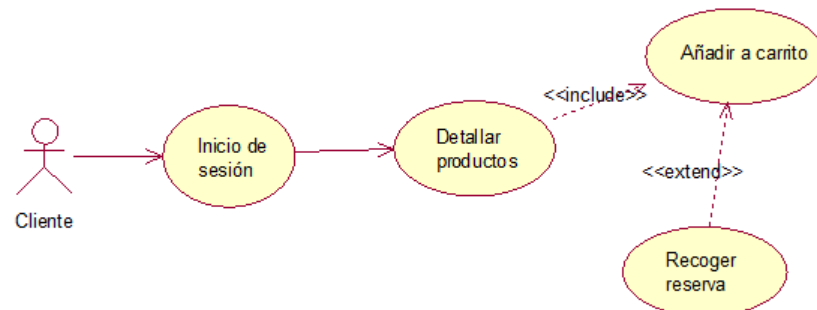
Diagrama 12: Casos de uso predicción y recomendación de productos



Fuente: Elaboración propia

- **Reserva de productos**

Diagrama 13: Casos de uso gestión de reservas



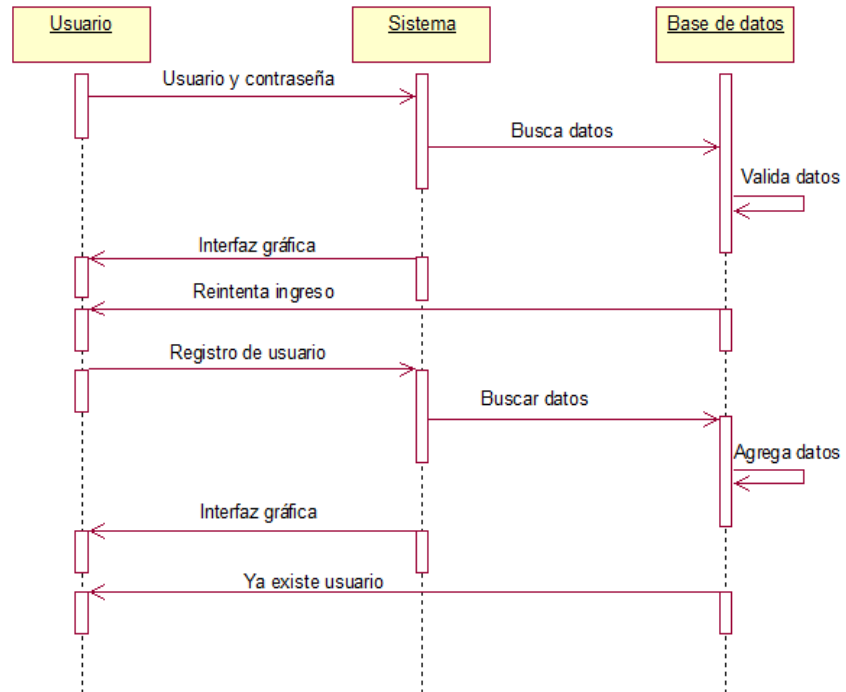
Fuente: Elaboración propia

## 2) DIAGRAMAS DE SECUENCIA DE CASOS DE USO

Los diagramas de secuencia a presentar se muestran a continuación:

- **Diagrama de secuencia ingreso al sistema**

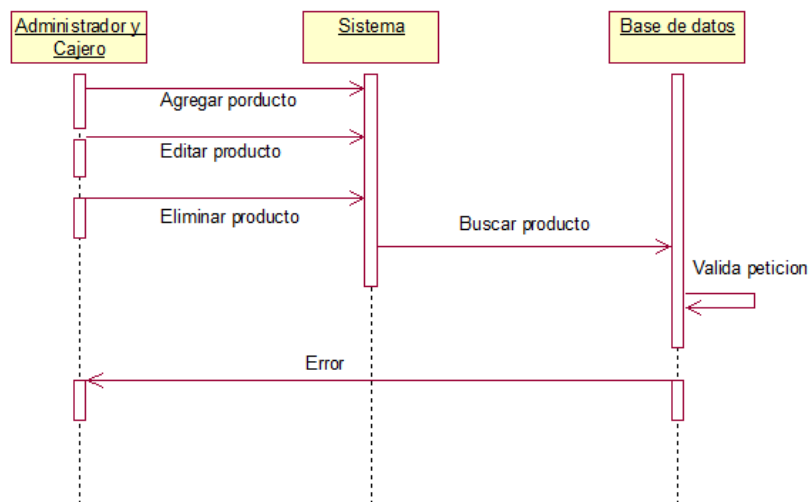
Diagrama 14: Diagrama de secuencia ingreso al sistema



Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama de secuencia gestión de productos**

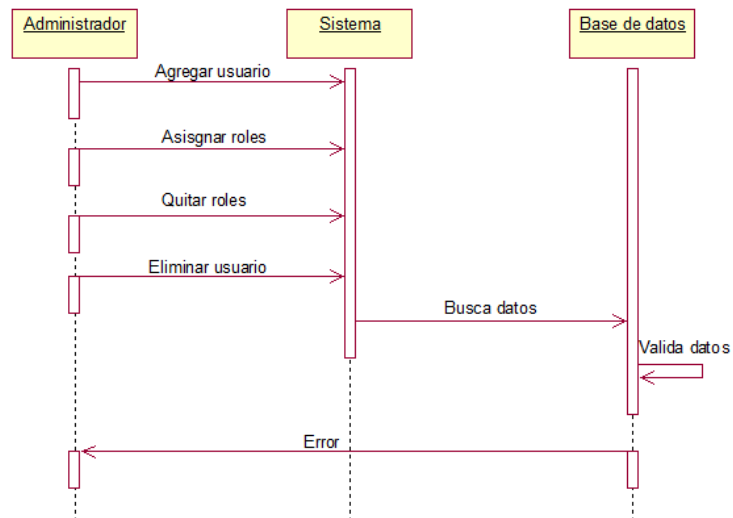
Diagrama 15: Diagrama de secuencia de gestión de productos



Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama de secuencia gestión de usuarios**

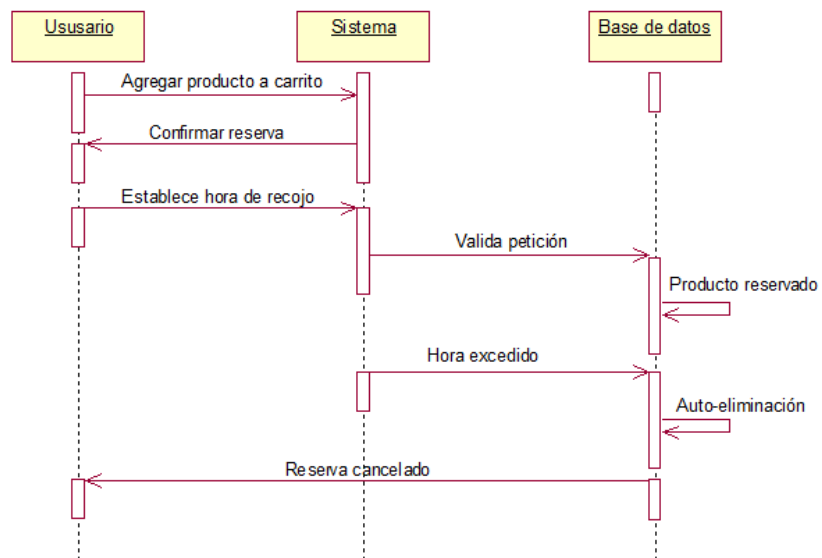
Diagrama 16: Diagrama de secuencia de gestión de usuarios



Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama de secuencia reserva de productos**

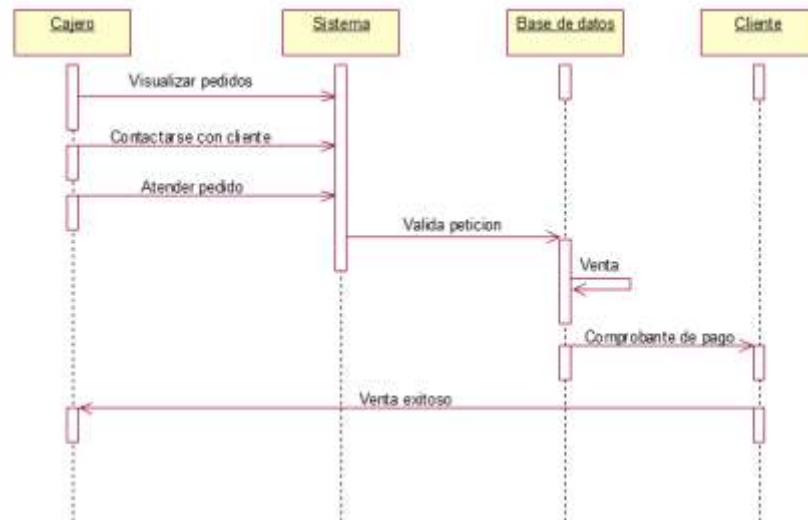
Diagrama 17: Diagrama de secuencia de añadir al carrito de compras



Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama de secuencia gestión de reservas**

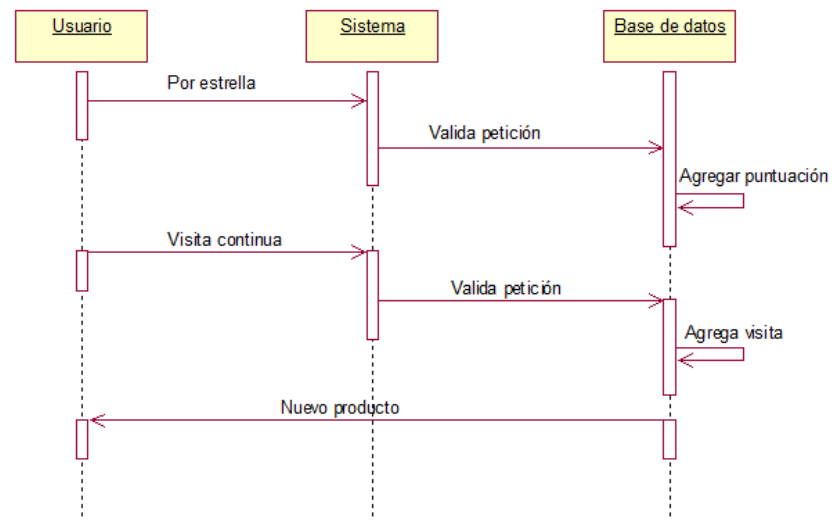
Diagrama 18: Diagrama de secuencia de atención de reservas



Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama de secuencia rating de productos**

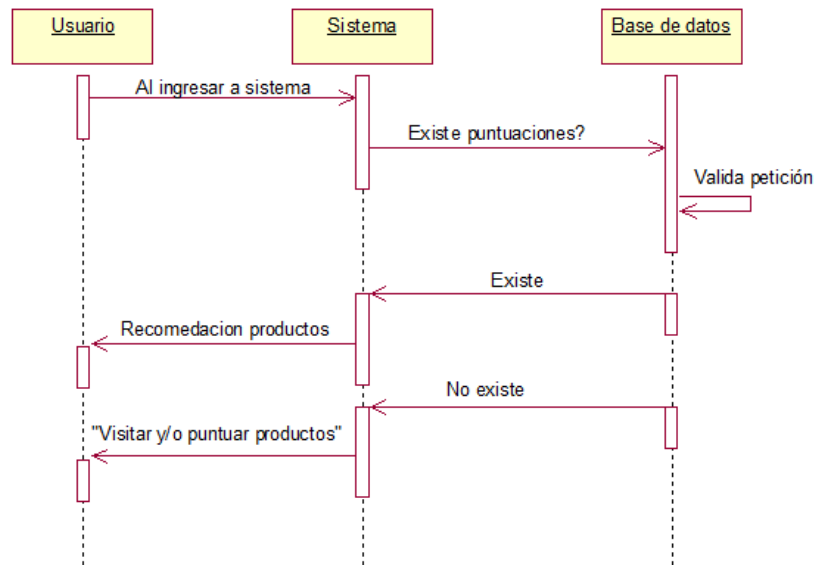
Diagrama 19: Diagrama de secuencia de ponderación de productos



Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama de secuencia predicción y recomendación de productos**

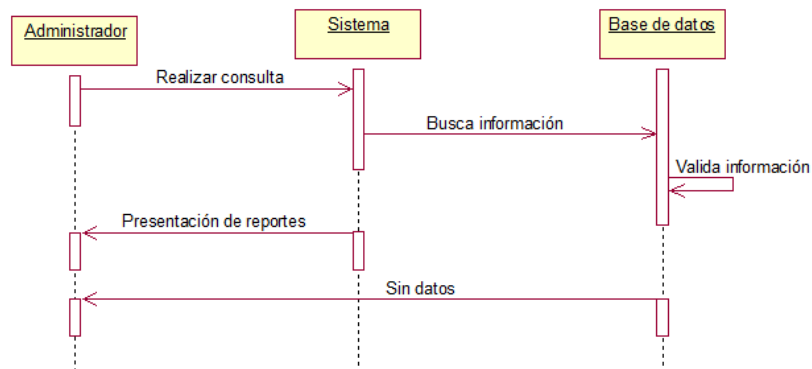
Diagrama 20: Diagrama de secuencia predicción y recomendación de productos



Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama de secuencia reportes**

Diagrama 21: Diagrama de secuencia generar reportes



Fuente: Elaboración propia

## e) ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USOS

La especificación de caso de uso es la descripción de las partes definidas con el fin de detallar la información completa. Se realizó bajo un cuadro que muestra las partes y las indicaciones básicas para que sea más sencilla y fácil de escribir y leer.

### 1. Especificación de caso de uso inicio de sesión.

- **Especificación de caso de uso iniciar sesión - Cliente**

Tabla 18: Especificaciones de caso de uso iniciar sesión - Cliente

<b>CASO DE USO</b>	<b>01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Inicio de sesión - Cliente</b>
Descripción	Muestra un formulario en la pantalla para que el usuario llene su usuario y contraseña si lo tuviera, caso contrario el usuario cuenta con un botón que permite registrarse.
Estado	Completo
Actores	Cliente
Pre-condición	Contar con una cuenta necesariamente para más privilegios.
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del software</b>
Ingresar el usuario	Verifica si el usuario se encuentre registrados en la base de datos.
Ingresar contraseña	Verifica que la contraseña pertenezca al usuario ingresado. Si es correcto permite el ingreso.
<b>Excepción 1: Usuario incorrecto</b>	
Ingresar el usuario	Muestra un mensaje de alerta "Usuario no registrado". Pide intentar de nuevo.
<b>Excepción 2: Contraseña incorrecta</b>	
Ingresar contraseña	Muestra un mensaje de alerta de que la contraseña no coincide con el usuario. Pide intentar de nuevo.
<b>Excepción 1: Registrar nueva cuenta</b>	
Crear cuenta nueva	Muestra un formulario solicitando sus



	datos: celular, nombres, apellido paterno, apellido materno y Contraseña.
Llenado del formulario	El sistema verifica que los campos estén completamente llenados. El sistema verifica que el número de celular no se duplique en la base de datos. Si todo es correcto se almacena la información en la base de datos Si ya existe registrados el número de celular entonces no permite el registro, solicitará que cambie de número.
Recuperar contraseña	El sistema solicita un correo para enviar la nueva contraseña.

Fuente: Elaboración propia

- **Especificación de caso de uso iniciar sesión - Cajero**

Tabla 19: Especificaciones de caso de uso iniciar sesión - Cajero

CASO DE USO	02
<b>Nombre</b>	<b>Inicio de sesión - Cajero</b>
Descripción	Muestra un formulario en la pantalla para que el usuario llene su usuario y contraseña si lo tuviera.
Estado	Completo
Actores	Cajero
Pre-condición	Contar con una cuenta necesariamente para acceder.
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del software</b>
Ingresar el usuario	Verifica si el usuario se encuentre registrados en la base de datos.
Ingresar contraseña	Verifica que la contraseña pertenezca al usuario ingresado. Si es correcto permite el ingreso.
<b>Excepción 1: Usuario incorrecto</b>	
Ingresar el usuario	Muestra un mensaje de alerta "Usuario no

	registrado". Pide intentar de nuevo.
<b>Excepción 2:Contraseña incorrecta</b>	
Ingresar contraseña	Muestra un mensaje de alerta de que la contraseña no coincide con el usuario. Pide intentar de nuevo.
Recuperar contraseña	El sistema solicita un correo para enviar la nueva contraseña.

*Fuente: Elaboración propia*

- **Especificación de caso de uso iniciar sesión - Administrador**

*Tabla 20: Especificaciones de caso de uso iniciar sesión - Administrador*

CASO DE USO	03
<b>Nombre</b>	<b>Inicio de sesión - Administrador</b>
Descripción	Muestra un formulario en la pantalla para que el usuario llene su usuario y contraseña si lo tuviera.
Estado	Completo
Actores	Administrador
Pre-condición	Contar con una cuenta necesariamente para acceder.
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del software</b>
Ingresar el usuario	Verifica si el usuario se encuentre registrados en la base de datos.
Ingresar contraseña	Verifica que la contraseña pertenezca al usuario ingresado. Si es correcto permite el ingreso.
<b>Excepción 1:Usuario incorrecto</b>	
Ingresar el usuario	Muestra un mensaje de alerta "Usuario no registrado". Pide intentar de nuevo.
<b>Excepción 2:Contraseña incorrecta</b>	
Ingresar contraseña	Muestra un mensaje de alerta de que la contraseña no coincide con el usuario. Pide intentar de nuevo.
Recuperar contraseña	El sistema solicita un correo para enviar la nueva contraseña.

*Fuente: Elaboración propia.*

## 2. Especificación de caso de uso gestión de usuario.

Tabla 21: Especificaciones de caso de uso gestión de usuario

<b>CASO DE USO</b>	<b>01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Gestión de usuario</b>
Descripción	La gestión de usuario es tarea del administrador ya que éste tiene la posibilidad de asignar roles tales como: administrador, cajero y cliente. Según sea sus actividades.
Estado	Completo
Actores	Administrador
Pre-condición	El administrador para poder gestionar requiere una cuenta y estar logeado necesariamente.
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del software</b>
Selecciona la opción de administrar usuarios	Muestra tres menús con lista de los clientes, cajeros y administrador.
Busca al usuario que asignará el rol.	Muestra un formulario con datos del usuario al que debe asignar el rol si lo tuviera cuenta. Caso contrario, el administrador debe creársela una nueva cuenta y asignar el rol.
Selecciona la opción de guardar datos.	Valida la información del usuario en la base de datos.
<b>Excepción 1: Eliminar usuario</b>	
Selecciona la opción de administrar usuarios.	Muestra la lista de usuarios según roles; cliente, cajero y administrador.
Busca al usuario a eliminar.	Muestra un formulario con datos del usuario a eliminar.
Selecciona la opción eliminar	Valida la petición con un mensaje de respuesta de eliminación satisfactorio.

Fuente: *Elaboración propia.*

## 3. Especificación de caso de uso gestión de productos.

Tabla 22: Especificaciones de caso de uso gestión de productos

<b>CASO DE USO</b>	<b>01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Gestión de productos</b>
Descripción	La gestión de productos es tarea del administrador y del cajero ya que ellos tienen la posibilidad de registrar, editar y eliminar producto.
Estado	Completo
Actores	Administrador y cajero
Pre-condición	El administrador y el cajero requieren una cuenta y estar logeado necesariamente para poder gestionar los productos.
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del software</b>
Selecciona la opción de administrar productos	Muestra los menús: nuevo registro, lista de productos.
Registrar un producto nuevo.	Muestra un formulario vacío para registrar producto nuevo.
Busca al producto desea modificar.	Muestra un formulario con la información del producto a modificar.
Selecciona la opción de guardar datos.	Valida la información del producto en la base de datos.
<b>Excepción 1: Eliminar producto</b>	
Selecciona la opción de administrar productos.	Muestra la lista de productos.
Busca al producto a eliminar.	Muestra un formulario con la información del producto.
Selecciona la opción eliminar	Valida la petición con un mensaje de respuesta de eliminación satisfactorio.

*Fuente: Elaboración propia.*

#### 4. Especificación de caso de uso gestión de reservas.

Tabla 23: Especificaciones de caso de uso gestión de reservas

<b>CASO DE USO</b>	<b>01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Gestión de reservas</b>
Descripción	La gestión de ventas de productos es tarea neto del cajero ya que ellos tienen el deber de atender todo las reservas de

	productos que realizan los clientes.
Estado	Completo
Actores	Cajero
Pre-condición	El cajero requieren una cuenta y estar logeado necesariamente para poder gestionar la venta de productos.
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del software</b>
Selecciona la opción de reserva de productos	Muestra el menú de la lista de todo los clientes que reservaron un pedido.
Registrar un producto nuevo.	Muestra un formulario vacío para registrar producto nuevo.
Selecciona una reserva.	Muestra una lista de productos por atender.
Selecciona la opción de imprimir comprobante de pago.	Valida la información.
<b>Excepción 1: Eliminar reserva</b>	
Selecciona la opción de reserva de productos.	Muestra la lista de los clientes que reservaron.
Busca un cliente que reservó.	Muestra al cliente con reserva.
Selecciona la opción eliminar	Valida la petición con un mensaje de respuesta de eliminación satisfactorio.

*Fuente: Elaboración propia.*

## 5. Especificación de caso de uso reserva de productos

Tabla 24: Especificaciones de caso de uso reserva de productos

CASO DE USO	01
<b>Nombre</b>	<b>Reserva de productos</b>
Descripción	La reserva de productos buscados y/o recomendados lo realiza en clientes si es de su interés.
Estado	Completo
Actores	Cliente
Pre-condición	Para que el cliente pueda reservar

	productos, requiere registrarse y estar logeado en el sistema. Esto es necesario para que la empresa tenga conocimiento de quién se trata.
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del software</b>
Busca un producto que le interesa.	Muestra el productos en específico o similares.
El sistema muestra las recomendaciones de productos que le gusta.	Muestra una ventana de notificación con un producto recomendado.
Entra en detalles del producto para ver las especificaciones.	Muestra los detalles del producto y las calificaciones por estrellas.
Añadir al carrito de reservas.	Añade el producto a la lista de las reservas.
Confirmar la reserva.	El sistema verifica que el cliente realmente desea reservar el producto. Si el cliente desea adquirir, entonces, especifica la hora para que pueda recoger.
<b>Excepción 1: Eliminar reserva</b>	
Selecciona la opción de carrito.	Muestra la lista de los productos que añadió en reserva.
Selecciona la opción eliminar producto.	Valida la petición con un mensaje de respuesta de eliminación satisfactorio.

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6. Especificación de caso de uso ponderación de productos

Tabla 25: Especificaciones de caso de uso ponderación de productos

CASO DE USO	01
<b>Nombre</b>	<b>Ponderación de productos</b>
Descripción	La ponderación de productos se realiza de dos formas, implícita y explícita: el primero, se trata de visitas frecuentes a un mismo producto. Por tanto, el sistema lo almacena cada visita en la base de

	datos. El segundo es realizado por una calificación por estrellas de 1-5 estrellas según la satisfacción del cliente.
Estado	Completo
Actores	Cliente
Pre-condición	Para que el cliente pueda ponderar un producto, requiere registrarse y estar logeado en el sistema. Esto es necesario para que la empresa tenga conocimiento de quién se trata.
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del software</b>
Busca un producto que le interesa con frecuencia.	Por cada visita de un producto, el sistema almacena un "1" en la base de datos. Según la cantidad de visitas se toman los valores para el ranking de productos para el algoritmo de recomendación.
El sistema muestra las recomendaciones de productos que le gusta.	Muestra una ventana de notificación con un producto recomendado.
Entra en detalles del producto para ver las especificaciones.	Muestra los detalles del producto y las calificaciones por estrellas.
Calificar de 1-5 estrellas: malo, regular, bueno, muy bueno y satisfecho respectivamente.	Añade el valor de la puntuación en la base de datos.
<b>Excepción 1: Modificar ponderación</b>	
Entra en detalles de un producto.	Muestra el producto detallado y la calificación que realizó anteriormente.
Cambia la calificación por estrellas a un valor menor o mayor.	Valida la petición y actualiza la información en la base de datos.

*Fuente: elaboración propia.*

## 7. Especificación de caso de uso predicción y recomendación de productos

Tabla 26: Especificaciones de caso de uso recomendación de productos

<b>CASO DE USO</b>	<b>01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Predicción y recomendación de productos</b>
Descripción	La predicción de preferencias y la recomendación de productos se realizan a través del algoritmo de correlación de Pearson en base al rating de productos valorados por todos los clientes existentes. Como resultado, muestra una lista máxima de 10 productos recomendados y una ventana de notificación con 1 producto aleatorio de los mismos.
Estado	Completo
Actores	Cliente
Pre-condición	Para que el cliente pueda ponderar un producto, requiere registrarse y estar logeado en el sistema. Esto es necesario para que el sistema guarde las visitas y calificaciones del cliente en específico.
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del software</b>
El sistema muestra las recomendaciones de productos.	Muestra una opción para listar como máximo 10 productos recomendados si los hubiera, caso contrario, muestra un mensaje "Para la recomendación de producto debes calificar los productos y/o visitar"
Si el cliente cuenta con productos recomendados.	Muestra una ventana de notificación con 1 producto aleatorio recomendado.

Fuente: Elaboración propia.



## 8. Especificación de caso de uso reportes

Tabla 27: Especificaciones de caso de uso reportes

<b>CASO DE USO</b>	<b>01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Reportes</b>
Descripción	Generación de los reportes en los diferentes casos, es tarea del administrador según sea su necesidad.
Estado	Completo
Actores	Administrador
Pre-condición	Para que el Administrador genere los reportes, requiere de su cuenta y logearse en el sistema.
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del software</b>
Generar reportes	Muestra las opciones para generar reportes de ventas, stock, usuarios, etc.
Generar reportes de las recomendaciones	Muestra la cantidad de recomendación en gráficas por día, mes y año con el fin de facilidad de entender.

Fuente: Elaboración propia.

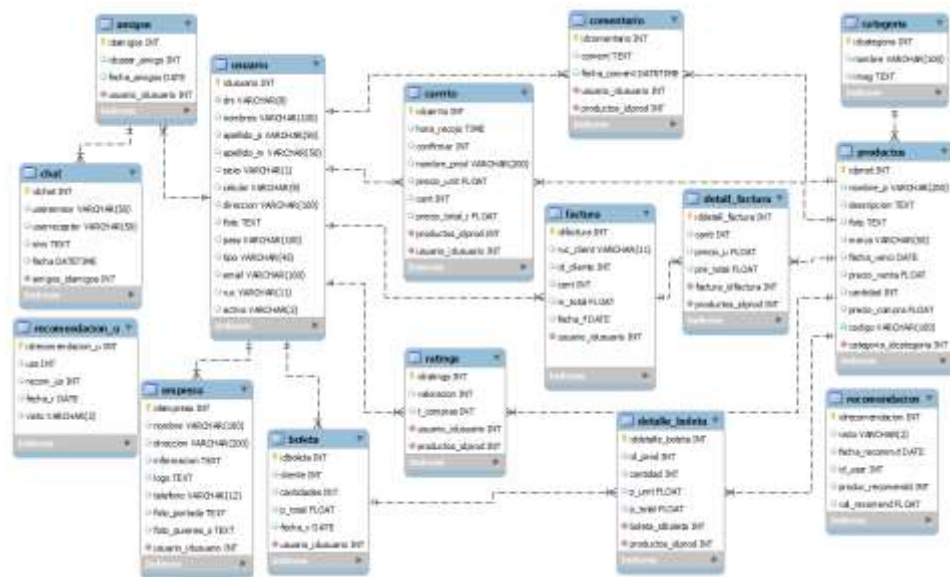
## 4.2.2. FASE 2: DISEÑO

El diseño de la aplicación web para la empresa Súper mega S.A.C. se diseñó de la siguiente manera:

### 1º. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

El diseño del sistema web de plataforma de compra online basado en técnica de filtrado colaborativo para la predicción y recomendación de productos en la empresa súper mega S.A.C., se diseñó de acuerdo a la entidad relación tal como se muestra la siguiente figura.

Diagrama 22: Base de datos, modelo entidad/relación



Fuente: Elaboración propia

### 2º. DISEÑO DE LA NAVEGACIÓN

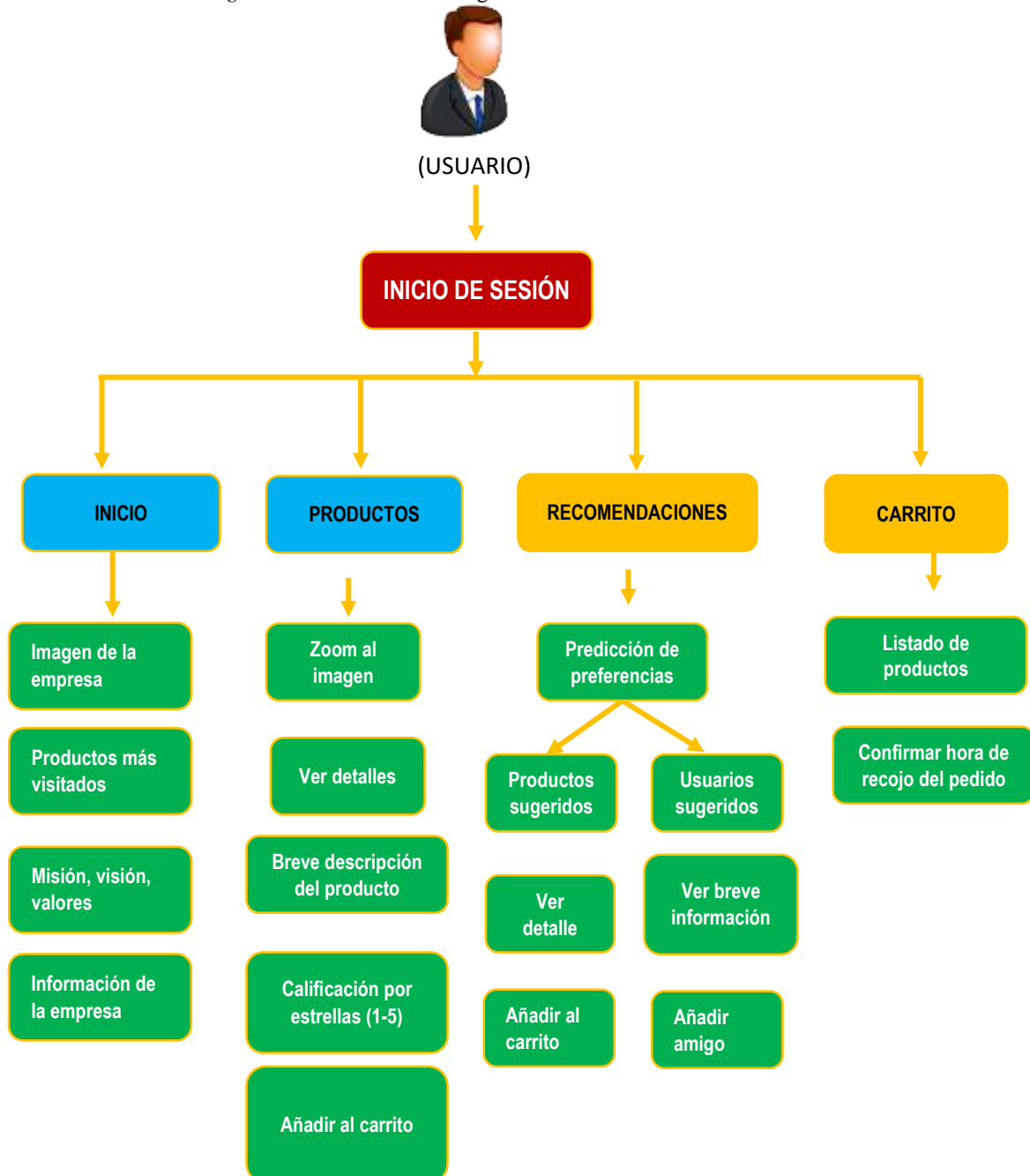
El diseño de la navegación muestra el entorno gráfico que el usuario seguirá para utilizar la aplicación. Ésta se representa de manera jerárquica, donde el número de niveles representa el número de clic que debe realizar el usuario para obtener lo deseado.

Tabla 28: Identificación de los módulos

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Módulo INICIO
2	Módulo PRODUCTOS
3	Módulo RECOMENDACIONES
4	Módulo CARRITO

Fuente: Elaboración propia

Diagrama 23: Diseño de navegación



Fuente: Elaboración propia

### 4.2.3. FASE 3: CODIFICACIÓN

#### A. Tecnologías utilizadas

En la codificación del desarrollo del software se utilizaron las siguientes herramientas:

- Lenguaje de programación
  - ❖ Php
- Base de datos
  - ❖ MySql
- Entorno de diseño
  - ❖ HTML5
  - ❖ Bootstrap
  - ❖ StarUML
  - ❖ mysql-workbench-community

#### B. Codificación

Se ha codificado cada una de las funcionalidades de los siguientes módulos de la aplicación:

- **Módulo INICIO**

En el módulo de inicio se muestra todo el proceso de interfaz principal.

```

<?php
//para validar ingreso a mas detalles de productos
if (isset($_GET['login'])) {?>
<script type="text/javascript">
$(document).ready(function(){
//.....funcion para abrir login.....
$(".f_p_cs").slideUp("fast");
$(".contenido").slideDown("slow");
$(".audio")[0].play();
$.ajax({
url: "logeo/login.php",
method: "POST",
data:{},
success:function(r){
$('#contenido').html(r);
}
});
})
</script>
<?php } ?>

```

Abre formulario de logeo

Función ajax

```
//funciones para el index
function categorias(id_cat){
    var buscar=document.getElementById("buscar").value;
    $.ajax({
        url: "consultas_mysql/categorias.php",
        method: "POST",
        data:{id_cat:id_cat,buscar:buscar},
        success:function(r){
            $('principal').html(r);
        }
    });
}
```

Función para  
mostrar  
productos por  
categorías

```
function buscador(){
    var buscar=document.getElementById("buscar").value;
    if (buscar=="") {
        alert("Ingresar producto a buscar...");
    }else{
        $.ajax({
            url: "consultas_mysql/categorias.php",
            method: "POST",
            data:{buscar:buscar},
            success:function(r){
                $('principal').html(r);
                document.getElementById('buscar').value="";
            }
        });
    }
}
```

Función para  
buscador de  
productos

```
//abrir mi perfil
function miperfil(idus_e){
    $(".f_p_cs").fadeOut("slow");
    $.ajax({
        url:"miperfil/perfil.php",
        method:"POST",
        data:{idus_e:idus_e},
        success:function(r){
            $('principal').html(r);
        }
    });
}
```

Función que  
abre  
formulario  
para actualizar  
mi perfil

- **Módulo PRODUCTOS**

En este módulo se presentan los detalles del producto buscado con todas las opciones necesarias.

```
$('#Estrellas').starrn({
  rating:<?=$rating?>,
  change:function(e,valor){
    var val="";
    if (valor) {
      val=valor;
    }else{
      val=0;
    }
    var idus=<?php echo $idus?>;
    var idp=<?php echo $idp?>;
    $.ajax({
      url: "edit_rating.php",
      method: "POST",
      data:{idprod:idp,idus:idus,val:val},
      success:function(r){
        $('#.iconn').html(r);
      }
    });
  }
});
```

Función para ponderación del producto por estrellas

```
//añadir al carrito
function agregar_carrito(){
  var idprod=document.getElementById('idp').value;
  var iduss=document.getElementById('idus').value;
  var nombre = "<?=$nom ?>";
  var cant=document.getElementById('num').value;
  var precio="<?=$precio ?>";
  var p_t=cant*precio;
  $.ajax({
    url: "../consultas_mysql/agregar_reserva_rating.php",
    method: "POST",
    data:{idprod:idprod,iduss:iduss,nombre:nombre,cant:cant,precio:precio,p_t:p_t},
    success:function(r){
      alert("Agregado!... . Dirigite a tu carrito para confirmar la hora de rec
    }
  });
}
```

Función que enviar parámetros para añadir productos en reserva.

```
//funcion para aumentar numero (+) o disminuir (-)
function num_as(){
  var num = document.getElementById('num').value;
  var c_total = document.getElementById('cant_t').value;
  var suma;
  suma=num - (-1);
  if (suma>=c_total) {
    suma=c_total;
  }else{
    suma=suma;
  }
  document.getElementById('num').value=suma;
}
function num_des(){
  var num = document.getElementById('num').value;
  var res;
  res=num - (1);
  if (res<=0) {
    res=1;
  }else{
    res=res;
  }
  document.getElementById('num').value=res;
}
```

Función que aumenta cantidad de productos a reservar

Función que disminuye cantidad de productos a reservar

```
//funcion para mostrar comentarios del producto
$(document).ready(function(){
    var idp=document.getElementById('idp').value;
    var iduss=document.getElementById('idus').value;
    var loadajax = function(){
        $.ajax({
            url: "../coment/cargar_coment.php",
            method: "POST",
            data:{idp:idp,iduss:iduss},
            success:function(r){
                $('#contenedor_e_r').html(r);
            }
        });
    };
    setInterval(loadajax,500);
});
```

Función que muestra los comentarios sobre el producto

```
//funcion para insertar comentarios del producto
function insert_coment(){
    var iduss=document.getElementById('idus').value;
    var idp=document.getElementById('idp').value;
    var c_envio=document.getElementById('c_envio').value;
    $.ajax({
        url: "../coment/insert_coment.php",
        method: "POST",
        data:{iduss:iduss,idp:idp,c_envio:c_envio},
        success:function(r){
            document.getElementById('c_envio').value="";
        }
    });
}
function eliminar_coment(id_coment){
    var idus_e="<?=$idus ?>";
    $.ajax({
        url: "../coment/eliminar_coment.php",
        method: "POST",
        data:{idus_e:idus_e,id_coment:id_coment},
        success:function(r){
        }
    });
}
```

Función que muestra los comentarios sobre el producto

Función que elimina comentarios

- **Módulo PREDICCIÓN Y RECOMENDACIONES**

En este módulo se presentan todos los productos recomendados al usuario.

```
#echo "----muestra productos de la tabla ratings con v
function lista2($TodoRating){
    $array=array();
    foreach ($TodoRating as $valor) {
        $array[$valor['productos_idprod']]=$valor['valo
    }
    return $array;
}
$TodoRating=lista2($array_tr);
//print_r($TodoRating);

//echo "-----".<br>";
```

Función crear lista de productos con sus ponderaciones

```
#echo "----selecciona todos los usuarios del sistema, menos el user en session con
calificaciones de cada producto-----".<br>";
function crearlistaY($lista){
    $a=array(); $i=0;
    foreach ($lista as $row) {
        if(isset($a[$row['usuario_idusuario']])){
            $a[$row['usuario_idusuario']][$row['productos_idp
            $row['valoracion'];
        }else{
            $a[$row['usuario_idusuario']]=array($row['idprod'
            ['valoracion']);
        }
    }
    return $a;
}
$lista = crearlistaY($rs);
```

Función crear lista de los usuarios con productos ponderados (no se considera al usuario en sesión)

```
#echo "----muestra valoracion de productos del usuario en se
function valoracion_us($val_user_ss){
    $array=array();
    foreach ($val_user_ss as $valor) {
        $array[$valor['productos_idprod']]=$valor['valoracion
    }
    return $array;
}
$val_user_ss=valoracion_us($array_u);
//print_r($val_user_ss);
```

Función muestra productos valorados por el usuario en sesión

```
#echo "----interseccion de productos calificados /usuario en session vs del
sistema)-----".<br>";
function intersect($lista,$val_user_ss){
    $array=array();
    foreach ($lista as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $value) {
            foreach ($val_user_ss as $key2 => $value2) {
                if ($key1==$key2) {
                    $array[$key][$key1]=$value;
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}
$intersecc = intersect($lista,$val_user_ss);
//print_r($intersecc);
```

Función interseca productos calificados por el usuario en sesión con usuarios del sistema

Se aplica la fórmula de Pearson para calcular la correlación entre usuarios.

$$\rho_{X,Y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}}$$

$x$ : Variable  $x$

$y$ : Variable  $y$

$\bar{x}$ : Media de  $x$

$\bar{y}$ : Media de  $y$



```

$x = $val_user_ss;
$countt=count($x);
#echo "-variable y-".<br>;
$y = $igualamos_inters;
#echo "-sacamos la media de x".<br>;
if($countt!=0){$media_x = array_sum($x)/$countt;}else{$media_x=0;}
//print_r($media_x);
#echo "-sacamos la media de y".<br>;
function media_y($y){
    $array=array();
    foreach ($y as $key => $value) {
        $array[$key]=array_sum($value)/count($value);
    }
    return $array;
}
$media_y = media_y($y);
//print_r($media_y);
#echo "-sacamos x- media_x".<br>;
function x_menos_media_x($x,$media_x){
    $array=array();
    foreach ($x as $val =>$valor) {
        $array[$val]=$valor-$media_x;
    }
    return $array;
}
$x_menos_media_x = x_menos_media_x($x,$media_x);

```

Variable x

Variable v

Media de x

Media de v

$x - \bar{x}$

```

#echo "-sacamos y- media_y".<br>;
function y_menos_media_y($y,$media_y){
    $array=array();
    foreach ($y as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $valor) {
            foreach ($media_y as $key2 => $valor2) {
                if ($key==$key2) {
                    $array[$key][$key1]=$valor-$valor2;
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}
$y_menos_media_y = y_menos_media_y($y,$media_y);

```

$y - \bar{y}$

```

#echo "-sacamos (x-medi_x)^2".<br>;
function x_menos_media_x2($x_menos_media_x){
    $array=array();
    foreach ($x_menos_media_x as $val =>$valor) {
        $array[$val]=pow($valor,2);
    }
    return $array;
}
$x_menos_media_x2 = x_menos_media_x2($x_menos_media_x);
//print_r($x_menos_media_x2);
//echo "-sacamos sumatoria(x-medi_x)^2".<br>;
$sumat_x_x2=array_sum($x_menos_media_x2);
//print_r($sumat_x_x2);
#echo "<br>";
#echo "-sacamos (y-media_y)^2".<br>;
function y_menos_media_y2($y_menos_media_y){
    $array=array();
    foreach ($y_menos_media_y as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $valor) {
            $array[$key][$key1]=pow($valor,2);
        }
    }
    return $array;
}
$y_menos_media_y2 = y_menos_media_y2($y_menos_media_y);

```

$(x - \bar{x})^2$

$(y - \bar{y})^2$

```

#echo "-sacamos producto de (x-media_x)(y-media_y)".<br>;
function xy_media($x_menos_media_x,$y_menos_media_y){
    $array=array();
    foreach ($y_menos_media_y as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $valor) {
            foreach ($x_menos_media_x as $key2 => $valor1) {
                if ($key1==$key2) {
                    $array[$key][$key1]=$valor*$valor1;
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}
$xy_media = xy_media($x_menos_media_x,$y_menos_media_y);
//print_r($xy_media);

#echo "-sacamos la sumatoria de (x-media_x)(y-media_y)".<br>;
function sumat_media_xy($xy_media){
    $array=array();
    foreach ($xy_media as $key => $val) {
        $array[$key]=array_sum($val);
    }
    return $array;
}
$sumat_media_xy = sumat_media_xy($xy_media);
//print_r($sumat_media_xy);

```

$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$

$\sum_1^n (x - \bar{x})(y - \bar{y})$

```

#echo "-sacamos la r (coeficiente de correlacion de pearson)".<br>;
function coef_corr_pearson($sumat_media_xy,$sumat_y_y2,$sumat_x_x2,$media_x,$media_y){
    $array=array();
    foreach ($sumat_y_y2 as $key => $value) {
        foreach ($sumat_media_xy as $key1 => $value1) {
            if ($key==$key1) {
                if ($value1==0) {
                    $r=$media_x;
                }else{
                    $r=$value1/(sqrt($sumat_x_x2)*sqrt($value)); //coeficiente de correlacion de pearson
                    //determina si es una correlacion fuerte(1), nula(0) o negativa(-1)
                }
                $array[$key]=$r;
            }
        }
    }
    return $array;
}
$coef_corr_pearson = coef_corr_pearson($sumat_media_xy,$sumat_y_y2,$sumat_x_x2,$media_x,$media_y);

```

Función para el coeficiente de correlación "R"

A continuación, se muestra el proceso para obtener recomendación de productos en base al coeficiente de correlación de Pearson.

```

//echo "-multiplicamos el coeficiente de pearson a cada producto";
function mult_listXcoef($nueva_lista,$coef_corr_pearson){
    $array=array();
    foreach ($nueva_lista as $key => $valor) {
        foreach ($valor as $key1 => $value1) {
            foreach ($coef_corr_pearson as $key2 => $value2) {
                if ($key==$key2) {
                    $array[$key][$key1]=$value1*$value2;
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}
$mult_listXcoef=mult_listXcoef($nueva_lista,$coef_corr_pearson);
//print_r($mult_listXcoef);

```

Función para multiplicar el "R" con la lista de usuario que calificaron los productos en común

```
//echo "-sumatoria de la multiplicacion de (valororaci
function sumarDatos($datos){
    $arr = [];
    foreach ($datos as $key => $value) {
        foreach ($value as $_k => $_v) {
            $arr[$_k] = isset($arr[$_k])?($arr[$_k]+$
        }
    }
    return $arr;
}
$sumat_de_mult=sumarDatos($mult_listXcoef);
//print_r($sumat_de_mult);
```

Sumatoria del resultado de la función mult\_listXcoef(,)

```
#echo "-dividimos el resultado de la sumatoria / suma de coeficiente de pearson
sumat_de_mult/sumat_coef_pearson)-".<br>";
function divis_sum_pearson($sumat_de_mult,$sumat_coef_pearson){
    $array=array();
    $dist=0;$result=0;
    foreach ($sumat_de_mult as $key => $valor) {
        if ($sumat_coef_pearson==0) {
            $array[$key]=0;
        }else if(($valor/$sumat_coef_pearson)<0){
            $result=(-1)*($valor/$sumat_coef_pearson);
            $array[$key]=$result;
        }else{
            $array[$key]=$valor/$sumat_coef_pearson;
        }
    }
    return $array;
}
$divis_sum_pearson=divis_sum_pearson($sumat_de_mult,$sumat_coef_pearson);
//print_r($divis_sum_pearson);
```

Divide el resultado de la sumatoria de sumarDato() entre la sumatoria de "R"

```
#echo "-obtenemos el producto recomendado con mayor va
function recomendacion($divis_sum_pearson){
    $array=array();
    foreach ($divis_sum_pearson as $key => $value) {
        if ($value==max($divis_sum_pearson)) {
            $array[$key]=$value;
        }
    }
    return $array;
}
//echo "<pre>".recomendaciones:";
$recomend=recomendacion($divis_sum_pearson);
$canttt=count($recomend);
```

Se obtiene la predicción de preferencias con mayor valoración y recomendación del producto.

- **Módulo CARRITO**

El módulo carrito se trata de los productos que el cliente desea reservar.

```
function micarrito(idus){
    $.ajax({
        url: "consultas_mysql/carrito.php",
        method: "POST",
        data:{idus:idus},
        success:function(r){
            $('principal').html(r);
        }
    });
}
```

Función que pasa parámetros para añadir al carrito de reservas

```
// FUNCION PARA CONFIRMAR LA RESERVA CON TIEMPO
function confirmacion(idus){
    var hora=document.getElementById('hora').value;
    var min=document.getElementById('min').value;
    if (hora=="HORA" || hora=="") {
        alert("ingresar la hora en número!");
    }else if (min=="MINUTO" || min=="") {
        alert("Ingresar el minuto en número!");
    }else {
        $.ajax({
            type:"POST",
            url:"consultas_msql/confirmar_reserva.php",
            data:{hora:hora,min:min,idus:idus},
            success:function(r){
                $.ajax({
                    url: "consultas_msql/carrito.php",
                    method: "POST",
                    data:{idus:idus},
                    success:function(r){
                        $('#principal').html(r);
                    }
                });
            }
        });
    }
}
}
```

Función para confirmar la hora específica de recojo de la reserva

```
// FUNCION PARA BORRAR PRODUCTO DE LISTA DE RESERVAS
function eliminar(id){
    $.ajax({
        type:"POST",
        url:"consultas_msql/borrar.php",
        data:{id:id},
        success:function(r){
            var idus="<?= $uss ?>";
            $.ajax({
                url: "consultas_msql/carrito.php",
                method: "POST",
                data:{idus:idus},
                success:function(r){
                    $('#principal').html(r);
                }
            });
        }
    });
}
```

Función para eliminar productos reservados

Seguidamente, se realizó una demostración manual para obtener recomendación de productos con ayuda de una hoja de cálculo Excel.

### **Paso N°1: Creamos una tabla usuario – productos con sus respectivas valoraciones.**

Sea '31176888' el usuario en sesión con los productos valorados a quien se le va realizar la recomendación, para ello se construye una matriz de la siguiente forma:

```
#echo "----muestra valoracion de productos del usuario en sessio
function valoracion_us($val_user_ss){
    $array=array();
    foreach ($val_user_ss as $valor) {
        $array[$valor['productos_idprod']]=$valor['valoracion'];
    }
    return $array;
}
$val_user_ss=valoracion_us($array_u);
//print_r($val_user_ss);
```

Tabla 29: Rating de producto - usuario

```
Array
(
    [4] => 3
    [6] => 1
    [1708] => 4
    [1773] => 1
    [6497] => 4
    [6891] => 3
    [7351] => 4
    [7373] => 5
    [1929] => 4
    [3743] => 3
    [5973] => 4
    [7346] => 3
    [7350] => 3
)
```

A continuación, se muestran las calificaciones de otros usuarios del sistema:

```
function crearlistaY($list){
    $a=array(); $i=0;
    foreach ($list as $row) {
        if(isset($a[$row['usuario_idusuario']])){
            $a[$row['usuario_idusuario']][$row['productos_idprod']]=$row['valoracion'];
        }else{
            $a[$row['usuario_idusuario']]=array($row['productos_idprod']=>$row['valoracion']);
        }
    }
    return $a;
}
$lista = crearlistaY($rs);
print_r($lista);
```

<pre>Array (     [60490781] =&gt; Array         (             [14] =&gt; 3             [2037] =&gt; 4             [3283] =&gt; 3             [3938] =&gt; 4             [135] =&gt; 1             [171] =&gt; 4             [204] =&gt; 1             [7544] =&gt; 3         ) )</pre>	<pre>[34806705] =&gt; Array (     [28] =&gt; 4     [6497] =&gt; 4     [6891] =&gt; 3     [7351] =&gt; 4     [7373] =&gt; 5     [312] =&gt; 1     [462] =&gt; 4     [790] =&gt; 3 ) [40933887] =&gt; Array (</pre>
--	---

<pre>[43178812] =&gt; Array (   [3] =&gt; 3   [2037] =&gt; 1   [3283] =&gt; 4   [3938] =&gt; 1   [84] =&gt; 3   [147] =&gt; 1   [1051] =&gt; 3   [2532] =&gt; 1   [2559] =&gt; 3   [2694] =&gt; 1   [6497] =&gt; 4   [6891] =&gt; 3   [7351] =&gt; 4   [7373] =&gt; 5   [1857] =&gt; 4   [1929] =&gt; 3   [3743] =&gt; 1   [5973] =&gt; 3   [7248] =&gt; 4   [7263] =&gt; 3   [7548] =&gt; 3 )</pre>	<pre>[1774] =&gt; 4 [2365] =&gt; 1 [2562] =&gt; 1 [3152] =&gt; 5 [3874] =&gt; 4 [4002] =&gt; 1 [4135] =&gt; 1 )</pre>
<pre>[23040514] =&gt; Array (   [18] =&gt; 5   [36] =&gt; 4   [70] =&gt; 3   [128] =&gt; 4   [222] =&gt; 3   [316] =&gt; 4   [380] =&gt; 5   [447] =&gt; 4   [532] =&gt; 3   [6497] =&gt; 4   [6891] =&gt; 3   [7351] =&gt; 4   [7373] =&gt; 5   [5118] =&gt; 1   [5709] =&gt; 3   [6564] =&gt; 4   [7350] =&gt; 5   [7546] =&gt; 4   [1] =&gt; 4   [264] =&gt; 3   [330] =&gt; 4   [919] =&gt; 3   [1248] =&gt; 3   [2102] =&gt; 3   [3281] =&gt; 3   [4134] =&gt; 1   [6103] =&gt; 3   [7547] =&gt; 4 )</pre>	<pre>[49111177] =&gt; Array (   [30] =&gt; 1   [70] =&gt; 4   [128] =&gt; 3   [462] =&gt; 1   [1052] =&gt; 3   [1250] =&gt; 3   [1905] =&gt; 1   [2037] =&gt; 4   [3283] =&gt; 1   [3938] =&gt; 4   [3545] =&gt; 1 )</pre> <pre>[60288311] =&gt; Array (   [2888] =&gt; 3   [3675] =&gt; 4   [3938] =&gt; 3   [4267] =&gt; 3   [4726] =&gt; 5   [5578] =&gt; 4   [6432] =&gt; 3   [6759] =&gt; 4   [7153] =&gt; 3 )</pre>
<pre>[51501250] =&gt; Array (   [1] =&gt; 3   [4] =&gt; 4   [2037] =&gt; 1</pre>	<pre>[2006104] =&gt; Array (   [22] =&gt; 4   [100] =&gt; 5   [150] =&gt; 4   [187] =&gt; 3   [257] =&gt; 4 )</pre> <pre>[41184700] =&gt; Array (   [4660] =&gt; 5   [4736] =&gt; 4   [5183] =&gt; 4   [5513] =&gt; 3   [6103] =&gt; 3   [6627] =&gt; 4   [7087] =&gt; 5   [7479] =&gt; 4   [7546] =&gt; 3 )</pre> <pre>[57473541] =&gt; Array (   [25] =&gt; 4   [70] =&gt; 5   [6497] =&gt; 4   [6891] =&gt; 3</pre>

[3283] => 1	[7351] => 4
[3938] => 1	[7373] => 5
[34] => 3	[385] => 1
[70] => 1	[477] => 4
[140] => 3	[548] => 4
[2755] => 4	[625] => 5
[4333] => 3	)
[6103] => 3	[44844296] => Array
[7481] => 5	(
)	[70] => 3
[41916529] => Array	[119] => 1
(	[2037] => 4
[141] => 4	[3283] => 1
[791] => 5	[3938] => 4
[1315] => 4	[469] => 1
[1709] => 4	[568] => 3
[2035] => 4	[791] => 3
[6497] => 4	[1053] => 3
[6891] => 3	[1381] => 1
[7351] => 4	[1709] => 1
[7373] => 5	[2365] => 1
[4789] => 3	[3086] => 1
[4792] => 4	[3612] => 3
[5972] => 1	[4006] => 1
[6889] => 4	[4661] => 3
[7082] => 3	)
[7088] => 3	[30306376] => Array
[7120] => 1	(
[7548] => 1	[64] => 4
)	[128] => 3
[99999999] => Array	[184] => 4
(	[240] => 3
[2] => 1	[350] => 3
[11] => 1	[6497] => 4
[14] => 3	[6891] => 3
[44] => 1	[7351] => 4
[2037] => 4	[7373] => 5
[3283] => 4	[3742] => 3
[3938] => 1	[5645] => 1
[267] => 4	[6104] => 3
[1117] => 3	[6432] => 1
[1119] => 3	[6956] => 3
[1972] => 3	[7218] => 1
[3218] => 3	)
[5186] => 3	[70688556] => Array
[5776] => 1	(
[5797] => 3	[29] => 3
[5857] => 1	[56] => 3
[6300] => 3	[2037] => 3
[7218] => 1	[3283] => 1
[7547] => 3	[3938] => 4
)	[271] => 3
[31125502] => Array	[337] => 1
(	[369] => 3
[2] => 1	[414] => 4
[16] => 3	[477] => 3
[24] => 1	[3152] => 5
[58] => 1	[7548] => 4
[110] => 4	)
)	[52800463] => Array

<pre> [44951101] =&gt; Array (   [222] =&gt; 4   [328] =&gt; 3   [440] =&gt; 1   [499] =&gt; 3   [857] =&gt; 4   [6497] =&gt; 4   [6891] =&gt; 3   [7351] =&gt; 4   [7373] =&gt; 5   [4135] =&gt; 3   [2037] =&gt; 1   [3283] =&gt; 1   [3938] =&gt; 1   [6628] =&gt; 5   [6957] =&gt; 4   [7219] =&gt; 3   [7544] =&gt; 4 ) [31190165] =&gt; Array (   [28] =&gt; 1   [45] =&gt; 4   [100] =&gt; 4   [173] =&gt; 3   [217] =&gt; 3   [283] =&gt; 4   [17] =&gt; 3   [44] =&gt; 3   [447] =&gt; 3   [510] =&gt; 4   [565] =&gt; 1   [592] =&gt; 3   [600] =&gt; 3   [1116] =&gt; 4   [1380] =&gt; 1   [2037] =&gt; 3   [3283] =&gt; 1   [3938] =&gt; 1   [4528] =&gt; 3   [5381] =&gt; 1   [5972] =&gt; 3   [6563] =&gt; 3   [7218] =&gt; 1   [7547] =&gt; 4 ) [41339888] =&gt; Array (   [2] =&gt; 1   [17] =&gt; 3   [44] =&gt; 3   [116] =&gt; 1   [200] =&gt; 4   [1183] =&gt; 4   [1840] =&gt; 1   [2496] =&gt; 3   [2037] =&gt; 1   [3283] =&gt; 1   [3938] =&gt; 1 </pre>	<pre> (   [23] =&gt; 3   [78] =&gt; 4   [4202] =&gt; 3   [4792] =&gt; 4   [5316] =&gt; 1   [5841] =&gt; 4   [6234] =&gt; 3   [6694] =&gt; 4   [7284] =&gt; 5 ) [18589834] =&gt; Array (   [60] =&gt; 4   [116] =&gt; 4   [193] =&gt; 3   [2037] =&gt; 1   [3283] =&gt; 3   [3938] =&gt; 1   [2955] =&gt; 4   [3415] =&gt; 3   [4071] =&gt; 4   [4531] =&gt; 3   [5318] =&gt; 1   [6104] =&gt; 5   [7547] =&gt; 4 ) [49014171] =&gt; Array (   [41] =&gt; 3   [70] =&gt; 3   [121] =&gt; 3   [2037] =&gt; 1   [3283] =&gt; 3   [3938] =&gt; 1 ) [10004721] =&gt; Array (   [384] =&gt; 3   [494] =&gt; 1   [635] =&gt; 3 ) [49057016] =&gt; Array (   [1578] =&gt; 4 ) [44851352] =&gt; Array (   [3415] =&gt; 4   [247] =&gt; 1   [307] =&gt; 1   [384] =&gt; 3   [6498] =&gt; 4   [7481] =&gt; 3   [7546] =&gt; 3 ) [60412438] =&gt; Array (   [68] =&gt; 5   [156] =&gt; 4 </pre>
--	---



[4397] => 3	[196] => 3
[4464] => 4	)
[4923] => 3	[52784034] => Array
[5119] => 3	(
[5383] => 3	[4987] => 4
[6038] => 3	[5025] => 3
[6235] => 1	[5082] => 4
[6694] => 1	[5709] => 5
[6497] => 4	[2037] => 1
[6891] => 3	[3283] => 3
[7351] => 4	[3938] => 1
[7373] => 5	[7373] => 5
[7548] => 3	[7440] => 4
)	[7545] => 4
[42228367] => Array	)
(	[31175024] => Array
[4] => 1	(
[34] => 3	[70] => 3
[84] => 1	[132] => 3
[116] => 1	[1841] => 4
[202] => 4	)
[285] => 4	[51200209] => Array
[365] => 3	(
[478] => 1	[2759] => 1
[552] => 3	[3350] => 4
[629] => 4	[3744] => 3
[1380] => 3	[4596] => 4
[2430] => 3	[6429] => 3
[2888] => 5	[7183] => 1
[3151] => 4	[7217] => 1
[3348] => 3	)
)	[40828320] => Array
[31175108] => Array	(
(	[60] => 4
[1] => 4	[99] => 3
[14] => 3	[5576] => 1
[55] => 4	[6497] => 4
)	[6891] => 3
[20776188] => Array	[7351] => 4
(	[7373] => 5
[4] => 5	[7358] => 1
[45] => 4	[7488] => 3
[1380] => 3	[7547] => 1
[2495] => 4	)
[5447] => 5	[20682744] => Array
[6234] => 4	(
[6563] => 4	[70] => 3
[7546] => 3	[183] => 1
)	[2037] => 3
[56445706] => Array	[3283] => 1
(	[3938] => 3
[5] => 3	[3349] => 1
[57] => 4	[3743] => 3
[78] => 5	[4071] => 1
[129] => 4	[5186] => 3
[198] => 3	[5907] => 3
[303] => 4	[6564] => 1
[354] => 1	[7023] => 3
[432] => 1	[7548] => 4
[516] => 3	)

[6497] => 4	[6437376] => Array
[6891] => 3	(
[7351] => 4	[17] => 3
[7373] => 5	[61] => 4
[1706] => 4	[105] => 3
[2233] => 5	[146] => 3
[2495] => 3	[209] => 3
[3414] => 1	[284] => 3
[4464] => 4	)
[5710] => 4	[56409386] => Array
[7217] => 1	(
[7546] => 3	[1] => 1
)	[12] => 1
[7253975] => Array	)
(	[31175509] => Array
[1] => 1	(
[30] => 3	[70] => 3
[83] => 3	[2037] => 3
[2037] => 1	[3283] => 1
[3283] => 3	[3938] => 3
[3938] => 4	[4071] => 3
[352] => 1	[4728] => 1
[420] => 3	)
[482] => 1	[52751993] => Array
[5905] => 3	(
[6628] => 4	[1] => 3
[7087] => 3	[2298] => 3
[7348] => 4	[3282] => 3
[7547] => 3	[3673] => 4
)	[5896] => 4
[41958705] => Array	[7547] => 3
(	)
[5] => 3	[52776031] => Array
[50] => 3	(
[921] => 3	[1] => 1
[1380] => 3	[1444] => 3
[1643] => 1	[1460] => 4
[2364] => 3	[1522] => 1
[2823] => 1	[2298] => 3
[2037] => 3	[3283] => 5
[3283] => 1	[3673] => 4
[3938] => 4	[4723] => 3
[6300] => 1	[4857] => 1
[6826] => 3	[5119] => 3
[7416] => 1	[5896] => 4
[7547] => 1	[7547] => 3
)	)
[20123125] => Array	[60485052] => Array
(	(
[44] => 4	[25] => 4
[105] => 4	[188] => 3
[177] => 3	)
[246] => 1	[36598972] => Array
[284] => 3	(
[329] => 4	[1444] => 4
)	[1460] => 5
[49081014] => Array	[1522] => 1
(	)
[29] => 3	[16302708] => Array
[125] => 3	(

[2037] => 1	[1708] => 4
[3283] => 1	[2298] => 3
[3938] => 1	[3282] => 3
[1446] => 4	[3673] => 4
[1970] => 3	[4723] => 1
[6497] => 4	[4905] => 4
[6891] => 3	)
[7351] => 4	[60170335] => Array
[7373] => 5	(
[4201] => 4	[5119] => 3
[4726] => 5	[5896] => 4
[5578] => 4	[7548] => 1
[5841] => 4	)
[6038] => 3	[10020964] => Array
[6432] => 3	(
)	[87] => 1
[4743839] => Array	[660] => 5
(	[6497] => 4
[10] => 4	[6891] => 3
[54] => 1	[7351] => 4
[128] => 4	[7373] => 5
[2037] => 4	[7350] => 4
[3283] => 1	[7539] => 3
[3938] => 4	)
[2431] => 1	[32817807] => Array
[3152] => 5	(
[3939] => 4	[134] => 1
[4529] => 3	[986] => 3
[4726] => 1	[1970] => 3
[4924] => 1	[2758] => 1
[5317] => 4	[5907] => 4
[5645] => 1	)
[5907] => 1	[49121849] => Array
[6169] => 3	(
[6890] => 1	[1] => 4
)	[31] => 3
[57463775] => Array	[77] => 4
(	[7547] => 3
[19] => 3	)
[47] => 4	[40724033] => Array
[138] => 4	(
[224] => 3	[2] => 4
[790] => 1	)
[2037] => 4	[45067645] => Array
[3283] => 1	(
[3938] => 4	[31] => 5
[4004] => 3	[77] => 4
[4201] => 5	[7547] => 3
[4792] => 4	)
[5905] => 3	[60212124] => Array
[6432] => 4	(
[6497] => 3	[2] => 4
[6759] => 4	[31] => 5
[7088] => 1	[77] => 4
[1] => 1	[3478] => 3
[1052] => 3	[4727] => 3
[1906] => 1	[7547] => 3
[2625] => 1	)
[3479] => 3	[60108280] => Array
[4007] => 3	(

<pre> ) [48386150] =&gt; Array (   [2] =&gt; 4   [58] =&gt; 3   [1511] =&gt; 4   [2099] =&gt; 5   [3411] =&gt; 4   [4265] =&gt; 4   [5968] =&gt; 3   [6955] =&gt; 3 ) [49009348] =&gt; Array (   [17] =&gt; 4   [461] =&gt; 1   [2037] =&gt; 3   [3283] =&gt; 4   [3938] =&gt; 1   [2035] =&gt; 5   [2167] =&gt; 4   [2429] =&gt; 5   [2626] =&gt; 4   [2824] =&gt; 5   [2954] =&gt; 1   [3479] =&gt; 4   [4070] =&gt; 4 ) [31186869] =&gt; Array (   [1] =&gt; 5   [200] =&gt; 3   [593] =&gt; 1   [2037] =&gt; 3   [3283] =&gt; 4   [3938] =&gt; 1   [2824] =&gt; 3   [4396] =&gt; 1   [6497] =&gt; 4   [6891] =&gt; 3   [7351] =&gt; 4   [7373] =&gt; 5 ) [31189049] =&gt; Array (   [4266] =&gt; 1   [4857] =&gt; 4   [6037] =&gt; 3   [6496] =&gt; 1   [7284] =&gt; 3 ) [28295630] =&gt; Array (   [1444] =&gt; 3   [1457] =&gt; 1   [1511] =&gt; 3   [1537] =&gt; 1   [1575] =&gt; 3   [1671] =&gt; 1   [2888] =&gt; 1 </pre>	<pre> [30] =&gt; 4 [60] =&gt; 5 ) [15695978] =&gt; Array (   [2496] =&gt; 3   [4924] =&gt; 3   [7546] =&gt; 4 ) [41225980] =&gt; Array (   [10] =&gt; 3 ) [44615205] =&gt; Array (   [60] =&gt; 1   [2037] =&gt; 3   [3283] =&gt; 1   [3938] =&gt; 3   [3021] =&gt; 1   [4924] =&gt; 4   [6038] =&gt; 4   [7546] =&gt; 5   [1052] =&gt; 3   [1906] =&gt; 1   [3479] =&gt; 3 ) [48505139] =&gt; Array (   [3] =&gt; 3   [332] =&gt; 1   [1185] =&gt; 3   [1842] =&gt; 1   [2759] =&gt; 3 ) [60175550] =&gt; Array (   [21] =&gt; 1   [332] =&gt; 1 ) [57466391] =&gt; Array (   [1185] =&gt; 4   [1842] =&gt; 3   [2766] =&gt; 4   [7540] =&gt; 3 ) [36608340] =&gt; Array (   [3] =&gt; 3   [2037] =&gt; 3   [3283] =&gt; 1   [3938] =&gt; 3   [1840] =&gt; 1   [2825] =&gt; 3 ) [48767796] =&gt; Array (   [158] =&gt; 1   [1840] =&gt; 3 </pre>
---	---

<pre> [3742] =&gt; 4 [4136] =&gt; 4 [4662] =&gt; 3 [5973] =&gt; 1 [6759] =&gt; 3 ) [47453382] =&gt; Array (   [33] =&gt; 4   [70] =&gt; 3   [2037] =&gt; 1   [3283] =&gt; 1   [3938] =&gt; 1   [1183] =&gt; 3   [1576] =&gt; 4   [1708] =&gt; 3   [2299] =&gt; 4   [2496] =&gt; 1   [3021] =&gt; 4   [4136] =&gt; 3   [4727] =&gt; 4   [5120] =&gt; 5 ) </pre>	<pre> [2825] =&gt; 1 ) [23114305] =&gt; Array (   [158] =&gt; 3   [1840] =&gt; 1   [2629] =&gt; 3 ) [40833951] =&gt; Array (   [5] =&gt; 3   [595] =&gt; 1   [2234] =&gt; 4   [2957] =&gt; 4   [5120] =&gt; 3   [5907] =&gt; 3   [7546] =&gt; 3 ) ) </pre>
--	--

Fuente: Elaboración propia

## Paso N°2: Filtramos los productos valorados que '31176888' tiene en común con otros usuarios.

En la siguiente tabla se muestra todos los productos valorados por '31176888', los cuales también son valorados por el resto de los usuarios del sistema. La restricción de los productos a mostrar será mayor igual a 2 productos valorados en común, caso contrario no se considera.

```

function inters_restringido($intersecc){
  $array=array();
  foreach ($intersecc as $key => $val) {
    foreach ($val as $key1 => $value) {
      if (count($val)>1) {
        $array[$key][$key1]=$value;
      }
    }
  }
  return $array;
}
$inters_restring = inters_restringido($intersecc);
print_r($inters_restring);

```

Tabla 30: Productos en común

<pre> Array (   [43178812] =&gt; Array     (       [6497] =&gt; 4       [6891] =&gt; 3       [7351] =&gt; 4       [7373] =&gt; 5       [1929] =&gt; 3       [3743] =&gt; 1     ) </pre>	<pre> [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 ) [56445706] =&gt; Array (   [6497] =&gt; 4   [6891] =&gt; 3   [7351] =&gt; 4   [7373] =&gt; 5 ) </pre>
---	--

<pre> [5973] =&gt; 3 ) [23040514] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 [7350] =&gt; 5 ) [41916529] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 ) [44951101] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 ) [41339888] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 </pre>	<pre> ) [49081014] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 ) [31186869] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 ) [34806705] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 ) [57473541] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 ) [30306376] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 ) [40828320] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 ) [10020964] =&gt; Array ( [6497] =&gt; 4 [6891] =&gt; 3 [7351] =&gt; 4 [7373] =&gt; 5 [7350] =&gt; 4 ) ) </pre>
---	--

Fuente: Elaboración propia

### Paso N°3: Calculamos la relación que existe entre usuarios:

Para realizar el cálculo de la relación que existe entre '31176888' frente a otros usuarios del sistema se utiliza la fórmula matemática de Correlación de Pearson.

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

$x$ : Variable  $x$

$y$ : Variable  $y$

$\bar{x}$ : Media de  $x$

$\bar{y}$ : Media de  $y$

```
#echo "-variable x-".<br>";
$x = $val_user_ss;
$countt=count($x);
#echo "-variable y-".<br>";
$y = $igualamos_inters;

#echo "-sacmos la meia de x".<br>";
if($countt!=0){$media_x = array_sum($x)/$countt;}else{$media_x=0;}

//print_r($media_x);

#echo "-sacamos la media de y".<br>";
function media_y($y){
    $array=array();
    foreach ($y as $key => $value) {
        $array[$key]=array_sum($value)/count($value);
    }
}
return $array;
}
$media_y = media_y($y);
```

```
#echo "-sacamos x- media_x".<br>";
function x_menos_media_x($x,$media_x){
    $array=array();
    foreach ($x as $val =>$valor) {
        $array[$val]=$valor-$media_x;
    }
}
return $array;
}
$x_menos_media_x = x_menos_media_x($x,$media_x);
//print_r($x_menos_media_x);

#echo "-sacamos y- media_y".<br>";|
function y_menos_media_y($y,$media_y){
    $array=array();
    foreach ($y as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $valor) {
            foreach ($media_y as $key2 => $valor2) {
                if ($key==$key2) {
                    $array[$key][$key1]=$valor-$valor2;
                }
            }
        }
    }
}
return $array;
}
$y_menos_media_y = y_menos_media_y($y,$media_y);
//print_r($y_menos_media_y);
```

```

#echo "-sacamos (x-medi_x)^2"."<br>";
function x_menos_media_x2($x_menos_media_x){
    $array=array();
    foreach ($x_menos_media_x as $val =>$valor) {
        $array[$val]=pow($valor,2);
    }
    return $array;
}
$x_menos_media_x2 = x_menos_media_x2($x_menos_media_x);
//print_r($x_menos_media_x2);

//echo "-sacamos sumatoria(x-medi_x)^2"."<br>";
$sumat_x_x2=array_sum($x_menos_media_x2);
//print_r($sumat_x_x2);
#echo "<br>";
#echo "-sacamos (y-media_y)^2"."<br>";
function y_menos_media_y2($y_menos_media_y){
    $array=array();
    foreach ($y_menos_media_y as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $valor) {
            $array[$key][$key1]=pow($valor,2);
        }
    }
    return $array;
}
$y_menos_media_y2 = y_menos_media_y2($y_menos_media_y);
//print_r($y_menos_media_y2);

```

```

#echo "-sacamos sumatoria(y-media_y)^2"."<br>";
function sumat_y_y2($y_menos_media_y2){
    $array=array();
    foreach ($y_menos_media_y2 as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $valor) {
            $array[$key]=array_sum($valor);
        }
    }
    return $array;
}
$sumat_y_y2 = sumat_y_y2($y_menos_media_y2);
//print_r($sumat_y_y2);

#echo "-sacamos producto de (x-media_x)(y-media_y)".<br>";
function xy_media($x_menos_media_x,$y_menos_media_y){
    $array=array();
    foreach ($y_menos_media_y as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $valor) {
            foreach ($x_menos_media_x as $key2 => $valor1) {
                if ($key1==$key2) {
                    $array[$key][$key1]=$valor*$valor1;
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}
$xy_media = xy_media($x_menos_media_x,$y_menos_media_y);
//print_r($xy_media);

```



```
#echo "-sacamos la sumatoria de (x-media_x)(y-media_y)"."<br>";
function sumat_media_xy($xy_media){
    $array=array();
    foreach ($xy_media as $key => $val) {
        $array[$key]=array_sum($val);
    }
    return $array;
}
$sumat_media_xy = sumat_media_xy($xy_media);
//print_r($sumat_media_xy);
```

```
function coef_corr_pearson($sumat_media_xy,$sumat_y_y2,$sumat_x_x2,$media_x){
    $array=array();
    foreach ($sumat_y_y2 as $key => $value) {
        foreach ($sumat_media_xy as $key1 => $value1) {
            if ($key==$key1) {
                if ($value1==0) {
                    $r=$media_x;
                }else{
                    $r=$value1/(sqrt($sumat_x_x2)*sqrt($value)); //coeficiente de correlacion
                    pearson
                    //determina si es una correlacion fuerte(1), nula(0) o negativa(-1)
                }

                $array[$key]=$r;
            }
        }
    }
    return $array;
}
$coef_corr_pearson = coef_corr_pearson($sumat_media_xy,$sumat_y_y2,$sumat_x_x2,$media_x);
print_r($coef_corr_pearson);
```

El resultado que se obtiene es como sigue:

```
Array
(
    [43178812] => 0.69538785499024
    [23040514] => 0.4311478525191
    [41916529] => 0.52065107344032
    [44951101] => 0.52065107344032
    [41339888] => 0.52065107344032
    [56445706] => 0.52065107344032
    [49081014] => 0.52065107344032
    [31186869] => 0.52065107344032
    [34806705] => 0.52065107344032
    [57473541] => 0.52065107344032
    [30306376] => 0.52065107344032
    [40828320] => 0.52065107344032
    [10020964] => 0.46306739525108
)
```

Por tanto, la similitud entre [31176888] se ve de la siguiente forma:

```
[31176888] / [43178812] => 0.69538785499024
[31176888] / [23040514] => 0.4311478525191
[31176888] / [41916529] => 0.52065107344032
[31176888] / [44951101] => 0.52065107344032
[31176888] / [41339888] => 0.52065107344032
```

$[31176888] / [56445706] \Rightarrow 0.52065107344032$   
 $[31176888] / [49081014] \Rightarrow 0.52065107344032$   
 $[31176888] / [31186869] \Rightarrow 0.52065107344032$   
 $[31176888] / [34806705] \Rightarrow 0.52065107344032$   
 $[31176888] / [57473541] \Rightarrow 0.52065107344032$   
 $[31176888] / [30306376] \Rightarrow 0.52065107344032$   
 $[31176888] / [40828320] \Rightarrow 0.52065107344032$   
 $[31176888] / [10020964] \Rightarrow 0.46306739525108$

Y el diagrama de dispersión para visualizar la cercanía de los usuarios.



*Elaboración propia*

*Fuente: hoja de cálculo Excel.*

- De la figura concluimos que la correlacionan entre el usuario '31176888' y los demás usuarios es una relación media.

#### Paso N°4: Obtenemos la predicción de preferencias y recomendación del producto

Creamos una nueva lista de usuarios que tienen productos valorados en común con el usuario en sesión '31176888', pero en este caso se utiliza los productos valorados no comunes entre ellos. De forma que sigue:

```
#echo "-nueva lista de usuarios en comun---sin mostrar productos calificados
function nueva_lista($inters_restring,$val_user_ss,$union_cali_uss){
    $array=array();
    foreach ($inters_restring as $key => $valor) {
        foreach ($valor as $key1 => $value1) {
            foreach ($union_cali_uss as $key2 => $value2) {
                foreach ($value2 as $key3 => $value3) {
                    if ($key==$key2) {
                        $array[$key2]= array_diff_key($value2, $val_user_ss);
                    }
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}
$nueva_lista=nueva_lista($inters_restring,$val_user_ss,$union_cali_uss);
//print_r($nueva_lista);
```

Tabla 31: Predicción de rating

Array	[3479] => 3
(	[4070] => 4
[43178812] => Array	[593] => 1
(	[4396] => 1
[14] => 3	[4266] => 1
[2037] => 1	[4857] => 1
[3283] => 4	[6037] => 3
[3938] => 1	[6496] => 1
[135] => 1	[7284] => 5
[171] => 4	[264] => 3
[204] => 1	[330] => 4
[7544] => 4	[919] => 3
[3] => 3	[1248] => 3
[84] => 3	[2102] => 3
[147] => 1	[3281] => 3
[1051] => 3	[4134] => 1
[2532] => 1	[6103] => 3
[2559] => 3	[1444] => 4
[2694] => 1	[1457] => 1
[1857] => 4	[1537] => 1
[7248] => 4	[1575] => 3
[7263] => 3	[1671] => 1
[7548] => 3	[3742] => 3
[18] => 5	[4136] => 3
[36] => 4	[4662] => 3
[70] => 1	[33] => 4
[128] => 3	[1576] => 4
[222] => 4	[2299] => 4
[316] => 4	[3021] => 1
[380] => 5	[4727] => 3
[447] => 3	[312] => 1

[532] => 3	[462] => 1
[5118] => 1	[1774] => 4
[5709] => 5	[2365] => 1
[6564] => 1	[2562] => 1
[1] => 1	[3874] => 4
[141] => 4	[4002] => 1
[791] => 3	[1052] => 3
[1315] => 4	[1250] => 3
[1709] => 1	[1905] => 1
[2035] => 5	[3545] => 1
[4789] => 3	[3675] => 4
[4792] => 4	[4267] => 3
[5972] => 3	[7153] => 3
[6889] => 4	[22] => 4
[7082] => 3	[150] => 4
[7088] => 1	[187] => 3
[7120] => 1	[257] => 4
[2] => 4	[4660] => 5
[11] => 1	[4736] => 4
[44] => 4	[5183] => 4
[267] => 4	[5513] => 3
[1117] => 3	[6627] => 4
[1119] => 3	[7479] => 4
[1972] => 3	[25] => 4
[3218] => 3	[385] => 1
[5186] => 3	[477] => 3
[5776] => 1	[548] => 4
[5797] => 3	[625] => 5
[5857] => 1	[119] => 1
[6300] => 1	[469] => 1
[7218] => 1	[568] => 3
[7547] => 3	[1053] => 3
[16] => 3	[1381] => 1
[24] => 1	[3086] => 1
[58] => 3	[3612] => 3
[110] => 4	[4006] => 1
[328] => 3	[4661] => 3
[440] => 1	[64] => 4
[499] => 3	[184] => 4
[857] => 4	[240] => 3
[4135] => 1	[350] => 3
[6628] => 4	[6104] => 5
[6957] => 4	[6956] => 3
[7219] => 3	[56] => 3
[28] => 4	[271] => 3
[45] => 4	[337] => 1
[100] => 5	[369] => 3
[173] => 3	[414] => 4
[217] => 3	[23] => 3
[283] => 4	[4202] => 3
[17] => 3	[5316] => 1
[510] => 4	[60] => 1
[565] => 1	[193] => 3
[592] => 3	[2955] => 4
[600] => 3	[3415] => 4
[1116] => 4	[4071] => 3
[1380] => 3	[4531] => 3
[4528] => 3	[5318] => 1
[5381] => 1	[41] => 3
[6563] => 4	[121] => 3

[116] => 4	[384] => 3
[200] => 3	[494] => 1
[1183] => 3	[635] => 3
[1840] => 1	[1578] => 4
[2496] => 3	[247] => 1
[4397] => 3	[307] => 1
[4464] => 4	[6498] => 4
[4923] => 3	[7481] => 5
[5119] => 3	[68] => 5
[5383] => 3	[156] => 4
[6038] => 4	[196] => 3
[6235] => 1	[4987] => 4
[6694] => 4	[5025] => 3
[34] => 3	[5082] => 4
[202] => 4	[7440] => 4
[285] => 4	[7545] => 4
[365] => 3	[132] => 3
[478] => 1	[1841] => 4
[552] => 3	[2759] => 3
[629] => 4	[3350] => 4
[2430] => 3	[3744] => 3
[2888] => 3	[4596] => 4
[3151] => 4	[6429] => 3
[3348] => 3	[7183] => 1
[55] => 4	[99] => 3
[2495] => 3	[5576] => 1
[5447] => 5	[7358] => 1
[6234] => 3	[7488] => 3
[57] => 4	[183] => 1
[78] => 4	[3349] => 1
[129] => 4	[7023] => 3
[198] => 3	[61] => 4
[303] => 4	[146] => 3
[354] => 1	[209] => 3
[432] => 1	[12] => 1
[516] => 3	[4728] => 1
[1706] => 4	[2298] => 3
[2233] => 5	[3282] => 3
[3414] => 1	[3673] => 4
[5710] => 4	[5896] => 4
[7217] => 1	[1460] => 5
[30] => 4	[1522] => 1
[83] => 3	[4723] => 1
[352] => 1	[188] => 3
[420] => 3	[4905] => 4
[482] => 1	[87] => 1
[5905] => 3	[660] => 5
[7087] => 5	[7539] => 3
[7348] => 4	[134] => 1
[50] => 3	[986] => 3
[921] => 3	[2758] => 1
[1643] => 1	[140] => 3
[2364] => 3	[2755] => 4
[2823] => 1	[4333] => 3
[6826] => 3	[31] => 5
[7416] => 1	[77] => 4
[105] => 3	[3478] => 3
[177] => 3	[1906] => 1
[246] => 1	[2625] => 1
[284] => 3	[4007] => 3

[329] => 4	[332] => 1
[29] => 3	[1185] => 4
[125] => 3	[1842] => 3
[1446] => 4	[21] => 1
[1970] => 3	[2766] => 4
[4201] => 5	[7540] => 3
[4726] => 5	[2825] => 1
[5578] => 4	[158] => 3
[5841] => 4	[2629] => 3
[6432] => 1	)
[10] => 3	[31186869] => Array
[54] => 1	(
[2431] => 1	[14] => 3
[3152] => 5	[2037] => 3
[3939] => 4	[3283] => 4
[4529] => 3	[3938] => 1
[4924] => 4	[135] => 1
[5317] => 4	[171] => 4
[5645] => 1	[204] => 1
[6169] => 3	[7544] => 4
[6890] => 1	[3] => 3
[19] => 3	[84] => 1
[47] => 4	[147] => 1
[138] => 4	[1051] => 3
[224] => 3	[2532] => 1
[790] => 3	[2559] => 3
[4004] => 3	[2694] => 1
[6759] => 4	[1857] => 4
[1511] => 3	[7248] => 4
[2099] => 5	[7263] => 3
[3411] => 4	[7548] => 1
[4265] => 4	[18] => 5
[5968] => 3	[36] => 4
[6955] => 3	[70] => 1
[461] => 1	[128] => 3
[2167] => 4	[222] => 4
[2429] => 5	[316] => 4
[2626] => 4	[380] => 5
[2824] => 3	[447] => 3
[2954] => 1	[532] => 3
[3479] => 3	[5118] => 1
[4070] => 4	[5709] => 5
[593] => 1	[6564] => 1
[4396] => 1	[1] => 5
[4266] => 1	[141] => 4
[4857] => 1	[791] => 3
[6037] => 3	[1315] => 4
[6496] => 1	[1709] => 1
[7284] => 5	[2035] => 5
[264] => 3	[4789] => 3
[330] => 4	[4792] => 4
[919] => 3	[5972] => 3
[1248] => 3	[6889] => 4
[2102] => 3	[7082] => 3
[3281] => 3	[7088] => 1
[4134] => 1	[7120] => 1
[6103] => 3	[2] => 4
[1444] => 4	[11] => 1
[1457] => 1	[44] => 4
[1537] => 1	

[1575] => 3	[267] => 4
[1671] => 1	[1117] => 3
[3742] => 3	[1119] => 3
[4136] => 3	[1972] => 3
[4662] => 3	[3218] => 3
[33] => 4	[5186] => 3
[1576] => 4	[5776] => 1
[2299] => 4	[5797] => 3
[3021] => 1	[5857] => 1
[4727] => 3	[6300] => 1
[312] => 1	[7218] => 1
[462] => 1	[7547] => 3
[1774] => 4	[16] => 3
[2365] => 1	[24] => 1
[2562] => 1	[58] => 3
[3874] => 4	[110] => 4
[4002] => 1	[328] => 3
[1052] => 3	[440] => 1
[1250] => 3	[499] => 3
[1905] => 1	[857] => 4
[3545] => 1	[4135] => 1
[3675] => 4	[6628] => 4
[4267] => 3	[6957] => 4
[7153] => 3	[7219] => 3
[22] => 4	[28] => 4
[150] => 4	[45] => 4
[187] => 3	[100] => 5
[257] => 4	[173] => 3
[4660] => 5	[217] => 3
[4736] => 4	[283] => 4
[5183] => 4	[17] => 3
[5513] => 3	[510] => 4
[6627] => 4	[565] => 1
[7479] => 4	[592] => 3
[25] => 4	[600] => 3
[385] => 1	[1116] => 4
[477] => 3	[1380] => 3
[548] => 4	[4528] => 3
[625] => 5	[5381] => 1
[119] => 1	[6563] => 4
[469] => 1	[116] => 4
[568] => 3	[200] => 3
[1053] => 3	[1183] => 3
[1381] => 1	[1840] => 1
[3086] => 1	[2496] => 3
[3612] => 3	[4397] => 3
[4006] => 1	[4464] => 4
[4661] => 3	[4923] => 3
[64] => 4	[5119] => 3
[184] => 4	[5383] => 3
[240] => 3	[6038] => 4
[350] => 3	[6235] => 1
[6104] => 5	[6694] => 4
[6956] => 3	[34] => 3
[56] => 3	[202] => 4
[271] => 3	[285] => 4
[337] => 1	[365] => 3
[369] => 3	[478] => 1
[414] => 4	[552] => 3
[23] => 3	[629] => 4

[4202] => 3	[2430] => 3
[5316] => 1	[2888] => 3
[60] => 1	[3151] => 4
[193] => 3	[3348] => 3
[2955] => 4	[55] => 4
[3415] => 4	[2495] => 3
[4071] => 3	[5447] => 5
[4531] => 3	[6234] => 3
[5318] => 1	[57] => 4
[41] => 3	[78] => 4
[121] => 3	[129] => 4
[384] => 3	[198] => 3
[494] => 1	[303] => 4
[635] => 3	[354] => 1
[1578] => 4	[432] => 1
[247] => 1	[516] => 3
[307] => 1	[1706] => 4
[6498] => 4	[2233] => 5
[7481] => 5	[3414] => 1
[68] => 5	[5710] => 4
[156] => 4	[7217] => 1
[196] => 3	[30] => 4
[4987] => 4	[83] => 3
[5025] => 3	[352] => 1
[5082] => 4	[420] => 3
[7440] => 4	[482] => 1
[7545] => 4	[5905] => 3
[132] => 3	[7087] => 5
[1841] => 4	[7348] => 4
[2759] => 3	[50] => 3
[3350] => 4	[921] => 3
[3744] => 3	[1643] => 1
[4596] => 4	[2364] => 3
[6429] => 3	[2823] => 1
[7183] => 1	[6826] => 3
[99] => 3	[7416] => 1
[5576] => 1	[105] => 3
[7358] => 1	[177] => 3
[7488] => 3	[246] => 1
[183] => 1	[284] => 3
[3349] => 1	[329] => 4
[7023] => 3	[29] => 3
[61] => 4	[125] => 3
[146] => 3	[1446] => 4
[209] => 3	[1970] => 3
[12] => 1	[4201] => 5
[4728] => 1	[4726] => 5
[2298] => 3	[5578] => 4
[3282] => 3	[5841] => 4
[3673] => 4	[6432] => 1
[5896] => 4	[10] => 3
[1460] => 5	[54] => 1
[1522] => 1	[2431] => 1
[4723] => 1	[3152] => 5
[188] => 3	[3939] => 4
[4905] => 4	[4529] => 3
[87] => 1	[4924] => 4
[660] => 5	[5317] => 4
[7539] => 3	[5645] => 1
[134] => 1	[6169] => 3



[986] => 3	[6890] => 1
[2758] => 1	[19] => 3
[140] => 3	[47] => 4
[2755] => 4	[138] => 4
[4333] => 3	[224] => 3
[31] => 5	[790] => 3
[77] => 4	[4004] => 3
[3478] => 3	[6759] => 4
[1906] => 1	[1511] => 3
[2625] => 1	[2099] => 5
[4007] => 3	[3411] => 4
[332] => 1	[4265] => 4
[1185] => 4	[5968] => 3
[1842] => 3	[6955] => 3
[21] => 1	[461] => 1
[2766] => 4	[2167] => 4
[7540] => 3	[2429] => 5
[2825] => 1	[2626] => 4
[158] => 3	[2824] => 3
[2629] => 3	[2954] => 1
)	[3479] => 3
[23040514] => Array	[4070] => 4
(	[593] => 1
[14] => 3	[4396] => 1
[2037] => 3	[4266] => 1
[3283] => 1	[4857] => 1
[3938] => 3	[6037] => 3
[135] => 1	[6496] => 1
[171] => 4	[7284] => 5
[204] => 1	[264] => 3
[7544] => 4	[330] => 4
[3] => 3	[919] => 3
[84] => 1	[1248] => 3
[147] => 1	[2102] => 3
[1051] => 3	[3281] => 3
[2532] => 1	[4134] => 1
[2559] => 3	[6103] => 3
[2694] => 1	[1444] => 4
[1857] => 4	[1457] => 1
[7248] => 4	[1537] => 1
[7263] => 3	[1575] => 3
[7548] => 1	[1671] => 1
[18] => 5	[3742] => 3
[36] => 4	[4136] => 3
[70] => 3	[4662] => 3
[128] => 4	[33] => 4
[222] => 3	[1576] => 4
[316] => 4	[2299] => 4
[380] => 5	[3021] => 1
[447] => 4	[4727] => 3
[532] => 3	[312] => 1
[5118] => 1	[462] => 1
[5709] => 3	[1774] => 4
[6564] => 4	[2365] => 1
[1] => 4	[2562] => 1
[141] => 4	[3874] => 4
[791] => 3	[4002] => 1
[1315] => 4	[1052] => 3
[1709] => 1	[1250] => 3
	[1905] => 1

[2035] => 5	[3545] => 1
[4789] => 3	[3675] => 4
[4792] => 4	[4267] => 3
[5972] => 3	[7153] => 3
[6889] => 4	[22] => 4
[7082] => 3	[150] => 4
[7088] => 1	[187] => 3
[7120] => 1	[257] => 4
[2] => 4	[4660] => 5
[11] => 1	[4736] => 4
[44] => 4	[5183] => 4
[267] => 4	[5513] => 3
[1117] => 3	[6627] => 4
[1119] => 3	[7479] => 4
[1972] => 3	[25] => 4
[3218] => 3	[385] => 1
[5186] => 3	[477] => 3
[5776] => 1	[548] => 4
[5797] => 3	[625] => 5
[5857] => 1	[119] => 1
[6300] => 1	[469] => 1
[7218] => 1	[568] => 3
[7547] => 4	[1053] => 3
[16] => 3	[1381] => 1
[24] => 1	[3086] => 1
[58] => 3	[3612] => 3
[110] => 4	[4006] => 1
[328] => 3	[4661] => 3
[440] => 1	[64] => 4
[499] => 3	[184] => 4
[857] => 4	[240] => 3
[4135] => 1	[350] => 3
[6628] => 4	[6104] => 5
[6957] => 4	[6956] => 3
[7219] => 3	[56] => 3
[28] => 4	[271] => 3
[45] => 4	[337] => 1
[100] => 5	[369] => 3
[173] => 3	[414] => 4
[217] => 3	[23] => 3
[283] => 4	[4202] => 3
[17] => 3	[5316] => 1
[510] => 4	[60] => 1
[565] => 1	[193] => 3
[592] => 3	[2955] => 4
[600] => 3	[3415] => 4
[1116] => 4	[4071] => 3
[1380] => 3	[4531] => 3
[4528] => 3	[5318] => 1
[5381] => 1	[41] => 3
[6563] => 4	[121] => 3
[116] => 4	[384] => 3
[200] => 3	[494] => 1
[1183] => 3	[635] => 3
[1840] => 1	[1578] => 4
[2496] => 3	[247] => 1
[4397] => 3	[307] => 1
[4464] => 4	[6498] => 4
[4923] => 3	[7481] => 5
[5119] => 3	[68] => 5

[5383] => 3	[156] => 4
[6038] => 4	[196] => 3
[6235] => 1	[4987] => 4
[6694] => 4	[5025] => 3
[34] => 3	[5082] => 4
[202] => 4	[7440] => 4
[285] => 4	[7545] => 4
[365] => 3	[132] => 3
[478] => 1	[1841] => 4
[552] => 3	[2759] => 3
[629] => 4	[3350] => 4
[2430] => 3	[3744] => 3
[2888] => 3	[4596] => 4
[3151] => 4	[6429] => 3
[3348] => 3	[7183] => 1
[55] => 4	[99] => 3
[2495] => 3	[5576] => 1
[5447] => 5	[7358] => 1
[6234] => 3	[7488] => 3
[57] => 4	[183] => 1
[78] => 4	[3349] => 1
[129] => 4	[7023] => 3
[198] => 3	[61] => 4
[303] => 4	[146] => 3
[354] => 1	[209] => 3
[432] => 1	[12] => 1
[516] => 3	[4728] => 1
[1706] => 4	[2298] => 3
[2233] => 5	[3282] => 3
[3414] => 1	[3673] => 4
[5710] => 4	[5896] => 4
[7217] => 1	[1460] => 5
[30] => 4	[1522] => 1
[83] => 3	[4723] => 1
[352] => 1	[188] => 3
[420] => 3	[4905] => 4
[482] => 1	[87] => 1
[5905] => 3	[660] => 5
[7087] => 5	[7539] => 3
[7348] => 4	[134] => 1
[50] => 3	[986] => 3
[921] => 3	[2758] => 1
[1643] => 1	[140] => 3
[2364] => 3	[2755] => 4
[2823] => 1	[4333] => 3
[6826] => 3	[31] => 5
[7416] => 1	[77] => 4
[105] => 3	[3478] => 3
[177] => 3	[1906] => 1
[246] => 1	[2625] => 1
[284] => 3	[4007] => 3
[329] => 4	[332] => 1
[29] => 3	[1185] => 4
[125] => 3	[1842] => 3
[1446] => 4	[21] => 1
[1970] => 3	[2766] => 4
[4201] => 5	[7540] => 3
[4726] => 5	[2825] => 1
[5578] => 4	[158] => 3
[5841] => 4	[2629] => 3

[6432] => 1	)
[10] => 3	
[54] => 1	[34806705] => Array
[2431] => 1	(
[3152] => 5	[14] => 3
[3939] => 4	[2037] => 3
[4529] => 3	[3283] => 1
[4924] => 4	[3938] => 3
[5317] => 4	[135] => 1
[5645] => 1	[171] => 4
[6169] => 3	[204] => 1
[6890] => 1	[7544] => 4
[19] => 3	[3] => 3
[47] => 4	[84] => 1
[138] => 4	[147] => 1
[224] => 3	[1051] => 3
[790] => 3	[2532] => 1
[4004] => 3	[2559] => 3
[6759] => 4	[2694] => 1
[1511] => 3	[1857] => 4
[2099] => 5	[7248] => 4
[3411] => 4	[7263] => 3
[4265] => 4	[7548] => 1
[5968] => 3	[18] => 5
[6955] => 3	[36] => 4
[461] => 1	[70] => 1
[2167] => 4	[128] => 3
[2429] => 5	[222] => 4
[2626] => 4	[316] => 4
[2824] => 3	[380] => 5
[2954] => 1	[447] => 3
[3479] => 3	[532] => 3
[4070] => 4	[5118] => 1
[593] => 1	[5709] => 5
[4396] => 1	[6564] => 1
[4266] => 1	[1] => 1
[4857] => 1	[141] => 4
[6037] => 3	[791] => 3
[6496] => 1	[1315] => 4
[7284] => 5	[1709] => 1
[264] => 3	[2035] => 5
[330] => 4	[4789] => 3
[919] => 3	[4792] => 4
[1248] => 3	[5972] => 3
[2102] => 3	[6889] => 4
[3281] => 3	[7082] => 3
[4134] => 1	[7088] => 1
[6103] => 3	[7120] => 1
[1444] => 4	[2] => 4
[1457] => 1	[11] => 1
[1537] => 1	[44] => 4
[1575] => 3	[267] => 4
[1671] => 1	[1117] => 3
[3742] => 3	[1119] => 3
[4136] => 3	[1972] => 3
[4662] => 3	[3218] => 3
[33] => 4	[5186] => 3
[1576] => 4	[5776] => 1
[2299] => 4	[5797] => 3
[3021] => 1	[5857] => 1

[4727] => 3	[6300] => 1
[312] => 1	[7218] => 1
[462] => 1	[7547] => 3
[1774] => 4	[16] => 3
[2365] => 1	[24] => 1
[2562] => 1	[58] => 3
[3874] => 4	[110] => 4
[4002] => 1	[328] => 3
[1052] => 3	[440] => 1
[1250] => 3	[499] => 3
[1905] => 1	[857] => 4
[3545] => 1	[4135] => 1
[3675] => 4	[6628] => 4
[4267] => 3	[6957] => 4
[7153] => 3	[7219] => 3
[22] => 4	[28] => 4
[150] => 4	[45] => 4
[187] => 3	[100] => 5
[257] => 4	[173] => 3
[4660] => 5	[217] => 3
[4736] => 4	[283] => 4
[5183] => 4	[17] => 3
[5513] => 3	[510] => 4
[6627] => 4	[565] => 1
[7479] => 4	[592] => 3
[25] => 4	[600] => 3
[385] => 1	[1116] => 4
[477] => 3	[1380] => 3
[548] => 4	[4528] => 3
[625] => 5	[5381] => 1
[119] => 1	[6563] => 4
[469] => 1	[116] => 4
[568] => 3	[200] => 3
[1053] => 3	[1183] => 3
[1381] => 1	[1840] => 1
[3086] => 1	[2496] => 3
[3612] => 3	[4397] => 3
[4006] => 1	[4464] => 4
[4661] => 3	[4923] => 3
[64] => 4	[5119] => 3
[184] => 4	[5383] => 3
[240] => 3	[6038] => 4
[350] => 3	[6235] => 1
[6104] => 5	[6694] => 4
[6956] => 3	[34] => 3
[56] => 3	[202] => 4
[271] => 3	[285] => 4
[337] => 1	[365] => 3
[369] => 3	[478] => 1
[414] => 4	[552] => 3
[23] => 3	[629] => 4
[4202] => 3	[2430] => 3
[5316] => 1	[2888] => 3
[60] => 1	[3151] => 4
[193] => 3	[3348] => 3
[2955] => 4	[55] => 4
[3415] => 4	[2495] => 3
[4071] => 3	[5447] => 5
[4531] => 3	[6234] => 3
[5318] => 1	[57] => 4

[41] => 3	[78] => 4
[121] => 3	[129] => 4
[384] => 3	[198] => 3
[494] => 1	[303] => 4
[635] => 3	[354] => 1
[1578] => 4	[432] => 1
[247] => 1	[516] => 3
[307] => 1	[1706] => 4
[6498] => 4	[2233] => 5
[7481] => 5	[3414] => 1
[68] => 5	[5710] => 4
[156] => 4	[7217] => 1
[196] => 3	[30] => 4
[4987] => 4	[83] => 3
[5025] => 3	[352] => 1
[5082] => 4	[420] => 3
[7440] => 4	[482] => 1
[7545] => 4	[5905] => 3
[132] => 3	[7087] => 5
[1841] => 4	[7348] => 4
[2759] => 3	[50] => 3
[3350] => 4	[921] => 3
[3744] => 3	[1643] => 1
[4596] => 4	[2364] => 3
[6429] => 3	[2823] => 1
[7183] => 1	[6826] => 3
[99] => 3	[7416] => 1
[5576] => 1	[105] => 3
[7358] => 1	[177] => 3
[7488] => 3	[246] => 1
[183] => 1	[284] => 3
[3349] => 1	[329] => 4
[7023] => 3	[29] => 3
[61] => 4	[125] => 3
[146] => 3	[1446] => 4
[209] => 3	[1970] => 3
[12] => 1	[4201] => 5
[4728] => 1	[4726] => 5
[2298] => 3	[5578] => 4
[3282] => 3	[5841] => 4
[3673] => 4	[6432] => 1
[5896] => 4	[10] => 3
[1460] => 5	[54] => 1
[1522] => 1	[2431] => 1
[4723] => 1	[3152] => 5
[188] => 3	[3939] => 4
[4905] => 4	[4529] => 3
[87] => 1	[4924] => 4
[660] => 5	[5317] => 4
[7539] => 3	[5645] => 1
[134] => 1	[6169] => 3
[986] => 3	[6890] => 1
[2758] => 1	[19] => 3
[140] => 3	[47] => 4
[2755] => 4	[138] => 4
[4333] => 3	[224] => 3
[31] => 5	[790] => 3
[77] => 4	[4004] => 3
[3478] => 3	[6759] => 4
[1906] => 1	[1511] => 3

[2625] => 1	[2099] => 5
[4007] => 3	[3411] => 4
[332] => 1	[4265] => 4
[1185] => 4	[5968] => 3
[1842] => 3	[6955] => 3
[21] => 1	[461] => 1
[2766] => 4	[2167] => 4
[7540] => 3	[2429] => 5
[2825] => 1	[2626] => 4
[158] => 3	[2824] => 3
[2629] => 3	[2954] => 1
[7546] => 4	[3479] => 3
)	[4070] => 4
[41916529] => Array	[593] => 1
(	[4396] => 1
[14] => 3	[4266] => 1
[2037] => 3	[4857] => 1
[3283] => 1	[6037] => 3
[3938] => 3	[6496] => 1
[135] => 1	[7284] => 5
[171] => 4	[264] => 3
[204] => 1	[330] => 4
[7544] => 4	[919] => 3
[3] => 3	[1248] => 3
[84] => 1	[2102] => 3
[147] => 1	[3281] => 3
[1051] => 3	[4134] => 1
[2532] => 1	[6103] => 3
[2559] => 3	[1444] => 4
[2694] => 1	[1457] => 1
[1857] => 4	[1537] => 1
[7248] => 4	[1575] => 3
[7263] => 3	[1671] => 1
[7548] => 1	[3742] => 3
[18] => 5	[4136] => 3
[36] => 4	[4662] => 3
[70] => 1	[33] => 4
[128] => 3	[1576] => 4
[222] => 4	[2299] => 4
[316] => 4	[3021] => 1
[380] => 5	[4727] => 3
[447] => 3	[312] => 1
[532] => 3	[462] => 4
[5118] => 1	[1774] => 4
[5709] => 5	[2365] => 1
[6564] => 1	[2562] => 1
[1] => 1	[3874] => 4
[141] => 4	[4002] => 1
[791] => 5	[1052] => 3
[1315] => 4	[1250] => 3
[1709] => 4	[1905] => 1
[2035] => 4	[3545] => 1
[4789] => 3	[3675] => 4
[4792] => 4	[4267] => 3
[5972] => 1	[7153] => 3
[6889] => 4	[22] => 4
[7082] => 3	[150] => 4
[7088] => 3	[187] => 3
[7120] => 1	[257] => 4
	[4660] => 5

[2] => 4	[4736] => 4
[11] => 1	[5183] => 4
[44] => 4	[5513] => 3
[267] => 4	[6627] => 4
[1117] => 3	[7479] => 4
[1119] => 3	[25] => 4
[1972] => 3	[385] => 1
[3218] => 3	[477] => 3
[5186] => 3	[548] => 4
[5776] => 1	[625] => 5
[5797] => 3	[119] => 1
[5857] => 1	[469] => 1
[6300] => 1	[568] => 3
[7218] => 1	[1053] => 3
[7547] => 3	[1381] => 1
[16] => 3	[3086] => 1
[24] => 1	[3612] => 3
[58] => 3	[4006] => 1
[110] => 4	[4661] => 3
[328] => 3	[64] => 4
[440] => 1	[184] => 4
[499] => 3	[240] => 3
[857] => 4	[350] => 3
[4135] => 1	[6104] => 5
[6628] => 4	[6956] => 3
[6957] => 4	[56] => 3
[7219] => 3	[271] => 3
[28] => 4	[337] => 1
[45] => 4	[369] => 3
[100] => 5	[414] => 4
[173] => 3	[23] => 3
[217] => 3	[4202] => 3
[283] => 4	[5316] => 1
[17] => 3	[60] => 1
[510] => 4	[193] => 3
[565] => 1	[2955] => 4
[592] => 3	[3415] => 4
[600] => 3	[4071] => 3
[1116] => 4	[4531] => 3
[1380] => 3	[5318] => 1
[4528] => 3	[41] => 3
[5381] => 1	[121] => 3
[6563] => 4	[384] => 3
[116] => 4	[494] => 1
[200] => 3	[635] => 3
[1183] => 3	[1578] => 4
[1840] => 1	[247] => 1
[2496] => 3	[307] => 1
[4397] => 3	[6498] => 4
[4464] => 4	[7481] => 5
[4923] => 3	[68] => 5
[5119] => 3	[156] => 4
[5383] => 3	[196] => 3
[6038] => 4	[4987] => 4
[6235] => 1	[5025] => 3
[6694] => 4	[5082] => 4
[34] => 3	[7440] => 4
[202] => 4	[7545] => 4
[285] => 4	[132] => 3
[365] => 3	[1841] => 4



[478] => 1	[2759] => 3
[552] => 3	[3350] => 4
[629] => 4	[3744] => 3
[2430] => 3	[4596] => 4
[2888] => 3	[6429] => 3
[3151] => 4	[7183] => 1
[3348] => 3	[99] => 3
[55] => 4	[5576] => 1
[2495] => 3	[7358] => 1
[5447] => 5	[7488] => 3
[6234] => 3	[183] => 1
[57] => 4	[3349] => 1
[78] => 4	[7023] => 3
[129] => 4	[61] => 4
[198] => 3	[146] => 3
[303] => 4	[209] => 3
[354] => 1	[12] => 1
[432] => 1	[4728] => 1
[516] => 3	[2298] => 3
[1706] => 4	[3282] => 3
[2233] => 5	[3673] => 4
[3414] => 1	[5896] => 4
[5710] => 4	[1460] => 5
[7217] => 1	[1522] => 1
[30] => 4	[4723] => 1
[83] => 3	[188] => 3
[352] => 1	[4905] => 4
[420] => 3	[87] => 1
[482] => 1	[660] => 5
[5905] => 3	[7539] => 3
[7087] => 5	[134] => 1
[7348] => 4	[986] => 3
[50] => 3	[2758] => 1
[921] => 3	[140] => 3
[1643] => 1	[2755] => 4
[2364] => 3	[4333] => 3
[2823] => 1	[31] => 5
[6826] => 3	[77] => 4
[7416] => 1	[3478] => 3
[105] => 3	[1906] => 1
[177] => 3	[2625] => 1
[246] => 1	[4007] => 3
[284] => 3	[332] => 1
[329] => 4	[1185] => 4
[29] => 3	[1842] => 3
[125] => 3	[21] => 1
[1446] => 4	[2766] => 4
[1970] => 3	[7540] => 3
[4201] => 5	[2825] => 1
[4726] => 5	[158] => 3
[5578] => 4	[2629] => 3
[5841] => 4	)
[6432] => 1	[57473541] => Array
[10] => 3	(
[54] => 1	[14] => 3
[2431] => 1	[2037] => 3
[3152] => 5	[3283] => 1
[3939] => 4	[3938] => 3
[4529] => 3	[135] => 1
[4924] => 4	

[5317] => 4	[171] => 4
[5645] => 1	[204] => 1
[6169] => 3	[7544] => 4
[6890] => 1	[3] => 3
[19] => 3	[84] => 1
[47] => 4	[147] => 1
[138] => 4	[1051] => 3
[224] => 3	[2532] => 1
[790] => 3	[2559] => 3
[4004] => 3	[2694] => 1
[6759] => 4	[1857] => 4
[1511] => 3	[7248] => 4
[2099] => 5	[7263] => 3
[3411] => 4	[7548] => 1
[4265] => 4	[18] => 5
[5968] => 3	[36] => 4
[6955] => 3	[70] => 5
[461] => 1	[128] => 3
[2167] => 4	[222] => 4
[2429] => 5	[316] => 4
[2626] => 4	[380] => 5
[2824] => 3	[447] => 3
[2954] => 1	[532] => 3
[3479] => 3	[5118] => 1
[4070] => 4	[5709] => 5
[593] => 1	[6564] => 1
[4396] => 1	[1] => 1
[4266] => 1	[141] => 4
[4857] => 1	[791] => 3
[6037] => 3	[1315] => 4
[6496] => 1	[1709] => 1
[7284] => 5	[2035] => 5
[264] => 3	[4789] => 3
[330] => 4	[4792] => 4
[919] => 3	[5972] => 3
[1248] => 3	[6889] => 4
[2102] => 3	[7082] => 3
[3281] => 3	[7088] => 1
[4134] => 1	[7120] => 1
[6103] => 3	[2] => 4
[1444] => 4	[11] => 1
[1457] => 1	[44] => 4
[1537] => 1	[267] => 4
[1575] => 3	[1117] => 3
[1671] => 1	[1119] => 3
[3742] => 3	[1972] => 3
[4136] => 3	[3218] => 3
[4662] => 3	[5186] => 3
[33] => 4	[5776] => 1
[1576] => 4	[5797] => 3
[2299] => 4	[5857] => 1
[3021] => 1	[6300] => 1
[4727] => 3	[7218] => 1
[312] => 1	[7547] => 3
[462] => 1	[16] => 3
[1774] => 4	[24] => 1
[2365] => 1	[58] => 3
[2562] => 1	[110] => 4
[3874] => 4	[328] => 3
[4002] => 1	[440] => 1

[1052] => 3	[499] => 3
[1250] => 3	[857] => 4
[1905] => 1	[4135] => 1
[3545] => 1	[6628] => 4
[3675] => 4	[6957] => 4
[4267] => 3	[7219] => 3
[7153] => 3	[28] => 4
[22] => 4	[45] => 4
[150] => 4	[100] => 5
[187] => 3	[173] => 3
[257] => 4	[217] => 3
[4660] => 5	[283] => 4
[4736] => 4	[17] => 3
[5183] => 4	[510] => 4
[5513] => 3	[565] => 1
[6627] => 4	[592] => 3
[7479] => 4	[600] => 3
[25] => 4	[1116] => 4
[385] => 1	[1380] => 3
[477] => 3	[4528] => 3
[548] => 4	[5381] => 1
[625] => 5	[6563] => 4
[119] => 1	[116] => 4
[469] => 1	[200] => 3
[568] => 3	[1183] => 3
[1053] => 3	[1840] => 1
[1381] => 1	[2496] => 3
[3086] => 1	[4397] => 3
[3612] => 3	[4464] => 4
[4006] => 1	[4923] => 3
[4661] => 3	[5119] => 3
[64] => 4	[5383] => 3
[184] => 4	[6038] => 4
[240] => 3	[6235] => 1
[350] => 3	[6694] => 4
[6104] => 5	[34] => 3
[6956] => 3	[202] => 4
[56] => 3	[285] => 4
[271] => 3	[365] => 3
[337] => 1	[478] => 1
[369] => 3	[552] => 3
[414] => 4	[629] => 4
[23] => 3	[2430] => 3
[4202] => 3	[2888] => 3
[5316] => 1	[3151] => 4
[60] => 1	[3348] => 3
[193] => 3	[55] => 4
[2955] => 4	[2495] => 3
[3415] => 4	[5447] => 5
[4071] => 3	[6234] => 3
[4531] => 3	[57] => 4
[5318] => 1	[78] => 4
[41] => 3	[129] => 4
[121] => 3	[198] => 3
[384] => 3	[303] => 4
[494] => 1	[354] => 1
[635] => 3	[432] => 1
[1578] => 4	[516] => 3
[247] => 1	[1706] => 4
[307] => 1	[2233] => 5

[6498] => 4	[3414] => 1
[7481] => 5	[5710] => 4
[68] => 5	[7217] => 1
[156] => 4	[30] => 4
[196] => 3	[83] => 3
[4987] => 4	[352] => 1
[5025] => 3	[420] => 3
[5082] => 4	[482] => 1
[7440] => 4	[5905] => 3
[7545] => 4	[7087] => 5
[132] => 3	[7348] => 4
[1841] => 4	[50] => 3
[2759] => 3	[921] => 3
[3350] => 4	[1643] => 1
[3744] => 3	[2364] => 3
[4596] => 4	[2823] => 1
[6429] => 3	[6826] => 3
[7183] => 1	[7416] => 1
[99] => 3	[105] => 3
[5576] => 1	[177] => 3
[7358] => 1	[246] => 1
[7488] => 3	[284] => 3
[183] => 1	[329] => 4
[3349] => 1	[29] => 3
[7023] => 3	[125] => 3
[61] => 4	[1446] => 4
[146] => 3	[1970] => 3
[209] => 3	[4201] => 5
[12] => 1	[4726] => 5
[4728] => 1	[5578] => 4
[2298] => 3	[5841] => 4
[3282] => 3	[6432] => 1
[3673] => 4	[10] => 3
[5896] => 4	[54] => 1
[1460] => 5	[2431] => 1
[1522] => 1	[3152] => 5
[4723] => 1	[3939] => 4
[188] => 3	[4529] => 3
[4905] => 4	[4924] => 4
[87] => 1	[5317] => 4
[660] => 5	[5645] => 1
[7539] => 3	[6169] => 3
[134] => 1	[6890] => 1
[986] => 3	[19] => 3
[2758] => 1	[47] => 4
[140] => 3	[138] => 4
[2755] => 4	[224] => 3
[4333] => 3	[790] => 3
[31] => 5	[4004] => 3
[77] => 4	[6759] => 4
[3478] => 3	[1511] => 3
[1906] => 1	[2099] => 5
[2625] => 1	[3411] => 4
[4007] => 3	[4265] => 4
[332] => 1	[5968] => 3
[1185] => 4	[6955] => 3
[1842] => 3	[461] => 1
[21] => 1	[2167] => 4
[2766] => 4	[2429] => 5
[7540] => 3	[2626] => 4

[2825] => 1	[2824] => 3
[158] => 3	[2954] => 1
[2629] => 3	[3479] => 3
)	[4070] => 4
[44951101] => Array	[593] => 1
(	[4396] => 1
[14] => 3	[4266] => 1
[2037] => 1	[4857] => 1
[3283] => 1	[6037] => 3
[3938] => 1	[6496] => 1
[135] => 1	[7284] => 5
[171] => 4	[264] => 3
[204] => 1	[330] => 4
[7544] => 4	[919] => 3
[3] => 3	[1248] => 3
[84] => 1	[2102] => 3
[147] => 1	[3281] => 3
[1051] => 3	[4134] => 1
[2532] => 1	[6103] => 3
[2559] => 3	[1444] => 4
[2694] => 1	[1457] => 1
[1857] => 4	[1537] => 1
[7248] => 4	[1575] => 3
[7263] => 3	[1671] => 1
[7548] => 1	[3742] => 3
[18] => 5	[4136] => 3
[36] => 4	[4662] => 3
[70] => 1	[33] => 4
[128] => 3	[1576] => 4
[222] => 4	[2299] => 4
[316] => 4	[3021] => 1
[380] => 5	[4727] => 3
[447] => 3	[312] => 1
[532] => 3	[462] => 1
[5118] => 1	[1774] => 4
[5709] => 5	[2365] => 1
[6564] => 1	[2562] => 1
[1] => 1	[3874] => 4
[141] => 4	[4002] => 1
[791] => 3	[1052] => 3
[1315] => 4	[1250] => 3
[1709] => 1	[1905] => 1
[2035] => 5	[3545] => 1
[4789] => 3	[3675] => 4
[4792] => 4	[4267] => 3
[5972] => 3	[7153] => 3
[6889] => 4	[22] => 4
[7082] => 3	[150] => 4
[7088] => 1	[187] => 3
[7120] => 1	[257] => 4
[2] => 4	[4660] => 5
[11] => 1	[4736] => 4
[44] => 4	[5183] => 4
[267] => 4	[5513] => 3
[1117] => 3	[6627] => 4
[1119] => 3	[7479] => 4
[1972] => 3	[25] => 4
[3218] => 3	[385] => 1
[5186] => 3	[477] => 4
	[548] => 4

[5776] => 1	[625] => 5
[5797] => 3	[119] => 1
[5857] => 1	[469] => 1
[6300] => 1	[568] => 3
[7218] => 1	[1053] => 3
[7547] => 3	[1381] => 1
[16] => 3	[3086] => 1
[24] => 1	[3612] => 3
[58] => 3	[4006] => 1
[110] => 4	[4661] => 3
[328] => 3	[64] => 4
[440] => 1	[184] => 4
[499] => 3	[240] => 3
[857] => 4	[350] => 3
[4135] => 3	[6104] => 5
[6628] => 5	[6956] => 3
[6957] => 4	[56] => 3
[7219] => 3	[271] => 3
[28] => 4	[337] => 1
[45] => 4	[369] => 3
[100] => 5	[414] => 4
[173] => 3	[23] => 3
[217] => 3	[4202] => 3
[283] => 4	[5316] => 1
[17] => 3	[60] => 1
[510] => 4	[193] => 3
[565] => 1	[2955] => 4
[592] => 3	[3415] => 4
[600] => 3	[4071] => 3
[1116] => 4	[4531] => 3
[1380] => 3	[5318] => 1
[4528] => 3	[41] => 3
[5381] => 1	[121] => 3
[6563] => 4	[384] => 3
[116] => 4	[494] => 1
[200] => 3	[635] => 3
[1183] => 3	[1578] => 4
[1840] => 1	[247] => 1
[2496] => 3	[307] => 1
[4397] => 3	[6498] => 4
[4464] => 4	[7481] => 5
[4923] => 3	[68] => 5
[5119] => 3	[156] => 4
[5383] => 3	[196] => 3
[6038] => 4	[4987] => 4
[6235] => 1	[5025] => 3
[6694] => 4	[5082] => 4
[34] => 3	[7440] => 4
[202] => 4	[7545] => 4
[285] => 4	[132] => 3
[365] => 3	[1841] => 4
[478] => 1	[2759] => 3
[552] => 3	[3350] => 4
[629] => 4	[3744] => 3
[2430] => 3	[4596] => 4
[2888] => 3	[6429] => 3
[3151] => 4	[7183] => 1
[3348] => 3	[99] => 3
[55] => 4	[5576] => 1
[2495] => 3	[7358] => 1

[5447] => 5	[7488] => 3
[6234] => 3	[183] => 1
[57] => 4	[3349] => 1
[78] => 4	[7023] => 3
[129] => 4	[61] => 4
[198] => 3	[146] => 3
[303] => 4	[209] => 3
[354] => 1	[12] => 1
[432] => 1	[4728] => 1
[516] => 3	[2298] => 3
[1706] => 4	[3282] => 3
[2233] => 5	[3673] => 4
[3414] => 1	[5896] => 4
[5710] => 4	[1460] => 5
[7217] => 1	[1522] => 1
[30] => 4	[4723] => 1
[83] => 3	[188] => 3
[352] => 1	[4905] => 4
[420] => 3	[87] => 1
[482] => 1	[660] => 5
[5905] => 3	[7539] => 3
[7087] => 5	[134] => 1
[7348] => 4	[986] => 3
[50] => 3	[2758] => 1
[921] => 3	[140] => 3
[1643] => 1	[2755] => 4
[2364] => 3	[4333] => 3
[2823] => 1	[31] => 5
[6826] => 3	[77] => 4
[7416] => 1	[3478] => 3
[105] => 3	[1906] => 1
[177] => 3	[2625] => 1
[246] => 1	[4007] => 3
[284] => 3	[332] => 1
[329] => 4	[1185] => 4
[29] => 3	[1842] => 3
[125] => 3	[21] => 1
[1446] => 4	[2766] => 4
[1970] => 3	[7540] => 3
[4201] => 5	[2825] => 1
[4726] => 5	[158] => 3
[5578] => 4	[2629] => 3
[5841] => 4	)
[6432] => 1	[30306376] => Array
[10] => 3	(
[54] => 1	[14] => 3
[2431] => 1	[2037] => 3
[3152] => 5	[3283] => 1
[3939] => 4	[3938] => 3
[4529] => 3	[135] => 1
[4924] => 4	[171] => 4
[5317] => 4	[204] => 1
[5645] => 1	[7544] => 4
[6169] => 3	[3] => 3
[6890] => 1	[84] => 1
[19] => 3	[147] => 1
[47] => 4	[1051] => 3
[138] => 4	[2532] => 1
[224] => 3	[2559] => 3
[790] => 3	

[4004] => 3	[2694] => 1
[6759] => 4	[1857] => 4
[1511] => 3	[7248] => 4
[2099] => 5	[7263] => 3
[3411] => 4	[7548] => 1
[4265] => 4	[18] => 5
[5968] => 3	[36] => 4
[6955] => 3	[70] => 1
[461] => 1	[128] => 3
[2167] => 4	[222] => 4
[2429] => 5	[316] => 4
[2626] => 4	[380] => 5
[2824] => 3	[447] => 3
[2954] => 1	[532] => 3
[3479] => 3	[5118] => 1
[4070] => 4	[5709] => 5
[593] => 1	[6564] => 1
[4396] => 1	[1] => 1
[4266] => 1	[141] => 4
[4857] => 1	[791] => 3
[6037] => 3	[1315] => 4
[6496] => 1	[1709] => 1
[7284] => 5	[2035] => 5
[264] => 3	[4789] => 3
[330] => 4	[4792] => 4
[919] => 3	[5972] => 3
[1248] => 3	[6889] => 4
[2102] => 3	[7082] => 3
[3281] => 3	[7088] => 1
[4134] => 1	[7120] => 1
[6103] => 3	[2] => 4
[1444] => 4	[11] => 1
[1457] => 1	[44] => 4
[1537] => 1	[267] => 4
[1575] => 3	[1117] => 3
[1671] => 1	[1119] => 3
[3742] => 3	[1972] => 3
[4136] => 3	[3218] => 3
[4662] => 3	[5186] => 3
[33] => 4	[5776] => 1
[1576] => 4	[5797] => 3
[2299] => 4	[5857] => 1
[3021] => 1	[6300] => 1
[4727] => 3	[7218] => 1
[312] => 1	[7547] => 3
[462] => 1	[16] => 3
[1774] => 4	[24] => 1
[2365] => 1	[58] => 3
[2562] => 1	[110] => 4
[3874] => 4	[328] => 3
[4002] => 1	[440] => 1
[1052] => 3	[499] => 3
[1250] => 3	[857] => 4
[1905] => 1	[4135] => 1
[3545] => 1	[6628] => 4
[3675] => 4	[6957] => 4
[4267] => 3	[7219] => 3
[7153] => 3	[28] => 4
[22] => 4	[45] => 4
[150] => 4	[100] => 5



[187] => 3	[173] => 3
[257] => 4	[217] => 3
[4660] => 5	[283] => 4
[4736] => 4	[17] => 3
[5183] => 4	[510] => 4
[5513] => 3	[565] => 1
[6627] => 4	[592] => 3
[7479] => 4	[600] => 3
[25] => 4	[1116] => 4
[385] => 1	[1380] => 3
[477] => 3	[4528] => 3
[548] => 4	[5381] => 1
[625] => 5	[6563] => 4
[119] => 1	[116] => 4
[469] => 1	[200] => 3
[568] => 3	[1183] => 3
[1053] => 3	[1840] => 1
[1381] => 1	[2496] => 3
[3086] => 1	[4397] => 3
[3612] => 3	[4464] => 4
[4006] => 1	[4923] => 3
[4661] => 3	[5119] => 3
[64] => 4	[5383] => 3
[184] => 4	[6038] => 4
[240] => 3	[6235] => 1
[350] => 3	[6694] => 4
[6104] => 5	[34] => 3
[6956] => 3	[202] => 4
[56] => 3	[285] => 4
[271] => 3	[365] => 3
[337] => 1	[478] => 1
[369] => 3	[552] => 3
[414] => 4	[629] => 4
[23] => 3	[2430] => 3
[4202] => 3	[2888] => 3
[5316] => 1	[3151] => 4
[60] => 1	[3348] => 3
[193] => 3	[55] => 4
[2955] => 4	[2495] => 3
[3415] => 4	[5447] => 5
[4071] => 3	[6234] => 3
[4531] => 3	[57] => 4
[5318] => 1	[78] => 4
[41] => 3	[129] => 4
[121] => 3	[198] => 3
[384] => 3	[303] => 4
[494] => 1	[354] => 1
[635] => 3	[432] => 1
[1578] => 4	[516] => 3
[247] => 1	[1706] => 4
[307] => 1	[2233] => 5
[6498] => 4	[3414] => 1
[7481] => 5	[5710] => 4
[68] => 5	[7217] => 1
[156] => 4	[30] => 4
[196] => 3	[83] => 3
[4987] => 4	[352] => 1
[5025] => 3	[420] => 3
[5082] => 4	[482] => 1
[7440] => 4	[5905] => 3

[7545] => 4	[7087] => 5
[132] => 3	[7348] => 4
[1841] => 4	[50] => 3
[2759] => 3	[921] => 3
[3350] => 4	[1643] => 1
[3744] => 3	[2364] => 3
[4596] => 4	[2823] => 1
[6429] => 3	[6826] => 3
[7183] => 1	[7416] => 1
[99] => 3	[105] => 3
[5576] => 1	[177] => 3
[7358] => 1	[246] => 1
[7488] => 3	[284] => 3
[183] => 1	[329] => 4
[3349] => 1	[29] => 3
[7023] => 3	[125] => 3
[61] => 4	[1446] => 4
[146] => 3	[1970] => 3
[209] => 3	[4201] => 5
[12] => 1	[4726] => 5
[4728] => 1	[5578] => 4
[2298] => 3	[5841] => 4
[3282] => 3	[6432] => 1
[3673] => 4	[10] => 3
[5896] => 4	[54] => 1
[1460] => 5	[2431] => 1
[1522] => 1	[3152] => 5
[4723] => 1	[3939] => 4
[188] => 3	[4529] => 3
[4905] => 4	[4924] => 4
[87] => 1	[5317] => 4
[660] => 5	[5645] => 1
[7539] => 3	[6169] => 3
[134] => 1	[6890] => 1
[986] => 3	[19] => 3
[2758] => 1	[47] => 4
[140] => 3	[138] => 4
[2755] => 4	[224] => 3
[4333] => 3	[790] => 3
[31] => 5	[4004] => 3
[77] => 4	[6759] => 4
[3478] => 3	[1511] => 3
[1906] => 1	[2099] => 5
[2625] => 1	[3411] => 4
[4007] => 3	[4265] => 4
[332] => 1	[5968] => 3
[1185] => 4	[6955] => 3
[1842] => 3	[461] => 1
[21] => 1	[2167] => 4
[2766] => 4	[2429] => 5
[7540] => 3	[2626] => 4
[2825] => 1	[2824] => 3
[158] => 3	[2954] => 1
[2629] => 3	[3479] => 3
)	[4070] => 4
[41339888] => Array	[593] => 1
(	[4396] => 1
[14] => 3	[4266] => 1
[2037] => 1	[4857] => 1
	[6037] => 3

[3283] => 1	[6496] => 1
[3938] => 1	[7284] => 5
[135] => 1	[264] => 3
[171] => 4	[330] => 4
[204] => 1	[919] => 3
[7544] => 4	[1248] => 3
[3] => 3	[2102] => 3
[84] => 1	[3281] => 3
[147] => 1	[4134] => 1
[1051] => 3	[6103] => 3
[2532] => 1	[1444] => 4
[2559] => 3	[1457] => 1
[2694] => 1	[1537] => 1
[1857] => 4	[1575] => 3
[7248] => 4	[1671] => 1
[7263] => 3	[3742] => 3
[7548] => 3	[4136] => 3
[18] => 5	[4662] => 3
[36] => 4	[33] => 4
[70] => 1	[1576] => 4
[128] => 3	[2299] => 4
[222] => 4	[3021] => 1
[316] => 4	[4727] => 3
[380] => 5	[312] => 1
[447] => 3	[462] => 1
[532] => 3	[1774] => 4
[5118] => 1	[2365] => 1
[5709] => 5	[2562] => 1
[6564] => 1	[3874] => 4
[1] => 1	[4002] => 1
[141] => 4	[1052] => 3
[791] => 3	[1250] => 3
[1315] => 4	[1905] => 1
[1709] => 1	[3545] => 1
[2035] => 5	[3675] => 4
[4789] => 3	[4267] => 3
[4792] => 4	[7153] => 3
[5972] => 3	[22] => 4
[6889] => 4	[150] => 4
[7082] => 3	[187] => 3
[7088] => 1	[257] => 4
[7120] => 1	[4660] => 5
[2] => 1	[4736] => 4
[11] => 1	[5183] => 4
[44] => 3	[5513] => 3
[267] => 4	[6627] => 4
[1117] => 3	[7479] => 4
[1119] => 3	[25] => 4
[1972] => 3	[385] => 1
[3218] => 3	[477] => 3
[5186] => 3	[548] => 4
[5776] => 1	[625] => 5
[5797] => 3	[119] => 1
[5857] => 1	[469] => 1
[6300] => 1	[568] => 3
[7218] => 1	[1053] => 3
[7547] => 3	[1381] => 1
[16] => 3	[3086] => 1
[24] => 1	[3612] => 3
[58] => 3	[4006] => 1

[110] => 4	[4661] => 3
[328] => 3	[64] => 4
[440] => 1	[184] => 4
[499] => 3	[240] => 3
[857] => 4	[350] => 3
[4135] => 1	[6104] => 3
[6628] => 4	[6956] => 3
[6957] => 4	[56] => 3
[7219] => 3	[271] => 3
[28] => 4	[337] => 1
[45] => 4	[369] => 3
[100] => 5	[414] => 4
[173] => 3	[23] => 3
[217] => 3	[4202] => 3
[283] => 4	[5316] => 1
[17] => 3	[60] => 1
[510] => 4	[193] => 3
[565] => 1	[2955] => 4
[592] => 3	[3415] => 4
[600] => 3	[4071] => 3
[1116] => 4	[4531] => 3
[1380] => 3	[5318] => 1
[4528] => 3	[41] => 3
[5381] => 1	[121] => 3
[6563] => 4	[384] => 3
[116] => 1	[494] => 1
[200] => 4	[635] => 3
[1183] => 4	[1578] => 4
[1840] => 1	[247] => 1
[2496] => 3	[307] => 1
[4397] => 3	[6498] => 4
[4464] => 4	[7481] => 5
[4923] => 3	[68] => 5
[5119] => 3	[156] => 4
[5383] => 3	[196] => 3
[6038] => 3	[4987] => 4
[6235] => 1	[5025] => 3
[6694] => 1	[5082] => 4
[34] => 3	[7440] => 4
[202] => 4	[7545] => 4
[285] => 4	[132] => 3
[365] => 3	[1841] => 4
[478] => 1	[2759] => 3
[552] => 3	[3350] => 4
[629] => 4	[3744] => 3
[2430] => 3	[4596] => 4
[2888] => 3	[6429] => 3
[3151] => 4	[7183] => 1
[3348] => 3	[99] => 3
[55] => 4	[5576] => 1
[2495] => 3	[7358] => 1
[5447] => 5	[7488] => 3
[6234] => 3	[183] => 1
[57] => 4	[3349] => 1
[78] => 4	[7023] => 3
[129] => 4	[61] => 4
[198] => 3	[146] => 3
[303] => 4	[209] => 3
[354] => 1	[12] => 1
[432] => 1	[4728] => 1

[516] => 3	[2298] => 3
[1706] => 4	[3282] => 3
[2233] => 5	[3673] => 4
[3414] => 1	[5896] => 4
[5710] => 4	[1460] => 5
[7217] => 1	[1522] => 1
[30] => 4	[4723] => 1
[83] => 3	[188] => 3
[352] => 1	[4905] => 4
[420] => 3	[87] => 1
[482] => 1	[660] => 5
[5905] => 3	[7539] => 3
[7087] => 5	[134] => 1
[7348] => 4	[986] => 3
[50] => 3	[2758] => 1
[921] => 3	[140] => 3
[1643] => 1	[2755] => 4
[2364] => 3	[4333] => 3
[2823] => 1	[31] => 5
[6826] => 3	[77] => 4
[7416] => 1	[3478] => 3
[105] => 3	[1906] => 1
[177] => 3	[2625] => 1
[246] => 1	[4007] => 3
[284] => 3	[332] => 1
[329] => 4	[1185] => 4
[29] => 3	[1842] => 3
[125] => 3	[21] => 1
[1446] => 4	[2766] => 4
[1970] => 3	[7540] => 3
[4201] => 5	[2825] => 1
[4726] => 5	[158] => 3
[5578] => 4	[2629] => 3
[5841] => 4	)
[6432] => 1	[40828320] => Array
[10] => 3	(
[54] => 1	[14] => 3
[2431] => 1	[2037] => 3
[3152] => 5	[3283] => 1
[3939] => 4	[3938] => 3
[4529] => 3	[135] => 1
[4924] => 4	[171] => 4
[5317] => 4	[204] => 1
[5645] => 1	[7544] => 4
[6169] => 3	[3] => 3
[6890] => 1	[84] => 1
[19] => 3	[147] => 1
[47] => 4	[1051] => 3
[138] => 4	[2532] => 1
[224] => 3	[2559] => 3
[790] => 3	[2694] => 1
[4004] => 3	[1857] => 4
[6759] => 4	[7248] => 4
[1511] => 3	[7263] => 3
[2099] => 5	[7548] => 1
[3411] => 4	[18] => 5
[4265] => 4	[36] => 4
[5968] => 3	[70] => 1
[6955] => 3	[128] => 3
[461] => 1	

[2167] => 4	[222] => 4
[2429] => 5	[316] => 4
[2626] => 4	[380] => 5
[2824] => 3	[447] => 3
[2954] => 1	[532] => 3
[3479] => 3	[5118] => 1
[4070] => 4	[5709] => 5
[593] => 1	[6564] => 1
[4396] => 1	[1] => 1
[4266] => 1	[141] => 4
[4857] => 1	[791] => 3
[6037] => 3	[1315] => 4
[6496] => 1	[1709] => 1
[7284] => 5	[2035] => 5
[264] => 3	[4789] => 3
[330] => 4	[4792] => 4
[919] => 3	[5972] => 3
[1248] => 3	[6889] => 4
[2102] => 3	[7082] => 3
[3281] => 3	[7088] => 1
[4134] => 1	[7120] => 1
[6103] => 3	[2] => 4
[1444] => 4	[11] => 1
[1457] => 1	[44] => 4
[1537] => 1	[267] => 4
[1575] => 3	[1117] => 3
[1671] => 1	[1119] => 3
[3742] => 3	[1972] => 3
[4136] => 3	[3218] => 3
[4662] => 3	[5186] => 3
[33] => 4	[5776] => 1
[1576] => 4	[5797] => 3
[2299] => 4	[5857] => 1
[3021] => 1	[6300] => 1
[4727] => 3	[7218] => 1
[312] => 1	[7547] => 1
[462] => 1	[16] => 3
[1774] => 4	[24] => 1
[2365] => 1	[58] => 3
[2562] => 1	[110] => 4
[3874] => 4	[328] => 3
[4002] => 1	[440] => 1
[1052] => 3	[499] => 3
[1250] => 3	[857] => 4
[1905] => 1	[4135] => 1
[3545] => 1	[6628] => 4
[3675] => 4	[6957] => 4
[4267] => 3	[7219] => 3
[7153] => 3	[28] => 4
[22] => 4	[45] => 4
[150] => 4	[100] => 5
[187] => 3	[173] => 3
[257] => 4	[217] => 3
[4660] => 5	[283] => 4
[4736] => 4	[17] => 3
[5183] => 4	[510] => 4
[5513] => 3	[565] => 1
[6627] => 4	[592] => 3
[7479] => 4	[600] => 3
[25] => 4	[1116] => 4

[385] => 1	[1380] => 3
[477] => 3	[4528] => 3
[548] => 4	[5381] => 1
[625] => 5	[6563] => 4
[119] => 1	[116] => 4
[469] => 1	[200] => 3
[568] => 3	[1183] => 3
[1053] => 3	[1840] => 1
[1381] => 1	[2496] => 3
[3086] => 1	[4397] => 3
[3612] => 3	[4464] => 4
[4006] => 1	[4923] => 3
[4661] => 3	[5119] => 3
[64] => 4	[5383] => 3
[184] => 4	[6038] => 4
[240] => 3	[6235] => 1
[350] => 3	[6694] => 4
[6104] => 5	[34] => 3
[6956] => 3	[202] => 4
[56] => 3	[285] => 4
[271] => 3	[365] => 3
[337] => 1	[478] => 1
[369] => 3	[552] => 3
[414] => 4	[629] => 4
[23] => 3	[2430] => 3
[4202] => 3	[2888] => 3
[5316] => 1	[3151] => 4
[60] => 1	[3348] => 3
[193] => 3	[55] => 4
[2955] => 4	[2495] => 3
[3415] => 4	[5447] => 5
[4071] => 3	[6234] => 3
[4531] => 3	[57] => 4
[5318] => 1	[78] => 4
[41] => 3	[129] => 4
[121] => 3	[198] => 3
[384] => 3	[303] => 4
[494] => 1	[354] => 1
[635] => 3	[432] => 1
[1578] => 4	[516] => 3
[247] => 1	[1706] => 4
[307] => 1	[2233] => 5
[6498] => 4	[3414] => 1
[7481] => 5	[5710] => 4
[68] => 5	[7217] => 1
[156] => 4	[30] => 4
[196] => 3	[83] => 3
[4987] => 4	[352] => 1
[5025] => 3	[420] => 3
[5082] => 4	[482] => 1
[7440] => 4	[5905] => 3
[7545] => 4	[7087] => 5
[132] => 3	[7348] => 4
[1841] => 4	[50] => 3
[2759] => 3	[921] => 3
[3350] => 4	[1643] => 1
[3744] => 3	[2364] => 3
[4596] => 4	[2823] => 1
[6429] => 3	[6826] => 3
[7183] => 1	[7416] => 1

[99] => 3	[105] => 3
[5576] => 1	[177] => 3
[7358] => 1	[246] => 1
[7488] => 3	[284] => 3
[183] => 1	[329] => 4
[3349] => 1	[29] => 3
[7023] => 3	[125] => 3
[61] => 4	[1446] => 4
[146] => 3	[1970] => 3
[209] => 3	[4201] => 5
[12] => 1	[4726] => 5
[4728] => 1	[5578] => 4
[2298] => 3	[5841] => 4
[3282] => 3	[6432] => 1
[3673] => 4	[10] => 3
[5896] => 4	[54] => 1
[1460] => 5	[2431] => 1
[1522] => 1	[3152] => 5
[4723] => 1	[3939] => 4
[188] => 3	[4529] => 3
[4905] => 4	[4924] => 4
[87] => 1	[5317] => 4
[660] => 5	[5645] => 1
[7539] => 3	[6169] => 3
[134] => 1	[6890] => 1
[986] => 3	[19] => 3
[2758] => 1	[47] => 4
[140] => 3	[138] => 4
[2755] => 4	[224] => 3
[4333] => 3	[790] => 3
[31] => 5	[4004] => 3
[77] => 4	[6759] => 4
[3478] => 3	[1511] => 3
[1906] => 1	[2099] => 5
[2625] => 1	[3411] => 4
[4007] => 3	[4265] => 4
[332] => 1	[5968] => 3
[1185] => 4	[6955] => 3
[1842] => 3	[461] => 1
[21] => 1	[2167] => 4
[2766] => 4	[2429] => 5
[7540] => 3	[2626] => 4
[2825] => 1	[2824] => 3
[158] => 3	[2954] => 1
[2629] => 3	[3479] => 3
)	[4070] => 4
[56445706] => Array	[593] => 1
(	[4396] => 1
[14] => 3	[4266] => 1
[2037] => 3	[4857] => 1
[3283] => 1	[6037] => 3
[3938] => 3	[6496] => 1
[135] => 1	[7284] => 5
[171] => 4	[264] => 3
[204] => 1	[330] => 4
[7544] => 4	[919] => 3
[3] => 3	[1248] => 3
[84] => 1	[2102] => 3
[147] => 1	[3281] => 3
	[4134] => 1



[1051] => 3	[6103] => 3
[2532] => 1	[1444] => 4
[2559] => 3	[1457] => 1
[2694] => 1	[1537] => 1
[1857] => 4	[1575] => 3
[7248] => 4	[1671] => 1
[7263] => 3	[3742] => 3
[7548] => 1	[4136] => 3
[18] => 5	[4662] => 3
[36] => 4	[33] => 4
[70] => 1	[1576] => 4
[128] => 3	[2299] => 4
[222] => 4	[3021] => 1
[316] => 4	[4727] => 3
[380] => 5	[312] => 1
[447] => 3	[462] => 1
[532] => 3	[1774] => 4
[5118] => 1	[2365] => 1
[5709] => 5	[2562] => 1
[6564] => 1	[3874] => 4
[1] => 1	[4002] => 1
[141] => 4	[1052] => 3
[791] => 3	[1250] => 3
[1315] => 4	[1905] => 1
[1709] => 1	[3545] => 1
[2035] => 5	[3675] => 4
[4789] => 3	[4267] => 3
[4792] => 4	[7153] => 3
[5972] => 3	[22] => 4
[6889] => 4	[150] => 4
[7082] => 3	[187] => 3
[7088] => 1	[257] => 4
[7120] => 1	[4660] => 5
[2] => 4	[4736] => 4
[11] => 1	[5183] => 4
[44] => 4	[5513] => 3
[267] => 4	[6627] => 4
[1117] => 3	[7479] => 4
[1119] => 3	[25] => 4
[1972] => 3	[385] => 1
[3218] => 3	[477] => 3
[5186] => 3	[548] => 4
[5776] => 1	[625] => 5
[5797] => 3	[119] => 1
[5857] => 1	[469] => 1
[6300] => 1	[568] => 3
[7218] => 1	[1053] => 3
[7547] => 3	[1381] => 1
[16] => 3	[3086] => 1
[24] => 1	[3612] => 3
[58] => 3	[4006] => 1
[110] => 4	[4661] => 3
[328] => 3	[64] => 4
[440] => 1	[184] => 4
[499] => 3	[240] => 3
[857] => 4	[350] => 3
[4135] => 1	[6104] => 5
[6628] => 4	[6956] => 3
[6957] => 4	[56] => 3
[7219] => 3	[271] => 3

[28] => 4	[337] => 1
[45] => 4	[369] => 3
[100] => 5	[414] => 4
[173] => 3	[23] => 3
[217] => 3	[4202] => 3
[283] => 4	[5316] => 1
[17] => 3	[60] => 4
[510] => 4	[193] => 3
[565] => 1	[2955] => 4
[592] => 3	[3415] => 4
[600] => 3	[4071] => 3
[1116] => 4	[4531] => 3
[1380] => 3	[5318] => 1
[4528] => 3	[41] => 3
[5381] => 1	[121] => 3
[6563] => 4	[384] => 3
[116] => 4	[494] => 1
[200] => 3	[635] => 3
[1183] => 3	[1578] => 4
[1840] => 1	[247] => 1
[2496] => 3	[307] => 1
[4397] => 3	[6498] => 4
[4464] => 4	[7481] => 5
[4923] => 3	[68] => 5
[5119] => 3	[156] => 4
[5383] => 3	[196] => 3
[6038] => 4	[4987] => 4
[6235] => 1	[5025] => 3
[6694] => 4	[5082] => 4
[34] => 3	[7440] => 4
[202] => 4	[7545] => 4
[285] => 4	[132] => 3
[365] => 3	[1841] => 4
[478] => 1	[2759] => 3
[552] => 3	[3350] => 4
[629] => 4	[3744] => 3
[2430] => 3	[4596] => 4
[2888] => 3	[6429] => 3
[3151] => 4	[7183] => 1
[3348] => 3	[99] => 3
[55] => 4	[5576] => 1
[2495] => 3	[7358] => 1
[5447] => 5	[7488] => 3
[6234] => 3	[183] => 1
[57] => 4	[3349] => 1
[78] => 5	[7023] => 3
[129] => 4	[61] => 4
[198] => 3	[146] => 3
[4007] => 3	[209] => 3
[332] => 1	[12] => 1
[1185] => 4	[4728] => 1
[1842] => 3	[2298] => 3
[21] => 1	[3282] => 3
[2766] => 4	[3673] => 4
[7540] => 3	[5896] => 4
[2825] => 1	[1460] => 5
[158] => 3	[1522] => 1
[2629] => 3	[4723] => 1
[7546] => 3	[188] => 3
[5] => 3	[4905] => 4

<pre> ) [49081014] =&gt; Array (   [14] =&gt; 3   [2037] =&gt; 1   [3283] =&gt; 1   [3938] =&gt; 1   [135] =&gt; 1   [171] =&gt; 4   [204] =&gt; 1   [7544] =&gt; 4   [3] =&gt; 3   [84] =&gt; 1   [147] =&gt; 1   [1051] =&gt; 3   [2532] =&gt; 1   [2559] =&gt; 3   [2694] =&gt; 1   [1857] =&gt; 4   [7248] =&gt; 4   [7263] =&gt; 3   [7548] =&gt; 1   [18] =&gt; 5   [36] =&gt; 4   [70] =&gt; 1   [128] =&gt; 3   [222] =&gt; 4   [316] =&gt; 4   [380] =&gt; 5   [447] =&gt; 3   [532] =&gt; 3   [5118] =&gt; 1   [5709] =&gt; 5   [6564] =&gt; 1   [1] =&gt; 1   [141] =&gt; 4   [791] =&gt; 3   [1315] =&gt; 4   [1709] =&gt; 1   [2035] =&gt; 5   [4789] =&gt; 3   [4792] =&gt; 4   [5972] =&gt; 3   [6889] =&gt; 4   [7082] =&gt; 3   [7088] =&gt; 1   [7120] =&gt; 1   [2] =&gt; 4   [11] =&gt; 1   [44] =&gt; 4   [267] =&gt; 4   [1117] =&gt; 3   [1119] =&gt; 3   [1972] =&gt; 3   [3218] =&gt; 3   [5186] =&gt; 3   [5776] =&gt; 1   [5797] =&gt; 3   [5857] =&gt; 1 </pre>	<pre> [87] =&gt; 1 [660] =&gt; 5 [7539] =&gt; 3 [134] =&gt; 1 [986] =&gt; 3 [2758] =&gt; 1 [140] =&gt; 3 [2755] =&gt; 4 [4333] =&gt; 3 [31] =&gt; 5 [77] =&gt; 4 [3478] =&gt; 3 [1906] =&gt; 1 [2625] =&gt; 1 [4007] =&gt; 3 [332] =&gt; 1 [1185] =&gt; 4 [1842] =&gt; 3 [21] =&gt; 1 [2766] =&gt; 4 [7540] =&gt; 3 [2825] =&gt; 1 [158] =&gt; 3 [2629] =&gt; 3 ) [10020964] =&gt; Array (   [14] =&gt; 3   [2037] =&gt; 3   [3283] =&gt; 1   [3938] =&gt; 3   [135] =&gt; 1   [171] =&gt; 4   [204] =&gt; 1   [7544] =&gt; 4   [3] =&gt; 3   [84] =&gt; 1   [147] =&gt; 1   [1051] =&gt; 3   [2532] =&gt; 1   [2559] =&gt; 3   [2694] =&gt; 1   [1857] =&gt; 4   [7248] =&gt; 4   [7263] =&gt; 3   [7548] =&gt; 1   [18] =&gt; 5   [36] =&gt; 4   [70] =&gt; 1   [128] =&gt; 3   [222] =&gt; 4   [316] =&gt; 4   [380] =&gt; 5   [447] =&gt; 3   [532] =&gt; 3   [5118] =&gt; 1   [5709] =&gt; 5   [6564] =&gt; 1   [1] =&gt; 1 </pre>
---	---

[6300] => 1	[141] => 4
[7218] => 1	[791] => 3
[7547] => 3	[1315] => 4
[16] => 3	[1709] => 1
[24] => 1	[2035] => 5
[58] => 3	[4789] => 3
[110] => 4	[4792] => 4
[328] => 3	[5972] => 3
[440] => 1	[6889] => 4
[499] => 3	[7082] => 3
[857] => 4	[7088] => 1
[4135] => 1	[7120] => 1
[6628] => 4	[2] => 4
[6957] => 4	[11] => 1
[7219] => 3	[44] => 4
[28] => 4	[267] => 4
[45] => 4	[1117] => 3
[100] => 5	[1119] => 3
[173] => 3	[1972] => 3
[217] => 3	[3218] => 3
[283] => 4	[5186] => 3
[17] => 3	[5776] => 1
[510] => 4	[5797] => 3
[565] => 1	[5857] => 1
[592] => 3	[6300] => 1
[600] => 3	[7218] => 1
[1116] => 4	[7547] => 3
[1380] => 3	[16] => 3
[4528] => 3	[24] => 1
[5381] => 1	[58] => 3
[6563] => 4	[110] => 4
[116] => 4	[328] => 3
[200] => 3	[440] => 1
[1183] => 3	[499] => 3
[1840] => 1	[857] => 4
[2496] => 3	[4135] => 1
[4397] => 3	[6628] => 4
[4464] => 4	[6957] => 4
[4923] => 3	[7219] => 3
[5119] => 3	[28] => 4
[5383] => 3	[45] => 4
[6038] => 3	[100] => 5
[6235] => 1	[173] => 3
[6694] => 4	[217] => 3
[34] => 3	[283] => 4
[202] => 4	[17] => 3
[285] => 4	[510] => 4
[365] => 3	[565] => 1
[478] => 1	[592] => 3
[552] => 3	[600] => 3
[629] => 4	[1116] => 4
[2430] => 3	[1380] => 3
[2888] => 3	[4528] => 3
[3151] => 4	[5381] => 1
[3348] => 3	[6563] => 4
[55] => 4	[116] => 4
[2495] => 3	[200] => 3
[5447] => 5	[1183] => 3
[6234] => 3	[1840] => 1
[57] => 4	[2496] => 3

[78] => 4	[4397] => 3
[129] => 4	[4464] => 4
[198] => 3	[4923] => 3
[303] => 4	[5119] => 3
[354] => 1	[5383] => 3
[432] => 1	[6038] => 4
[516] => 3	[6235] => 1
[1706] => 4	[6694] => 4
[2233] => 5	[34] => 3
[3414] => 1	[202] => 4
[5710] => 4	[285] => 4
[7217] => 1	[365] => 3
[30] => 4	[478] => 1
[83] => 3	[552] => 3
[352] => 1	[629] => 4
[420] => 3	[2430] => 3
[482] => 1	[2888] => 3
[5905] => 3	[3151] => 4
[7087] => 5	[3348] => 3
[7348] => 4	[55] => 4
[50] => 3	[2495] => 3
[354] => 1	[5447] => 5
[432] => 1	[6234] => 3
[516] => 3	[57] => 4
[1706] => 4	[78] => 4
[2233] => 5	[129] => 4
[3414] => 1	[198] => 3
[5710] => 4	[303] => 4
[7217] => 1	[354] => 1
[30] => 4	[432] => 1
[83] => 3	[516] => 3
[352] => 1	[1706] => 4
[420] => 3	[2233] => 5
[482] => 1	[3414] => 1
[5905] => 3	[5710] => 4
[7087] => 5	[7217] => 1
[7348] => 4	[30] => 4
[50] => 3	[83] => 3
[921] => 3	[352] => 1
[1643] => 1	[420] => 3
[2364] => 3	[482] => 1
[2823] => 1	[5905] => 3
[6826] => 3	[7087] => 5
[7416] => 1	[7348] => 4
[105] => 3	[50] => 3
[177] => 3	[921] => 3
[246] => 1	[1643] => 1
[284] => 3	[2364] => 3
[329] => 4	[2823] => 1
[29] => 3	[6826] => 3
[125] => 3	[7416] => 1
[1446] => 4	[105] => 3
[1970] => 3	[177] => 3
[4201] => 5	[246] => 1
[4726] => 5	[284] => 3
[5578] => 4	[329] => 4
[5841] => 4	[29] => 3
[6432] => 1	[125] => 3
[10] => 3	[1446] => 4
[54] => 1	[1970] => 3

[2431] => 1	[4201] => 5
[3152] => 5	[4726] => 5
[3939] => 4	[5578] => 4
[4529] => 3	[5841] => 4
[4924] => 4	[6432] => 1
[5317] => 4	[10] => 3
[5645] => 1	[54] => 1
[6169] => 3	[2431] => 1
[6890] => 1	[3152] => 5
[19] => 3	[3939] => 4
[47] => 4	[4529] => 3
	[4924] => 4
[138] => 4	[5317] => 4
[224] => 3	[5645] => 1
[790] => 3	[6169] => 3
[4004] => 3	[6890] => 1
[6759] => 4	[19] => 3
[1511] => 3	[47] => 4
[2099] => 5	[138] => 4
[3411] => 4	[224] => 3
[4265] => 4	[790] => 3
[5968] => 3	[4004] => 3
[6955] => 3	[6759] => 4
[461] => 1	[1511] => 3
[2167] => 4	[2099] => 5
[2429] => 5	[3411] => 4
[2626] => 4	[4265] => 4
[2824] => 3	[5968] => 3
[2954] => 1	[6955] => 3
[3479] => 3	[461] => 1
[4070] => 4	[2167] => 4
[593] => 1	[2429] => 5
[4396] => 1	[2626] => 4
[4266] => 1	[2824] => 3
[4857] => 1	[2954] => 1
[6037] => 3	[3479] => 3
[6496] => 1	[4070] => 4
[7284] => 5	[593] => 1
[264] => 3	[4396] => 1
[330] => 4	[4266] => 1
[919] => 3	[4857] => 1
[1248] => 3	[6037] => 3
[2102] => 3	[6496] => 1
[3281] => 3	[7284] => 5
[4134] => 1	[264] => 3
[6103] => 3	[330] => 4
[1444] => 4	[919] => 3
[1457] => 1	[1248] => 3
[1537] => 1	[2102] => 3
[1575] => 3	[3281] => 3
[1671] => 1	[4134] => 1
[3742] => 3	[6103] => 3
[4136] => 3	[1444] => 4
[4662] => 3	[1457] => 1
[33] => 4	[1537] => 1
[1576] => 4	[1575] => 3
[2299] => 4	[1671] => 1
[3021] => 1	[3742] => 3
[4727] => 3	[4136] => 3
[312] => 1	[4662] => 3

[462] => 1	[33] => 4
[1774] => 4	[1576] => 4
[2365] => 1	[2299] => 4
[2562] => 1	[3021] => 1
[3874] => 4	[4727] => 3
[4002] => 1	[312] => 1
[1052] => 3	[462] => 1
[1250] => 3	[1774] => 4
[1905] => 1	[2365] => 1
[3545] => 1	[2562] => 1
[3675] => 4	[3874] => 4
[4267] => 3	[4002] => 1
[7153] => 3	[1052] => 3
[22] => 4	[1250] => 3
[150] => 4	[1905] => 1
[187] => 3	[3545] => 1
[257] => 4	[3675] => 4
[4660] => 5	[4267] => 3
[4736] => 4	[7153] => 3
[921] => 3	[22] => 4
[1643] => 1	[150] => 4
[2364] => 3	[187] => 3
[2823] => 1	[257] => 4
[6826] => 3	[4660] => 5
[7416] => 1	[4736] => 4
[105] => 3	[5183] => 4
[177] => 3	[5513] => 3
[246] => 1	[6627] => 4
[284] => 3	[7479] => 4
[329] => 4	[25] => 4
[29] => 3	[385] => 1
[125] => 3	[477] => 3
[1446] => 4	[548] => 4
[1970] => 3	[625] => 5
[4201] => 4	[119] => 1
[4726] => 5	[469] => 1
[5578] => 4	[568] => 3
[5841] => 4	[1053] => 3
[6432] => 3	[1381] => 1
[10] => 3	[3086] => 1
[54] => 1	[3612] => 3
[2431] => 1	[4006] => 1
[3152] => 5	[4661] => 3
[3939] => 4	[64] => 4
[4529] => 3	[184] => 4
[4924] => 4	[240] => 3
[5317] => 4	[350] => 3
[5645] => 1	[6104] => 5
[6169] => 3	[6956] => 3
[6890] => 1	[56] => 3
[19] => 3	[271] => 3
[47] => 4	[337] => 1
[138] => 4	[369] => 3
[224] => 3	[414] => 4
[790] => 3	[23] => 3
[4004] => 3	[4202] => 3
[6759] => 4	[5316] => 1
[1511] => 3	[60] => 1
[2099] => 5	[193] => 3
[3411] => 4	[2955] => 4

[4265] => 4	[3415] => 4
[5968] => 3	[4071] => 3
[6955] => 3	[4531] => 3
[461] => 1	[5318] => 1
[2167] => 4	[41] => 3
[2429] => 5	[121] => 3
[2626] => 4	[384] => 3
[2824] => 3	[494] => 1
[2954] => 1	[635] => 3
	[1578] => 4
	[247] => 1
	[307] => 1
	[6498] => 4
	[7481] => 5
	[68] => 5
	[156] => 4
	[196] => 3
	[4987] => 4
	[5025] => 3
	[5082] => 4
	[7440] => 4
	[7545] => 4
	[132] => 3
	[1841] => 4
	[2759] => 3
	[3350] => 4
	[3744] => 3
	[4596] => 4
	[6429] => 3
	[7183] => 1
	[99] => 3
	[5576] => 1
	[7358] => 1
	[7488] => 3
	[183] => 1
	[3349] => 1
	[7023] => 3
	[61] => 4
	[146] => 3
	[209] => 3
	[12] => 1
	[4728] => 1
	[2298] => 3
	[3282] => 3
	[3673] => 4
	[5896] => 4
	[1460] => 5
	[1522] => 1
	[4723] => 1
	[188] => 3
	[4905] => 4
	[87] => 1
	[660] => 5
	[7539] => 3
	[134] => 1
	[986] => 3
	[2758] => 1
	[140] => 3
	[2755] => 4
	[4333] => 3



	<pre> [31] =&gt; 5 [77] =&gt; 4 [3478] =&gt; 3 [1906] =&gt; 1 [2625] =&gt; 1 [4007] =&gt; 3 [332] =&gt; 1 [1185] =&gt; 4 [1842] =&gt; 3 [21] =&gt; 1 [2766] =&gt; 4 [7540] =&gt; 3 [2825] =&gt; 1 [158] =&gt; 3 [2629] =&gt; 3 ) </pre>
--	---

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se multiplica el coeficiente de correlación de Pearson a cada valoración del producto, y luego se suma ese resultado quedando de la siguiente forma:

```

//echo "-multiplicamos el coeficiente de pearson a cada producto con
function mult_listXcoef($nueva_lista,$coef_corr_pearson){
    $array=array();
    foreach ($nueva_lista as $key => $valor) {
        foreach ($valor as $key1 => $value1) {
            foreach ($coef_corr_pearson as $key2 => $value2) {
                if ($key==$key2) {
                    $array[$key][$key1]=$value1*$value2;
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}
$mult_listXcoef=mult_listXcoef($nueva_lista,$coef_corr_pearson);
//print_r($mult_listXcoef);

```

```

//echo "-sumatoria de la multiplicacion de (valoracion)x(coeficiente)
function sumarDatos($datos){
    $arr = [];
    foreach ($datos as $key => $value) {
        foreach ($value as $k => $v) {
            $arr[$k] = isset($arr[$k])?($arr[$k]+$v*1):($v*1);
        }
    }
    return $arr;
}
$sumat_de_mult=sumarDatos($mult_listXcoef);
//print_r($sumat_de_mult);

```

El resultado obtenido es el siguiente:

Array	[4265] => 27.184455348654
(	[5968] => 20.388341511491
[14] => 20.388341511491	[6955] => 20.388341511491
[2037] => 15.873659360868	[461] => 6.7961138371636
[3283] => 10.444230622455	[2167] => 27.184455348654
[3938] => 14.832357213988	[2429] => 33.980569185818
[135] => 6.7961138371636	[2626] => 27.184455348654
[171] => 27.184455348654	[2824] => 20.388341511491
[204] => 6.7961138371636	[2954] => 6.7961138371636
[7544] => 27.184455348654	[3479] => 20.388341511491
[3] => 20.388341511491	[4070] => 27.184455348654
[84] => 8.1868895471441	[593] => 6.7961138371636
[147] => 6.7961138371636	[4396] => 6.7961138371636
[1051] => 20.388341511491	[4266] => 6.7961138371636
[2532] => 6.7961138371636	[4857] => 6.7961138371636
[2559] => 20.388341511491	[6037] => 20.388341511491
[2694] => 6.7961138371636	[6496] => 6.7961138371636
[1857] => 27.184455348654	[7284] => 33.980569185818
[7248] => 27.184455348654	[264] => 20.388341511491
[7263] => 20.388341511491	[330] => 27.184455348654
[7548] => 9.2281916940247	[919] => 20.388341511491
[18] => 33.980569185818	[1248] => 20.388341511491
[36] => 27.184455348654	[2102] => 20.388341511491
[70] => 9.7410138359631	[3281] => 20.388341511491
[128] => 20.81948936401	[4134] => 6.7961138371636
[222] => 26.753307496135	[6103] => 20.388341511491
[316] => 27.184455348654	[1444] => 27.184455348654
[380] => 33.980569185818	[1457] => 6.7961138371636
[447] => 20.81948936401	[1537] => 6.7961138371636
[532] => 20.388341511491	[1575] => 20.388341511491
[5118] => 6.7961138371636	[1671] => 6.7961138371636
[5709] => 33.11827348078	[3742] => 20.388341511491
[6564] => 8.0895573947209	[4136] => 20.388341511491
[1] => 10.172161688482	[4662] => 20.388341511491
[141] => 27.184455348654	[33] => 27.184455348654
[791] => 21.429643658371	[1576] => 27.184455348654
[1315] => 27.184455348654	[2299] => 27.184455348654
[1709] => 8.3580670574846	[3021] => 6.7961138371636
[2035] => 33.459918112378	[4727] => 20.388341511491

[4789] => 20.388341511491	[312] => 6.7961138371636
[4792] => 27.184455348654	[462] => 8.3580670574846
[5972] => 19.34703936461	[1774] => 27.184455348654
[6889] => 27.184455348654	[2365] => 6.7961138371636
[7082] => 20.388341511491	[2562] => 6.7961138371636
[7088] => 7.8374159840443	[3874] => 27.184455348654
[7120] => 6.7961138371636	[4002] => 6.7961138371636
[2] => 25.622502128333	[1052] => 20.388341511491
[11] => 6.7961138371636	[1250] => 20.388341511491
[44] => 26.663804275214	[1905] => 6.7961138371636
[267] => 27.184455348654	[3545] => 6.7961138371636
[1117] => 20.388341511491	[3675] => 27.184455348654
[1119] => 20.388341511491	[4267] => 20.388341511491
[1972] => 20.388341511491	[7153] => 20.388341511491
[3218] => 20.388341511491	[22] => 27.184455348654
[5186] => 20.388341511491	[150] => 27.184455348654
[5776] => 6.7961138371636	[187] => 20.388341511491
[5797] => 20.388341511491	[257] => 27.184455348654
[5857] => 6.7961138371636	[4660] => 33.980569185818
[6300] => 6.7961138371636	[4736] => 27.184455348654
[7218] => 6.7961138371636	[5183] => 27.184455348654
[7547] => 19.778187217129	[5513] => 20.388341511491
[16] => 20.388341511491	[6627] => 27.184455348654
[24] => 6.7961138371636	[7479] => 27.184455348654
[58] => 20.388341511491	[25] => 27.184455348654
[110] => 27.184455348654	[385] => 6.7961138371636
[328] => 20.388341511491	[477] => 20.908992584931
[440] => 6.7961138371636	[548] => 27.184455348654
[499] => 20.388341511491	[625] => 33.980569185818
[857] => 27.184455348654	[119] => 6.7961138371636
[4135] => 7.8374159840443	[469] => 6.7961138371636
[6628] => 27.705106422095	[568] => 20.388341511491
[6957] => 27.184455348654	[1053] => 20.388341511491
[7219] => 20.388341511491	[1381] => 6.7961138371636
[28] => 27.184455348654	[3086] => 6.7961138371636
[45] => 27.184455348654	[3612] => 20.388341511491
[100] => 33.980569185818	[4006] => 6.7961138371636
[173] => 20.388341511491	[4661] => 20.388341511491
[217] => 20.388341511491	[64] => 27.184455348654

[283] => 27.184455348654	[184] => 27.184455348654
[17] => 20.388341511491	[240] => 20.388341511491
[510] => 27.184455348654	[350] => 20.388341511491
[565] => 6.7961138371636	[6104] => 32.939267038937
[592] => 20.388341511491	[6956] => 20.388341511491
[600] => 20.388341511491	[56] => 20.388341511491
[1116] => 27.184455348654	[271] => 20.388341511491
[1380] => 20.388341511491	[337] => 6.7961138371636
[4528] => 20.388341511491	[369] => 20.388341511491
[5381] => 6.7961138371636	[414] => 27.184455348654
[6563] => 27.184455348654	[23] => 20.388341511491
[116] => 25.622502128333	[4202] => 20.388341511491
[200] => 20.908992584931	[5316] => 6.7961138371636
[1183] => 20.908992584931	[60] => 8.3580670574846
[1840] => 6.7961138371636	[193] => 20.388341511491
[2496] => 20.388341511491	[2955] => 27.184455348654
[4397] => 20.388341511491	[3415] => 27.184455348654
[4464] => 27.184455348654	[4071] => 20.388341511491
[4923] => 20.388341511491	[4531] => 20.388341511491
[5119] => 20.388341511491	[5318] => 6.7961138371636
[5383] => 20.388341511491	[41] => 20.388341511491
[6038] => 26.143153201774	[121] => 20.388341511491
[6235] => 6.7961138371636	[384] => 20.388341511491
[6694] => 25.622502128333	[494] => 6.7961138371636
[34] => 20.388341511491	[635] => 20.388341511491
[202] => 27.184455348654	[1578] => 27.184455348654
[285] => 27.184455348654	[247] => 6.7961138371636
[365] => 20.388341511491	[307] => 6.7961138371636
[478] => 6.7961138371636	[6498] => 27.184455348654
[552] => 20.388341511491	[7481] => 33.980569185818
[629] => 27.184455348654	[68] => 33.980569185818
[2430] => 20.388341511491	[156] => 27.184455348654
[2888] => 20.388341511491	[196] => 20.388341511491
[3151] => 27.184455348654	[4987] => 27.184455348654
[3348] => 20.388341511491	[5025] => 20.388341511491
[55] => 27.184455348654	[5082] => 27.184455348654
[2495] => 20.388341511491	[7440] => 27.184455348654
[5447] => 33.980569185818	[7545] => 27.184455348654
[6234] => 20.388341511491	[132] => 20.388341511491

[57] => 27.184455348654	[1841] => 27.184455348654
[78] => 27.705106422095	[2759] => 20.388341511491
[129] => 27.184455348654	[3350] => 27.184455348654
[198] => 20.388341511491	[3744] => 20.388341511491
[303] => 27.184455348654	[4596] => 27.184455348654
[354] => 6.7961138371636	[6429] => 20.388341511491
[432] => 6.7961138371636	[7183] => 6.7961138371636
[516] => 20.388341511491	[99] => 20.388341511491
[1706] => 27.184455348654	[5576] => 6.7961138371636
[2233] => 33.980569185818	[7358] => 6.7961138371636
[3414] => 6.7961138371636	[7488] => 20.388341511491
[5710] => 27.184455348654	[183] => 6.7961138371636
[7217] => 6.7961138371636	[3349] => 6.7961138371636
[30] => 27.184455348654	[7023] => 20.388341511491
[83] => 20.388341511491	[61] => 27.184455348654
[352] => 6.7961138371636	[146] => 20.388341511491
[420] => 20.388341511491	[209] => 20.388341511491
[482] => 6.7961138371636	[12] => 6.7961138371636
[5905] => 20.388341511491	[4728] => 6.7961138371636
[7087] => 33.980569185818	[2298] => 20.388341511491
[7348] => 27.184455348654	[3282] => 20.388341511491
[50] => 20.388341511491	[3673] => 27.184455348654
[921] => 20.388341511491	[5896] => 27.184455348654
[1643] => 6.7961138371636	[1460] => 33.980569185818
[2364] => 20.388341511491	[1522] => 6.7961138371636
[2823] => 6.7961138371636	[4723] => 6.7961138371636
[6826] => 20.388341511491	[188] => 20.388341511491
[7416] => 6.7961138371636	[4905] => 27.184455348654
[105] => 20.388341511491	[87] => 6.7961138371636
[177] => 20.388341511491	[660] => 33.980569185818
[246] => 6.7961138371636	[7539] => 20.388341511491
[284] => 20.388341511491	[134] => 6.7961138371636
[329] => 27.184455348654	[986] => 20.388341511491
[29] => 20.388341511491	[2758] => 6.7961138371636
[125] => 20.388341511491	[140] => 20.388341511491
[1446] => 27.184455348654	[2755] => 27.184455348654
[1970] => 20.388341511491	[4333] => 20.388341511491
[4201] => 33.459918112378	[31] => 33.980569185818
[4726] => 33.980569185818	[77] => 27.184455348654

[5578] => 27.184455348654	[3478] => 20.388341511491
[5841] => 27.184455348654	[1906] => 6.7961138371636
[6432] => 7.8374159840443	[2625] => 6.7961138371636
[10] => 20.388341511491	[4007] => 20.388341511491
[54] => 6.7961138371636	[332] => 6.7961138371636
[2431] => 6.7961138371636	[1185] => 27.184455348654
[3152] => 33.980569185818	[1842] => 20.388341511491
[3939] => 27.184455348654	[21] => 6.7961138371636
[4529] => 20.388341511491	[2766] => 27.184455348654
[4924] => 27.184455348654	[7540] => 20.388341511491
[5317] => 27.184455348654	[2825] => 6.7961138371636
[5645] => 6.7961138371636	[158] => 20.388341511491
[6169] => 20.388341511491	[2629] => 20.388341511491
[6890] => 6.7961138371636	[7546] => 3.2865446303974
[19] => 20.388341511491	[5] => 1.561953220321
[47] => 27.184455348654	)
[138] => 27.184455348654	
[224] => 20.388341511491	
[790] => 20.388341511491	
[4004] => 20.388341511491	
[6759] => 27.184455348654	
[1511] => 20.388341511491	
[2099] => 33.980569185818	
[3411] => 27.184455348654	

Seguidamente para obtener la predicción de preferencias se utiliza la siguiente fórmula que consiste en dividir el resultado de la sumatoria entre la suma de coeficiente de Pearson. De la siguiente forma:

$$PP = \frac{\sum_{i=1}^n Rating * R}{\sum_{i=1}^n R}$$

*PP: Predicción de preferencias*

**Rating:** *Valoración de cada producto*

**R:** *Coeficiente de correlación*

**n:** *Total de productos*

```
#echo "-dividimos el resultado de la sumatoria / suma de coeficiente de pear
sumat_coef_pearson)-". "<br>";
function divis_sum_pearson($sumat_de_mult,$sumat_coef_pearson){
    $array=array();
    $dist=0;$result=0;
    foreach ($sumat_de_mult as $key => $valor) {
        if ($sumat_coef_pearson==0) {
            $array[$key]=0;
        }else if(($valor/$sumat_coef_pearson)<0){
            $result=(-1)*($valor/$sumat_coef_pearson);
            $array[$key]=$result;
        }else{
            $array[$key]=$valor/$sumat_coef_pearson;
        }
    }
}
return $array;
}
$divis_sum_pearson=divis_sum_pearson($sumat_de_mult,$sumat_coef_pearson);
//print_r($divis_sum_pearson);
```

El resultado de la predicción se muestra a continuación:

Array	[4265] => 4
(	[5968] => 3
[14] => 3	[6955] => 3
[2037] => 2.3356965085054	[461] => 1
[3283] => 1.5367945376875	[2167] => 4
[3938] => 2.1824762753206	[2429] => 5
[135] => 1	[2626] => 4
[171] => 4	[2824] => 3
[204] => 1	[2954] => 1
[7544] => 4	[3479] => 3
[3] => 3	[4070] => 4
[84] => 1.2046427919402	[593] => 1
[147] => 1	[4396] => 1
[1051] => 3	[4266] => 1
[2532] => 1	[4857] => 1
[2559] => 3	[6037] => 3
[2694] => 1	[6496] => 1
[1857] => 4	[7284] => 5
[7248] => 4	[264] => 3
[7263] => 3	[330] => 4
[7548] => 1.357863025125	[919] => 3
[18] => 5	[1248] => 3
[36] => 4	[2102] => 3

[70] => 1.4333211699156	[3281] => 3
[128] => 3.063440351773	[4134] => 1
[222] => 3.936559648227	[6103] => 3
[316] => 4	[1444] => 4
[380] => 5	[1457] => 1
[447] => 3.063440351773	[1537] => 1
[532] => 3	[1575] => 3
[5118] => 1	[1671] => 1
[5709] => 4.873119296454	[3742] => 3
[6564] => 1.190321055319	[4136] => 3
[1] => 1.4967615216886	[4662] => 3
[141] => 4	[33] => 4
[791] => 3.1532202331848	[1576] => 4
[1315] => 4	[2299] => 4
[1709] => 1.2298303497772	[3021] => 1
[2035] => 4.9233898834076	[4727] => 3
[4789] => 3	[312] => 1
[4792] => 4	[462] => 1.2298303497772
[5972] => 2.8467797668152	[1774] => 4
[6889] => 4	[2365] => 1
[7082] => 3	[2562] => 1
[7088] => 1.1532202331848	[3874] => 4
[7120] => 1	[4002] => 1
[2] => 3.7701696502228	[1052] => 3
[11] => 1	[1250] => 3
[44] => 3.9233898834076	[1905] => 1
[267] => 4	[3545] => 1
[1117] => 3	[3675] => 4
[1119] => 3	[4267] => 3
[1972] => 3	[7153] => 3
[3218] => 3	[22] => 4
[5186] => 3	[150] => 4
[5776] => 1	[187] => 3
[5797] => 3	[257] => 4
[5857] => 1	[4660] => 5
[6300] => 1	[4736] => 4
[7218] => 1	[5183] => 4
[7547] => 2.9102201185882	[5513] => 3
[16] => 3	[6627] => 4



[24] => 1	[7479] => 4
[58] => 3	[25] => 4
[110] => 4	[385] => 1
[328] => 3	[477] => 3.0766101165924
[440] => 1	[548] => 4
[499] => 3	[625] => 5
[857] => 4	[119] => 1
[4135] => 1.1532202331848	[469] => 1
[6628] => 4.0766101165924	[568] => 3
[6957] => 4	[1053] => 3
[7219] => 3	[1381] => 1
[28] => 4	[3086] => 1
[45] => 4	[3612] => 3
[100] => 5	[4006] => 1
[173] => 3	[4661] => 3
[217] => 3	[64] => 4
[283] => 4	[184] => 4
[17] => 3	[240] => 3
[510] => 4	[350] => 3
[565] => 1	[6104] => 4.8467797668152
[592] => 3	[6956] => 3
[600] => 3	[56] => 3
[1116] => 4	[271] => 3
[1380] => 3	[337] => 1
[4528] => 3	[369] => 3
[5381] => 1	[414] => 4
[6563] => 4	[23] => 3
[116] => 3.7701696502228	[4202] => 3
[200] => 3.0766101165924	[5316] => 1
[1183] => 3.0766101165924	[60] => 1.2298303497772
[1840] => 1	[193] => 3
[2496] => 3	[2955] => 4
[4397] => 3	[3415] => 4
[4464] => 4	[4071] => 3
[4923] => 3	[4531] => 3
[5119] => 3	[5318] => 1
[5383] => 3	[41] => 3
[6038] => 3.8467797668152	[121] => 3
[6235] => 1	[384] => 3

[6694] => 3.7701696502228	[494] => 1
[34] => 3	[635] => 3
[202] => 4	[1578] => 4
[285] => 4	[247] => 1
[365] => 3	[307] => 1
[478] => 1	[6498] => 4
[552] => 3	[7481] => 5
[629] => 4	[68] => 5
[2430] => 3	[156] => 4
[2888] => 3	[196] => 3
[3151] => 4	[4987] => 4
[3348] => 3	[5025] => 3
[55] => 4	[5082] => 4
[2495] => 3	[7440] => 4
[5447] => 5	[7545] => 4
[6234] => 3	[132] => 3
[57] => 4	[1841] => 4
[78] => 4.0766101165924	[2759] => 3
[129] => 4	[3350] => 4
[198] => 3	[3744] => 3
[303] => 4	[4596] => 4
[354] => 1	[6429] => 3
[432] => 1	[7183] => 1
[516] => 3	[99] => 3
[1706] => 4	[5576] => 1
[2233] => 5	[7358] => 1
[3414] => 1	[7488] => 3
[5710] => 4	[183] => 1
[7217] => 1	[3349] => 1
[30] => 4	[7023] => 3
[83] => 3	[61] => 4
[352] => 1	[146] => 3
[420] => 3	[209] => 3
[482] => 1	[12] => 1
[5905] => 3	[4728] => 1
[7087] => 5	[2298] => 3
[7348] => 4	[3282] => 3
[50] => 3	[3673] => 4
[921] => 3	[5896] => 4

[1643] => 1	[1460] => 5
[2364] => 3	[1522] => 1
[2823] => 1	[4723] => 1
[6826] => 3	[188] => 3
[7416] => 1	[4905] => 4
[105] => 3	[87] => 1
[177] => 3	[660] => 5
[246] => 1	[7539] => 3
[284] => 3	[134] => 1
[329] => 4	[986] => 3
[29] => 3	[2758] => 1
[125] => 3	[140] => 3
[1446] => 4	[2755] => 4
[1970] => 3	[4333] => 3
[4201] => 4.9233898834076	[31] => 5
[4726] => 5	[77] => 4
[5578] => 4	[3478] => 3
[5841] => 4	[1906] => 1
[6432] => 1.1532202331848	[2625] => 1
[10] => 3	[4007] => 3
[54] => 1	[332] => 1
[2431] => 1	[1185] => 4
[3152] => 5	[1842] => 3
[3939] => 4	[21] => 1
[4529] => 3	[2766] => 4
[4924] => 4	[7540] => 3
[5317] => 4	[2825] => 1
[5645] => 1	[158] => 3
[6169] => 3	[2629] => 3
[6890] => 1	[7546] => 0.48359175686925
[19] => 3	[5] => 0.2298303497772
[47] => 4	)
[138] => 4	
[224] => 3	
[790] => 3	
[4004] => 3	
[6759] => 4	
[1511] => 3	
[2099] => 5	

[3411] => 4
-------------

Como resultado de la tabla, obtenemos productos con sus respectivas valoraciones. Significa que si la medida fue de 1-5 estrellas, el 5 representa el 100%, por tanto, se concluye que los productos con mayores valoraciones las encantará al usuario. Además de calcular la valoración, también le recomienda al producto.

Luego, para la recomendación de productos se filtran a los productos con mayor valoración. Así como sigue:

```
#echo "-obtenemos el producto recomendado con mayor valoracion-
function recomendacion($divis_sum_pearson){
    $array=array();
    foreach ($divis_sum_pearson as $key => $value) {
        if ($value==max($divis_sum_pearson)) {
            $array[$key]=$value;
        }
    }
    return $array;
}
//echo "<pre>". "recomendaciones:";
$recomend=recomendacion($divis_sum_pearson);
$canttt=count($recomend);
print_r($recomend);
```

Tabla 32: Recomendación del producto

```
Array
(
    [18] => 5
    [380] => 5
    [100] => 5
    [5447] => 5
    [2233] => 5
    [7087] => 5
    [4726] => 5
    [3152] => 5
    [2099] => 5
    [2429] => 5
    [7284] => 5
    [4660] => 5
    [625] => 5
    [7481] => 5
    [68] => 5
    [1460] => 5
    [660] => 5
    [31] => 5
)
```

Fuente: Elaboración propia

Por último, existe la forma de filtrar al usuario quien calificó a los productos recomendados, quien cuenta con mayor similitud en gustos y preferencias, esto se considera al mayor valor de la multiplicación de correlación de Pearson con la valoración de cada producto (Paso N°4). Como resultado recomienda para 'Henan' al usuario 'Oliver' que tiene gustos similares.

#### **4.2.4. FASE 4: PRUEBAS**

Las pruebas que se realizaron durante el desarrollo del software fue un proceso constante e iterativo y se realizaron desde el inicio hasta su culminación de la misma. Durante la fase de diseño e implementación se realizaron pruebas a cada uno de los módulos del software con el fin de encontrar errores y corregirlos a tiempo.

##### **A. pruebas durante el desarrollo del software:**

La metodología XP (Programación Extrema) para el desarrollo de software, requiere que se realicen pruebas durante su desarrollo para verificar el correcto funcionamiento del código programado. Por ello, las pruebas se hicieron en el localhost.

##### **B. pruebas unitarias:**

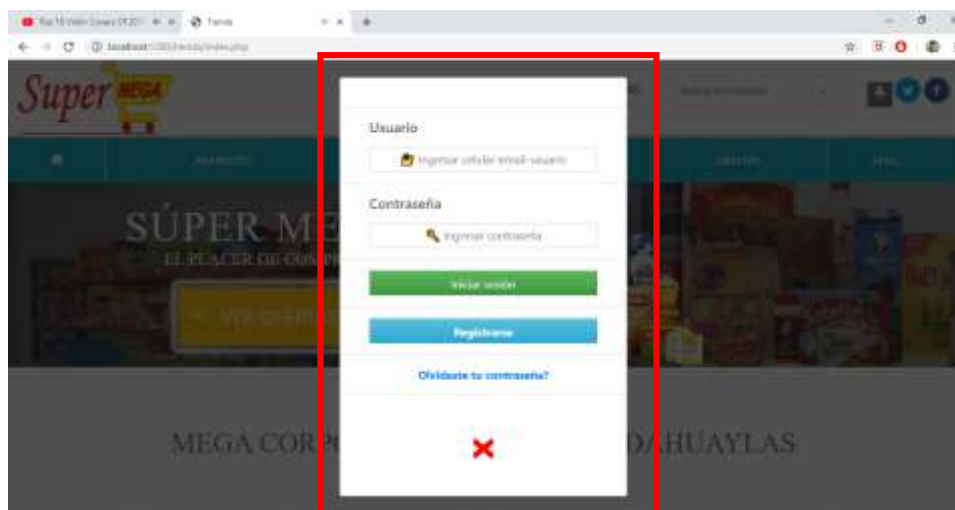
Las pruebas unitarias se aplicaron en cada uno de la programación de la funcionalidad del software y los errores encontradas se corrigieron dejando en correcto funcionamiento.

##### **C. pruebas integradas**

Las pruebas integradas se llevaron a un conjunto de funcionalidades, ya que, el funcionamiento de un caso requería de otro caso, los errores encontradas se corrigieron en el momento dejando en correcto funcionamiento en forma conjunta toda la aplicación.

A continuación, se muestran algunos interfaces de prueba en modo localhost mediante el servidor local xampp, puerto 1280.

Figura 4: Ingreso al sistema

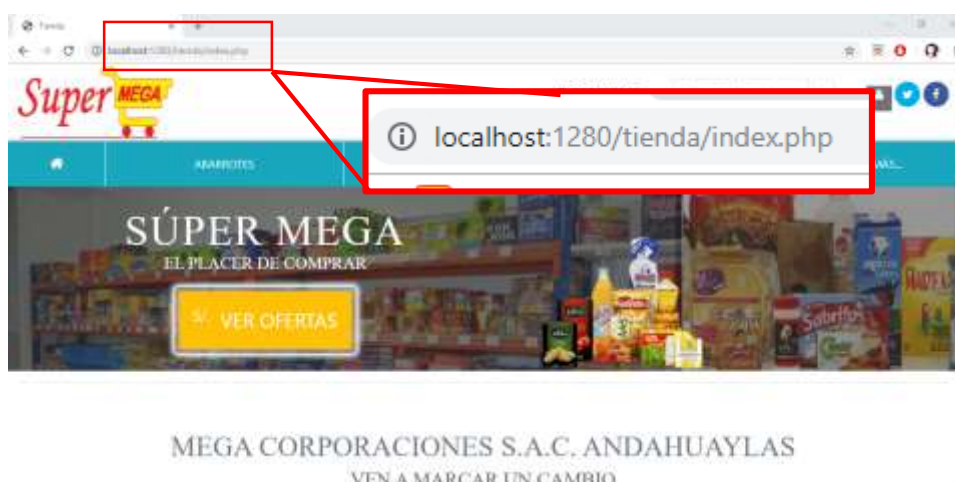


En la imagen se observa un formulario para llenar los campos de usuario y contraseña para acceder al sitio con mayor privilegio.

Para la seguridad de los datos que se envía mediante 'POST' del formulario y prevenir contra ataques XSS (Cross-Site Scripting). Se utilizó la función htmlspecialchars() de php que traduce los símbolos &, '"', '<', '>' en entidades HTML, el cual se lee como texto.

```
htmlspecialchars($_GET["query"]);
```

Figura 5: Página principal del sitio



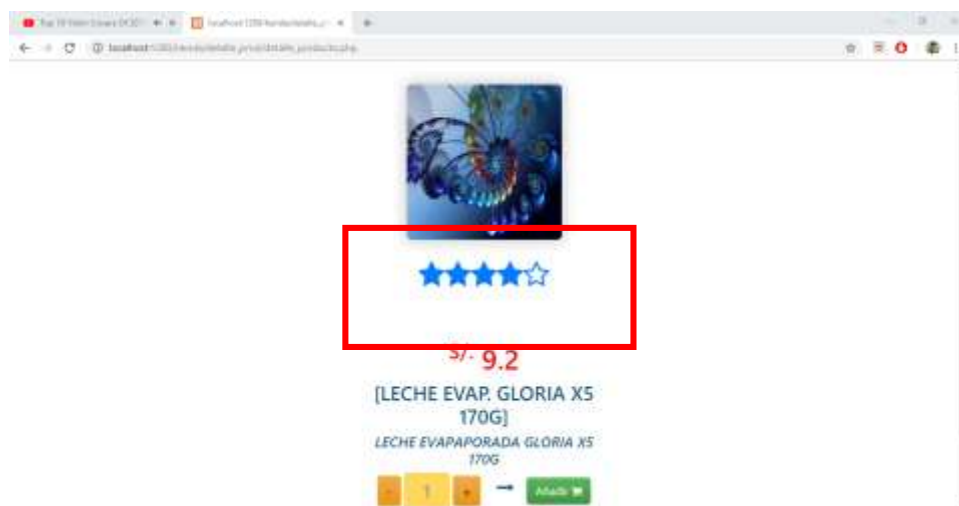
En la imagen se observa la página principal del sitio en modo local mediante el servidor xampp puerto 1280.

Figura 6: Presentación de los productos en el sitio



En la imagen se observa la presentación de los productos en modo local con productos de prueba para comprobar la funcionalidad.

Figura 7: Valoración de los productos por estrellas



En la imagen se observa la valoración de 4 estrellas del producto presentado en modo local con producto de prueba para comprobar la funcionalidad.

## CAPÍTULO V. RESULTADOS

En el desarrollo del sistema web, se ha aplicado una serie de pruebas que verifican el correcto funcionamiento de cada uno de las funcionalidades y los módulos. Las pruebas finales que se realizó fue a base del último objetivo específico que consiste en recomendar productos a los clientes con una presentación adecuada definidos en el ISO/IEC 9126.

### 5.1. RESULTADOS DE NAVEGACIÓN

Los resultados a mostrar serán de dos formas; con usuario en sesión y sin usuario en sesión. La interfaz de la navegación se puede realizar desde cualquier dispositivo con acceso a internet, para ello el usuario debe autenticarse de manera correcta para poder ingresar a los privilegios que ofrece el software. Existe tres niveles para acceder al software; usuario administrador, usuario cajero y usuario cliente.

A continuación, se realiza la navegación sin usuario en sesión en la siguiente dirección web.

<http://supermegandahuaylas.com/>

#### 1. SIN USUARIO EN SESION

- **MODULO INICIO:** En la página principal el cliente puede visualizar los siguientes:

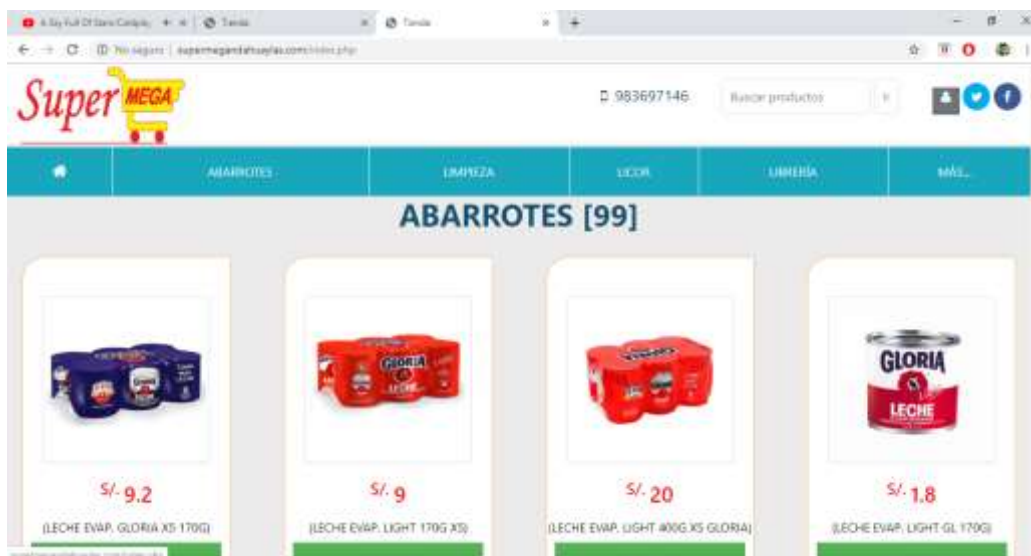
Figura 8: Página principal del sitio



En la figura se visualiza la página principal del sitio que puede ser accedido por el público en general.



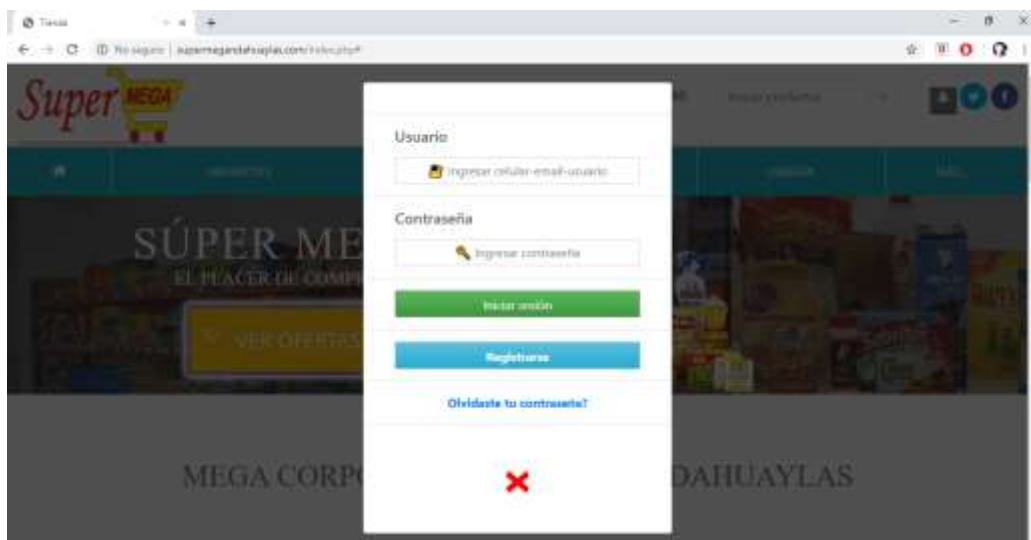
Figura 9: Presentación de productos



En la imagen se visualizan los productos sin necesidad de que el usuario se pueda logear.

- **MÓDULO LOGEO:** Se visualiza un formulario para ingresar usuario y contraseña, como también un botón para registrar una cuenta y otro para cambiar contraseña.

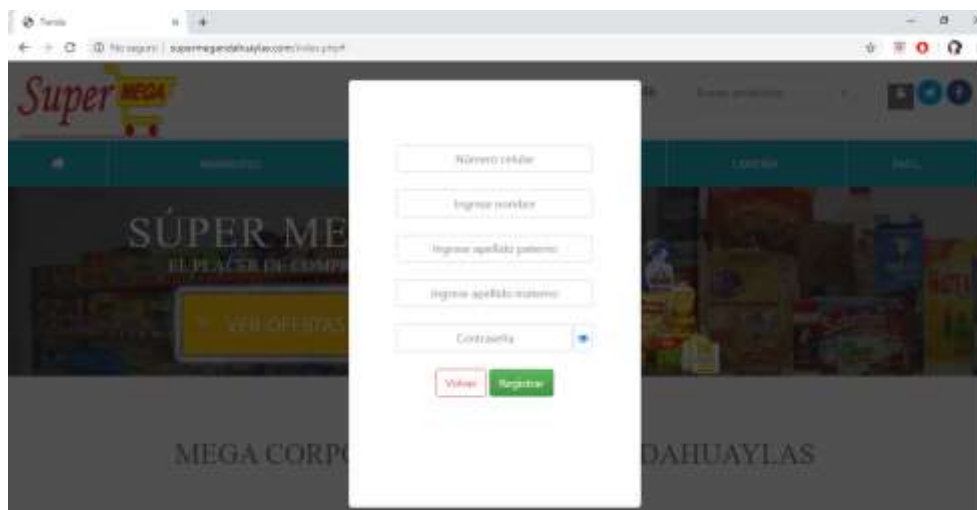
Figura 10: Ventana de logeo



En la imagen se aprecia un formulario para que el usuario llene sus datos para que iniciar sesión si lo tuviera una cuenta.

- **MÓDULO REGISTRARSE:** Es un formulario con los campos necesarios para que el cliente se pueda registrar para tener mayor privilegio en el software.

Figura 11: Ventana de registro usuario

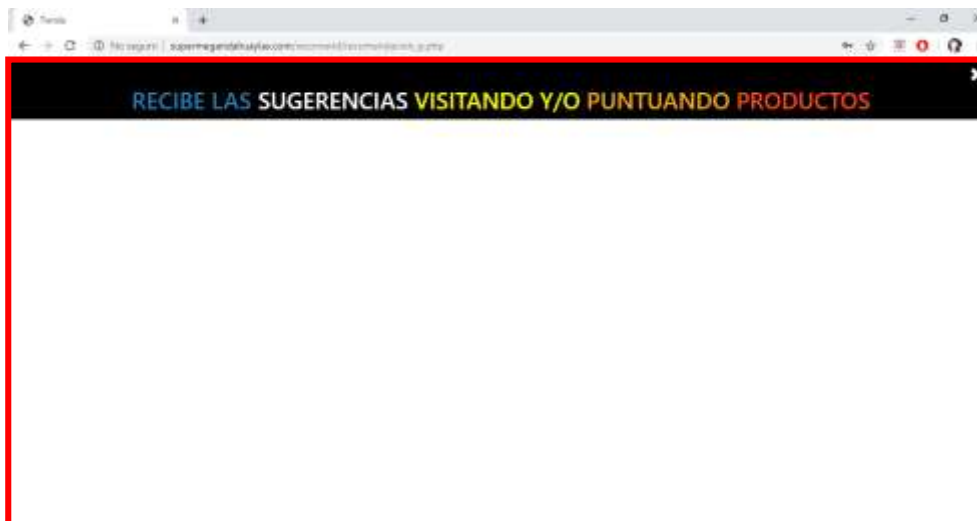


En la imagen se muestra un formulario para crear una cuenta si un cliente no lo tuviera una.

## 2. CON USUARIO EN SESION

- Sea cualquier tipo de usuario; administrador cajero y cliente quien inicie sesión por primera vez, se habilita una ventana emergente de la siguiente manera.

Figura 12: Ventana para recomendación de productos



La imagen indica que el usuario es nuevo y para que pueda recibir recomendación de productos, deberá visitar a los productos y/o puntuarlos según estrellas.

- Si el usuario ya viene interactuando con el sistema, se habilita una ventana emergente con contenido de productos recomendados.

Figura 13: Presentación de productos recomendados



La imagen muestra dos productos recomendados por el software al usuario en sesión.

## A. COMO USUARIO ADMINISTRADOR

- **MODULO INICIO:** Una vez que el administrador inicie sesión, se muestra cuatro campos adicionales de color naranja.

Figura 14: Privilegios del administrador en sesión



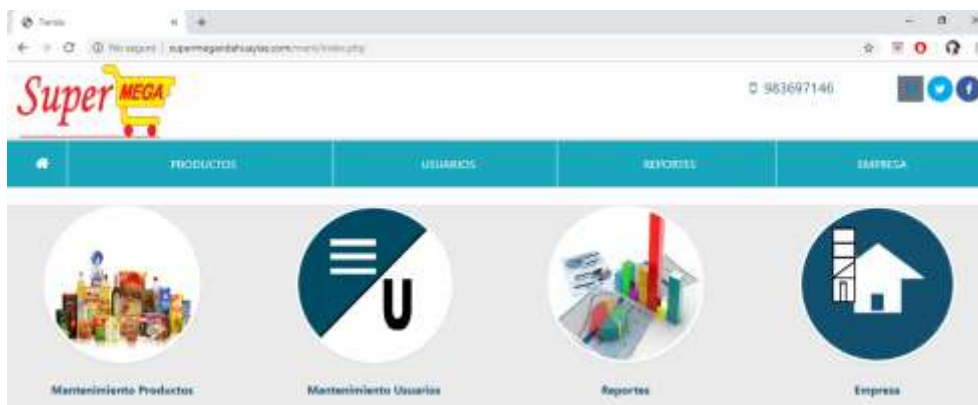
En la imagen se muestra cuatro campos de color naranja con iconos siguientes; la estrella (recomendación de productos), el grupo de usuarios (recomendación de usuarios), el carrito (reserva de productos) y la tuerca (acceso al área de trabajo del administrador).

**MI TRABAJO:** Las tareas del administrador está representado por un icono de tuerca, mediante ello se accede a las siguientes ventanas.

- Productos
- Usuarios
- Reportes

- Empresa

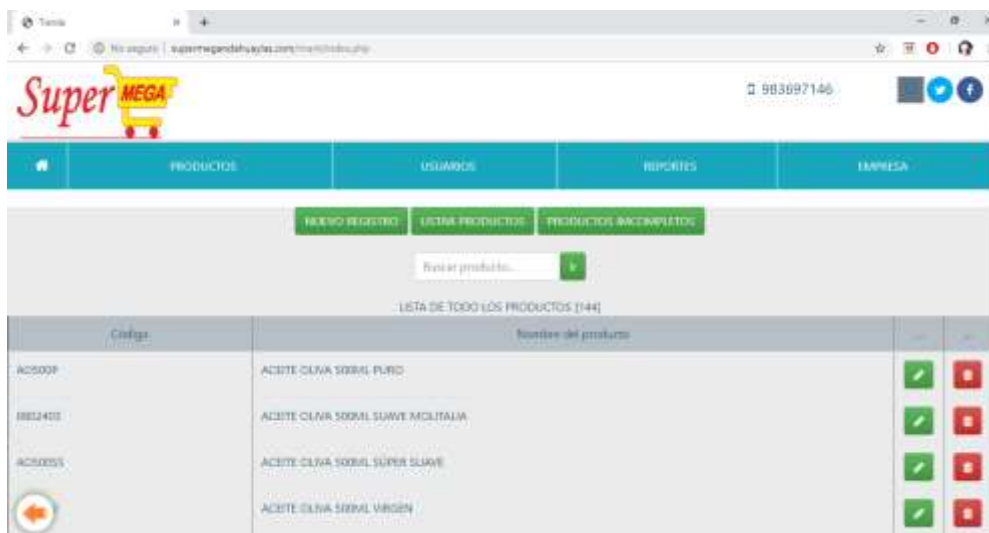
Figura 15: Tareas del administrador



En la imagen se muestra cuatro campos para que el administrador realice su tarea. Los cuatro círculos con imágenes indica que también se pueden acceder mediante ello.

- **MÓDULO PRODUCTOS:** En la ventana de productos, se muestran los siguientes campos.
  - Nuevo producto
  - Listar productos
  - Productos con datos incompletos

Figura 16: Gestión de productos

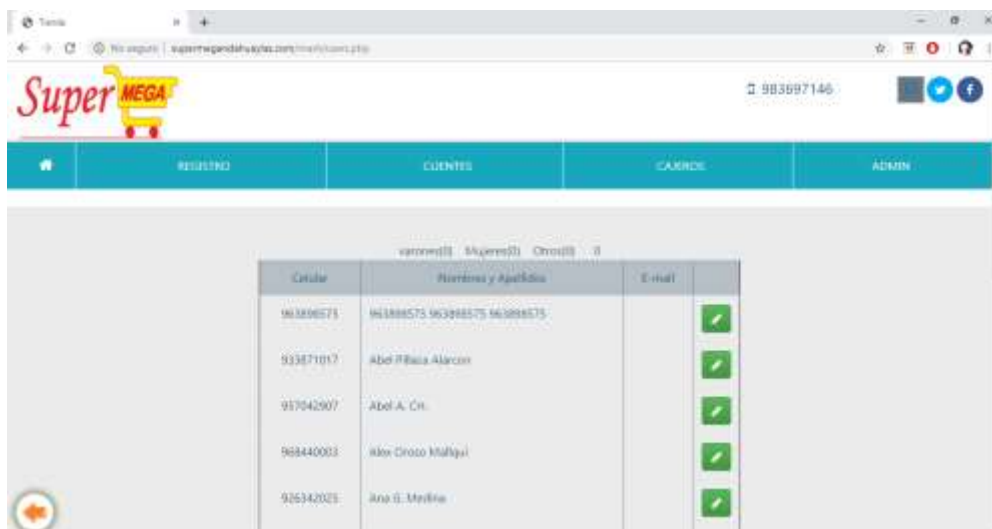


En la imagen se muestra botones para registro de nuevo producto, lista de los productos, filtro de productos con datos incompletos y un buscador de productos.

- **MÓDULO USUARIOS:** En la ventana de usuarios, se muestran los siguientes campos.
  - Nuevo Registro
  - Lista Clientes

- Lista Cajeros
- Lista Administrador

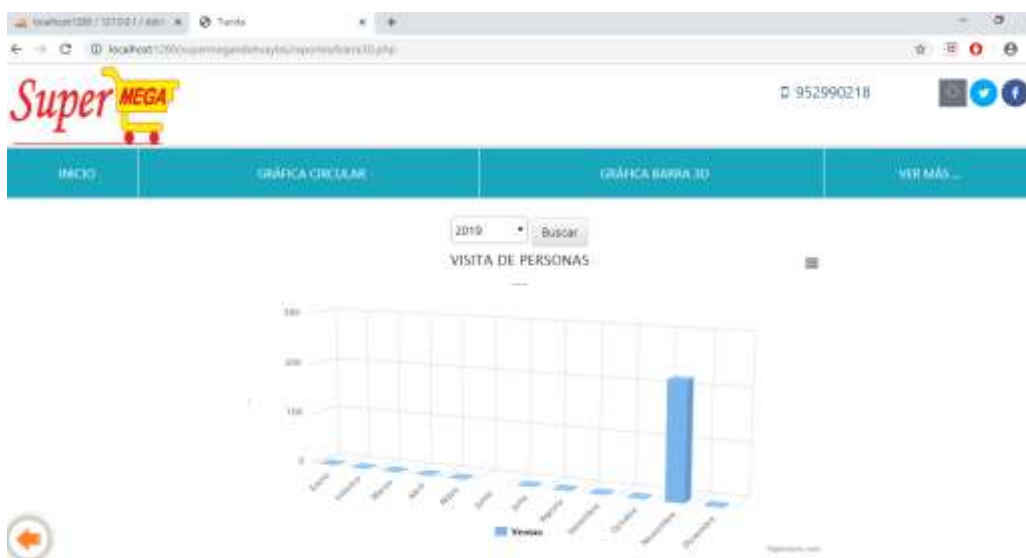
Figura 17: Gestión de usuarios



En la imagen se muestra botones para registro de nuevo usuario, lista de los clientes, lista de cajeros y lista de administradores si los hubiera más de uno.

- **VENTANA REPORTES:** En la ventana de reportes, se realizan los reportes en gráficas de ventas realizadas; anuales, mensuales, diarias y más a detalles.
  - Gráfica circular
  - Gráfica barra
  - Ver mas

Gráfica 3: Representación de ventas mediante gráficas



En la imagen se muestran dos tipos de gráfico para que el administrador visualice los reportes mensuales y anuales. El otro tipo de reporte es representado mediante tablas para que visualice las ventas diarias.

Las adicionales del administrador son los reportes de las recomendaciones de productos que se visualizan en una gráfica de tiempo.

- Gráfico de recomendaciones al mes.

Gráfica 4: Recomendación de productos al mes



En el gráfico se visualiza las recomendaciones de todos los usuarios o en el mes de setiembre del 2019.

- Gráfico de recomendaciones al año.

Gráfica 5: Recomendación de productos en año

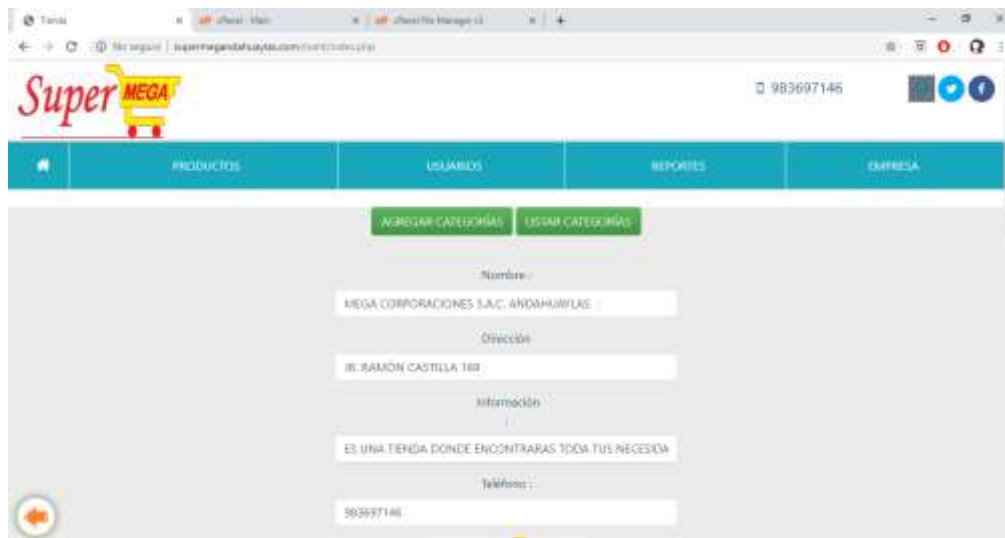


En el gráfico se visualiza todas las recomendaciones durante el año 2019

- **MÓDULO EMPRESA:** En la ventana de empresa, se realizan:
  - Actualización de la información de la empresa.
  - Agregar categoría

- Listar categoría

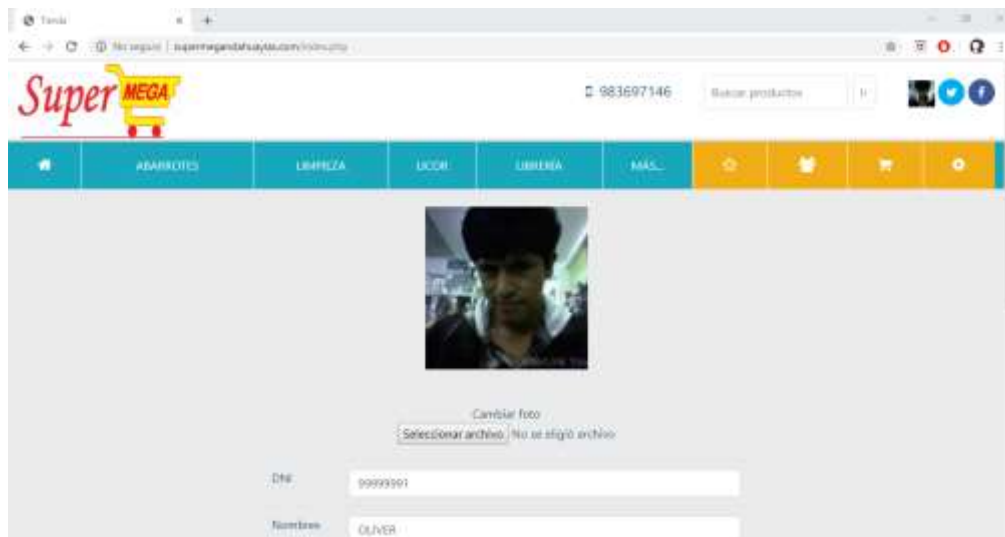
Figura 18: Gestión de la empresa



En la imagen se muestra dos botones; agregar categoría de los productos, listar las categorías existentes y también se visualiza un formulario para actualizar la información de la empresa.

Así mismo el administrador puede personalizar su perfil.

Figura 19: Gestión del perfil de usuario



En la imagen se aprecia un formulario para que el administrador actualice su información personal.

## B. COMO USUARIO CAJERO

- **MODULO INICIO:** Una vez que el cajero inicie sesión, se muestra cuatro campos adicionales de color naranja.

Figura 20: Privilegios del cajero en sesión



En la imagen se muestra cuatro campos de color naranja con iconos siguientes; la estrella (recomendación de productos), el grupo de usuarios (recomendación de usuarios), el carrito (reserva de productos) y reservas (cantidad de reservas).

- **MÓDULO RESEVAS:** En el módulo de reservas se visualizan una lista de las reservas de productos que los clientes realizaron.

Figura 21: Listado de las reservas

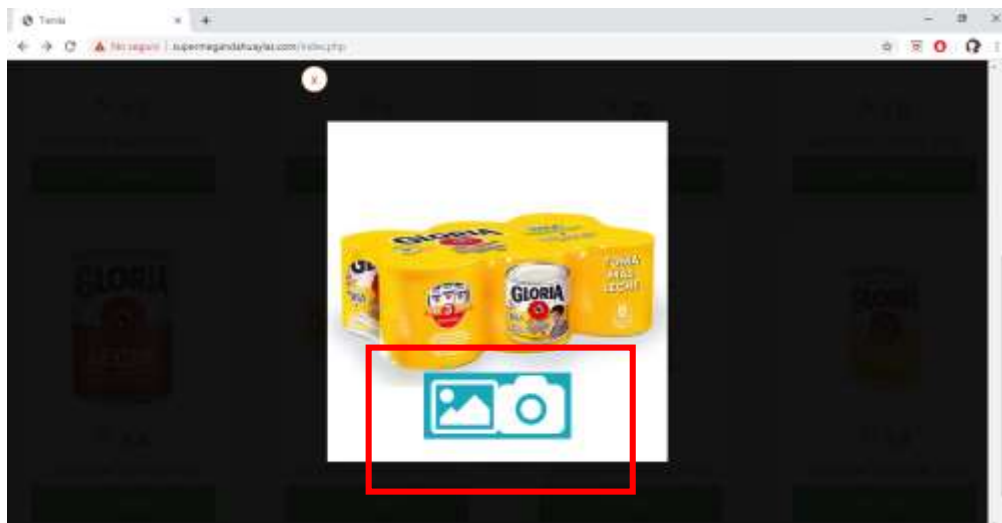


En la imagen se muestra una lista de los clientes que reservaron un pedido.

Una de las tareas que el cajero realiza es verificar si los productos están con la información necesaria, caso contrario debe actualizar.



Figura 22: Actualizar imagen de producto



En la imagen se muestra un acceso rápido para actualizar la imagen de un producto.

### C. COMO USUARIO CLIENTE

- **MODULO INICIO:** Una vez que el cajero inicie sesión, se muestra tres campos adicionales de color naranja.

Figura 23: Privilegios del cliente en sesión



En la imagen se muestra tres campos de color naranja con iconos siguientes; la estrella (recomendación de productos), el grupo de usuarios (recomendación de usuarios), el carrito (reserva de productos).

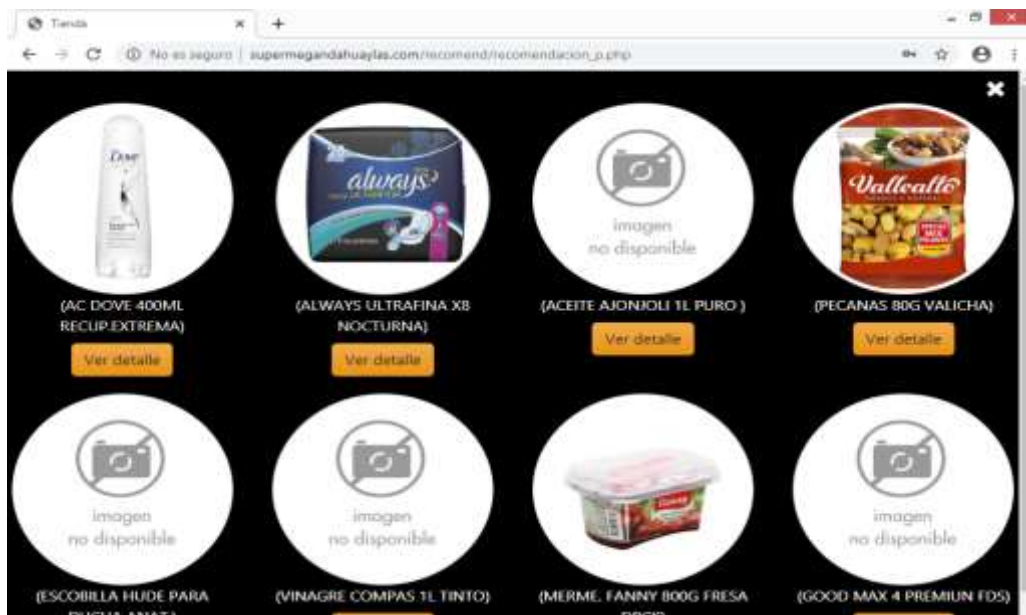
- **MÓDULO RECOMENDACIÓN DE PRODUCTOS:** el módulo para presentar recomendación de productos, está representado por un icono forma estrella.

A continuación, se muestra el resultado de las recomendaciones para el usuario **31176888**;

**Recomendación de producto para el usuario “31176888”.**

- Forma N° 1: Recomendación de productos en una página

Figura 24: Recomendación de productos



En la imagen se visualiza dos productos recomendados al usuario en sesión las cantidades de productos recomendados a listar es de 10 productos como máximo.

- Forma N° 2: Recomendación de productos en una ventana de notificación.

Figura 25: Recomendación de un producto



En la imagen se visualiza un producto recomendado al usuario en sesión “31176888”. La cantidad de productos recomendados a listar es de 01 productos aleatorios.

- **MÓDULO RECOMENDACIÓN DE PERSONAS:** el módulo para presentar recomendación de personas, está representado por un icono forma usuarios.

#### Ventana de chat.

Figura 26: Ventana de chat



En la imagen anterior se visualiza una venta para chat con amigos. La finalidad de incluir un chat en el sitio es para que los usuarios intercambien sus ideas.

- **MÓDULO CARRITO:** el módulo carrito permite al cliente visualizar todos los productos reservados por ellos. Para reservar un producto simplemente es entrar al detalle del producto y añadir al carrito.

Aumentar la cantidad reservada, disminuir la cantidad reservada, eliminar la reserva y por ultimo confirmar si realmente desea reservar.

#### - Añadir producto al carrito de compras.

Figura 27: Botón añadir producto al carrito



En la imagen se muestra la opción de aumentar la cantidad a reservar y disminuir si lo desea. Además, el botón añadir como lo dice el nombre sirve para añadir el producto al carrito de compras.

- **Lista de productos reservados en el carrito.**

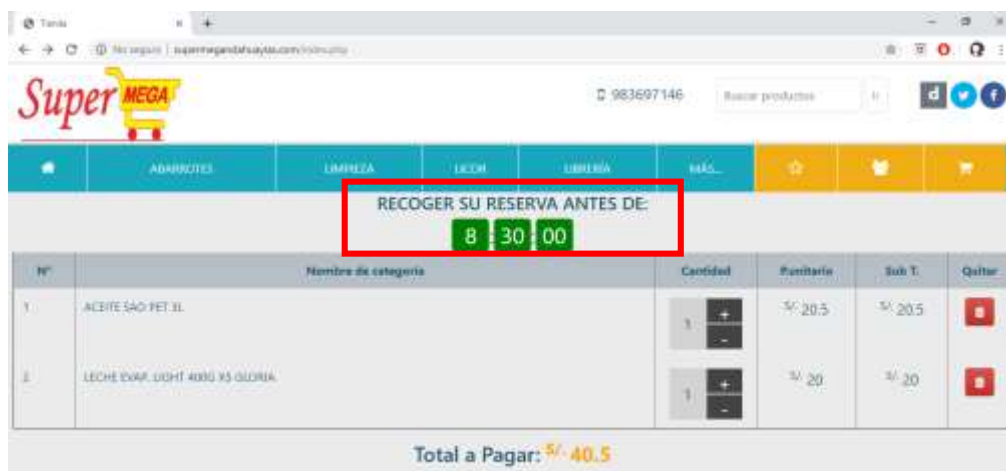
Figura 28: Listado de productos en el carrito



En la imagen se visualiza una lista de productos a reservar, el usuario también puede aumentar, disminuir la cantidad a reservar y eliminar los productos reservados.

- **Confirmar la reserva de productos en el carrito.**

Figura 29: Confirmación de la hora de recojo



En la imagen se aprecia una pre-compra de los productos por los clientes quienes recogerán el pedido en la tienda antes de 8:30:00 am. Si se excede la hora especificada el pedido se cancela automáticamente. La forma de entregar el pedido dependerá de las condiciones de la empresa, si es entrega a domicilio o solamente es alistar para que los clientes puedan recogerlos en la tienda.

Finalmente, los usuarios pueden actualizar su información personal en su perfil de usuario.

## 5.2. RESULTADOS DE USABILIDAD

La prueba de usabilidad permite conocer si la interfaz del usuario con el sistema es amigable, fácil de usar y si funciona correctamente. Para esta prueba se mostró y se pidió a los trabajadores de la empresa Mega Corporaciones S.A.C. y se analizó lo siguiente:

- ❖ Número total de actividades realizadas exitosamente.
- ❖ El tiempo empleado en realizar una actividad.

Para analizar las pruebas se indicó al usuario que inicie sesión y realizar las actividades en el sistema.

Al finalizar las pruebas se aplicó una encuesta definido en la (Tabla de cuestionarios) obteniendo que el 100% de los trabajadores realizó las actividades exitosamente.

El tiempo que se empleó para realizar una actividad fue óptimo para el 100% de los trabajadores de la empresa.

## 5.3. RESULTADOS DE FUNCIONALIDAD

La prueba funcional se aplica para validar si el comportamiento del software cumple con las especificaciones adecuadas. Esta prueba se realizó teniendo en cuenta los casos de uso definidos en la fase de análisis y diseño. Los resultados en todos los casos fueron favorables para los trabajadores de la empresa Mega Corporaciones S.A.C. Por tanto, el software funciona correctamente de acuerdo a lo especificado.

## 5.4. RESULTADOS DE PORTABILIDAD

La prueba de portabilidad se realiza para verificar la funcionalidad del software en diferentes tipos de computador con acceso a internet. Para ello se utilizó los equipos de la oficina de empresa Súper Mega, celulares de cada trabajador y una tablet, obteniendo resultados satisfactorios, ya que se proporciona los procesos de forma fácil y rápida.

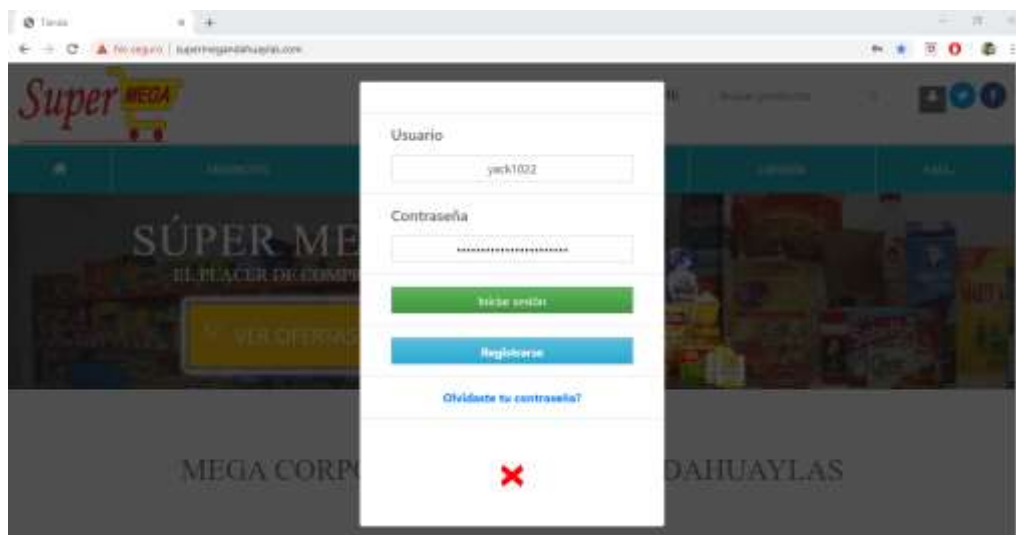
A continuación, se muestran los resultados de portabilidad del software en diferentes dispositivos.

#### 5.4.1. RESULTADOS EN UNA COMPUTADORA

Seguidamente se muestran los resultados en una computadora de escritorio o laptop.

##### A. Inicio de sesión del sitio

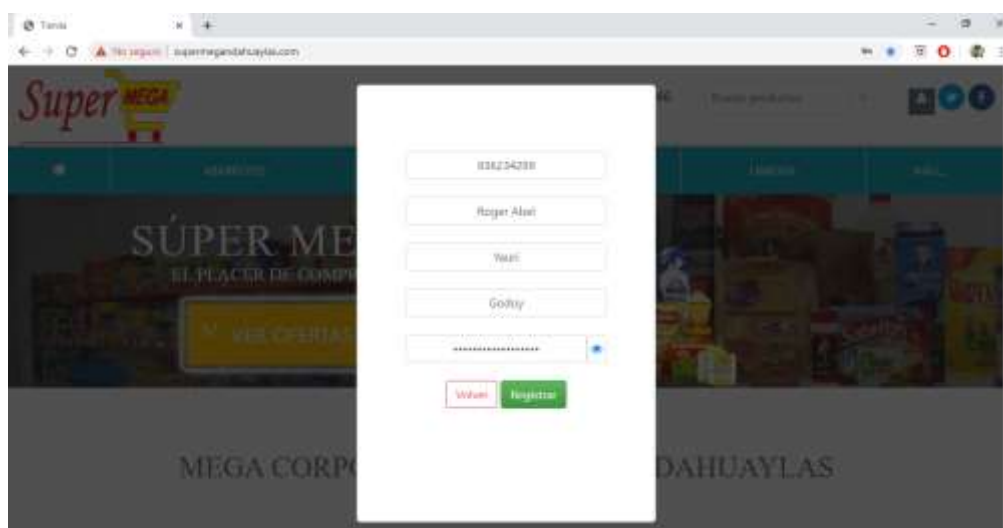
Figura 30: Inicio de sesión (computadora)



En la imagen anterior se muestra la ventana inicio de sesión para el ingreso al sistema con solicitud del usuario y una contraseña para validar el ingreso. Si el usuario es nuevo y no tiene una cuenta, entonces se debe registrarse.

##### B. Registro de un nuevo usuario

Figura 31: Registro de usuario (computadora)



En la imagen anterior se muestra la ventana de registro de un nuevo usuario con solicitud de sus datos necesarios para ingreso al sistema y como resultado se visualiza adecuadamente.

### C. Página principal del sitio

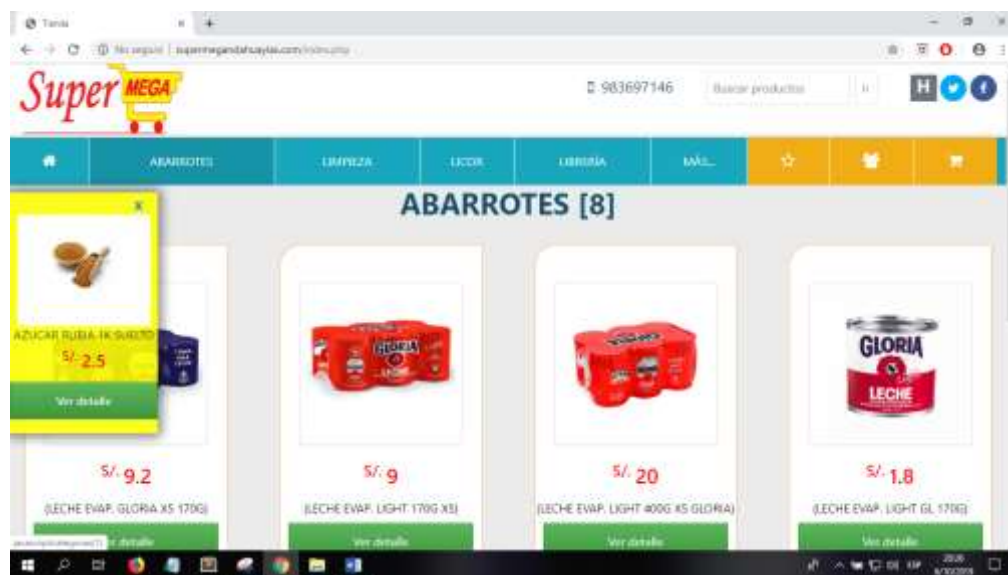
Figura 32: Página principal del sitio (computadora)



En la imagen anterior se muestra la página principal del sitio y como resultado se visualiza adecuadamente.

## D. Presentación de productos

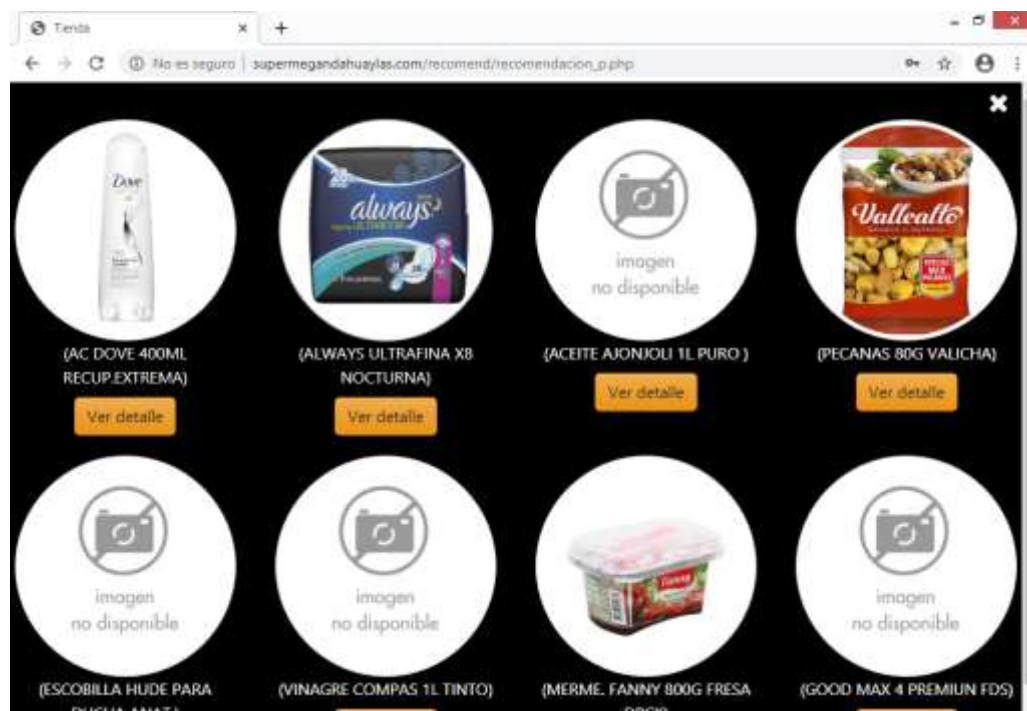
Figura 33: Presentación de productos (computadora)



En la imagen anterior se visualiza la presentación de los productos con un interfaz agradable.

## E. Presentación de recomendación de productos.

Figura 34: Recomendación de productos (computadora)

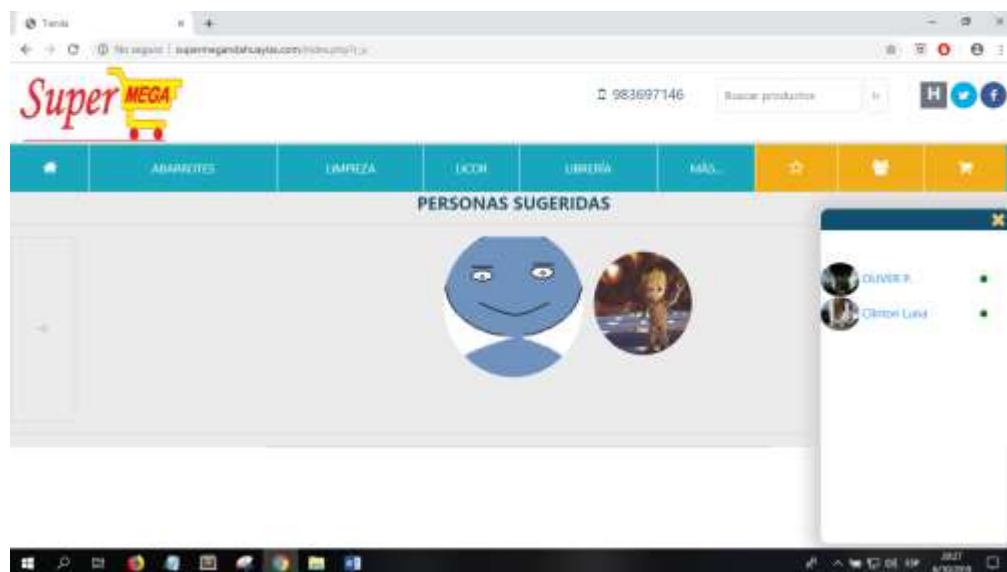


En la imagen anterior se muestran dos productos recomendados por el software.



## F. Presentación de recomendación de personas.

Figura 35: Recomendación de personas (computadora)



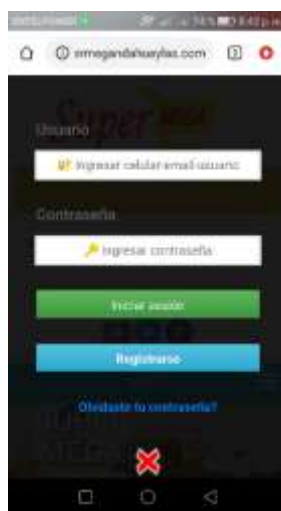
En la imagen anterior se muestran dos usuarios recomendados por el software.

### 5.4.2. RESULTADOS EN MÓVIL

Seguidamente se muestran los resultados en un teléfono móvil.

#### A. Inicio de sesión

Figura 36: Ingreso al sistema (móvil)



En la imagen anterior se muestra una pantalla para inicio de sesión con un usuario y una contraseña para acceder.

## B. Registro de un nuevo usuario.

Figura 37: Crear nueva cuenta (móvil)

A screenshot of a mobile web browser showing a registration form. The browser's address bar displays 'smegandshuyias.com'. The form consists of several input fields: 'Número celular', 'Ingrese nombre', 'Ingrese apellido paterno', 'Ingrese apellido materno', and 'Contraseña'. Below the fields are two buttons: 'Volver' (pink) and 'Registrar' (green). The mobile OS navigation bar is visible at the bottom.

En la imagen anterior se muestra una pantalla para que la persona pueda registrarse llenando los campos requeridos.

## C. Página principal del sitio

Figura 38: Página principal del sitio (móvil)



En la imagen anterior se muestra la página principal del sitio y como resultado se visualiza adecuadamente.

## D. Presentación de productos

Figura 39: Presentación de productos (móvil)



En la imagen anterior se visualiza la presentación de los productos con un interfaz agradable.

## E. Presentación de productos recomendados.

Figura 40: Recomendación de productos (móvil)



En la imagen anterior se muestran dos productos recomendados por el software.

## F. Presentación de usuarios recomendados.

Figura 41: Recomendación de personas (móvil)



En la imagen anterior se muestran dos usuarios recomendados por el software.

## G. Ventana de chat.

Figura 42: Ventana de chat (móvil)



En la imagen anterior se muestran el chat de dos usuarios.

En conclusión, el software se adapta adecuadamente a los diferentes tamaños de móvil. Esto quiere decir que es responsivo y si cumple con los estándares establecidos en la ISO/IEC 9126.

## CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN

Según los resultados, se desarrolló un software para presentar adecuadamente los productos y lo más importante la eficiencia de la técnica filtrado colaborativo para recomendar productos que les gusta a los clientes. La finalidad de implementar un sistema de recomendación en una tienda online son una herramienta de mercado para presentar productos que le guste al usuario e incrementar las ventas.

Existen investigaciones que hicieron uso de diferentes técnicas de recomendación en diversas categorías; libros, músicas, videos, currículum vitae, turismo e información en general. En el trabajo de investigación de (Monzón, 2015), se hizo uso de la técnica de filtrado colaborativo para recomendar zonas turísticas a los visitantes, pero el inconveniente de esta investigación fue la escasa existencia de lugares turísticos en el área de estudio. A diferencia de ello, la presente investigación fue dirigido al comercio online en el cual la información es inmensa, por ello, optar por esta técnica de filtrado colaborativo fue adecuado ya que requiere un exceso de información para un resultado más exacto. Lo que se concuerda es en la utilización del gestor de base de datos MYSQL para almacenar toda la información requerida por sus características que presenta.

(Seguido, 2009), En su informe de Tesis titulado “Sistemas de recomendación para webs de información sobre la salud”, realizó la investigación de técnicas para obtener recomendaciones tales como: Sistemas basados en contenidos, basado en filtrado colaborativo, basado en el conocimiento, sistemas de recomendación semánticos y sistemas híbridos. De los cuales concluye que el sistema de recomendación que aporta mejor la solución de su proyecto es el sistema basado en contenidos. Afirma que es lo indicado por que se adaptan perfectamente a las condiciones de su proyecto. Los sistemas basados en contenidos filtran información del contenido del sitio, y según ello entregan los resultados de recomendación. En el presente proyecto utilizar sistemas basados en contenidos no es lo adecuado porque entregaría resultados como productos parecidos al que el usuario ya lo conoce. Mientras utilizar la técnica de filtro colaborativo entrega resultados de productos desconocidos y muy distintos a los ya conocidos que posiblemente sea de su agrado para el usuario.

(Betarte, Machado y Molina, 2006) en su trabajo titulado PGMúsica sistema de recomendación de música, utilizó el algoritmo basado en memoria, donde el cálculo de similitud entre usuarios se hizo mediante el coeficiente de correlación de Pearson, optando la técnica de filtrado colaborativo para recomendar músicas a sus usuarios. Por tanto, en la presente investigación para calcular la similitud entre usuarios, se utilizó el coeficiente de

correlación de Pearson con el fin de aplicar el filtrado colaborativo. A diferencia de ello se utilizó para recomendar productos que les guste a sus clientes en la tienda online.

Por otro lado (Formoso, 2013), en su trabajo de investigación explica su indiscutible éxito en dominios como el comercio electrónico de las técnicas de filtrado colaborativo, no solo eso, también realizó el estudio de diferentes técnicas de recomendación, entre ellos está la técnica Good Items kNN utilizada cuando la información que se dispone es escasa, el cual entrega un resultado más preciso que el filtrado colaborativo, afirma que la diferencia de precisión son pocas décimas del cálculo. La razón de optar por el filtrado colaborativo en la presente investigación es por la información voluminosa que existe en una tienda online. En el cual, no se trabaja con información escasa, sino, con un exceso de información.

(Vásquez, 2014), para obtener el grado Ingeniero de Sistemas, realizó una investigación para diseñar y crear un sistema utilizando las Tecnologías de la Información mediante el gestor de base de datos MySQL. El autor concluye que el gestor mencionado permite gestionar la información que contiene una base de datos de manera rápida, eficiente, amigable y sobre todo open source (código libre) generando contenidos dinámicos. Por ello utilizar el gestor de base datos MYSQL permitió entregar respuestas rápidas en la interacción del usuario con el software. Fueron sus características del gestor mencionado, las razones de su utilidad en el presente trabajo de investigación.

## CONCLUSIONES

1. Se desarrolló un sistema de recomendación basado en la técnica de filtrado colaborativo, utilizando la fórmula matemática con mayor precisión de correlación de Pearson para calcular la relación y similitudes entre usuarios, logrando predecir el valor porcentual de cuanto le gustó el producto a un cliente en específico. La predicción se realizó con el fin de recomendar el producto predicho en la empresa Súper Mega S.A.C. Por otro lado, se tomó las técnicas y las buenas prácticas vigentes para la gestión exitosa del proyecto reunidas por el PMI, en la guía llamada PMBOK, las medidas internas que se pueden aplicar a un producto software del ISO/IEC 9126-3. Finalmente, la ejecución del proyecto se realizó según las cuatro fases de la metodología XP, debido a que permite gestionar de manera ágil y flexible el proyecto.
2. Se diseñó la base de datos relacional para almacenar toda la información que requería el software.
3. Se desarrolló eficazmente un software para presentar los productos recomendados a sus usuarios de una forma personalizada, agradable, sencillo y de uso fácil según ISO/IEC 9126-3. Además, el software que se desarrolló es responsivo, esto quiere decir, que se puede adaptar a cualquier dispositivo con acceso a internet.
4. Se utilizó el algoritmo para predecir preferencias y recomendar productos a los clientes en la empresa Súper Mega S.A.C. la técnica que se optó es el filtrado colaborativo porque permitió trabajar con un exceso de información para un resultado más exacto. Esta técnica, permitió que el usuario descubra productos de contenidos totalmente distintos a los ya conocidos por él, aunque tuvo que recomendar productos que no pertenecía para su género.
5. Finalmente se realizó las pruebas de recomendaciones de productos en la empresa Súper Mega S.A.C. Andahuaylas.

## RECOMENDACIONES

- Para implementar cualquier tipo de software se recomienda desarrollar según estándares de calidad y metodologías de trabajo los cuales permiten trabajar de manera adecuada y ordenada. El resultado de ello es presentar a sus usuarios un software personalizado, agradable, sencillo, de uso fácil y sobre todo adaptable a cualquier dispositivo con acceso a internet.
- Para comenzar el desarrollo de cualquier tipo de software se recomienda realizar los casos de uso del sistema. La finalidad de realizarlos es para que el desarrollador vea el problema de diferentes formas y según ello será sencillo el diseño de una base de datos.
- Para presentar un producto personalizado y de calidad se recomienda utilizar los estándares de calidad como el ISO/IEC 9126.
- Se recomienda elegir la técnica de recomendación adecuado para predecir preferencias y recomendarlos según el tipo de investigación. Las técnicas cambian según el campo de trabajo, por ejemplo, la técnica de filtrado colaborativo que se optó fue porque permite trabajar con un exceso de información para un resultado más exacto. El resultado obtenido fue que el usuario descubra productos de contenidos totalmente distintos a los ya conocidos por él, incluido productos que no es para su género.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonzo, L. (2012). *Revisión de modelos para evaluar la calidad de productos Web. Experimentación en portales bancarios del NEA*. 70.
- Ávila, V. (2017). *Implementación de algoritmos de agrupamiento en CUDA*. Instituto Politécnico Nacional, Mexico.
- Bahit, E. (2012). *Scrum & extreme programming para programadores* (Autoedición, Ed.). Argentina.
- Betarte, L., Machado, R., & Molina, V. (2006). *PGMúsica Sistema de Recomendación de Música* (Universidad de la República).
- Camps, R., Casillas, L., Costal, D., Gibert, M., Martín, C., & Pérez, O. (2005). *Bases de datos* (E. Media, Ed.). España.
- Formoso, V. (2013). *Técnicas eficientes para la recomendación de productos basadas en filtrado colaborativo*. Universidade da Coruña.
- Fumero, A., & Roca, G. (2007). *Web 2.0* (Orange, Ed.). España.
- García, E., Romero, C., Ventura, S., & De Castro, C. (2008). Sistema recomendador colaborativo usando minería de datos distribuida para la mejora continua de cursos e-learning. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 3(1), 19–30.
- Gómez, M. (2013). *Notas del curso base de datos* (Primera; U. A. Metropolitana, Ed.).
- Guijarro, B., Foltela, Ó., & Sánchez, N. (2008). *Inteligencia Artificial: Métodos, técnicas y aplicaciones* (M. G. Hill, Ed.). Madrid.
- Joskowicz, J. (2008). Reglas y prácticas en eXtreme Programming. *Universidad de Vigo, España*, 1–22.
- Kniberg, H. (2007). Scrum y XP desde las trincheras. In *C4Media Inc*. Estados Unidos.
- Laínez, J. (2014). *Desarrollo de software ágil extreme programming y scrum* (I. C. Academy, Ed.).
- Latorre, M. (2018). *Historia De Las Web*. 1–8.
- Marketing, A. E. de comercio E. y. (2011). *El libro blanco del comercio electrónico* (Primera; A. E. de comercio E. y Marketing, Ed.). Madrid.
- Marketing, A. E. de comercio E. y. (2012). *El libro blanco del comercio electrónico*

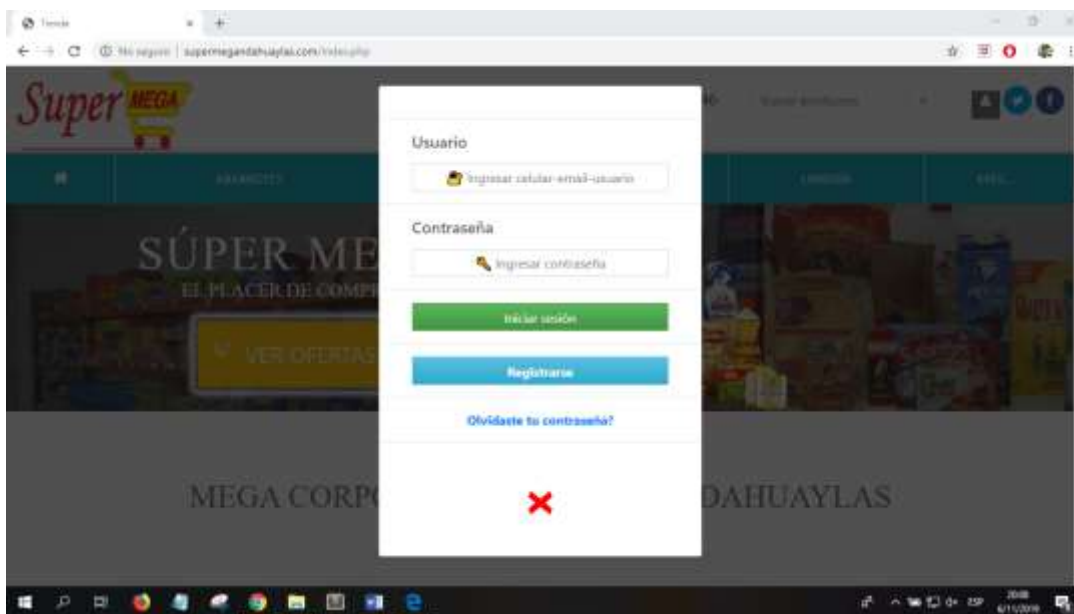
- (Segunda; A. E. de comercio E. y Marketing, Ed.). Madrid.
- Meléndez, S., Gaitan, M., & Pérez, N. (2016). *Metodología ágil de desarrollo de software programación extrema* (UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA).
- Monzón, J. (2014). *Responsive web design para planificación y recomendación turística aplicando inteligencia colectiva*. Universidad nacional José María Arguedas.
- Patiño, J. (2016). *Agrupamiento Via Clasificación*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.
- Pinho, J. (2010). *Métodos de clasificación basados en asociación aplicados a sistemas de recomendación* (Universidad de Salamanca).
- Ramakrishnan, R., & Gehrke, J. (2007). *Sistemas de gestión de bases de datos* (3rd ed.; McGraw-Hill, Ed.). Madrid.
- Ricci, F., Lior, R., Bracha, S., & Kantor, P. (2010). *Recommender Systems Handbook* (1st ed.; Springer, Ed.). Estados Unidos.
- Rubio, M. (2012). *Introducción a los sistemas de recomendación. Suggerendo Engineering Commerce*.
- Sánchez, J. (2004). *Mysql guía rápida*. 23.
- Schwartz, B. (2004). *The Paradox of Choice Why More Is Less* (H. Perennial, Ed.).
- Seguido, M. (2009). *Sistemas de recomendación para webs de información sobre la salud*. Universidad politécnica de Catalunya.
- Torre, G., & Codner, D. (2013). *Fundamentos del comercio electrónico* (2nd ed.; U. V. de Q. de la U. N. de Quilme, Ed.). Argentina.
- Torres, N. (2015). “ *Sistemas De Recomendación Basados En Métodos De Filtrado Colaborativo* .” UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA.
- Vásquez, J. (2014). *Diseño de un sistema basado en tecnología web para el control y gestión de venta de unidades móviles*. (Universidad Nacional del Centro del Perú).
- Velez, O., & Santos, C. (2006). *Sistemas Recomendadores: Un enfoque desde los algoritmos genéticos*. *Industrial Data*, 9(1), 23–31.
- Yera, R. (2015). *Métodos de preprocesamiento de datos para sistemas recomendadores de filtrado colaborativo , con aplicación en un escenario de e-learning* (UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS).

## ANEXOS

### 1. MANUAL DE USUARIO

#### A. COMO ADMINISTRADOR

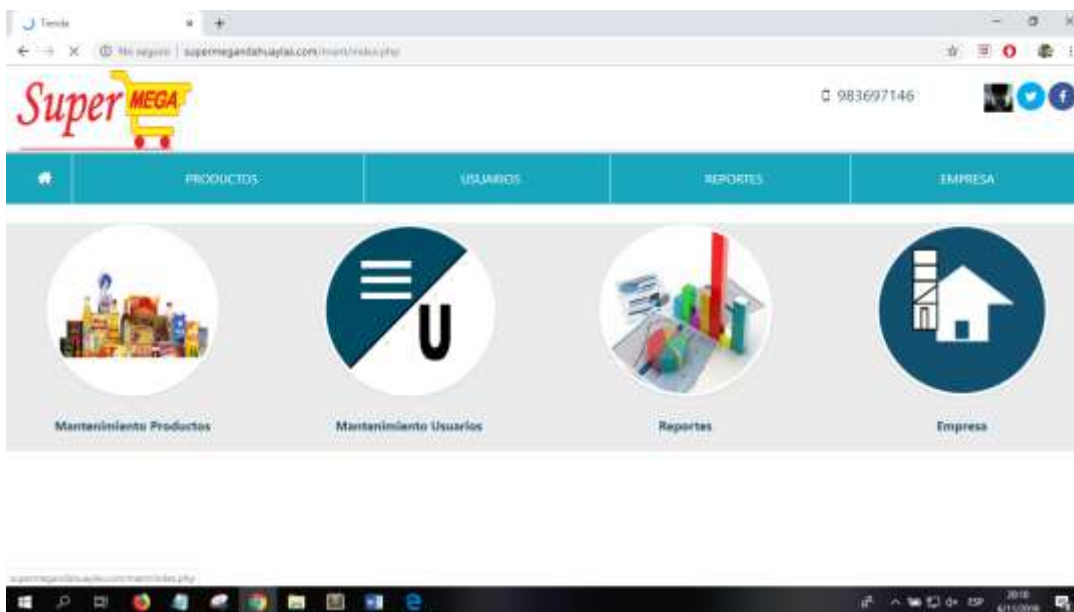
- **INICIO DE SESIÓN:** Para ingresar al sistema el administrador inicia sesión con un usuario y una contraseña establecida, en este caso es 123456789 y la contraseña es olix.



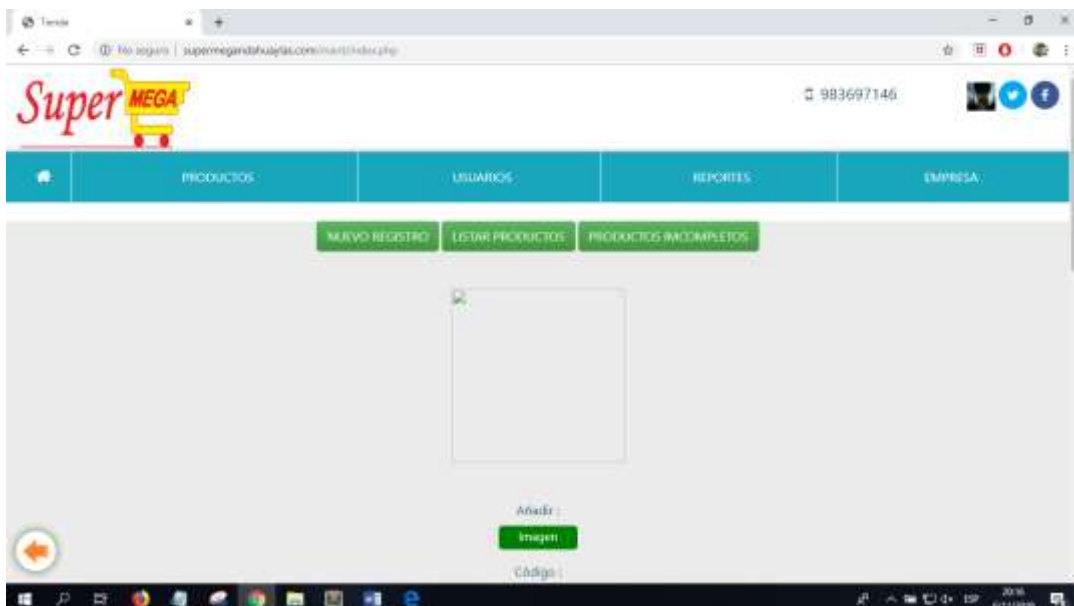
- **INGRESO AL SISTEMA:** Una vez que el administrador inicie sesión aparecerá la siguiente pantalla en la que se puede apreciar los menús que cuenta el sistema:



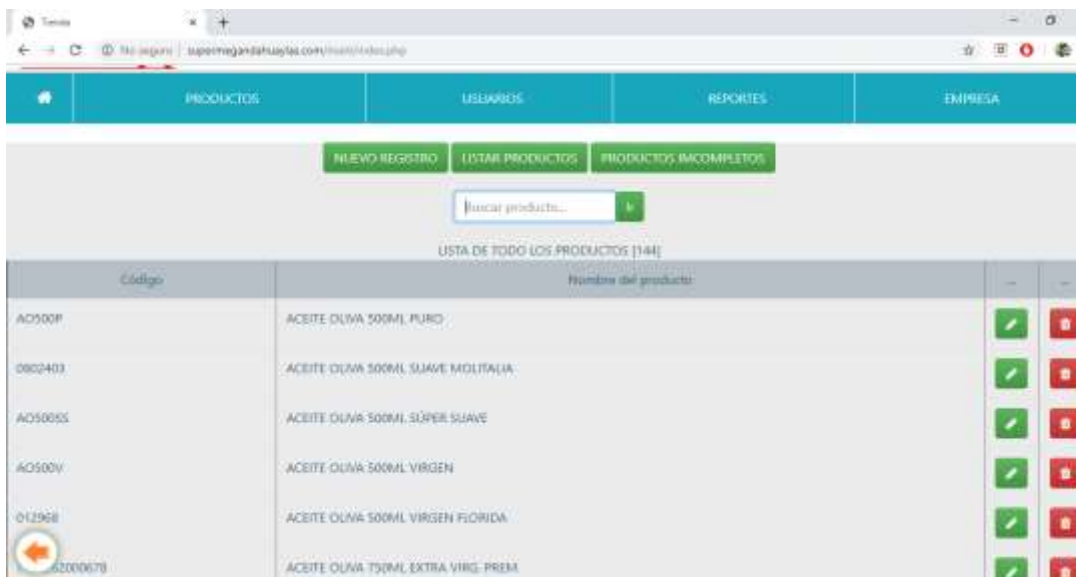
- **INGRESO AL MENU MI TRABAJO:** Al hacer clic en el menú mi trabajo representado por un ícono tuerca podemos observar que ingresa a otra pantalla mostrándonos nuevos menús tal como se muestra en la siguiente imagen:



- **INGRESO AL MENÚ PRODUCTOS:** Al hacer clic en el menú productos podemos observar que ingresa a sub menús para realizar mantenimiento de productos tal como se muestra en la siguiente imagen:  
En la siguiente imagen se muestra una pantalla para el registro de un nuevo producto.



En la siguiente imagen se muestra un listado de todos los productos que tiene la empresa.

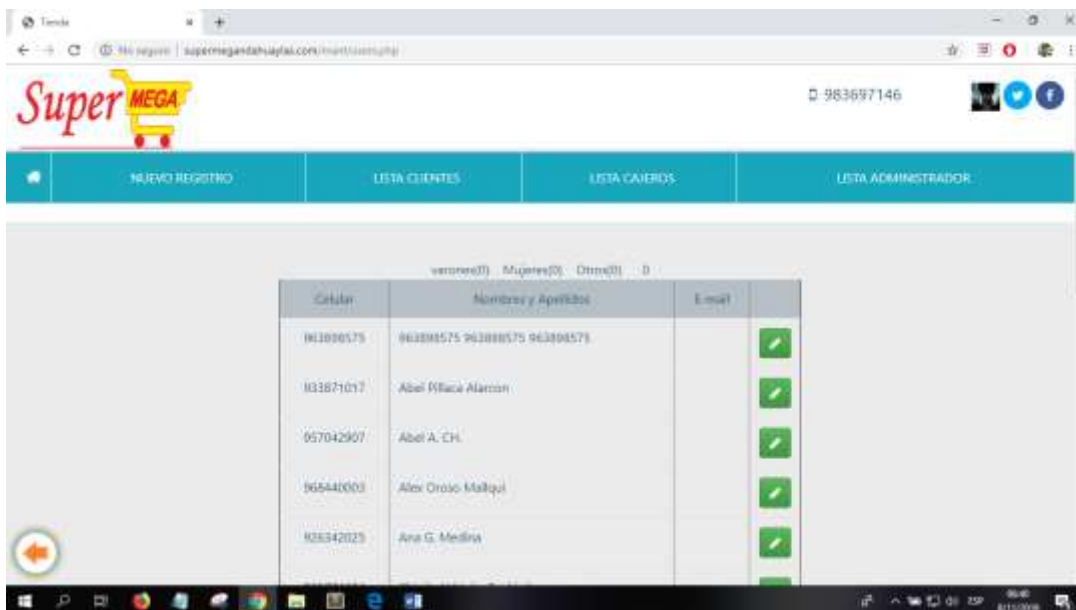


- **INGRESO AL MENÚ USUARIOS:** Al hacer clic en el menú usuarios podemos observar que ingresa a nuevos menús para realizar mantenimiento de usuarios tal como se muestra en la siguiente imagen:

En esta imagen se muestra una pantalla para registrar a un nuevo usuario.



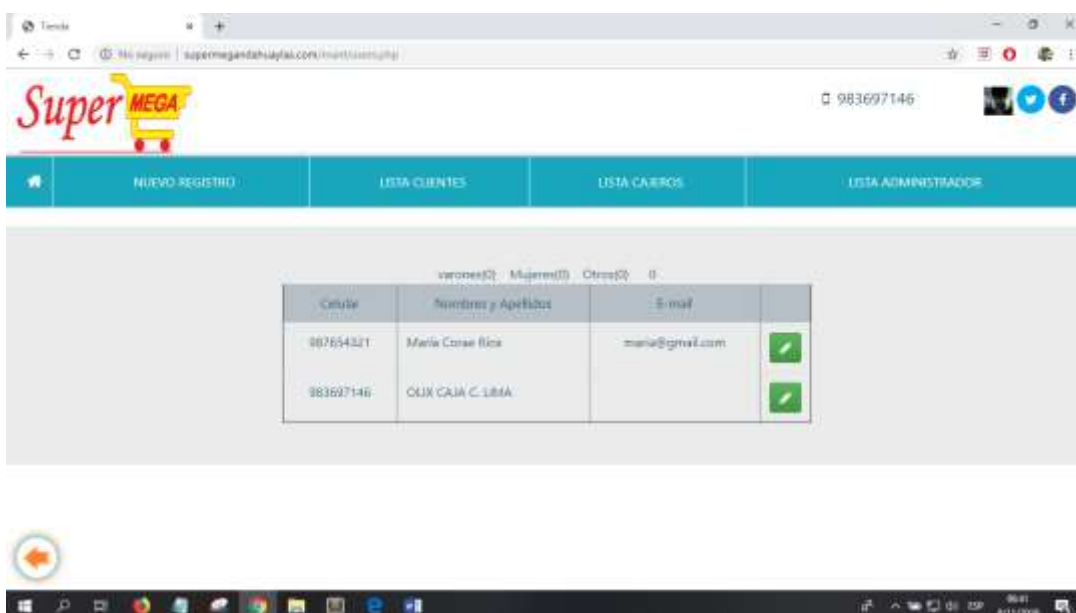
En la siguiente imagen se muestra un listado de todos los clientes que cuenta la empresa.



varones(5) Mujeres(0) Otros(0) 0

Cédula	Nombre y Apellidos	E-mail	
96388575	96388575 96388575 96388575		✓
833871017	Abel RItaca Alarcon		✓
057042907	Abel A. CH		✓
965440003	Alex Oroso Malqui		✓
836342025	Ana G. Medina		✓

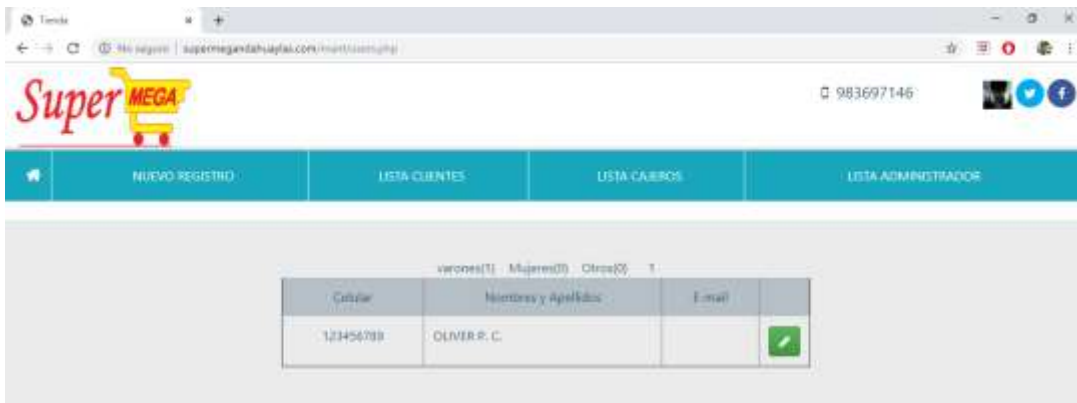
En la siguiente imagen se muestra un listado de todos los responsables de la caja que tiene la empresa.



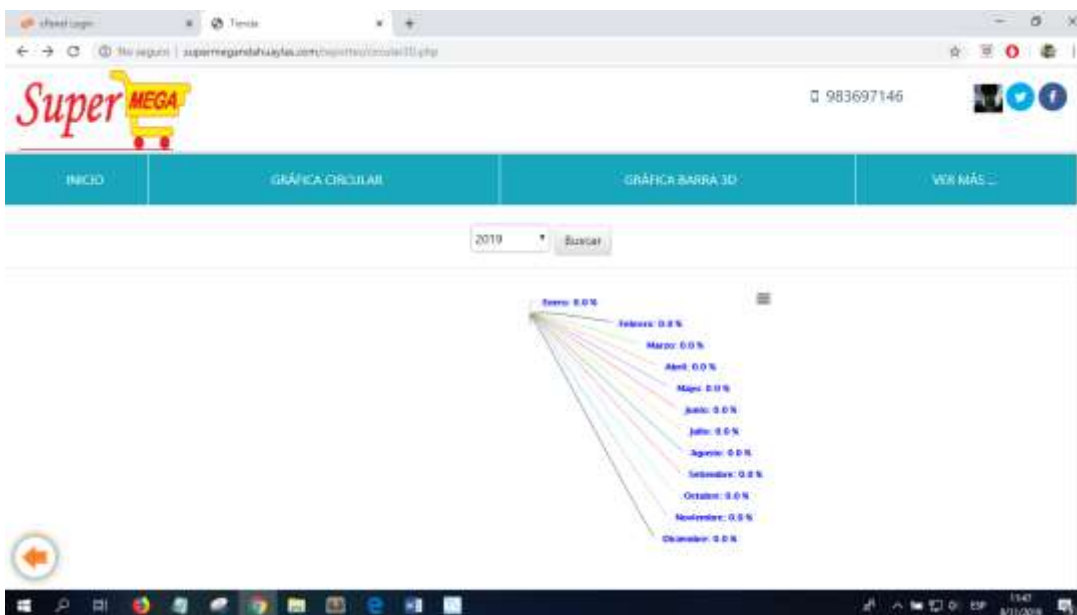
varones(2) Mujeres(0) Otros(0) 0

Cédula	Nombre y Apellidos	E-mail	
887654321	Maria Conae Roca	maria@gmail.com	✓
983697146	CLIX CAJA C. LIMA		✓

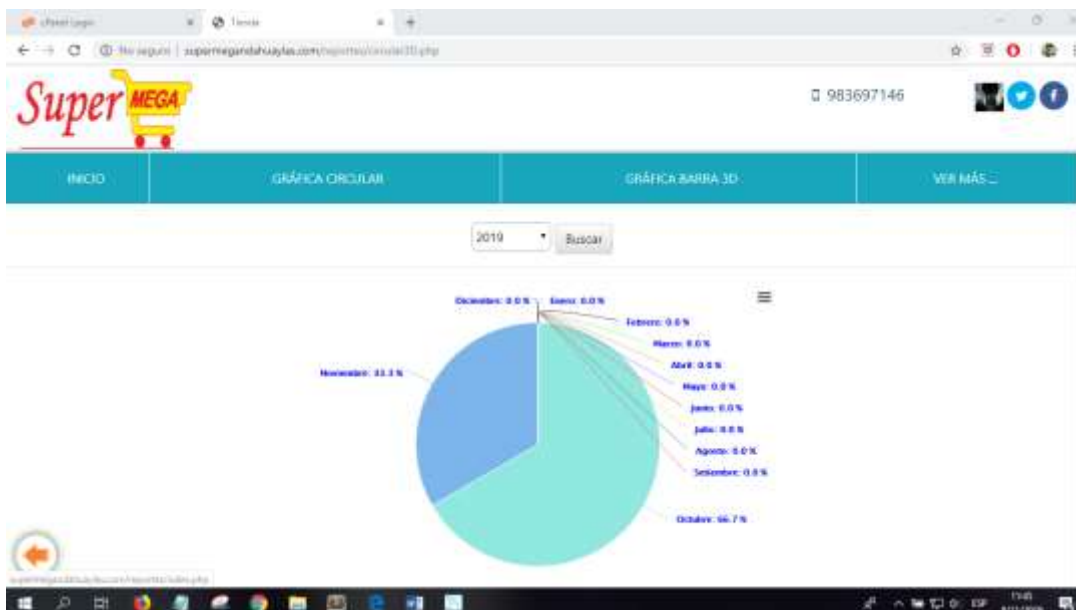
En la siguiente imagen se muestra un listado de los administradores considerados por la empresa.



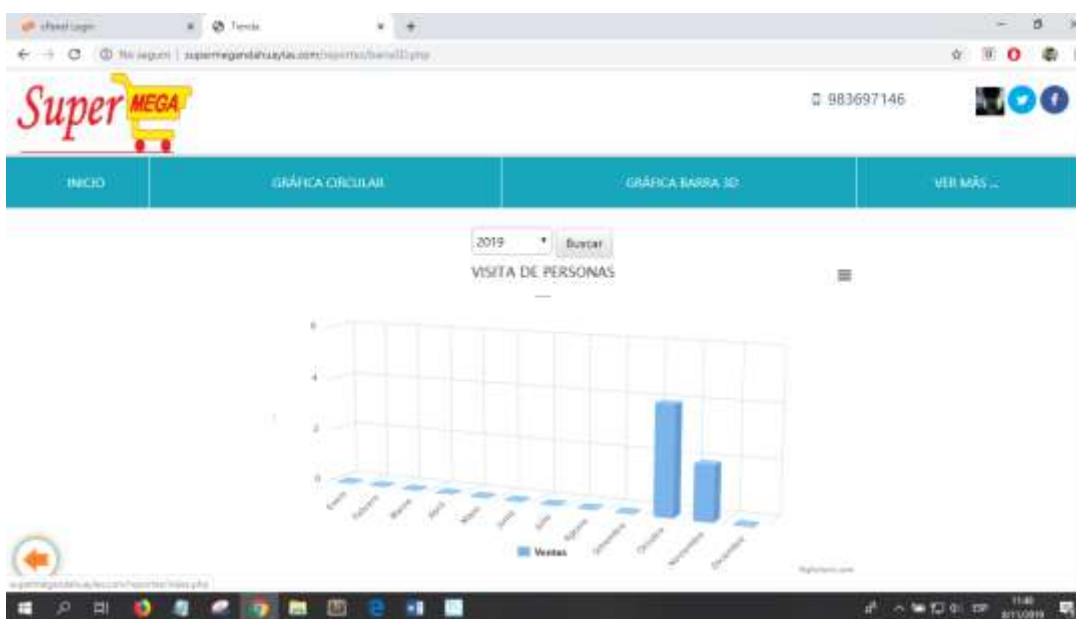
- **INGRESO AL MENÚ REPORTES DE VENTAS:** Al hacer clic en el menú reportes podemos observar que ingresa a otra pantalla mostrándonos nuevos menús de reportes en gráficas, reportes en barra y más detalles como se muestra en la siguiente imagen:



La siguiente figura muestra los reportes en gráfica de torta de las ventas realizadas hasta la actualidad.

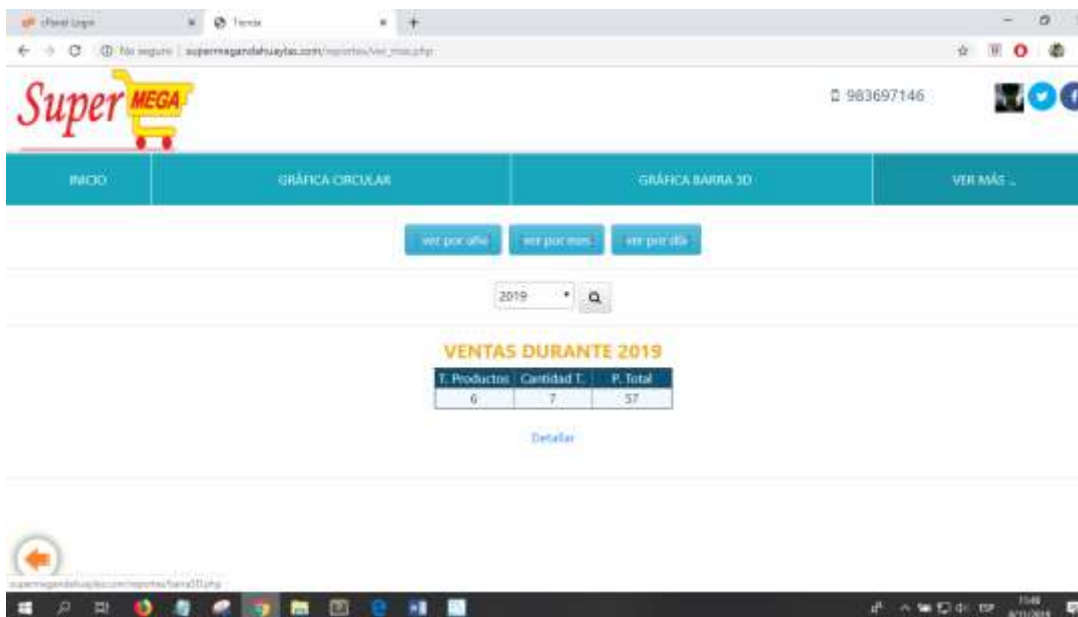


La siguiente gráfica muestra las ventas realizadas en gráfica de barras hasta la actualidad.

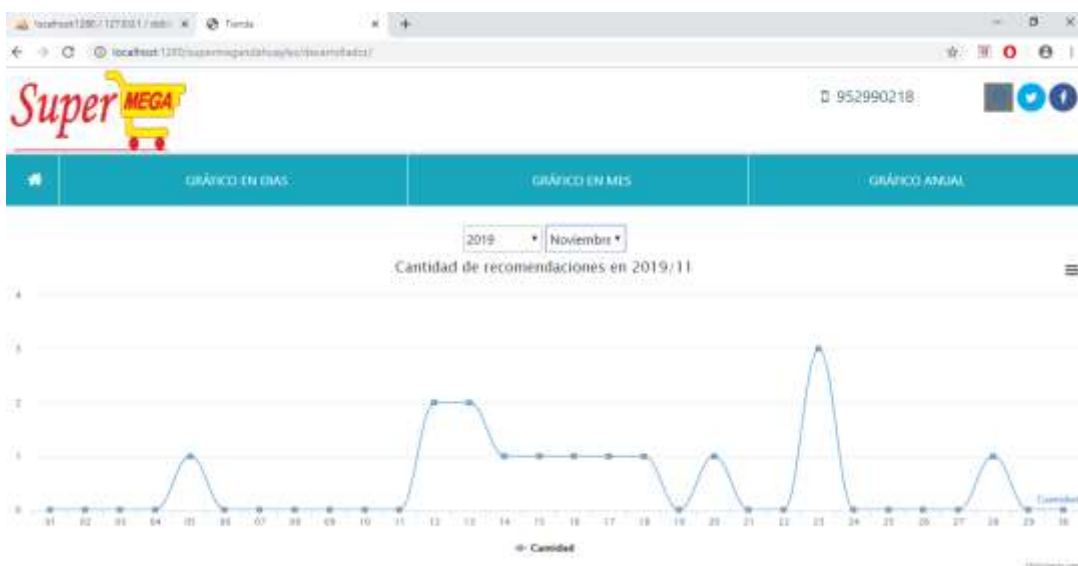


A continuación, la imagen muestra tres sub menús para el administrador pueda ver las ventas más detalladas.





- INGRESO AL MENÚ REPORTES DE RECOMENDACIÓN DE PRODUCTOS:** Al hacer clic en el menú reporte recomendación podemos observar que ingresa a otra pantalla mostrándonos nuevos menús de reportes en gráficas de líneas como se muestra en la siguiente imagen:

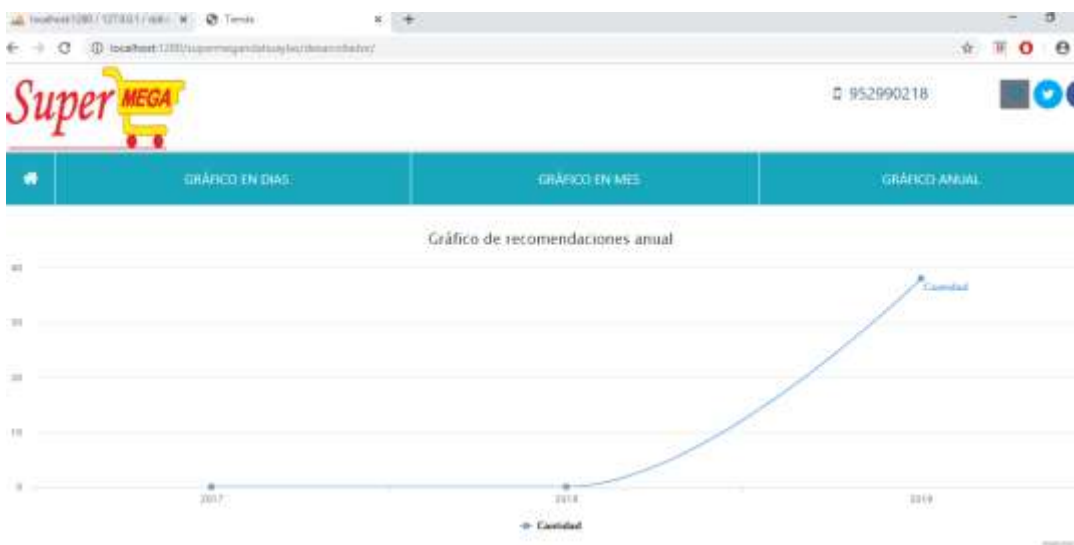


En la siguiente imagen se visualiza el reporte de la cantidad de productos recomendados a los clientes en el mes de setiembre del 2019.



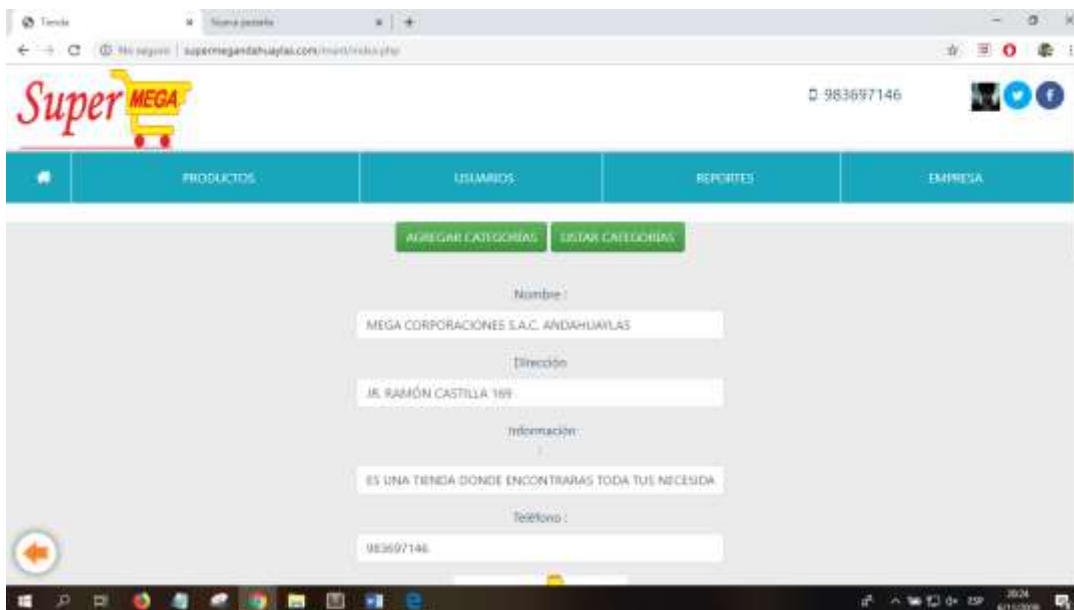
A continuación, se muestra una imagen donde visualiza el reporte de la cantidad de productos recomendados a los clientes en el año 2019.

Finalmente, se muestra el reporte de la cantidad de productos recomendados a los clientes del 2017 como referencia en adelante.

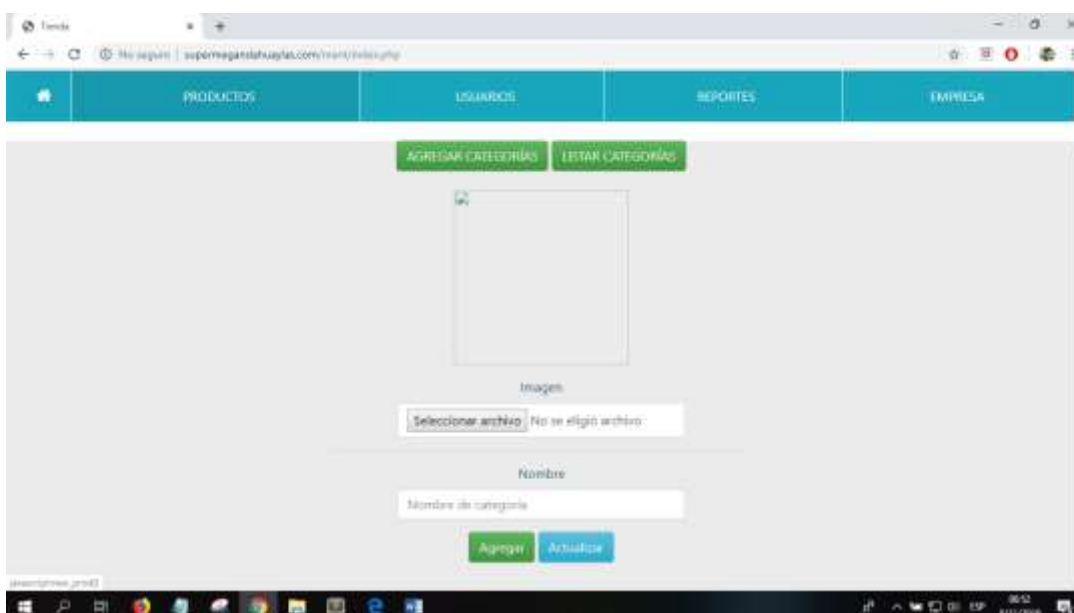


- **INGRESO AL MENÚ EMPRESA:** Al hacer clic en el menú empresa podemos observar que ingresa a otra pantalla mostrándonos toda la información de la empresa y sub menús como se muestra en la siguiente imagen:

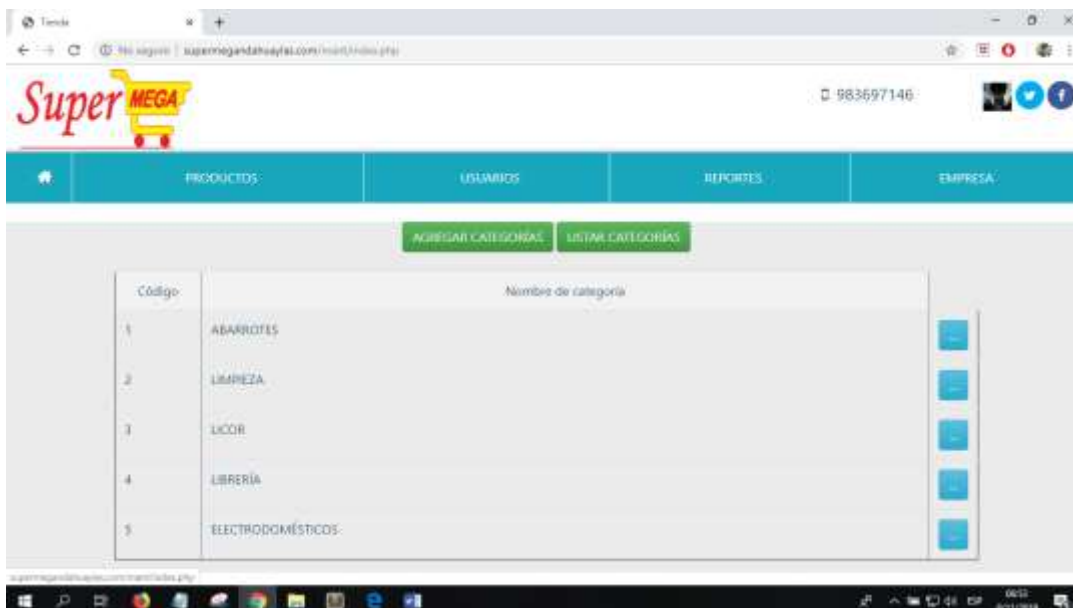
En la siguiente imagen se muestra una pantalla para que el administrador gestione la información de la empresa.



Al hacer clic en el botón AGREGAR CATEGORÍA se muestra la siguiente pantalla para que el administrador agregue el tipo de categoría de producto.

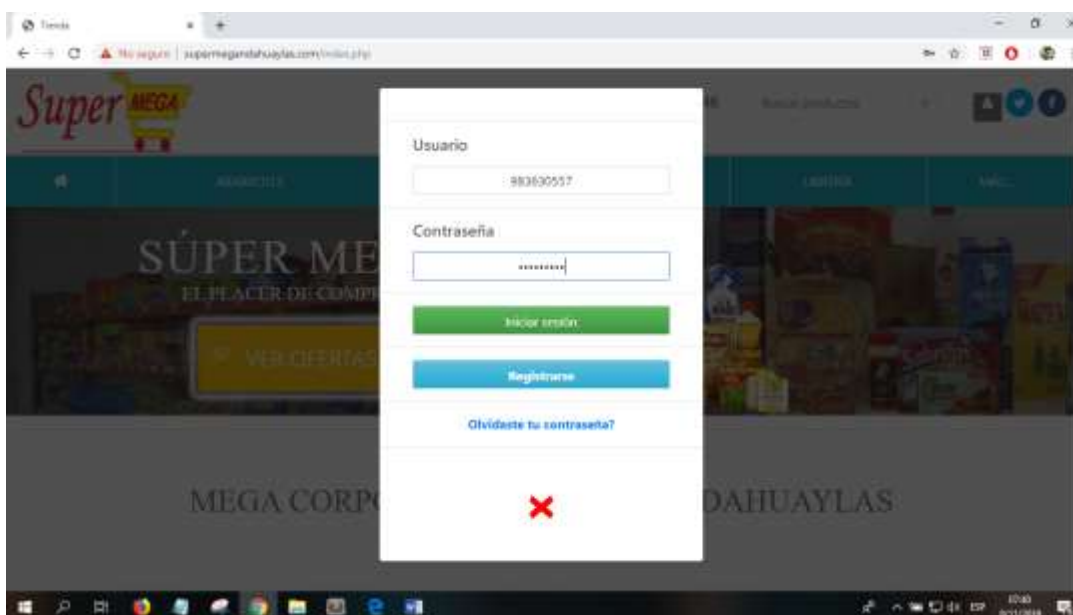


Al hacer clic en el botón LISTAR CATEGORÍA se muestra la siguiente imagen de listado de todas las categorías de productos existentes en la empresa.



## B. COMO CAJERO

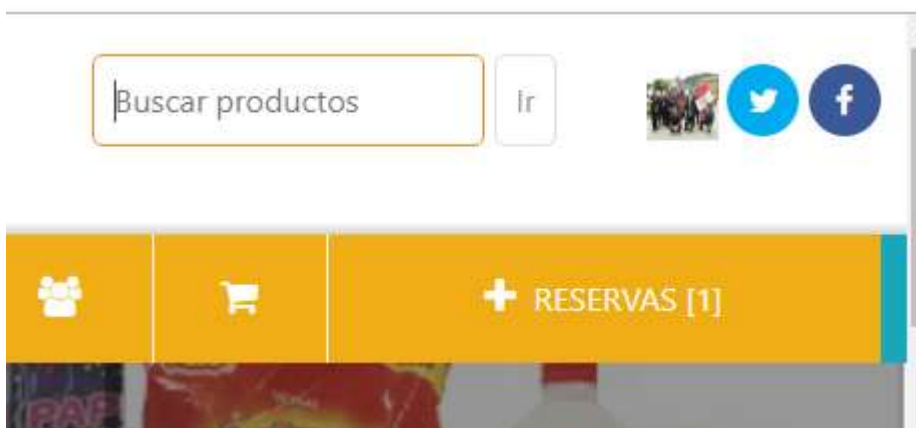
- **INICIO DE SESIÓN:** Para ingresar al sistema como cajero, se requiere iniciar sesión con un usuario y una contraseña establecida, en este caso es 983630557 y la contraseña es el mismo.



- **INGRESO AL SISTEMA:** Una vez iniciada la sesión aparecerá la siguiente pantalla en la que se puede apreciar los menús que cuenta el sistema:



- **INGRESO AL MENÚ RESERVAS:** Si existe clientes que reservaron algún pedido, se visualiza la cantidad al ingresar al sistema, como se observa en la siguiente imagen:



En la siguiente imagen se visualiza un listado de productos en reserva que deberán ser atendidos por el responsable.

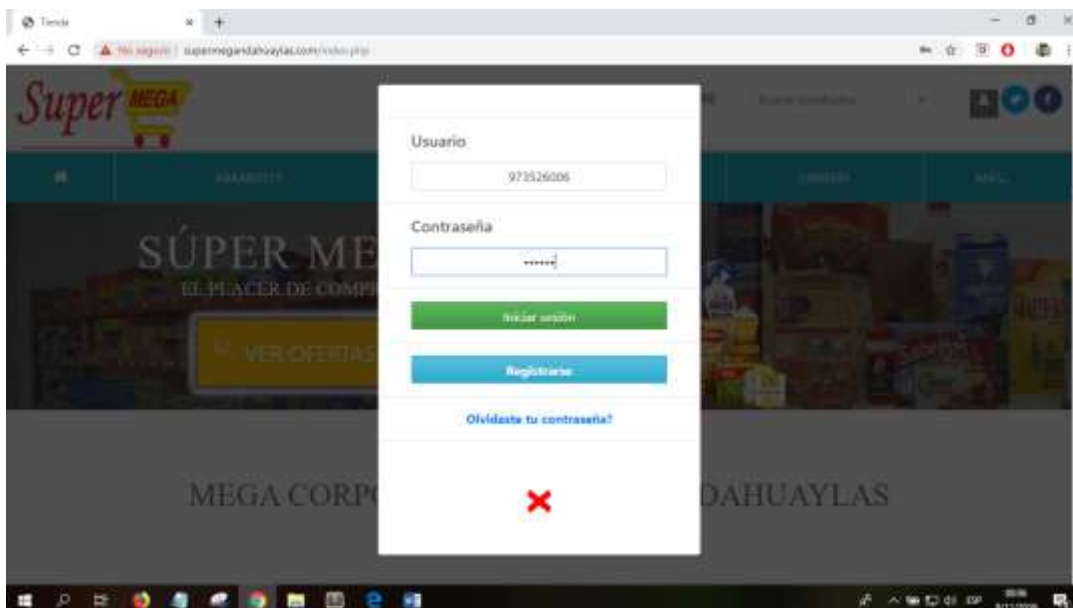


Finalmente, en la siguiente imagen se visualiza el comprobante de pago con el listado de productos.

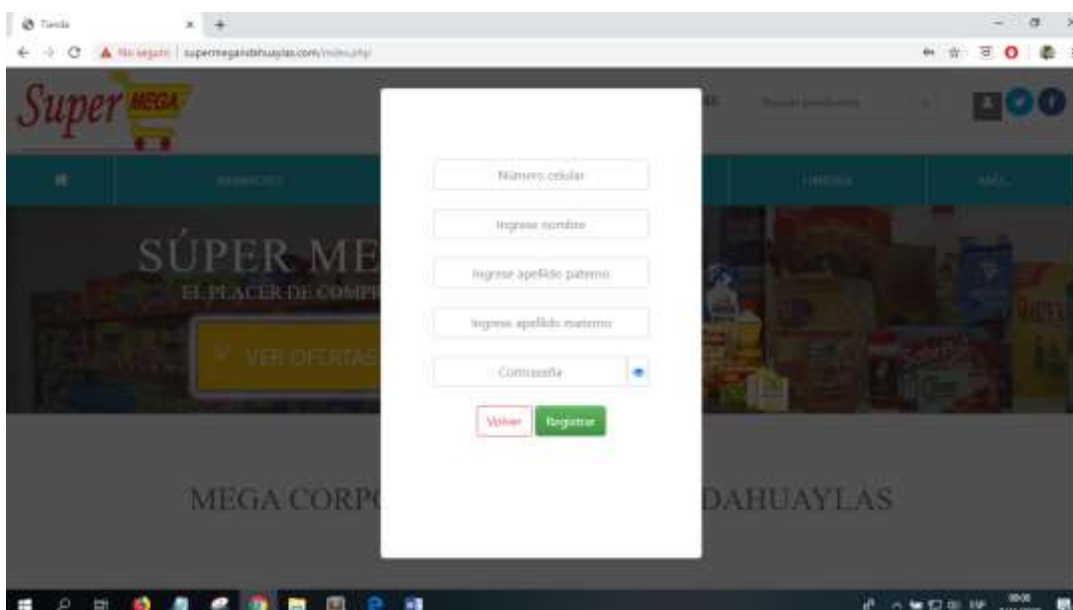


**C. COMO USUARIO FINAL**

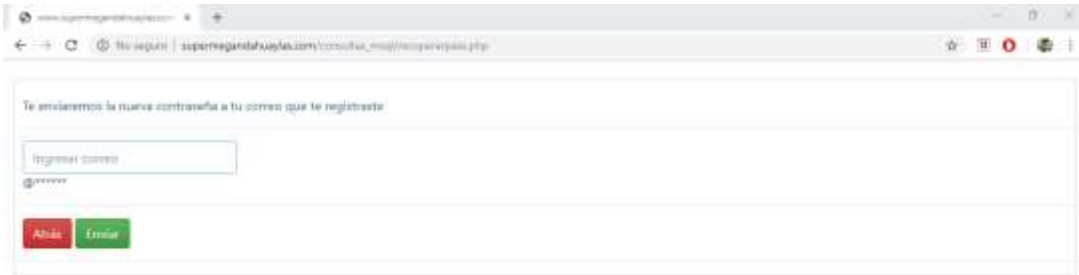
- **INICIO DE SESIÓN:** Para ingresar al sistema como usuario final se debe iniciar sesión con un usuario y una contraseña establecida, en este caso es 983630557 y la contraseña es el mismo.



- **CREAR NUEVA CUENTA:** Si el cliente no cuenta con una cuenta se deberá registrar de forma sencilla y rápida con los datos requeridos como se muestra en la siguiente imagen.



- **RECUPERAR CUENTA:** Si los usuarios se olvidaron su contraseña y no pueden iniciar sesión existe una opción para que puedan recuperar mediante un correo electrónico.

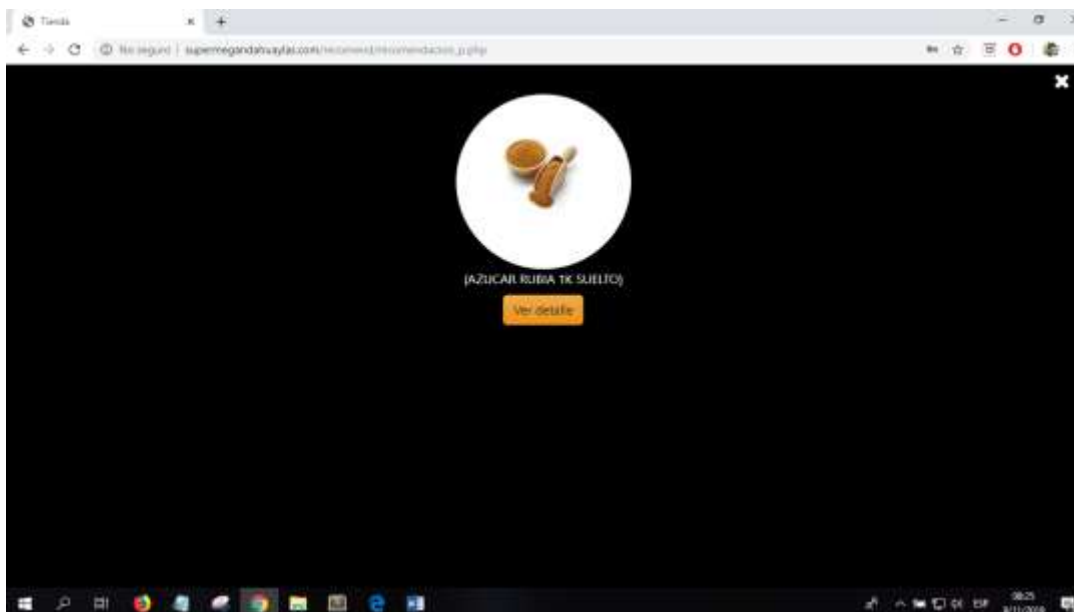


- **INGRESO AL SISTEMA:** Una vez iniciada la sesión aparecerá la siguiente pantalla en la que se puede apreciar los menús que cuenta el sistema:  
La imagen que se muestra a continuación se visualiza cuando el usuario que ingresa es nuevo y no tiene mucha interacción con el sistema.



En la siguiente imagen se visualiza el (los) producto(s) recomendados por el sistema, cuando el usuario que ingresa ya viene interactuando con el sistema.

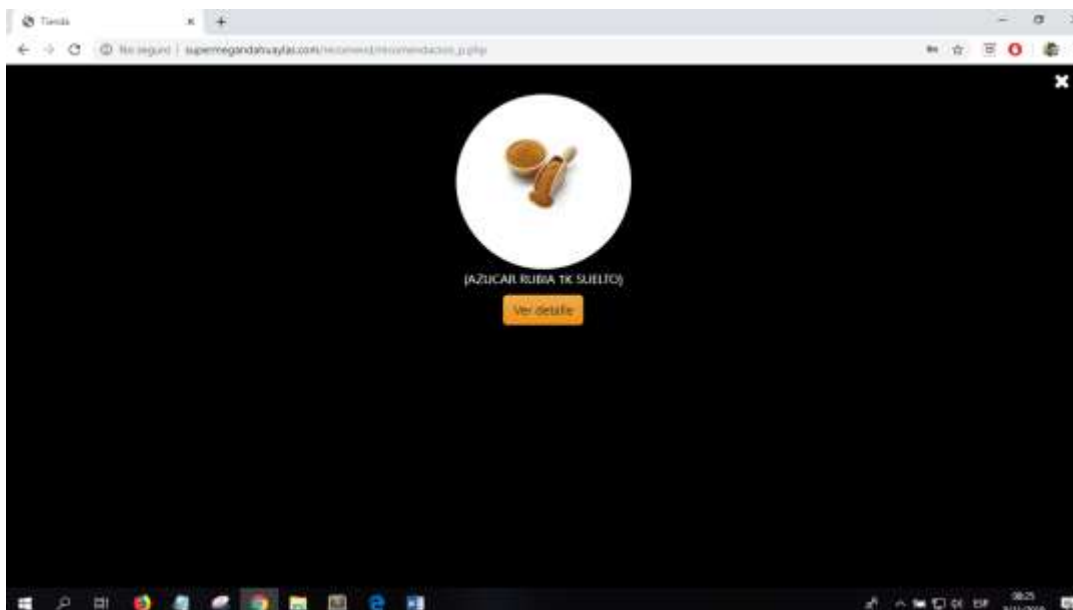




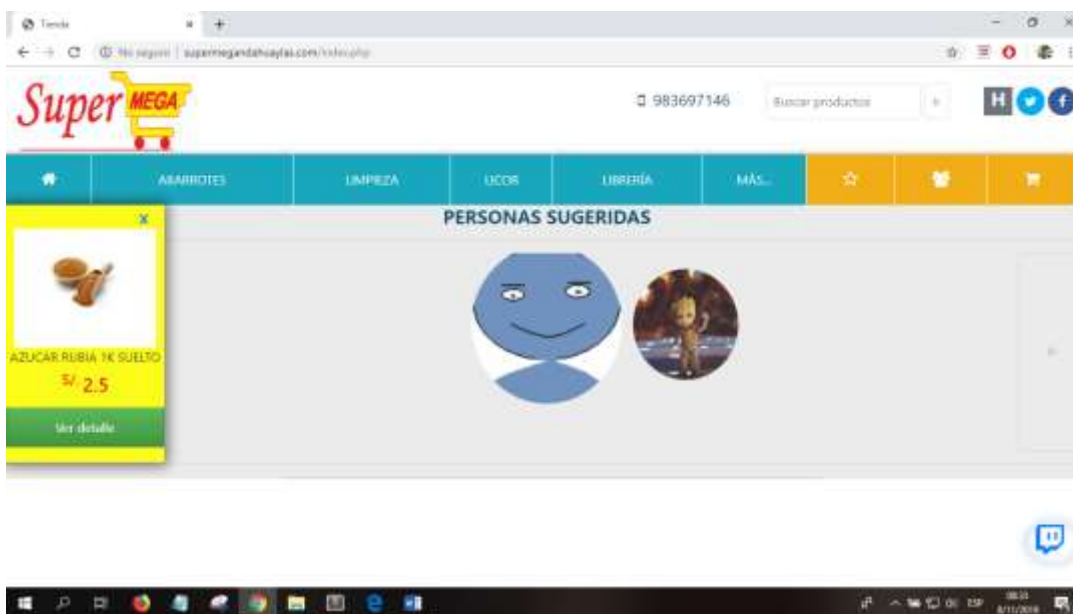
En la siguiente imagen se muestra la página principal para el usuario final y como se visualiza cuenta con tres menús de color naranja.



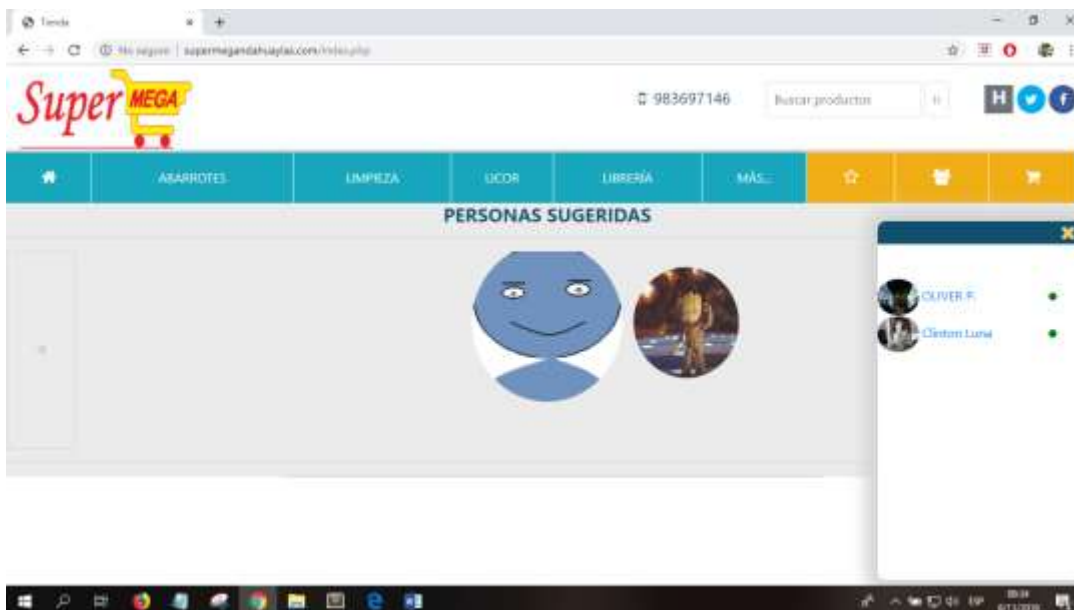
- **RECOMENDACIÓN DE PRODUCTOS:** Al ingresar al menú de recomendación de productos representado por un ícono estrella se visualiza el listado de 1 a 10 productos como máximo. Como se muestra a continuación:



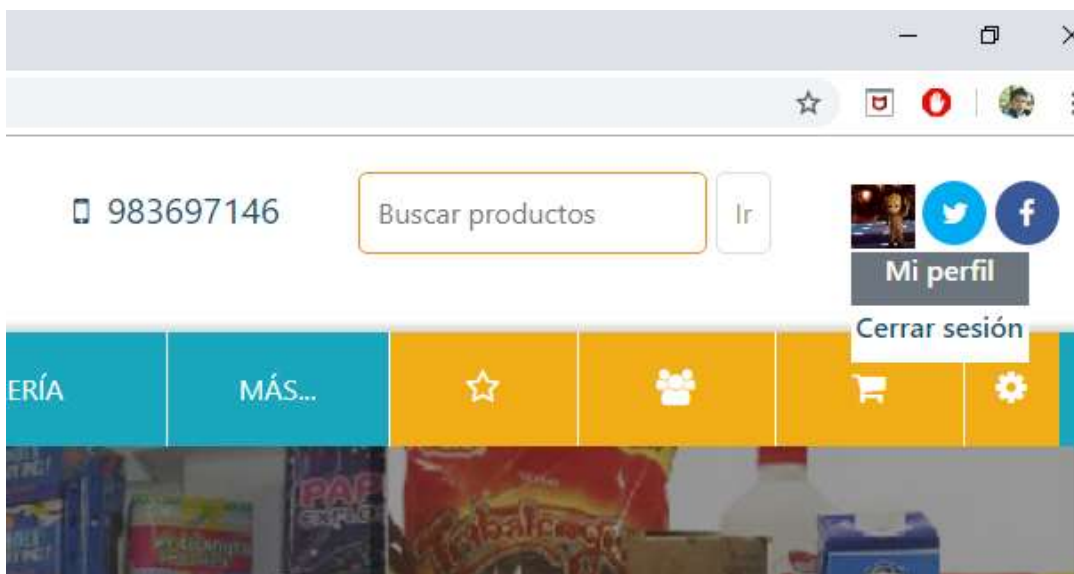
- **RECOMENDACIÓN DE PERSONAS:** Al ingresar al menú de recomendación de personas representado por un ícono usuarios se visualiza el listado de 1 a 10 personas como máximo. Como se muestra a continuación:



Al hacer clic en el ícono de mensaje se abre una venta de chat con una lista de amigos existentes como se muestra en la siguiente figura:



Por último, el usuario tiene cuenta con una opción que le permite personalizar el perfil de la cuenta del usuario como nombres, contraseña, correo, teléfono, foto, etc. como se muestra en la siguiente figura:



DNI:   
 Nombres:   
 Apellido:   
 Apellido Paterno:   
 Género:   
 Celular:   
 Dirección:   
 Usuario:

- **MI CARRITO:** Al ingresar al menú de carrito representado por un ícono carrito se visualiza el listado de los productos reservados. Como se muestra a continuación:

N°	Nombre de categoría	Cantidad	Evento	Sub T.	Quitar
1	DETERGENTE MAGIA BLANCA 500G FLORAL	1	\$3	\$3	

Total a Pagar: \$3

## 2. MANUAL DE PROGRAMADOR

- **CÓDIGO PARA CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS**

```

<?php
    $host = "localhost";
    $us = "root";
    $pw = "";
    $basedatos = "dbtienda";
    $conexion = mysqli_connect($host,$us,$pw);
    if(mysqli_connect_errno()){
  
```

```

        echo "no se conecto al servidor";
    }else{
        mysqli_set_charset($conexion,"UTF8");
        mysqli_select_db($conexion,$basedatos) or die ("no existe base de datos");
    }
?>

```

- **CONSULTAS PARA LAS FUNCIONES**

```

<?php
    echo "<pre>";
    //-----//
    include ("../conexionBD.php");
    //$idus = $_POST['iduss'];
    //error_reporting(0);
    //-----consultas-----//
    //muestra todas los productos que calificaron los usuario menos el usuario
    en session
    $sql1_Lista="SELECT * FROM productos as p,ratings as r WHERE
    r.usuario_idusuario!='$idus' and p.idprod=r.productos_idprod";
    $cost1_lista=mysqli_query($conexion,$sql1_Lista);
    $rs = array();
    while($rs0 = mysqli_fetch_array($cost1_lista, true)) array_push($rs, $rs0);
    //consulta para seleccionar al usuario activo en el sistema
    $sql_user="SELECT * FROM productos,ratings";
    $con_user=mysqli_query($conexion,$sql_user);
    $array_user = array();
    while($res_user = mysqli_fetch_array($con_user)){
        array_push($array_user, $res_user);
    }
    //consulta para seleccionar todo los productos de la tabla productos con
    valoracion cero
    $sql_tp="SELECT * FROM productos";
    $con_tp=mysqli_query($conexion,$sql_tp);
    $array_tp = array();
    while($res_tp = mysqli_fetch_array($con_tp)){
        array_push($array_tp, $res_tp);
    }
    //consulta para seleccionar todo los productos de la tabla ratings
    $sql_tr="SELECT * FROM ratings";
    $con_tr=mysqli_query($conexion,$sql_tr);
    $array_tr = array();
    while($res_tr = mysqli_fetch_array($con_tr)){
        array_push($array_tr, $res_tr);
    }
    //consulta para seleccionar todo los productos valorados x el user en session

```

```

$sql_u="SELECT * FROM ratings where usuario_idusuario='$idus';
$con_u=mysqli_query($conexion,$sql_u);
$array_u = array();
while($res_u = mysqli_fetch_array($con_u)){
    array_push($array_u, $res_u);
}
//consulta para seleccionar todo los usuario, menos el user en session
$sql_uss="SELECT idusuario FROM usuario where idusuario!='$idus'";
$con_uss=mysqli_query($conexion,$sql_uss);
$array_uss = array();
while($res_uss = mysqli_fetch_array($con_uss)){
    array_push($array_uss, $res_uss);
}
//-----fin consultas-----//
?>

```

- **CÓDIGO PARA OBTENER RESULTADO FINAL DEL PROYECTO**

```

<?php
#echo "-----muestra productos de la tabla productos con valoracio '0'-----". "<br>";
function lista1($TodoProd){
    $array=array();
    foreach ($TodoProd as $valor) {
        $array[$valor['idprod']]=0;
    }
    return $array;
}
$TodoProd=lista1($array_tp);
//print_r($TodoProd);
//echo "-----". "<br>";
#echo "-----muestra productos de la tabla ratings con valoracion respectivo-----". "<br>";
function lista2($TodoRating){
    $array=array();
    foreach ($TodoRating as $valor) {
        $array[$valor['productos_idprod']]=$valor['valoracion'];
    }
    return $array;
}
$TodoRating=lista2($array_tr);
//print_r($TodoRating);
//echo "-----". "<br>";
#echo "-----aplicando array_diff de productos que se repiten-----". "<br>";
$diff_pr=array_intersect_key($TodoRating,$TodoProd);
//print_r($diff_pr);

```

```

#echo "-----". "<br>";
echo "-----muestra valoracion de productos del usuario en session-----". "<br>";
function valoracion_us($val_user_ss){
    $array=array();
    foreach ($val_user_ss as $valor) {
        $array[$valor['productos_idprod']]=$valor['valoracion'];
    }
    return $array;
}
$val_user_ss=valoracion_us($array_u);
print_r($val_user_ss);
//muestra productos que no califico el usuario en session
$dif_usuario_s=array_diff_key($TodoProd, $val_user_ss);
//print_r($dif_usuario_s);
#echo "-----". "<br>";
#echo "-----junta los productos valorados y no valoradas del usuario en session-----". "<br>";
function juntar_p($TodoProd,$val_user_ss,$dif_usuario_s){
    $array=array();
    foreach ($TodoProd as $key => $value) {
        foreach ($val_user_ss as $key1 => $value1) {
            foreach ($dif_usuario_s as $key2 => $value2) {
                if ($key==$key1) {
                    $array[$key]=$value1;
                }else{
                    $array[$key2]=$value2;
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}
//resultado de la union de todo los productos
$union_prod_us=juntar_p($TodoProd,$val_user_ss,$dif_usuario_s);
//print_r($union_prod_us);
#echo "-----". "<br>";
#echo "-----selecciona todo los usuarios del sistema, menos el user en session-----". "<br>";
function otros_usser($array_uss){
    $array=array();
    foreach ($array_uss as $key) {
        $array[$key['idusuario']]=0;
    }
    return $array;
}

```





```

        }else{
            $array[$key2][$key3]=$value1;
        }
    }
}
}
}
}
return $array;
}
$union_cali_uss = union_cal_uss($lista,$dif_otros_us,$TodoProd);
print_r($union_cali_uss);
#echo "-----". "<br>";
echo "-----interseccion de productos calificados /usuario en session vs del sistema)-
-----". "<br>";
function intersect($lista,$val_user_ss){
    $array=array();
    foreach ($lista as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $value) {
            foreach ($val_user_ss as $key2 => $value2) {
                if ($key1==$key2) {
                    $array[$key][$key1]=$value;
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}
$intersecc = intersect($lista,$val_user_ss);
print_r($intersecc);
#echo "-----". "<br>";
echo "-restringe la interseccion solo a >=2 de productos calificados /usuario en
session vs del sistema)-". "<br>";
function inters_restringido($intersecc){
    $array=array();
    foreach ($intersecc as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $value) {
            if (count($val)>1) {
                $array[$key][$key1]=$value;
            }
        }
    }
    return $array;
}
$inters_restring = inters_restringido($intersecc);

```

```

print_r($inters_restring);
#echo "-----". "<br>";
echo "-despues de la interseccion, obtenemos productos calificados menos la
interseccion de otros usuarios para correlacion de pearson". "<br>";
function dif_inters_UO($inters_restring,$val_user_ss){
    $array=array();
    foreach ($inters_restring as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $value) {
            foreach ($val_user_ss as $key2 => $value2) {
                $array[$key]=array_diff_key($val_user_ss, $val);
            }
        }
    }
    return $array;
}
$dif_inters_UO = dif_inters_UO($inters_restring,$val_user_ss);
print_r($dif_inters_UO);
#echo "-----". "<br>";
echo "-igualamos los arreglos para entradas de Y para correlacion de
pearson". "<br>";
function igualamos_inters($inters_restring,$val_user_ss,$dif_inters_UO){
    $array=array();
    foreach ($inters_restring as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $value) {
            foreach ($dif_inters_UO as $key2 => $val2) {
                foreach ($val2 as $key3 => $value3) {
                    foreach ($val_user_ss as $key4 => $value4) {
                        if ($key==$key2) {//el usuario d sistema no califico algun producto que
el user en session
                            if ($key1==$key4) {
                                $array[$key][$key1]=$value;
                            }else{
                                $array[$key][$key3]=0;
                            }
                        }else{//aqui entra cuando el usuario d sistema tiene el mismo numero
d prodct calif
                            $array[$key][$key1]=$value;
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}

```

```

$igualamos_inters =
igualamos_inters($inters_restring,$val_user_ss,$dif_inters_UO);
print_r($igualamos_inters);
#####
#####
#echo "-----algoritmo de correlacion de pearson-----"
".<br>";
#echo "-variable x-".<br>";
$x = $val_user_ss;
$countt=count($x);
#echo "-variable y-".<br>";
$y = $igualamos_inters;

#echo "-sacmos la meia de x".<br>";
if($countt!=0){$media_x = array_sum($x)/$countt;}else{$media_x=0;}
//print_r($media_x);
#echo "-sacamos la media de y".<br>";
function media_y($y){
    $array=array();
    foreach ($y as $key => $value) {
        $array[$key]=array_sum($value)/count($value);
    }
    return $array;
}
$media_y = media_y($y);
//print_r($media_y);
#echo "-sacamos x- media_x".<br>";
function x_menos_media_x($x,$media_x){
    $array=array();
    foreach ($x as $val =>$valor) {
        $array[$val]=$valor-$media_x;
    }
    return $array;
}
$x_menos_media_x = x_menos_media_x($x,$media_x);
//print_r($x_menos_media_x);
#echo "-sacamos y- media_y".<br>";
function y_menos_media_y($y,$media_y){
    $array=array();
    foreach ($y as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $valor) {
            foreach ($media_y as $key2 => $valor2) {
                if ($key==$key2) {
                    $array[$key][$key1]=$valor-$valor2;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    }
  }
}
return $array;
}
$y_menos_media_y = y_menos_media_y($y,$media_y);
//print_r($y_menos_media_y);
#echo "-sacamos (x-medi_x)^2"."<br>";
function x_menos_media_x2($x_menos_media_x){
  $array=array();
  foreach ($x_menos_media_x as $val =>$valor) {
    $array[$val]=pow($valor,2);
  }
}
return $array;
}
$x_menos_media_x2 = x_menos_media_x2($x_menos_media_x);
//print_r($x_menos_media_x2);
//echo "-sacamos sumatoria(x-medi_x)^2"."<br>";
$sumat_x_x2=array_sum($x_menos_media_x2);
//print_r($sumat_x_x2);
#echo "<br>";
#echo "-sacamos (y-media_y)^2"."<br>";
function y_menos_media_y2($y_menos_media_y){
  $array=array();
  foreach ($y_menos_media_y as $key => $val) {
    foreach ($val as $key1 => $valor) {
      $array[$key][$key1]=pow($valor,2);
    }
  }
}
return $array;
}
$y_menos_media_y2 = y_menos_media_y2($y_menos_media_y);
//print_r($y_menos_media_y2);
#echo "-sacamos sumatoria(y-media_y)^2"."<br>";
function sumat_y_y2($y_menos_media_y2){
  $array=array();
  foreach ($y_menos_media_y2 as $key => $val) {
    foreach ($val as $key1 => $valor) {
      $array[$key]=array_sum($valor);
    }
  }
}
return $array;
}
$sumat_y_y2 = sumat_y_y2($y_menos_media_y2);
//print_r($sumat_y_y2);

```

```

#echo "-sacamos producto de (x-media_x)(y-media_y)". "<br>";
function xy_media($x_menos_media_x,$y_menos_media_y){
    $array=array();
    foreach ($y_menos_media_y as $key => $val) {
        foreach ($val as $key1 => $valor) {
            foreach ($x_menos_media_x as $key2 => $valor1) {
                if ($key1==$key2) {
                    $array[$key][$key1]=$valor*$valor1;
                }
            }
        }
    }
    return $array;
}
$xy_media = xy_media($x_menos_media_x,$y_menos_media_y);
//print_r($xy_media);
#echo "-sacamos la sumatoria de (x-media_x)(y-media_y)". "<br>";
function sumat_media_xy($xy_media){
    $array=array();
    foreach ($xy_media as $key => $val) {
        $array[$key]=array_sum($val);
    }
    return $array;
}
$sumat_media_xy = sumat_media_xy($xy_media);
//print_r($sumat_media_xy);
#echo "-sacamos la r (coeficiente de correlacion de pearson)". "<br>";
function
coef_corr_pearson($sumat_media_xy,$sumat_y_y2,$sumat_x_x2,$media_x){
    $array=array();
    foreach ($sumat_y_y2 as $key => $value) {
        foreach ($sumat_media_xy as $key1 => $value1) {
            if ($key==$key1) {
                if ($value1==0) {
                    $r=$media_x;
                }else{
                    $r=$value1/(sqrt($sumat_x_x2)*sqrt($value)); //coeficiente de
correlacion de pearson
                    //determina si es una correlacion fuerte(1), nula(0) o negativa(-1)
                }
                $array[$key]=$r;
            }
        }
    }
    return $array;
}

```

```

}
$coef_corr_pearson =
coef_corr_pearson($sumat_media_xy,$sumat_y_y2,$sumat_x_x2,$media_x);
//print_r($coef_corr_pearson);
#echo "-sumatoria del coeficiente de correlacion de pearson"."<br>";
$sumat_coef_pearson=array_sum($coef_corr_pearson);
//print_r($sumat_coef_pearson);
#####
#####
#echo "-----Recomendacion con algoritmo de pearson-----
"."<br>";#####
#echo "-nueva lista de usuarios en comun----sin mostrar productos calificados en
comun-"."<br>";
function nueva_lista($inters_restring,$val_user_ss,$union_cali_uss){
$array=array();
foreach ($inters_restring as $key => $valor) {
foreach ($valor as $key1 => $value1) {
foreach ($union_cali_uss as $key2 => $value2) {
foreach ($value2 as $key3 => $value3) {
if ($key==$key2) {
$array[$key2]= array_diff_key($value2, $val_user_ss);
}
}
}
}
}
return $array;
}
$nueva_lista=nueva_lista($inters_restring,$val_user_ss,$union_cali_uss);
//print_r($nueva_lista);
//echo "-multiplicamos el coeficiente de pearson a cada producto correspondiente-
"."<br>";
function mult_listXcoef($nueva_lista,$coef_corr_pearson){
$array=array();
foreach ($nueva_lista as $key => $valor) {
foreach ($valor as $key1 => $value1) {
foreach ($coef_corr_pearson as $key2 => $value2) {
if ($key==$key2) {
$array[$key][$key1]=$value1*$value2;
}
}
}
}
return $array;
}

```

```

$mult_listXcoef=mult_listXcoef($nueva_lista,$coef_corr_pearson);
//print_r($mult_listXcoef);
//echo "-sumatoria de la multiplicacion de (valoracion)x(coeficiente)-".<br>";
function sumarDatos($datos){
    $arr = [];
    foreach ($datos as $key => $value) {
        foreach ($value as $_k => $_v) {
            $arr[$_k] = isset($arr[$_k])?($arr[$_k]+$_v*1):($_v*1);
        }
    }
    return $arr;
}
$sumat_de_mult=sumarDatos($mult_listXcoef);
//print_r($sumat_de_mult);
#echo "-dividimos el resultado de la sumatoria / suma de coeficiente de pearson
(sumat_de_mult/sumat_coef_pearson)-".<br>";
function divis_sum_pearson($sumat_de_mult,$sumat_coef_pearson){
    $array=array();
    $dist=0;$result=0;
    foreach ($sumat_de_mult as $key => $valor) {
        if ($sumat_coef_pearson==0) {
            $array[$key]=0;
        }else if(($valor/$sumat_coef_pearson)<0){
            $result=(-1)*($valor/$sumat_coef_pearson);
            $array[$key]=$result;
        }else{
            $array[$key]=$valor/$sumat_coef_pearson;
        }
    }
    return $array;
}
$divis_sum_pearson=divis_sum_pearson($sumat_de_mult,$sumat_coef_pearson);
//print_r($divis_sum_pearson);
#echo "-obtenemos el producto recomendado con mayor valoracion-".<br>";
function recomendacion($divis_sum_pearson){
    $array=array();
    foreach ($divis_sum_pearson as $key => $value) {
        if ($value==max($divis_sum_pearson)) {
            $array[$key]=$value;
        }
    }
    return $array;
}
//echo "<pre>". "recomendaciones:";
$recomend=recomendacion($divis_sum_pearson);
$canttt=count($recomend);

```





- **PRESENTACIÓN DE RECOMENDACIÓN PRODUCTOS**

```

<?php if ($canttt!=0) { ?>
    <div class="principal" style="background: #000;height: 100%;">
        <div class="row around-xs" >
            <?php
                foreach ($rec_limit as $key => $value) {
                    $idproduct="";$nom_prod="";$precio="";$img_prod="";
                    $sql_idproduc="SELECT * FROM productos WHERE idprod='$key'";
                    $con_idproduc=mysqli_query($conexion,$sql_idproduc);
                    //$array_idproduc = array();
                    while($res_idproduc = mysqli_fetch_array($con_idproduc)){
                        $idproduct = $res_idproduc['idprod'];
                        $nom_prod = $res_idproduc['nombre'];
                        $precio = $res_idproduc['precio_uni'];
                        $img_prod = $res_idproduc['foto'];
                    }
                ?>
                <div class="thumb col-xs-8 col-sm-5 col-md-3 " align="center">
                    
                    <br>
                    <label> <font color="#FFF"><?=$nom_prod ?></font></label><br>
                    <form id="form1" name="form1" method="post"
                    action=" ../detalle_prod/detalle_producto.php">
                        <input type="hidden" name="idp" id="idp" value="<?php echo
                    $idproduct?>">
                        <input type="submit" class="btn btn-warning" name="ver" id="ver"
                    value="Ver detalle" style="border-radius: 5px; ">
                    </form>
                </div>
                <?php } ?>
            </div>
        </div>
        <?php }else{ ?>
            <div style="width: 100%; height: 100%;display: flex;align-items:
            center;justify-content: center;background: #000;">
                <h2><font color="#2981ba">RECIBE LAS</font> <font
            color="#FFF">SUGERENCIAS</font> <font color="yellow">VISITANDO
            Y/O</font> <font color="#f0ad15"> PUNTUANDO</font> <font
            color="#f64c20"> PRODUCTOS</font></h2>
            </div>
        <?php } ?>

```