

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias
Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, 2025, Volumen VI

Optimización de procesos comerciales y logísticos en clínicas dentales mediante un Erp a medida: diseño, arquitectura y resultados

Optimization of commercial and logistics processes in dental clinics
through a custom Erp: design, architecture and results

Jesus Zavala Galicia

jesus.zg@altiplano.tecnm.mx
<https://orcid.org/0009-0009-7700-7896>
TecNM – Instituto Tecnológico del Altiplano
de Tlaxcala
Tlaxcala – México

Myrna Hernández Orta

myrna.ho@altiplano.tecnm.mx
<https://orcid.org/0009-0006-6031-3449>
TecNM – Instituto Tecnológico del Altiplano
de Tlaxcala
Tlaxcala – México

Francisco Javier Altamirano Juárez

francisco.aj@altiplano.tecnm.mx
<https://orcid.org/0009-0006-4824-1999>
TecNM – Instituto Tecnológico del Altiplano
de Tlaxcala
Tlaxcala – México

Eleazar Juárez Hernández

eleazar.jh@altiplano.tecnm.mx
<https://orcid.org/0009-0003-8350-0843>
TecNM – Instituto Tecnológico del Altiplano
de Tlaxcala
Tlaxcala – México

Iván Pérez Cedillo

ivan.pc@altiplano.tecnm.mx
<https://orcid.org/0009-0003-0412-203X>
TecNM – Instituto Tecnológico del Altiplano
de Tlaxcala
Tlaxcala – México

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i6.5007>

Artículo recibido: 11 de agosto de 2025.
Aceptado para publicación: 12 de diciembre
de 2025.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos

NÚMERO

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i6.5007>

Optimización de procesos comerciales y logísticos en clínicas dentales mediante un Erp a medida: diseño, arquitectura y resultados

Optimization of commercial and logistics processes in dental clinics through a custom Erp: design, architecture and results

Jesus Zavala Galicia¹

jesus.zg@altiplano.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0009-7700-7896>

TecNM – Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala
Tlaxcala – México

Myrna Hernández Orta

myrna.ho@altiplano.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0006-6031-3449>

TecNM – Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala
Tlaxcala – México

Francisco Javier Altamirano Juárez

francisco.aj@altiplano.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0006-4824-1999>

TecNM – Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala
Tlaxcala – México

Eleazar Juárez Hernández

eleazar.jh@altiplano.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0003-8350-0843>

TecNM – Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala
Tlaxcala – México

Iván Pérez Cedillo

ivan.pc@altiplano.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0003-0412-203X>

TecNM – Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala
Tlaxcala – México

Artículo recibido: 11 de agosto de 2025. Aceptado para publicación: 12 de diciembre de 2025.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El presente artículo describe el proceso de diseño, desarrollo e implementación que fue llevado a cabo para un Sistema de ERP especializado para la Gestión, Control y Venta de Almacén de Unidades Dentales, partiendo de una necesidad real del sector odontológico, siendo uno de los sectores con procesos más rigurosos en el control de inventarios, trazabilidad de productos, automatización de procesos de venta y el generar reportes de venta. A partir de un análisis de necesidades y requerimientos de la empresa de Unidades Dentales, la cual, que por cuestiones de privacidad no se menciona el nombre, no cuenta con algún sistema automatizado que maneje el control de almacén, se propone el diseño de un sistema de solución digital el cual facilitará un mejor control, eficiencia y organización de almacén con el objetivo de evitar pérdidas o extravíos de productos y generar reportes de manera ágil. El sistema está realizado bajo la Metodología de SCRUM y Programación Extrema

¹ Autor de correspondencia.


(XP) y desarrollado en el lenguaje de programación PHP, con angular y el sistema gestor de bases de datos en MySQL para el procesamiento de información, adicionalmente se hace uso de los Frameworks Bootstrap.

Palabras clave: ERP, unidades dentales, automatización de procesos, gestión de almacén, bootstrap, bases de datos, PHP

Abstract

This article describes the design, development, and implementation process of a specialized ERP system for the management, control, and sales of a dental unit warehouse. The project originates from a real need within the dental sector, which is characterized by rigorous inventory control, product traceability, sales process automation, and the generation of sales reports. Based on a needs and requirements analysis of a dental unit company—whose name is omitted for privacy reasons—it was identified that there was no existing automated warehouse management system. Therefore, a digital solution was proposed to improve warehouse control, efficiency, and organization, aiming to prevent product losses or misplacements and to generate reports more effectively. The system was developed following the SCRUM and Extreme Programming (XP) methodologies and implemented using the PHP programming language, Angular for the front-end, and MySQL as the database management system for data processing. Additionally, the Bootstrap framework was used to enhance the user interface and overall development process.

Keywords: ERP, dental units, process automation, warehouse management, bootstrap, databases, PHP

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Zavala Galicia, J., Hernández Orta, M., Altamirano Juárez, F. J., Juárez Hernández, E., & Pérez Cedillo, I. (2025). Optimización de procesos comerciales y logísticos en clínicas dentales mediante un Erp a medida: diseño, arquitectura y resultados. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (6), 1652 – 1668. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i6.5007>

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la fuerte competencia en las industrias de unidades dentales, ha obligado a las empresas a perfeccionar sus procesos de gestión de productos, asegurar la trazabilidad de los insumos utilizados en sus operaciones para obtener una mayor productividad, y es por eso que el control de almacén juega un papel muy importante en la producción. Estos puntos se consideran fundamentales, en la calidad de servicio, seguridad en la venta a los pacientes y eficiencia económica del establecimiento.

El control de almacén en las empresas del sector odontológico desempeña un papel fundamental para garantizar la disponibilidad y el manejo eficiente de insumos, materiales y equipos clínicos. Cabe mencionar que, mantener un control adecuado del inventario permite la optimización de recursos, evitar pérdidas y con ello asegurar que los procedimientos de unidades dentales se realicen sin interrupciones. Sin embargo, en la actualidad, muchas de las empresas aún gestionan sus existencias mediante hojas de cálculo y reportes manuales, lo que puede generar errores y retrasos. Por ello, se vuelve fundamental la implementación de sistemas automatizados que faciliten la gestión del almacén, generar reportes digitales y contribuyan a una administración más ágil, precisa y orientada a la mejora continua de los procesos clínicos y administrativos.

La administración de unidades dentales, presenta retos constantes, específicamente relacionado con el control de inventario, automatización de procesos, y generar reportes de ventas en tiempo real, siendo estos retos, desafíos que hasta el momento en la operación de la empresa muchas veces no era cubierto de forma eficaz.

Considerando estos puntos una necesidad específica, este trabajo presenta el desarrollo de un sistema ERP (Planificación de recursos empresariales), diseñado especialmente para el control, gestión y comercialización de inventario en unidades dentales. Este proyecto integra un sistema modular, funciones esenciales, como el manejo de stock de productos y seguimiento, operación de comprar y ventas, elaboración de reportes administrativos.

En la presente investigación se describen los principales requerimientos identificados, tanto a nivel funcional, técnico, estructura del sistema, tecnologías seleccionadas para su desarrollo y los resultados observados durante la implementación piloto. Siendo una solución tecnológica, damos un enfoque para resaltar el impacto en la mejora de procesos logísticos y comerciales dentro del entorno odontológico.

METODOLOGÍA

El diseño y desarrollo del sistema ERP, especializado en la gestión de almacén, control y venta de unidades dentales se llevó a cabo mediante un enfoque metodológico mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas para el levantamiento de requerimientos, análisis de procesos y validación funcional. Se adoptó un modelo de desarrollo iterativo-incremental basado en principios de la metodología ágil SCRUM, lo cual permitió desarrollar el sistema en módulos funcionales, incorporar retroalimentación continua y con ello asegurar que las necesidades específicas sean cubiertas.

Fase I: Análisis y levantamiento de requerimientos

En esta primera etapa se realizaron entrevistas semiestructuradas con personal administrativo, odontólogos y responsables de almacén de una clínica dental. El objetivo principal es identificar los procesos claves que presentaban ineficiencias, flujos de trabajo existentes y criterios técnicos que debía cumplir el sistema. Se elaboraron diagramas de flujo, casos de uso y un catálogo de requerimientos funcionales y no funcionales.

Para poder iniciar con este proyecto se llevó a cabo el proceso de recolección de información y documentación de los requisitos necesarios para el diseño e implementación del sistema, se realizó la siguiente entrevista al encargado y auxiliar actual de almacén.

Figura 1

Encuestas al personal

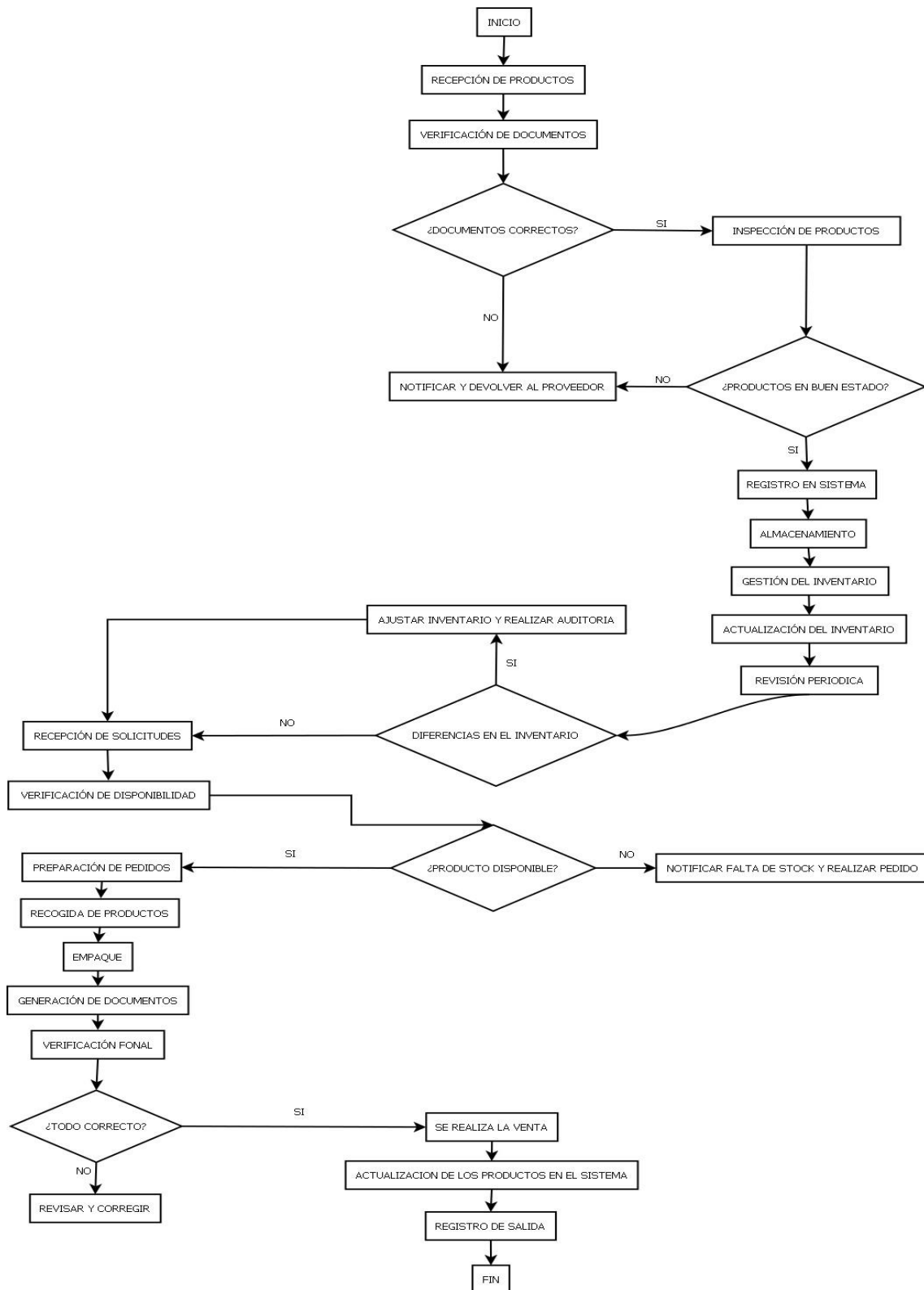
Formulario de evaluación de desempeño	
¿Cuál es su puesto en la empresa?	Gerente general de Almacén
¿Qué problemas debe solucionar en el departamento de almacén?	Gestion, control y venta de almacen, asi como los reportes, todo digital y automatizado.
¿Cuáles son los procedimientos estándar para la recepción, almacenamiento y envío de mercancías?	Se realiza un analisis de las unidades que tenemos en inventario y en stok, en caso de faltar mas, se gera un reporte ya sea general, productor o ventas para poder despues realizar una orden de compra o venta, dependiendo de lo zolicitado.
¿Cómo se gestionan los productos perecederos o con fecha de caducidad?	Se marcan con fecha de caducidad y se mandan al inventario para poder cambiarlos.
¿Cuáles son los tiempos promedio de procesamiento de entrada y salida de mercancías?	Al comprar un producto, se verifica el precio de compra y el de venta, de 1 a 2 hrs
¿Qué sistemas de gestión de almacenes (WMS) están en uso actualmente? ¿Son efectivos y fáciles de usar?	No contamos con ningun sistema, solo Excel.
¿Se utilizan tecnologías como códigos de barras, RFID o sistemas de automatización?	No

Fuente: elaboración propia.

Una vez obtenidos los diferentes procesos que son realizados para poder realizar una excelente gestión de inventario de almacén, con la ayuda del siguiente diagrama de flujo, se pudo visualizar y comprender de una mejor manera el funcionamiento que tendrá el sistema así mismo nos brindó el poder identificar posibles problemas en el control de almacén.

Figura 2

Diagrama de flujo



Fuente: elaboración propia.

Una vez que se realizó el estudio de levantamiento de requerimientos en campo en la clínica dental privada ubicada en el Estado de Tlaxcala, se identificaron necesidades específicas como:

- Control individualizado de unidades dentales por categoría, marca y lote. Gestión dinámica de inventarios con notificaciones de reposición.
- Generación de reportes automatizados para ventas y stock.
- Facilidad de uso para personal no especializado en TI.

Fase II: Diseño del Sistema

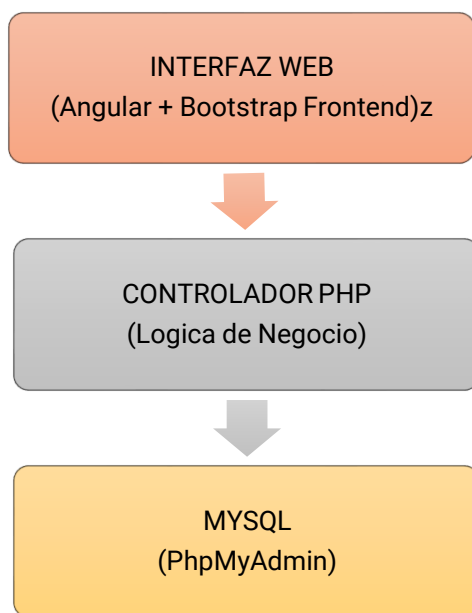
Con base en los requerimientos identificados, se prosiguió al diseño de la arquitectura del Sistema ERP, el cual se sustenta en una arquitectura basada en la web, la cual integra herramientas tecnológicas modernas y de libre distribución, permitiendo garantizar la eficiencia, escalabilidad y facilidad de uso.

Modelo Arquitectónico

La arquitectura adoptada para este sistema se basa en un enfoque Cliente-Servidor, utilizando el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) para separar la lógica de negocio, la presentación de la interfaz y el manejo de los datos.

Figura 3

Diagrama de arquitectura simplificada



Fuente: elaboración propia.

Componentes Principales de la Arquitectura del Sistema ERP

Capa de Presentación

Interfaz de usuario se desarrolla utilizando Angular como Framework principal, complementado por Bootstrap para el diseño responsivo y la adaptabilidad en diferentes dispositivos. Siendo esta capa la responsable de proporcionar una experiencia de usuario intuitiva, amigable y accesible, permitiendo a

los diferentes perfiles o usuarios del sistema operar sobre sus respectivos módulos de manera eficiente.

Capa de Lógica de Negocio

Esta capa fue implementada en PHP, siendo esta la que procesa las reglas de negocio del sistema. Desde la autenticación de usuarios y validación de permisos, hasta la gestión de operaciones complejas como la generación de órdenes de compra y venta, cálculo de inventario y emisión de reportes en PDF. Este controlador centraliza el procesamiento lógico y comunica el Frontend con la base de datos de forma segura.

Capa de Datos

La base de datos fue diseñada y gestionada a través de MySQL, administrada mediante PHPMyAdmin. La estructura de la base incluye tablas específicas para usuarios, productos, proveedores, compras, ventas y relaciones entre ellas, mediante claves primarias y foráneas, garantizando la integridad referencial y correcto flujo de información entre módulos.

La arquitectura propuesta permite el desarrollo de un sistema ERP especializado, funcional y adaptable a las necesidades particulares de una empresa manufacturera del sector salud, en particular en clínicas dentales. Cabe destacar que el uso de las tecnologías de código abierto, una estructura modular y la implementación basada en buenas prácticas de desarrollo de sistemas web garantizan la eficiencia, escalabilidad y sostenibilidad del sistema a largo plazo.

Este proyecto representa una contribución significativa al mejoramiento de los procesos internos de la clínica dental, permitiendo un mayor control operativo, reducción de errores administrativos y generación automatizada de reportes, factores que fortalecen su competitividad en el mercado.

Fase III: Desarrollo del Sistema

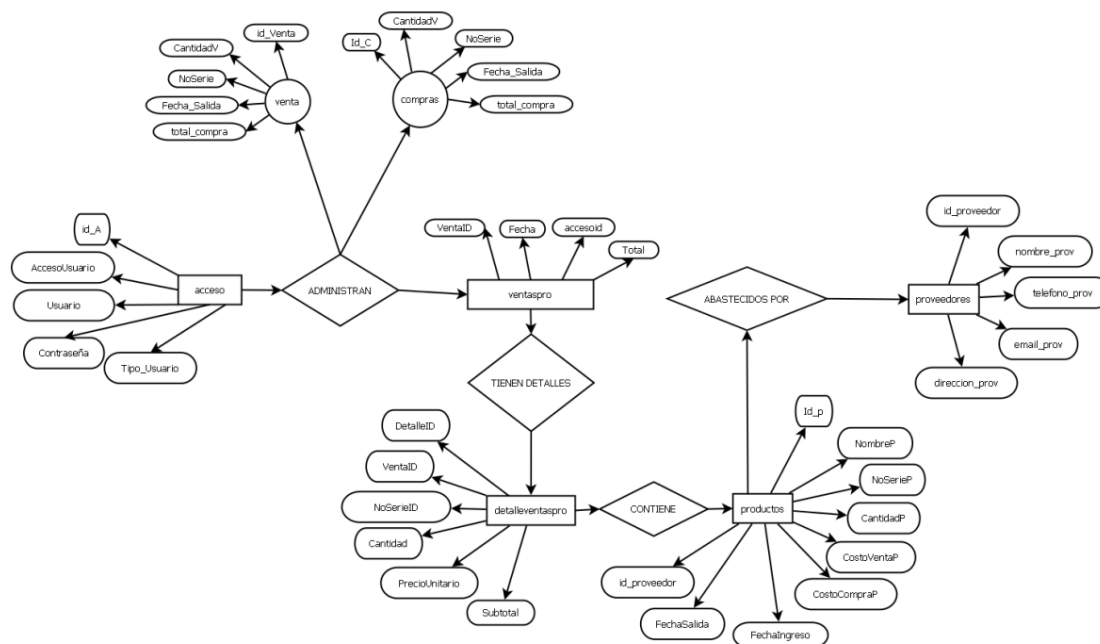
El desarrollo del sistema ERP especializado para el control de almacén de unidades dentales, se llevó a cabo mediante un enfoque iterativo, guiado por los principios de la metodología de desarrollo ágil XP (Programación Extrema). Esta fase tuvo como objetivo materializar los requerimientos funcionales y técnicos previamente levantados, mediante la implementación de un sistema robusto, eficiente y escalable.

Diseño del modelado de datos

Con base a la información recopilada en el levantamiento de requerimientos, se diseñó y desarrollo el Modelo Entidad Relación (M-E-R), representando las relaciones lógicas entre las entidades del sistema.

Figura 4

Modelo entidad relación



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se implementó la estructura de la base de datos en PhpMyAdmin, creando las tablas necesarias para gestionar de forma integral las operaciones de almacén. La Base de Datos fue normalizada para asegurar la integridad de los datos y optimizar el rendimiento de las consultas.

Conexión del sistema a la Base de Datos

Previo al desarrollo integral de la programación del sistema, es fundamental establecer la conexión entre el sistema ERP y la base de datos. Esta etapa es esencial ya que permite almacenar de manera estructurada y segura la información que el sistema reciba.

Figura 5

Conexión a la base de datos

```

1 <?php
2 function conDb(){
3     $con = mysqli_connect('localhost', 'root', '', 'erp');
4
5     if(!$con){
6         print_r(mysqli_connect_error());
7         return false;
8     }else{
9         $con->set_charset("utf8");
10
11         return $con;
12     }
13 }
14
15 ?>
    
```

Fuente: elaboración propia.

Construcción de módulos funcionales

Para el desarrollo de los módulos funcionales, se utilizaron tecnologías web modernas. Siendo PHP como lenguaje principal, en conjunto con HTML, CSS y JavaScript apoyado por Bootstrap para el diseño responsivo y Angular para componentes interactivos. Entre los bloques implementados destacan:

Inventario: Visualización en tiempo real de productos stock y generación de reportes PDF

Figura 6

Creación del módulo inventario

```

139
140
141 <form action="consumproductos.php" METHOD="POST" id="form2" class="form-inline">
142
143 <h1>Productos Stock</h1>
144 <?php
145 include('.../conexion/conexion1.php');
146 $con=conDb();
147 $query=" SELECT * FROM productos";
148 $result=mysqli_query($con,$query)or die ("Problemas".mysql_error());
149 ECHO "<table class='table table-striped'><th>Nombre</th><th>NoSerieP</th><th>CantidadP</th><th>
CostoVentaP</th><th>CostoCompraP</th><th>FechaIngreso</th>";
150 while (($fila = mysqli_fetch_array($result, MYSQLI_ASSOC)) == TRUE){
151 ECHO "<tr>";
152
153
154 ECHO " <TD>" . $fila["NombreP"] . "</TD>";
155 ECHO " <TD>" . $fila["NoSerieP"] . "</TD>";
156 ECHO " <TD>" . $fila["CantidadP"] . "</TD>";
157 ECHO " <TD>" . $fila["CostoVentaP"] . "</TD>";
158 ECHO " <TD>" . $fila["CostoCompraP"] . "</TD>";
159 ECHO " <TD>" . $fila["FechaIngreso"] . "</TD>";
160
161
162 ECHO "</tr>";
163
164 }
165 ECHO "</table>";
166 ?>
167 </form>
168
169
170 </

```

Fuente: elaboración propia.

Compra y ventas: Creación de órdenes, actualización automática de existencias y emisión de comprobantes.

Figura 7

Formulario para agregar productos

```

279 </table>
280
281 <table class="table table-striped">
282 <thead>
283 <tr>
284 <th>ID</th>
285 <th>Nombre</th>
286 <th>Cantidad</th>
287 <th>Precio</th>
288 <th>Borrar Producto</th>
289 </tr>
290 </thead>
291 <tbody id="recordsTable">
292 <!-- Los registros se agregarán aquí -->
293 </tbody>
294 </table>
295
296 </form>
297 <button class="btn btn-info" id="activarBotones" >Nueva Compra</button>
298 <!-- FORMULARIO DE Agregar productos -->
299 <h1>Realizar Venta</h1>
300 <table >
301 <tr>
302 <td>
303 <form id="addRecordForm" name="form" class="form-inline">
304 <td>
305 <input type="text" class="form-control" placeholder="No. Serie"
306 name="id" id="no.serie" required disabled>
307 </td>
308 <td><input type="text" class="form-control" placeholder="Cantidad"
309 name="cantidad" id="cantidad" required disabled> </td>
310 <td> <button type="submit" class="btn btn-warning" value="Agregar" disabled id="agregar">Agregar</button>
311 ></td>
312 </tr>
313 </form>
314 <tr>
315 <td>
316 <form method="post" action="limpiartabla.php">
317 <input type="submit" class="btn btn-danger" id="cancelar" value="Cancelar Compra" >
318 </form>
319 </td>
320 </tr>
321 </table>
322 </div>

```

Fuente: elaboración propia.

Productos y Proveedores: Registro, edición, eliminación y consulta de datos.

Figura 8

Ingresar productos y seleccionar el proveedor

```

98 <h1>Ingresar productos comprados</h1>
99
100 </header>
101
102 <form action="ingresarpro.php" METHOD="POST" name="form" class="form-inline">
103 <select id="productoSelect" class="form-control" required placeholder="nombre producto" name="id_proveedor">
104 >
105 <option value="">Seleccione un proveedor</option>
106 </select>
107 <input type="text" class="form-control" placeholder="nombre producto" name="NombreP" required>
108 <input type="text" class="form-control" placeholder="No. Serie" name="NoSerieP" required>
109 <input type="text" class="form-control" placeholder="Cantidad" name="CantidadP" required>
110 <input type="text" class="form-control" placeholder="Costo de venta" name="CostoVentaP" required>
111 <input type="text" class="form-control" placeholder="Costo de compra" name="CostoCompraP" required>
112 <input type="date" class="form-control" placeholder="Fecha Entrada AA-MM-DD" name="FechaIngreso" required>
113 >
114 <input type="submit" class="btn btn-warning" value="Insertar" >
115 </form>
116

```

Fuente: elaboración propia.

Gestión de usuarios: Asignación de permisos diferenciados según el rol, asegurando una experiencia personalizada y segura.

Figura 9

Validación de los datos por rol

```

1 |
2 | <?php
3 |     include "../conexion/conexion1.php";
4 |
5 |     $con=conDb();
6 |
7 |     $NombreUsuario = $_POST['Usuario'];
8 |     $PasswordUs = $_POST['Contrasenia'];
9 |     //TESTEANDO
10 |     //ECHO "El usuario teclado fue ".$NombreUsuario."</BR>";
11 |     // ECHO "La contraseña teclada fue ".$PasswordUs."</BR>";
12 |
13 |     $queryUsuario = "SELECT * FROM acceso WHERE Usuario = '$NombreUsuario' AND Contrasenia = '$PasswordUs'
14 |                     AND Tipo_Usuario='gerente'";
15 |     //EJECUTANDO CONSULTA
16 |     $consulta = mysqli_query( $con, $queryUsuario);
17 |     //ECHO "".$queryUsuario."</BR>";
18 |     //VALIDAR QUE HAYA ENCONTRADO ALGUNR ESULTADO
19 |     if(mysqli_num_rows($consulta)>0){
20 |         //SI ENCONTRO ALGO, INICIARMOS SESION
21 |
22 |         // ECHO "Usuario y contraseña correcta.< Iniciando sesión </BR>";
23 |         session_start();
24 |         $_SESSION['Usuario'] = $NombreUsuario;
25 |     }
26 |     <!-- INCRUSTANDO JAVASCRIPT !-->

```

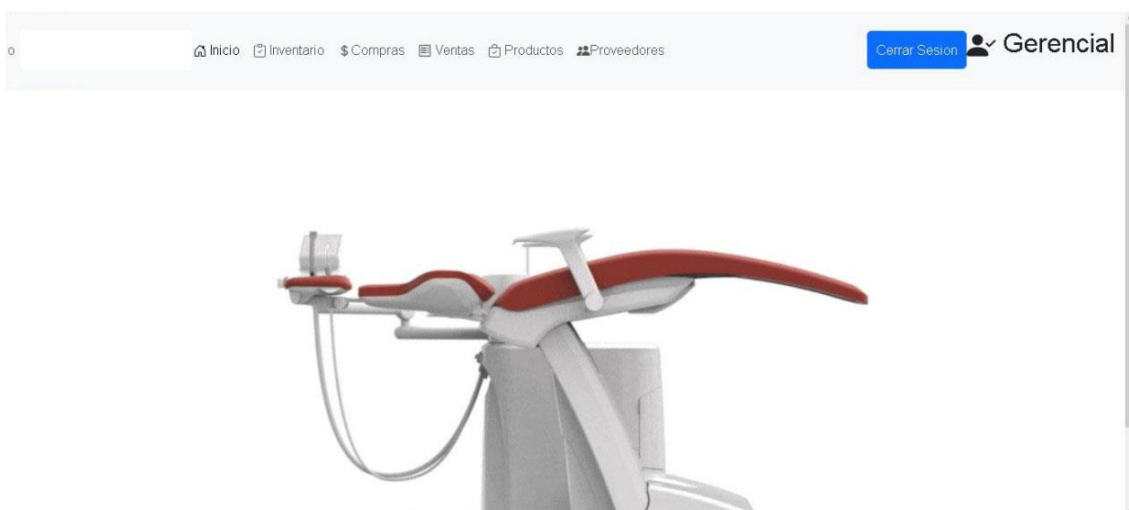
Fuente: elaboración propia.

Interfaces y Experiencia de Usuarios.

Este sistema fue diseñado y desarrollado, no solo para automatizar los procesos comerciales y logísticos, sino también, para ofrecer una experiencia intuitiva, accesible y personalizada para cada perfil de usuario dentro de la clínica ya que fue orientado para el usuario final.

Figura 10

Vista final con el usuario Gerente



Fuente: elaboración propia.

Desde la etapa de levantamiento de requerimientos, se identificaron tres tipos de usuarios: Administradores del sistema, personal de almacén y coordinadores clínicos, de manera que a cada uno se le asignó vistas específicas y niveles de acceso diferenciados, lo cual se tradujo en una interfaz

dinámica basada en roles, siendo una estrategia que permite adaptar la complejidad del sistema a las competencias técnicas del usuario final, con ello asegurando una curva de aprendizaje mínima.

Figura 11

Vista final del inventario con el usuario Gerente

Nombre	No.Serie	Cantidad	Costo de Venta	Costo de Compra	Fecha de Ingreso
MODULARES	8574	19	120000	92000	2017-03-06
LAMPARAS HALOGENAS	8758	25	1018	818	2017-03-06
LAMPARAS 9 LED	8765	25	480	350	2017-03-06
LAMPARAS 4 LED	1555	32	350	156	2024-06-20
SUSPENSIONES	6547	14	5000	3500	2024-01-23
BRAZOS	9874	18	4000	2573	2023-12-13
TAPAS	3254	24	1600	1002	2024-02-15
ESCUPIDERAS	3257	36	1050	785	2024-03-03

Fuente: elaboración propia.

Las interfaces fueron desarrolladas utilizando tecnologías web actuales como HTML5, CSS3, JavaScript y Bootstrap, lo cual permite garantizar compatibilidad con navegadores actuales y adaptabilidad en distintos dispositivos. De igual manera, para mejorar la interacción, se incorporan elementos como validaciones de entrada en tiempo real, mensajes contextuales de retroalimentación, navegación mediante menús y formularios simplificados. Por otra parte, el diseño de un sistema modular, facilita la navegación fluida entre secciones, evitando la sobrecarga cognitiva del usuario.

Durante el desarrollo del sistema, se dio prioridad a la accesibilidad visual mediante una paleta de colores contrastante y tipografías legibles, favoreciendo la identificación rápida de los elementos clave como botones de acción, alertas y formularios críticos. El sistema también integro la generación automática de reportes PDF y vistas optimizadas para la impresión, permitiendo una transición eficiente entre lo digital y lo físico en los procesos administrativos.

Figura 12

Vista de los reportes en PDF



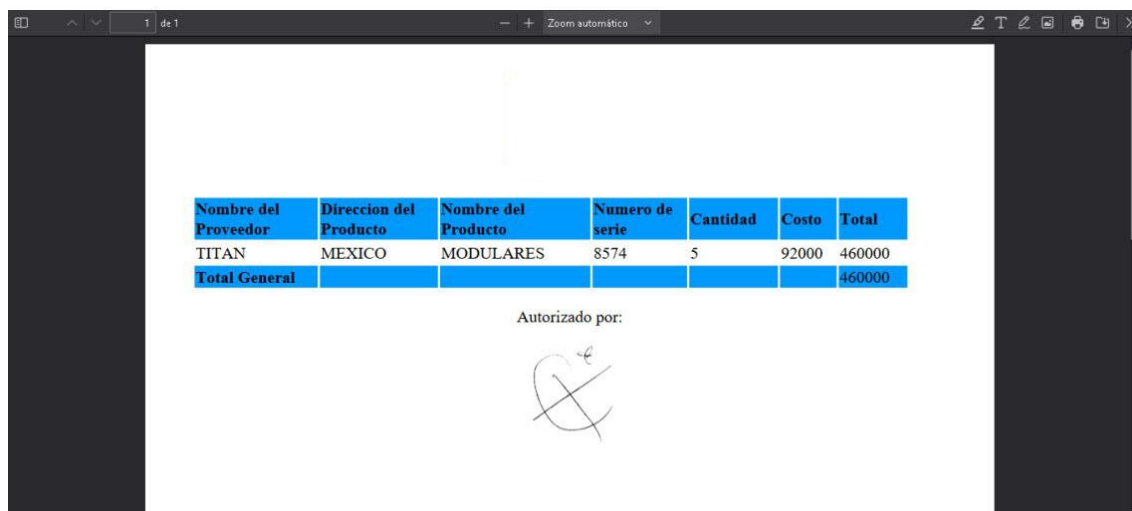
Nombre Producto	NoSerie	Cantidad
MODULARES	8574	19
LAMPARAS HALOGENAS	8758	25
LAMPARAS 9 LED	8765	25
LAMPARAS 4 LED	1555	32
SUSPENSIONES	6547	14
BRAZOS	9874	18
TAPAS	3254	24
ESCUPIDERAS	3257	36
TRANSFORMADORES	3654	9

Fuente: elaboración propia.

Las pruebas de usabilidad aplicadas durante las sesiones de validación con los usuarios revelaron un alto nivel de satisfacción en cuanto a claridad, rapidez de respuesta e interacción general con la plataforma. Por lo que se obtuvo retroalimentación clave para introducir mejoras iterativas y pulir aspectos como la organización de menús, etiquetas de botones y disposición de formularios.


Figura 13

Vista de la orden de compra en PDF



Nombre del Proveedor	Dirección del Producto	Nombre del Producto	Numero de serie	Cantidad	Costo	Total
TITAN	MEXICO	MODULARES	8574	5	92000	460000
Total General						460000

Autorizado por:



Fuente: elaboración propia.

El diseño y experiencia de usuarios desempeñó un rol crucial en la efectividad del ERP, sumando directamente a la adopción exitosa del sistema en el entorno real de operación de la clínica dental.

DESARROLLO

Sistemas ERP (Enterprise resource planning)

Según (Laudon & P. Laudon, 2020), las empresas usan sistemas empresariales, también conocidos como Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP), para integrar los procesos de negocios en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, y recursos humanos en un solo sistema de software, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones basada en datos actualizados y consistentes. Estas nuevas tecnologías digitales, se han convertido en una solución para empresas u organizaciones que requieren un control eficiente en sus operaciones.

Los sistemas ERP son plataformas de software integradas y diseñadas para automatizar, controlar y centralizar los procesos empresariales.

Si bien existen diferentes ERP genéricos de uso general, carecen de un nivel de personalización y especificidad, siendo esto un punto de partida al diseño y desarrollo de soluciones a medida de adaptación en sectores concretos, como es el sector salud o la industria odontológica, donde los procesos operativos requieren condiciones particulares de seguridad, normatividad y trazabilidad. En el sector odontológico, la implementación de sistemas ERP personalizados resulta fundamental debido a las particularidades de sus procesos clínicos y administrativos.

Gestión de Almacenes en el Sector Salud

La gestión de inventarios en el sector salud, puntuando de manera directa en clínicas dentales se considera un área crítica para el funcionamiento eficiente de los servicios.

De acuerdo a (Heizer & Render, 2017) en su Libro Dirección de la Producción y de Operaciones, hace reflexión acerca de la importancia en la administración de almacenes en entornos clínicos, donde se debe garantizar la disponibilidad de materiales, con el objetivo de evitar el desabasto, manteniendo registros estrictos en cuanto a la rotación de materiales y productos, especialmente hablando de insumos médicos.

La incorporación de un sistema ERP especializado en almacenes clínicos, no solo se automatizan los procesos, de igual manera, permite generar análisis para la optimización de compras, reduciendo mermas y garantizar el cumplimiento de normas para insumos de uso médico.

Un sistema de control de inventarios en el sector salud, se deben cumplir requisitos como:

- Registros detallados por producto, proveedor y lote.
- Control de entradas y salidas en tiempo real.
- Alertas por niveles mínimos o fechas de vencimiento.
- Generación automática de reportes de consumo.

Necesidades Tecnológicas en Clínicas Dentales

El sector odontológico en el transcurso del tiempo ha adoptado las tecnologías con el objetivo de mejorar no solo la atención al paciente, sino también, la administración de los materiales o productos. Para esto se requieren herramientas digitales que permitan gestionar eficientemente su operación interna.

La digitalización de procesos administrativos, desde la gestión de citas, inventario y facturación, permite a las clínicas mejorar la experiencia del personal de trabajo y paciente, permitiendo aumentar la rentabilidad del negocio (Finlay, 2025).

En este contexto, el diseño de un ERP dirigido a clínicas dentales, se debe enfocar a la necesidad de adaptar la tecnología a un sector que exige exactitud en el manejo de productos, cumplimiento y seguimiento de información clínica y comercial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a la implementación del ERP desarrollado a medida para la gestión de almacén en clínicas dentales, dio resultados significativos en cuestión de eficiencia operativa, trazabilidad de inventarios y la toma de decisiones basada en datos. A continuación, se presentan los principales hallazgos derivados de la puesta en marcha y validación del sistema en el entorno de una empresa real.

Mejora en la gestión de inventarios

Antes de la implementación del sistema, los registros de productos y movimientos de entrada/salida se realizaban manualmente o mediante herramientas no integradas, lo cual frecuentemente propiciaba errores recurrentes y duplicidad de datos. Con la adopción del ERP, se pudo lograr una automatización en el control de existencias, aplicando actualizaciones en tiempo real y reducción drástica en omisiones de registro. Por lo que se obtuvo como resultado una disminución del 95% en errores de inventario y un aumento del 70% en la rapidez de búsqueda de productos.

Reducción en tiempos en procesos logísticos

El módulo de compras y ventas de cierta manera ha permitido estandarizar los flujos de trabajo que anteriormente dependían de múltiples actores sin una estructura unificada. Por otra parte, la generación de órdenes, control de proveedores y emisión de reportes se integraron en un solo sistema, lo cual contribuyó a reducir en un 50% el tiempo promedio de atención a pedidos y entregas. Así mismo, se documentó una mayor trazabilidad en la cadena de suministro, permitiendo identificar en tiempo real el estado de cada producto.

Facilidades para la toma de decisiones

La generación automática de reportes en PDF, así como las vistas gráficas de productos más vendidos, proveedores frecuentes y existencias críticas, permitieron fortalecer la capacidad del área administrativa para tomar decisiones informadas. Esta función fue especialmente valorada por los coordinadores clínicos, quienes pudieron anticipar compras, identificar productos obsoletos y planificar estrategias de abastecimiento.

Satisfacción del Usuario Final

Los resultados obtenidos en las encuestas de retroalimentación indicaron un alto grado de satisfacción entre los usuarios del sistema. El 92% de los encuestados consideraron que la plataforma era fácil de utilizar y el 88% señaló una mejora en la organización del trabajo. Siendo una parte importante la personalización de las vistas según el rol de usuario (auxiliar, gerente o coordinador) fue uno de los factores más valorados por el personal operativo.

Discusión sobre impacto y sostenibilidad

El éxito de la implementación sugiere que los sistemas ERP personalizados tienen un alto potencial para lograr impactar de manera positiva a micro o pequeñas empresas del sector salud, de manera particular si se dirigen a aquellas con procesos logísticos poco digitalizados. A diferencia de

soluciones genéricas o costosas. Un ERP adaptado al contexto operativos y cultural de la organización permite una adopción más rápida, menores costos de capacitación y mayor apropiación por parte del equipo de trabajo.

En términos de sostenibilidad, la arquitectura de un sistema modular, facilita y permite futuras ampliaciones, por ejemplo, la inclusión de un módulo de atención al cliente o la integración con plataformas de facturación electrónica, lo cual representaría una ventaja competitiva frente a otras soluciones cerradas.

CONCLUSIÓN

Cuando se inició con el diseño, desarrollo e implementación de un sistema ERP dirigido a la gestión comercial y logística en clínicas dentales, uno de los objetivos principales fue demostrar que es una solución eficiente que puede ser adaptada a las necesidades operativas del entorno clínico. A través de un proceso iterativo basado en la metodología XP y SCRUM, se logró construir una herramienta tecnológica que no solo automatiza las tareas clave del almacén, compras, ventas y control de inventario, sino que, facilita y optimiza la toma de decisiones mediante reportes dinámicas y seguimiento en tiempo real.

Durante la implementación del sistema se pudieron identificar importantes beneficios:

La reducción significativa de errores humanos en el registro y control de productos.

La mejora en los tiempos de respuesta ante solicitudes internas y externas de productos dentales.

Una mayor trazabilidad de movimientos de inventario y flujo de ventas.

Personalización de accesos y funciones de acuerdo al perfil de cada usuario, con ello promoviendo la seguridad de la información.

El diseño de las interfaces orientadas al usuario final, con interfaces amigables y accesibles, facilitó la adopción del sistema por parte del personal sin necesidad de procesos extensos de capacitación. La arquitectura de un sistema modular del ERP, permite una escalabilidad, abriendo la posibilidad de extender funcionalidades en un futuro, como la integración con plataformas contables, módulos de agenda clínica o herramientas de análisis predictivo.

La implementación de este proyecto evidenció que el desarrollo de soluciones tecnológicas especializadas para sectores concretos como la odontología, puede ser una vía efectiva para profesionalizar los procesos internos, buscando mejorar la eficiencia operativa y potenciar la competitividad de pequeñas y medianas empresas del sector salud.

REFERENCIAS

Finlay, C. J. (29 de 05 de 2025). Revista Cubana de Medicina Militar. Obtenido de Revista Cubana de Medicina Militar: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/76513/2998>

González-Alva, P. (septiembre de 2023). Revista Odontológica Mexicana Órgano Oficial De La Facultad De Odontología UNAM. Obtenido de Revista Odontológica Mexicana Órgano Oficial De La Facultad De Odontología UNAM: <https://revistas.unam.mx/index.php/rom/article/view/86548>

Heizer, J., & Render, B. (2017). DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN: DECISIONES TÁCTICAS. PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

Laudon, K. C., & P. Laudon, J. (2020). Sistemas de Información Gerencial. Obtenido de Sistemas de Información Gerencial: https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25735w/Id-Sistemas_de_informacion_gerencial_14%20edicion.pdf

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons 