

Sistema Web para los procesos administrativos y de producción en viveros del Cantón Milagro

Web system for administrative and production processes in nurseries in Milagro

Sistema web para processos administrativos e de produção em viveiros no Cantão de Milagro

ARTÍCULO ORIGINAL



Luis Carlos Mayorga Vásquez 
imayorgav9@gmail.com

Gustavo Andrés Riccardi Martillo 
gustavoriccardi22@gmail.com

Oscar Xavier Bermeo Almeida 
obermeo@uagraria.edu.ec

Verónica Isabel Guevara Arias 
verogear@hotmail.com

Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v6i16.100>

Artículo recibido el 2 de agosto 2021, / Aceptado el 16 de agosto 2021 / Publicado el 5 de septiembre 2022

RESUMEN

El uso de las TIC genera cambios en la gestión de pequeñas y medianas empresas; pero en los viveros del cantón Milagro, se realizan los procesos sin respaldo de la tecnología. Entonces, el objetivo fue determinar el impacto de la aplicación de un sistema web diseñado para la optimización de los procesos administrativos y de producción en los viveros del cantón Milagro. La investigación del tipo aplicada tecnológica, utilizó la metodología de software libre en combinación con PostgreSQL 10, PYTHON 3.9 y DJANGO 3.1.2. La población fue de 86 propietarios y 64 clientes. Para la recolección de datos se utilizó la encuesta y el cuestionario. Los resultados muestran la satisfacción de los clientes y trabajadores del vivero con el uso del sistema web por la mejora del servicio. Se concluye que la aplicación del sistema web optimizó los procesos administrativos y los procedimientos de producción de plantas en los viveros.

Palabras clave: Sistema web; Procesos administrativos; Producción viveros; PYTHON; DJANGO

ABSTRACT

The use of ICT generates changes in the management of small and medium enterprises; but in the nurseries of the Milagro canton, processes are carried out without the support of technology. Therefore, the objective was to determine the impact of the application of a web system designed for the optimization of administrative and production processes in the nurseries of Milagro. The research of the applied technological type, used the methodology of free software in combination with PostgreSQL 10, PYTHON 3.9 and DJANGO 3.1.2. The population was 86 owners and 64 customers. Survey and questionnaire were used for data collection. The results show the satisfaction of the customers and workers of the nursery with the use of the web system for the improvement of the service. It is concluded that the application of the web system optimized the administrative processes and plant production procedures in the nurseries.

Key words: Web system; Administrative processes; Nursery production; PYTHON; DJANGO

RESUMO

The use of ICT generates changes in the management of small and medium enterprises; but in the nurseries of the Milagro canton, processes are carried out without the support of technology. Therefore, the objective was to determine the impact of the application of a web system designed for the optimization of administrative and production processes in the nurseries of Milagro. The research of the applied technological type, used the methodology of free software in combination with PostgreSQL 10, PYTHON 3.9 and DJANGO 3.1.2. The population was 86 owners and 64 customers. Survey and questionnaire were used for data collection. The results show the satisfaction of the customers and workers of the nursery with the use of the web system for the improvement of the service. It is concluded that the application of the web system optimized the administrative processes and plant production procedures in the nurseries.

Key words: Web system; Administrative processes; Nursery production; PYTHON; DJANGO

INTRODUCCIÓN

Las condiciones climatológicas y geográficas del cantón Milagro, situado en la provincia de Guayas en Ecuador, le ha permitido convertirse en una zona privilegiada para el desarrollo y producción de gran biodiversidad de plantas. La vía Milagro-Naranjito, es conocida como el centro de la floricultura en el país, en ella se encuentran 108 viveros que se distribuyen en ocho kilómetros. Estos espacios con gran variedad de plantas ornamentales o frutales aportan valor económico a esta región, en una actividad que tiene más de 50 años (Gavilanes, 2017). Partiendo de un diagnóstico de necesidades realizado con usuarios, propietarios y/o trabajadores de los viveros, se detectaron problemas en la gestión de la información de sus procesos administrativos y de producción, ya que no contaban con un soporte tecnológico adecuado a sus características de negocio.

Algunas de las carencias de información reportadas son acerca de: (a) la existencia de los insumos y materiales para la siembra de las plantas; (b) cantidad, tipos de plantas sembradas y su ubicación exacta en el terreno; (c) tipo de labor y desempeño de los trabajadores; (d) registro de datos de proveedores, productos, clientes y trabajadores; (e) emisión de facturas válidas para el Servicio de Rentas Internas; (f) precio exacto de todos los productos en existencia. Estas necesidades ocasionan inconvenientes y retrasos en los procesos involucrados tanto en la administración como la producción de

los viveros. Para solventar estas carencias se propone el uso de tecnologías de información, a través del desarrollo e implementación de un sistema web, para la actualización y optimización de los procedimientos realizados en los viveros del cantón Milagro.

Se denomina sistema web a las aplicaciones de software que pueden utilizarse accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet, mediante un navegador. Estas aplicaciones se usan cada vez con mayor frecuencia en las empresas, debido a las múltiples ventajas que ofrecen, entre ellas: la independencia de un sistema operativo, la seguridad de los datos, su rápida actualización, el ahorro de dinero, la facilidad de uso y acceso, ya que no requiere el aprendizaje ni mantenimiento de nuevos programas. Por otra parte, facilitan el trabajo colaborativo y a distancia (Ferrer Martínez, 2014; Gutiérrez, 2016; Castillo 2017). La información que suministra el sistema web es confiable, pertinente y actual, lo que permite una toma de decisiones más efectiva para mejorar los procesos en una organización y una mayor eficiencia en los servicios prestados.

El sistema web consta de un módulo de Gestión de Clientes y el módulo de Planificación de Recursos Empresariales; el primero es denominado CRM por sus siglas en inglés (Customer Relationship Management) el cual, permite automatizar y llevar un control de las tareas de la gestión comercial, guarda información de clientes, del desempeño del equipo de trabajo y las ventas realizadas

(Kumar y Reinartz, 2018). Asimismo, el segundo módulo es conocido como ERP (Enterprise Resource Planning), tiene como función la integración de las operaciones de la empresa como: logística, administración de recursos, compras, contabilidad, producción e inventario. La implementación de un sistema Web asegura que la información sea confiable, actual, segura y pertinente, lo que permite automatizar, organizar e integrar todas las funciones de la empresa, logrando la optimización de los procesos mediante la reducción de tiempos de respuesta y costos (López et al., 2017).

El uso del sistema web implica cambios en la organización, se crea una plataforma que se adapte a sus características y necesidades específicas, incluyendo no solo la gestión de la empresa sino también el mejoramiento en el desempeño de sus colaboradores y atención a los requerimientos de sus clientes. Con base en estos planteamientos la investigación se trazó como objetivo determinar el impacto de la aplicación de un sistema web diseñado para la optimización de los procesos administrativos y de producción en los viveros del cantón Milagro en la provincia de Guayas, Ecuador.

La puesta en práctica de un sistema web de información, permite optimizar la gestión de los procesos que se realizan en los viveros, resguardando datos organizados que permitan obtener informes confiables y oportunos para la toma de decisiones con respecto a la buena marcha de procesos y procedimientos administrativos y de producción. Esta

propuesta tecnológica traerá ventajas para los viveros de la ciudad de Milagro y también facilitará el servicio de la atención al cliente, sobre todo permitirá el control de la producción de plantas, administración de lotes, asignación y seguimiento de labores, inventario de herramientas y productos que se van a utilizar para la siembra de plantas, minimizando las pérdidas y utilizando de forma más eficaz los recursos.

MÉTODO

Es una investigación aplicada de tipo tecnológica; se utilizó la metodología de software libre para su desarrollo, el PostgreSQL 10 para la base de datos, el PYTHON 3.9 como lenguaje de programación y DJANGO 3.1.2 para el montaje del framework web. El contexto en el cual se desarrolló la investigación fueron los viveros ubicados en el Km 2.5 de la vía Naranjito en la ciudad de Milagro, en la provincia de Guayas, Ecuador. La población estuvo conformada por 86 propietarios y trabajadores de los viveros; además, 64 clientes que estuvieron de acuerdo en participar en la investigación.

La técnica para la recolección de los datos en las diferentes etapas investigativas fue la encuesta y los instrumentos fueron tres cuestionarios, uno de ellos dirigido a los clientes o usuarios externos para detectar sus requerimientos en cuanto a los servicios que les presta el vivero; se construyó con 10 ítems. El otro cuestionario, con 8 ítems, tuvo como objetivo determinar las necesidades de los

propietarios o trabajadores con respecto a la gestión de los procesos administrativos y de producción en los viveros. El tercero se utilizó para determinar el impacto de la aplicación del sistema web, sobre los procesos de gestión en los viveros y en la atención a los clientes.

cuanto a: procesos de facturación, tiempo de espera, tiempo de despacho, conocimiento de los vendedores, información acerca de la disponibilidad de productos y precio de los productos; estos resultados se muestran en el Gráfico 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico de clientes o usuarios externos

Los clientes que utilizan los servicios de los viveros reportan inconformidad en

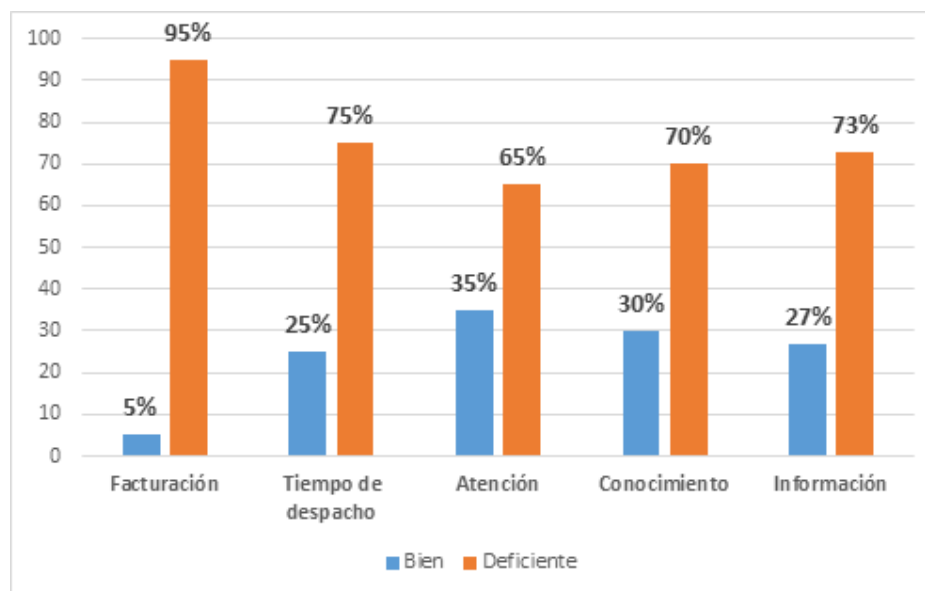


Gráfico 1. Necesidades del cliente antes de la aplicación del sistema Web

El Gráfico 1 muestra que los usuarios de los viveros consideran de forma general que no están satisfechos con el servicio que están recibiendo. El 95% expresa que la facturación es deficiente, en algunos casos señalan que es inexistente; esto trae como consecuencia que el monto de sus compras no pueda ser declarado ante el sistema de rentas. Con respecto al tiempo que deben esperar para la entrega de productos, un 75% opina que es

deficiente, responden que deben esperar más de media hora para que se les entreguen los productos que adquirieron. El 65% considera que la atención prestada por los trabajadores es deficiente. El 70% considera que el personal no tiene conocimiento acerca de los precios, variedad de los productos o condiciones para el mantenimiento de las plantas. El 73% expresa que la información que reciben es deficiente.

Diagnóstico de propietarios - trabajadores del vivero

El diagnóstico desde la visión interna del vivero se realizó a través de la consulta a los propietarios y algunos trabajadores o personal de apoyo. Como resultado se detectaron

deficiencias en el inventario de plantas y semillas, ubicación exacta de las plantas en el terreno, capacitación del personal para el asesoramiento técnico a los clientes, control de entrada y salida de los productos. En el Gráfico 2 se resume esta información.

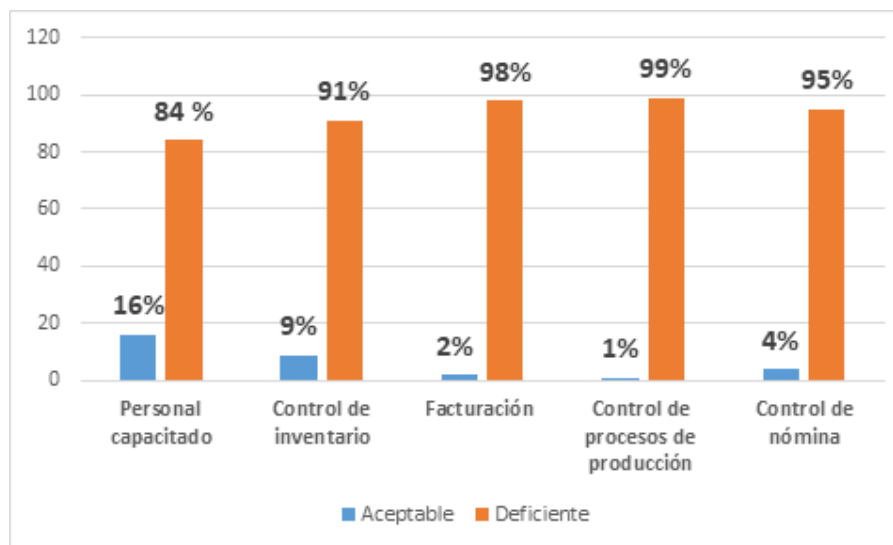


Gráfico 2. Diagnóstico de propietarios y trabajadores del vivero

El personal y propietarios de los viveros, en un 84% coinciden en señalar que existen carencias con respecto a la capacitación del personal para asesorar a los clientes acerca de los aspectos técnicos de cuidado de las plantas, uso de fertilizantes y para atender de forma óptima los procesos de producción. El 91% declara que el control de inventario es deficiente, esto trae como consecuencia que no se maneja información confiable acerca de la existencia, cantidad y tipo de productos como semillas, fertilizantes y plantas. El 98% acepta que la facturación es deficiente y esto ocasiona conflictos con los clientes. Casi en su

totalidad, el 99% afirma que el control de los procesos de producción en el vivero presenta deficiencias, esto ocasiona retrasos en la asignación de personal y la ejecución de tareas para la siembra, fertilización y riego de forma oportuna. El 95% cataloga como deficiente los controles de nómina, ya que existen inconsistencias entre las tareas realizadas, la asistencia al trabajo y el pago respectivo.

El 100% de los propietarios y trabajadores de los viveros están de acuerdo en utilizar el sistema Web, consideran que esta tecnología puede mejorar los procesos administrativos y de producción. Así mismo, los usuarios

consideran de forma positiva la utilización de un sistema Web; se determinó así la factibilidad para diseñar y aplicar el sistema Web. Con base en los resultados del diagnóstico se diseñó el sistema web, el cual quedó constituido por los siguientes módulos:

Componentes del Sistema Web

Módulo de Gestión de facturación y marketing

Contempla el registro de los datos que permiten identificar a cada uno de los clientes, sus datos personales y de contacto. También se agrega información acerca de las

solicitudes de compras, con los datos de las cotizaciones y descripción de los productos solicitados. Si la venta se concreta se emite la factura que se debe entregar al cliente (March Cubertoret, 2017). Con respecto al marketing este módulo contiene el registro de promociones y novedades, que permitirán mantener informados a los clientes del catálogo de plantas y productos relacionados; en la figura 1 se muestran los elementos que se consideraron para la programación del marketing (Ortiz, et al., 2016). Este módulo permite la emisión del informe de las ventas y cotizaciones realizadas en los intervalos de tiempo que se requieran.

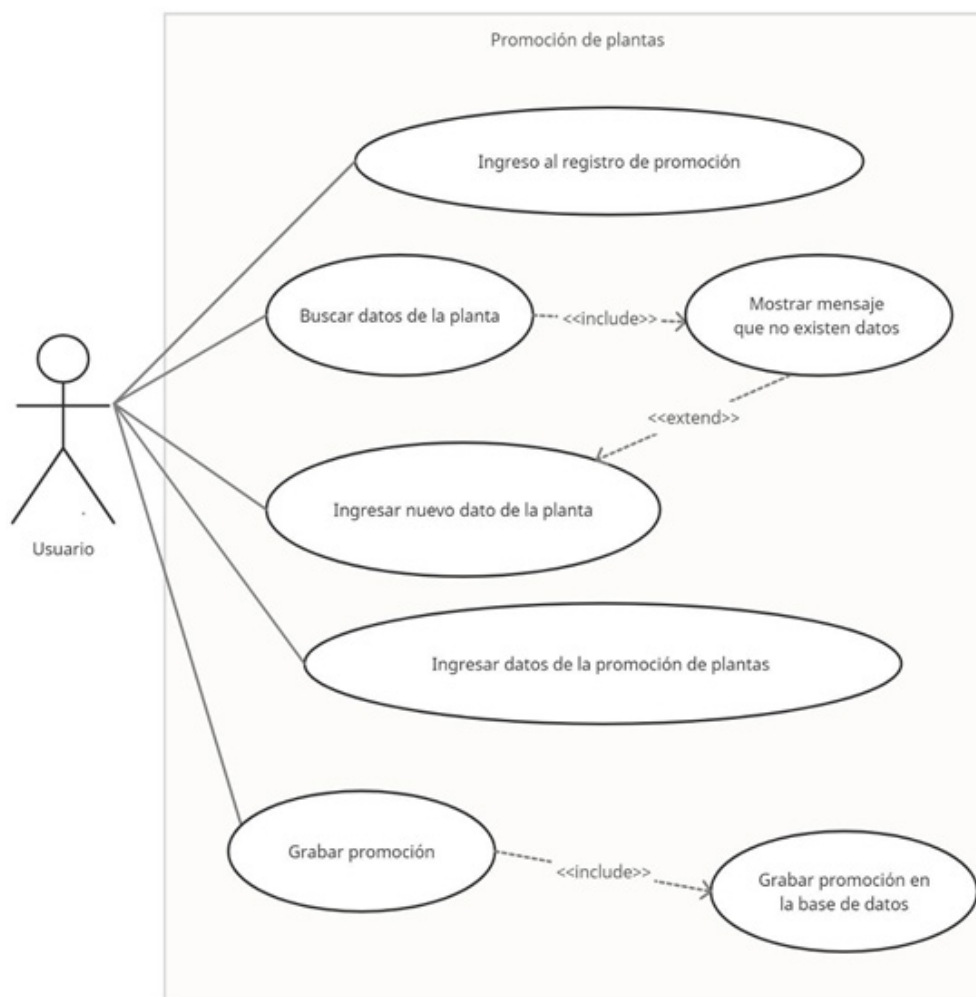


Figura 1. Elementos para la promoción de plantas

Módulo de Gestión de insumos y herramientas

Constituido por los registros de materiales, herramientas y equipos de trabajo; tiene información acerca de la identificación, serie, medida, costo e inventario. Permite el control de herramientas y equipos de trabajo asignados a cada trabajador, también las necesidades de mantenimiento, reparación o reposición por compra. Este módulo permite emitir informes de reparación mantenimiento y de las solicitudes de compra de materiales, proveedores, precio, cantidad y fecha de ingreso.

Módulo de inventario

Es el registro de las plantas por etapas de crecimiento, contempla el tipo de planta, cantidad, localización, entrada y salida. También guarda información acerca de otros materiales e insumos como semillas, tierra de siembra y fertilizante. Este módulo permite emitir los informes de inventario (Martínez, 2019 y Ortiz, et al 2016).

Módulo de planificación de los requerimientos de material

Este módulo administra la información acerca de las características de las plantas, del lote de producción, etapas de crecimiento (Salazar, et al. 2017). Se registran las tareas que se ejecutan para la producción de plantas, la asignación de herramientas e insumos a los respectivos trabajadores también contempla el registro de novedades o pérdidas en la producción. Los informes que puede emitir

este módulo son: tipos de plantas, actividades, descripción de los trabajadores, desempeño laboral, asistencia, fallas y multas por pérdidas o daños.

Módulo de gestión de recursos financieros

En este módulo se hace el registro de los datos de compras, gastos, proveedores, pagos, cuentas por pagar, gastos de nómina, información de créditos, registros de banco. Los informes que se pueden obtener contienen información específica para cada caso como: fecha, motivo, monto, forma de pago, características del producto, razón social, número de registro, créditos, sueldo, conciliación bancaria, estados de cuenta, entre otros.

Módulo de gestión del sistema web

Para la gestión del sistema web se deben registrar los datos de los usuarios, para lo cual se indica: nombre, contraseña, dirección, módulo, grupo, correo electrónico, imagen y restricciones. También existe la posibilidad de hacer un registro de grupo de usuarios, como: administración, compra, ventas, entre otros. Además contiene las restricciones de acceso a los módulos y formularios que se requieran (Sypsoft360, 2020; Tecnologías de la Información y Comunicación, 2017).

Aspectos informáticos de la construcción del Sistema web

A continuación, se detalla información acerca de los requerimientos en arquitectura y funcionamiento del sistema.

Arquitectura del sistema web

Las herramientas para desarrollar el sistema fueron: PostgreSQL 10 para la base de datos, PYTHON 3.9 como Lenguaje de programación, DJANGO 3.1.2 para el Framework web, PyCharm 2021.1.1, IDE para Python y Django y el PgAdmin 4 para la Administración del PostgreSQL (Cuevas, 2019; Calvo, 2018; Álvarez, 2017; Benítez y Arias 2017; Domínguez, 2017; Chazallet, 2016).

Los requisitos para la instalación del sistema web: un procesador Intel® Core™ i5 o superior, la memoria RAM de 4 GB o superior, un disco duro de 500 GB. Los requisitos para la instalación en el servidor: Sistema Operativo Ubuntu 20.04, vCPUs de 2 GB, transferencia de 2 TB, SSD de 50 GB, Proveedor Digital Ocean o Amazon Web Services (Calvo, 2018; Capacho y Nieto, 2017).

Las carpetas del sistema web son: config son las configuraciones de la aplicación de

Djang; Core son aplicaciones del proyecto, cada módulo es una aplicación; deploy es la configuración para subir el sistema web a un servidor; logs son los archivos de errores de la aplicación en producción; media archivos; requirements constituyen las librerías necesarias para el funcionamiento del proyecto; static son los archivos y librerías para los templates; los templates como archivos HTML de las aplicaciones (Castillo y Pérez, 2017; Fossati, 2018).

Desarrollo del funcionamiento del sistema web

El desarrollo del funcionamiento del sistema web consta de modelos, formularios vistas, URLs y templates (García y García, 2016; Luna et al., 2018) que se presentan a continuación en las Tablas 1, 2, 3, 4 y 5.

Tabla 1. Modelos.

Archivo	Explicación
<pre>class Lot(models.Model): name = models.CharField(max_length=100, unique=True, verbose_name='Nombre') latitude = models.CharField(max_length=100, verbose_name='Latitud') longitude = models.CharField(max_length=100, verbose_name='Longitud') address = models.CharField(max_length=500, verbose_name='Dirección') def __str__(self): return '{} {}'.format(self.name, self.latitude, self.longitude) def toJSON(self): item = model_to_dict(self) return item class Meta: verbose_name = 'Lote' verbose_name_plural = 'Lotes' ordering = ['-id']</pre>	<p>Un modelo en el proyecto de django hace referencia a una tabla en la base de datos, anteriormente con otros lenguajes de programación. Con django solo se crea el modelo con sus tipos de datos y se realiza una migración para obtener el archivo para crear las tablas con tan solo ejecutar un migrate.</p>

Tabla 2. Formularios.

Archivo	Explicación
<pre> class LotForm(ModelForm): def init (self, *args, **kwargs): super(). init (*args, **kwargs) self.fields['name'].widget.attrs['autofocus'] = True for form in self.visible_fields(): form.field.widget.attrs.update({ 'class': 'form-control', 'autocomplete': 'off' }) class Meta: model = Lot fields = ' all ' widgets = { 'name': forms.TextInput(attrs={'placeholder': 'Ingrese un nombre'}), 'latitude': forms.TextInput(), 'longitude': forms.TextInput(), 'address': forms.TextInput(attrs={'placeholder': 'Ingrese una dirección'}), } def save(self, commit=True): data = {} try: if self.is_valid(): super().save() else: data['error'] = self.errors except: pass return data </pre>	<p>Un modelo en el proyecto de django hace referencia a una tabla en la base de datos, anteriormente con otros lenguajes de programación. Con django solo se crea el modelo con sus tipos de datos y se realiza una migración para obtener el archivo para crear las tablas con tan solo ejecutar un migrate.</p>

Tabla 3. Vistas.

Archivo	Explicación
<pre> class LotListView(PermissionMixin, ListView): model = Lot template_name = 'lot/list.html' permission_required = 'view_lot' def dispatch(self, request, *args, **kwargs): return super().dispatch(request, *args, **kwargs) def get_context_data(self, **kwargs): context = super().get_context_data(**kwargs) context['create_url'] = reverse_lazy('lot_create') context['title'] = 'Listado de Lotes' return context </pre>	<p>Un modelo en el proyecto de django hace referencia a una tabla en la base de datos, anteriormente con otros lenguajes de programación. Con django solo se crea el modelo con sus tipos de datos y se realiza una migración para obtener el archivo para crear las tablas con tan solo ejecutar un migrate.</p>

Tabla 4. URLs.

Archivo	Explicación
<pre> from django.urls import path urlpatterns = [path('lot/', LotListView.as_view(), name='lot_list'), path('lot/add/', LotCreateView. as_view(), name='lot_create'), path('lot/update/<int:pk>/', LotUpdateView.as_view(), name='lot_update'), path('lot/delete/<int:pk>/', LotDeleteView.as_view(), name='lot_delete'),] </pre>	<p>Por cada vista creada se debe declarar su correcta URL. Las URLs son el puente de conexión entre las vistas y los modelos.</p>

Tabla 5. Templates.

Archivo	Explicación
<pre>{% extends 'list.html' %} {% block columns %} <th style="width: 5%;" class="text-center">Nro</th> <th style="width: 25%;">Nombre</th> <th style="width: 20%;">Longitud</th> <th style="width: 20%;">Latitud</th> <th style="width: 15%;">Dirección</th> <th style="width: 15%;" class="text-center">Opciones</th> {% endblock %} {% block rows %} {% for i in object_list %} <tr> <td>{{ i.id }}</td> <td>{{ i.name }}</td> <td>{{ i.latitude }}</td> <td>{{ i.longitude }}</td> <td class="text-center">{{ i.address }}</td> <td class="text-center"> <i class="fas fa-edit" aria-hidden="true"></i> <i class="fas fa-trash" aria-hidden="true"></i> </td> </tr> {% endfor %} {% endblock %}</pre>	<p>Los templates son muy importantes para cualquier sitio web, una de las ventajas que tiene django es que se pueden crear templates bases para que puedan ser heredados a otros template y de esta manera se ahorra en código y se evita repetir. Esto permite programar más rápido.</p>

Una vez diseñado el sistema web, este se instaló en los viveros y en el sitio web para los clientes. A continuación, se presentan los resultados de la puesta en práctica.

Resultados de la aplicación del sistema Web

Propietarios y trabajadores del vivero – usuarios internos

La opinión de los usuarios del sistema web dentro de los viveros, muestra la aceptación de la propuesta tecnológica ya que mejoraron los procesos administrativos y de producción, los resultados se resumen en el Gráfico 3.

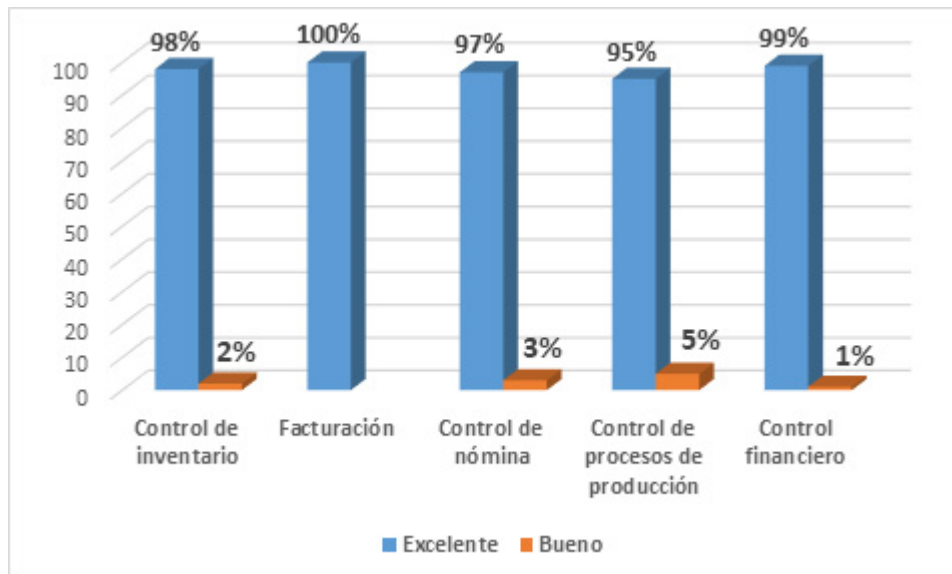


Gráfico 3. Impacto de la aplicación del sistema web – usuarios internos.

El 98% de los propietarios y empleados del vivero consideran que el control de inventario es excelente, se conoce el tipo, localización y cantidad de plantas, así como también de materiales, herramientas y otros productos como las semillas, abono y tierra. Esta información permite alimentar el módulo de compras ya que se activa un mensaje de alerta cuando los productos bajan de cierta cantidad estipulada previamente al sistema. Por unanimidad manifiestan la confianza en el proceso de facturación sin errores y la emisión de la factura con rapidez.

El 97% considera que es excelente el control de nómina, los datos acerca de horas trabajadas, tareas ejecutadas, asistencias, fallas permite los cálculos para el pago correcto a los trabajadores. El 95% está de acuerdo en calificar como excelente el control de los procesos de producción, el sistema informa las tareas que son necesarias en cada etapa de la producción, así como también los

responsables para ejecutarlas. Por último, los responsables del control de las finanzas consideran que toda la información acerca de presupuestos, coste, compras y ventas es exacta y confiable.

Los usuarios internos del sistema web consideran que es confiable, rápido y contribuye a mejorar los procedimientos administrativos y de producción en los viveros.

Cientes del vivero

La opinión de los clientes, como usuarios externos del sistema web, es positiva, resaltan que los tiempos de espera han disminuido, que la facturación es correcta, los vendedores manejan información exacta acerca de los costos y disponibilidad de productos, la información que obtienen a través de la página web les permite organizar sus compras, conocer de promociones o nuevos productos, estos resultados se resumen en el Gráfico 4.

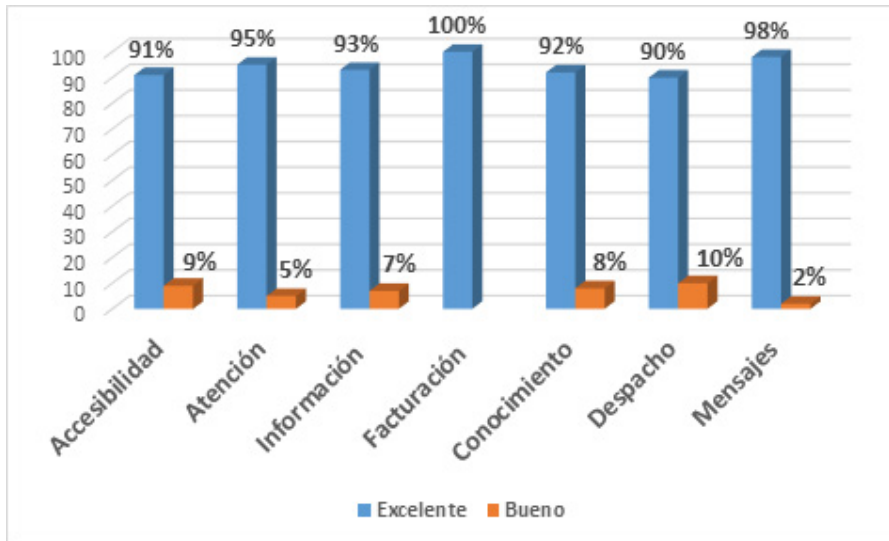


Gráfico 4. Impacto de la aplicación del sistema web – clientes.

En el Gráfico 4 se observa que el 91% de los clientes consideran que la accesibilidad al sistema web desarrollado para el vivero es excelente, agregan que es fácil moverse dentro de la página. El 95% opina que la atención que se les presta por parte de los empleados es excelente; así mismo el 93% considera como excelente, que los empleados manejen información más exacta y además la página web les da información acerca de los tipos de plantas disponibles en el vivero mediante un catálogo de imágenes y descripción, de todas las plantas y semillas que se ofrecen en los viveros.

En su totalidad refieren que la facturación se realiza de forma exacta y rápida, la califican como excelente. El tiempo de despacho para el 92% de los clientes es excelente; el conocimiento que manejan los empleados es excelente para el 92% de los usuarios. Los mensajes de advertencia en la página para el 98% de los clientes, es excelente, están

de acuerdo que los mensajes de advertencia que existen en el sistema web son correctos, para modificar un dato o eliminar un dato, existe un mensaje ya sea de confirmación o advertencia, que va a permitir mantener o modificar la información.

Discusión

Los resultados del diagnóstico orientaron la elaboración de la propuesta del sistema web de acuerdo con las necesidades de los clientes, propietarios y trabajadores de los viveros en el cantón Milagro; esto coincide con los reportes de las investigaciones de Capa (2021) y Velasco y Dután (2021) quienes encontraron que las propuestas tecnológicas diseñadas con base en las necesidades detectadas fueron positivas para resolverlas de forma efectiva.

Los resultados positivos del impacto de la aplicación del sistema web tanto para los usuarios internos como para los clientes

del vivero, coinciden con los presentados por Martínez (2019) quien encontró que la implementación de un sistema de información mejoró significativamente la gestión de ventas; asimismo Pluas y Reyes (2018) reportan como resultado que la implementación de un sistema de información, permite la gestión de los procesos, el manejo de datos oportunos y necesarios para realizar el registro de transacciones y la obtención de informes confiables para el control de la producción en los viveros.

CONCLUSIONES

El uso del software libre como Python y PostgreSQL, utilizados para el desarrollo de la aplicación informática del sistema web, permitió la programación con facilidad de todos los módulos requeridos para controlar las operaciones administrativas y de producción en los viveros. El sistema web, automatizó la gestión de los viveros obteniendo mayor control, ya que permite introducir o modificar datos, revisar la información y obtener informes de manera rápida y efectiva. El impacto de la aplicación del sistema web fue positivo ya que mejora del registro de la información optimizando todos los procesos administrativos y de producción de los Jardines Viveros ubicados en el km 2.5 vía Naranjito en la ciudad de Milagro.

REFERENCIAS

- Álvarez, M. (2017). *Manual de CSS*. <http://bbltran.cs.buap.mx/CSS.pdf>
- Benítez, M. y Arias, Á. (2017). *Curso de Introducción a la Administración de Bases de Datos* (2da ed.). Vigo, España: IT Campus Academy. <https://n9.cl/nbphf>
- Calvo, D. (2018). *Metodología XP Programación Extrema (Metodología ágil)*. <https://n9.cl/qw37h>.
- Capacho, J. y Nieto, W. (2017). *Diseño de bases de datos*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte. <https://n9.cl/tauom>
- Castillo, A. (2017). *Implementación de un sistema web de compra y venta para la distribuidora Salas - Huarmey*. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4834281>
- Castillo, G., y Pérez, E. (2017). Diagnóstico de los sistemas de información en las empresas priorizadas según los requerimientos actuales. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 6(2), 1-11. <https://www.redalyc.org/pdf/3505/350550884007.pdf>
- Capa, A. (2021). Desarrollo de un aplicativo web para gestión administrativa y envío de notificaciones para hotel David Alejandro. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21452/1/CD%2010942.pdf>
- Chazallet, S. (2016). *Python 3: los fundamentos del lenguaje Recursos informáticos*. Madrid, España: Ediciones ENI.
- Cuevas, A. (2019). *Programar con Python 3*. Madrid, España.
- Domínguez, J. (2017). *Cliente PSQL de PostgreSQL*. Venezuela: IEASS, Editores.
- Ferrer Martínez, J. (2014). *Aplicaciones Web. Ciclos Formativos Grado Medio*. España: Editorial Ra-Ma.
- Fossati, M. (2018). *Introducción a PHP y HTML*. Madrid, España: Autor.
- García, R., y García, A. (2016). Aplicaciones informáticas para el comercio. http://www.ieslosviveros.es/alumnos/asig1/carpeta1057/AC_AIC_16_17.pdf
- Gavilanes, L. (2017). 108 viveros generan empleo y desarrollo para los vecinos de la vía Milagro-Naranjito. *El Telégrafo*. p. 1. <https://www.eltelgrafo.com.ec/noticias/guayas/1/108-viveros-generan-empleo-y-desarrollo-para-los-vecinos-de-la-via-milagro-naranjito>

- Gutiérrez, Á. (2016). *Tecnologías de la información un enfoque interdisciplinario*. México: Alfaomega.
- Kumar, V. y Reinartz, W. (2018). *Customer Relationship Management. Concept, Strategy, and Tools*. Springer STBE
- López, Y., Chávez, Y., Vilahomat, L., Antón, J., y César, J. (2017). Sistema web para la gestión del control de almacén en la mini-industria el mambí del municipio de Florencia en la provincia de Ciego de Ávila. *Universidad y Ciencia*, 6(3), 36-51. <http://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/302/1090>
- Luna, F., Peña, C., e Iacono, M. (2018). *Programación web Full Stack 15 - PHP y MySQL: Desarrollo frontend y backend - Curso visual y práctico*, Vol. 15. Buenos Aires, Argentina: RedUsers. <https://n9.cl/ru9sl>
- March Cubertoret, P. (2017). *Plan de marketing para un vivero de planta ornamental*. <https://n9.cl/hj3xe>
- Martínez, N. (2019). Diseño e implementación de un sistema de información para la gestión de servicios de inventario en la empresa POLISHOES S.R.L. Ate Vitarte. Trabajo de grado en <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/handle/upa/891>
- Ortiz, C., Panessi, W., Apóstolo, N., y Perroud, C. (2016). *Informatización de datos Botánicos de la Universidad Nacional de Luján: un camino al Sistema de Bioinformática de la Institución*. <https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/handle/rediunlu/807>
- Pluas, K., y Reyes, L. (2018). Diseño de un sitio web para la comercialización de productos y servicios de viveros usando el modelo B2C PLUS. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/36874>
- Salazar Ochoa, J., Ruiz Tadeo, A., y Farías Mendoza, N. (2017). Sistema de Información para la Trazabilidad de Plantas Ornamentales basado en Estándares y Normativas. https://riit.com.mx/apps/site/files/m._salazar._sistema_de_trazabilidad._divulgacin_1.pdf
- Sypsoft360. (2020) ¿Por qué contar con un ERP en el sector agro? sypsoft360: <https://www.sypsoft360.com/post/erp-en-el-sector-agro>
- Tecnología de la información y comunicación, (2017). Sistemas y aplicaciones web. <http://ticspty2.blogspot.com/2017/07/sistemas-y-aplicaciones-web.html>
- Velasco, Á. y Dután, J. (2021). *Desarrollo de una aplicación web progresiva (PWA), para determinar si un autobús urbano está en su límite de capacidad de pasajeros*. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21454/1/CD%2010944.pdf>

Aspectos Éticos – Legales. Los autores declaran haber respetado las normas éticas salvaguardando lo establecido en el ejercicio profesional.

Conflicto de Intereses. En la presente investigación los autores declaran no haber incurrido en ningún conflicto que desglose cualquier interés personal al realizar el presente artículo.