



**Revista Internacional de Investigación e Innovación
Tecnológica**

Página principal: www.riit.com.mx

**Gestión de la Comercialización de Plantas Ornamentales Utilizando Normas de
Trazabilidad hacia adelante**

Management of Ornamental Plant Marketing Using Traceability Standards forward

***García-Mejía, E.E, García-Virgen, J., Chávez-Valdez, R.E.**

Instituto Tecnológico de Colima; C.P. 28976; Villa de Álvarez, Colima, México.
[*g1746012@itcolima.edu.mx](mailto:g1746012@itcolima.edu.mx); jgarcia@itcolima.edu.mx; echavez@itcolima.edu.mx

Innovación tecnológica: La propuesta aquí presentada incluye como factor de innovación tecnológica considerar la trazabilidad hacia adelante en la gestión de la comercialización de las plantas ornamentales, evidenciada en una etiqueta.

Áreas de aplicación industrial: Empresas de agroindustrias.

Recibido: 18 junio 2018.

Aceptado: 19 Agosto 2018.

Abstract

Technological changes are seriously affecting international trade, changing the goods and services that are exchanged, as well as the manners in which they are produced, stored, distributed, transported and marketed. This new scenario opens a variety of questions for trade policies. Traceability arises as a consequence of changes in consumer habits, who demand at all times food security such as collection, processing, storage, distribution, etc. The traceability of food is determined by the regulation CE178/2002 of the European Parliament as the possibility of finding and following the trail, through the stages of production, transformation and distribution of a food or an animal to the production of substance intended to be incorporated into food or to be so. SAGARPA has a Traceability System of Horticultural products for fresh consumption of the United States of Mexico, which talks about the steps that must be followed to implement a traceability system in organisms dedicated to the agroindustry. SIAP mentions that until 2017 in Mexico 21 products were highlighted in agroindustry or farming industry. The objective is to handout a tool based in technology for the farming area, we have to mention that it can be applied in any type of nursery garden, it would be applied as a tryout program for plants that decorate in

the city of Colima; this tool will allow the promotion of the sales that are traced towards getting a better standard of the product when delivered to the client.

The Management System for the Marketing of Ornamental Plants using the Descending Traceability Standards is developed under the Agile Unified Process (AUP) methodology; change management, iterations and increments, are characteristics that have facilitated a continuous development to control the software engineering process while satisfying customer requirements.

Attending the PUA Methodology to control the software engineering process, the architectural model is presented, which has been validated by those who are responsible for the data, that will act as a pilot program and is foreseen in another stage for its implementation.

To conclude the mentioned architectural system is going to be presented, as an advance of its development; such architecture will allow the management of information in a positive way for its distribution and presentation for those who are involved, this information will be attached to different quality standards.

Key words: Electronic commerce, Forward traceability, Ornamental plants, Quality standards, Traceability software.

Resumen

Los cambios tecnológicos están transformando profundamente el comercio internacional, modificando los bienes y servicios que se intercambian, así como los modos en que se producen, almacenan, distribuyen, transportan y comercializan. Este nuevo escenario abre una variedad de interrogantes para las políticas comerciales. La trazabilidad surge como consecuencia de cambios en los hábitos de los consumidores, quienes exigen cada vez más seguridad alimentaria (recolección, elaboración, almacenaje, distribución, etc.). La trazabilidad de los alimentos es definida por el reglamento CE178/2002 del parlamento europeo como la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimento o una sustancia destinada a ser incorporada en alimentos o piensos con probabilidad de serlo. SAGARPA cuenta con un Sistema de Trazabilidad de productos Hortofrutícolas para consumo en fresco de los Estados Unidos Mexicanos, el cual habla sobre los pasos que se deben seguir para implementar un sistema de trazabilidad en organismos dedicados a la agroindustria. SIAP, menciona que hasta el 2017, en México se destacaban 21 productos agroindustria. El objetivo es aportar una herramienta basada en tecnología para el sector agrícola, cabe mencionar que puede ser implementado en cualquier tipo de vivero, se implementará como prueba piloto en un vivero de plantas ornamentales en la ciudad de Colima; esta herramienta les permitirá promover la comercialización apegados a una norma de trazabilidad hacia delante para mejorar la calidad de entrega del producto al cliente.

El sistema de Gestión de la Comercialización de Plantas Ornamentales utilizando Normas de Trazabilidad Descendente se desarrolla bajo la metodología del Proceso Unificado Ágil (PUA);

la gestión de cambios, las iteraciones y los incrementos son características que han facilitado un desarrollo continuo para controlar el proceso de ingeniería de software a la vez que se satisface los requerimientos del cliente.

Atendiendo la metodología PUA para controlar el proceso de ingeniería en software se presenta el modelo arquitectónico, mismo que ha sido validado por los miembros responsables del vivero que fungirá como prueba piloto y se prevé en otra fase su implementación.

Para concluir, se presenta la arquitectura del sistema comentado como avance de su desarrollo; dicha arquitectura permitirá gestionar la información de manera oportuna para su distribución y presentación pertinente para los actores involucrados, esta información estará apegada a las diferentes normas de calidad.

Palabras Clave: Comercio electrónico, Estándares de calidad, Plantas ornamentales, Software de trazabilidad, Trazabilidad hacia delante.

1. Introducción

En el artículo de Gaya [1], define que la tecnología está transformando profundamente el comercio internacional, modificando los bienes y servicios que se intercambian, así como los modos en que se producen, almacenan, distribuyen, transportan y comercian. Este nuevo escenario abre una variedad de interrogantes para las políticas comerciales. ¿De qué manera la automatización del trabajo impactará sobre las industrias intensivas en mano de obra y sobre los países especializados en la producción de estos bienes? ¿Es factible esperar un aumento del proteccionismo en estas actividades?, ¿Cómo influirá el desarrollo de “nuevos materiales” en la demanda de materias primas y en los países especializados en recursos naturales? ¿Qué políticas comerciales serán adecuadas para responder a un eventual nuevo escenario? El objetivo de cualquier sistema de gestión empresarial es garantizar el cumplimiento de las políticas, de las especificaciones normativas y legislativas, así como buscar la mejora continua y permitir que se cumpla con la documentación y los registros respectivos.

En la última década, el comercio de exportación de frutas y hortalizas se ha desarrollado más rápidamente que el comercio mundial de bienes totales [2]. Actualmente está encabezado por Estados Unidos de Norteamérica, España, México y Holanda, en cuanto al valor de las exportaciones, según los datos que ha elaborado Hortoinfo procedentes de la División de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) [3].

Syngenta, afirma que México ocupa el tercer lugar a nivel mundial en superficie destinada al cultivo de ornamentales, con aproximadamente 22,700 hectáreas; sin embargo, únicamente el 10% de la producción se utiliza para exportación y el resto se comercializa en el mercado local. El Estado de México concentra el 90% de la producción y es el único estado de la República con capacidad de exportación, siendo Estados Unidos y Canadá sus principales importadores [4]. En México, 26 entidades participan en la producción ornamental, tales como: Estado de México, Puebla, Morelos, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Yucatán, Baja California, Jalisco, Veracruz y Colima [5].

Colima cuenta con clima cálido subhúmedo, exceptuando las sierras, en donde es semicálido subhúmedo y las llanuras de Tecomán, en donde es cálido semiseco. Dadas las características climáticas favorables del estado de Colima, se cultivan una gran variedad de plantas de ornato [6].

Se define el concepto de “plantas ornamentales” como aquella que se cultiva y se comercializa con propósitos decorativos por sus características estéticas, como las flores, hojas, perfume, la peculiaridad de su follaje, frutos o tallos en jardines y diseños paisajísticos, como planta de interior o para flor cortada. Su cultivo, llamado floricultura, forma una parte fundamental de la horticultura [7].

La comercialización de las plantas ornamentales debe apegarse a normas, reglamentos y estándares relacionados con la inocuidad basada en el riesgo de contaminación [8].

En nuestro país, la Ley Federal de Sanidad Vegetal recientemente modificada y publicada en el diario oficial de la federación desde el 26 de Julio del año 2007, marca una obligatoriedad a los productores agrícolas mexicanos la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas. Por lo anterior, “los lineamientos para la implementación voluntaria de las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo en los procesos de producción y empaquetado de frutas y hortalizas para consumo en fresco”, se encuentran en el capítulo III artículo 4º, establece como requisito básico la implementación de sistemas de “rastreadibilidad que permita identificar las condiciones en las que se establece un producto” [9].

La guía de trazabilidad agrícola [10], menciona que la trazabilidad aplicada en las industrias alimentarias, es como “la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a

través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinada a ser incorporados en alimentos o piensos, o con probabilidad de serlo”.

La trazabilidad de un producto deberá hacerse en tres niveles:

- Trazabilidad hacia atrás: permite conocer cuáles son los productos que entran en la empresa y quiénes son los proveedores de los mismos.
- Trazabilidad interna: está relacionada con el seguimiento de los productos dentro de la empresa.
- Trazabilidad hacia delante: consiste en registrar tanto los datos de los productos preparados para la expedición como los del cliente inmediato al que se lo entregan.

En México, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [9], cuenta con un Manual llamado Sistema de Trazabilidad de productos Hortofrutícolas para consumo en fresco de los Estados Unidos Mexicanos. Este manual proporciona una metodología general a las empresas hortofrutícolas de México para el diseño, ejecución y evaluación de un sistema de trazabilidad alineada a las leyes y reglamentos de los mercados internacionales, que permiten la reducción de riesgos de transferencia de enfermedades transmitidas por alimentos asociados al consumo de productos agrícolas en fresco. Además, también propone un esquema general que establece los principios técnicos para diseñar, implementar y evaluar un sistema eficaz y eficiente de trazabilidad en las empresas productivas, empacadoras y/o comercializadoras de productos agrícolas de los Estado Unidos Mexicanos, que permita identificar la ruta, insumos y las condiciones de manejo de los productos

agrícolas desde el campo al punto de distribución en el mercado.

El objetivo es aportar una herramienta basada en tecnología para el sector agrícola, específicamente para los viveros de plantas ornamentales, esta herramienta les permitirá promover la comercialización apegados a una norma de trazabilidad hacia delante para mejorar la calidad del producto en la entrega al cliente. Todo esto basado en estándares de calidad tales como: ISO 22005:2007, ISO 9001 SGC, reglamento CE178/2002 y Manual de Trazabilidad de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México.

1.1. Revisión literaria

La “Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria“, tiene como objetivo la seguridad alimentaria como aspecto fundamental de la salud pública y ofrecer garantías e información objetiva a los consumidores y agentes económicos con la correspondiente cooperación del resto de administraciones y sectores interesados. Un buen sistema de trazabilidad en la cadena alimentaria no sólo juega un importante papel en la protección de los intereses del consumidor, sino que, además, aporta grandes beneficios para las empresas. La implementación de un buen sistema de trazabilidad no tiene por qué llevar necesariamente asociado grandes costos [11].

Norma Internacional ISO 22005:2007(es), proporciona los principios y especifica los requisitos básicos para el diseño y la implementación de un sistema de trazabilidad de la cadena alimentaria. El sistema de trazabilidad es una herramienta técnica para ayudar a una organización a que cumpla con sus objetivos definidos, y es aplicable cuando es necesario determinar la

historia o la ubicación de un producto o sus componentes pertinentes [12].

ISO 9001:2000, tiene una nueva estructura basada en procesos. Se entiende que el requisito de trazabilidad está incluido por la intención de lograr la equivalencia entre las mediciones del proveedor y del cliente, independientemente del lugar y tiempo en que ambos midan, y mejor aún, de que cualquier proveedor, cliente, autoridad, etc., obtengan resultados equivalentes de mediciones [13].

1.1.1 Sistemas Comerciales Genéricos

Los sistemas de Trazabilidad Web de tipo genéricos, son sistemas que su principal objetivo son otras áreas en donde se aplica la trazabilidad, algunos de ellos proceden de México, Perú, Guatemala, Estados Unidos, España y Argentina. Cabe mencionar que solo en el sistema OrnaTrace se encontró información acerca de las BPA (Buenas Prácticas Agrícolas), el resto de los sistemas no contiene información relacionada.

1.1.2 OrnaTrace

ORNACOL presenta su Sistema de Control de Producción y Gestor de Trazabilidad. Ofrece información pertinente sobre las plantas adquiridas, lo que permitirá echar un vistazo a la información de interés, como su origen, usos, cuidados y requerimientos que deben considerarse al momento de adoptar una planta ornamental. Además permite la Rastreabilidad del proceso de producción, respaldando el compromiso de la empresa con el cuidado del medio ambiente y las especies, al utilizar insumos y procesos afines a las Buenas Prácticas Agrícolas y a la Normativa aplicable. Solo es necesario leer el código de barras impreso en la etiqueta [14].

1.1.3 GS1 México

GS1 cree en el poder de los estándares para transformar la manera en que trabajamos y vivimos. Creamos una base común para los negocios relacionados con el mercado del retail, con la identificación única, la captura precisa y la compartición automática de información de productos, locaciones y activos. Impulsamos al comercio electrónico en el país y a los negocios a crecer y mejorar su eficiencia, seguridad y sostenibilidad. Llevamos más de 30 años en México asignando Código de Barras para productos de empresas establecidas y registradas ante las autoridades nacionales. El número 750 es el prefijo que distingue en todo el mundo a los productos que han sido registrados en México [15].

1.1.4 Procafecol S.A.

La Promotora de Café Colombia, Procafecol S.A., es una empresa con mucho futuro. Esta conclusión se desprende del balance y del plan de negocios presentado por el gerente de la Federación Nacional de Cafeteros y presidente de la Junta Directiva, Luis Genaro Muñoz y por la presidente de la compañía, Catalina Crane. Esta empresa implementa trazabilidad hacia atrás; Procedimiento para conocer el origen de una unidad o lote a partir de información almacenada en registros, trazabilidad hacia delante; procedimiento para seguir la ruta de una unidad o lote a través de la cadena de abastecimiento por medio de información almacenada en registros [16].

1.1.5 Ornamentales del Oeste

Ornamentales del Oeste es una empresa extremeña que nace en 2010 de manos de Ángel Luis Corraliza Salomando e Ismael Corraliza Salomando, con una dilatada experiencia en la producción y

comercialización de planta ornamental, consolidada y aportada por su padre; Ángel Corraliza Pineda, que ya desde 1976 comienza su andadura en el comercio de flores y plantas en mercados, ferias y viveros de la comunidad. En cuanto a distribución, hacemos llegar nuestros productos al cliente regularmente mediante rutas semanales por la comunidad y comunidades limítrofes; pudiendo llegar a cualquier punto del territorio nacional si el cliente lo desea [17].

1.1.6 Otros

Por otro lado, existen sistemas Web en las cuales ofrecen la comercialización de productos en general incluyendo plantas, tales como lo es The Home Depot [18], Mercado libre [19], Viveroonline [20], entre otros, cabe mencionar que estos establecimiento no son productores, si no distribuidores.

En el mercado existe muy pocos sistemas donde se implemente la trazabilidad hacia delante en plantas ornamentales, teniendo como limitante que son enfocados a otras áreas. Por lo que este sistema tendrá ventajas, ya que el sistema estará integrado por trazabilidad hacia delante y comercio electrónico.

1.2. Objetivo

El objetivo es aportar una herramienta basada en tecnología para el sector agrícola, específicamente para los viveros de plantas ornamentales, a implementarse como piloto en un vivero de la ciudad de Colima; esta herramienta permitirá promover la comercialización apegada a una norma de trazabilidad hacia delante para mejorar la calidad del producto en la entrega al cliente, registrando los datos relacionados con el producto a lo largo de las cadenas de distribución, siendo operado desde cualquier

dispositivo que tenga conexión a Internet. Éste permitirá consultar y adquirir cualquier planta que la empresa ofrezca sin necesidad de acudir al lugar donde se comercializa, pudiendo hacer todos los trámites desde la comodidad de su hogar, trabajo o cualquier lugar donde se encuentre, aprovechando la tecnología; logrando así, un impacto social desde la perspectiva de los consumidores.

1.3. Propuesta de solución

La figura 1, muestra la conformación del sistema llamado @Plants, será una

herramienta de apoyo para la administración y venta de plantas ornamentales. El cual ayudara a mejorar y sistematizar los procesos de existencias y ventas de cada planta, a su vez se estará implementando trazabilidad hacia delante. El sistema tendrá interfaces que permitirán a los actores involucrados en la venta y compra de plantas ornamentales, gestionando la comercialización y venta en línea, en cuanto a la trazabilidad hacia delante permitirá almacenar los datos obtenidos en la entrega del producto al cliente.

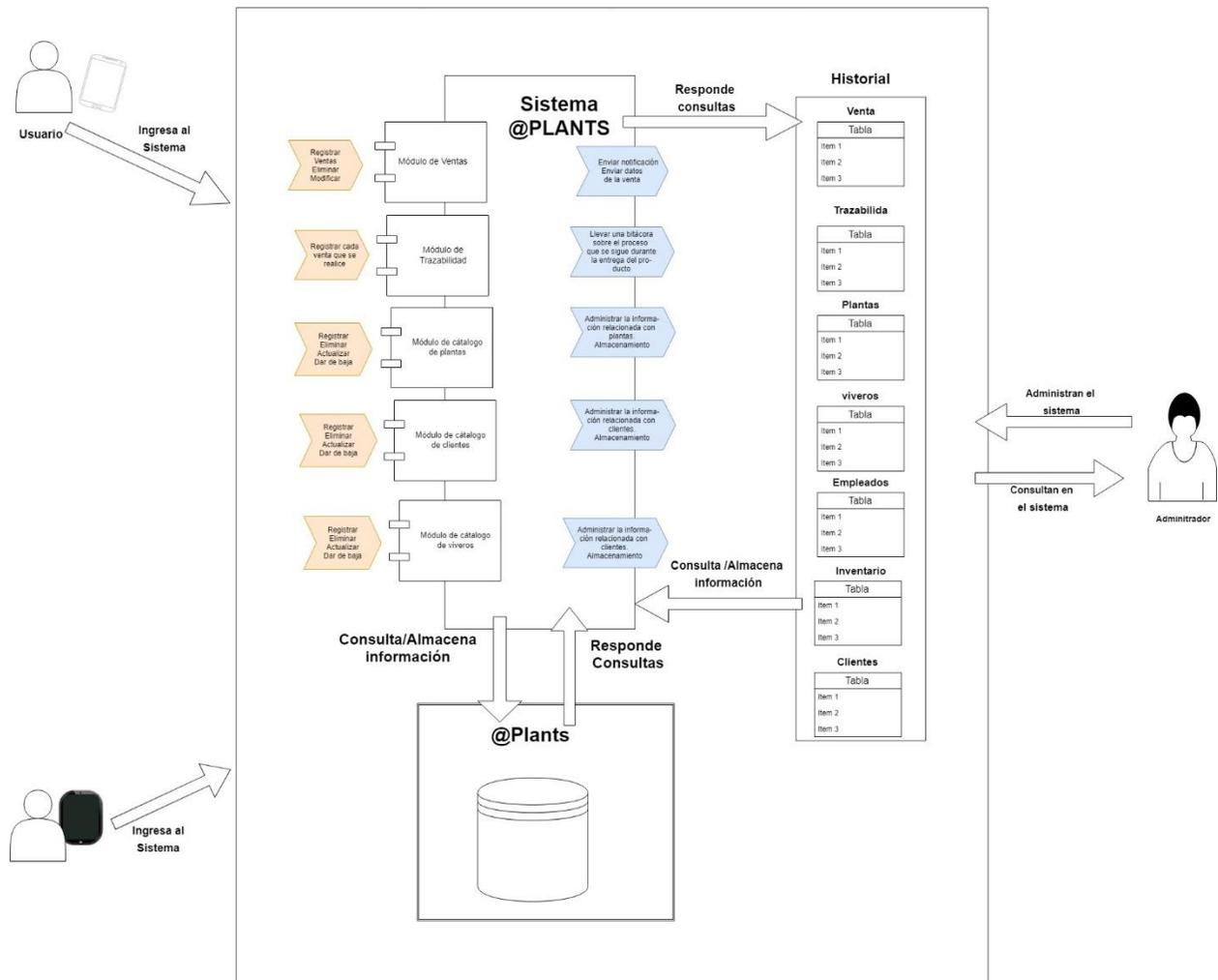


Figura 1. Modelo conceptual del sistema. Fuente: Elaboración propia.

En la producción de plantas ornamentales son registrados tres procesos, los cuales son:

- Adquisición
- Producción
- Comercialización.

Lo ideal sería que una organización tuviese incorporado los tres tipos de trazabilidad, en este caso el sistema se centrará solamente en la trazabilidad hacia adelante. Cabe mencionar que la empresa Ornacol ya cuenta con un sistema encargado de la trazabilidad interna.

La trazabilidad hacia delante consiste en registrar tanto los datos de los productos preparados para la expedición como los del cliente inmediato al que se lo entregan, para poder obtener esta información es necesario responder a la siguientes preguntas:

¿Qué se entrega?, ¿A quién?, ¿Cuándo?, ¿Cómo se transportó?, ¿A dónde se transportó? ¿Quién lo recibió?, ¿Quién lo envió?, entre otras.

Para complementar la trazabilidad hacia delante se tomó en cuenta El Manual de Trazabilidad de la Inocuidad de los Estados Unidos Mexicanos, el cual define que cada producto deberá ser etiquetado (figura 2); la etiqueta está conformada por un código numérico de cada lote, el cual se obtiene de la siguiente manera (ver tabla 1).



Figura 2. Prototipo de Etiqueta para cada pedido.
Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Ejemplo del código numérico de un Lote de plantas.

Secciones del código	Origen del producto				Cultivo y sección			Lote de producto		
	País	Estado	Municipio	Organización	Cultivo	Variedad	Sección	día	Año	Lote
Nombre del dato	México	Colima	Colima	ORNACOL	Plantas vivas	Palmera	No. Socio	1/04	2018	1
Código numérico	7 5 0	0 9	0 0 2	6 7 6 2	6 0 2	4 0	0 1	0 9 1	1 8	0 1

Fuente: Elaboración propia.

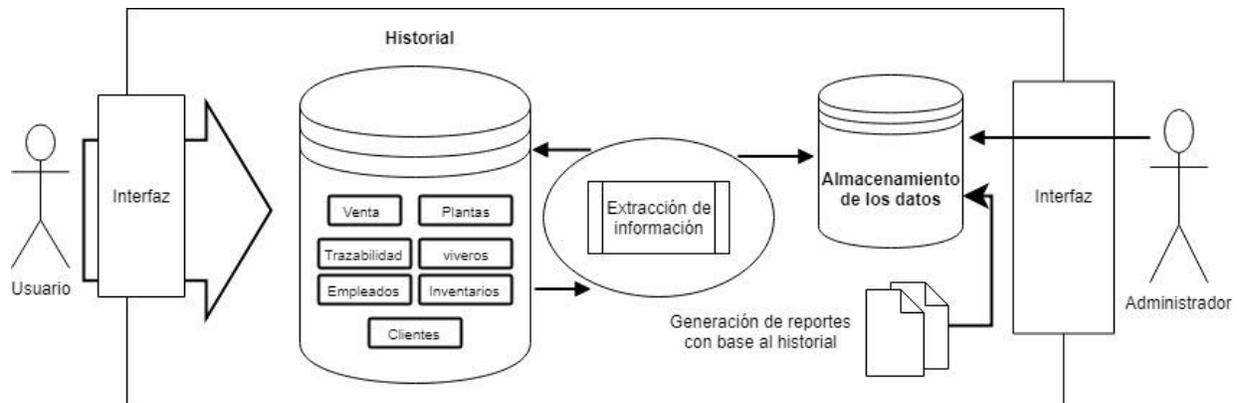


Figura 2. Arquitectura del sistema. Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación del sistema se considera la arquitectura presentada en la figura 3, la cual consta de los siguientes módulos:

- Módulo encargado de administrar el catálogo de plantas: en el cual podrá dar de alta, modificar y eliminar una planta.
- Módulo de usuarios: el cual se encargará registrarse, realizar compra, modificar compra, cancelar compra.
- Módulo de ventas: se encargará de capturar una nueva venta, modificar, eliminarla, finalizar venta.
- Módulo de trazabilidad de clientes: encargado de registrar el historial de cada compra, así como registrar la trayectoria que sigue la compra para llegar hasta el lugar donde fue solicitada.
- Módulo de inventario: encargado de almacenar toda la información sobre los productos que se tienen en existencias y los que se han vendido.
- Módulo de empleados: el cual se encargará registrarse, realizar compra, modificar compra, cancelar compra.
- Módulo de viveristas: el cual se encargará de producir las plantas encontradas en el sistema.

El sistema será interactuado por varios actores, los cuales realizan diferentes roles; por lo tanto cada actor tiene los privilegios necesarios, los cuales son:

- Administrador general.
- Administrador sitio de comercio electrónico.
- Productores viveristas.
- Clientes.
- Vendedores de viveristas.
- Responsables del registro de la trazabilidad.

2. Materiales y Equipo

Para el desarrollo de la arquitectura, se utilizaron diferentes herramientas de búsqueda de información, tal como se explica a continuación:

Para el modelado del sistema se utilizó UML con la herramienta Enterprise Architect v8.0 [21].

Para futuros desarrollos se empleará en el *back-end*, se utilizará PHP 5.6.33 con el Framework Web CodeIgniter v2.2.6 [22], para la base de datos se utilizará MySQL Workbench 6.3 [23], XAMPP para la gestión de la base de datos y como servidor web Apache [24].

Para el *Front-End*, se utilizara los lenguajes de Javascript [25]. HTML5 y CSS [26]. Para el diseño de las interfaces se utilizara Framework web Bootstrap 3 [27]. Por último, se utilizara Sublime Text 3 como editor de código [28]. Es importante mencionar que las herramientas utilizadas fueron seleccionadas por ser de código abierto de las cuales no es necesario tener una licencia para poder utilizarlas.

Para administrar el sistema se necesita un equipo de cómputo, Internet, cualquier tipo de dispositivo que tenga conexión remota (móvil, tablet, etc.).

3. Métodos experimentales

Para guiarnos en el proceso del desarrollo del sistema y tener administración del ciclo de vida del proyecto se empleó la metodología de Proceso Unificado Ágil (PUA), es un marco de desarrollo software iterativo e incremental. La cual establece un Modelo más simple que el que aparece en RUP por lo que reúne en una única disciplina de Modelado de Negocio, Requisitos y Análisis y Diseño [29].

PUA establece cuatro fases que transcurren de manera consecutiva y que acaban con hitos claros alcanzados:

- Incepción (Concepción): El objetivo de esta fase es obtener una comprensión común cliente equipo de desarrollo del alcance del nuevo sistema y definir una o varias arquitecturas candidatas para el mismo.
- Elaboración: El objetivo es que el equipo de desarrollo profundice en la comprensión de los requisitos del sistema y en validar la arquitectura.
- Construcción: Durante la fase de construcción el sistema es

desarrollado y probado al completo en el ambiente de desarrollo.

- Transición: el sistema se lleva a los entornos de preproducción donde se somete a pruebas de validación y aceptación y finalmente se despliega en los sistemas de producción.

En esta primera etapa se cumplieron con dos fases, las cuales son:

- Incepción: el resultado de esta etapa son el análisis de requerimiento del sistema, especificación de actores, diagrama de casos de uso, en cuanto a los modelos se obtuvieron: casos de uso, conceptual, clases, modelo de datos, interfaces requisitos.
- Elaboración: teniendo claro los requisitos del sistema, se obtuvo la arquitectura del sistema, la cual fue validada.

Para trabajos futuros, se propone concluir con el resto de las fases que integran la metodología PUA.

3.1 Recopilación de la información relacionada

Esta investigación comenzó por el planteamiento del problema que surgió en la empresa Ornacol, ya que se tenía claro el problema, comenzó la revisión y recopilación de información en diferentes fuentes tales como bases de datos, repositorios académicos y algunos libros.

El hecho de implementar trazabilidad no asegura que se tendrá en su totalidad toda la información, pues aunque cabe mencionar que trazabilidad crea historial, habrá ocasiones en las cuales se carecerá de información.

La información citada en el punto 1.1, es el resultado de la recopilación de información

relacionada con nuestro tema de investigación.

3.2 Conceptualización del problema

En la primera entrevista con el personal de la empresa Ornacol se pudo conocer que dicha empresa no cuenta con un sistema de venta en línea de sus productos, ni tampoco implementa trazabilidad hacia delante. De tal manera que se partió de estas dos necesidades para iniciar con el desarrollo de este proyecto, en el cual se presenta la creación de un sitio de comercio electrónico y a su vez la implementación de trazabilidad hacia delante, que permitiera administrar y realizar el proceso de venta de sus productos. Se iniciaron las pláticas con el

personal, para conocer todo el proceso que ellos llevan a cabo y de esta manera se determinó, mediante investigaciones previas, la justificación, la viabilidad y el planteamiento de una propuesta adecuada, que es lo fundamental para obtener buenos resultados en un futuro al implementar el proyecto.

4. Discusión de los resultados

Siguiendo el método definido en el punto 3, el resultado de esta implementación se refleja en la Tabla 2, la cual contiene los entregables que especifican la arquitectura del sistema.

Tabla 2. Resultados obtenidos por la implementación de la metodología PUA (Del 20 de enero al 15 de marzo del 2018, se llevó a cabo la recopilación de información. Del 18 de marzo al 25 de abril del 2018, se realizó una parte del desarrollo del sistema con la metodología PUA).

Actividad	Instrumentos	Resultados
Recopilación de información	<ul style="list-style-type: none"> Estándares, Normas Manuales Entrevistas Artículos académicos Repositorios académicos Bases de Datos 	<ul style="list-style-type: none"> Requisitos del sistema Requerimiento del cliente Revisión literaria Requerimientos para implementar la Trazabilidad
Desarrollo parcial del sistema con la metodología PUA	<ul style="list-style-type: none"> Enterprise Architect v8 UML: Elaboración de diagramas 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de requerimiento del sistema Especificación de Actores Diagrama de Casos de uso Modelos: Casos de Uso, Conceptual, Clases, Modelo de datos, Interfaces Requisitos Documento de Análisis del sistema

Fuente: Elaboración propio.

Se culminó con la arquitectura del sistema, integrada por los diferentes modelos en UML que constituyen el sistema, para la fase del Análisis del Sistema, se requirió los modelos de Requisitos funcionales y no funcionales del Sistema, modelo de Casos de Uso en el que se incluyen los actores, así también su interacción con el sistema. Para

el diseño del sistema se crearon los modelos Clases, modelo de Datos y modelo de Interfaz de usuario.

Comparando esta propuesta de este Sistema con las que existen en el mercado, nos damos cuenta que sólo existe un sistema relacionado con la trazabilidad de plantas

ornamentales, el resto de ellos, o incluye trazabilidad aplicada en otras áreas o tienen relación con comercio electrónico, por lo

que nos abre paso en el mercado como un Sistema factible.

Tabla 3. Comparación con algunos sistemas web y sistemas de trazabilidad, relacionados con el sistema propuesto.

Nombre	Trazabilidad			Venta en Línea			
	Hacia atrás	Interna	Hacia delante	Plantas	Otros productos	Productores	Distribuidores
OrnaTrace		X					
GSI México		X	x		x		
Procafecol S.A.	x	X	x				
Ornamentales del Oeste				x		x	
The Home Depot				x	x		x
Mercado libre				x	x		x
Viveronline				x		x	
@Plants			x	x		x	x

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior (tabla 3), algunos de los sistemas que implementan algún tipo de trazabilidad, más no todos son orientados al sector agrícola, sino que tiene algún otro giro, al igual que son pocos sistemas que se dedican a comercializar sólo plantas ornamentales. Dados los resultados de las comparaciones se observa que contamos con grandes ventajas en el mercado, ya que nuestro sistema estará integrado por comercio electrónico y trazabilidad hacia delante en plantas ornamentales, la cual será directamente con productores y no con distribuidores, dando así una mejor calidad y precio a sus clientes.

Otra de las ventajas con las que cuenta el sistema es que no solo puede ser orientado a plantar ornamentales, sino que también puede ser orientado a otros productos en otros sectores, claro con algunas modificaciones todo dependiendo de lo demandado.

5. Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por haberme dado la oportunidad de aplicar parte de mis conocimientos adquiridos en la maestría de Sistemas Computacionales en

una aplicación real, también agradezco a mis Padres por el apoyo incondicional para continuar en el camino. Al Instituto Tecnológico de Colima y al TecNM por todas las facilidades que se me han ofrecido para continuar con mis estudios y en especial a ORNACOL, por toda la paciencia, tiempo, dedicación y apoyo que me brindaron, para llevar a cabo todo el desarrollo de la investigación, y por último, agradezco a mis maestros por todo el apoyo brindado hasta el momento.

6. Trabajo a futuro

Este proyecto puede continuar con la implementación del sistema de comercio electrónico de plantas ornamentales. Tomando en cuenta la arquitectura obtenida es posible realizarse el sistema propuesto. Se propone concluir con el resto de las fases que integran la metodología PUA, esto para tener más herramientas para mejores resultados futuros.

Por otro lado, México no cuenta con los recursos y las personas capacitadas para la implementación de trazabilidad, cabe mencionar que hay empresas extranjeras que brindan este servicio, pero es muy costoso.

La implementación de sistemas de trazabilidad a bajo costo, representa una buena alternativa para los empresarios que decidan optar por este servicio.

7. Referencias

- [1] R. Gaya. (2018, May 20). Integración & comercio. [Online]. Available: <http://www19.iadb.org/intal/icom/notas/39-11/>.
- [2] O. Freshplaza. (2107, Jun 07). Agrimundo (Inteligencia Competitiva para el sector Agroalimentario) [Online]. Available: <http://www.agrimundo.cl/?p=34335>.
- [3] M. Periodistas, and Editorial. (2014). Hortoinfo. [Online]. Available: <http://www.hortoinfo.es/index.php/noticias-3/noticias/2378-export-mundo-frut-hort-041215>.
- [4] Syngenta. (2017, May 09). Floricultura: Una nueva oportunidad para exportaciones Mexicanas. [Online]. Available: <https://www.syngenta.com.mx/news/noticias/floricultura-una-nueva-oportunidad-para-exportaciones-mexicanas-0>.
- [5] M. Mejía. (2017, Abr 20). VÉRTIGO Político. Obtenido de Floricultura mexicana, con potencial de exportación [Online]. Available: <http://www.vertigopolitico.com/articulo/46255/Floricultura-mexicana-con-potencial-de-exportacion-III>.
- [6] COEPPLANTS. (2012). Plan Rector. Comité Sistema Producto Ornamentales Colima: [Online]. Available: http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/estatales/EP T%20COMITE%20SISTEMA%20PRODU CTO%20ORNAMENTALES%20COLIMA/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR_ORNAMENTALES_COLI MA_2012.pdf.
- [7] Wikipedia. (2018, Abr 13). Wikipedia. Plantas ornamentales: [Online]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Planta_ornamental#cite_note-1.
- [8] R. Derechos. (2016, Abr 03). NTR. Periodismo crítico [Online]. Available: <http://ntrzacatecas.com/2016/04/03/mexico-a-la-vanguardia-en-produccion-y-exportacion-de-alimentos-sanos/>.
- [9] SAGARPA. (2015, Abr 16). Servicio Nacional D Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentarias. [Online]. Available: [http://www.cesavejal.org.mx/divulgacion/Manual%20Digital%202014/18%20Manual%20Trazabilidad%20de%20la%20Inocuidad%20de%20los%20Estados%20Unidos%20Mexicanos%2016%20de%20Abril\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.cesavejal.org.mx/divulgacion/Manual%20Digital%202014/18%20Manual%20Trazabilidad%20de%20la%20Inocuidad%20de%20los%20Estados%20Unidos%20Mexicanos%2016%20de%20Abril(1)%20(1).pdf).
- [10] Elika. (2018). Trazabilidad. [Online]. Available: http://www.elika.net/datos/articulos/Archivo402/GUIA_TRAZABILIDAD_AGRICOLA_ASTURIAS.pdf.
- [11] AESAN. (2009, Sep 09). AECA-WPSA. Guía para la aplicación del sistema de Trazabilidad en la empresa agroalimentaria [Online]. Available: http://www.wpsa-aeca.es/articulo.php?id_articulo=1553.
- [12] ISO. (2016, Nov 28). ISO. [Online]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:22005:ed-1:v1:es>.
- [13] R. Martínez. (2017). CENAM: ISO 9001:2000, TRAZABILIDAD E INCERTIDUMBRE. [Online]. Available: <http://www.cenam.mx/memorias/descarga/Memorias%20Simposio/documentos/taror079.pdf>.
- [14] M. Salazar. (2017, Jul 15). Sistema de Información para la Trazabilidad de Plantas Ornamentales basado en Estándares y Normativas. [Online]. Available:

http://riiit.com.mx/apps/site/files/m._salazar._sistema_de_trazabilidad._divulgacin_1.pdf.

[15] GS1. México. (2010). Bienvenido a GS1 México. El Lenguaje Global de los Negocios. [Online]. Available: <https://www.gs1mexico.org/es/>.

[16] Profecol. (2010, Mar 04). Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. [Online]. Available: https://www.federaciondefcafeteros.org/clientes/es/sala_de_prensa/detalle/procafecol_s.a._una_empresa_con_mucho_futuro/.

[17] O. Oeste. (2010). Ornamentales del oeste. [Online]. Available: https://www.federaciondefcafeteros.org/clientes/es/sala_de_prensa/detalle/procafecol_s.a._una_empresa_con_mucho_futuro/.

[18] THDM. (2018, Abr 12). The Home Depot México. [Online]. Available: <http://www.homedepot.com.mx/search/plantas>.

[19] M. Libre. (2018, Abr 26). Mercado Libre. [Online]. Available: [https://listado.mercadolibre.com.mx/plantas-ornamentales#D\[A:plantas%20ornamentales\]](https://listado.mercadolibre.com.mx/plantas-ornamentales#D[A:plantas%20ornamentales]).

[20] V. Online. (2018, Feb 25). Vivero online - México. [Online]. Available: <http://www.viveroonline.com.mx/>.

[21] S. Systems. (2018). Enterprise Architect-Herramienta de diseño UML. [Online]. Available: <http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html>.

[22] EllisLab. (2018, May 02). About CodeIgniter. [Online]. Available: <https://ellislab.com/codeigniter>.

[23] Oracle. (2018, May 02). MySQL. [Online]. Available: <https://www.mysql.com/products/workbench/>.

[24] A. Friends. (2018, May 02). XAMPP Apache + MariaDB +PHP +Perl. [Online]. Available: <https://www.apachefriends.org/es/index.htm>.

[25] Wikipedia. (2018, Jun 05). JavaScript. [Online]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>.

[26] Mozilla. (2018, May 02). HTML5. [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>.

[27] Bootstrap. (2018, May 03). Bootstrap. [Online]. Available: <https://getbootstrap.com/>.

[28] Sublime. (2018, May 03). Sublime Tetxt. [Online]. Available: <https://www.sublimetext.com/3>.

[29] E. Flores. (2017, Jun 02). Ingeniería en software. Metodologías Agiles: Proceso unificado Ágil (AUP) [Online]. Available: <http://ingenieriadesoftware.mex.tl/images/18149/METODOLOGIAS%20AGILES.pdf>.