

# DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN CATASTRAL DEL ESTADO DE COLIMA IMPLEMENTANDO SERVICIO DE FIRMA ELECTRÓNICA

## DEVELOPMENT OF THE CADASTRAL INFORMATION SYSTEM OF THE STATE OF COLIMA IMPLEMENTING ELECTRONIC SIGNATURE SERVICE

---

**Victor Manuel Romero Larios**

Estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México/ I. T. Colima, (México).

E-mail: [victor.manuel.w01@gmail.com](mailto:victor.manuel.w01@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0522-2887>

**Ramona Evelia Chávez Valdez**

Profesor adjunto de la División de Estudios de Posgrado del Tecnológico Nacional de México/ I. T. Colima, (México).

E-mail: [echavez@colima.tecnm.mx](mailto:echavez@colima.tecnm.mx) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5697-6825>

**Patricia Elizabeth Figueroa Millán**

Profesor adjunto de la División de Estudios de Posgrado del Tecnológico Nacional de México/ I. T. Colima, (México).

E-mail: [patricia.figueroa@colima.tecnm.mx](mailto:patricia.figueroa@colima.tecnm.mx) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7562-7578>

**J. Reyes Benavides Delgado**

Profesor adjunto de la División de Estudios de Posgrado del Tecnológico Nacional de México/ I. T. Colima, (México).

E-mail: [rbenavides@colima.tecnm.mx](mailto:rbenavides@colima.tecnm.mx) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6190-5933>

**Recepción:** 19/08/2021 **Aceptación:** 19/10/2021 **Publicación:** 29/03/2022

### Citación sugerida:

Romero, V. M., Chávez, R. E., Figueroa, P. E., y Benavides, J. R. (2022). Desarrollo del sistema de información catastral del estado de Colima implementando servicio de firma electrónica. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 11(1), 75-99. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2022.111.75-99>

## RESUMEN

Las tecnologías de información y comunicación estrecharon la relación ciudadano-gobierno, no obstante, la inclusión y cumplimiento de políticas públicas puede verse afectada. En Colima, la Dirección de Catastro (DC) opera desde 2009 el Sistema de Información Catastral (SIC), pero la tecnología en que fue desarrollado fue rebasada para brindar soporte a las nuevas necesidades de información. La investigación tuvo como objetivo, implementar la firma electrónica en la “Constancia de no propiedad”, desarrollando el Sistema de Información Catastral del Estado de Colima (SIASEC). Se siguió una metodología mixta para la investigación y el Proceso Unificado Ágil para el proceso de ingeniería de software empleando tecnologías de acceso abierto. En resultados, SIASEC ofrece una arquitectura moderna y funcional, sus recursos facilitan adaptar componentes y firmar electrónicamente la “Constancia de no propiedad”; por tanto, se prescinde de la firma autógrafa del director. Además, se conecta e intercambia información con servicios web de otras dependencias; verifica y genera órdenes de pago en la Secretaría de Planeación y Finanzas (SEPLAFIN) y obtiene información a partir de la CURP en el Registro Nacional de Población (RENAPO). Por ello, el ciudadano puede recibir información y documentación sin necesidad de acudir a otras ventanillas, una vez acreditado el pago, se realiza la entrega del documento. En conclusión, la DC aprovecha la infraestructura e información de otras dependencias para brindar valor agregado al trámite cuando este se emite con firma electrónica, beneficiando al ciudadano con la disponibilidad y agilización del trámite.

## PALABRAS CLAVE

Trámites, Catastro, Gobierno Electrónico, SIASEC, Reingeniería, SIC, Firma Electrónica, Servicios Web, Sistema de Información, PUA, No Propiedad.

## ABSTRACT

*Information and communication technologies have strengthened the citizen-government relationship, however, the inclusion and compliance of public policies may be affected. In Colima, the Cadastre Directorate (DC) has operated the Cadastral Information System (SIC) since 2009, but the technology in which it was developed was exceeded to provide support to new information needs. The objective of the investigation was to implement the electronic signature in the “Proof of non-ownership”, developing the Cadastral Information System of the State of Colima (SIASEC). A mixed methodology was followed for research and the Agile Unified Process for the software engineering process using open access technologies. In results, SIASEC offers a modern and functional architecture, its resources make it easy to adapt components and electronically sign the “Proof of non-ownership”; therefore, the autograph signature of the director is dispensed with. In addition, it connects and exchanges information with web services of other dependencies; verifies and generates payment orders in the Secretary of Planning and Finance (SEPLAFIN) and obtains information from the CURP in the National Population Registry (RENAPO). Therefore, the citizen can receive information and documentation without having to go to other offices, once the payment is accredited, the document is delivered. In conclusion, the DC takes advantage of the infrastructure and information of other areas to provide added value to the procedure when it is issued with an electronic signature, benefiting the citizen with the availability and streamlining of the procedure.*

## KEYWORDS

*Procedures, Cadastre, Electronic Government, SIASEC, Reengineering, SIC, Electronic Signature, Web Services, Information System, AUP, No Property.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han jugado un papel fundamental en las políticas públicas gubernamentales; las cuales, según Ávila (2014), al integrarlas en la función pública fomentan la transparencia y permiten el contacto entre la ciudadanía y los diferentes niveles de gobierno. Además, según Reyes *et al.* (2008), apoyándose de la comunicación entre los municipios, se puede obtener una base de datos más actualizada y por consecuencia una mejora en la recaudación del impuesto inmobiliario.

La administración del catastro comprende dos fines, la identidad de los predios y la recaudación del impuesto predial. Ceballos y Capó (2018) combinan ambos fines al describir el catastro como un registro o inventario de los bienes inmuebles de un territorio, útil para el manejo económico sostenible y el planeamiento urbano. En México, el predio representa la figura principal de interés y de análisis, por ejemplo, para el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015) es el elemento geográfico básico de estudio del territorio, y a todo su conjunto se le denomina información catastral.

Por ley los propietarios de los bienes inmuebles tienen la obligación de manifestar los cambios realizados a la propiedad. Ante ello, los catastros precisan y actualizan el valor del bien con base en dos clasificaciones. La primera refiere el ámbito en que se ubica la propiedad, pudiendo ser urbana o rural, y la segunda a la forma de aplicar los procedimientos, que pueden ser, de forma individual o masiva (Instituto Catastral del Estado de Hidalgo, s.f.).

En el Gobierno del Estado de Colima, la Dirección de Catastro (DC) de acuerdo con sus funciones ha implementado un padrón e inventario, que permite la identificación y valuación de los bienes inmuebles que se encuentran en el territorio (Gobierno del Estado Libre y Soberano de Colima, s.f.), ellos son los responsables de resguardar y mantener actualizada toda la información catastral de la entidad.

La DC forma parte del Instituto para el Registro del Territorio del Estado de Colima (IRTEC), teniendo entre sus funciones integrar operativa y electrónicamente la información de las bases de datos y archivos

públicos del Registro Público de la Propiedad y del Comercio, del Catastro del Estado y del Registro del Territorio.

## 1.1. ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La inclusión de la firma electrónica en los trámites y servicios de las instancias gubernamentales, en específico de la DC, impacta en la administración eficiente de los servicios públicos para los ciudadanos, garantizando la validez de los trámites. No obstante, la inclusión de ésta en las plataformas digitales de las instancias gubernamentales implica un proceso complejo de reingeniería.

Desde 2009, la DC se apoyó con el Sistema de Información Catastral (SIC), diseñado y desarrollado a la medida para atender las necesidades que se tenían en cuanto a información, trámites, servicios e infraestructura tecnológica. Implementado con una tecnología muy útil para el manejo de la administración de información alfanumérica catastral.

Sin embargo, los cambios de personal y proyectos tecnológicos que surgieron en el transcurrir de las administraciones del gobierno estatal, limitaron el desarrollo y soporte para mantener actualizado y vigente el SIC. Además, la tecnología de programación carecía de soporte técnico oficial y características que permitieran un rápido despliegue de cambios, independencia del sistema operativo, compatibilidad con librerías, complementos e instrucciones para mejorar la experiencia de usuario.

Actualmente, el SIC sirve de repositorio y fuente de información, incluye cinco componentes principales y más del veinte por ciento con botones, enlaces o apartados inactivos o desactualizados, ya sea por falta de mantenimiento o por necesidades rebasadas. Los módulos activos servían de acceso a los datos catastrales, pero el procesamiento y la generación de documentos oficiales para los ciudadanos, se realizaban de manera externa al sistema. Por tanto, resultaba necesaria la presencia del director para la firma autógrafa de documentos derivados de algún trámite o servicio, situación que postergaba las entregas, generando inconformidad al ciudadano por la espera o visitas que representaba.

## 1.2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

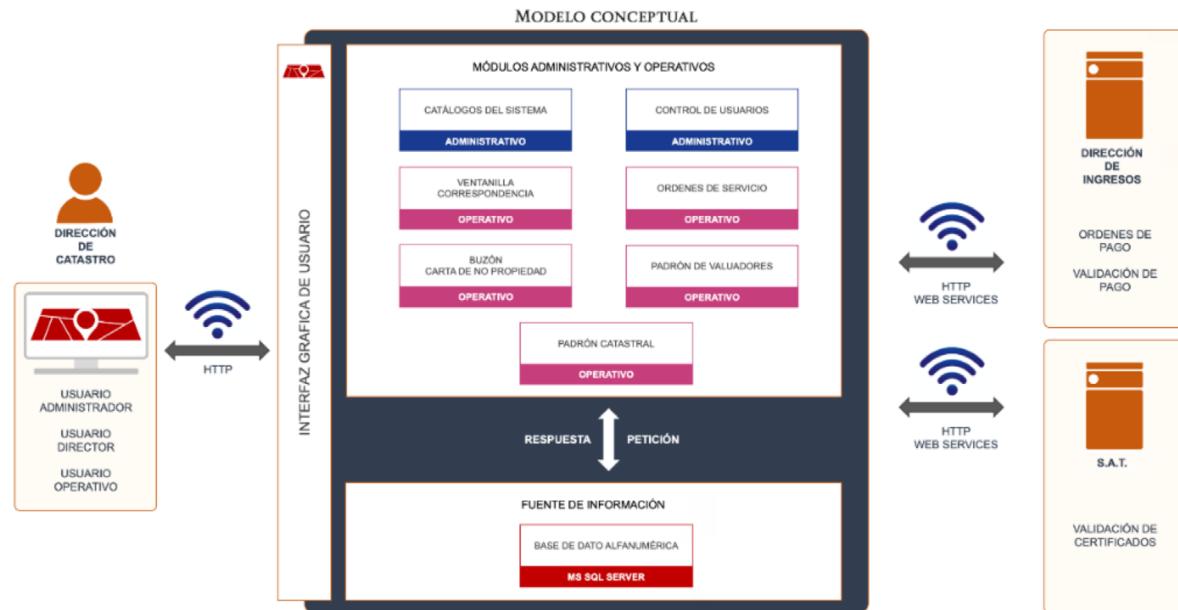
Esta investigación tuvo por objetivo implementar la firma electrónica en trámites del Sistema de Información Catastral del Estado de Colima (SIASEC). Este surge como una reingeniería del SIC, permitiendo crear el entorno e infraestructura necesaria para la migración de los trámites y servicios al modelo electrónico, determinando a la “Constancia de no propiedad” como trámite de pruebas.

Para Hernández *et al.* (2019), una solución tecnológica es útil aun cuando ha dejado de satisfacer necesidades, pero aplicando reingeniería se puede crear un producto más completo, con mejor rendimiento y fiabilidad, mientras que para Rivas *et al.* (2015) la reingeniería es necesaria cuando se requiere actualizar el sistema con nuevas tecnologías de hardware y software.

## 1.3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Como solución a la problemática planteada se propuso el desarrollo del Sistema de Información Catastral del Estado de Colima (SIASEC); la Ilustración 1. “Modelo conceptual SIASEC” muestra los componentes internos, externos y los usuarios principales de dicho sistema.

El usuario Administrador provee y administra los catálogos para la operación del sistema, el usuario Director es quien visualiza la bitácora de movimientos, total de solicitudes y de ingresos. El usuario Operativo captura las solicitudes, crea las órdenes de pago y realiza las actualizaciones en las solicitudes: cancelada, pagada y entregada.



**Ilustración 1.** Modelo conceptual SIASEC.

**Fuente:** elaboración propia.

Para cumplir con el proceso de trámites catastrales, el SIASEC implementa y se comunica con otras dependencias por medio de servicios web, de esa forma es posible enviar y recibir información de los servidores del IRTEC, de SEPLAFIN, de RENAPO, del Instituto Colimense para la Sociedad de la Información y el Conocimiento (ICSIC) y del Servicio de Administración Tributaria (SAT). En cuanto a los componentes internos de SIASEC, estos se organizan como se describe a continuación:

- Catálogos. Integran la administración de perfiles, municipios, poblaciones, colonias, calles, servicios, usos, giros y asociaciones, datos indispensables para las transacciones catastrales del sistema.

- Control de usuarios. Contiene la información del personal con acceso al sistema, considera administrar los permisos y accesos empleando perfiles, así como reestablecer la contraseña de sesión.
- Correspondencia. Considera la captura de la documentación dirigida a la DC, puede ser turnada al personal, contener anotaciones y especificar si requiere de respuesta.
- Carta de no propiedad. Permite registrar las órdenes de servicio del trámite con el mismo nombre; para efectos de la investigación se entiende por “Carta de no propiedad” el documento expedido por el estado, donde se señala la existencia de bienes inmuebles a nombre del interesado. Además, este módulo permite la creación de órdenes de pago, y una vez acreditado, la generación del documento para su entrega.
- Padrón de valuadores. Administra la información del personal autorizado para la realización de valuaciones catastrales.
- Padrón catastral. Visualizador de contenido alfanumérico de carácter catastral, presentado en secciones, como la ubicación del predio, antecedentes históricos, domicilio de notificación, copropietario, observaciones e información general, sección en la cual se muestra la clave catastral, tipo de predio y folio real.

#### 1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

SIASEC se justifica porque da solución a las necesidades de información sobre trámites y servicios digitales disponibles para la ciudadanía y, se alinea a las políticas públicas emitidas como parte de la Agenda Digital en el apartado de Gobierno Electrónico (Gobierno del Estado de Colima, s.f.). Además, está implementado en tecnologías de código abierto, de bajo costo, compatibles con la infraestructura actual del IRTEC, eso permitió disminuir el impacto en el presupuesto de la dependencia.

En lo institucional, SIASEC atiende la misión de la DC, misma que señala a las TIC como elemento de apoyo para la entrega de trámites y servicios pertinentes a la ciudadanía (Gobierno del Estado Libre y Soberano de Colima, s.f.).

## 1.5. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Samuel *et al.* (2007) desarrolló un sistema informativo para el catastro nacional en Cuba, llamado Sistema de Información Geográfica del Catastro Nacional, con el objetivo de unificar los criterios de representación y empleo de los datos alfanuméricos, logrando así, la participación de instituciones y organismos del estado. Dicho sistema favoreció una constante actualización de los datos y precisión al momento de calcular el valor catastral y visualización cartográfica de un bien inmueble; sin embargo, carece de datos que precisen la autoridad que funge como árbitro para validar la calidad de la información que se suministra; adicionalmente su funcionamiento tiene fines jurídicos y fiscales, pues está limitado a las instituciones que intervienen sesgando la interacción con los ciudadanos.

La secretaría de finanzas de la Ciudad de México a través del Instituto de Acceso a la Información Pública del Distrito Federal (2010) publicó el Programa de Modernización y Actualización del Catastro de la Ciudad de México (PROMOCA), documento que señala el desarrollo de la Oficina Virtual del Catastro (OVICA) y el Sistema Integral de Gestión y Actualización de Predial, sistemas que en conjunto, fortalecieron en el corto plazo la recaudación del impuesto predial y proporcionaron a la sociedad un catastro confiable, con certeza y eficiencia para el ejercicio de sus obligaciones fiscales; sin embargo, se carece de información que describa cuáles y cuántos trámites y servicios se incorporaron, así como las tecnologías que brindaron soporte al sistema para llegar a los ciudadanos e interesados.

El gobierno estatal de Zacatecas (2019) desarrolló el Sistema de Gestión Catastral, herramienta sin costo para los municipios y de ambiente web, incluye funciones para cobro del impuesto predial, administración de trámites y la administración de cartografía digital georreferenciada, su alcance permite la comunicación entre las recaudadoras de rentas, instituciones bancarias y tiendas de conveniencia

para el pago del predial. A pesar de ser un desarrollo tecnológico reciente, no se ofrecen servicios o trámites con firma electrónica; la ficha técnica del trámite “Expedición de Constancias de Propiedad o No Propiedad” no especifica que se pueda realizar en línea y su tiempo de obtención puede ser de hasta tres días e implica la entrega presencial de la constancia.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. MATERIALES

El entorno de desarrollo estuvo compuesto por XAMPP 7.2.12, Sublime Text, Postman y la versión gratuita de SQL Server 2008. Los permisos y credenciales fueron proporcionados por los responsables de cada servicio web.

En la codificación del backend, se utilizó el lenguaje de programación web PHP y CodeIgniter para la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC). En cuanto al frontend, se utilizaron las librerías de jQuery 3.4.0, Bootstrap 4.3.1, CSS3 para las hojas de estilo personales y TCPDF para el despliegue de archivos PDF.

Es importante destacar que las librerías implementadas no requieren del pago de licencias o derecho para descarga o implementación, además, todas ellas fueron alojadas y referenciadas para la operación de ciertas funciones de forma local aun cuando no se tenga acceso a Internet.

### 2.2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología de esta investigación siguió un enfoque mixto. El aspecto cualitativo permitió orientar al proceso, por tanto, el desarrollo del software se adaptó al actual flujo de trabajo de la DC, además, integró aquellas problemáticas, necesidades y áreas de oportunidad que resultaban importantes para el personal directivo y operativo.

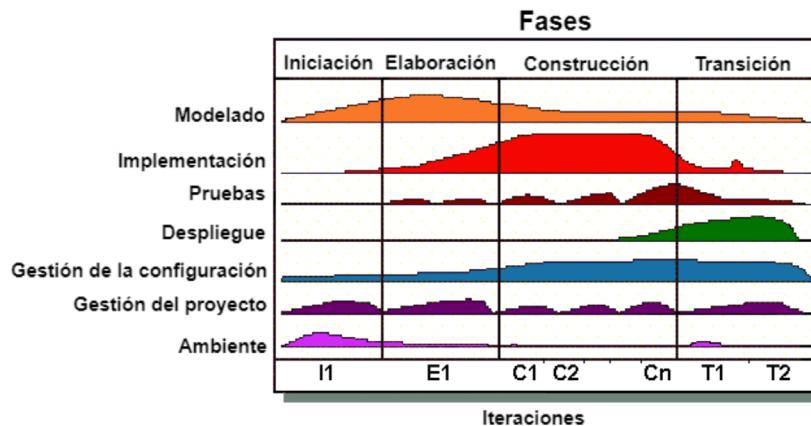
En el aspecto cuantitativo, se orientó a la identificación de las variables y patrones que pudieran demostrar impacto a partir de los resultados obtenidos, entre las variables figuran la cantidad de usuarios operando el sistema a la par, entornos o medios de acceso a la información. En patrones, se consideró el número de búsquedas por solicitud y el tiempo de respuesta promedio de los servicios web para la firma del documento.

## 2.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

SIASEC se desarrolló e implementó siguiendo la metodología Proceso Unificado Ágil (PUA), versión simplificada del Proceso Racional Unificado (RUP) desarrollada y publicada en 2002 por Scott W. Ambler.

Los aspectos de la filosofía PUA señalados por Ambler (2005), como la agilidad, simplicidad y el centrarse en las actividades de alto valor, mantienen una estrecha relación con el orden de prioridad para el desarrollo de los componentes. El flujo de prioridad fue definido por la DC considerando la cantidad de participantes, recursos y tiempos de desarrollo.

La Ilustración 2 “Metodología PUA”, presenta la metodología como iterativa e incremental, integrada de cuatro fases (Inicio, Elaboración, Construcción y Transición) y siete disciplinas (Modelado, Implementación, Prueba, Despliegue, Configuración y gestión del cambio, Gestión del proyecto y Entorno).



**Ilustración 2.** Metodología PUA.

**Fuente:** Ambler (2005).

En la fase de Iniciación se realizó investigación documental y de campo, la primera permitió conocer el marco normativo de la dependencia y la segunda obtener los requisitos del sistema.

- Investigación documental. Consideró la solicitud y revisión de manuales de procedimientos, normativa, organigramas, así como reglas y flujos trabajo. También se revisaron aspectos técnicos, se solicitó información de las características del ambiente de producción donde se previó subir el sistema.
- Investigación de campo. Se entrevistó al personal de la DC, dando prioridad a quienes generan la “Constancia de no propiedad”, esto facilitó determinar el alcance, los objetivos e identificar las necesidades y problemáticas actuales. También, se empleó la observación directa para apreciar la interacción de los usuarios, operación del SIC y obtener información que no se encuentra impresa.

En la fase de Elaboración, se desarrollaron las actividades relacionadas a la disciplina del modelado, se obtuvieron los modelos de clases, interfaces y despliegue, que definieron la arquitectura del sistema.

Durante la fase de Construcción, se implementaron los modelos elaborados; esto permitió codificar clases, métodos, componentes e interfaces. Para efectos de calidad y cumplimiento de requisitos se llevaron a cabo pruebas unitarias y de aceptación, estas últimas con el personal de la DC al momento de desplegar el incremento. Por otra parte, la base de datos del SIC se mantiene igual en virtud del servicio que presta a otros sistemas.

En la fase de Transición, se aplicaron pruebas de integración para probar el funcionamiento entre los componentes desarrollados previo a su despliegue en producción.

En la Tabla 1 “Iteraciones SIASEC”, se describe la cantidad y descripción de los casos de uso de cada iteración. En resumen, fueron diez iteraciones con duración de cuatro semanas cada una. Cada iteración presentó variación en la cantidad de casos de uso asignados de acuerdo a tamaño, complejidad y al componente que se trabajó.

**Tabla 1.** Iteraciones SIASEC.

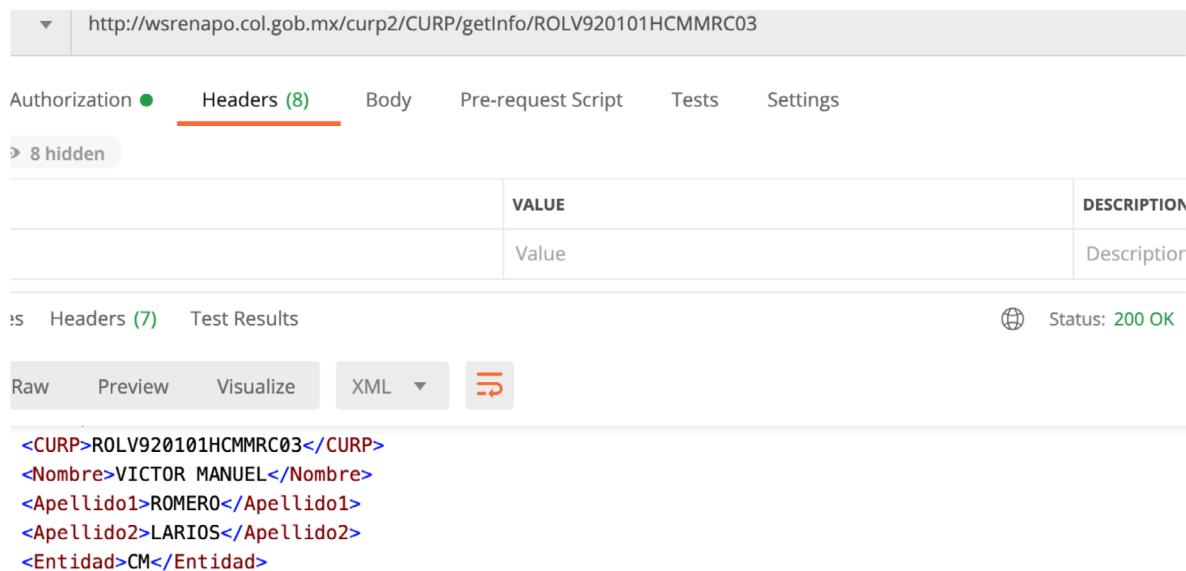
No. Iteración	No. Casos de uso	Descripción de los casos de uso
1	10 ( 1 - 10)	Sesiones del sistema, administración de usuarios y de módulos.
2	9 (11 - 19)	Administración de perfiles, municipios y poblaciones.
3	9 (20 - 28)	Administración de colonias, calles y fraccionamientos.
4	9 (29 - 37)	Administración de tipos de predios rústicos, servicios y usos del predio.
5	9 (38 - 46)	Administración de giros, notarias y orígenes.
6	9 (47 - 55)	Reglas de negocio, administración de asociaciones y valuadores.
7	7 (56 - 62)	Padrón catastral, administración de trámites y conceptos de pago.
8	8 (63 - 70)	Ordenes de servicio y administración de correspondencia.
9	3 (71 - 73)	Órdenes de pago.
10	3 (74 - 76)	Constancias de no propiedad.

**Fuente:** elaboración propia.

### 3. RESULTADOS

Como resultado de esta investigación aplicada se obtuvo la solución tecnológica SIASEC, mismo que implementa firma electrónica y permite generar directamente desde ventanilla órdenes de pago. Como alcance de la investigación y prueba piloto la DC eligió el trámite “Constancia de no propiedad”.

La “Constancia de no propiedad” es un documento que dicta la existencia o inexistencia de bienes inmuebles de un particular, por ello, el primer servicio web que se consumió fue “getInfo”, desarrollado por el ICSIC en conjunto con RENAPO, su objetivo es obtener el nombre completo a partir de la CURP, la Ilustración 3 “Consumo del método getInfo” ejemplifica una petición de tipo GET.



▼ http://wsrenapo.col.gob.mx/crup2/CURP/getInfo/ROLV920101HCMMRC03

Authorization ● Headers (8) Body Pre-request Script Tests Settings

» 8 hidden

	Value	Description
	Value	Description

Headers (7) Test Results

🌐 Status: 200 OK

Raw Preview Visualize XML

```
<CURP>ROLV920101HCMMRC03</CURP>
<Nombre>VICTOR MANUEL</Nombre>
<Apellido1>ROMERO</Apellido1>
<Apellido2>LARIOS</Apellido2>
<Entidad>CM</Entidad>
```

**Ilustración 3.** Consumo del método getInfo.

**Fuente:** elaboración propia.

Todos los importes e ingresos son administrados por la SEPLAFIN, el método “Consulta” solo requiere de dos parámetros; la clave de ingresos y la cantidad, los valores retornados se aprecian en la ilustración

4 “Respuesta del método Consulta”. Para la “Constancia de no propiedad” la clave de ingresos es “1025200809303”.

```
'OST      v https://www.finanzas.col.gob.mx/nvo/ws/wsi.php
'xml version="1.0" encoding="UTF-8"?
'SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
'  lns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
'  lns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
'  lns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
'  lns:SOAP-ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
'  lns:tns="https://www.finanzas.col.gob.mx/nvo/ws"
<SOAP-ENV:Body>
  <ns1:ConsultaResponse xmlns:ns1="https://www.finanzas.col.gob.mx/nvo/ws">
    <resultado xsi:type="SOAP-ENC:Array" SOAP-ENC:arrayType="tns:conceptos[1]">
      <item xsi:type="tns:conceptos">
        <claveI xsi:type="xsd:string">1025200809303</claveI>
        <concepto xsi:type="xsd:string">CONSTANC.CERTIF.DE INSCRIP.O NO INSCRIP.</concepto>
        <cantidad xsi:type="xsd:string">1</cantidad>
        <costo xsi:type="xsd:int">179</costo>
      </item>
    </resultado>
  </ns1:ConsultaResponse>
</SOAP-ENV:Body>
'SOAP-ENV:Envelope>
```

**Ilustración 4.** Respuesta del método Consulta.

**Fuente:** elaboración propia.

El método “VerificaPago”, también forma parte de los servicios web disponibles por la SEPLAFIN, su implementación permitió consultar si la orden de pago tiene asociado un registro de pago. El único parámetro a enviar son los últimos ocho dígitos del folio de la orden de pago.

Cuando el importe de la orden no ha sido cubierto, el método regresa el código con valor cero y el mensaje “No se localizaron pagos”. En la ilustración 5 “Respuesta del método VerificaPago” se aprecian los valores retornados para la orden de pago con folio “02867150”, donde el código y mensaje son “1” y “Pago localizado” respectivamente.

```
POST https://www.finanzas.col.gob.mx/nvo/ws/wsi.php

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
  xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:SOAP-ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:tns="https://www.finanzas.col.gob.mx/nvo/ws">
    <SOAP-ENV:Body>
      <ns1:VerificaPagoResponse xmlns:ns1="https://www.finanzas.col.gob.mx/nvo/ws">
        <resultado xsi:type="SOAP-ENC:Array" SOAP-ENC:arrayType="tns:liquidaciones[1]">
          <item xsi:type="tns:liquidaciones">
            <folio xsi:type="xsd:string">02867150</folio>
            <codigo xsi:type="xsd:string">1</codigo>
            <mensaje xsi:type="xsd:string">Pago localizado</mensaje>
            <total xsi:type="xsd:string">174</total>
          </item>
        </resultado>
      </ns1:VerificaPagoResponse>
    </SOAP-ENV:Body>
  </SOAP-ENV:Envelope>
```

**Ilustración 5.** Respuesta del método VerificaPago.

**Fuente:** elaboración propia.

El objetivo de consumir el método “Recibo” es obtener un archivo único, que permita identificar quien paga, que quiere pagar y como lo puede pagar. Como se aprecia en la ilustración 6 “Respuesta del método Recibo”, se obtiene un folio, una línea de captura y las ligas que permiten generar el archivo PDF.

```
<lcaptura xsi:type="xsd:string">02150307290530891263</lcaptura>
<folio xsi:type="xsd:string">03072905</folio>
<importe xsi:type="xsd:string">179</importe>
<url xsi:type="xsd:string">https://www.finanzas.col.gob.mx/nvo/servicios/pformato.php?codigo
=Ym05dF5LuSmxQVhGVDFCURFUI1BjRTFCVGxWRlRDLWmhjR0YwWlhkhdJ6MuTlTVTFGVgtWYUptRnRZWFjsY201dLBVtkJUvkJQVX1laamRYSndQVXBKUTB3NE5ERX1lNRgJxJU2t0t1RWQxdpu1psYzNsA
FphOD1RDLmNu1UxQkptMTf1BpXqYhCgJGMURUHMhVhKVFbWnh0WliR0ZqYv5c5dVbV1RWRUZRU1V4TFTWmp1Mnh2Ym1saFBVtkZubfJ7VhLa1lxeHnaVDFKVGx0VlRZEZubfJ7GVx1adWRXWmx
jbTg5TRVjkBvZkQ1Tnadm3TxPbBvkyeGhkbvZ6UFRd01qYxVLNRE0TURrek1ETW1ZMK1ZEds1a1XUT1NU1pT2Wm50bGnuWmhZmx2Ymxo2RzIyeHbieUjRwLNCFVpxZDFhvFzFw1lC1MGJ6b2dnkaf5T
VM4eE5UJNTNaVloUFZs01L0QwdDaFnSuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01
DQwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01
DQwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01
DQwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01
KamFYWnB1Q1pwWkh0bGnuWnBZMmx2UFZKRELDQT0=</url>
<urlTc xsi:type="xsd:string">https://www.finanzas.col.gob.mx/nvo/servicios/pago.php?codigo
=Ym05dF5LuSmxQVhGVDFCURFUI1BjRTFCVGxWRlRDLWmhjR0YwWlhkhdJ6MuTlTVTFGVgtWYUptRnRZWFjsY201dLBVtkJUvkJQVX1laamRYSndQVXBKUTB3NE5ERX1lNRgJxJU2t0t1RWQxdpu1psYzNsA
FphOD1RDLmNu1UxQkptMTf1BpXqYhCgJGMURUHMhVhKVFbWnh0WliR0ZqYv5c5dVbV1RWRUZRU1V4TFTWmp1Mnh2Ym1saFBVtkZubfJ7VhLa1lxeHnaVDFKVGx0VlRZEZubfJ7GVx1adWRXWmx
jbTg5TRVjkBvZkQ1Tnadm3TxPbBvkyeGhkbvZ6UFRd01qYxVLNRE0TURrek1ETW1ZMK1ZEds1a1XUT1NU1pT2Wm50bGnuWmhZmx2Ymxo2RzIyeHbieUjRwLNCFVpxZDFhvFzFw1lC1MGJ6b2dnkaf5T
VM4eE5UJNTNaVloUFZs01L0QwdDaFnSuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01
DQwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01
DQwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01
DQwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01L0QwdJ0QfnsuNbz01
KamFYWnB1Q1pwWkh0bGnuWnBZMmx2UFZKRELDQT0=</urlTc>
<sicobout>
```

**Ilustración 6** Respuesta del método Recibo

Fuente: elaboración propia

La Ilustración 7 “Formato de la orden de pago” muestra un fragmento del archivo, en el mismo se muestra el folio, datos del contribuyente, detalle de solicitudes y línea de captura.

SECRETARIA DE PLANEACION Y FINANZAS ORDEN DE PAGO UNIVERSAL								
FOLIO	CANTIDAD A PAGAR	FECHA LIMITE DE PAGO						
15-03072905	\$ 179.00	21 Abr 2021						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datos del Contribuyente</th> <th>OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"> <b>LEOPOLDO MANUEL JIMENEZ CAMPOS</b>  <b>INSURGENTES 12</b>  <b>CENTRO</b>  <b>ESTAPILLA</b>  <b>COLIMA C.P.: 28030</b>  <b>JICL841209HJCMMMP09</b> </td> <td>Folio de Seguimiento: 2021/15472</td> </tr> </tbody> </table>			Datos del Contribuyente		OBSERVACIONES	<b>LEOPOLDO MANUEL JIMENEZ CAMPOS</b> <b>INSURGENTES 12</b> <b>CENTRO</b> <b>ESTAPILLA</b> <b>COLIMA C.P.: 28030</b> <b>JICL841209HJCMMMP09</b>		Folio de Seguimiento: 2021/15472
Datos del Contribuyente		OBSERVACIONES						
<b>LEOPOLDO MANUEL JIMENEZ CAMPOS</b> <b>INSURGENTES 12</b> <b>CENTRO</b> <b>ESTAPILLA</b> <b>COLIMA C.P.: 28030</b> <b>JICL841209HJCMMMP09</b>		Folio de Seguimiento: 2021/15472						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONCEPTOS DE PAGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 CONSTANC.CERTIF.DE INSCRIP.O NO INSCRIP.</td> <td>179.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>CONSULTAS Y ACLARACIONES</b>  <b>“SERVICIO AL CONTRIBUYENTE”</b>            COLIMA 31-209-95            31-440-47            31-402-70             VILLA DE ALVAREZ 39-651-93            TECOMAN 32-402-40            MANZANILLO 33-205-54            Lada sin costo 01-800 - 22-147-55         </td> </tr> </tbody> </table>			CONCEPTOS DE PAGO		1 CONSTANC.CERTIF.DE INSCRIP.O NO INSCRIP.	179.00	<b>CONSULTAS Y ACLARACIONES</b> <b>“SERVICIO AL CONTRIBUYENTE”</b> COLIMA 31-209-95 31-440-47 31-402-70  VILLA DE ALVAREZ 39-651-93 TECOMAN 32-402-40 MANZANILLO 33-205-54 Lada sin costo 01-800 - 22-147-55	
CONCEPTOS DE PAGO								
1 CONSTANC.CERTIF.DE INSCRIP.O NO INSCRIP.	179.00							
<b>CONSULTAS Y ACLARACIONES</b> <b>“SERVICIO AL CONTRIBUYENTE”</b> COLIMA 31-209-95 31-440-47 31-402-70  VILLA DE ALVAREZ 39-651-93 TECOMAN 32-402-40 MANZANILLO 33-205-54 Lada sin costo 01-800 - 22-147-55								
<p>Estimado contribuyente, si deseas realizar tu pago vía transferencia bancaria o SPEI, imprime el presente documento y sigue los pasos indicados en la siguiente liga:  <a href="https://www.finanzas.col.gob.mx/finanzas/pagoSPEI.asp">https://www.finanzas.col.gob.mx/finanzas/pagoSPEI.asp</a></p>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>REFERENCIAS BANCARIAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LINEA: 02150307290530891263 IMPORTE: \$179.00   </td> </tr> </tbody> </table>			REFERENCIAS BANCARIAS	LINEA: 02150307290530891263 IMPORTE: \$179.00 				
REFERENCIAS BANCARIAS								
LINEA: 02150307290530891263 IMPORTE: \$179.00 								

**Ilustración 7.** Formato de la orden de pago.

**Fuente:** SIASEC, Gobierno del estado de Colima.

La ilustración 8 “Función FirmaSAT”, muestra un fragmento del código necesario consumir el servicio web que permite obtener la secuencia y la firma, valores únicos que identifican toda la información que ha sido firmada electrónicamente con las credenciales SAT. En el método se observa que se reciben tres parámetros, el primero es un XML y contiene información relacionada a la búsqueda (nombre, CURP, el dictamen, fecha de la consulta, el consecutivo de catastro y folio de la orden de pago).

El segundo y el tercer parámetro son cadenas de texto; tipo de documento a firmar y CURP respectivamente. Como parte de los resultados esperados, el valor “firma” consiste en la cadena de caracteres alfanuméricos y el valor “secuencia” consiste en una clave numérica, que en conjunto con el dato validador (CURP) y año de cuando se firmó, hacen posible la validación electrónica del documento o archivo.

```

function FirmaSAT($xml,$tipodoc,$DatoValidador){
    $curl = curl_init();
    $xml=urlencode($xml);
    $xml=str_replace("+","%20",$xml);

    $POST="idDocumento=".$tipodoc;
    $POST.="$xml";
    $POST.="$validator=".$DatoValidador;
    $Length=strlen($POST);

    curl_setopt_array($curl, array(
        CURLOPT_RETURNTRANSFER => true,
        CURLOPT_ENCODING => "",
        CURLOPT_MAXREDIRS => 10,
        CURLOPT_TIMEOUT => 30,
        CURLOPT_HTTP_VERSION => CURL_HTTP_VERSION_1_1,
        CURLOPT_CUSTOMREQUEST => "POST",
        CURLOPT_POSTFIELDS => $POST
    ));

    $response = curl_exec($curl);
    $err = curl_error($curl);
    curl_close($curl);

    if ($err) {
        $Data=array(
            'Exito'=>0, 'Mensaje'=>$err
        );
        echo json_encode($Data);
    } else {
        $Arr=json_decode($response,true);
        if($Arr['REST_Service'][['Status_response']]!= 'EXITO'){
            $Data=array(
                'Exito'=>0, 'Mensaje'=>$Arr['REST_Service'][['Message']]
            );
            return $Data;
        }else{
            $Data=array(
                'Exito'=>1,
                'Secuencia'=>$Arr['Response'][['Sign']][['secuencia']],
                'Sign'=>$Arr['Response'][['Sign']][['firma']]
            );
        }
    }
}

```

**Ilustración 8.** Función FirmaSAT.

**Fuente:** elaboración propia.

La ilustración 9 “Constancia de no propiedad con firma electrónica” es el producto que el ciudadano recibe por parte de la DC, en la parte superior se muestra la información que permite identificar y validar al documento; año, número de secuencia y dato validador, número de oficio, asunto y quien certifica.

En la parte central, detalla el nombre de quien se realizó la búsqueda, la CURP que se proporcionó y el dictamen de la existencia de bienes inmuebles. En la parte inferior, se muestra la firma electrónica, sitio de validación, nombre y cargo de quien suscribe.



INSTITUTO PARA EL REGISTRO DEL TERRITORIO  
DEL ESTADO DE COLIMA

Número de Oficio: **0002028**

AÑO: **2021**

SECUENCIA: **493025**

DATO VALIDADOR: **ROLV920101HCMMRC03**

**ASUNTO: CERTIFICACIÓN**

**A QUIEN CORRESPONDA:**

La Dirección de Catastro

**CERTIFICA:**

Que habiéndose realizado la búsqueda de inscripciones de propiedad en la Base de Datos de esta Dirección de Catastro en esta entidad, **NO** se encontró registro de inscripción a nombre de él/la **C. ROMERO LARIOS VICTOR MANUEL** con CURP **ROLV920101HCMMRC03**.

Se extiende el presente certificado a solicitud de él/la interesado(a) en la Ciudad de Colima, Capital del Estado de Colima, a los 14 días del mes de Abril del 2021.

**ATENTAMENTE**  
SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION

**FIRMA ELECTRÓNICA**

blvfthET+qV4q5y+DhkflzShUQukeznEdt8SJrl/gayTwVB5E+gDq3st+/pBit/eOdmfqaywnx5UDLStHse3k6G+vhAx2N5xWY4k1IStn/WlwthjsQB5DW2Ch/x4Oj83DDZHA35WCN4tdszBStoAI1N8wqj2GYamsiY/6dMYDjc9lqN4rHmCyHeVajTgy9wQQ2v9RXuyJvLrzjv6O0d/yVTTc6cnECdZn+V+57ysUxovjlyS63G5LidiCDflrLveM1oDqwyj5Ip3nTxbwU3WGSyKat26KK/EmirkFrYHQXlgTu/Cmq3hLn3IJzcKj1O2z+RS3tzc8PvLA==

**Ing. Francisco Manuel Sánchez Hurtado**  
**DIRECTOR DE CATASTRO**

2021, Año de Griselda Álvarez Ponce de León

Página para validar documento: <http://firet.col.gob.mx>

**DIRECCIÓN DE CATASTRO**

Palacios Legislativo y de Justicia, Calzada Pedro A. Galván, S/N, Zona Centro.  
Teléfono: (312) 31 4 54 53. Página WEB: <http://www.catastroestado.col.gob.mx>

**Ilustración 9.** Constancia de no propiedad con firma electrónica.

**Fuente:** SIASEC, Gobierno del estado de Colima.

Por otra parte, SIASEC no afectó el presupuesto de la DC, fue desarrollado con herramientas de código abierto y gratuito. El proyecto fue alojado en los servidores del IRTEC para la disponibilidad local, es compatible con los principales navegadores web y no necesita instalación ni compilación, por tanto, es posible acceder desde dispositivos móviles o computadoras portátiles.

En la operación y disponibilidad, se aumentó el número de usuarios en comparación del SIC, donde solo existía una sesión por computadora. Actualmente un usuario puede iniciar sesión desde cualquier navegador web, y mantener una o más sesiones abiertas temporalmente. En la práctica, el servidor web será el responsable de recibir y dar respuesta a las peticiones, así como determinar el número máximo de clientes activos.

Para la DC, SIASEC estableció los lineamientos de arquitectura y desarrollo, se dispone de las clases y métodos que permiten firmar electrónicamente, generar órdenes de pago e interoperar con servicios web de otras dependencias. Los servicios web implementados son externos y el tiempo de respuesta varía de acuerdo al servicio de internet del cliente, cantidad de peticiones y velocidad de internet disponible en el servidor web, el tiempo promedio oscila entre uno y tres segundos.

La “Constancia de no propiedad” como caso de prueba, ya no requiere del turnado y rúbrica del director, además, mantiene un registro propio de las órdenes de pago emitidas directamente desde ventanilla, comprueba en tiempo real la acreditación de pagos, permite asignar y realizar una o más búsquedas en una misma solicitud; cada uno de los nombres que se proporcionen representa una constancia individual, los archivos se pueden generar una vez acreditado el pago en la SEPLAFIN. Por otra parte, SIASEC muestra al usuario Operativo el detalle, el historial de estatus y turnados de una solicitud y puede utilizar la CURP como instrumento de búsqueda, la información como apellidos y nombre se obtienen desde RENAPO.

También, la “Constancia de no propiedad” permitió que el ciudadano solo requiera acreditar el pago, ahora la solicitud, búsqueda, generación, firma y entrega se realiza desde ventanilla, evitando la necesidad

de acudir a otra instancia para generar la orden de pago o tener que buscar un Kiosco de Gobierno, situaciones que generan pérdida de tiempo. Acudiendo a ventanilla, el interesado puede recibir más información y detalle al ser la DC quienes resguardan y concentran todos los movimientos catastrales.

## 4. CONCLUSIONES

Con la puesta en producción y operación del SIASEC, la DC reduce la brecha digital que mantenía, impulsa la Agenda Digital Colima y el modelo de gobierno electrónico, aprovecha la infraestructura, recursos y servicios ya desarrollados por otras dependencias, permitiendo generar desde ventanilla la “Constancia de no propiedad” con firma electrónica.

La firma electrónica brindó un valor agregado al documento, pues la constancia con firma electrónica equipara la validez de la firma autógrafo del director, impactando en una reducción de tiempos y costos para la ciudadanía; además con la posibilidad de verificar la autenticidad por parte de un tercero, al visitar el sitio de validación.

SIASEC cumplió con los requisitos funcionales y no funcionales, con el objetivo y alcance, la DC dispone de una solución tecnológica escalable, web, compatible con la infraestructura actual del IRTEC y de bajo costo.

En el corto plazo, SIASEC podrá integrar nuevos componentes, migrar procesos, trámites o servicios al modelo electrónico. En el mediano plazo, se podrían desarrollar y habilitar nuevos servicios web para el acceso desde Kioscos de Gobierno y portales web. Como sugerencia, se podría actualizar el portal de la DC orientado a la guía de estilo descrita en el manual de identidad de Gobierno del Estado, haciendo posible ofrecer a la ciudadanía contenido actualizado y relevante, con un diseño apegado al resto de dependencias y compatible para la visualización desde cualquier dispositivo móvil u ordenador.

## AGRADECIMIENTOS

En especial al CONACYT por mantener el Programa Nacional de Posgrado de Calidad e incentivar la formación en maestrías y doctorados, mediante el programa de Becas Nacionales; a los docentes de la División de Estudios de Posgrado del Tecnológico Nacional de México campus Colima por el compromiso, apoyo, compañía y conocimiento que me ha sido compartido a lo largo de mi estadía, a mi familia por brindarme la energía y aliento para continuar mi preparación profesional y crecimiento personal; a la Dirección de Catastro del Estado de Colima, por brindar la oportunidad y confianza de trabajar en el SIASEC.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambler, S. W.** (2005). *The Agile Unified Process (AUP) Home Page*. (Ambysoft Inc.) <http://www.ambystyle.com/unifiedprocess/agileUP.html>
- Avila, D.** (2014). El uso de las TICs en el entorno de la nueva gestión pública mexicana. *Andamios*, 11(24), 263-288.
- Ceballos, Y., y Capó, L.** (2018). El futuro del Catastro Urbano: 3D y más allá. *Revista Planificación Física Cuba* (26).
- Gobierno del Estado Libre y Soberano de Colima.** (s.f.). *¿Qué es la Dirección de Catastro?* (C. Colima, Productor). <http://www.catastroestado.col.gob.mx/quienes.php>
- Gobierno del Estado de Colima.** (s.f.). *¿Qué es la Agenda Digital?* <https://www.col.gob.mx/Agenda-Digital/>
- Gobierno del Estado de Zacatecas.** (2019, 21 de julio). *Noticias*. (G. d. Zacatecas, Productor). <https://www.zacatecas.gob.mx/se-consolida-sistema-de-gestion-catastral-de-zacatecas-como-herramienta-tecnologica-de-alto-nivel/>

**Hernández, A., Chávez, R. E., Benavides, J. R., y Figueroa, P. E.** (2019, 14 de junio). Reingeniería del sistema de seguimiento de demandas del Tribunal de Justicia Administrativo. *3C Tecnología*, 8(2), 12-35.

**INEGI.** (2015). *La situación del catastro en los Estados Unidos Mexicanos*. México.

**Instituto Catastral del Estado de Hidalgo.** (s.f.). *La importancia de la valuación catastral*. <http://catas-tro.hidalgo.gob.mx/descargables/Cultura%20Catasral/LA%20IMPORTANCIA%20DE%20LA%20VALUACION%20CATASTRAL.pdf>

**Instituto de Acceso a la Información Pública del Distrito Federal.** (2010). [http://www.infodf.org.mx/innovaciones/transparencia/2010/2010\\_04\\_SEFIN\\_CedulaProyecto.pdf](http://www.infodf.org.mx/innovaciones/transparencia/2010/2010_04_SEFIN_CedulaProyecto.pdf)

**Reyes-Bueno, F., Miranda, D., y Crecente Maseda, R.** (2008). Catastro. *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Catastro*(3).

**Rivas, C. I., Corona, V. P., Gutiérrez, J. F., y Hernández, L.** (Diciembre de 2015). Metodologías actuales de desarrollo de software. *Tecnología e Innovación*, 2(5), 980-986.

**Samuel Kelly, F., Salas Rosette, F., y Arencibia Cabrera, L.** (2007). Desarrollo de un Sistema Informativo para el Catastro Nacional en Cuba con interés multifinalitario. *Mapping* (117), 74-77.

