



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA COMO BASE DE LAS ESTRATEGIAS  
DE SOSTENIBILIDAD DE LAS EMPRESAS: CASO DE ESTUDIO GASTOS  
DE PAPELERÍA**

**SANTIN ORDOÑEZ STEEVEN RONALD  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**MACHALA  
2020**



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA COMO BASE DE LAS  
ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD DE LAS EMPRESAS: CASO  
DE ESTUDIO GASTOS DE PAPELERÍA

SANTIN ORDOÑEZ STEEVEN RONALD  
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA  
2020



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TRABAJO TITULACIÓN  
PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA COMO BASE DE LAS ESTRATEGIAS DE  
SOSTENIBILIDAD DE LAS EMPRESAS: CASO DE ESTUDIO GASTOS DE  
PAPELERÍA

SANTIN ORDOÑEZ STEEVEN RONALD  
INGENIERO DE SISTEMAS

RIVAS ASANZA WILMER BRAULIO

MACHALA, 21 DE DICIEMBRE DE 2020

MACHALA  
2020

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Técnica de Machala

Trabajo del estudiante

5%

2

www.slideshare.net

Fuente de Internet

1%

3

Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE

Trabajo del estudiante

<1%

4

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

5

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1%

6

www.acede.org

Fuente de Internet

<1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 15 words

Excluir bibliografía

Activo

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, SANTIN ORDOÑEZ STEEVEN RONALD, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA COMO BASE DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD DE LAS EMPRESAS: CASO DE ESTUDIO GASTOS DE PAPELERÍA, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.


El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 21 de diciembre de 2020



SANTIN ORDOÑEZ STEEVEN RONALD  
0705786432

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a Dios, a mi familia, a mi esposa, a mi hijo, a mis amigos, que siempre han sido mi apoyo incondicional en el transcurso de mis estudios y de la vida misma, con sus consejos, valores en todas las actividades que me he propuesto a desarrollar, porque solo ellos conocen la manera de dar ánimo, fuerzas en los momentos que uno quisiera desistir, gracias por todo.

**Steeven Ronald Santin Ordoñez**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios y mis padres por darme la vida, por darme fortaleza y para permitirme continuar con mi preparación académica.

A mis padres, por todo el apoyo brindado durante el proceso de mi formación universitaria, quienes han estado en todo momento prestos a darme su mano para no dejarme caer.

Y por último a mi tutor el ingeniero Wilmer Rivas que gracias a sus enseñanzas brindadas, he podido desarrollar el presente trabajo y por consiguiente he obtenido conocimientos indispensables para la futura vida profesional.

**Steeven Ronald Santin Ordoñez**

## RESUMEN

Hoy en día, en el mundo existe una gran demanda de papel desde las pequeñas hasta las grandes empresas, lo cual se ha convertido en un gran problema que afecta no solo a un sector del mundo, sino a todo el planeta en general, así como también genera gastos en las empresas, lo cual en la mayoría suelen ser innecesarios, puesto que se imprimen documentos simplemente por seguir un protocolo, mas no por ser de carácter imprescindible. En la Universidad Técnica de Machala, específicamente en la Facultad de Ingeniería Civil se realiza el proceso administrativo de manera eficiente, pero ello conlleva al uso excesivo de papel, ya que se imprimen actas, listas, pero en lo que más se desperdicia papel es en la parte de oficios. Es por ello que alrededor del mundo se están creando políticas de cero papel que ayuden de alguna manera a disminuir el uso desmesurado del mismo, también se está utilizando el almacenamiento de documentos en la nube para así evitar su impresión, pero estas soluciones no resuelven del todo el problema de las impresiones innecesarias. Debido a esto, la búsqueda de un mejor manejo del papel en las empresas, ha dado lugar a la propuesta de un sistema que agilice el proceso de oficios ofreciendo que los mismos lleven un sello de originalidad como en este caso una firma digital.

Esta investigación describe la gestión de oficios y como estos se manejan dentro del departamento, lo cual requería en muchas de las ocasiones realizar un doble trabajo por parte de la persona encargada del envío y recepción de oficios, y mediante el prototipo se propondrá una nueva forma más ágil para realizar dicha actividad que disminuya el uso de recursos tales como papel, energía.

**Palabras clave:** Cero papel, oficios, firma digital, prototipo.



## **ABSTRACT**

Today, in the world there is a great demand for paper from small to large companies, which has become a great problem that affects not only one sector of the world, but the entire planet in general, as well as it also generates expenses in companies, which in most are usually unnecessary, since documents are printed simply by following a protocol, but not because they are essential. In the Universidad Técnica de Machala, specifically in the Facultad de Ingeniería Civil, the administrative process is carried out efficiently but this leads to the excessive use of paper, since minutes, lists are printed, but where paper is wasted the most is in the part of trades. That is why around the world zero paper policies are being created that help in some way to reduce the excessive use of paper, the storage of documents in the cloud is also being used to avoid printing them, but these solutions do not solve the the whole problem of unnecessary prints. Due to this, the search for a better management of paper in companies has led to the proposal of a system that streamlines the process of trades by offering that they carry a seal of originality, such as in this case a digital signature.

This research describes the management of trades and how these are handled within the department, which required in many cases to perform a double job by the person in charge of sending and receiving trades, and through the prototype a new way will be proposed more agile to carry out this activity that reduces the use of resources such as paper, energy.

**Keywords:** Zero paper, trades, digital signature, prototype.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	1
AGRADECIMIENTO .....	2
RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
INTRODUCCIÓN .....	8
1. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.....	10
1.1    Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés ..	10
1.2    Establecimiento de requerimientos .....	11
1.3    Justificación de requerimiento a satisfacer .....	12
2. DESARROLLO DEL PROTOTIPO .....	15
2.1    Definición del prototipo tecnológico.....	15
2.2    Fundamentación teórica del prototipo .....	15
2.3    Objetivos del prototipo .....	20
2.4    Diseño del prototipo .....	21
3 EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.....	35
3.1    Plan de evaluación.....	35
3.2    Resultado de evaluación.....	37
3.3    Conclusiones .....	38
3.4    Recomendaciones .....	38
4 BIBLIOGRAFÍA.....	40
5 ANEXOS .....	44

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Proceso actual de recepción de oficios .....	22
Ilustración 2: Proceso mejorado de recepción de oficios .....	22
Ilustración 3: Ventana principal .....	24
Ilustración 4: Menú de la gestión de oficios .....	25
Ilustración 5: Ventana buscar oficios .....	26
Ilustración 6: Ventana enviar oficios .....	26
Ilustración 7: Subida de archivo .....	27
Ilustración 8: Descarga de FirmaEC .....	28
Ilustración 9: Cuadro de diálogo .....	28
Ilustración 10: Aceptar término y condiciones .....	29
Ilustración 11: Selección de carpeta de instalación .....	29
Ilustración 12: Fin de la instalación .....	30
Ilustración 13: Firmar digitalmente .....	30
Ilustración 14: Elegir aplicación .....	31
Ilustración 15: Selección del archivo .....	31
Ilustración 16: Firma exitosa .....	32
Ilustración 17: Conectar token .....	32
Ilustración 18: Firma por token .....	32
Ilustración 19: Firma por token exitoso .....	33
Ilustración 20: Ventana oficios recibidos .....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Gastos en uso de papel en la UMMOG de la FIC.....	13
Tabla 2: Puntuación de herramienta de diseño .....	20
Tabla 3: Tabla de puntuación de escala de Likert .....	36
Tabla 4: Cuestionario de evaluación de prototipo.....	37

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de papel en todas las empresas ha ido incrementando debido a que sus procesos de negocio así lo ameritan, es por ello que poco a poco será indispensable contar con técnicas, políticas y/o alternativas tecnológicas que permitan el correcto uso del papel.

El ahorro del papel representa un gran ahorro para una institución sin importar el nivel en el que esta se encuentre, desde lo económico hasta lo intangible como es el tiempo ya que se de alguna manera se automatizan los procesos, por lo cual los usuarios realizan sus actividades de una forma más rápida.

Se necesitan conocer los procesos que realiza la institución, en este caso el departamento, para de esta manera saber en qué punto se encuentra el problema y así proponer una alternativa para tratar de resolverlo, seguido a esto se pudo observar que el inconveniente radica en el proceso de gestión de correo.

Para el desarrollo de la propuesta se utilizará Axure, debido a que es una herramienta que permite el diseñar prototipos de aplicaciones o páginas web, de forma en que se pueda planificar diseños, previsualizarlos, incluyendo enlaces, guardarlos y si fuese necesario también se puede compartir mediante la red. Una de las principales ventajas es que esta herramienta ayuda a decidir lo que se va a realizar antes de gastar en vano recursos, tiempo y dinero. Los prototipos almacenados suelen presentarse a los clientes para corroborar el trabajo y así entregarles exactamente lo que quieren.

Se dedica excesivo tiempo al manejo de correos, es por ello que se propone que la gestión de correos se automatice, evitando así la innecesaria impresión de documentos y ahorrando tiempo a las personas para dicha actividad ya que hoy por hoy debe realizar un doble trabajo para cumplir a cabalidad con sus designaciones. Se propone poder adjuntar el documento en el sistema debidamente legalizado, es decir, con su respectiva firma digital, la cual hace que el documento tenga valor, y así el trámite hacia el que va dirigido el mismo se realice con total normalidad, como si fuese en forma física.

El presente documento se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Capítulo 1: en este capítulo se explica la utilidad en la implementación del sistema de correo, describiendo el contexto de la problemática, la justificación, los requerimientos del prototipo y argumentación para la solución planteada.

Capítulo 2: se detallan definiciones, fundamentación teórica de la aplicación a implementar; también se describen los objetivos, diseño, ejecución y pruebas de la aplicación.

Capítulo 3: se establecen los resultados de la aplicación implementada, así como también se detallan las conclusiones y recomendaciones según los objetivos descritos y acorde a la solución propuesta.

## **1. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS**

### **1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés**

En la Unidad de Movilidad, Matricula (UMMOG) ha incrementado el uso de papel para realizar los diferentes procesos como gestión de oficios, matriculas, certificados, entre otros, los mismos que requieren imprimir documentos desde una, hasta ciento de hojas, además de que el proceso no está debidamente optimizado ya que en la sección de oficios la persona encargada debe realizar un doble trabajo, ya que debe recibir el oficio de manera física, luego de ello debe registrar el oficio en la plataforma y es allí donde está el problema debido a que debe digitar por teclado todo el documento se vuelve algo tedioso, además que es una actividad que conlleva mucho tiempo, es por ello que se ha propuesto un prototipo de un sistema para la gestión de oficios en el cual los usuarios puedan registrar el oficio, y asimismo se pueda adjuntar dicho documento ya que en algunos casos los oficios poseen anexos.

La optimización de papel se puede ver reflejada en algunos aspectos, en el ámbito económico ya que se van a reducir gastos para la entidad, en este caso para la universidad, en el medio ambiente, por lo que se reduce el consumo de papel y por ello una menor tala de árboles y al mismo tiempo se contribuye al medio ambiente, y en la reducción del tiempo dirigido a la digitación de oficios.

Existen muchas técnicas para la reducción del uso de papel como establecimiento de políticas de la organización, almacenamiento en la nube y por lo que se optó en esta investigación, lo cual es reducción del uso de papel mediante el uso de tecnología. Una vez identificado el proceso y como se manejan los oficios dentro del departamento, se debe realizar el respectivo diseño del prototipo del sistema utilizando la herramienta Axure.

El alcance de esta propuesta tecnológica es obtener un prototipo que optimice el manejo de oficios reduciendo el uso de papel por parte del UMMOG de la Facultad de Ingeniería Civil de la UTMACH.

## 1.2 Establecimiento de requerimientos

Axure es una herramienta de diseño para prototipos de aplicaciones de escritorio, web e inclusive móviles, también permite interactuar a los diseños para presentar un producto casi finalizado.

Este proyecto está diseñado y será ejecutado según lo señala el modelo de prototipo, la cual es una metodología que permite que los interesados, es decir, el desarrollador, el usuario y el cliente estén de acuerdo en los aspectos necesarios para encontrar la solución precisa al problema, que además posee 4 fases de las cuáles se utilizarán 2, las mismas que abarcan el alcance del presente proyecto, las cuales se mencionan a continuación:

**Investigación preliminar**, en esta fase, se debe hacer una entrevista a los individuos que interactúan directamente con toda la sección de oficios para conocer cómo se manejan, detectar las falencias y proponer una posible solución. Dentro de esta fase, se encuentran unas subfases:

- **Análisis y especificación:** Dentro de esta subfase, es esencial que los requerimientos del producto final sean recolectados detalladamente para correcta elaboración.
- **Diseño y construcción:** Aquí es donde se comienza a construir el prototipo del sistema, teniendo presente siempre los requerimientos obtenidos, tratando de diseñar lo que pide el cliente.
- **Evaluación:** En esta fase se hace una verificación del trabajo realizado, constatando que se haya construido lo que se obtuvo de los requerimientos tal y como lo describió el cliente.
- **Modificación:** Esta fase es muy necesaria, debido a que suelen haber equivocaciones por parte del desarrollador, también en muchas ocasiones el cliente suele omitir algunos detalles o en el momento de revisión junto al cliente suelen surgir nuevas necesidades por lo cual es de vital importancia esta etapa.

**Diseño técnico**, en esta etapa se realiza el diseño, pero de una forma más detallada teniendo en cuenta las últimas modificaciones por parte del cliente, logrando que el prototipo quede listo para su programación.



### **1.3 Justificación de requerimiento a satisfacer**

Este proyecto tiene su enfoque en el dominio de investigación Tecnologías aplicadas a los procesos productivos ligado a la línea de investigación Tecnologías para la producción sustentable establecido por la UTMACH

Anualmente, el trabajador promedio de una oficina usa 10,000 hojas de papel y se crean 7,5 mil millones de documentos en papel. Se estima que el consumo promedio de papel de las empresas crece un 22% por año y aproximadamente la mitad del papel impreso en las oficinas termina en el cubo de basura. [1]

Por ello, para lograr una reducción en el uso desmesurado de papel en las empresas, el establecimiento de políticas y el uso de la tecnología se han convertido en un campo de mucho interés. Por ello se ha hecho uso de un método de recolección de información, el cual es la entrevista, mediante este se pudo recolectar la siguiente información en lo que respecta al uso de papel en el departamento estudiado.

Tabla 1: Gastos en uso de papel en la UMMOG de la FIC

DEPARTAMENTO	ACTIVIDAD	ENCARGADO	MENSUAL		DESCRIPCIÓN	SEMESTRAL	AÑO	
SUBDECANATO	Resolución comisión académica	Rosita Zapata	2 resmas	1000 hojas	50 oficios semanal/cada oficio aproximadamente 5hojas		12000 hojas	
	Oficios							
DECANATO	Comunicaciones recibidas	Mayra	4 resmas	2000 hojas	las comunicaciones son dirigidas con 4 copias		24000 hojas	
	Oficios enviados		4 resmas	2000 hojas			24000 hojas	
	Siutmach (informes descargados Consejo Directivo)		1 resma	500 hojas	2 consejos al Mes		6000 hojas	
UMMOG	Oficios enviados	César Peñaherrera	4 resmas	2000 hojas	20 oficios semanal		24000 hojas	
	<b>SIUTMACH</b>		2 resmas	1000 hojas		2 resmas	12000 hojas	
	Actas de Graduación							
	Actas de Consolidación							
	Actitud legal							
	Certificaciones de matrículas							
	Certificaciones notas							
	Récord académico							
	<b>PLATAFORMA DE TITULACIÓN</b>		4 resmas				4 resmas	24000 hojas
	Tutores							
	Comité Evaluación							
	Comité evaluador							
	Reactivos							
	Cronograma titulación							
Listas docentes por reactivos								
Listas estadística a graduarse								
UMMOG	Certificaciones matrícula	Rosita Zapata		40 hojas			480 hojas	
	Certificaciones varias							
	<b>SIUTMACH</b>					3 resmas	320 hojas	
	Orden de pago				3 resmas dividido para las 4 carreras			
	Hojas de matrícula							
	Oficios					80 oficios al año promedio de 4 hojas por oficio		
Emisión certificaciones promoción o récord académico	Mercedes Quimi					650 hojas		
CONSEJO DIRECTIVO	Resoluciones consejo directivo	Elizabeth Yangua		80 hojas	4 juegos 2 consejos directivos al mes	10 resmas	5000 hojas	
	Oficios secretaria				1400 oficios por año + anexos + varios juegos			
	Actas de resolución	Abogado		40 hojas			480 hojas	

Fuente: Elaboración propia

En donde se puede observar una gran demanda en el uso de papel, el cual destinado para diversas actividades, siendo el principal factor, el uso para impresión de oficios, sin dejar de darle relevancia a las demás actividades.

Existen diversas herramientas tecnológicas para la automatización de procesos y actividades. En este trabajo de investigación se enfocará en el diseño de un prototipo del sistema, que permitirá reducir gastos y optimizar recursos, para lo cual se utilizará la herramienta llamada Axure.

Axure es una herramienta informática generalmente utilizada para el prototipado de aplicaciones web, de escritorio y móviles. Empezar a utilizar este software es muy fácil debido a que es una herramienta drag and drop, la cual permite crear diseños sin ser expertos y sin tener haber leído una guía, pero también podría ser una debilidad ya que no se sabría todas sus capacidades

El prototipo a desarrollar deberá permitir adjuntar documentos para proceder a firmarlos digitalmente, además de poder visualizarlos tanto el emisor como el receptor.

## **2. DESARROLLO DEL PROTOTIPO**

### **2.1 Definición del prototipo tecnológico**

El diseño de un prototipo de un sistema permite conocer un posible resultado final de lo que se desea, con la ventaja de poder realizar las respectivas correcciones donde fuese necesario. Axure se especializa en el diseño de aplicaciones de escritorio, web, móviles con la ventaja de permitirles a los usuarios interactuar con el posible futuro sistema. [2]

El sistema tendrá la opción de subir documentos solamente en formato PDF, para posteriormente ser firmados para que estos posean un sello de veracidad, por lo tanto, el archivo quedará listo para el envío.

### **2.2 Fundamentación teórica del prototipo**

Para el desarrollo del prototipo, primero se hizo una revisión bibliográfica sobre los aspectos necesarios análisis sobre algunas herramientas utilizadas para el diseño, las cuales se mencionarán a continuación:

#### **2.2.1 Firma digital**

Para José Cuervo [3], “una firma electrónica sería simplemente cualquier método o símbolo basado en medios electrónicos utilizado o adoptado por una parte con la intención actual de vincularse o autenticar un documento, cumpliendo todas o algunas de las funciones características de una firma manuscrita”.

Según Del Peso Navarro [4], “es una señal digital representada por una cadena de bits que se caracteriza por ser secreta, fácil de reproducir y de reconocer, difícil de falsificar y cambiante en función del mensaje y en función del tiempo, cuya utilización obliga a la aparición de lo que denomina fedatario electrónico o telemático que será capaz de verificar la autenticidad de los documentos que circulan a través de las líneas de comunicación, al tener no solamente una formación informática, sino también jurídica”.

Una firma digital vendría a ser una representación gráfica en un documento, la cual otorga un valor único al mismo, convirtiéndolo en un documento con validez legal para su utilización.

## **2.2.2 Producción de papel en el Ecuador**

Según [5], sobre la elaboración de papel en el país, se puede decir que las consecuencias y el impacto que genera en el medio ambiente las industrias generadoras de papel, son extremadamente perjudicial para el ambiente, para el ser humano y equilibrio ecológico. El proceso de producción utiliza una alta cantidad de madera de los árboles como material base, los cuales están directamente relacionados con la naturaleza y la tala de ellos genera un impacto negativo.

## **2.2.3 Técnicas sobre ahorro de papel**

Según [6], puede decirse que establecer normas, reglamentos, automatizar procesos son la clave para obtener una política “Cero Papel”, dado que mediante la automatización procesos, se puede reducir el consumo de equipos de impresión.

### **2.2.2.1. Ofrecer documentos electrónicos**

Determinar documentos que podrían ser entregados vía correo electrónico ofreciendo absoluta integridad sobre la información. [5]

### **2.2.2.2. Implementar el uso de firmas digitales**

Según [7], un buen método para el ahorro de papel en la empresa es promover el uso de firmas digitales en los documentos que se envían y reciben con el objetivo de ofrecer mayores garantías de seguridad ante delitos informáticos como la suplantación de identidad. Es indispensable que los demás usuarios estén informados sobre el correcto uso de las firmas digitales.

### **2.2.2.3. Implementar la automatización de comienzo a fin en un procedimiento interno libre de riesgos**

Proponer la automatización de procesos que no afecten a otros, que otorguen a la organización ganancias en corto lapso de tiempo y mejoren la productividad. En lo posible se propone implementar la firma digital en formularios para la automatización de estos procedimientos. [7]

## **2.2.4 Herramientas**

### **2.2.4.1 Visio Profesional**

La herramienta Visio [8] es un software, creado solo para plataformas Windows, más versátiles y usualmente usado en el diseño de aplicaciones.

#### **2.2.4.2 Omnigraffle**

OmniGraffle según [9], es una aplicación de prototipado diseñada únicamente para en entorno Apple.

Esta herramienta está exclusivamente escrita en lengua inglesa, utilizada para la generación de diseños web.

#### **2.2.4.3 DENIM**

Denim [10], se trata de una aplicación de escritorio exclusivamente orientada para el prototipado de interfaces de usuario, también ofrece la posibilidad de crear prototipos dinámicos.

#### **2.2.4.4 CONCEPTDRAW PRO**

Conceptdraw Pro [11], es una aplicación comercial de escritorio en lengua inglesa y muy versátil para Windows y Apple.

#### **2.2.4.5 Smartdraw**

Smartdraw [12], es un software desarrollado solo para sistemas operativos Windows, ofrece un sinnúmero de plantillas y un conjunto de herramientas que facilitan el diseño de prototipos web.

Ofrece en su página web una guía completa sobre todas las utilidades que esta herramienta ofrece.

#### **2.2.4.6 Pencil Project**

Pencil Project [13] es un software utilizado para el prototipado de aplicaciones web, desarrollado para los entornos Windows y GNU/Linux.

Es una solución de código abierto utilizada por desarrolladores para la propuesta de soluciones gráficas, además ofrece una versión gratis de prueba.

#### **2.2.4.7 Axure**

Axure [14], es una de las herramientas más utilizadas actualmente para el proceso de prototipado, Esta herramienta ofrece una versión gratuita con un

periodo de prueba durante 30 días, y después de ello si el usuario quiere seguir usándola debe pagar el valor de una suscripción mensual.

#### **2.2.4.8 Análisis de las herramientas**

Ahora que ya se encuentran descritas las herramientas, se procede con la evaluación de las mismas.

El análisis se hará tomando en cuenta los parámetros que se describen a continuación: operatividad, funcionalidad, plantillas y soporte.

Se van a utilizar los siguientes indicadores para poder calcular el grado de operatividad:

0	si solo corre en un sistema
1	si corre hasta en dos sistemas
2	si corre en más de dos sistema

Para calcular el grado de funcionalidad se van a analizar varios factores, tales como:

#### **Prototipado:**

0	si solo permite crear prototipos
1	si permite otro tipo de solución
2	si posee más de dos representaciones gráficas

#### **Cantidad de elementos:**

0	si tiene 20 herramientas
1	si tiene más de 20 herramientas
2	si permite agregar herramientas externas

#### **Para interfaces móviles:**

0	si no posee y no permite agregar
1	si no posee pero si permite agregar
2	si posee

#### **Formatos de exportación:**

0	si solo permite exportar en su propio formato
---	---

1	si permite exportar en al menos 3 formatos
2	si permite exportar en más de 3 formatos

**Formatos de importación:**

0	si solo permite importar en su propio formato
1	si permite importar al menos 3 formatos
2	si permite importar más de 3 formatos

**Trabajo colaborativo:**

0	si no lo permite
1	si lo permite

**Anotaciones:**

0	si no lo permite
1	si lo permite

**Notas a pie de página:**

0	si no lo permite
1	si lo permite

**Prototipos dinámicos:**

0	si no los permite crear
1	si permite su inserción

**Wireframes:**

0	si no los permite crear
1	si permite implementarlos

**Bueprints:**

0	si no los permite crear
1	si permite implementarlos



Tomando en cuenta los parámetros anteriormente desglosados, se procedió a la respectiva valoración según la función que la herramienta ofrece.

Tabla 2: Puntuación de herramienta de diseño

HERRAMIENTA	OPERATIVIDAD	FUNCIONALIDAD	PLANTILLAS	SOPORTE	TOTAL
VISIO PROFESIONAL	1	12	0	2	15
ONMIGRAFFLE	0	12	2	2	16
DENIM	3	6	0	2	11
CONCEPT DRAW	0	14	2	2	18
SMART DRAW	0	14	2	2	18
PENCIL PROJECT	0	11	2	2	15
AXURE	1	13	2	2	18

Fuente: Elaboración propia

## 2.3 Objetivos del prototipo

### 2.3.1. Objetivo General

Diseñar un prototipo del sistema de gestión de oficios para la disminución el uso del papel mediante el uso de la firma digital.

### 2.3.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar científicamente los aspectos relacionados con el uso de la firma digital.
- Identificar las diferentes técnicas sobre el ahorro de papel en las empresas.
- Determinar la herramienta idónea para el desarrollo del prototipo del sistema.
- Utilizar una metodología que permita un correcto desarrollo siguiendo una serie de fases.

## 2.4 Diseño del prototipo

El diseño del prototipo se divide en dos fases primero el diseño de un prototipo del sistema y las respectivas pruebas. A continuación, se detallan los recursos a utilizar:

### 2.4.1. Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo del prototipo se denomina “Modelo de prototipo”, la cual cuenta con 4 fases, pero debido al alcance del presente proyecto solo se utilizarán las 2 primeras:

- **FASE 1: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR**

Según la Ley de comercio electrónico, firmas electrónicas y mensajes de datos señala que [15], “Art. 14.- **Efectos de la firma electrónica.**- La firma electrónica tendrá igual validez y se le reconocerán los mismos efectos jurídicos que a una firma manuscrita en relación con los datos consignados en documentos escritos, y será admitida como prueba en juicio”.

Según el Acuerdo Ministerial No. 017-2020 [16], señala que, la Disposición General Segunda del referido Decreto Ejecutivo determina que: “Las autoridades, funcionarios y servidores públicos que en el ejercicio de sus funciones suscriban documentos, deberán contar obligatoriamente, a su costo con un certificado de firma electrónica para persona natural válido de acuerdo con la normativa que el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información emita para el efecto (...)”;

La firma digital es una medida tecnológica adoptada por personas naturales o jurídicas que otorga confianza y seguridad a los documentos electrónicos, sin importar el medio por el cual se haya compartido la información.

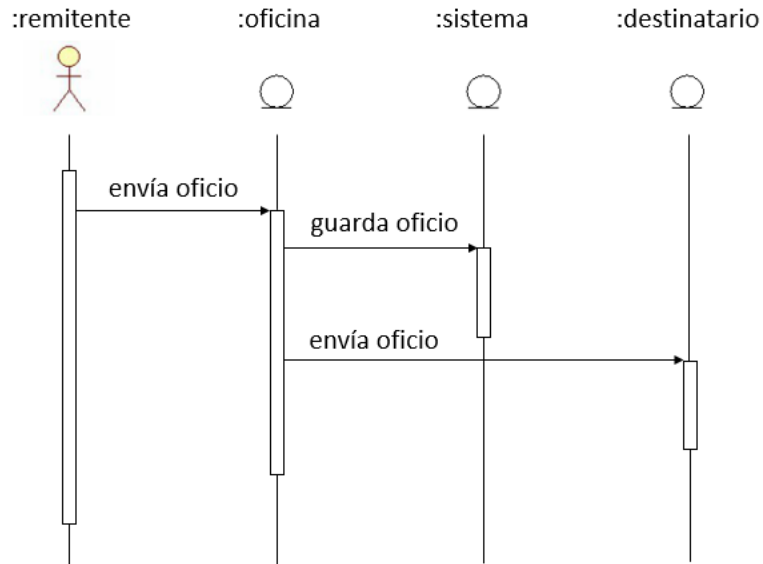
Cuando se envía un documento firmado digitalmente a través de internet, este se mantiene íntegro hasta llegar a su destino, la firma digital brinda a los documentos valor legal y autenticidad según la Ley de Comercio Electrónico.

Uno de los puntos importantes de la implementación de la firma electrónica es el aporte al medio ambiente, debido a que se reduce el uso y transporte de papel, lo cual impulsa un compromiso con la naturaleza del país y con el mundo entero.

○ **Análisis y especificación**

Una vez entrevistada la persona encargada del proceso de envío y recepción de oficios, con la finalidad de conocer la manera en que se gestionan actualmente dicho proceso dentro del departamento.

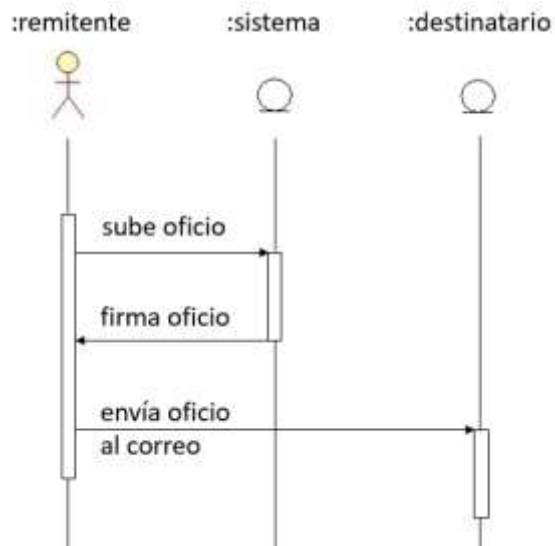
*Ilustración 1: Proceso actual de recepción de oficios*



*Fuente: Elaboración propia*

Se puede observar en la ilustración 1, el doble proceso que se realiza en la recepción de oficios, puesto que el oficio impreso llega a oficina y la persona encargada debe digitar el oficio en el sistema de forma manual para posteriormente hacerlo llegar a su destinatario.

*Ilustración 2: Proceso mejorado de recepción de oficios*



Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 2, se puede observar el proceso mejorado acerca de la recepción de oficios, debido a que no se debe imprimir ningún archivo, lo cual contribuye al medio ambiente y a la institución en el ámbito económico. El proceso se ha simplificado, ya que los oficios al manejarse de forma digital optimizan recursos.

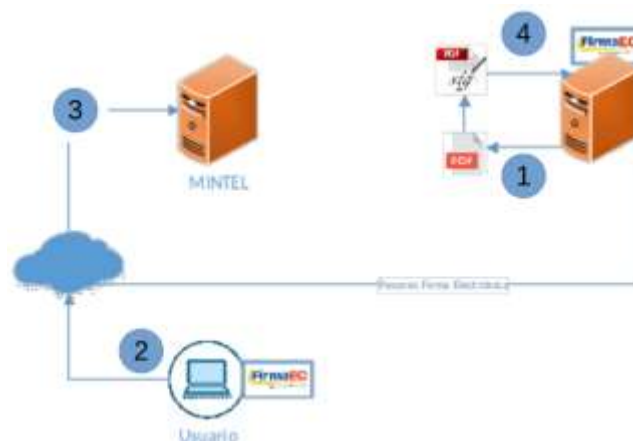
○ **Diseño y construcción**

Luego de la reunión con las personas directamente involucradas, se plantea la incorporación de la firma digital, teniendo en cuenta las condiciones necesarias para que se lleve a cabo.

Se hace uso de las herramientas para la construcción y elaboración de las ventanas que simularán el sistema requerido por el cliente para la satisfacción de las necesidades y el comienzo de una nueva forma de manejar la gestión de oficios.

A continuación, se mostrará la arquitectura designada para poder utilizar los servicios de la firma digital en infraestructuras propias, la cual se denomina “Flujo FirmaEC Web Descentralizada”, según [17] su funcionamiento se describe en la siguiente figura:

Ilustración 3: Flujo FirmaEC Web Descentralizada



Fuente: Ministerio de telecomunicaciones y de la sociedad de la información

1. Un sistema web de una institución pública o privada, genera un(os) documento(s) que requiere(n) ser firmado(s) y estos son enviados a los servidores de FirmaEC instalados en la infraestructura de terceros.
2. Los documentos son enviados al usuario en su computador, quien mediante FirmaEC de escritorio, firma el documento.

3. FirmaEC de escritorio previo a devolver el documento firmado, consulta si el servidor de FirmaEC instalado en infraestructura de terceros ha sido registrado. En caso de no estar registrado una advertencia proveyendo un potencial riesgo de seguridad, consultando al usuario si desea consultar.
4. Los documentos firmados automáticamente son enviados a los servidores de FirmaEC instalados en la infraestructura de terceros.

- **Evaluación**

Se procede a realizar una revisión de lo anteriormente descrito, siempre tomando en cuenta lo que manifestaron los individuos entrevistados, en caso de existir alguna equivocación, en la fase siguiente se puede lo puede corregir sin alterar el desarrollo del proyecto.

En este caso no existieron inconvenientes en el análisis, ya que se encuentran bien descritos, de forma que se puede continuar con el desarrollo del prototipo.

- **Modificación**

En esta etapa se puede corregir algún error que se haya encontrado en la fase anterior, o en su caso, se pueden agregar nuevos requerimientos si el cliente lo pide.

- **FASE 2: DISEÑO TÉCNICO**

Se hace uso de la herramienta seleccionada para la creación y diseño del prototipo.

En la siguiente ventana se muestra la pantalla principal, en la cual se hará énfasis en el módulo de oficios.

*Ilustración 4: Ventana principal*



Fuente: Elaboración propia

Donde haciendo clic la opción, se despliega un menú que muestra una lista de procesos.

Ilustración 5: Menú de la gestión de oficios



Fuente: Elaboración propia

En la primera opción denominada “BUSCAR OFICIOS”, se muestra formulario donde se puede realizar una búsqueda de algún oficio que se necesite, con la particularidad que se lo puede hacer de acuerdo a distintos parámetros, según su conveniencia.

Además, una vez realizada la búsqueda y encontrado el archivo requerido, también se puede lo visualizar.

Ilustración 6: Ventana buscar oficios

SIUTMACH  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

Nov 2020  
29

Bienvenido al USUARIO  
www@siutmachala.edu.ec  
CAMBIAR CONTRASEÑA DENegar acceso

MATERIA, NOTIAS, INVESTIGACIÓN, CUENTAS, EVALUACIÓN, ACADÉMICO, PRE-UNIVERSITARIO, OFICIOS, AYUDA, TITULACIÓN, REPOSICIÓN SGC, SOCIEDAD

**ENVIAR OFICIOS**  
RECEBER OFICIOS

**BUSCAR OFICIO:**  
Indicaciones  
Puedes escoger cualquier filtro para buscar un oficio.  
Si desea listar todos los oficios sin filtrar, da click en buscar sin seleccionar ningún filtro.

EDITAR PROCESO Tipo reporte EJECUTAR

N° Oficio/Descripción Personal asignado: Escoge

Rango de fecha: Inicial Final

Propietario del oficio: Seleccione propietario Ingreso del Oficio: Seleccione opción

Enviado/Recibido: Selecc. Origen

Dpto. Remitente: Seleccione facultad Seleccione departamento INTERNO

Persona remitente:

VER	N° Oficio	Descripción	Remitente
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			

Fuente: Elaboración propia

En la segunda opción denominada “ENVIAR OFICIOS”, se muestra un formulario el cual pide llenar algunos campos, el más importante y relevante en el que se centra esta investigación es la subida del documento (oficio) que solo se permitirá subir en formato PDF para posteriormente ser firmado con la rúbrica del propietario del oficio.

Ilustración 7: Ventana enviar oficios

The screenshot shows the SIUTMACH web application interface. At the top, there is a navigation bar with the SIUTMACH logo, a calendar showing 'Nov -2020' and '29', and user information: 'Bienvenid@!!! USUARIO' with email 'user@utmachala.edu.ec' and options for 'CAMBIAR CONTRASEÑA' and 'CERRAR SESIÓN'. Below the navigation bar, there is a menu with options: 'MATRÍCULA', 'NOTAS', 'INVESTIGACIÓN', 'CUENTAS', 'EVALUACIÓN', 'ACADÉMICO', 'PRE-UNIVERSITARIO', 'OFICIOS', 'AYUDA', 'TITULACIÓN', 'REPOSITORIO 5GC', and 'SOLICITUD'. On the left side, there is a sidebar with buttons: 'BUSCAR OFICIOS', 'ENVIAR OFICIOS' (highlighted with a red circle), and 'RECIBIR OFICIOS'. The main content area is titled 'ENVIAR OFICIO' and contains a form with the following fields and buttons:

- 'LIMPIAR' and 'GUARDAR' buttons.
- 'Detalle del oficio' section with:
  - 'Nº de Oficio:' text input field.
  - 'Año:' dropdown menu set to '2020'.
  - 'Fecha del oficio:' text input field with placeholder 'dd/mm/yyyy'.
  - 'El Oficio irá firmado por ud?': dropdown menu set to 'SI', and 'PROPIETARIO DEL OFICIO' dropdown menu.
  - 'Seleccionar documento' and 'FIRMAR' buttons.
  - 'Destinatario:': dropdown menu set to 'Seleccione Facultad', 'Seleccione Departamentc', and 'Destinatario' dropdown menu.
  - 'Correo institucional' text input field.
- 'Descripción:' and 'Detalle trámite:' text input fields.
- 'Estado del Oficio:': radio buttons for 'Activo' (selected) and 'Retirado'.
- 'Atención del Oficio:': radio buttons for 'Pendiente' and 'Atendido'.
- 'ENVIAR OFICIO' button at the bottom.

Fuente: Elaboración propia

Al seleccionar el documento se debe tener en cuenta que solo permite archivos en formato PDF.

Ilustración 8: Subida de archivo

The screenshot shows a form titled 'SUBIR ARCHIVO'. It contains a text input field with the placeholder 'Seleccione archivo' and a blue button with the text 'El sistema solo admite archivos PDF ...'. Below this, there is a blue button labeled 'ACEPTAR'.

Fuente: Elaboración propia

Donde el proceso de firmado digital se lo hace de la siguiente manera:

En primer lugar, se debe tener instalado el software FirmaEC, el cual requiere para su funcionamiento Certificados de firma electrónica, este puede ser en archivo o en token. Las entidades autorizadas para otorgar estos certificados son:



- Banco Central del Ecuador
- Security Data Seguridad en Datos y Firma Digital S.A.
- Consejo de la Judicatura

## Instalación de FirmaEC

**Paso 1:** Se debe descargar el archivo de instalación de la página oficial <https://www.firmadigital.gob.ec/descargar-firmaec/> y elegir la opción de acuerdo a las características del equipo, en este caso es un sistema operativo de 64 bits.

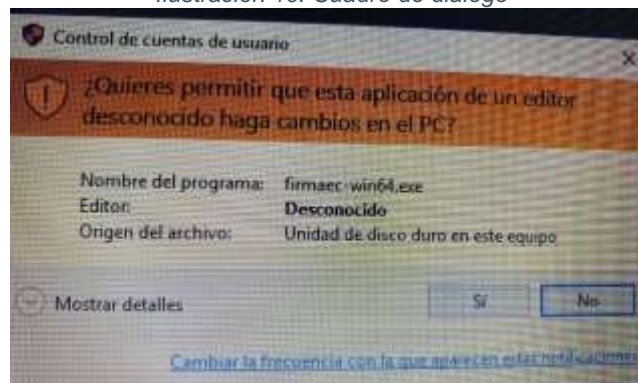
Ilustración 9: Descarga de FirmaEC



Fuente: Elaboración propia

**Paso 2:** Ejecutando el archivo como administrador, se procede a la instalación haciendo clic en "Sí".

Ilustración 10: Cuadro de diálogo



Fuente: Elaboración propia

**Paso 3:** Se debe aceptar el acuerdo de licencia.

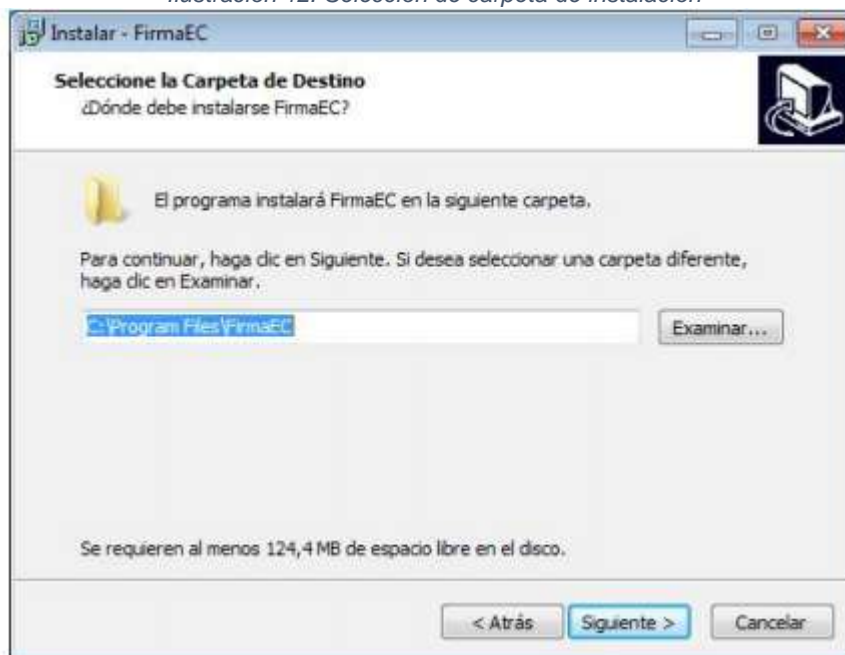
*Ilustración 11: Aceptar término y condiciones*



*Fuente: Elaboración propia*

**Paso 4:** Seleccionar la carpeta en la cual se instalará el software, si no se desea; se instalará por defecto en la carpeta “Program Files”.

*Ilustración 12: Selección de carpeta de instalación*



*Fuente: Elaboración propia*

**Paso 5:** Una vez que haya finalizado la instalación, se debe hacer clic en “Finalizar”.

*Ilustración 13: Fin de la instalación*



*Fuente: Elaboración propia*


Luego, en la ventana de Enviar oficios al hacer clic en “FIRMAR”, se debe marcar la casilla de firmar digitalmente como se muestra a continuación.

*Ilustración 14: Firmar digitalmente*

**FIRMAR DIGITALMENTE**

¿Firmar digitalmente el archivo?

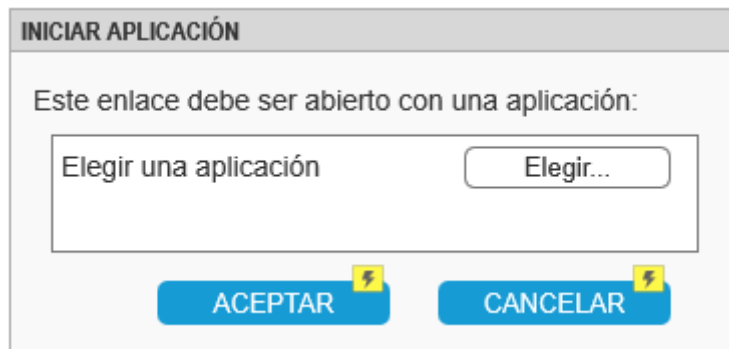
Comentario:

**ACEPTAR**  **REGRESAR** 

*Fuente: Elaboración propia*

La primera ocasión que se requiera firmar, se mostrará una ventana donde se deberá escoger la aplicación FirmaEC.

Ilustración 15: Elegir aplicación



INICIAR APLICACIÓN

Este enlace debe ser abierto con una aplicación:

Elegir una aplicación

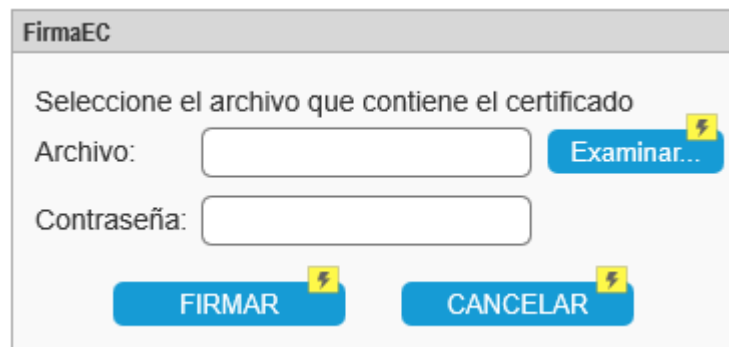
Fuente: Elaboración propia

Dependiendo del certificado obtenido, se desplegará 2 posibles opciones: archivo o token.

## ARCHIVO

Cuando el usuario tiene el certificado en archivo que generalmente tiene extensión p12. Se debe dar clic en “Examinar”, luego se procede a buscar y seleccionar el archivo requerido.

Ilustración 16: Selección del archivo



FirmaEC

Seleccione el archivo que contiene el certificado

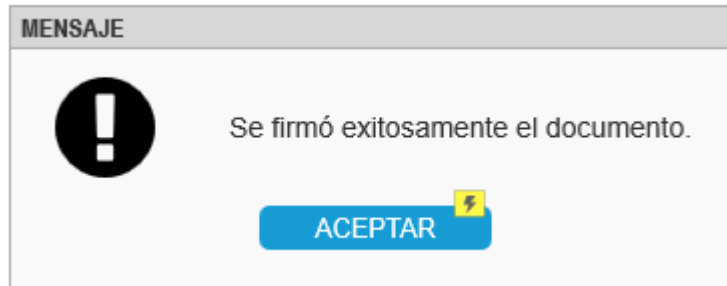
Archivo:

Contraseña:

Fuente: Elaboración propia

Una vez seleccionado el archivo y haber digitado su respectiva contraseña, se debe hacer clic en “FIRMAR”, en caso de haberlo hecho correctamente aparecerá el siguiente mensaje.

Ilustración 17: Firma exitosa

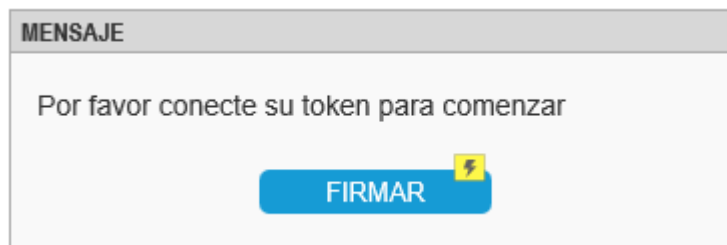


Fuente: Elaboración propia

## TOKEN

Cuando el usuario tiene el certificado en token almacenado en un dispositivo USB.

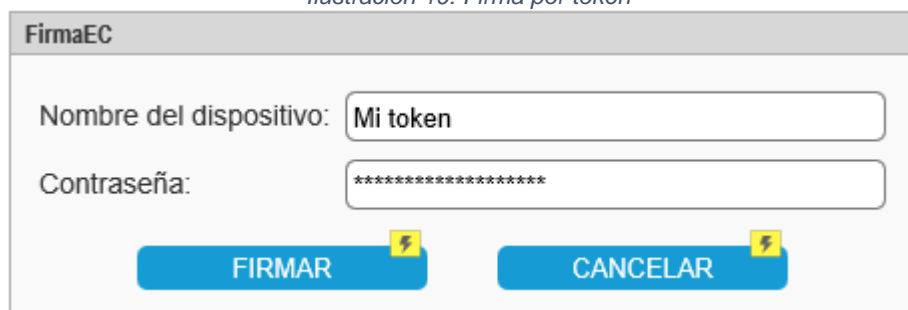
Ilustración 18: Conectar token



Fuente: Elaboración propia

Se debe ingresar la contraseña del dispositivo para proceder a la firma.

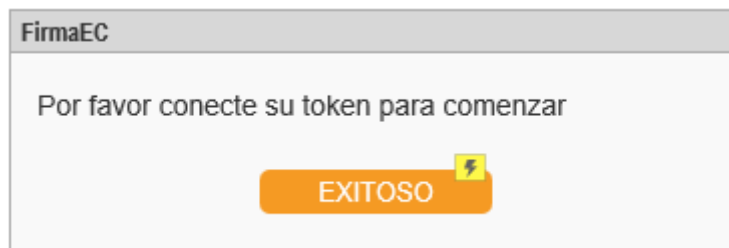
Ilustración 19: Firma por token

Una ventana de formulario con el título "FirmaEC". Hay dos campos de entrada de texto. El primer campo está etiquetado "Nombre del dispositivo:" y contiene el texto "Mi token". El segundo campo está etiquetado "Contraseña:" y contiene una serie de asteriscos "\*\*\*\*\*". Debajo de los campos hay dos botones azules: "FIRMAR" a la izquierda y "CANCELAR" a la derecha. Cada botón tiene un pequeño icono de un rayo amarillo en su esquina superior derecha.

Fuente: Elaboración propia

Cuando el documento se haya firmado correctamente aparecerá el siguiente mensaje:

*Ilustración 20: Firma por token exitoso*



*Fuente: Elaboración propia*

Luego de haber terminado el proceso de firmado del documento, se procede a dar clic en "ENVIAR OFICIO".

En la última opción llamada “RECIBIR OFICIOS” aparece un formulario en el cual se pueden buscar los oficios recibidos seleccionando algunos filtros según sea su conveniencia, donde una vez encontrado el documento requerido, se podrá visualizar el archivo seleccionándolo en casilla de la primera columna de la izquierda y haciendo clic en el botón “VER OFICIO” ubicado en la parte inferior del formulario.

Ilustración 21: Ventana oficios recibidos

**SIUTMACH**  
 Bienvenid@!!.. USUARIO  
 user@utmachala.edu.ec  
 CAMBIAR CONTRASEÑA CERRAR SESIÓN

MATRICULA NOTAS INVESTIGACION CUENTAS EVALUACION ACADEMICO PRE-UNIVERSITARIO OFICIOS AYUDA TITULACION REPOSITORIO SGC SOLICITUD

BUSCAR OFICIOS  
 ENMAR OFICIOS  
**RECIBIR OFICIOS**

**OFICIO RECIBIDO**  
 LIMPIAR GUARDAR

Detalle del oficio  
 Nº de Oficio:  Año: 2020  
 Seleccione Facultad Seleccione Departamento Seleccione Remitente  
 Recibido: dd/mm/yyyy Elaborado: dd/mm/yyyy Aceptar datos Limpiar Rtas INTERNO

<input type="checkbox"/>	INVOLUCRADO	COPIA	RECIBIDO	ELABORADO	DEPARTAMENTO	REMITENTE
<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>						

Descripción Detalle trámite:  
   
 VER OFICIO

Fuente: Elaboración propia

### 3 EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

#### 3.1 Plan de evaluación

Para evaluar los resultados del prototipo del sistema para la gestión de oficinas se utilizó una técnica denominada juicio de expertos o el método por inspección (evaluación heurística), el cual se basa en la evaluación de la usabilidad de un sitio web, haciendo énfasis en el recorrido y análisis de un sitio web detectando errores y problemas en el diseño. Algunos de los parámetros considerados según R. Molich y J. Nielsen [18], se presentan a continuación:

1. **Información del status:** Se debe describir al usuario lo que está realizando.
2. **Lenguaje natural:** La comunicación entre sistema y usuario debe ser descrita en forma que se entienda al ser leída por primera vez.
3. **Libertad en el sistema:** La persona que usa el sistema puede hacer todo lo que está disponible en el software.
4. **Normativas:** Uso de tarjetas de información de forma adecuada, teniendo en cuenta los estilos utilizados.
5. **Evitar errores:** Aplicar las respectivas reglas para evitar que el usuario cometa errores.
6. **Fácil reconocimiento de interfaz:** La visibilidad de los iconos, opciones del sistema se debe encontrar en una misma ubicación en todas las ventanas posibles del sistema.
7. **Experiencia:** Cualquier persona con o sin experiencia previa puede usar el sistema.
8. **Información innecesaria:** Descartar información que no represente algo significativo.
9. **Capacidad para corregir errores:** Permitir que el usuario pueda corregir en la digitación de información.
10. **Leyendas:** El sistema proporciona mensajes que ayudan a la correcta utilización del mismo, evitando pérdidas de tiempo.



Con los parámetros descritos, se procedió a realizar un banco de preguntas dirigida a 3 expertos en el diseño y desarrollo de sistemas web, de escritorio y móviles, donde se evaluará mediante la escala de Likert.

*Tabla 3: Tabla de puntuación de escala de Likert*

Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 4: Cuestionario de evaluación de prototipo

Nº	INTERROGANTE	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	El sistema muestra mensajes al realizar una acción.					
2	El prototipo del sistema posee leyendas de ayuda y guías de información para los usuarios					
3	El usuario puede realizar búsquedas, envíos y leer documentos recibidos.					
4	El prototipo posee un estándar en estilo en las diferentes ventanas.					
5	El sistema no posee información irrelevante.					
6	El sistema puede ser usado por usuarios expertos y no expertos.					
7	La implementación de la firma digital ayudaría a reducir el uso de papel en la impresión de oficios.					
8	La firma digital es un certificado totalmente confiable.					
9	El uso de la firma digital en la gestión de oficios.					
10	El sistema proporciona directrices al momento de realizar una acción indebida.					

Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Resultado de evaluación

Una vez realizado el instrumento de evaluación para el juicio de expertos, se procedió a aplicarlo en 4 profesionales especializados en el área de desarrollo y diseño de sistemas informáticos. Se establecerá una escala según el puntaje para poder saber si el prototipo está diseñado acorde a los estándares del mundo profesional.

- **Muy bueno:** 50 - 46 puntos
- **Bueno:** 45 – 41 puntos
- **Regular:** 40 – 36 puntos

- **Malo:** 35 – 31 puntos
- **Muy malo:** menos de 30

De acuerdo al [anexo 1](#), en donde se encuentran las encuestas realizadas se puede observar que de todos los profesionales se obtuvo una puntuación mayor o igual a 46, es decir, consideran que el prototipo es muy bueno ya que cumple con la mayoría de estándares del método de evaluación para prototipos.

### **3.3 Conclusiones**

Como resultado de la propuesta del prototipo del sistema de gestión de oficios se concluye que:

- Se logró diseñar un sistema para la gestión de oficios (envío, recepción) mediante la implementación de la firma digital, la cual otorga un sello de autenticidad al documento con la finalidad de ahorrar recursos, específicamente papel.
- Mediante artículos científicos, libros y revistas, se logró obtener conocimientos acerca del uso de la firma digital en la actualidad.
- Se realizó un análisis sobre herramientas para el prototipado debido a que existen diversas, y se optó por la que mejor se adaptaba a las necesidades de diseño.
- A través de la metodología denominada modelo de prototipo se logró realizar el proyecto siguiendo una serie de fases para lograr un producto con altos estándares de calidad.

### **3.4 Recomendaciones**

Para la propuesta del prototipo del sistema de gestión de oficios se recomienda que:

- Analizar las diferentes técnicas para el ahorro de papel en las empresas, de tal manera que permita escoger la mejor opción para implementar dentro de la institución.
- Obtener información solo de fuentes bibliográficas confiables, para el correcto análisis y desarrollo del tema.

- Investigar sobre herramientas utilizadas para el prototipado antes de seleccionar alguna, para poder conocer lo que se puede hacer y sus respectivas limitaciones.
- Aplicar una técnica para validar que el prototipo realizado cumple con las debidas normativas.

## 4 BIBLIOGRAFÍA

- [1] «DataScope,» [En línea]. Available: <https://mydatascope.com/blog/es/por-que-reducir-el-consumo-de-papel/#:~:text=Uso%20del%20papel%20en%20los,todav%C3%ADa%20dependen%20mucho%20del%20papel.&text=Se%20estima%20que%20el%20consumo,en%20el%20cubo%20de%20basura..> [Último acceso: 03 Diciembre 2020].
- [2] J. F. R. Ayuso, *Ámbito contractual de la firma electrónica*, Barcelona, 2018.
- [3] J. C. Alvarez, «La firma digital y entidades de certificación,» *Revista iberoamericana de derecho informático*, pp. 235-275, 2015.
- [4] E. d. P. Navarro, «Resolución de conflictos en el intercambio electrónico de documentos,» pp. 191-245, 2016.
- [5] R. Camacho, «Repositorio Digital UTE,» [En línea]. Available: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5220/2/18332\\_2.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5220/2/18332_2.pdf). [Último acceso: 01 Diciembre 2020].
- [6] S. Elena, S. Contreras, B. Elena y C. Arenas, «Innovación sustentable en una industria cementera del Estado Zulia (Venezuela),» n° 10, pp. 812-839, 2016.
- [7] *Cómo comenzar una estrategia de cero papel en su entidad*. [Performance].
- [8] «Microsoft Visio,» [En línea]. Available: <http://office.microsoft.com/es-es/visio/default.aspx>. [Último acceso: 09 Noviembre 2020].
- [9] «OmniGraffle,» [En línea]. Available: [www.omnigroup.com/applications/OmniGraffle](http://www.omnigroup.com/applications/OmniGraffle). [Último acceso: 10 Noviembre 2020].

- [10] «DENIM,» [En línea]. Available: (<http://dub.washington.edu:2007/projects/denim>. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].
- [11] «Concept Draw,» [En línea]. Available: <http://www.conceptdraw.com>. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].
- [12] «Smart Draw,» [En línea]. Available: <http://www.smartdraw.com>. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].
- [13] «Pencil,» [En línea]. Available: <http://www.evolus.vn/pencil>. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].
- [14] «Axure,» [En línea]. Available: (<http://www.axure.com>. [Último acceso: 04 Noviembre 2020].
- [15] ARCOTEL, «Ley de comercio electrónico, firmas electrónicas y mensajes de datos,» Quito, 2020.
- [16] M. d. T. y. d. I. S. d. I. Información. [En línea]. Available: <https://www.firmadigital.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/RO244-20200713-ACUERDO-17.pdf>. [Último acceso: 02 Diciembre 2020].
- [17] M. d. T. y. d. I. S. d. I. Información, «Gobierno Electrónico FirmaEC,» [En línea]. Available: <https://www.firmadigital.gob.ec/informacion-para-desarrolladores/>. [Último acceso: 04 Diciembre 2020].
- [18] J. L. A. P. María Paula Gonzalez, «Evaluación Heurística».
- [19] I. Sommerville, Ingeniería del Software, Pearson Addison Wesley, 2005.
- [20] K. C. Laudon, Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital, México: Pearson Educación, 2004.
- [21] J. O'Brien, Sistemas de información gerencias, México: McGraw Hill, 2006.
- [22] P. Morville, Information Architecture on the World Wide Web, 2006.

- [23] M. F. G. I. Yusef Hassan, «Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información,» nº 2, 2004.
- [24] D. Brown, *Communicating Design: Developing Web Site Documentation and Planning*, 2007.
- [25] T. M. B. C. E. Connolly, *Sistemas de Bases de Bases de Datos*, Pearson Educación, 2005.
- [26] C. Morocho, «Instructivo para firma electrónica en el Sistema de Gestión Documental Quipux,» Cuenca, 2018.
- [27] E. L. R. Jorge Dávila Muro, «SEGURIDAD Y COMERCIO POR INTERNET,» *Conciencia Tecnológica*, nº 13, 2000.
- [28] B. B. L. Clara, «La mediación en entornos electrónicos,» *Revista IUS*, vol. 12, nº 41, 2018.
- [29] M. P. Montoro y L. Codina, «Software de prototipado para la arquitectura de la información: funcionalidad y evaluación,» *El profesional de la información*, vol. 19, nº 4, p. 23, 2010.
- [30] J. K. C. Vera y P. A. V. García, «Sistema de gestión de oficios para la secretaría de la FIEC usando tecnología Microsoft,» Guayaquil, 2013.
- [31] A. A. R. Krafft, «La firma electrónica y las entidades de certificación,» 2014.
- [32] E. S. d. A. Pública, «Política de cero papel».
- [33] M. P. Montoro, «Arquitectura de la información en entornos web,» *El profesional de la información*, vol. 19, nº 4, 2010.
- [34] H. B. Andrade, D. L. G. Bañales, I. H. Umaña y M. C. Pinedo, «Citizen participation in the design of public policy through ICTs in Colombia,» *Cuadernos de administración*, vol. 34, nº 60, pp. 3-17, 2018.
- [35] C. S. Elmer, «DISEÑO DE UN MODELO DE BASE DE DATOS PARA TRÁMITE DOCUMENTARIO ELECTRÓNICO EN LA UNIVERSIDAD

NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN,» *Investigación Valdizana*, vol. 6, nº 1, pp. 55-57, 2012.

- [36] J. E. Pérez y Á. C. Martínez, «Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización,» *Avances en medición*, vol. 6, pp. 27-36, 2008.
- [37] L. A. G. Alarcón, J. A. B. Trápaga y R. E. Navarro, «Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual,» *Apertura*, vol. 9, nº 2, pp. pp. 42-53, 2007.
- [38] P. R. Garrote y M. d. C. Rojas, «La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada,» *Nebrija*, nº 18, 2015.
- [39] Y. M. F. Zayas, «La firma electrónica, su recepción legal. Especial referencia a la ausencia legislativa en Cuba,» *Revista IUS*, vol. 7, nº 31, 2013.



## 5 ANEXOS

Anexo 1: Encuesta a expertos

Encuestado: Ing. Misael Fernández

Nº	INTERROGANTE	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	El sistema muestra mensajes al realizar una acción.				x	
2	El prototipo del sistema posee leyendas de ayuda y guías de información para los usuarios					x
3	El usuario puede realizar búsquedas, envíos y leer documentos recibidos.				x	
4	El prototipo posee un estándar en estilo en las diferentes ventanas.					x
5	El sistema no posee información irrelevante.					x
6	El sistema puede ser usado por usuarios expertos y no expertos.				x	
7	La implementación de la firma digital ayudaría a reducir el uso de papel en la impresión de oficios.					x
8	La firma digital es un certificado totalmente confiable.					x
9	El uso de la firma digital en la gestión de oficios.					x
10	El sistema proporciona directrices al momento de realizar una acción indebida.					x
					12	35
						47

**Encuestado:** Ing. Bryan Santiago Ruiz Abad

Nº	INTERROGANTE	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
1	El sistema muestra mensajes al realizar una acción.					x	
2	El prototipo del sistema posee leyendas de ayuda y guías de información para los usuarios					x	
3	El usuario puede realizar búsquedas, envíos y leer documentos recibidos.					x	
4	El prototipo posee un estándar en estilo en las diferentes ventanas.					x	
5	El sistema no posee información irrelevante.					x	
6	El sistema puede ser usado por usuarios expertos y no expertos.				x		
7	La implementación de la firma digital ayudaría a reducir el uso de papel en la impresión de oficios.					x	
8	La firma digital es un certificado totalmente confiable.					x	
9	El uso de la firma digital en la gestión de oficios.					x	
10	El sistema proporciona directrices al momento de realizar una acción indebida.					x	
					4	45	<b>49</b>

**Encuestado:** Ing. Antonio Steeven Gómez Moreno

Nº	INTERROGANTE	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
1	El sistema muestra mensajes al realizar una acción.					x	
2	El prototipo del sistema posee leyendas de ayuda y guías de información para los usuarios					x	
3	El usuario puede realizar búsquedas, envíos y leer documentos recibidos.					x	
4	El prototipo posee un estándar en estilo en las diferentes ventanas.					x	
5	El sistema no posee información irrelevante.			x			
6	El sistema puede ser usado por usuarios expertos y no expertos.				x		
7	La implementación de la firma digital ayudaría a reducir el uso de papel en la impresión de oficios.					x	
8	La firma digital es un certificado totalmente confiable.					x	
9	El uso de la firma digital en la gestión de oficios.					x	
10	El sistema proporciona directrices al momento de realizar una acción indebida.					x	
				3	4	40	<b>47</b>

**Encuestado:** Ing. Carlos Andrés Aguilar Nieto

Nº	INTERROGANTE	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
1	El sistema muestra mensajes al realizar una acción.					x	
2	El prototipo del sistema posee leyendas de ayuda y guías de información para los usuarios					x	
3	El usuario puede realizar búsquedas, envíos y leer documentos recibidos.				x		
4	El prototipo posee un estándar en estilo en las diferentes ventanas.					x	
5	El sistema no posee información irrelevante.				x		
6	El sistema puede ser usado por usuarios expertos y no expertos.				x		
7	La implementación de la firma digital ayudaría a reducir el uso de papel en la impresión de oficios.					x	
8	La firma digital es un certificado totalmente confiable.				x		
9	El uso de la firma digital en la gestión de oficios.					x	
10	El sistema proporciona directrices al momento de realizar una acción indebida.					x	
					16	30	<b>46</b>