

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas  
Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

## **SISTEMA DE REGISTRO DE BIENES INMUEBLES ANCESTRALES DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE IBARRA UTILIZANDO EL FRAMEWORK LARAVEL Y UN VISOR GEOGRÁFICO**

Trabajo de grado presentado ante la Ilustre Universidad Técnica del Norte previo a  
la obtención del título de Ingeniera en Sistemas Computacionales

Autora:

Ruano Lara María de los Ángeles.

Director:

MSc. Pineda Manosalvas Carpio Agapito

Ibarra – Ecuador

Abril 2020



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica el Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a su disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100350049-1		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	RUANO LARA MARÍA DE LOS ÁNGELES		
<b>DIRECCIÓN:</b>	LOS NARDOS 1-09 Y LAS VIOLETAS		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:mdruanol@utn.edu.ec">mdruanol@utn.edu.ec</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062631754	<b>TELÉFONO MOVIL:</b>	0999647627

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	“SISTEMA DE REGISTRO DE BIENES INMUEBLES ANCESTRALES DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE IBARRA UTILIZANDO EL FRAMEWORK LARAVEL Y UN VISOR GEOGRÁFICO”
<b>AUTOR:</b>	RUANO LARA MARÍA DE LOS ÁNGELES
<b>FECHA:</b>	25 DE MAYO DEL 2020
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
<b>DIRECTOR:</b>	MSc. CARPIO PINEDA

## 2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra a los 25 días del mes de mayo del 2020

### EL AUTOR:



(Firma): .....

Nombre: María de los Ángeles Ruano Lara

Cédula: 100350049-1



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

Por medio del presente yo Msc. Carpio Pineda, certifico que la Srta. María de los Ángeles Ruano Lara, portadora de la cédula de identidad Nro. 100350049-1 ha trabajado en el desarrollo del proyecto de tesis: **“SISTEMA DE REGISTRO DE BIENES INMUEBLES ANCESTRALES DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE IBARRA UTILIZANDO EL FRAMEWORK LARAVEL Y UN VISOR GEOGRÁFICO”**, previo a la obtención del título de Ingeniera en sistemas computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente.

---

MSc. Carpio Pineda

DIRECTOR DE TESIS

# CERTIFICADO DE LA ORGANIZACIÓN GUBERNAMENTAL AUSPICIANTE



GOBIERNO  
AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO  
ADMINISTRACIÓN 2019 - 2023

San Antonio de Ibarra, 14 de enero de 2020

## ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN

**TEMA:** SISTEMA DE REGISTRO DE BIENES INMUEBLES ANCESTRALES DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE IBARRA, UTILIZANDO EL FRAMEWORK LARAVEL Y UN VISOR GEOGRÁFICO.

En las instalaciones del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Antonio, el día 14 de enero del 2020, la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales hace la entrega del "Sistema de Registro de Bienes Inmuebles Ancestrales", al MSc. Héctor Guillermo Chuquín, Presidente del GAD Parroquial de San Antonio de Ibarra.

El "Sistema de Registro de Bienes Inmuebles Ancestrales" ofrece las funcionalidades de registro de propietarios y custodios de los bienes, registro de los bienes inmuebles en la ficha correspondiente e incluye también un visor geográfico, los cuales fueron desarrollados acorde a la planificación del proyecto.

El Sistema fue desarrollado conforme a los requerimientos solicitados por los interesados del GAD parroquial de San Antonio. El desarrollo del Sistema lo realizó la Srta. María de los Ángeles Ruano, con la tutoría del MSc. Carpio Pineda.

### Productos entregados:

- Proyecto de desarrollo de software (código fuente).
- Manual de usuario
- Manual técnico
- Capacitación a los usuarios.

Atentamente,

Srta. María Ruano

Tesista

Universidad Técnica del Norte

MSc. Carpio Pineda

Docente Tutor

Universidad Técnica del Norte



MSc. Héctor Chuquín

Presidente del GAD

GAD Parroquial del San Antonio

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto a mis padres Raúl Ruano y Gladys Lara, quienes me han apoyado en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi carrera universitaria, ellos son mis ejemplos en la vida, son trabajadores, honestos, generosos y están llenos de muchos valores más.

A mi hermana gemela Fernanda, quien siempre ha confiado en mis capacidades y me ha motivado para culminar con éxito mi proyecto.

A mis sobrinos Ethan y Mayte quienes son mi alegría en la vida, ellos con sus ocurrencias iluminan cada día de mi vida.

A mis amigos, que siempre han tenido palabras de aliento en mis momentos más difíciles mientras desarrollaba este proyecto.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mis padres y hermanas por el apoyo en todo sentido para que yo pueda culminar mis estudios con éxitos.

A la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, por contar con excelentes profesionales como docentes, quienes me han permitido adquirir las mejores habilidades.

A mi tutor MSc. Carpio Pineda quien nunca tuvo impedimento en apoyarme y brindarme sus consejos y conocimientos

A ti Pau, que siempre has estado, siendo mi principal apoyo y motivación.

A todas las personas que han sido actores directos o indirectos de este proyecto quienes hicieron posible la culminación de este trabajo.

## Tabla de contenido

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	I
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO .....	III
CERTIFICADO DE LA ORGANIZACIÓN GUBERNAMENTAL AUSPICIANTE .....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimientos .....	VI
Tabla de contenido .....	VII
Índice de Figuras .....	X
Índice de Tablas.....	XI
Resumen .....	XIII
Abstract.....	XIV
INTRODUCCIÓN .....	1
Antecedentes .....	1
Situación actual .....	1
Prospectiva .....	3
Descripción del problema .....	3
Objetivos .....	3
Objetivo General .....	3
Objetivos Específicos .....	3
Alcance .....	3
Arquitectura.....	4
Justificación.....	5
Marco legal.....	5
CAPÍTULO 1 .....	7
Marco Teórico.....	7
1.1. Estudios relacionados.....	7
1.1.1. La participación comunitaria “Minga” para el mantenimiento de edificios del patrimonio vernáculo en el centro histórico de Cuenca. ....	7
1.1.2. Patrimonio cultural industrial como turismo alternativo.....	8
1.1.3. Regeneración del patrimonio industrial en el área central de Oradea, Rumania	8
1.2. Patrimonio cultural .....	8
1.3. Clasificación del patrimonio cultural .....	9
1.3.1. Patrimonio cultural material.....	9
1.3.2. Patrimonio cultural inmaterial.....	11
1.4. San Antonio de Ibarra .....	12

1.4.1.	Historia .....	12
1.4.2.	Ubicación.....	12
1.4.3.	Clima y temperatura.....	12
1.4.4.	Límites .....	12
1.4.5.	División política administrativa .....	13
1.4.6.	Población.....	14
1.5.	Sistema de coordenadas geográficas .....	14
1.5.1.	La red geográfica de la tierra .....	14
1.5.2.	Coordenadas geográficas.....	14
1.5.3.	Sistema de referencia WGS 84.....	15
1.6.	Conceptualización tecnológica.....	15
1.6.1.	Laravel.....	16
1.7.	PHP .....	18
1.7.1.	Características de PHP:.....	18
1.8.	Bootstrap .....	19
1.9.	PostgreSQL .....	19
1.9.1.	Historia de PostgreSQL .....	19
1.9.2.	Ventajas empresariales de PostgreSQL .....	20
1.9.3.	Ventajas de PostgreSQL para el usuario .....	20
1.10.	PostGIS.....	21
1.10.1.	Características de PostGIS.....	21
1.11.	GeoServer.....	21
1.11.1.	Características de Geoserver .....	22
1.12.	Geoexplorer .....	22
1.13.	Metodología SCRUM.....	22
1.13.1.	Roles de SCRUM .....	23
1.13.2.	Eventos de la metodología SCRUM.....	24
1.13.3.	Artefactos de SCRUM.....	24
CAPÍTULO 2.....		26
Desarrollo .....		26
2.1.	Definición de los requerimientos.....	26
2.2.	Definición del Product Backlog .....	28
2.3.	Definición de los roles para el proyecto .....	29
2.4.	Desarrollo de los Sprints.....	29
2.4.1.	Sprint 0 .....	30
2.4.1.	Sprint 1 .....	34
2.4.2.	Sprint 2 .....	36

2.4.3. Sprint 3 .....	40
2.4.4. Sprint 4 .....	42
2.4.5. Sprint 5 .....	44
2.4.6. Sprint 6 .....	51
2.4.7. Sprint 7 .....	53
2.4.8. Sprint 8 .....	55
CAPÍTULO 3.....	57
Resultados.....	57
3.1. Productos entregados.....	57
3.2. Pruebas de aceptación .....	57
3.3. Acta de entrega recepción del software .....	59
Conclusiones .....	60
Recomendaciones .....	61
Anexos.....	62
Bibliografía.....	68

## Índice de Figuras

Fig. 1. Bienes patrimoniales de Ibarra por parroquia (INPC,2017) .....	2
Fig. 2. Bienes patrimoniales inmuebles de Imbabura por parroquia (INPC,2017).....	2
Fig. 3. Arquitectura MVC .....	5
Fig. 4. Hostería Chorlavi (2017), obtenido de: <a href="https://www.haciendachorlavi.com/">https://www.haciendachorlavi.com/</a> .....	11
Fig. 5. Población por género de San Antonio de Ibarra (INEC,2010) .....	14
Fig. 6. Coordenadas Geográficas de Machu Picchu (Acervo Televisión Educativa, 2018) ..	15
Fig. 7. Búsqueda de Frameworks PHP en google trends revisado el 31/10/2019.....	17
Fig. 8. Ciclo de vida de la metodología Scrum, Adaptado de: (Rodriguez, 2017) .....	23
Fig. 9. Herramientas utilizadas para el desarrollo.....	32
Fig. 10. Diagrama entidad – relación del sistema de registro de bienes inmuebles.....	33
Fig. 11. Base de datos creada en PostgreSQL 9.5 .....	34
Fig. 12. Prototipo del inicio de sesión.....	35
Fig. 13. Pantalla del inicio de sesión .....	36
Fig. 14. Prototipo del registro de tipos de usuarios y permisos.....	38
Fig. 15. Prototipo del registro de usuarios .....	38
Fig. 16. Pantalla del registro de tipos de usuarios y permisos. ....	39
Fig. 17. Pantalla del registro de usuarios. ....	40
Fig. 18. Prototipo de registro de propietarios.....	41
Fig. 19. Pantalla del módulo de registro de propietarios.....	42
Fig. 20. Prototipo del formulario de registro de custodios.....	43
Fig. 21. Formulario de registro de custodios .....	44
Fig. 22. Prototipo de registro de plantillas .....	46
Fig. 23. Prototipo de registro de grupos de información .....	46
Fig. 24. Prototipo del formulario de registro de campos de las plantillas .....	47
Fig. 25. Prototipo de vista previa de las plantillas .....	47
Fig. 26. Formulario de registro de plantillas.....	49
Fig. 27. Formulario del registro de grupos de información.....	49
Fig. 28. Formulario final del registro de campos plantillas .....	50
Fig. 29. Vista previa de la plantilla.....	50
Fig. 30. Prototipo del formulario de subida de imágenes.....	51
Fig. 31. Formulario de subida de imágenes .....	52
Fig. 32. Prototipo del visor geográfico .....	53
Fig. 33. Visor geográfico .....	54
Fig. 34. Prototipo del apartado de gráficos estadísticos .....	55
Fig. 35. Emisión de gráficos estadísticos .....	56
Fig. 36. Acta de entrega recepción del Sistema .....	59
Fig. 37. Modelo de la ficha de registro página 1 .....	62
Fig. 38. Modelo de la ficha de registro página 2 .....	63
Fig. 39. Modelo de la ficha de registro página 3 .....	64
Fig. 40. Modelo de la ficha de registro página 4 .....	65
Fig. 41. Levantamiento de información y fotografías de los bienes inmuebles Foto 1 .....	66
Fig. 42. Levantamiento de información y fotografías de los bienes inmuebles Foto 2 .....	66
Fig. 43. Capacitación sobre el uso del sistema al personal encargado .....	67

## Índice de Tablas

TABLA 1: División política administrativa de San Antonio de Ibarra .....	13
TABLA 2: Valoraciones utilizadas para las historias de usuario .....	25
TABLA 3: Historia de usuario Nro. 1 .....	26
TABLA 4: Historia de usuario Nro. 2 .....	26
TABLA 5: Historia de usuario Nro. 3 .....	27
TABLA 6: Historia de usuario Nro. 4 .....	27
TABLA 7: Historia de usuario Nro. 5 .....	27
TABLA 8: Historia de usuario Nro. 6 .....	27
TABLA 9: Historia de usuario Nro. 7 .....	28
TABLA 10: Historia de usuario Nro. 8 .....	28
TABLA 11: Historia de usuario Nro. 9 .....	28
TABLA 12: Definición del Product Backlog.....	29
TABLA 13: Roles del proyecto .....	29
TABLA 14: Resumen de Sprints .....	30
TABLA 15: Planificación del Sprint 0.....	30
TABLA 16: Definición de las tareas de la historia de usuario 1 .....	30
TABLA 17: Descripción de la tarea 1.1 .....	31
TABLA 18: Descripción de la tarea 1.2 .....	31
TABLA 19: Finalización del Sprint 0.....	31
TABLA 20: Planificación del Sprint 1.....	34
TABLA 21: Definición de las tareas de la historia de usuario 2 .....	34
TABLA 22: Descripción de la tarea 2.1 .....	35
TABLA 23: Finalización del Sprint 1 .....	35
TABLA 24: Planificación del Sprint 2.....	36
TABLA 25: Definición de las tareas de la historia de usuario 3 .....	37
TABLA 26: Descripción de la tarea 3.1 .....	37
TABLA 27: Descripción de la tarea 3.2 .....	37
TABLA 28: Finalización del Sprint 2.....	39
TABLA 29: Planificación del Sprint 3.....	40
TABLA 30: Definición de las tareas de la historia de usuario 4 .....	40
TABLA 31: Descripción de la tarea 4.1 .....	40
TABLA 32: Finalización del Sprint 3.....	41
TABLA 33: Planificación del Sprint 4.....	42
TABLA 34: Definición de las tareas de la historia de usuario 5 .....	42
TABLA 35: Descripción de la tarea 5.1 .....	42
TABLA 36: Finalización del Sprint 4.....	43
TABLA 37: Planificación del Sprint 5.....	44
TABLA 38: Definición de las tareas de la historia de usuario 6 .....	44
TABLA 39: Descripción de la tarea 6.1 .....	45
TABLA 40: Descripción de la tarea 6.2 .....	45
TABLA 41: Descripción de la tarea 6.3 .....	45
TABLA 42: Finalización del Sprint 5.....	48
TABLA 43: Planificación del Sprint 6.....	51
TABLA 44: Definición de la tarea de la historia de usuario 7 .....	51
TABLA 45: Descripción de la tarea 7.1 .....	51
TABLA 46: Finalización del Sprint 6.....	52
TABLA 47: Planificación del Sprint 7.....	53
TABLA 48: Definición de la tarea de la historia de usuario 8.....	53

TABLA 49: Descripción de la tarea 8.1 .....	53
TABLA 50: Finalización del Sprint 7 .....	54
TABLA 51: Planificación del Sprint 8.....	55
TABLA 52: Definición de la tarea de la historia de usuario 9 .....	55
TABLA 53: Descripción de la tarea 9.1 .....	55
TABLA 54: Finalización del Sprint 8.....	56
TABLA 55: Productos entregados.....	57
TABLA 56: Pruebas de aceptación del software .....	57

## Resumen

El presente trabajo de grado tiene por objeto el desarrollo de un Sistema de Registros de Bienes Inmuebles Ancestrales de la Parroquia San Antonio de Ibarra utilizando el Framework Laravel y un Visor Geográfico. El software integra información importante de los bienes: propietarios, custodios, imágenes y geolocalización de cada uno de los bienes. El estudio comprende 3 capítulos descritos a continuación:

El primer capítulo da una visión general de la situación actual de las herramientas y tecnologías elegidas para la creación de la aplicación, también describe algunos conceptos relacionados con el tema de estudio.

En el segundo capítulo se detalla cada una de las etapas del proyecto (Sprints), las cuales inician con una planificación y descripción de los requerimientos del usuario, hasta llegar al producto potencialmente entregable.

El tercer capítulo muestra como resultado los productos entregados, y las pruebas de aceptación del sistema en las cuales las tareas de las nueve historias de usuario resultaron ser un éxito.

## **Abstract**

The present degree work has as objective the development of an Ancestral Properties Register Assets System of the San Antonio Parish of Ibarra using Laravel Framework with a Geographical Viewer. The software integrates important information of the goods like: owners, custodians, pictures, and geolocation from each goods. The study comprises 3 chapters described below:

The first chapter gives a global vision about the current situation of the chosen tools and technologies to the app development, also, describes some related concepts with the subject of study.

In the second chapter is described each stage of the project (Sprints), each stage starts with the planification and description of the user requirements, until reaching the potentially deliverable product.

The third chapter shows as result the delivered products and the acceptance tests of the system in which the tasks of the nine user stories turned out to be successful.

# INTRODUCCIÓN

## Antecedentes

Los Bienes Inmuebles son aquellas obras o producciones humanas que no se pueden mover de un lugar a otro y están íntimamente relacionadas con el suelo. En esta categoría se ubican las ciudades, parques, plazas, caminos, vías, puentes, cementerios, haciendas, molinos y viviendas (INPC, 2018).

San Antonio está ubicado en la provincia de Imbabura, a 5,5 Km. Del cantón Ibarra, ocupa una superficie de 29,07 Km<sup>2</sup> y su población es de 17.522 habitantes aproximadamente, según censo de 2001.

En esta parroquia se encuentra el Instituto Técnico “Daniel Reyes”, que es semillero de artistas. Al mismo tiempo está muy perfeccionada la artesanía de la madera. Los pequeños y grandes almacenes ofrecen maravillosas y útiles obras a propios y extranjeros. Complementariamente se realizan ferias y además la Bienal Internacional de la Escultura para dar a conocer su arte (Larrea, 2012).

El GAD<sup>1</sup> de esta parroquia no tiene ningún sistema informático donde se pueda registrar, controlar, administrar los bienes inmuebles ancestrales que posee. San Antonio al ser reconocida como cuna de artistas por las artesanías de madera que producen sus pobladores, necesita este sistema que le permitirá potenciar aún más ese reconocimiento.

## Situación actual

El INPC<sup>2</sup> cuenta con un sistema de información de los bienes patrimoniales donde constan bienes: arqueológicos, documentales, inmateriales, inmuebles y muebles, este sistema se ha denominado SIPCE.<sup>3</sup>

El INPC desea transferir las competencias de todos estos bienes a cada uno de los municipios o parroquias del país, pero ninguno cuenta con un sistema que administre estos bienes y que cuente con la infraestructura necesaria para hacerse responsables.

---

<sup>1</sup> GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado.

<sup>2</sup> INPC: Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

<sup>3</sup> SIPCE: Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano.

La fig. 1 muestra la cantidad de bienes patrimoniales de Ibarra por parroquia, donde se observa que San Antonio es la segunda parroquia con más bienes matrimoniales.

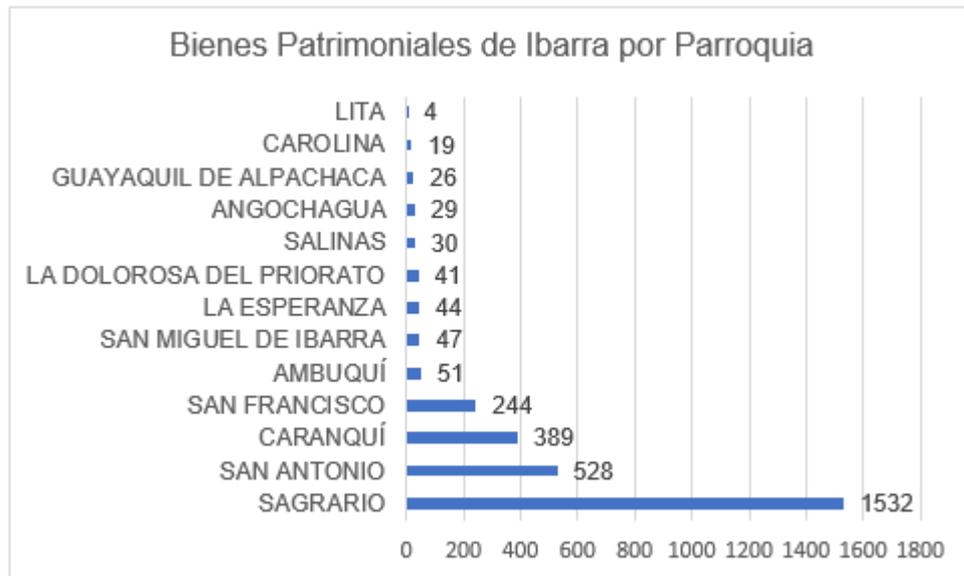


Fig. 1. Bienes patrimoniales de Ibarra por parroquia (INPC,2017)

De los 528 bienes patrimoniales de San Antonio, 69 corresponden a la categoría de bienes inmuebles como se aprecia en la fig. 2.

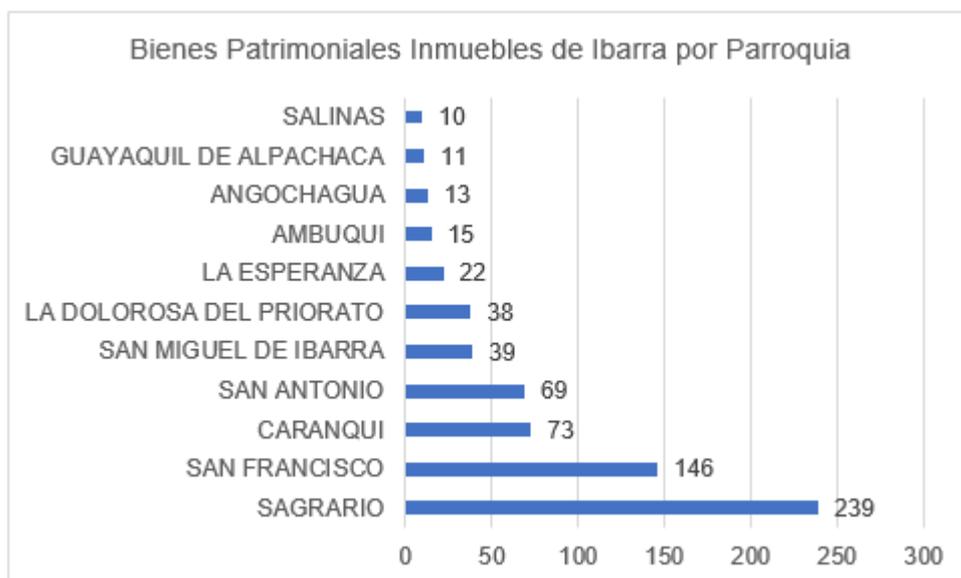


Fig. 2. Bienes patrimoniales inmuebles de Imbabura por parroquia (INPC,2017)

## **Prospectiva**

El GAD de la Parroquia de San Antonio de Ibarra dispondrá de un sistema que permitirá registrar toda la información de sus bienes inmuebles, pero solo aquellos que sean parte del patrimonio cultural del Ecuador.

El sistema va a permitir recibir las competencias y tener las respectivas responsabilidades sobre estos bienes.

## **Descripción del problema**

El GAD de la parroquia San Antonio de Ibarra, no posee ningún sistema, ni medio para administrar los bienes patrimoniales que se encuentran en dicha parroquia. Por lo tanto, tienen desconocimiento sobre la ubicación, custodios y estado de los bienes inmuebles patrimoniales. Tampoco pueden tomar decisiones acerca de su conservación y mejoras.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar un sistema web para el registro de bienes inmuebles ancestrales de la parroquia San Antonio de Ibarra, utilizando las herramientas libres Laravel, Geoserver y Geoexplorer.

### **Objetivos Específicos**

- Recopilar información acerca del manejo del Framework Laravel, servidor de mapas Geoserver y visor geográfico Geoexplorer.
- Recoger la información y fotografías de los bienes inmuebles que forman parte del patrimonio cultural.
- Desarrollar el sistema de bienes inmuebles ancestrales utilizando la metodología Scrum.
- Utilizar un visor geográfico que muestre la localización de cada uno de los bienes inmuebles ancestrales.

### **Alcance**

El Sistema de Registro de Bienes Inmuebles Ancestrales contará con las siguientes funcionalidades.

- **Login:** Permite ingresar al sistema y acceder a las funcionalidades permitidas según el tipo de usuario.
- **Registro de usuarios:** Permite crear usuarios con determinado rol. De acuerdo con el rol tendrá determinados permisos en el sistema.

- **Registro de propietarios:** Permite registrar la información de los propietarios. (Propietarios que son dueños de los bienes inmuebles).
- **Registro de custodios:** Permite al usuario registrar la información de los custodios. (Custodios son las personas que viven en los inmuebles).
- **Registro de grupos de información:** Un grupo de información es un conjunto de campos que pertenecen a la misma categoría. Permite al usuario registrar los diferentes grupos de información dependiendo del tipo de ficha.
- **Registro de campos plantillas:** Permite al usuario ingresar campos referenciando al tipo de plantilla, al grupo de información y al tipo de campo según corresponda. Constituye el último paso para la creación de las plantillas.
- **Llenado de fichas técnicas:** Una vez creados los modelos de las fichas el usuario puede ingresar los datos de los bienes inmuebles.
- **Carga de fotografías:** Permite subir fotografías de cada uno de los bienes inmuebles.
- **Visor geográfico:** Permite visualizar la ubicación de los inmuebles.
- **Reportes estadísticos:** Permite visualizar a través de gráficas estadísticas la situación actual de los bienes inmuebles.

El proyecto se va a desarrollar con la metodología ágil Scrum, la arquitectura elegida para el sistema es MVC<sup>4</sup>. Se hará uso de herramientas de software libre, así: el Framework elegido es Laravel el cual trabaja con el lenguaje de programación PHP, el motor de base de datos es Postgresql en su versión 9.5 que es la más estable, además sus diferentes herramientas y funciones son de gran ayuda para la administración de información.

Como servidor de mapas se ha seleccionado Geoserver, para desplegar el mapa que muestra la ubicación de los bienes se va a utilizar el visor Geoexplorer.

## Arquitectura

### Arquitectura MVC

La arquitectura MVC es fácil de construir y comprender, al tener por separado el código, cuando se presenta un problema es sencillo identificar en que parte del código fuente se encuentra el error, la fig. 3 muestra un esquema de la arquitectura MVC.

---

<sup>4</sup> MVC: Modelo Vista Controlador.

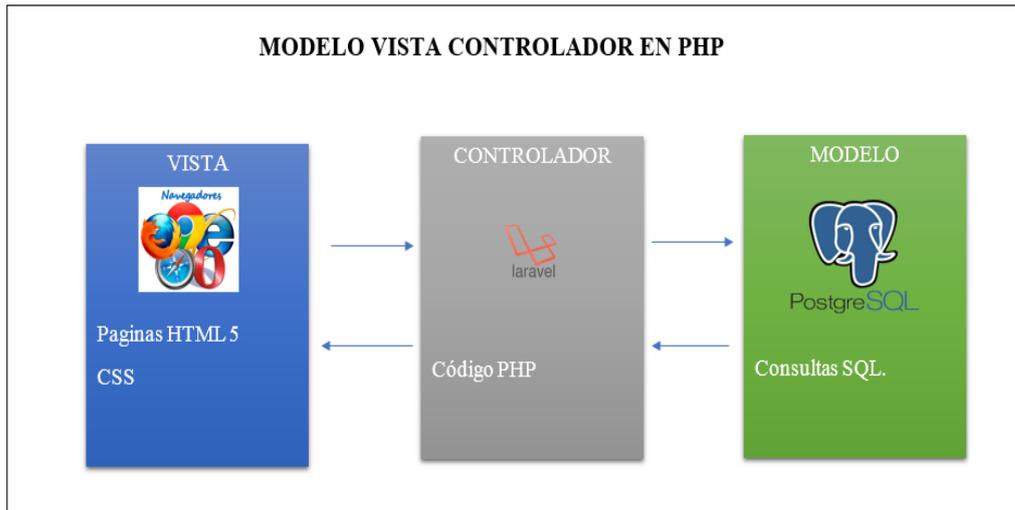


Fig. 3. Arquitectura MVC

## Justificación

### Marco legal

#### Constitución de la república del Ecuador

El artículo 264 numeral 8 de la constitución de la República del Ecuador determina lo siguiente: “Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

8. Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines.” (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008).

La idea del proyecto nace a partir de este artículo, además de cumplir con la ley el sistema traería beneficios como dar a conocer el patrimonio cultural de la parroquia. La mayoría de los ciudadanos desconocen de estos bienes patrimoniales donde seguramente hace muchos años ocurrieron acontecimientos importantes que han forjado la historia del Ecuador.

#### Justificación de las herramientas

Todas las herramientas que se van a utilizar en el desarrollo del proyecto son libres de licencia, potentes y cuentan con muchas funciones que igualan o mejoran a las que proporcionan el software privativo.

El Framework Laravel fue diseñado para mejorar la calidad del software y reducir costos de desarrollo y mantenimiento, mejora la experiencia en el desarrollo, tiene una sintaxis clara y expresiva y un conjunto básico de funcionalidades que ahorran horas en implementación, finalmente soporta (MySQL, PostgreSQL, MSSQL, y SQLite) por lo que no presenta problemas de compatibilidad (McCool, 2012).

PostgreSQL es un gestor de base de datos orientado a objetos con una gran comunidad y usado para el desarrollo con software libre por el conjunto de funcionalidades avanzadas que soporta, lo que le ubica en un nivel superior respecto a muchos otros motores de base de datos comerciales (Ginesta & Pérez, 2013).

# CAPÍTULO 1

## Marco Teórico

### 1.1. Estudios relacionados

#### 1.1.1. La participación comunitaria “Minga” para el mantenimiento de edificios del patrimonio vernáculo en el centro histórico de Cuenca.

Se detalla la ejecución del proyecto de mantenimiento a 20 edificios del patrimonio vernáculo en el centro histórico de Cuenca en la calle “Las Herrerías” donde participaron muchos actores, principalmente la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca como institución ejecutora, 55 estudiantes (pasantes y voluntarios), cuatro estudiantes tesistas, seis profesores, quince profesionales entre arquitectos, ingenieros y economistas (9 especialistas en conservación del patrimonio) y personal administrativo. Recibieron mucho apoyo del municipio de Cuenca para completar la compra de materiales, financiación y contratación de personal, también vinculó la participación de 17 organizaciones que aportaron con sus recursos para realizar la campaña.

El mantenimiento de construcciones patrimoniales se realizó en tres fases; la fase de Análisis: donde se determinó la forma en que serían elegidos los edificios que se iban a intervenir; la fase de Diagnóstico: en la que se comprobó el estado de conservación de los inmuebles, mediante el uso de tarjetas de registro se establecieron las acciones y presupuesto para su mantenimiento; la fase de Control y Seguimiento en la cual mediante encuestas se registró cómo se llevó a cabo el proceso; simultáneamente la fase de evaluación que se llevó a cabo (antes, durante y después) la cual estableció el impacto social, cultural y económico.

Durante el proceso mantuvieron permanentemente involucrada a la comunidad mediante encuestas que se realizaron a: los dueños de los edificios, los residentes y personas que tienen un negocio en la calle “Las Herrerías” y también a los transeúntes que circulaban por la calle; durante la ejecución realizaron otra encuesta para conocer la opinión de los diferentes actores.

Como resultado se intervinieron 15 edificios para mantenimiento integral de fachadas y cubiertas y en los otros 5 se realizó un mantenimiento pequeño a las fachadas dándole algunos beneficios a la comunidad como: mejora el aspecto físico, el barrio se integró más, se mejoró su calidad de vida y también su economía (Achig-Balarezo & Tenze, 2019).

### **1.1.2. Patrimonio cultural industrial como turismo alternativo.**

#### **Modelo: Caso de estudio del área más amplia de Lavreotiki en Ática del Sudeste**

Este estudio nos ubica en Grecia donde generalmente el turismo está relacionado con sus playas; se buscó crear un desarrollo turístico sostenible que sea: ecológico, económicamente viable, ético, socialmente aceptado y que promueva tanto el turismo alternativo como el cultural.

También está directamente relacionado al hacer uso de los sitios sin crear impactos negativos en general, el objetivo es llamar la atención de turistas a una forma de un entretenimiento distinto lejos de las masas, el turismo alternativo respeta el medio ambiente y garantiza su protección y conservación.

Se muestran imágenes de: la explotación minera, ruinas de edificios, un complejo de una compañía perfectamente mantenida en el tiempo, el ferrocarril de Ática, entre otras y se recomienda que el patrimonio industrial debería ser una alternativa turística que aportaría al desarrollo económico y social de esta comunidad (Cheirchanteri, 2019).

### **1.1.3. Regeneración del patrimonio industrial en el área central de Oradea, Rumania**

En esta investigación se cuenta cómo el abandono del patrimonio industrial llevó a esta comunidad a tener un nivel económico extremadamente bajo, siendo un barrio ex industrial ubicado en el centro de la ciudad pero que no tiene movimiento económico y enfrenta problemas de delincuencia.

Con la participación del municipio el enfoque es restaurar estos edificios para crear nuevas oportunidades a la colectividad, se van a convertir en un parque, un nuevo hotel no convencional, un centro de negocios, un mercado con patio de comidas, una escuela de arte y un espacio de alquiler de viviendas. Esperando como resultado una regeneración urbana en pequeña escala (Prada, Bungau, & Zsak, 2019).

## **1.2. Patrimonio cultural**

La riqueza del patrimonio puede ser de naturaleza espiritual, cultural o material y tenemos la obligación de preservarlo, protegerlo y promoverlo (Cheirchanteri, 2019).

El patrimonio cultural son los bienes y saberes propios e irremplazables, son prácticas y tradiciones de un pasado mantenido por una comunidad durante muchos años, permiten comprender el mundo, son lenguas y artes que expresan un sentido particular de su existencia (INPC, 2018).

Es un conjunto de bienes y habilidades que los antepasados van dejando de generación en generación, muestran la transformación de la cultura de un pueblo a lo largo del tiempo, le da identidad al mismo y debe ser respetado, cuidado, valorado y preservado por los habitantes de un pueblo, nación o región.

No solamente comprende bienes tangibles; las tradiciones, creencias, habilidades, expresiones también son parte de este y está denominado como patrimonio inmaterial.

Los artículos 47 y 48 del reglamento general a la ley orgánica de cultura detallan el proceso para declarar un bien como parte del patrimonio cultural de la nación, el proceso empieza cuando el interesado emite una solicitud presentada al MCYP<sup>5</sup>, que deberá ser acompañada con un expediente técnico, los gobiernos autónomos descentralizados podrán realizar este expediente de investigación técnica para facilitar y agilizar este proceso, en caso de ser aceptado el MCYP emitirá la declaratoria mediante un acuerdo ministerial (Reglamento General a la Ley Organica de Cultura, 2017).

### **1.3. Clasificación del patrimonio cultural**

#### **1.3.1. Patrimonio cultural material**

(Ortega , 2014) Afirma: “El patrimonio cultural material es la herencia tangible de los pueblos ancestrales. Lastimosamente, estos bienes patrimoniales son susceptibles de deterioro por las condiciones inherentes a ellos o por factores externos que afectan su integridad física.”

Como su nombre lo indica son bienes visibles y tangibles, dentro de este grupo existen muchos subgrupos como: bienes muebles, bienes inmuebles, documentales, artesanales, arqueológicos; cada uno de ellos son muestra del legado en diversas áreas dejado por los pueblos ancestrales.

---

<sup>5</sup> MCYP: Ministerio de Cultura y Patrimonio.

### **a) Bienes muebles**

Son aquellos objetos producidos por el ser humano como prueba de un proceso artístico, científico, documental. Se llaman así porque son objetos que pueden ser movilizables y su clasificación varía de acuerdo con las legislaciones propias de cada región o país (Ortega , 2014).

### **b) Bienes documentales**

Constituyen documentos históricos aquellos que tienen como objeto registrar, transmitir y conservar, a lo largo del tiempo, información que forma parte de la historia ecuatoriana o de sus personajes ilustres y que por sus características son considerados como patrimonio cultural del Estado (Ortega , 2014).

Dentro de esta clasificación se encuentran:

- ✓ Manuscritos: Testimonios escritos a mano, cartas personales o documentos similares.
- ✓ Impresos: Comprenden libros, revistas u otros documentos sacados de una imprenta.
- ✓ Cartográficos: Entre ellos planos, mapas y croquis.
- ✓ Fotográficos: Fotografías, negativos de acetato, placas de vidrio.
- ✓ Sonoros: Discos de pizarra, discos de acetato, casetes de audio, partituras.
- ✓ Audiovisuales: Cintas de video. cinematográficos y discos compactos.

Estos bienes documentales son muestra de cómo se ha transformado la forma de comunicación y transmisión de la información desde los manuscritos a los audiovisuales.

### **c) Bienes arqueológicos**

El patrimonio arqueológico son evidencias materiales que dejaron las antiguas sociedades del Ecuador. Muchos de estos se han encontrado en la superficie, otros hallados en excavaciones y otros aún están enterrados o bajo las aguas (Ortega , 2014).

Esos hallazgos han aportado al conocimiento de cómo vivían antes, los artefactos que usaban, las costumbres que tenían, incluso los materiales que utilizaban para elaborar estas reliquias.

### **d) Bienes inmuebles**

“Se refiere a una manifestación material, imposible de ser movida o trasladada.” (UNESCO, 2016).

En este grupo se encuentran obras de arquitectura e ingeniería, sitios históricos, calles, puentes, viaductos, murales, esculturas, entre otros.

La fig. 4 muestra una fotografía, de una parte, de la Hostería Chorlaví donde los techos de teja, las puertas y demás detalles reflejan una construcción antigua que ha sido conservada perfectamente en el tiempo.



Fig. 4. Hostería Chorlaví (2017), obtenido de: <https://www.haciendachorlavi.com/>

### 1.3.2. Patrimonio cultural inmaterial

El patrimonio cultural inmaterial es aquello que las personas hacen colectivamente, como parte de su identidad de grupo, les da sentido de pertenencia, es parte de su herencia cultural y quieren transmitir a las futuras generaciones (Ministerio de Cultura de Argentina, 2020).

#### Ámbitos del patrimonio inmaterial:

- ✓ Tradiciones, lenguaje y expresiones orales.
- ✓ Artes del espectáculo.
- ✓ Usos sociales, rituales y actos festivos.
- ✓ Conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo.

El patrimonio inmaterial no se puede tocar, pero se manifiesta en las costumbres que se han mantenido hasta la actualidad tales como la elaboración de los sombreros de paja toquilla, los bordados de Zuleta, el tallado en San Antonio de Ibarra y muchas más que a lo largo y ancho del país se pueden observar.

## **1.4. San Antonio de Ibarra**

### **1.4.1. Historia**

La parroquia fue fundada civilmente el 24 de marzo de 1963 un siglo después de su creación, la suscriben las autoridades del corregimiento de Ibarra, el corregidor maestro de campo don Miguel Aguinaga, y el secretario don José Recalde y Aguirre. Así mismo se señalan los límites parroquiales, los mismos que se conservan hasta 1935, año de desmembración territorial que en términos generales son el cerro Imbabura, la Villa de San Miguel de Ibarra, Caranqui, Atuntaqui y el Valle de Santiago con su nombre San Antonio de Caranqui. El 29 mayo de 1861 se crea en norma jurídica la parroquia de San Antonio de Ibarra manteniendo ese nivel hasta la actualidad (Cifuentes K. , 2014).

San Antonio de Ibarra no siempre se dio a conocer como un pueblo de artistas. En los tiempos coloniales del Ecuador la gente se dedicaba a cultivar la tierra y a los ranchos de la hacienda Chorlaví.

### **1.4.2. Ubicación**

Está ubicada al norte de la región sierra ecuatoriana, a 5,2 km. de la capital provincial Ibarra y a 109 km de Quito. Sus coordenadas geográficas son: 0° 33'11" de latitud norte y 78° 16'51" de longitud oeste.

### **1.4.3. Clima y temperatura**

Tiene un clima frío en la parte alta del páramo que se ubica desde los 2800 hasta los 4620 msnm<sup>6</sup>, y un clima templado en el centro poblado que va desde 2040 hasta los 2800 msnm. Su temperatura promedio es de 9.8° C en su parte alta y puede llegar hasta los 17° C en su parte baja (GAD de San Antonio de Ibarra, 2020).

### **1.4.4. Límites**

- ✓ Al norte las parroquias: San José de Chaltura e Imbaya (San Luis de Cobueno) de Antonio Ante.
- ✓ Al sur las parroquias: Doctor Miguel Egas Cabezas (Peguche) de Otavalo y La Esperanza de Ibarra.
- ✓ Al este la parroquia: San Miguel de Ibarra de Ibarra.
- ✓ Al oeste las parroquias: San Juan de Iluman de Otavalo, San Roque, Atuntaqui, San Francisco de Natabuela y San José de Chaltura de Antonio Ante.

---

<sup>6</sup> msnm: metros sobre el nivel del mar

#### 1.4.5. División política administrativa

La parroquia se encuentra dividida en barrios, ciudadelas y comunidades, la tabla 1 muestra las categorías y los pueblos que le corresponden a cada una.

TABLA 1: División política administrativa de San Antonio de Ibarra

<b>Categoría</b>	<b>Nombre</b>
Barrios	Bellavista
	Bellavista Bajo
	Chorlaví
	Guallabamba
	La Cruz
	Las Orquídeas
	Los Soles
	Moras
	Barrio Norte
	Barrio Occidental
	Barrio Sur
	Barrio Central
	San Agustín
	Santa Clara
	Santa Marianita
	Santo Domingo
	Tanguarín
	Vista Hermosa
	Barrio Israel
Ciudadelas	Compañía de Jesús.
	Ciudadela Andrea Tobar.
	Ciudadela Gustavo Pareja.
	Ciudadela José Tobar.
Comunidades	Ciudadela Nuevo Hogar.
	San Vicente
	Pucahuayco

Fuente: Base de datos gobierno parroquial de San Antonio de Ibarra (2011)

#### 1.4.6. Población

Según el censo de población y vivienda realizado por el INEC en el año 2010 en la parroquia San Antonio de Ibarra existen 17522 habitantes, 8595 son hombres que representan al 51% y 8927 son mujeres 49%; según los datos el porcentaje por género es equitativo (INEC, 2010). La fig. 5 muestra la población por género de San Antonio de Ibarra.

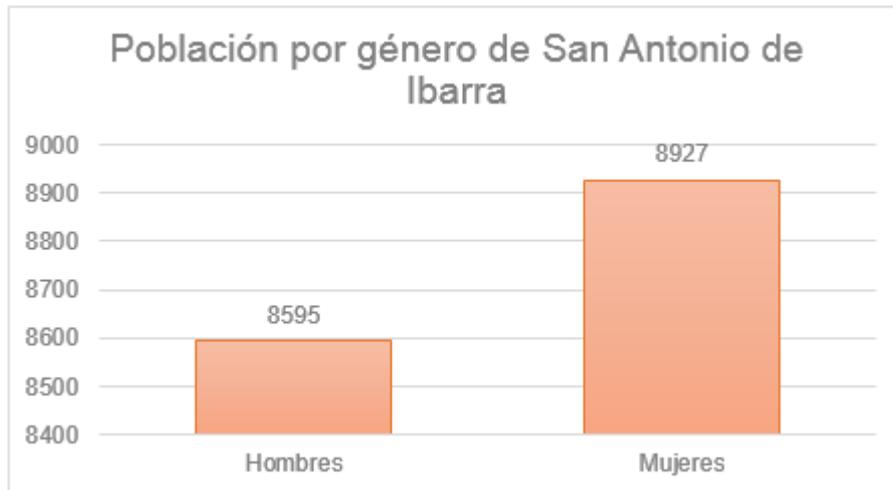


Fig. 5. Población por género de San Antonio de Ibarra (INEC,2010)

#### 1.5. Sistema de coordenadas geográficas

##### 1.5.1. La red geográfica de la tierra

Para ubicar cualquier punto geográfico sobre la superficie terrestre existe una red imaginaria de líneas que cruzan la tierra estas son:

- ✓ **Paralelos:** La tierra está dividida por 180 paralelos que son círculos perpendiculares al eje terrestre, separados 11 km entre sí.
- ✓ **Meridianos:** Existen 360 meridianos que son semicírculos perpendiculares al eje del Ecuador.
- ✓ **Ecuador:** es una de las líneas imaginarias base, se trata de un círculo imaginario que divide al planeta de manera horizontal en hemisferios norte y sur.
- ✓ **Meridiano de Greenwich:** también conocido como meridiano cero es un semicírculo que divide al planeta de manera vertical en dos hemisferios el oriental al este y el occidental en el oeste.

##### 1.5.2. Coordenadas geográficas

- ✓ **La latitud:** es la coordenada que proporcionan los paralelos y mide el ángulo entre cualquier punto y el Ecuador,
- ✓ **La longitud:** es la coordenada que proporcionan los meridianos y mide el ángulo entre un punto de la tierra y el meridiano cero.

Para obtener la latitud y la longitud de cualquier punto del planeta es necesario ubicar los puntos cardinales y la división en grados del planeta con base en el Ecuador y el Meridiano de Greenwich. Las coordenadas de un punto se consiguen de la intersección entre el paralelo y el meridiano correspondiente (Acervo Televisión Educativa, 2018).

La fig. 6 muestra una imagen de ejemplo para ubicar las coordenadas geográficas en este caso de Machu Picchu.

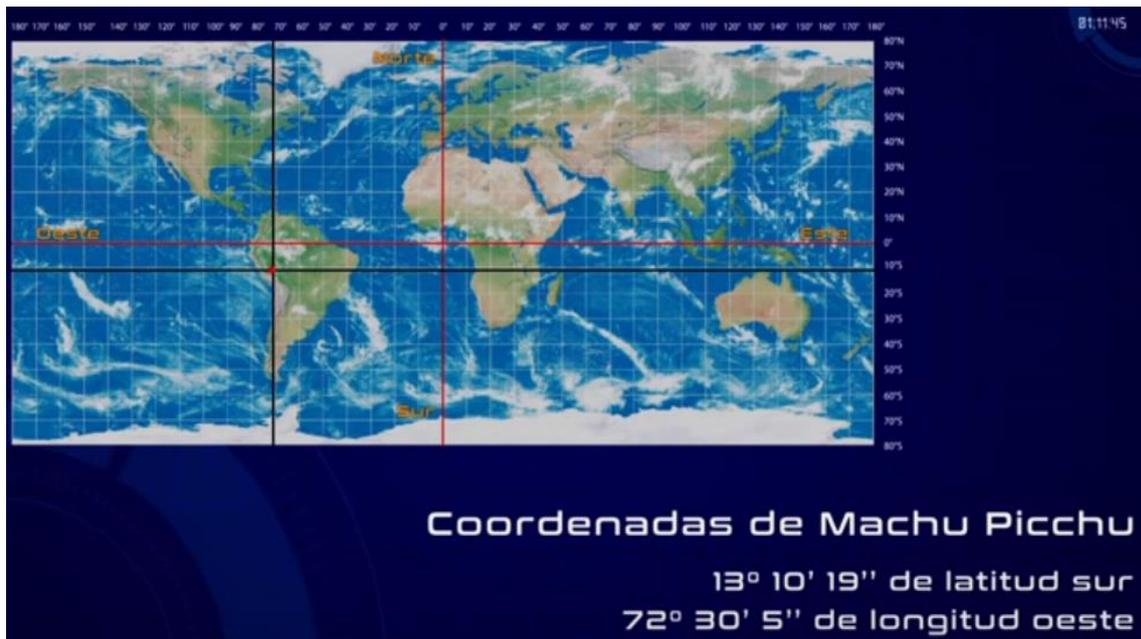


Fig. 6. Coordenadas Geográficas de Machu Picchu (Acervo Televisión Educativa, 2018)

### 1.5.3. Sistema de referencia WGS 84

Es un sistema de referencia terrestre utilizado para el posicionamiento GPS<sup>7</sup> de un punto en cualquier parte del planeta, es un estándar usado para la cartografía, geodesia y navegación (Sanchez, 2016)

## 1.6. Conceptualización tecnológica

Para el desarrollo del Sistema de Registro de Bienes Inmuebles se eligieron herramientas actuales, que cuentan con muchos beneficios, comunidades en línea y mucha documentación. Son muy utilizadas para el desarrollo de software de calidad y con una curva de aprendizaje pequeña.

<sup>7</sup> GPS: Global Positioning System (Sistema de posicionamiento global)

Las herramientas son:

- ✓ El Framework Laravel con lenguaje de programación PHP.
- ✓ Bootstrap para el diseño Front-End<sup>8</sup>.
- ✓ Base de datos PostgreSQL con su extensión PostGis.
- ✓ Servidor de mapas GeoServer.
- ✓ Visor geográfico GeoExplorer.

### 1.6.1. Laravel

Laravel, es un Framework<sup>9</sup> de código abierto para desarrollar en lenguaje PHP, con una filosofía enfocada para que el código sea expresivo y elegante, para desarrollar aplicaciones y servicios web (Mc DADE, 2017).

Es un framework con una sintaxis elegante, tiene muchas funciones de seguridad, gestión de contraseñas, cifrado y validación, está diseñado para mejorar la calidad del software. Se ha comprobado que es beneficioso para crear sitios web de comercio electrónico y mejora la reputación de los sitios web (Soegoto, 2018).

En el año 2019 se realizó un estudio comparativo del rendimiento de los frameworks PHP más utilizados en el desarrollo web: Laravel, Symfony y CodeIgniter.

En primer lugar, se utilizó QSOS que es un método de evaluación de software libre con el objetivo de comparar, evaluar y seleccionar software mediante estándares y adaptarlo al uso respectivo que se le dará al software; con el método QSOS se dedujo que Laravel y Symfony cumplen con estándares y requisitos modernos que demanda la industria del software, mientras que CodeIgniter no los respeta.

Luego se realizó la comparativa de rendimiento con el software Apache Benchmark para las pruebas, se midió: la cantidad de solicitudes por segundo, uso de la memoria, tiempo de respuesta y Número de archivos requeridos para cargar la página web. Como resultado Laravel se destacó en todos los aspectos excepto en el número mínimo de archivos para desplegar una página web, donde necesita 26 archivos, CodeIgniter 22 y Symfony 15 (Laaziri, Benmoussa, Khouliji, & Larbi Kerkeb, 2019).

---

<sup>8</sup> Front-end: Es el diseño enfocado en el usuario en todo lo que puede ver e interactuar.

<sup>9</sup> Framework: Entorno de trabajo para el desarrollo rápido de aplicaciones

## a) Situación actual del framework Laravel

Laravel es un framework que tiene una gran comunidad en línea, excelente y abundante documentación del sitio oficial, con cada versión se añaden muchas características lo que lo convierte junto a Symfony en los frameworks de PHP<sup>10</sup> más utilizados.

En la fig. 7 se tiene una comparativa realizada mediante Google Trends en donde se compara el interés de búsqueda de los frameworks de PHP, se observa la curva de crecimiento de Laravel en los últimos 5 años, analizando la estadística se demuestra que Laravel es el framework PHP más buscado en la actualidad en la web.

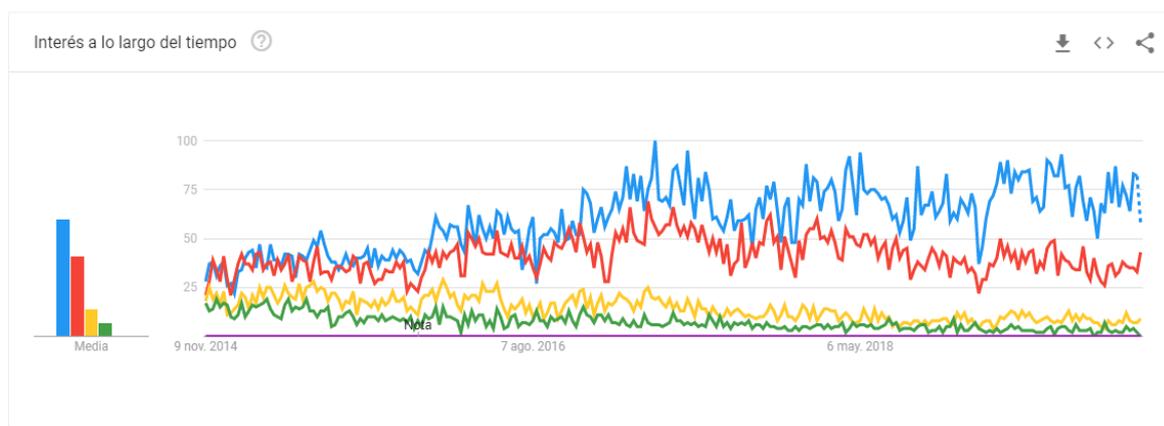


Fig. 7. Búsqueda de Frameworks PHP en google trends revisado el 31/10/2019

## b) Características del framework Laravel

Entre las principales características se encuentran (Mc DADE, 2017):

- ✓ **Modular y extensible:** Tiene un directorio llamado Packalyst que contiene más de 5.500 paquetes para cualquier funcionalidad adicional que se desee.
- ✓ **Autenticación:** Permite crear el inicio de sesión con solamente usar comandos y además la autenticación de usuarios de forma nativa.
- ✓ **Encriptación:** Uso de seguridad OpenSSL y cifrado AES-256-CBC.

## c) Arquitectura de Laravel

Este Framework tiene adoptado el patrón tradicional MVC, el cual tiende a separar la lógica de negocios, la lógica de entradas y la presentación que en este caso viene representada mediante una página web que puede ser visitada mediante cualquier navegador (Mc DADE, 2017).

---

<sup>10</sup> PHP: Lenguaje de programación.

## Capas MVC en Laravel

### Capa del modelo

La capa de modelo es la encargada de la comunicación con la base de datos, Laravel cuenta con un componente llamado Eloquent que es una clase que se hereda a los modelos en Laravel, el uso de este componente es opcional puesto que también existen otros mecanismos para conectar con los motores de bases de datos.

### Capa de la vista

Para crear las páginas web Laravel cuenta con un motor de plantillas llamado Blade tiene el objetivo de proporcionar un código limpio y fácil de comprender en las vistas. Para la creación de estas plantillas debe crear el archivo dentro de la carpeta /views con la extensión nombre vista.blade.php.

### Capa del controlador

La capa del controlador es la que contiene la lógica de negocio, la cual tiene funcionalidades como: recuperar todas las entradas de la base de datos para enumerarlas, actualizar, eliminar o realizar búsquedas de la información en las tablas de la base de datos dado un identificador, añadir nuevos registros a la base de datos y crear mensajes de confirmación de las funciones básicas.

Se recomienda usar Laravel en proyectos a gran escala, por ser un framework más complejo en características, hace que el proceso de desarrollo sea estandarizado, puede mejorar la eficiencia en el desarrollo porque tiene gran escalabilidad (Sunardi & Suharjito, 2019).

## 1.7. PHP

PHP es uno de los lenguajes de programación más utilizados. Gracias a la variedad de clases y funciones disponibles en él, su uso está destinado especialmente, al desarrollo de sitios web” (Minera, 2014).

### 1.7.1. Características de PHP:

PHP tiene las siguientes características (Sánchez, 2015):

- ✓ **Multiplataforma:** Es un lenguaje que se puede lanzar en casi todos los servidores y sistemas.
- ✓ **Abierto y gratuito:** Posee una licencia que permite su distribución gratuita.

- ✓ **Gran comunidad de usuarios:** La popularidad de PHP, junto con la gran defensa que de él hacen la comunidad de programadores de código abierto, permite tener una amplia red de consulta.

## 1.8. Bootstrap

Fue creado por los desarrolladores de la red social Twitter Mark Otto y Jacob Thornton con la finalidad de aportar algo diferente e interesante al entorno de los frameworks.

Es un framework muy fácil de utilizar. No es necesario ser un experto en desarrollo para hacer páginas webs estéticas, que se adapten a cualquier tamaño de pantalla y también es de código abierto (OBS Business School, 2017).

## 1.9. PostgreSQL

### 1.9.1. Historia de PostgreSQL

El nombre de PostgreSQL se deriva de la base de datos post-ingres. Cronológicamente la historia de PostgreSQL se puede resumir de la siguiente manera:

#### **Academia: Universidad de California en Berkeley (UCB)**

- ✓ 1977-1985, el proyecto Ingres: Michael Stonebraker creó un RDBMS basado en el modelo relacional formal.
- ✓ 1986-1994, postgres: Michael Stonebraker creó postgres para soportar tipos de datos complejos y el modelo relacional de objetos.
- ✓ 1995, Postgres95: Andrew Yu y Jolly Chen cambiaron el lenguaje de consultas POSTQUEL con un subconjunto extendido de SQL.

#### **Industria**

**1996, PostgreSQL:** Varios desarrolladores dedicaron mucho trabajo y tiempo para estabilizar postgres95. La primera versión de código abierto fue lanzada el 29 de enero de 1997. Con la introducción de nuevas características y debido a que es un proyecto de código abierto, Postgres95 nombre fue cambiado a PostgreSQL.

PostgreSQL comenzó en la versión 6, teniendo un punto de partida muy fuerte debido a la ventaja de varios años de investigación y desarrollo. Ser un proyecto de código abierto con una muy buena reputación, PostgreSQL atrajo a cientos de desarrolladores. Actualmente, PostgreSQL tiene un número incalculable de extensiones y una comunidad muy activa (Salahaldin, Achim , & Andrey , 2015).

### 1.9.2. Ventajas empresariales de PostgreSQL

PostgreSQL es un software libre de código abierto. Se publica bajo licencia PostgreSQL, que es similar a las licencias BSD<sup>11</sup> y MIT<sup>12</sup>. La licencia PostgreSQL es altamente permisiva, y PostgreSQL no está sujeto a monopolio y adquisición. Lo cual le da las siguientes ventajas (Salahaldin, Achim , & Andrey , 2015):

- ✓ No hay costo de licencia asociado a PostgreSQL.
- ✓ Número ilimitado de implementaciones de PostgreSQL.
- ✓ Modelo de negocio más rentable.
- ✓ PostgreSQL cumple con los estándares SQL. Por lo tanto, encontrar profesionales desarrolladores no es muy difícil. PostgreSQL es fácil de aprender. También las tareas administrativas de PostgreSQL son fáciles de automatizar, reduciendo costo de personal significativamente.
- ✓ PostgreSQL es multiplataforma y tiene drivers para todos los lenguajes de programación modernos; por lo tanto, no es necesario cambiar la política de la empresa para poder usar PostgreSQL.
- ✓ PostgreSQL es escalable y ofrece un alto rendimiento.
- ✓ PostgreSQL es muy fiable, rara vez se bloquea. Además, PostgreSQL es ACID<sup>13</sup>, lo que significa que puede tolerar algún fallo de hardware. Además, se puede configurar e instalar como un clúster para Alta disponibilidad.

### 1.9.3. Ventajas de PostgreSQL para el usuario

PostgreSQL es muy beneficioso para desarrolladores, administradores y arquitectos de software. Tiene características excelentes que permiten a los desarrolladores realizar tareas de forma ágil. Las siguientes algunas de las características que son atractivas para el desarrollador (Salahaldin, Achim , & Andrey , 2015):

- ✓ Un nuevo lanzamiento casi cada año, ha habido 23 lanzamientos importantes hasta ahora, a partir de Postgres95.
- ✓ Muy buena documentación y una comunidad activa permite a los desarrolladores encontrar y resolver problemas rápidamente.
- ✓ Un rico repositorio de extensiones permite a los desarrolladores centrarse en la lógica empresarial. Además, permite a los desarrolladores cumplir con los cambios de requisitos fácilmente.

---

<sup>11</sup> BSD: es la licencia de software otorgada principalmente para los sistemas BSD (Berkeley Software Distribution)

<sup>12</sup> MIT: es una de tantas licencias de software que se origina en el Instituto Tecnológico de Massachusetts.

<sup>13</sup> ACID: ACID: Atomicidad, Consistencia, Asilamiento y Durabilidad.

- ✓ El código fuente está disponible de forma gratuita. Se puede personalizar y ser extendido sin gran esfuerzo.
- ✓ Las herramientas administrativas permiten a los desarrolladores ejecutar tarea tales como describir objetos de base de datos, exportar e importar datos, Dumping y restauración de bases de datos muy rápidamente.
- ✓ Las tareas de administración de bases de datos no requieren mucho tiempo y pueden ser automatizadas.
- ✓ PostgreSQL se puede integrar fácilmente con otras bases de datos teniendo la arquitectura del software una buena flexibilidad para la implementación de diseños de software.

## **1.10. PostGIS**

Es una extensión del motor de PostgreSQL que la convierte en una base de datos espacial, que es idónea para el almacenamiento, gestión y mantenimiento de datos espaciales (Morales, 2017).

### **1.10.1. Características de PostGIS**

- ✓ Es de código libre y compatible con los estándares Open Geospatial Consortium que fueron creados para el intercambio de información geográfica.
- ✓ Permite que varios usuarios usen, modifiquen y accedan a la información espacial de manera simultánea.
- ✓ Soporta más de mil funciones espaciales y tiene capacidad para guardar información topológica.
- ✓ Permite trabajar con triggers.
- ✓ En esta base de datos espacial se pueden guardar varios tipos de geometrías (puntos, líneas, polígonos) en una sola tabla.
- ✓ Con los índices espaciales que cuenta es muy rápido y seguro.

## **1.11. GeoServer**

Es un servidor de mapas web, el cual permite subir datos geográficos en varios de formatos, se pueden subir haciendo una conexión con bases de datos espaciales o directamente subiendo la capa al mismo, es fácil de manejar, permite editar los estilos de los mapas y solamente se necesita un navegador web para poder observar los mapas (OsGeoLive, 2017).

### 1.11.1. Características de Geoserver

- ✓ Permite almacenar casi cualquier tipo de datos tanto vector como raster.
- ✓ Hace uso del protocolo WMS para que los datos estén seguros ya que se muestran como imágenes renderizadas.
- ✓ Permite enviar datos vectoriales y raster al cliente utilizando los protocolos WFS<sup>14</sup> y WCS<sup>15</sup>.

Es capaz de trabajar con una gran variedad de formatos como: Shapefile, ArcSDE, Oracle Spatial y PostGIS y otros formatos espaciales, cuenta con una seguridad por roles que se puede configurar en el mismo servidor y también provee la capacidad de trabajar con OpenLayers (Rawal, Sharma, Vyas, & Rajawat, 2018).

### 1.12. Geoexplorer

Es un visor de datos en la web que tiene muchas funciones como la integración de datos que se extraen desde el servidor GeoServer, ofrece muchas herramientas que permiten trabajar con los datos espaciales como un visor en 3D o el editor de estilos para los mapas (OsGeoLive, 2017).

### 1.13. Metodología SCRUM

Es una metodología ágil con un conjunto de buenas prácticas orientadas a la calidad del software. No tiene determinada una manera detallada y completa de cómo debe realizarse las tareas de un proyecto, es adaptable para que los miembros del equipo vayan creando su propio proceso dándoles la libertad de resolver los problemas de la forma que les parezca más conveniente.

Se parte estableciendo los requisitos del software con el cliente, se define las partes importantes que es necesario desarrollar primero, se realiza una lista de actividades con tiempo de ejecución y un responsable.

La base de la metodología está en las reuniones periódicas que se realizan con el equipo donde se verifica el avance en las actividades por cada responsable. Un encargado del equipo dará el visto bueno en las actividades desarrolladas, también deben ser presentadas al cliente quien dará su aprobación.

Es un ciclo repetitivo hasta que el software cumpla con los requisitos solicitados por el cliente, el cliente debe interactuar constantemente en cada etapa, en caso de haber un cambio se debe realizar al instante ya que se manejan tiempos.

---

<sup>14</sup> WFS: Web Feature Service.

<sup>15</sup> WCS: Web Coverage Service.

Los ciclos se denominan Sprints que tienen una duración de no más de un mes, una vez concluido el Sprint se revisa lo realizado y se otorgan nuevas responsabilidades a los miembros del equipo (Sutherland, 2016).

A continuación, en la fig. 8 se puede ver el ciclo de vida de la metodología Scrum.

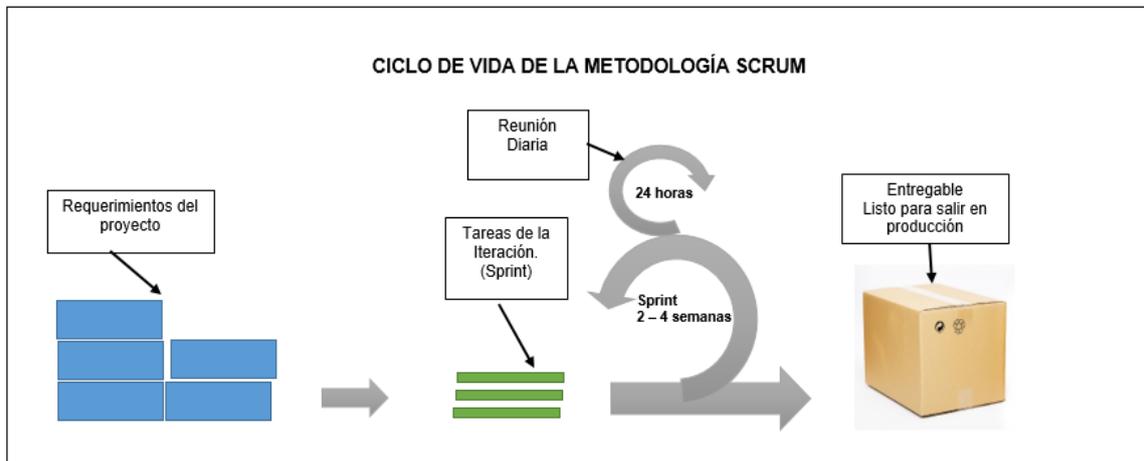


Fig. 8. Ciclo de vida de la metodología Scrum, Adaptado de: (Rodríguez, 2017)

### 1.13.1. Roles de SCRUM

Los roles de SCRUM son los siguientes (Palacio, 2015):

**Dueño del Producto:** es quien toma las decisiones por parte del cliente, es necesario que este rol lo haga una sola persona para que la comunicación sea más efectiva. Es quien decide como va a ser el producto final, que se va a hacer en cada incremento y la prioridad de las funcionalidades.

**Scrum Master:** Es el líder del equipo encargado del correcto empleo de scrum. Es el único responsable por la construcción y calidad del producto. No necesitan de un líder externo, ellos mismo determinan cómo realizar las tareas y las soluciones a los problemas que se presenten.

**El equipo de desarrollo:** Son un grupo de profesionales responsables de desarrollar cada incremento, es un equipo multifuncional donde todos pueden colaborar en distintas áreas de desarrollo.

### 1.13.2. Eventos de la metodología SCRUM

Los eventos de la metodología SCRUM son (Menzinsky, López, & Palacio, 2016):

- ✓ **Sprint:** Es el evento principal de la metodología, se trata de un periodo de tiempo donde se desarrolla una parte de la aplicación que debe ser funcional y entregable.
- ✓ **Planificación del sprint:** Se realiza previo al inicio de cada sprint donde se establecen las actividades y los objetivos que se van a cumplir en ese ciclo.
- ✓ **Reunión diaria o Scrum Diario:** Es una reunión breve donde se revisa lo realizado y se prevé las actividades para el día siguiente.
- ✓ **Revisión del sprint:** Al finalizar el sprint se analiza y verifica el incremento realizado. Se analizan problemas encontrados para evitarlos en las próximas iteraciones.

### 1.13.3. Artefactos de SCRUM

Los artefactos de scrum son necesarios para llevar secuencialmente desarrollo del producto, se utilizan para dar a conocer los requerimientos y que todo el equipo tenga claro las partes del sistema que se van a ir desarrollando (Menzinsky, López, & Palacio, 2016).

#### a) Lista de Producto (Product Backlog)

Como su nombre lo indica es una lista ordenada de los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema, donde se enumeran las historias de usuario, se les da una prioridad y se les asigna una estimación de tiempo según la complejidad del requerimiento (Palacio, 2015).

#### b) Estimaciones de tiempo de la lista de producto

El Product Backlog se forma de requerimientos o historias de usuarios las cuales definen la funcionalidad y prioridad de cada una. Es responsabilidad del Product Owner verificar que cada historia de usuario este correctamente especificada. A continuación, se muestra en la tabla 2 la valoración para las historias de usuario (Palacio, 2015).

TABLA 2: Valoraciones utilizadas para las historias de usuario

Estimación	Valor trabajo
0	Es la puntuación que reciben las historias terminadas o que necesitan una pequeña mejora o que son simples, donde el trabajo consume menos de 1 hora.
½	Valoraciones de 4 horas
1	Valoraciones de 8 horas
2	Valoraciones de 1 y 2 días
3	Valoraciones de 2 y 4 días
5	Valoraciones de 3 y 5 días
8	Valoraciones de 5 y 8 días
13	Valoraciones de 2 semanas
20	Valoraciones de 2 y 4 semanas
40	Valoración de 1 mes
100	Para las historias de usuario muy grandes y requiere de más tiempo para su desarrollo.
? o ∞	Este tipo de valoración se usa cuando el equipo no tiene los conocimientos suficientes para resolver la historia de usuario.

# CAPÍTULO 2

## Desarrollo

### Desarrollo del sistema de registro de bienes inmuebles

Para el desarrollo del sistema de registro de bienes inmuebles ancestrales de la parroquia San Antonio de Ibarra se tomaron en cuenta varios parámetros que aseguren la calidad del producto.

#### 2.1. Definición de los requerimientos

Las historias de usuario mostradas a continuación indican los requerimientos para el desarrollo del sistema.

TABLA 3: Historia de usuario Nro. 1

Historia de usuario		
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Nombre:</b> Diseño de base de datos y elección de las herramientas de desarrollo.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alto	<b>Estimación:</b> 20
<b>Descripción:</b> El cliente necesita una base de datos segura, entendible, que contenga todas las tablas necesarias para el desarrollo de todos los módulos del sistema, así como todas las funciones necesarias para mantener la integridad de la información. También es necesario definir las herramientas tecnológicas para desarrollar el sistema.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
✓ Se debe ingresar datos a las tablas para verificar el correcto funcionamiento de cada una.		
✓ Verificar el correcto funcionamiento de las funciones y triggers <sup>16</sup> que se han implementado en la base de datos.		

TABLA 4: Historia de usuario Nro. 2

Historia de usuario		
<b>Número:</b> 2	<b>Usuario:</b> Administrador, presidente, secretaria y técnico.	
<b>Nombre:</b> Login/Inicio de Sesión		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alto.	<b>Estimación:</b> 8
<b>Descripción:</b> El cliente necesita que el aplicativo tenga un mecanismo de inicio de sesión donde el usuario ingrese su correo y contraseña, una vez verificados estos parámetros el usuario puede acceder a las funciones que le corresponde del sistema.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
✓ Mostrar un mensaje de error cuando el correo electrónico sea incorrecto		
✓ Mostrar un mensaje de error cuando la contraseña sea incorrecta.		
✓ No permitir la autenticación si existen errores en el correo o contraseña		

<sup>16</sup> Triggers: Es un procedimiento que se ejecuta cuando se cumple alguna condición establecida previamente.

TABLA 5: Historia de usuario Nro. 3

<b>Historia de usuario</b>		
<b>Número:</b> 3	<b>Usuario:</b> Administrador y técnico	
<b>Nombre:</b> Administración de usuarios		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alto.	<b>Estimación:</b> 13
<b>Descripción:</b> Es necesario que el cliente pueda registrar los tipos de usuarios que va a tener el sistema, darles permisos según el tipo de usuario y también poder registrar usuarios con el rol correspondiente.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mensajes de error o validación en caso de ser necesario.</li> <li>✓ Ingresar al sistema con diferentes tipos de usuarios y verificar que se muestren las funcionalidades correspondientes.</li> </ul>		

TABLA 6: Historia de usuario Nro. 4

<b>Historia de usuario</b>		
<b>Número:</b> 4	<b>Usuario:</b> Administrador, presidente y secretaria.	
<b>Nombre:</b> Registro de Propietarios		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alto.	<b>Estimación:</b> 5
<b>Descripción:</b> El cliente necesita que se pueda registrar los datos personales de los propietarios de los bienes inmuebles.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El campo de cédula debe ser numérico</li> <li>✓ Se deberían mostrar mensajes de error o validación en caso de ser necesario.</li> </ul>		

TABLA 7: Historia de usuario Nro. 5

<b>Historia de usuario</b>		
<b>Número:</b> 5	<b>Usuario:</b> Administrador, presidente y secretaria.	
<b>Nombre:</b> Registro de Custodios		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alto.	<b>Estimación:</b> 5
<b>Descripción:</b> El cliente necesita registrar los datos personales de los custodios de los bienes inmuebles.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El campo de cédula debe ser numérico.</li> <li>✓ Desplegar mensajes de error o validación en caso de ser necesario.</li> </ul>		

TABLA 8: Historia de usuario Nro. 6

<b>Historia de usuario</b>		
<b>Número:</b> 6	<b>Usuario:</b> Administrador y secretaria	
<b>Nombre:</b> Registro de plantillas, grupos de información y campos de plantillas.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alto.	<b>Estimación:</b> 40
<b>Descripción:</b> El cliente necesita registrar las plantillas que son diferentes según el tipo de bien patrimonial que se quiera registrar; luego de registrar la plantilla se registran los grupos de información, un grupo de información está conformado por varios campos. Finalmente, el cliente registra los campos donde va a elegir a que plantilla, grupo de información y tipo de campo según corresponda.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mostrar mensajes de error o validación en caso de ser necesario.</li> <li>✓ Debería ser posible visualizar como va quedando la plantilla a medida que se agregan campos.</li> </ul>		

TABLA 9: Historia de usuario Nro. 7

<b>Historia de usuario</b>		
<b>Número:</b> 7	<b>Usuario:</b> Administrador y secretaria.	
<b>Nombre:</b> Carga de imágenes.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alto.	<b>Estimación:</b> 13
<b>Descripción:</b> Es necesario que el cliente pueda subir fotografías de los bienes inmuebles.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mostrar mensajes de error en caso de ser necesario.</li> <li>✓ Que las fotografías se guarden y se muestren en el bien que corresponde.</li> </ul>		

TABLA 10: Historia de usuario Nro. 8

<b>Historia de usuario</b>		
<b>Número:</b> 8	<b>Usuario:</b> Administrador, presidente, secretaria y técnico.	
<b>Nombre:</b> Visor geográfico.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alto.	<b>Estimación:</b> 13
<b>Descripción:</b> Se necesita un visor geográfico que muestre la ubicación de todos los bienes inmuebles que pertenecen al patrimonio cultural de San Antonio de Ibarra, con información básica y fotografías de estos.		
Se debería tener la opción de agregar más puntos al mapa.		
Las fotografías de los bienes se deberían ver en una galería		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Que la información mostrada en el visor concuerde con la información levantada.</li> </ul>		

TABLA 11: Historia de usuario Nro. 9

<b>Historia de usuario</b>		
<b>Número:</b> 9	<b>Usuario:</b> Administrador y presidente	
<b>Nombre:</b> Emisión de gráficos estadísticos.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alto.	<b>Estimación:</b> 8
<b>Descripción:</b> El cliente necesita visualizar por medio de gráficos estadísticos los datos registrados de los bienes inmuebles.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los datos de los gráficos deberían concordar con la información ingresada de los bienes inmuebles.</li> </ul>		

## 2.2. Definición del Product Backlog

Luego de definir todas las historias de usuario, estas se deben registrar en una pila llamada Lista de Producto o Product Backlog tabla 12, mediante estas historias el equipo de trabajo se organiza y continua con el desarrollo del proyecto.

TABLA 12: Definición del Product Backlog

ID	Prioridad	Historia	Estimación
HU1	Alta	Diseño de base de datos y elección de herramientas.	13
HU2	Alta	Login/Inicio de Sesión	8
HU3	Alta	Administración de usuarios.	13
HU4	Alta	Registro de propietarios.	8
HU5	Alta	Registro de custodios.	8
HU6	Alta	Registro de plantillas, grupos de información y campos de plantillas.	13
HU7	Alta	Carga de imágenes	13
HU8	Alta	Visor geográfico	13
HU9	Alta	Emisión de gráficos estadísticos.	13

### 2.3. Definición de los roles para el proyecto

Para desarrollar el sistema de registro de bienes Inmuebles ancestrales se determinaron los siguientes roles que se van a mantener hasta finalizar el mismo, la tabla 13 muestra a los participantes del proyecto.

TABLA 13: Roles del proyecto

Nombre	Descripción	Rol
Msc. Hector Guillermo Chuquin.	Presidente de la Junta Parroquial de San Antonio de Ibarra.	Propietario del Producto (Product Owner).
MSc. Carpio Pineda	Director de tesis y docente de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte	Jefe del Proyecto (Scrum Master).
María de los Ángeles Ruano	Tesista	Equipo de Desarrollo (Development Team)

### 2.4. Desarrollo de los Sprints

La tabla 14 muestra un resumen del tiempo que va a durar cada uno de los Sprints, el cual se planificó según la complejidad de las funciones que se iban a desarrollar en cada uno de ellos.

TABLA 14: Resumen de Sprints

<b>Sprint</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha fin</b>	<b>Tiempo</b>
<b>Sprint 0</b>	05 de agosto del 2019	23 de agosto del 2019	3 semanas
<b>Sprint 1</b>	26 de agosto del 2019	06 de septiembre del 2019	2 semanas
<b>Sprint 2</b>	09 de septiembre del 2019	20 de septiembre del 2019	2 semanas
<b>Sprint 3</b>	23 de septiembre del 2019	25 de septiembre del 2019	3 días
<b>Sprint 4</b>	26 de septiembre del 2019	27 de septiembre del 2019	2 días
<b>Sprint 5</b>	30 de septiembre del 2019	1 de noviembre del 2019	Un mes
<b>Sprint 6</b>	4 de noviembre del 2019	15 de noviembre del 2019	2 semanas
<b>Sprint 7</b>	18 de noviembre del 2019	6 de diciembre del 2019	3 semanas
<b>Sprint 8</b>	9 de diciembre del 2019	13 de diciembre del 2019	1 semana

Las historias de usuario detalladas anteriormente describen lo que se va a desarrollar en cada iteración (Sprint), en cada uno de estos se muestra el diseño, implementación y pruebas de las funcionalidades, hasta llegar a obtener un producto potencialmente entregable y un incremento al producto final. A continuación, se detallan cada uno de los Sprints.

#### 2.4.1. Sprint 0

##### a) Reunión planificación

TABLA 15: Planificación del Sprint 0

<b>ID</b>	<b>Funcionalidades</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha fin</b>	<b>Historias y tareas</b>
S0	Diseño del modelo entidad relación de la base de datos. Elección de las herramientas para el desarrollo.	05 de agosto del 2019	23 de agosto del 2019	H1, T1.1, T1.2

TABLA 16: Definición de las tareas de la historia de usuario 1

<b>Historia de usuario</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tiempo/horas</b>
HU1	Nro. 1.1	Diseño	2 semanas / 80 horas
HU1	Nro. 1.2	Planificación	1 semana / 40 horas

TABLA 17: Descripción de la tarea 1.1

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>Historia de usuario 1 (HU1):</b> Diseño de base de datos y elección de las herramientas de desarrollo.	
<b>Número de tarea:</b> 1.1	<b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Diseño de la base de datos relacional del sistema de bienes inmuebles.	
<b>Descripción:</b> Se realizará el diseño entidad relación de la base de datos para el sistema. Es necesario crear la base de datos, hacer pruebas ingresando datos ficticios y crear los triggers que van a controlar diferentes funcionalidades del sistema.	

TABLA 18: Descripción de la tarea 1.2

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>Historia de usuario 1 (HU1):</b> Diseño de base de datos y elección de las herramientas de desarrollo.	
<b>Número de tarea:</b> 1.2	<b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Elección de las herramientas para el desarrollo	
<b>Descripción:</b> Se necesita seleccionar herramientas de programación que permitan desarrollar el sistema de registro y también herramientas que permitan realizar el mapa que posteriormente va a ser mostrado en el visor geográfico.	

### b) Reunión revisión

Una vez finalizado el diseño entidad-relación de la base de datos tomando en cuenta todas las funcionalidades descritas en las historias de usuario y también seleccionadas las herramientas para el desarrollo se determinó que se cumple con los requerimientos planteados en el Product Backlog, la tabla 19 muestra la finalización del Sprint 0.

TABLA 19: Finalización del Sprint 0

<b>Sprint: 0</b>			
<b>Fecha inicio:</b> 05 de agosto del 2019			
<b>Fecha fin:</b> 23 de agosto del 2019			
Historia	Tarea	Responsable	Estado
Diseño de base de datos y elección de las herramientas de desarrollo	✓	Diseño y creación de la base de datos.	María de los Ángeles Ruano Terminado
	✓	Elección de las herramientas tecnológicas.	

### c) Reunión retrospectiva

Luego de la reunión se determinó que se cumplieron los siguientes objetivos:

- ✓ Diseño y creación de la base de datos.
- ✓ Elección de las herramientas tecnológicas.

#### d) Producto potencialmente entregable

Una vez finalizado el desarrollo del Sprint, realizadas todas las pruebas pertinentes se da como finalizado este, la fig. 9 muestra las herramientas elegidas para el desarrollo, la fig.10 muestra el diseño entidad-relación de la base de datos y la fig. 11 muestra a la base de datos creada la herramienta seleccionada.

#### Herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema de bienes inmuebles:

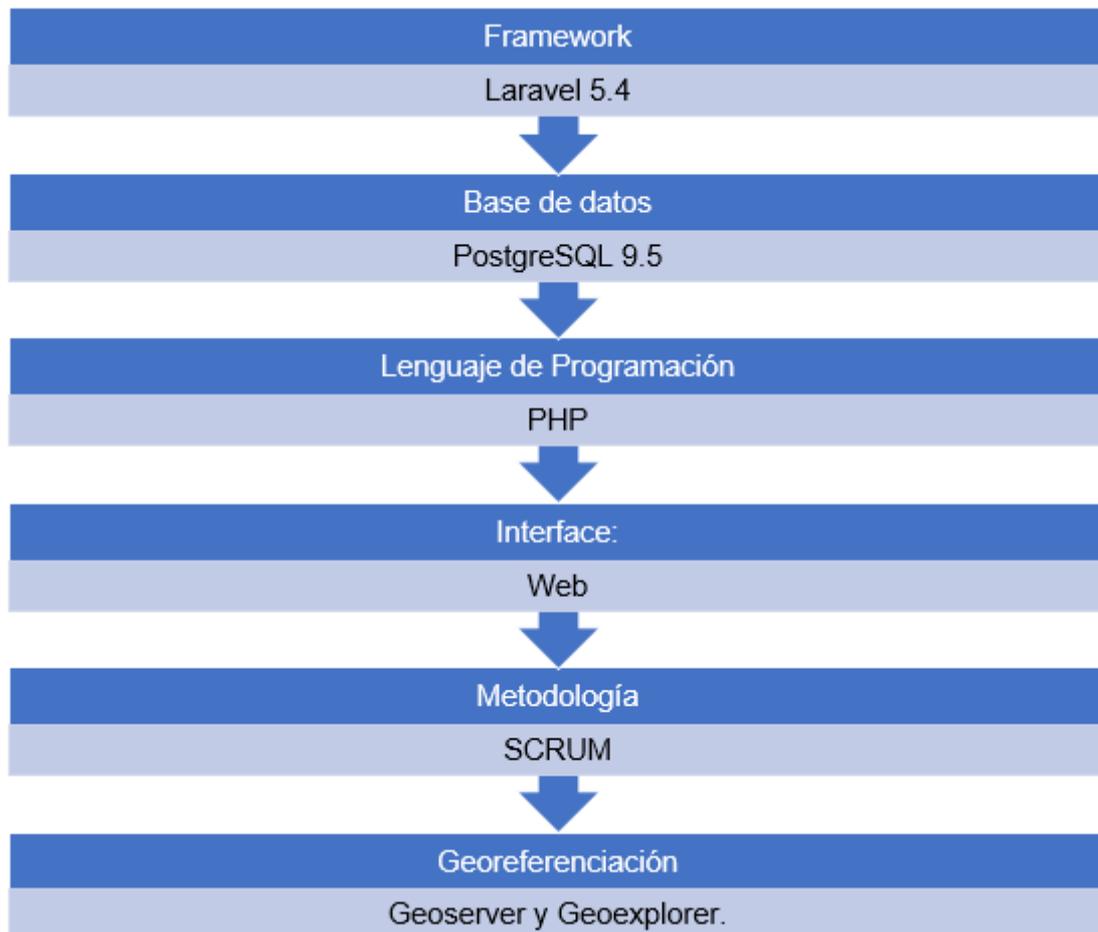


Fig. 9. Herramientas utilizadas para el desarrollo



## Base de datos creada en PostgreSQL

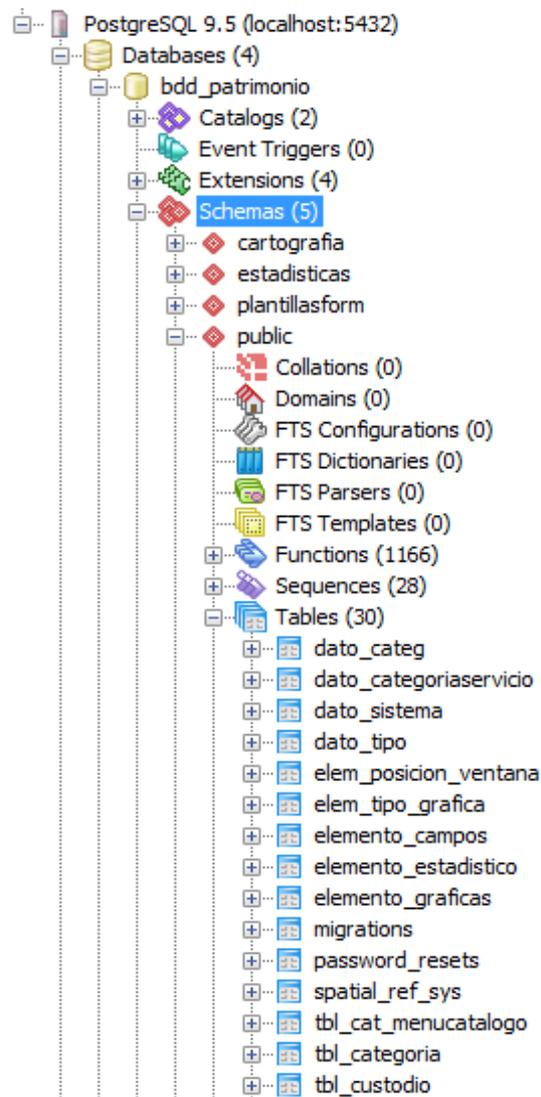


Fig. 11. Base de datos creada en PostgreSQL 9.5

### 2.4.1. Sprint 1

#### a) Reunión planificación

TABLA 20: Planificación del Sprint 1

ID	Funcionalidades	Fecha inicio	Fecha fin	Historias y tareas
S1	Login / Inicio de Sesión	26 de agosto del 2019	06 de septiembre del 2019	H2, T2.1

TABLA 21: Definición de las tareas de la historia de usuario 2

Historia de usuario	Tarea	Tipo	Tiempo/horas
HU2	Nro. 2.1	Diseño y programación.	2 semana / 80 horas

TABLA 22: Descripción de la tarea 2.1

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>Historia de usuario 2 (HU2):</b> Login/Inicio de Sesión	
<b>Número de tarea:</b> 2.1.	<b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Diseño y codificación del Login del sistema	
<b>Descripción:</b> Se hará el diseño y codificación del formulario de ingreso al sistema, en el cual el usuario debe ingresar su correo y contraseña obligatoriamente, dependiendo del tipo de usuario van a activar o desactivar módulos según corresponda.	

La fig. 12 muestra un prototipo del formulario de autenticación que debe permitir ingresar el correo y contraseña, si alguno de los dos campos es incorrecto no puede ingresar al sistema.

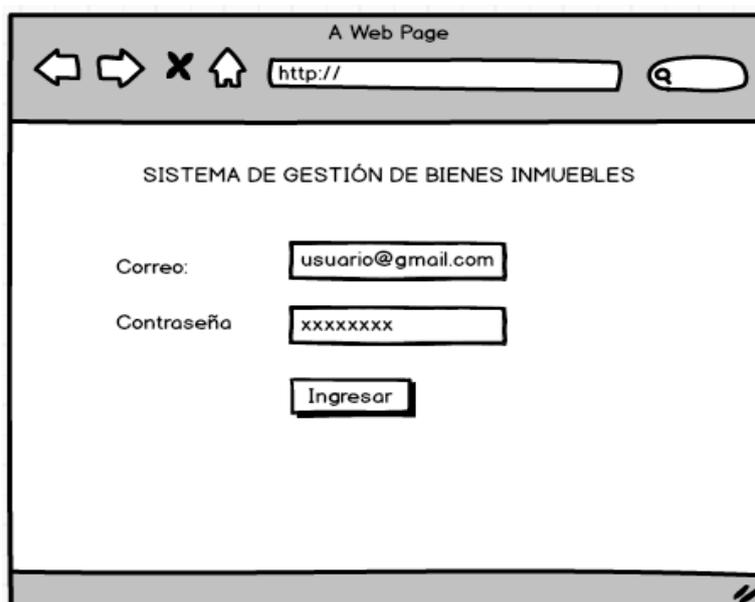


Fig. 12. Prototipo del inicio de sesión

### b) Reunión revisión

Al terminar el diseño y codificación del formulario se determinó que cumple con todos los requerimientos planteados en la lista de producto, la tabla 23 muestra la finalización del Sprint 1.

TABLA 23: Finalización del Sprint 1

<b>Sprint: 1</b>					
<b>Fecha inicio:</b> 26 de agosto del 2019					
<b>Fecha fin:</b> 06 de septiembre del 2019					
<b>Historia</b>		<b>Tarea</b>	<b>Responsable</b>	<b>Estado</b>	
Login/Inicio de Sesión	de	✓ Codificación y Diseño del Login del Sistema.	María de los Ángeles Ruano	Terminado	

### c) Reunión retrospectiva

Luego de la reunión se determinó que se cumplió el objetivo:

- ✓ Diseño y codificación del formulario de autenticación del Sistema de Bienes Ancestrales de la Parroquia San Antonio de Ibarra.

### d) Producto potencialmente entregable

Después de haber finalizado con el desarrollo del Sprint y realizado todas las pruebas necesarias se da el formulario como terminado, a continuación, en la fig. 13 se muestra la pantalla del módulo de autenticación.

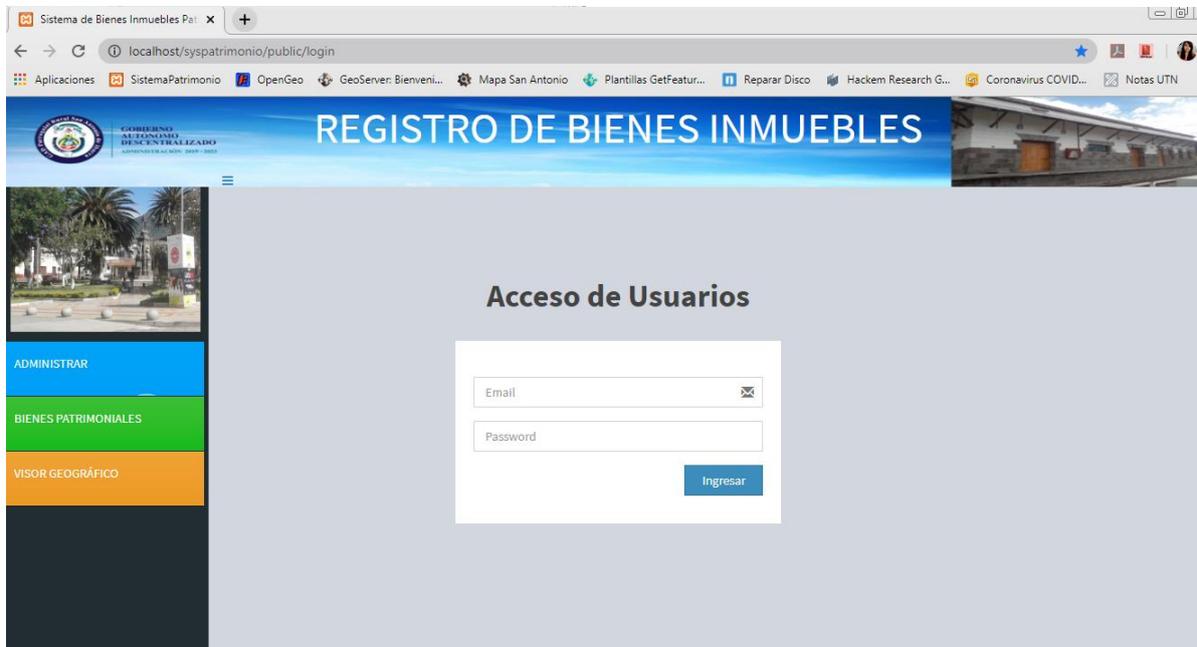


Fig. 13. Pantalla del inicio de sesión

## 2.4.2. Sprint 2

### a) Reunión planificación

TABLA 24: Planificación del Sprint 2

ID	Funcionalidades	Fecha inicio	Fecha fin	Historias y tareas
S2	Administración de usuarios	09 de septiembre del 2019	20 de septiembre del 2019	H3, T3.1, T3.2

TABLA 25: Definición de las tareas de la historia de usuario 3

Historia de usuario	Tarea	Tipo	Tiempo/horas
HU3	Nro. 3.1	Diseño y programación del módulo de registro de tipos de usuarios (roles) y permisos.	1 semana / 40 horas
HU3	Nro. 3.2	Diseño y programación del módulo de registro de usuarios.	1 semana / 40 horas

TABLA 26: Descripción de la tarea 3.1

Tarea de usuario	
<b>Historia de usuario 3 (HU3):</b> Administración de usuarios	
<b>Número de tarea:</b> 3.1	<b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Diseño y codificación del módulo de registro de tipos de usuarios y permisos.	
<b>Descripción:</b> Se va a diseñar y programar un módulo en el cual se puedan registrar tipos de usuarios. Según el tipo de usuario se activan los siguientes módulos: Presidente: Propietarios y Custodios, Bienes Patrimoniales, Visor Geográfico y Reportes Estadísticos. Secretaria: Propietarios y Custodios, Gestión de Fichas y Bienes Patrimoniales. Técnico: Parámetros del Sistema, Gestión de Fichas, Bienes Patrimoniales y Visor Geográfico.	

TABLA 27: Descripción de la tarea 3.2

Tarea de usuario	
<b>Historia de usuario 3 (HU3):</b> Administración de usuarios	
<b>Número de tarea:</b> 3.2	<b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Diseño y codificación del módulo de registro de usuarios.	
<b>Descripción:</b> Se va a diseñar y codificar un módulo que permita registrar usuarios que van a usar el sistema. Se debe registrar el nombre de usuario, correo, nombres, apellidos, dirección y el tipo de usuario.	

La fig. 14 es un prototipo del formulario registro de tipos de usuarios, se registra el tipo de usuario y se le da acceso a los módulos que le corresponda en el sistema.

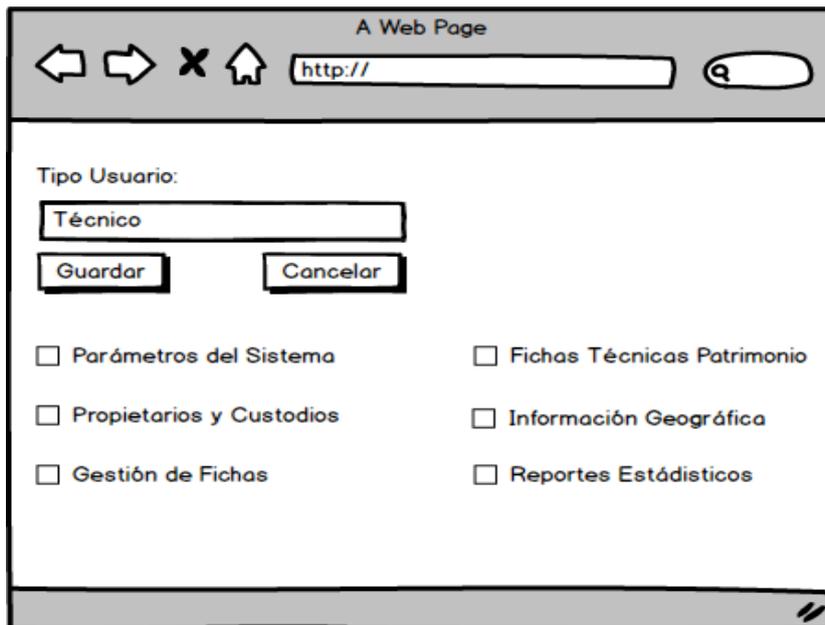


Fig. 14. Prototipo del registro de tipos de usuarios y permisos

La fig. 15 muestra el prototipo del formulario de registro de usuarios, donde se ingresa los datos personales del usuario y se elige el rol que va a tener dentro del sistema.

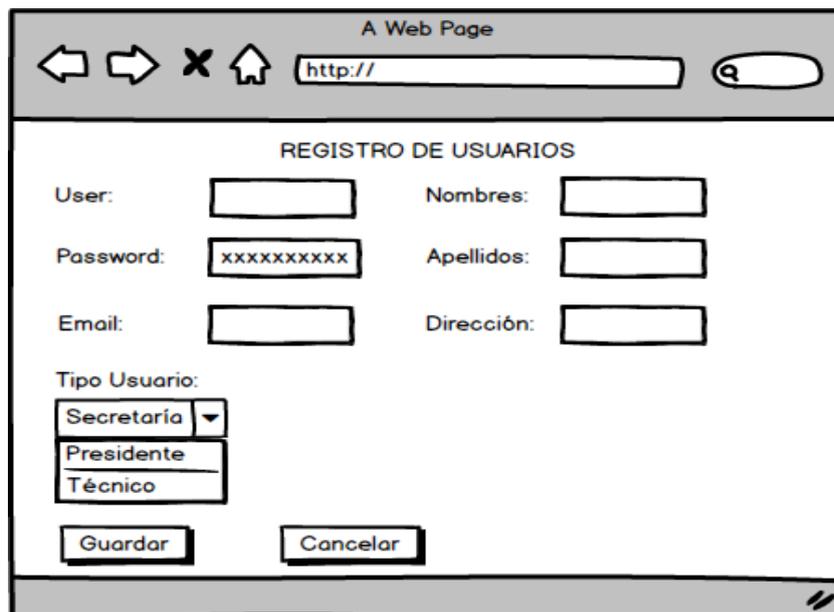


Fig. 15. Prototipo del registro de usuarios

## b) Reunión revisión

Al completar el diseño y codificación de los formularios se determinó que cumplen con todos los requerimientos planteados en la lista de producto, la tabla 28 muestra la finalización del Sprint 2.

TABLA 28: Finalización del Sprint 2

<b>Sprint: 2</b>			
<b>Fecha inicio:</b> 09 de septiembre del 2019			
<b>Fecha fin:</b> 20 de septiembre del 2019			
Historia	Tarea	Responsable	Estado
Administración de usuarios	✓ Módulo de registro de tipos de usuarios y permisos. ✓ Módulo de registro de usuarios.	María de los Ángeles Ruano	Terminado

**c) Reunión retrospectiva**

Luego de la reunión se señaló que se cumplieron los siguientes objetivos:

- ✓ Diseño y codificación del módulo de registro de tipos de usuarios y permisos.
- ✓ Diseño y codificación del módulo de registro de usuarios.

**d) Producto potencialmente entregable**

Después de haber terminado con el desarrollo del Sprint y realizado todas las pruebas necesarias se concluye como finalizados los dos módulos; a continuación, se muestra en la fig. 16 el formulario de registro de tipos de usuarios y el la fig. 17 el formulario de registro de usuarios.

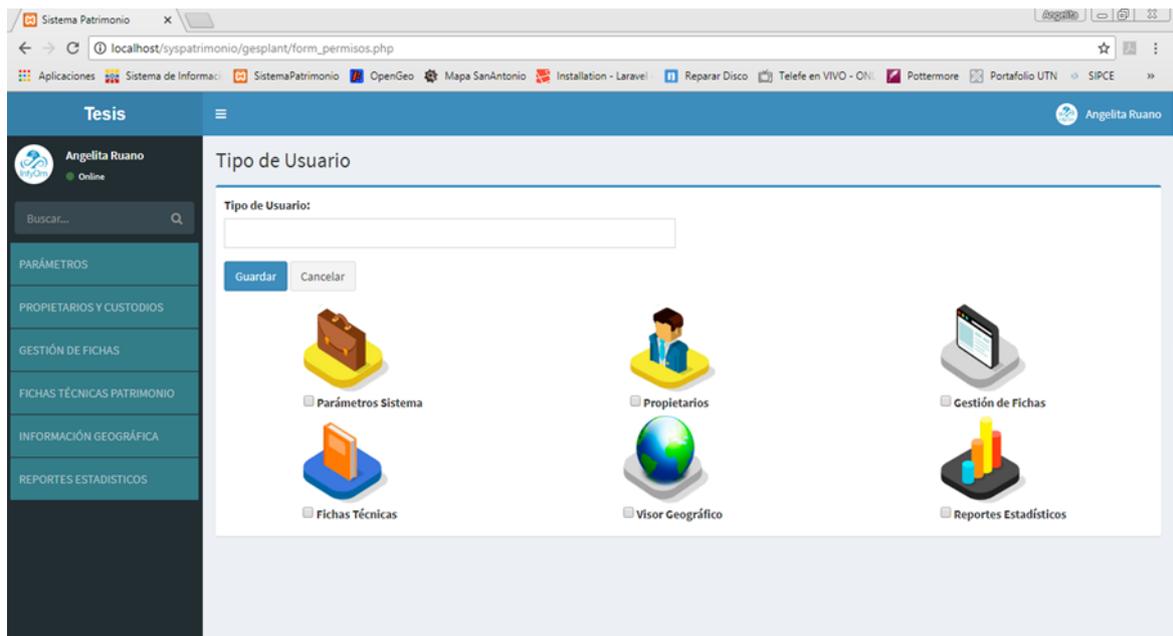


Fig. 16. Pantalla del registro de tipos de usuarios y permisos.

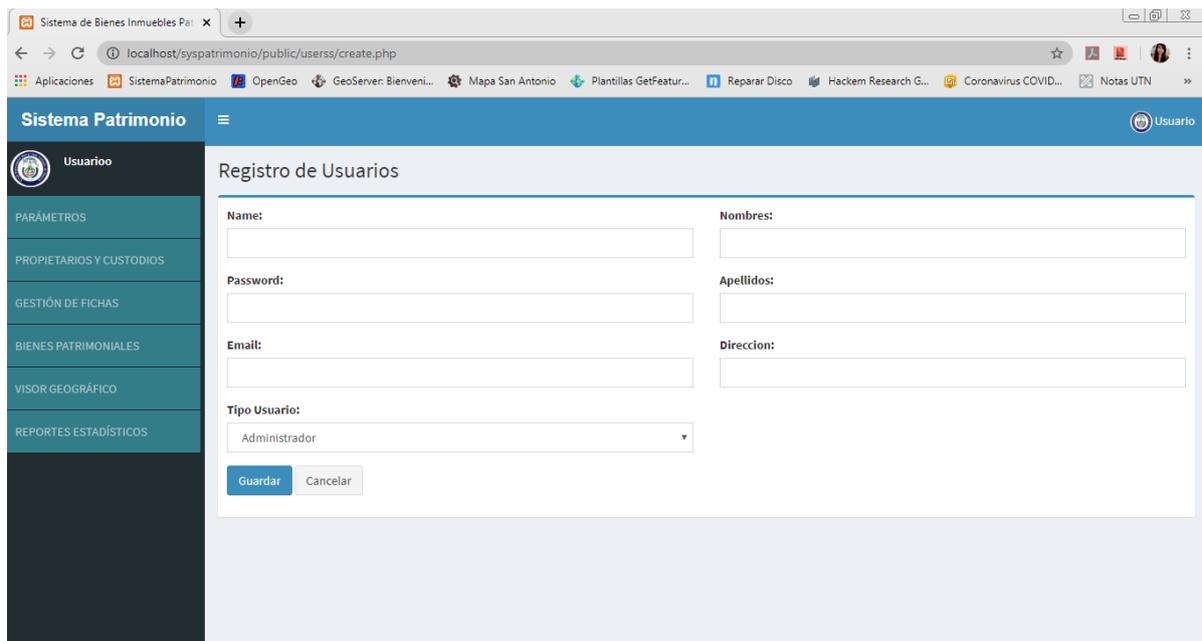


Fig. 17. Pantalla del registro de usuarios.

### 2.4.3. Sprint 3

#### a) Reunión planificación

TABLA 29: Planificación del Sprint 3

ID	Funcionalidades	Fecha inicio	Fecha fin	Historias y tareas
S3	Registro de propietarios	de 23 de septiembre del 2019	de 25 de septiembre del 2019	H4, T4.1

TABLA 30: Definición de las tareas de la historia de usuario 4

Historia de usuario	Tarea	Tipo	Tiempo/horas
HU4	Nro. 4.1	Diseño y programación del módulo de registro de propietarios	3 días / 24 horas

TABLA 31: Descripción de la tarea 4.1

Tarea de usuario
<b>Historia de usuario 4 (HU4):</b> Registro de propietarios
<b>Número de tarea:</b> 4.1 <b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Diseño y codificación del módulo de registro de propietarios de los bienes inmuebles.
<b>Descripción:</b> Se pide un formulario que permita registrar cédula, apellidos, nombres, barrio, parroquia, dirección, teléfono y correo de los propietarios. También poder relacionar al propietario con el bien inmueble.

La fig. 18 muestra el prototipo creado a partir de la tarea de usuario 4.1.

El prototipo muestra un navegador con la URL 'http://'. El formulario 'Propietario' contiene los siguientes campos:

- Cédula:
- Apellidos:
- Nombres:
- Barrio:
- Parroquia:
- Barrio:
- Teléfono:
- Correo:
- Referencia Bien: 
  - BI-10-01-57-000-08-000017
  - BI-10-01-57-000-08-000018

Fig. 18. Prototipo de registro de propietarios

### b) Reunión revisión

Al concluir el diseño y programación del módulo de propietarios se establece que cumple con todos los requerimientos planteados en la lista de producto, la tabla 32 muestra la finalización del Sprint 3.

TABLA 32: Finalización del Sprint 3

Sprint: 3				
<b>Fecha inicio:</b> 23 de septiembre del 2019				
<b>Fecha fin:</b> 25 de septiembre del 2019				
Historia	Tarea	Responsable	Estado	
Registro de propietarios	✓ Módulo de registro de propietarios	María de los Ángeles Ruano	Terminado	

### c) Reunión retrospectiva

Se realizó la reunión y se concluyó que se cumplió el siguiente objetivo:

- ✓ Diseño y programación del módulo de registro de propietarios.

### d) Producto potencialmente entregable

Al acabar el desarrollo del Sprint y haber realizado todas las pruebas correspondientes se da como terminado el módulo de registro de propietarios, la fig. 19 muestra el formulario:

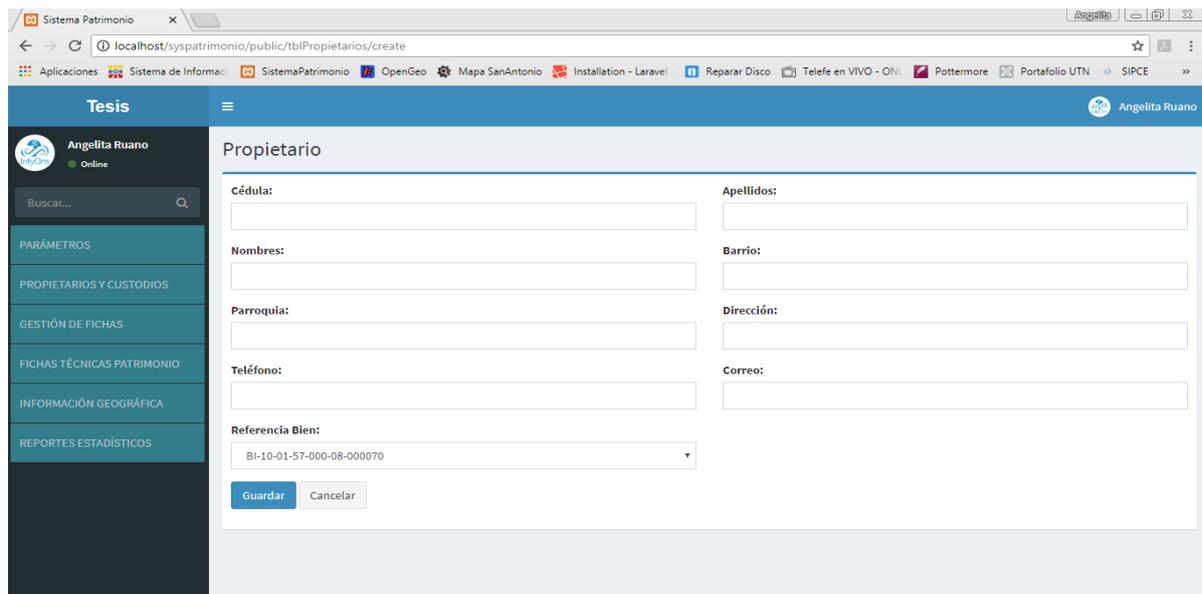


Fig. 19. Pantalla del módulo de registro de propietarios

## 2.4.4. Sprint 4

### a) Reunión planificación

TABLA 33: Planificación del Sprint 4

ID	Funcionalidades	Fecha inicio	Fecha fin	Historias y tareas
S4	Registro de custodios	26 de septiembre del 2019	27 de septiembre del 2019	H5, T5.1

TABLA 34: Definición de las tareas de la historia de usuario 5

Historia de usuario	Tarea	Tipo	Tiempo/horas
HU5	Nro. 5.1	Diseño y programación del módulo de registro custodios.	2 días / 16 horas

TABLA 35: Descripción de la tarea 5.1

Tarea de usuario
<b>Historia de usuario 5 (HU5):</b> Registro de Custodios
<b>Número de tarea:</b> 5.1 <b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Diseño y codificación del módulo de registro de custodios de los bienes inmuebles.
<b>Descripción:</b> Se pide un formulario que permita registrar cédula, apellidos, nombres, barrio, parroquia, dirección, teléfono y correo de los custodios También poder relacionar al custodio con el bien inmueble.

En la fig. 20 se muestra el prototipo del formulario de registro de custodios.

Fig. 20. Prototipo del formulario de registro de custodios

### b) Reunión revisión

Al haber terminado el diseño y programación del formulario se determinó que cumple con todos los requerimientos planteados en la lista de producto, la tabla 36 muestra la finalización del Sprint 4.

TABLA 36: Finalización del Sprint 4

Sprint: 4			
<b>Fecha inicio:</b> 26 de septiembre del 2019			
<b>Fecha fin:</b> 27 de septiembre del 2019			
Historia	Tarea	Responsable	Estado
Registro de custodios	✓ Módulo de registro de custodios	María de los Ángeles Ruano	Terminado

### c) Reunión retrospectiva

En esta reunión se precisó que se cumplió el siguiente objetivo:

- ✓ Diseño y programación del módulo de registro de custodios.

### d) Producto potencialmente entregable

Al terminar el desarrollo del Sprint y haber realizado todas las pruebas correspondientes se da como finalizado el módulo de registro de custodios, la fig. 21 muestra la pantalla del formulario del registro de custodios.

The image shows a web browser window with the URL `localhost/syspatrimonio/public/tblPropietarios/create`. The page title is 'Custodio'. On the left, there is a sidebar with the user 'Angelita Ruano' (Online) and a search bar. The main content area contains a form with the following fields:

- Cédula:
- Apellidos:
- Nombres:
- Barrio:
- Parroquia:
- Dirección:
- Teléfono:
- Correo:
- Referencia Bien:

At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Cancelar'.

Fig. 21. Formulario de registro de custodios

## 2.4.5. Sprint 5

### a) Reunión planificación

TABLA 37: Planificación del Sprint 5

ID	Funcionalidades	Fecha inicio	Fecha fin	Historias y tareas
S5	Registro de plantillas, grupos de información y campos de plantillas.	30 de septiembre del 2019	01 de noviembre del 2019	H6, T6.1, T6.2, T6.3

TABLA 38: Definición de las tareas de la historia de usuario 6

Historia de usuario	Tarea	Tipo	Tiempo/horas
HU6	Nro. 6.1	Diseño y programación del formulario de registro de tipos de plantillas.	1 semana / 40 horas
HU6	Nro. 6.2	Diseño y programación del formulario de registro de grupos de información.	1 semana / 40 horas
HU6	Nro. 6.3	Diseño y programación del formulario de registro de campos.	2 semanas / 80 horas

TABLA 39: Descripción de la tarea 6.1

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>Historia de usuario 6 (HU6):</b> Registro de plantillas, grupos de información y campos de plantillas.	
<b>Número de tarea:</b> 6.1	<b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Diseño y codificación del formulario de registro de plantillas	
<b>Descripción:</b> Se va a diseñar y programar un formulario donde se pueda registrar el nombre de la plantilla, la fuente y la descripción de la plantilla. También es necesario tener un botón el cual permita visualizar como se va formando la plantilla.	

TABLA 40: Descripción de la tarea 6.2

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>Historia de usuario 6 (HU6):</b> Registro de plantillas, grupos de información y campos de plantillas.	
<b>Número de tarea:</b> 6.2	<b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Diseño y codificación del formulario de registro de grupos de información.	
<b>Descripción:</b> Se va a diseñar y programar un formulario que permita ingresar el nombre de los grupos de información. También se debería poder editar el mismo.	

TABLA 41: Descripción de la tarea 6.3

<b>Tarea de usuario</b>	
<b>Historia de usuario 6 (HU6):</b> Registro de plantillas, grupos de información y campos de plantillas.	
<b>Número de tarea:</b> 6.3	<b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Diseño y codificación del formulario de registro de campos de las plantillas.	
<b>Descripción:</b> Se va a diseñar y programar un formulario para registrar los campos de las plantillas, previamente se debería poder elegir la planilla y el grupo de información a la que va a pertenecer este campo y finalmente elegir el tipo de campo: texto sencillo, texto largo o check. Este campo tendría que ser editable en caso de algún error de tipeo.	

Después de tomar en cuenta las descripciones de las tareas se diseñaron los siguientes prototipos: la fig. 22 muestra el prototipo del formulario de registro de plantillas, la fig. 23 ilustra el prototipo del formulario de registro de grupos de información, la fig. 24 muestra el prototipo del formulario de registro de campos de las plantillas y finalmente la fig. 25 muestra el prototipo de la vista previa de las plantillas.

A Web Page

Navigation icons: back, forward, stop, home

Address bar: http://

Search icon

Plantilla

Nombre Plantilla:

Fuente:

Descripción:

Guardar Cancelar

Fig. 22. Prototipo de registro de plantillas

A Web Page

Navigation icons: back, forward, stop, home

Address bar: http://

Search icon

Grupo de Información

Nombre Grupo de Información:

Guardar Cancelar

Fig. 23. Prototipo de registro de grupos de información

Fig. 24. Prototipo del formulario de registro de campos de las plantillas

Fig. 25. Prototipo de vista previa de las plantillas

## b) Reunión revisión

Una vez ultimado el diseño y codificación de los formularios se determinó que cumplen con todos los requerimientos planteados en la lista de producto, la tabla 42 muestra la finalización del Sprint 5.

TABLA 42: Finalización del Sprint 5

<b>Sprint: 5</b>			
<b>Fecha inicio:</b> 30 de septiembre del 2019			
<b>Fecha fin:</b> 01 de noviembre del 2019			
<b>Historia</b>	<b>Tarea</b>	<b>Responsable</b>	<b>Estado</b>
Registro de plantillas, grupos de información y campos de plantillas.	✓ Formulario de registro de plantillas. ✓ Formulario de registro de grupos de información. ✓ Formulario de registro campos para las plantillas.	María de los Ángeles Ruano	Terminado

**c) Reunión retrospectiva**

Luego de la reunión se determinó que se cumplieron con los siguientes objetivos:

- ✓ Diseño y codificación del formulario para registrar plantillas.
- ✓ Diseño y codificación del formulario de registro de grupos de información
- ✓ Diseño y codificación del formulario de registro de campos para las plantillas.

**d) Producto Potencialmente entregable**

Después de haber concluido con el desarrollo del Sprint y realizadas las pruebas necesarias se dan como finalizados los formularios: la fig. 26 muestra el formulario de registro de plantillas, la fig. 27 muestra el formulario de registro de grupos de información, la fig. 28 muestra le formulario de registro de campos para las plantillas y finalmente la fig. 29 muestra la vista previa de las plantillas.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/syspatrimonio/public/tbliEsqPlantillas/create`. The page title is "Tesis" and the user is logged in as "Angelita Ruano". The left sidebar contains a search bar and a menu with the following items: PARAMETROS, PROPIETARIOS Y CUSTODIOS, GESTIÓN DE FICHAS, FICHAS TÉCNICAS PATRIMONIO, VISOR GEOGRÁFICO, and REPORTES ESTADÍSTICOS. The main content area is titled "Crear una Plantilla" and contains a form with the following fields: "Nombre Plantilla:" (text input), "Fuente:" (text input), "Descripción:" (text input), and "Tipo Info:" (dropdown menu with "EXTERNO" selected). Below the form are "Guardar" and "Cancelar" buttons.

Fig. 26. Formulario de registro de plantillas

The screenshot shows the same web browser window as Fig. 26, but the page title is "Tesis" and the user is logged in as "Angelita Ruano". The left sidebar is identical to Fig. 26. The main content area is titled "Agregar un Grupo de Información" and contains a form with the following field: "Nombre Grupo:" (text input). Below the form are "Guardar" and "Cancelar" buttons.

Fig. 27. Formulario del registro de grupos de información

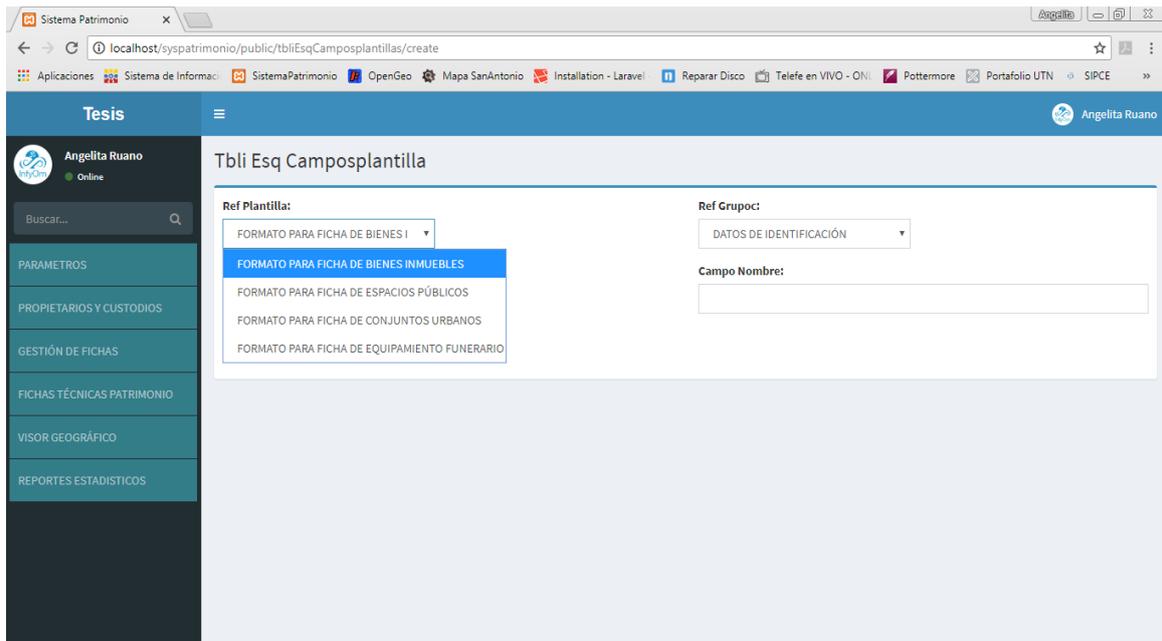


Fig. 28. Formulario final del registro de campos plantillas

Luego de ingresar todos los parámetros anteriores, es necesario dirigirse al formulario de plantillas y al hacer clic en el botón “Ver Plantilla”, es posible ver como quedo la plantilla armada.



Fig. 29. Vista previa de la plantilla

## 2.4.6. Sprint 6

### a) Reunión planificación

TABLA 43: Planificación del Sprint 6

Id	Funcionalidades	Fecha inicio	Fecha fin	Historias y tareas
S6	Carga de imágenes	04 de noviembre del 2019	15 de noviembre del 2019	H7, T7.1

TABLA 44: Definición de la tarea de la historia de usuario 7

Historia de usuario	Tarea	Tipo	Tiempo/horas
HU7	Nro. 7.1	Diseño y programación del formulario que permita subir imágenes de los bienes inmuebles	2 semanas / 80 horas

TABLA 45: Descripción de la tarea 7.1

Tarea de usuario
<b>Historia de Usuario 7 (HU7):</b> Carga de imágenes
<b>Número de tarea:</b> 7.1 <b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Diseño y programación que permita subir las imágenes de los bienes inmuebles por separado.
<b>Descripción:</b> Se va a diseñar y programar un formulario que permita subir imágenes ya sea arrastrándolas o buscando en el explorador de archivos.

Según las especificaciones de la tarea 7.1 se diseñó el prototipo que se muestra en la fig. 30 que ilustra como sería la subida o carga de imágenes



Fig. 30. Prototipo del formulario de subida de imágenes

## b) Reunión revisión

Al finalizar el diseño y codificación de los formularios se determinó que cumplen con todos los requerimientos planteados en la lista de producto, la tabla 46 muestra la finalización de Sprint 6.

TABLA 46: Finalización del Sprint 6

<b>Sprint: 6</b>			
<b>Fecha inicio:</b> 04 de noviembre del 2019			
<b>Fecha fin:</b> 15 de noviembre del 2019			
<b>Historia</b>	<b>Tarea</b>	<b>Responsable</b>	<b>Estado</b>
Carga de imágenes	✓ Formulario para carga de imágenes.	María de los Ángeles Ruano	Terminado

## c) Reunión retrospectiva

Luego de la reunión se especificó que se cumplió con el siguiente objetivo:

- ✓ Diseño y codificación del formulario para subir imágenes.

## d) Producto potencialmente entregable

Después de haber finalizado con el desarrollo del Sprint y hechas todas las pruebas necesarias se dan como finalizado el formulario, la fig. 31. muestra el formulario de subida de imágenes.

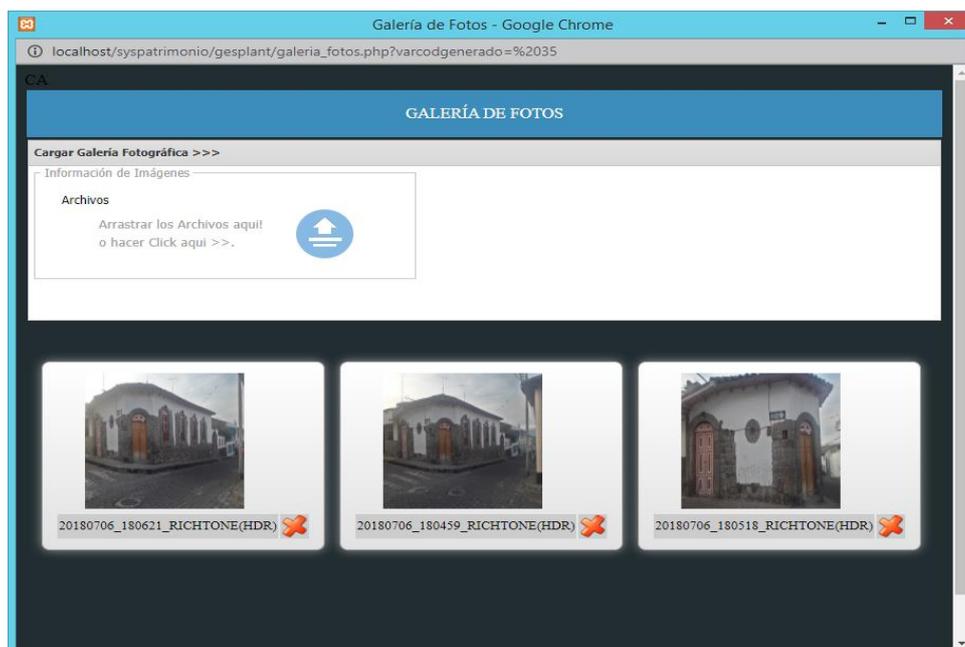


Fig. 31. Formulario de subida de imágenes

## 2.4.7. Sprint 7

### a) Reunión planificación

TABLA 47: Planificación del Sprint 7

ID	Funcionalidades	Fecha inicio	Fecha fin	Historias y tareas
S7	Visor geográfico	18 de noviembre de 2019	06 de diciembre de 2019	H8, T8.1

TABLA 48: Definición de la tarea de la historia de usuario 8

Historia de usuario	Tarea	Tipo	Tiempo/horas
HU8	Nro. 8.1	Georreferenciación de los bienes del patrimonio cultural, desplegados en un visor geográfico.	3 semanas / 120 horas

TABLA 49: Descripción de la tarea 8.1

Tarea de usuario	
<b>Historia de usuario 8 (HU8):</b> Visor geográfico.	
<b>Número de tarea:</b> 8.1	<b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Georreferenciación de los bienes del patrimonio cultural, desplegados en un visor geográfico.	
<b>Descripción:</b> Se toman algunos puntos geográficos de cada uno de los bienes inmuebles, luego se convierten en capas temáticas que finalmente serán desplegadas en un visor geográfico. El visor geográfico al hacer clic en la información del punto deberá mostrar una imagen y algunos datos del bien	

Según las especificaciones de la tarea de usuario 8.1 se diseñó el prototipo que muestra la fig. 32.

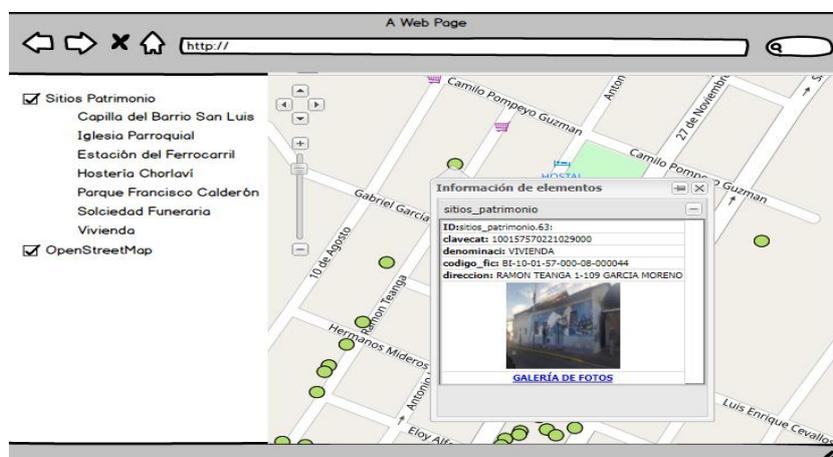


Fig. 32. Prototipo del visor geográfico

## b) Reunión revisión

Al concluir el diseño y codificación del visor se determinó que cumple con los requerimientos planeados en la lista de producto, la tabla 50 muestra la finalización del Sprint 7.

TABLA 50: Finalización del Sprint 7

<b>Sprint: 7</b>			
<b>Fecha inicio:</b> 18 de noviembre del 2019			
<b>Fecha fin:</b> 06 de diciembre del 2019			
Historia	Tarea	Responsable	Estado
Visor geográfico	✓ Visor geográfico	María de los Ángeles Ruano	Terminado

## c) Reunión retrospectiva

Luego de la reunión se señaló que se cumplió con el siguiente objetivo:

- ✓ Visor geográfico.

## d) Producto potencialmente entregable

Después de haber finalizado con el desarrollo del Sprint y hechas todas las pruebas necesarias se da como terminado el visor geográfico que se muestra en la fig. 33.

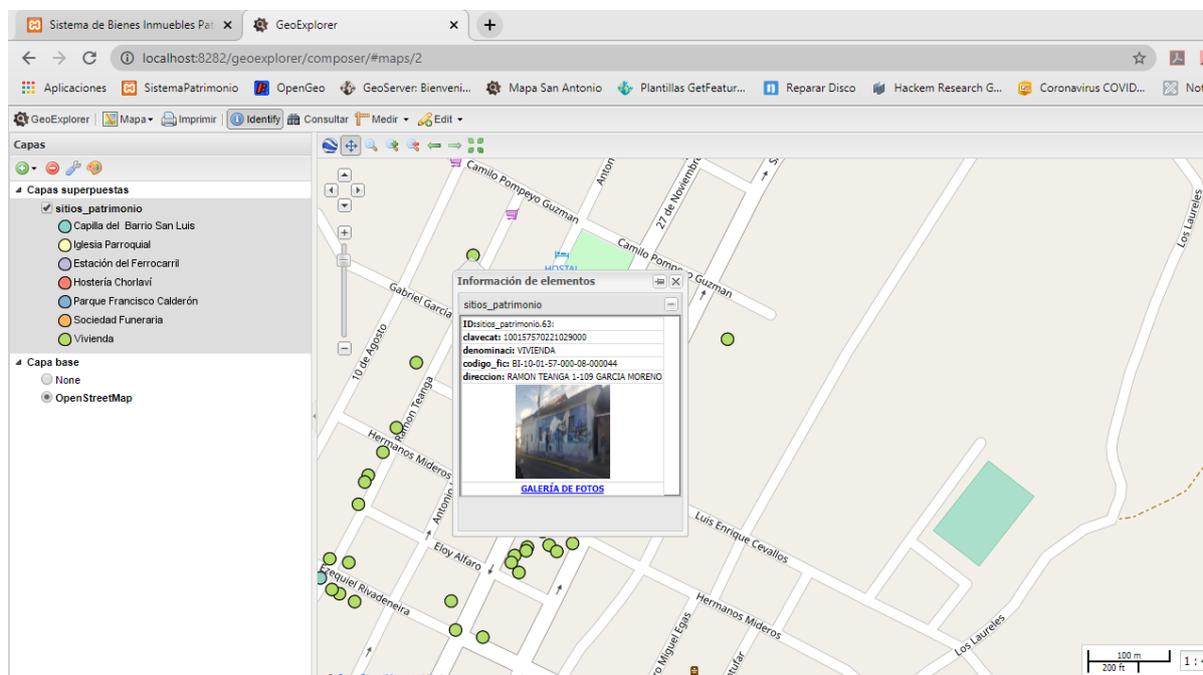


Fig. 33. Visor geográfico

## 2.4.8. Sprint 8

### a) Reunión planificación

TABLA 51: Planificación del Sprint 8

ID	Funcionalidades	Fecha inicio	Fecha fin	Historias y tareas
S8	Emisión de gráficos estadísticos	09 de diciembre del 2019	13 de diciembre del 2019	H9, T9.1

TABLA 52: Definición de la tarea de la historia de usuario 9

Historia de usuario	Tarea	Tipo	Tiempo/horas
HU9	Nro. 9.1	Emisión de gráficos estadísticos que reflejen la información guardada en la base de datos.	1 semana / 40 horas

TABLA 53: Descripción de la tarea 9.1

Tarea de usuario	
<b>Historia de usuario 9 (HU9):</b> Emisión de gráficos estadísticos	
<b>Número de tarea:</b> 9.1	<b>Responsable:</b> María de los Ángeles Ruano
<b>Actividad:</b> Emisión de gráficos estadísticos.	
<b>Descripción:</b> El sistema va a mostrar algunos gráficos estadísticos que son los siguientes:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bienes por categoría.</li> <li>✓ Bienes por tipología arquitectónica.</li> <li>✓ Bienes por tipología funcional</li> <li>✓ Bienes por época de construcción.</li> </ul>	

Según las especificaciones de la tarea de usuario 9.1 se diseñó el prototipo que se muestra en la fig. 34, en el apartado de reportes estadísticos.

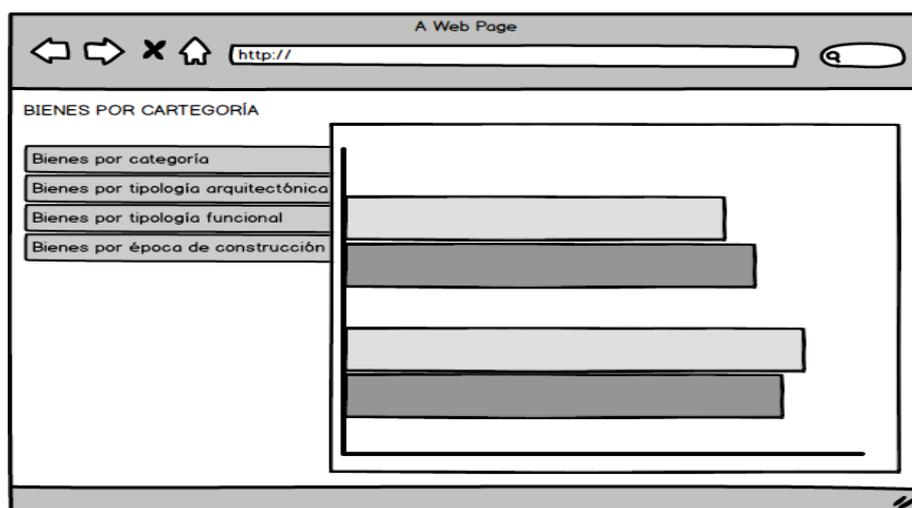


Fig. 34. Prototipo del apartado de gráficos estadísticos

## b) Reunión revisión

Al concluir el diseño y codificación del formulario se determinó que cumplen con todos los requerimientos planteados en la lista de producto, la tabla 54 muestra la finalización del Sprint 8.

TABLA 54: Finalización del Sprint 8

Sprint: 8			
Fecha inicio: 09 de diciembre del 2019			
Fecha fin: 13 de diciembre del 2019			
Historia	Tarea	Responsable	Estado
Emisión de gráficos estadísticos.	✓ Gráficos estadísticos	María de los Ángeles Ruano	Terminado

## c) Reunión retrospectiva

Luego de la reunión se señaló que cumple con los siguientes objetivos:

- ✓ Emisión de gráficos estadísticos.

## d) Producto potencialmente entregable

Después de haber finalizado con el desarrollo del Sprint y hechas todas las pruebas necesarias se da como terminado el formulario, la fig. 35 muestra el formulario de emisión de gráficos estadísticos.

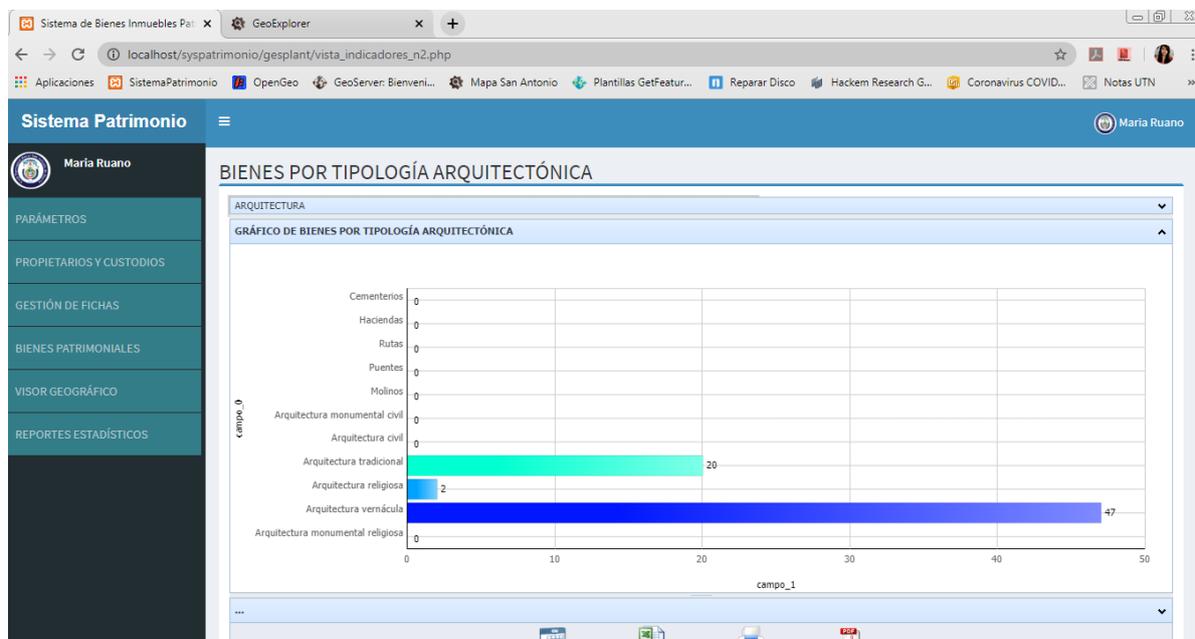


Fig. 35. Emisión de gráficos estadísticos

# CAPÍTULO 3

## Resultados

### 3.1. Productos entregados

Con el desarrollo mediante la metodología Scrum se pudo cumplir con todos los requerimientos planteados en cada una de las historias de usuario, a continuación, en la tabla 55 se muestra los productos entregados.

TABLA 55: Productos entregados

Producto	Estado
Proyecto de desarrollo de software – Sistema de registro de bienes inmuebles ancestrales (código fuente)	Entregado
Pruebas de funcionalidad	Entregado
Manual de usuario	Entregado
Manual técnico	Entregado
Capacitación a los usuarios correspondientes	Entregado

### 3.2. Pruebas de aceptación

Una vez realizadas cada una de las tareas, revisiones y pruebas de funcionalidad, Se realizan las pruebas de aceptación para que el cliente compruebe que se ha cumplido a cabalidad cada uno de los requerimientos propuestos, a continuación, la tabla 56 muestra la ejecución de las pruebas de aceptación del Sistema de registro de bienes inmuebles ancestrales.

TABLA 56: Pruebas de aceptación del software

Sistema de registro de bienes inmuebles ancestrales				
Historias de Usuario				
ID	Nombre	Tareas	Resultado obtenido	Resultado esperado
H1	Diseño de base de datos y elección de las herramientas de desarrollo.	Diseño de la base de datos relacional del sistema de bienes inmuebles	Éxito	Éxito
		Elección de las herramientas para el desarrollo	Éxito	Éxito
H2	Login / Inicio de Sesión	Diseño y codificación del Login del sistema	Éxito	Éxito
H3	Administración de Usuarios	Diseño y codificación del módulo de registro de tipos de	Éxito	Éxito

			usuarios y permisos			
			Diseño y codificación del módulo de registro de usuarios.	Éxito		Éxito
<b>H4</b>	Registro propietarios	de	Diseño y codificación del módulo de registro de propietarios	Éxito		Éxito
<b>H5</b>	Registro custodios	de	Diseño y codificación del módulo de registro de custodios	Éxito		Éxito
<b>H6</b>	Registro de plantillas, grupos de información y campos de plantillas.	de	Diseño y codificación del formulario de registro de plantillas	Éxito		Éxito
			Diseño y codificación del formulario de registro de grupos de información	Éxito		Éxito
			Diseño y codificación del formulario de registro de campos de las plantillas	Éxito		Éxito
<b>H7</b>	Carga imágenes	de	Diseño y programación del formulario para subir imágenes	Éxito		Éxito
<b>H8</b>	Visor geográfico		Georreferenciación de los bienes del patrimonio cultural, desplegados en un visor geográfico	Éxito		Éxito
<b>H9</b>	Emisión gráficos estadísticos	de	Emisión de gráficos estadísticos	Éxito		Éxito

Luego de realizar las pruebas de aceptación donde cada una de las tareas se ha cumplido con éxito se da el proyecto como terminado y se hace la entrega al Gobierno Autónomo Descentralizado Rural del San Antonio de Ibarra.

### 3.3. Acta de entrega recepción del software



GOBIERNO  
AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO  
ADMINISTRACIÓN 2019 - 2023

San Antonio de Ibarra, 14 de enero de 2020

#### ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN

**TEMA:** SISTEMA DE REGISTRO DE BIENES INMUEBLES ANCESTRALES DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE IBARRA, UTILIZANDO EL FRAMEWORK LARAVEL Y UN VISOR GEOGRÁFICO.

En las instalaciones del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Antonio, el día 14 de enero del 2020, la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales hace la entrega del "Sistema de Registro de Bienes Inmuebles Ancestrales", al MSc. Héctor Guillermo Chuquín, Presidente del GAD Parroquial de San Antonio de Ibarra.

El "Sistema de Registro de Bienes Inmuebles Ancestrales" ofrece las funcionalidades de registro de propietarios y custodios de los bienes, registro de los bienes inmuebles en la ficha correspondiente e incluye también un visor geográfico, los cuales fueron desarrollados acorde a la planificación del proyecto.

El Sistema fue desarrollado conforme a los requerimientos solicitados por los interesados del GAD parroquial de San Antonio. El desarrollo del Sistema lo realizó la Srta. María de los Ángeles Ruano, con la tutoría del MSc. Carpio Pineda.

#### Productos entregados:

- Proyecto de desarrollo de software (código fuente).
- Manual de usuario
- Manual técnico
- Capacitación a los usuarios.

Atentamente,

Srta. María Ruano

**Tesista**

**Universidad Técnica del Norte**

MSc. Carpio Pineda

**Docente Tutor**

**Universidad Técnica del Norte**



MSc. Héctor Chuquín

**Presidente del GAD**

**GAD Parroquial del San Antonio**

Fig. 36. Acta de entrega recepción del Sistema

## Conclusiones

- ✓ Para la recopilación de la información del Framework Laravel, servidor de mapas Geoserver y visor geográfico Geoexplorer, se utilizó fuentes bibliográficas científicas que dieron un enfoque acerca de la situación actual de estas tecnologías y la gama de proyectos en las que pueden ser utilizadas.
- ✓ Mediante la ficha de registro de bienes inmuebles del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural se recogió la información de 69 bienes inmuebles, estos datos fueron el punto de partida para el diseño de la base de datos y del sistema web.
- ✓ La metodología Scrum permitió un desarrollo ágil, de calidad y ordenado pudiendo así entregar un software a medida de los requerimientos de la Junta Parroquial Rural de San Antonio de Ibarra.
- ✓ Se utilizó el visor geográfico Geoexplorer que muestra un mapa en donde se ubican cada uno de los bienes inmuebles mediante puntos georreferenciados, también despliega algunos datos y fotografías de estos mediante una galería fotográfica.

## Recomendaciones

- ✓ La GAD parroquial rural de San Antonio de Ibarra debería en un futuro escalar el sistema de registro de bienes inmuebles ancestrales, con futuros tesisistas que vayan agregando funcionalidades para registrar otros tipos de bienes patrimoniales como bienes arqueológicos, bienes documentales, entre otros.
- ✓ El GAD podría difundir el sistema web que le ayudaría a promocionar el turismo y la cultura características de esta parroquia.
- ✓ Se recomienda seguir estudiando el framework Laravel puesto que periódicamente lanzan nuevas versiones, agregando funciones, características y mejoras en la seguridad.
- ✓ Es recomendable el uso de metodologías como Scrum que permite tomar decisiones y solucionar problemas a tiempo teniendo como resultado un software de calidad.

## Anexos

### Anexo A: Modelo de la ficha de registro de bienes inmuebles del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL DIRECCIÓN DE INVENTARIO PATRIMONIAL BIENES CULTURALES INMUEBLES FICHA DE REGISTRO				CÓDIGO	
				B1-10-01-57-000-08-000019	
1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
Denominación del inmueble:					
Clave catastral: 100157570256005000				Registro No.: 121	
2. DATOS DE LOCALIZACIÓN				3. RÉGIMEN DE PROPIEDAD	4. USOS
Provincia:		Cantón:		Público:	Original:
Parroquia:		Ciudad:		Estatal	Vivienda
		No. 5-45		Privado	Actual:
Urbana <input type="checkbox"/>		Recinto:		Comunidad:	Particular <input checked="" type="checkbox"/>
Rural: <input checked="" type="checkbox"/>		Sitio:		Otros:	Religioso <input type="checkbox"/>
Coordenadas WGS84 Z17S : X (Este)		Y (Norte)		Z (Altitud)	
5. PLANTA ESQUEMÁTICA			6. UBICACIÓN		
Área construida:			Área del terreno:		

Fig. 37. Modelo de la ficha de registro página 1

7. ÉPOCA CONSTRUCCIÓN		11. FOTOGRAFÍA PRINCIPAL	
Siglo		Fecha / Década	
Anterior al Siglo XVI	<input type="checkbox"/>		
XVI (1500 - 1599 )	<input type="checkbox"/>		
XVII (1600 - 1699)	<input type="checkbox"/>		
XVIII (1700 - 1799 )	<input type="checkbox"/>		
XIX (1800 - 1899)	<input type="checkbox"/>		
XX (1900 - 1999)	<input checked="" type="checkbox"/>	Ade 200 años	
XXI (2000 en adelante)	<input type="checkbox"/>		
8. ESTADO DE CONSERVACIÓN			
Sólido	<input checked="" type="checkbox"/>	75	%
Deteriorado			%
Ruinoso			%
9. ACCIONES EMERGENTES RECOMENDADAS			
10. VULNERABILIDAD			
Riesgos naturales			
Erupciones	<input type="checkbox"/>	Inundaciones	<input type="checkbox"/>
Sismos	<input checked="" type="checkbox"/>	Fallas geológicas	<input type="checkbox"/>
Remociones en masa	<input type="checkbox"/>	Otros:	
Riesgos antrópicos			
Conflictos herencia	<input type="checkbox"/>	Abandonado	<input type="checkbox"/>
Intervenciones inadecuadas	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros:	
12. DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE			
<p>Rosa Placada Leon y el es pose Francisco Almeida.            Construida con madera del cerro Imbabura, y la construcción a parte mingas.            Historia</p>			

Fig. 38. Modelo de la ficha de registro página 2

13. DESCRIPCIÓN VOLUMÉTRICA							
Época / Estilo o influencia de la fachada			Tipo de fachada		Remate de fachada		Portal o soportal
Colonial		Republicano		Recta	<input checked="" type="checkbox"/> Alero	<input type="checkbox"/> Portal PB	<input checked="" type="checkbox"/>
Manierismo	<input type="checkbox"/> Neoclásico	<input type="checkbox"/> Ochavada	<input type="checkbox"/> Antefijo	<input type="checkbox"/> Soportal PA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Barroco	<input type="checkbox"/> Ecléctico	Curva	<input type="checkbox"/> Antepecho	<input type="checkbox"/> Portal y soportal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rococo	<input type="checkbox"/> Neorománico	Retranqueada	Cornisa	<input type="checkbox"/> Balcones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neoclásico	<input type="checkbox"/> Neogótico	Portada	Balaustrada	<input type="checkbox"/> Incluido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vernáculo	<input type="checkbox"/> Modernismo	Simple	<input checked="" type="checkbox"/> Cimera	<input type="checkbox"/> Volado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Número de vanos abiertos		Moderno	<input type="checkbox"/> Compuesta	<input type="checkbox"/> Cornisa y alero	<input type="checkbox"/> Zócalo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PA	Vernáculo	<input checked="" type="checkbox"/> Monumental	<input type="checkbox"/> Frontón	<input type="checkbox"/> Liso	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PB	Tradicional	<input type="checkbox"/> Inscripciones	<input type="checkbox"/> No. de pisos	Rugoso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				↑	Liso / Rugoso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				Color	Textura		<input type="checkbox"/>
				Taxo con café	Lisa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
					Rugosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. TIPOLOGÍA FORMAL		15. TIPOLOGÍA FUNCIONAL		16. DESCRIPCIÓN FÍSICO CONSTRUCTIVO			
Arquitectura monumental civil	<input checked="" type="checkbox"/>	Vivienda	<input checked="" type="checkbox"/>		Materiales de Construcción	Estado de conservación	
Arquitectura monumental religiosa	<input type="checkbox"/>	Culto	<input type="checkbox"/>		Piedra	S	<input checked="" type="checkbox"/> R
Arquitectura civil	<input type="checkbox"/>	Educativa	<input type="checkbox"/>		Ladrillo	S	D R
Arquitectura religiosa	<input type="checkbox"/>	Comercio	<input type="checkbox"/>		Ladrillo	S	D R
Arquitectura tradicional	<input type="checkbox"/>	Servicios	<input type="checkbox"/>		Madera	<input checked="" type="checkbox"/>	D R
Arquitectura vernácula	<input checked="" type="checkbox"/>	Salud	<input type="checkbox"/>		Madera	S	D R
Cementerios	<input type="checkbox"/>	Funeraria	<input type="checkbox"/>		Madera	S	D R
Haciendas	<input type="checkbox"/>	Productiva	<input type="checkbox"/>		Teja de barro cocido	<input checked="" type="checkbox"/>	D R
Rutas	<input type="checkbox"/>	Recreativa	<input type="checkbox"/>		Madera	S	D R
Molinos	<input type="checkbox"/>	Administrativa	<input type="checkbox"/>		Madera / vidrio	S	D R
Puentes	<input type="checkbox"/>	Cultural	<input type="checkbox"/>		Madera	S	D R

Tapias, Adobe  
 Tapias  
 Adobe  
 Cerámica

Fig. 39. Modelo de la ficha de registro página 3

Parques	<input type="checkbox"/>	Otros:	Portales / Soportales / Galerías		S	D	R
Plazas	<input type="checkbox"/>		Barandales		S	D	R
Industrial	<input type="checkbox"/>		Instalaciones	Agua potable, luz, alcantarillado	S	D	R
Túneles	<input type="checkbox"/>		Otros:		S	D	R
Otros					S	D	R

**17. FOTOGRAFÍAS COMPLEMENTARIAS**

**18. INTERVENCIONES ANTERIORES**

Elementos constructivos	Tipos de intervención				Alteraciones	
	Consolidación	Restauración	Liberación	Sustitución		
Cimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipológicas	<input type="checkbox"/>
Pisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Morfológicas	<input type="checkbox"/>
Entrepisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Técnico-constructivas	<input type="checkbox"/>
Cielos rasos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Añadidos	<input type="checkbox"/>
Estructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Faltantes	<input type="checkbox"/>

Muros / paredes / tabiques	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Descripción: Piso cambiado a cerámica. Paredes se pintaron.
Cubiertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Instalaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Otros:					

Propietario

Cedula:  
Nombre: *Fanny Restrepo Salas Almerda*  
Dirección: *San Andrés*  
Teléfono:  
Correo:

*1000805443*  
*Angulo Lope 7*  
*Jacinto Raffel*

Custodio

Cedula:  
Nombre: *La Misma de la 9.*  
Dirección:  
Teléfono: *El mismo*  
Correo:

Fig. 40. Modelo de la ficha de registro página 4

## Anexo B: Fotografías



Fig. 41. Levantamiento de información y fotografías de los bienes inmuebles Foto 1

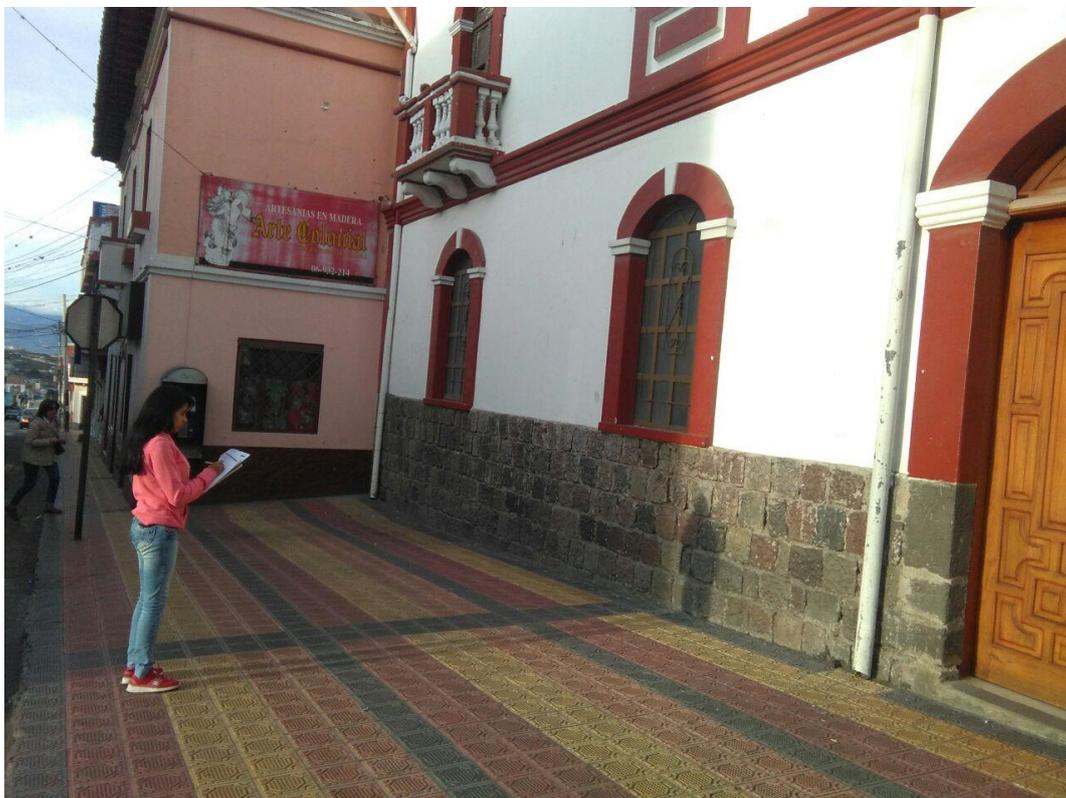


Fig. 42. Levantamiento de información y fotografías de los bienes inmuebles Foto 2



Fig. 43. Capacitación sobre el uso del sistema al personal encargado

## Bibliografía

- Acervo Televisión Educativa. (2018). *Acervo Televisión Educativa*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=-iAP2CJioZ4>
- Achig-Balarezo, M., & Tenze, A. (2019). THE “MINGA” COMMUNITY PARTICIPATION FOR THE MAINTENANCE OF. *ISPRS Ann, IV-2 / W6*. doi:<https://doi.org/10.5194/isprs-annals-IV-2-W6-9-2019>
- Cheirchanteri, G. (2019). Industrial Cultural Heritage as an Alternative Tourism Model: Case study. *IOP Conference Series, 603(022001)*. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899X/603/2/022001>
- Cifuentes, K. (24 de Septiembre de 2014). *San Antonio de Ibarra*. Obtenido de <https://sanantoniodeibarra.wordpress.com/descripcion/>
- Cifuentes, K. E. (2014). *Plan de desarrollo de turismo cultural para la parroquia de San Antonio de Ibarra Provincia de Imbabura*. Ibarra.
- Constitución de la Republica del Ecuador. (10 de Octubre de 2008). Constitución de la Republica del Ecuador. *Registro Oficial # 449*. Montecristi, Ecuador.
- Fernández, Y., & Díaz, Y. (2012). Patrón Modelo-Vista-Controlador. *TELEMATICA*. Obtenido de <http://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/download/15/10/0>
- GAD de San Antonio de Ibarra. (Marzo de 2020). Gobierno Autónomo Descentralizado de San Antonio de Ibarra. Obtenido de <http://www.gadsanantonioibarra.gob.ec/>
- Ginesta, M., & Pérez, O. (2013). *Bases de datos en PostgreSQL*.
- Ibarra, G. A. (s.f.). *GAD IBARRA*. Obtenido de <https://www.touribarra.gob.ec/esp/>
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- INPC, I. N. (2018). *Instituto Nacional de Patrimonio Cultural*. Obtenido de <http://www.inpc.gob.ec/>
- Laaziri, M., Benmoussa, K., Khouilji, S., & Larbi Kerkeb, M. (2019). A Comparative study of PHP frameworks performance. *Science Direct, 32*, 864-871. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.295>.
- Larrea, M. (2012). *Imbabura un Eden*. Quito.
- Mc DADE, J. (28 de 04 de 2017). *LARAVEL*. Obtenido de <https://laravel.com/docs/5.4>
- McCool, S. (2012). *Laravel Starter*. Packt Publishing Ltd.
- Menzinsky, A., López, G., & Palacio, J. (2016). *Gestion de Proyectos Scrum Manager*. Obtenido de [http://www.scrummanager.net/files/scrum\\_manager.pdf](http://www.scrummanager.net/files/scrum_manager.pdf)
- Minera, F. (2014). *PHP desde cero*. Fox Andina.
- Ministerio de Cultura de Argentina. (2020). *Cultura argentina por el mundo*. Obtenido de <https://www.cultura.gob.ar/>

- Montenegro, D. (2014). *Aplicación WEB de gestión para la asignación de aulas y laboratorios de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas*. Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/3528>
- Morales, A. (22 de Noviembre de 2017). *MappingGIS*. Obtenido de <https://mappinggis.com/2012/09/por-que-utilizar-postgis/>
- OBS Business School. (2017). *OBS Business School*. Obtenido de <https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/sistemas/bootstrap-que-es-y-para-que-sirve>
- Ortega , M. (2014). *Instituto Nacional de Patrimonio Cultural*. Obtenido de <http://www.inpc.gob.ec>
- OsGeoLive. (2017). *OsGeoLive*. Obtenido de [https://live.osgeo.org/es/overview/geoserver\\_overview.html](https://live.osgeo.org/es/overview/geoserver_overview.html)
- Palacio, J. (2015). *Scrum Manager I Las Reglas de scrum*.
- Prada, I. F., Bungau, C., & Zsak, I.-G. (2019). Regeneration of the Industrial Heritage in the Central Area of Oradea, Romania. *IOP Conference Series, 603*. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899X/603/4/042005>
- Rawal, D., Sharma, A., Vyas, A., & Rajawat, A. (2018). DEVELOPMENT OF WEB BASED HIMALAYAN GLACIER INFORMATION SYSTEM USING OPEN SOURCE. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci, XLII-4/W8*, 181-186. doi:<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-4-W8-181-2018>
- Reglamento General a la Ley Organica de Cultura. (6 de junio de 2017). Registro Oficial Suplemento 8. *Decreto Ejecutivo 1428*. Ecuador.
- Rodriguez, G. (2017). *Lorbada*. Obtenido de <https://lorbada.com/blog/2017/02/10/diferentes-metodologias-agiles/>
- Salahaldin, J., Achim , V., & Andrey , V. (2015). *Learning PostgreSQL*. Packt Publishing Ltd.
- Sanchez, F. (2016). *GEODESIA Y CARTOGRAFÍA: LOS CONCEPTOS Y SU APLICACIÓN PRÁCTICA*. EOSGIS.
- Sánchez, J. (2015). *Implantación de Aplicaciones Web*. Madrid: Garceta.
- Santillan, M.-M., Santillan, J., & Morales, E. (2017). OPEN SOURCE WEB-BASED SOLUTIONS FOR DISSEMINATING AND ANALYZING FLOOD HAZARD INFORMATION AT THE COMMUNITY LEVEL. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci, XLII-2/W7*, 91-97, 91-97. doi:<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W7-91-2017>
- Soegoto, E. (2018). Implementing Laravel framework website as brand image in higher-education institution. *IOP Conference Series, 407(012066)*. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899X/407/1/012066>
- Sunardi, A., & Suharjito. (2019). MVC Architecture: A Comparative Study Between Laravel Framework and Slim Framework in Freelancer Project Monitoring System Web Based. *Procedia Computer Science*, 134-141. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.150>
- Sutherland, J. (2016). *El Arte de Hacer el doble de trabajo en la mitad de tiempo*. Editorial Oceano.

UNESCO. (2016). Obtenido de <http://www.aegpc.org/preguntas/preguntas.htm>