

# DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y MÓVIL DE REGISTRO Y CONTROL DE MASCOTAS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE OTAVALO, PARA LAS PLATAFORMAS IOS Y ANDROID

*Karen Elizabeth Andrade Tituaña*

Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales,

Universidad Técnica del Norte,

Avenida 17 de Julio 5-21, Ibarra, Imbabura

andradekaren64@gmail.com

**Resumen.** *El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Otavalo con su Departamento de Gestión Ambiental e Higiene viene llevando a cabo el registro y control de mascotas, mismo que no está automatizado, y no permite llevar un control adecuado del registro de las mascotas, registro de vacunas y esterilizaciones, adopciones y controles sanitarios, el Sistema a desarrollarse permitirá a cabalidad cumplir una gran parte de la Ordenanza de Tenencias y Regulación de Mascotas expedida al GAD Municipal de Otavalo en el año 2014.*

*El objetivo de este trabajo es desarrollar un Sistema Georreferenciado de Registro y Control de Mascotas que consiste en el estudio y uso de los mapas geográficos utilizando el API de Google V3, diseño e implementación de los módulos de Registro de Propietarios, Registro de Mascotas, Registro de Esterilizaciones, Registro de Vacunas, Mapa con datos georreferenciados, Generación de carnets y fichas clínica, Emisión de Informes Estadísticos y Registro de Denuncias,*

*Todo el proceso de desarrollo del Sistema se realiza utilizando la metodología Scrum presentando todos sus resultados.*

## Palabras Claves

Registro y Control de Mascotas, GAD Otavalo, Desarrollo con Scrum.

**Abstract.** *The Municipal Autonomous Decentralized Government of Otavalo with its Department of Environmental Management and Hygiene is accompanied by the registration and control of pets, which is not*

*automated, and does not allow to carry out an adequate control of the registration of pets, registration of vaccines and sterilizations, adoptions and sanitary controls, the System for the development of a full compliance with a large part of the Ordinance of Tendencias and Regulation of Pets issued to the Municipal GAD of Otavalo in 2014.*

*The objective of this work is to develop a Geographical System of Registration and Control of Pets that consists in the use and study of geographic maps using the Google V3 API, design and implementation of modules of Registration of Owners, Registration of Pets, Registration of Sterilizations, Registry of Vaccines, Map with georeferenced data, Issuance of Statistical Reports and Record of Complaints. The entire process of system development is done using the Scrum methodology presenting all its results.*

## Keywords

Registration and Control of Pets, GAD Otavalo, Development with Scrum.

## 1. Introducción

El Departamento de Gestión Ambiental e Higiene del GAD Municipal de Otavalo actualmente, al ser parte de una empresa que se encuentra en continuo avance en tecnología está desarrollando proyectos de actualización y automatización de procesos. Gracias a ello han tomado la decisión de desarrollar el Sistema de Registro y Control de Mascotas para mejorar y agilizar los procesos de registro, adopciones, control de vacunación y esterilización de

mascotas ya que en la actualidad no se encuentra un sistema vigente para su administración. [1]

Gracias al Desarrollo del Sistema de Registro y Control de Mascotas integrado con técnicas de Georreferenciación se pretende automatizar los procesos de registros que poseen dentro departamento de Gestión Ambiental e Higiene, gracias al desarrollo del sistema habrá registros que en un futuro se analizarán y promoverán ayuda a los sitios web como métodos de concientización ya que en hoy en día existe un alto índice de perros/as, gatos/as abandonados en las calles. [1]

Además, dentro del Sistema de Registro y Control de Mascotas se incluirá un módulo de Georreferenciación para que realice un seguimiento de las mascotas que se encuentran adoptadas mostrando un mapa con el punto de referencia de su localización actual.

## 1.1 Objetivos General

Desarrollar un Sistema Web y móvil de Información Georreferenciado de Registro y Control de Mascotas para el “Departamento de Gestión Ambiental e Higiene del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Otavalo”, para las plataformas IOS y Android.

## 1.2 Objetivos Específicos

Estudiar el API de Google V3, para implementar en el módulo de Localización Geográfica que se desarrollará en el Sistema Web.

Aplicar la metodología de desarrollo de software SCRUM para validar una correcta implementación del Sistema Web y móvil.

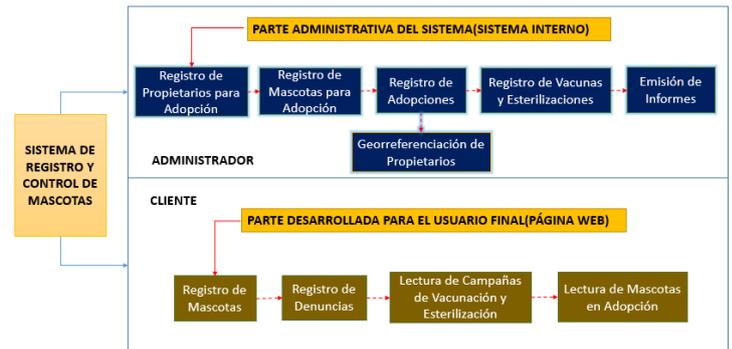
Implementar Informes Estadísticos de Información para el Sistema de Registro y Control de Mascotas.

Valorar los Resultados obtenidos durante el desarrollo del Sistema web y móvil.

## 1.3 Alcance

El Sistema web de Registro y Control de Mascotas una vez realizada su publicación, va a ser utilizado inicialmente en la ciudad de Otavalo ya que la unidad de protección de animales depende del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Otavalo.

El Sistema de Registro y Control de Mascotas manejará la arquitectura de N capas, este tipo de arquitectura es una gran tendencia hoy en día ya que mejora la calidad del diseño de las aplicaciones, permitiendo más modularidad y que el sistema sea extensible.



**Figura. 1.** Módulos del Sistema de Registro y Control de Mascotas

En Figura 1 Muestra los módulos que abarca el Sistema Web de Registro y Control de mascotas y como se encuentra dividido.

## 1.4 Funcionalidad

El Sistema de Registro y Control de Mascotas cuenta con dos usuarios el Administrador y el Cliente, a continuación, se detallan los procesos que manejan cada uno de los mismos.

### Para el Cliente: Módulos de la Página Web del Sistema de Registro y Control de mascotas.

Esta aplicación web contendrá la vista del usuario final y manejará los siguientes módulos:

#### a) Registro Online de las mascotas

Permite al usuario final realizar un registro de las mascotas que éste posee, administrando los datos del responsable que se encuentra a cargo el cuidado de la mascota, este registro lo realiza desde la parte Web o desde la aplicación móvil.

#### b) Registro de Denuncias

Permite al usuario final realizar un registro de la información delictiva de maltratos físicos o psicológicos ocasionados a una mascota y este será controlado por el departamento de Gestión Ambiental del GAD Otavalo, esto lo realiza desde la parte Web o desde la aplicación móvil.

#### c) Visualización de Información de Campañas de Vacunación y Esterilización.

Permite la visualización de las campañas de vacunación y esterilización que promueven cada temporada el departamento de Gestión Ambiental publicada en la parte Web del Sistema.

### **Para el Administrador: Módulos del Sistema de Registro y Control de Mascotas.**

El Sistema de Registro y Control de mascotas será construido con los siguientes módulos que serán utilizados por su administrador:

#### **a) Registro de Propietarios**

Permite al administrador realizar un registro de las personas propietarias de mascotas en adopción en la parte Web del Sistema.

#### **b) Registro de Mascotas**

Permite al administrador realizar un registro de Mascotas (Animales recogidos de la calle por el Departamento del Gestión Ambiental del GAD Otavalo) este registro se realiza desde la parte Web del Sistema.

#### **c) Registro de Esterilizaciones**

Permite al administrador realizar un registro de las Esterilizaciones (Listado de Mascotas a las que se ha realizado este proceso quirúrgico) este registro lo realiza desde la parte Web del Sistema.

#### **d) Registro de Vacunas**

Permite al administrador realizar un registro de las vacunas que se le administra a una Mascota, este proceso se realiza desde la parte Web del Sistema.

#### **e) Mapa con datos georreferenciados (Seguimiento de las Mascotas Adoptadas).**

Esta parte del Sistema registra los puntos geográficos (latitud y longitud) de los sitios donde están los propietarios de las mascotas adoptadas, esto con la finalidad de que el departamento de Gestión Ambiental pueda realizar una revisión de la estancia de la mascota, esto se visualiza en la parte Web del Sistema.

#### **f) Generación de carnets y fichas clínicas**

Genera fichas clínicas y carnets de las mascotas registradas de manera online, de las mascotas adoptadas y esterilizadas, esto lo realiza desde la parte Web del Sistema.

#### **g) Emisión de Informes Estadísticos.**

Permite visualización de los datos de los registros de Propietarios, Mascotas, Vista de Registros Online y Registro de Denuncias en la parte Web del Sistema y se genera en archivos pdf. [4]

## **1.5 Justificación**

El proyecto mejorará el funcionamiento del Departamento de Gestión Ambiental del GAD Otavalo y su unidad de protección de animales ya que gracias al desarrollo del Sistema permitirán que todos sus procesos

pasen de ser manuales a automatizados, el sistema posee como objetivo adicional que es agilizar todos los procesos de registro que ejercen tan prestigiada empresa, gracias a los procesos que se van a promover la ciudadanía va a poseer una identificación para cada una de las mascotas que se encuentran en su posesión.

## **2. Metodología**

El desarrollo del Sistema está desarrollado con la metodología ágil Scrum que se caracteriza por la estrategia de desarrollo incremental, en lugar de la planificación y ejecución completa del producto, la calidad se basa más en el conocimiento tácito de las personas que trabajan en equipos auto organizados, que en la calidad de los procesos empleados. Solapamiento de las fases del desarrollo, en lugar de realizarlas en modo secuencial o cascada. [2]

Se optó por el uso de la metodología Scrum debido a las siguientes razones:

- Esta metodología ágil permite reducir el número de desarrolladores para un proyecto.
- Su Ciclo de vida es muy sencillo de seguir y facilita la conclusión de un proyecto en poco tiempo.
- La organización del equipo es más sencilla y el trabajo para cada uno es repartida por igual.
- Y lo más importante el producto final se ajusta lo que el Cliente realmente quiere. [2]

En la Figura 2 se muestra las fases de esta metodología.

**Figura. 2.** Fase de la metodología Scrum.



### **2.1 Definición de los roles del proyecto**

Para este proyecto se declara los roles que tendrán lugar durante todo el proceso de desarrollo del sistema, con todo el compromiso por parte de cada uno de los integrantes.

A continuación, el listado de los roles que participan.

PERSONA	DESCRIPCIÓN	ROL
Ing. Pablo Vela	Director de la Dirección de gestión Ambiental e Higiene del GAD Municipal de Otavalo	Propietario del Producto (Product Owner).
Ing. Mauricio Rea	Director de Trabajo de Grado	Jefe Proyecto (Scrum Master).
Karen Andrade	Tesista	Equipo de Desarrollo (Development Team).

Tabla. 1. Definición de los roles del proyecto.

## 2.2 Definición de la Lista de Producto

Para definir los requisitos se transformó el documento ERS (Especificación de Requisitos de Software) en elementos que abarcan funcionalidades más pequeñas las cuales se denominaron actividades o elementos de la lista de producto del proyecto (Backlog). [3]

## 2.3 Desarrollo de Software y Seguimiento de Trabajos.

En esta sección se estableció los eventos, técnicas y fases necesarias para el desarrollo del software.

### a) Entradas

El Scrum Semanal, este evento proporcionó una reunión semanal para inspeccionar el avance y la proyección del trabajo que se realizó en el lapso de una semana. La aplicación del evento en el caso práctico ayudó mucho para localizar problemas funcionales, lógicos, técnicos, y humanos, los cuales se pudieron solucionar de una manera ágil con la ayuda de la gestión realizada por el Scrum Master. [3]

### b) La codificación del software

Consistió en realizar las tareas necesarias de programación para llevar a código fuente, todo lo planificado y diseñado en la fase siguiente. Esto lo realizó el equipo de programación, siguiendo las indicaciones de los requisitos funcionales y no funcionales del ERS, el diseño y la planificación del trabajo de cada Sprint.

### c) Sprint (Pila de Tareas)

La descripción de cada Sprint se los realizara de acuerdo al módulo del sistema al que se trabajaje.

A partir de la descripción en los requerimientos de software pasa a la pila del producto, se ha obtenido los siguientes módulos.



Figura. 3. Módulos de Registro y Control de Mascotas en la Pila del producto.

## 2.4 Implementación de los Sprint

Esta fase fue muy importante dentro del ciclo de la vida de las aplicaciones ya que aquí es donde se realizó todo el proceso de desarrollo para obtener el incremento de producto de software. Esta fase se repitió de manera iterativa e incremental mediante los Sprint, hasta completar el producto terminado de software.

### a) Sprint 0

En esta primera fase del proyecto se especificaron la arquitectura base y el modelo de la base de datos en el que se va a trabajar, así también los requerimientos que serán realizadas durante cada sprint

## ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El Sistema de Registro y Control de Mascotas manejará una arquitectura N capas a continuación en la Figura se muestra los componentes que se utilizan dentro de la arquitectura:

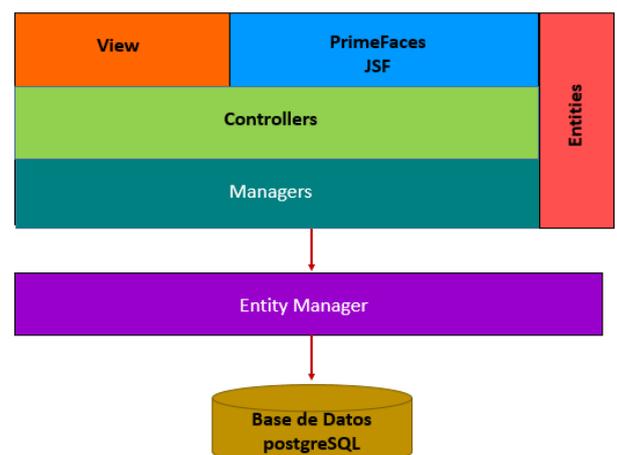


Figura. 4. Arquitectura del Sistema de Registro y Control de Mascotas.

**b) Sprint 1**

Nombre del módulo	Descripción
Módulo de Autenticación	Este módulo permite el acceso a los Sistemas, el administrador debe ingresar sus credenciales para poder utilizar las funciones que los estos ofrecen.

**Tabla. 2.** Descripción del Sprint 1.

**c) Sprint 2**

Nombre del módulo	Descripción
Módulo de Registro de Propietarios	En este módulo permite al administrador la función de registrar propietarios, el cual se utiliza para el proceso de adopción de una mascota.

**Tabla. 3.** Descripción del Sprint 2.

**d) Sprint 3**

Nombre del módulo	Descripción
Módulo de registro de Mascotas	En este módulo permite al administrador la función de crear mascotas, el cual se utiliza para el proceso de adopción de una mascota.

**Tabla. 4.** Descripción del Sprint 3.

**e) Sprint 4**

Nombre del módulo	Descripción
Módulo de Campañas	En este módulo permite al administrador la función de registrar nuevas campañas, el cual se utiliza para el registro de vacunas y esterilizaciones

**Tabla. 5.** Descripción del Sprint 4.

**f) Sprint 5**

Nombre del módulo	Descripción
Módulo de Registro de Vacunas	En este módulo permite al administrador la función de

	<p>registrar una nueva vacuna, esto previo al registro vía online de las mascotas realizadas por el usuario final.</p> <p>A demás este módulo permite generar una ficha clínica de una vacuna realizada en formato pdf.</p>
--	---

**Tabla. 6.** Descripción del Sprint 5.

**g) Sprint 6**

Nombre del módulo	Descripción
Módulo de Registro de Esterilizaciones	<p>En este módulo permite al administrador la función de realizar un nuevo registro de una mascota esterilizada, esto previo al registro vía online de las mascotas realizadas por el usuario final.</p> <p>A demás este módulo permite generar una autorización quirúrgica de esterilización en formato pdf.</p>

**Tabla. 7.** Descripción del Sprint 6.

**h) Sprint 7**

Nombre del módulo	Descripción
Módulo de Adopción	En este módulo permite al administrador la función de realizar un nuevo registro de una nueva adopción.

**Tabla. 8.** Descripción del Sprint 7.

**i) Sprint 8**

Nombre del módulo	Descripción
Módulo de Mapas con datos georreferenciados	<p>En este módulo permite al administrador la función de realizar un registro y visualizar los puntos geográficos (latitud y longitud) de un propietario que realizó un proceso de adopción.</p> <p>Los puntos geográficos serán enviados desde una aplicación móvil y serán</p>

	visualizados desde la parte web del sistema.
--	--

**Tabla. 9.** Descripción del Sprint 8.

**j) Sprint 9**

Nombre del módulo	Descripción
Módulo de Registro Online	En este módulo permite al usuario final la función de realizar un registro de su mascota.  A demás este módulo permite al administrador generar un carnet de identificación de la mascota en un archivo pdf.

**Tabla. 10.** Descripción del Sprint 9.

**k) Sprint 10**

Nombre del módulo	Descripción
Módulo de Denuncias	En este módulo permite al usuario final la función de realizar un registro de una denuncia.  A demás este módulo permite al administrador generar los datos de la denuncia en un archivo pdf.

**Tabla. 11.** Descripción del Sprint 10.

**l) Sprint 11**

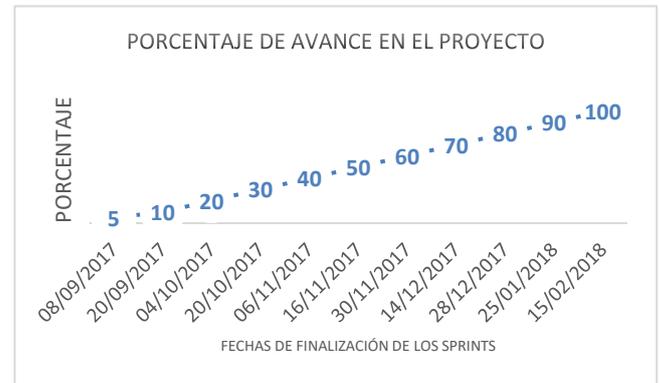
Nombre del módulo	Descripción
Módulo de Reportes	En este módulo permite al administrador la función de generar informes estadísticos de los registros en archivos pdf.

**Tabla. 11.** Descripción del Sprint 11.

### 3. Resultados

#### a) Incremento de Producto

Se consideró al grupo de elementos completados y probados de la Lista de Producto de cada Sprint. Estos incrementos se los juntó a los anteriores hasta que formó el producto terminado del Sistema Web y móvil de Mascotas.



**Figura. 5.** Porcentaje de Avance en el proyecto

#### b) Beneficios del uso del Sistema

##### Registrar una Propietario de Adopción

Los funcionarios anteriormente realizaban los registros de propietarios de manera física ahora lo hacen de manera digital ahorrando tiempo e implementos de oficina.

##### Registrar una Mascota

Los funcionarios anteriormente necesitaban trasladarse al domicilio para poder realizar el registro de las mascotas.

Ahora los usuarios pueden realizar el registro de sus mascotas desde su domicilio ahorrando dinero y tiempo.

##### Registrar una Ubicación del Cliente

El sistema de registro de mascotas maneja un nuevo módulo de Recuperación de Datos geográficos mediante una aplicación móvil ahorrando tiempo en el registro de estos datos.

#### c) Impacto Social

El abandono de mascotas en las calles es un gran impacto social, y este hecho se debe disminuir. Gracias al Sistema de Registro y Control de Mascotas se pretende concientizar a las personas acerca de las consecuencias del abandono en la sociedad mediante su página web y aumentar

#### d) Impacto Ambiental

La tenencia de mascotas y las mascotas callejeras está adquiriendo un impacto ambiental preocupante. El mantenimiento de un perro u otros animales domésticos causan una gran controversia en la situación actual en la que viven.

En la Ciudad de Otavalo existe un sin número de perros, y aunque muchos de ellos sean las mascotas de dueños responsables, la mayoría se encuentra en situación de calle. Esto provoca que diariamente la ciudad se encuentre invadida por cerca de miles toneladas de heces que cuando se secan y se dispersan, acaban en el aire que respiramos, causando enfermedades respiratorias, gastrointestinales y conjuntivitis.

Gracias al Sistema de Registro y Control de Mascotas se pretende llevar un control de tenencia de estos, registrando al responsable de estas animales y disminuyendo el abandono de los mismos

#### 4. Conclusiones

Gracias a la aplicación del API de Google V3 se ha logrado implementar los módulos de Georreferenciación tanto en el Sistema Web como la de la aplicación móvil, brindando facilidad y rapidez al momento de recuperar la posición geográfica de los objetos.

El uso de la metodología ágil Scrum en el desarrollo del proyecto permitió ofrecer un producto de calidad y como el cliente lo necesitó, ya que el usuario está completamente vinculado al proceso de ejecución.

Con la implementación de informes estadísticos de Sistema de Registro y Control de Mascotas mejora la gestión de datos dentro de la Dirección de Gestión Ambiental ya que sus registros pasaron de ser físicos a digitales.

La implantación de cada uno de los módulos, logra optimizar los procesos que maneja la dirección de Gestión Ambiental e Higiene del GAD Otavalo.

La implementación en la plataforma IOS presentó inconvenientes de compilación y exportación debido a las licencias que maneja App Store, se debe pagar para utilizar estos servicios.

Gracias al análisis de datos de las encuestas se puede concluir que el desarrollo del Sistema cumple con las expectativas y necesidades de la Dirección de Gestión Ambiental e Higiene del GAD Otavalo.

#### Agradecimientos

A Dios por estar conmigo todos los días de mi vida y en todo momento felices y tristes, por brindarme salud, fuerzas y vida para seguir adelante.

A mis padres por su apoyo, consejos y sobre todo por corregir mis errores y ayudarme a culminar la profesión.

A mi enamorado Efraín, que durante estos años de carrera ha sabido aconsejarme para continuar y nunca renunciar, gracias por su paciencia y sobre todo por ser un apoyo incondicional.

Un agradecimiento muy especial al Ing. Mauricio Rea quien aceptó ser mi Director de Trabajo de Grado, por todo el apoyo brindado, consejos, por su tiempo, sobre todo por su amistad y sus valiosas sugerencias en momentos de duda para poder culminar con éxito este proyecto.

También me gustaría agradecer a mis docentes porque todos han aportado con un granito de arena para mi formación profesional.

#### Referencias Bibliográficas

[1] GAD Otavalo, «Ordenanza de Tenencia, Registro y Control de Mascotas» 2015. [En línea]. Available: <http://www.otavalo.gob.ec/transparencia/ordenanzas.html#ordenanzas-2015>.

[2] Scrum Manager, «Las reglas de Scrum,» 2015 [En línea]. Available: [http://www.scrummanager.net/files/scrum\\_1.pdf](http://www.scrummanager.net/files/scrum_1.pdf) /.

[3] Scrum Guide, «Las Guías de Scrum,» 2013. [En línea]. Available: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>

[4] Google Inc, «developers Google,» 2017. [En línea]. Available: <https://developers.google.com/>

#### Sobre la Autora...

**Karen ANDRADE** nació en la ciudad de Otavalo, inició sus estudios en la escuela “Gabriela Mistral”, sus estudios secundarios los realizó en la Unidad Educativa “República del Ecuador”, continuó con sus estudios universitarios en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte.