

SISTEMA DE PREVENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE CÓLICOS EN EQUINOS UTILIZANDO ASP.NET Y MVC (MODELO VISTA CONTROLADOR)

Viviana Soledad Estévez¹, Verónica Judith Pérez², German Ñacato³, Mario Almache⁴

1 Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador, vivi_sole@hotmail.com

2 Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador, veroperez_2288@hotmail.com

3 Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador, gnacato@espe.edu.ec

4 Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador, malmache@espe.edu.ec

RESUMEN

Los equinos son animales delicados, que pueden sufrir cuadros de cólicos, que al no ser tratados a tiempo y con cuidado, puede llegar a ser causa de muerte o provocar daños graves en el animal. La clínica Veterinaria Metropolitana requirió un aplicativo que permita mejorar la calidad de vida del caballo por lo cual se automatizó el Sistema de Prevención y Seguimiento de Cólicos en Equinos (Estévez & Pérez, EQUISIS) basado en la tesis de Prevención de Cólicos en Equinos (León, Tesis Prevención de Cólicos en Equinos) con el fin de obtener un aplicativo que permita a los usuarios poseer una ayuda a esta problemática. Para el correcto desarrollo y obtención de requerimientos, se utilizó herramientas de desarrollo como Visual Studio, Power Designer, Base de datos Sql Express 2008 R2. Mediante el uso de la metodología Scrum se interactuó de manera constante con el usuario permitiendo corregir posibles errores de manera eficaz y eficiente. Finalmente se obtuvo un sistema que permite a los usuarios tener un seguimiento adecuado de la vida del equino y poseer conocimientos del cuidado que se debe tener con estos animales para evitar cuadros cólicos y posibles enfermedades.

Palabras Clave: EQUISIS

ABSTRACT

Horses are sensitive animals that can suffer colics, which, not being treated on time and with care, can be death or cause serious damage to the animal. Metropolitan Veterinary Clinic required an application that improves the quality of life of the horse so the Prevention and Monitoring System Equine Colic (Estévez & Pérez, EQUISIS) based on the thesis in Equine Colic Prevention was automated (León Thesis Equine Colic Prevention) in order to obtain an application that allows users to have an aid to this problem.

For proper development and requirements elicitation, development tools such as Visual Studio, Power Designer, Database Sql Express 2008 R2 was used.

Using the methodology Scrum steadily interacted with allowing the user to correct possible errors effectively and efficiently.

Finally was obtained a system that allows users to have a proper monitoring the life of the horses and have knowledge of equine care that must be taken with these animals to prevent possible diseases and colic tables was obtained.

Keywords: EQUISYS.

1. INTRODUCCIÓN

La clínica Veterinaria Metropolitana realiza trabajos con diferentes animales entre ellos equinos. Los equinos son animales delicados y, al no presentar el debido cuidado pueden llegar a morir por sufrir enfermedades como el denominado cólico¹. Las causas de los cólicos se pueden encontrar dentro de la propia alimentación y cuidados que el ser humano tiene con el animal. La clínica al no tener un proceso que facilite conocer cuáles son los factores de importancia para prevenir esta dolencia, se ha visto inmersa en una problemática, ya que no se ha podido evitar el sufrimiento del equino por causas de la misma.

Actualmente, un equino es diagnosticado con cólico, cuando ya presenta un cuadro agudo de la enfermedad, en este lapso de tiempo la Clínica Veterinaria trabaja con el equino para que no tenga alguna secuela grave en su metabolismo. Por tal motivo se ha visto la necesidad de automatizar un sistema denominado EQUISIS(Estévez & Pérez, EQUISIS) para prevenir cólicos y mejorar la calidad de vida del equino. Además realizar el seguimiento de la vida del animal y sus características, con la finalidad de reducir la tasa de mortalidad.

Para el correcto desarrollo y obtención de requerimientos, el Crn. Luis León brindó disponibilidad de tiempo y experiencia, permitiendo la realización de un primer análisis, que a su vez llevó a la utilización de la metodología Scrum, por las constantes participaciones e iteraciones con el usuario, conforme a los requerimientos que se van desarrollando y continuo feedback en el momento de ser considerados como terminados.

El resto del artículo ha sido estructurado como sigue: La sección 2 muestra el marco teórico introductorio a los cólicos en Equinos. La sección 3 presentala metodología de desarrollo utilizada para el diseño e implementación de la propuesta. La sección 4 se detalla la evaluación y pruebas. En la sección 5, se analizan algunos trabajos relacionados. Finalmente en la sección 6, se presentan las conclusiones y líneas de trabajo futuro sobre la base de los resultados obtenidos.

2. MARCO TEÓRICO

El equino a pesar de su aspecto fuerte es el animal que puede llegar a sufrir una serie de dolencias que afectan a su salud. Existen padecimientos que a simple vista son fáciles de detectar como heridas o roturas, sin embargo uno de las principales enfermedades a las que se encuentra expuesto el animal son los cólicos. Algunas de las razones por la que se presenta esta enfermedad es que poseen un estómago reducido, intestino con una longitud de 30 a 35 metros, errores en la nutrición, enfriamientos bruscos que se producen al tomar bebidas frías, excesiva cantidad de trabajo, todos estos factores contribuyen en la generación y desarrollo de esta enfermedad. (León, Tesis Prevención de Cólicos en Equinos)

¹ Cólico es un dolor agudo que siente un equino el área abdominal.

Existen diferentes tipos de cólicos que se encuentran detallados a continuación:

- **Dolor Cólico:** Son también conocidos como cólicos falsos, son aquellos que son ajenos al tubo digestivo, es decir son alteraciones no intestinales causadas por órganos vecinos a este sistema.
- **Cólico Gástrico:** El término cólico no está relacionado a un tipo de enfermedad, sino a un síndrome clínico que provoca dolor abdominal en el equino. Es por esto que se considera cólico a cualquier tipo de dolor localizado en la cavidad abdominal o un lugar muy cercano a está.
- **Cólico Espasmódico:** Es un cólico frecuente y en ocasiones leve que puede llegar a resolverse por sí mismo en media hora sin necesidad de la administración de analgésicos sin embargo a veces se puede convertir en cólicos graves con aumentos de mortalidad.
- **Meteorismo Intestinal:** El estímulo producido por los gases aumenta el peristaltismo y motivan espasmos entéricos, que causan dolores cólicos.
- **Cólico Tromboembólico:** Es causado por las larvas emigrantes de *Strongylus vulgaris*.
- **Vólvulo o Torsión:**
Es una alteración del intestino u obstrucción intestinal que se produce por la compactación de distintas sustancias dentro del tubo digestivo las mismas que forman una masa dura, una de las causas por las cuales se puede formar dicha masa es por el pasto o pelaje del animal
- **Obstrucción:** Los cólicos por obstrucción pueden ser provocados por un cambio de dieta, presencia de parásitos, estrés, y deshidratación. Este tipo de cólico es ligado a una demora en el tránsito por dos razones: temperatura elevada ya sea frío o caliente. (León, Tesis Prevención de Cólicos en Equinos)

3. HERRAMIENTAS Y MÉTODOS

3.1. SCRUM

Las constantes participaciones e iteraciones con el usuario, conforme a los requerimientos que se desarrollaron bajo un continuo feedback, fueron terminadas con éxito, al utilizar SCRUM.

La metodología Scrum “se encuentra orientado más a las personas que a los procesos, se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación en el mínimo tiempo” (Pila Valdiviezo, 2013), fue elegida para el desarrollo del sistema por tener una constante interacción con el usuario, lo que permite tener un mejor seguimiento de las necesidades del cliente y corrección de errores en caso de existirlos de manera eficiente y a tiempo. Se encuentra basado en **Sprints** y revisiones, los mismos que son gestionados mediante reuniones frecuentes, que es, un punto fundamental dentro de esta metodología

La Metodología Scrum consta con las siguientes fases:

3.1.1. Concepto

Se crea la visión del producto o se decide y selecciona al equipo de personas que lo llevarán a cabo. Se necesita tener la visión de lo que se quiere, y conocer el alcance del proyecto. (Juan Palacio, 2006)

3.1.2. Especulación

En esta fase se determinan las limitaciones impuestas por el entorno de negocio (costes y agendas principalmente) y se especula la primera aproximación de lo que se puede producir. (Juan Palacio, 2006)

La fase de especulación se repite en cada iteración, y teniendo como referencia la visión y el alcance del proyecto consiste en:

- Desarrollo y revisión de los requisitos generales.
- Mantenimiento de una lista con las funcionalidades esperadas.
- Mantenimiento de un plan de entrega: fechas en las que se necesitan las versiones, hitos e iteraciones del desarrollo. Este plan refleja ya el esfuerzo que consumirá el proyecto a lo largo del tiempo.
- En función de las características del modelo de gestión y del proyecto puede incluir también una estrategia o planes para la gestión de riesgos.

3.1.3. Exploración

Se desarrollan las funcionalidades de un incremento del producto, que han sido determinadas por el equipo en la fase anterior.

3.1.4. Revisión

El equipo y los usuarios revisan las funcionalidades construidas hasta ese momento. Trabajan y operan con el producto real para determinar su alineación y dirección con el objetivo.

3.1.5. Cierre

Al llegar a la fecha de entrega de una versión de producto, se obtiene el producto esperado. Esto no significa que el desarrollo ha concluido sino que seguirán existiendo cambios que permitirán acercarse al producto final. Lo que se denomina “mantenimiento” supondrá la continuidad del proyecto en ciclos incrementales hacia la siguiente versión para ir acercándose a la visión del producto.

3.2. Visual Studio 2012

Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET. Así se pueden crear aplicaciones que se intercomunican entre estaciones de trabajo, páginas web y dispositivos móviles.(Visual Studio)

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros. (Visual Studio)

3.3 MVC (Modelo Vista Controlador)

El patrón MVC es un patrón de arquitectura de software, sus siglas son de Modelo Vista Controlador, se distingue por separar la aplicación en tres módulos: el modelo que es el encargado de manejar lógica de negocio de cada control, la vista que cumple el papel de la interfaz con el usuario, y teniendo como mediador la lógica del controlador para escuchar los eventos que el usuario ha generado, se especifica el funcionamiento antes mencionado en la Figura 1.

De tal manera que cualquier cambio producido en el Modelo se refleje en cada una de las Vistas.

3.3.1 Componentes del patrón MVC

Modelo:

Es el conjunto de clases donde se encuentra toda la lógica con la cual el sistema opera, está compuesto por el Sistema de Gestión de Base de Datos y la lógica de negocio.

Cada módulo es totalmente independiente de tal forma que el Modelo desconoce la existencia de los otros dos módulos, el sistema es el encargado de mantener las relaciones los diferentes módulos.

Vista:

Son el conjunto de clases que forman la interfaz con la que el usuario interactúa, es decir, presenta de manera visual los datos manejados en el modelo y la interfaz adecuada para modificarlos.

Controlador:

El controlador responde a los eventos que accione el usuario, al ser invocados se generan los cambios en el modelo y de igual manera en la vista. Es el encargado de centralizar la comunicación entre la vista y el modelo.(Bahit)

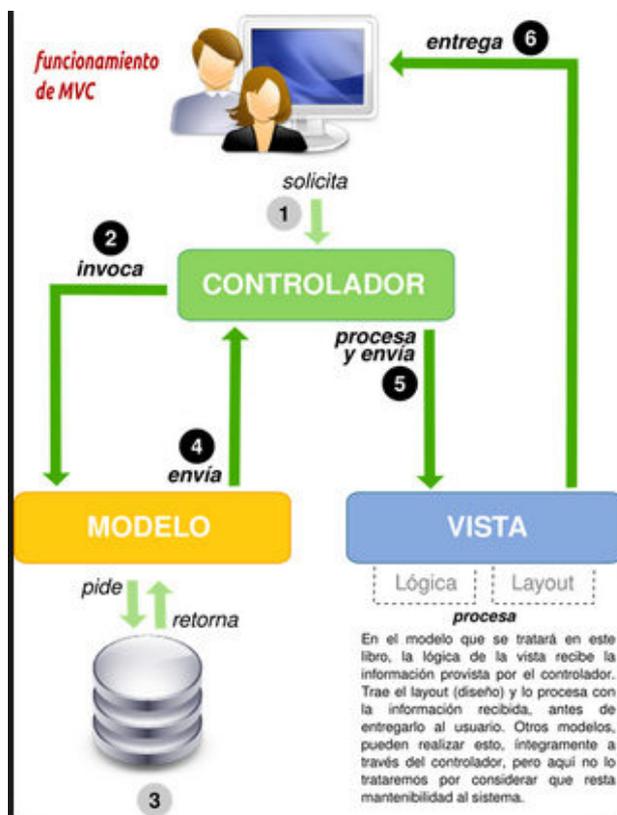


Figura 1. Funcionamiento del modelo MVC(Bahit)

3.3.2 Tecnología ASP.NET MVC

ASP.NET MVC es parte del framework ASP.NET. Es usado como una alternativa para desarrollar páginas Web ASP.NET, este framework no reemplaza el modelo Web Forms; es un framework de peso ligero, altamente comprobable que se integra con las características de ASP.NET existentes, como páginas maestras y la autenticación basada en membrecía.(Paxxword's Blog, 2012).

3.3.3 Herramienta Power Designer

Es una herramienta de modelamiento de aplicación a través de UML, técnicas de Modelamiento de Procesos Empresariales y técnicas tradicionales de modelamiento de base de datos(Jimmy Criptoy). Permite un análisis y diseño de aplicaciones con capacidades completas de datos y modelado de objetos que ayuda a optimizar las estructuras de las bases de datos.

3.3.4 Motor de Base de Datos SQL Express

Es un lenguaje de base de datos normalizado (ANSI), es utilizado para realizar diferentes operaciones, permite almacenar, manipular y recuperar datos almacenados en la base de datos relacionales. Proporciona protección a los datos, acceso controlado y procesamiento de transacciones rápido. Al manejar conjunto de registros y no de manera individual, ofrece productividad en la codificación y en la orientación a objetos.

3.3.5 Credibilidad de la Aplicación

Se realizaron varias pruebas donde se clarificó el funcionamiento del sistema, se pudo constatar que se cumplió con los requerimientos y objetivos planteados para la Clínica Veterinaria Metropolitana.

4 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

El objetivo de la especificación de requerimientos del sistema de "PREVENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE CÓLICOS EN EQUINOS" permitirá cumplir con las expectativas del usuario mediante la correcta implementación de la información proporcionada por el mismo, para el levantamiento de requerimientos se hará uso de la norma IEEE-830.

4.3 IEEE-830

Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Organización que busca la estandarización de procesos relacionados al desarrollo tecnológico, incluyendo aquellos relacionados con gestión de documentos, comunicaciones, protocolos.(Villamarin, 2007)

4.4 Perspectiva del producto

El sistema de prevención y seguimiento de cólicos en equinos nace con la necesidad de prevenir cólicos y tener un control sobre la vida del equino e inconvenientes que puede presentar durante su desarrollo. Es un sistema independiente, es decir, no forma parte de otros; se desarrollará en entorno web con conexión a una base de datos.

5 ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Una vez establecido los requisitos del sistema de “Prevención y Seguimiento de Cólicos en Equinos” se procede a la especificar cuál fue el proceso de desarrollo del sistema.

5.1 Análisis.

La figura 2 muestra el cronograma de actividades y entregables que se cumplirá, al término de levantar todos los requerimientos analizados con el usuario.

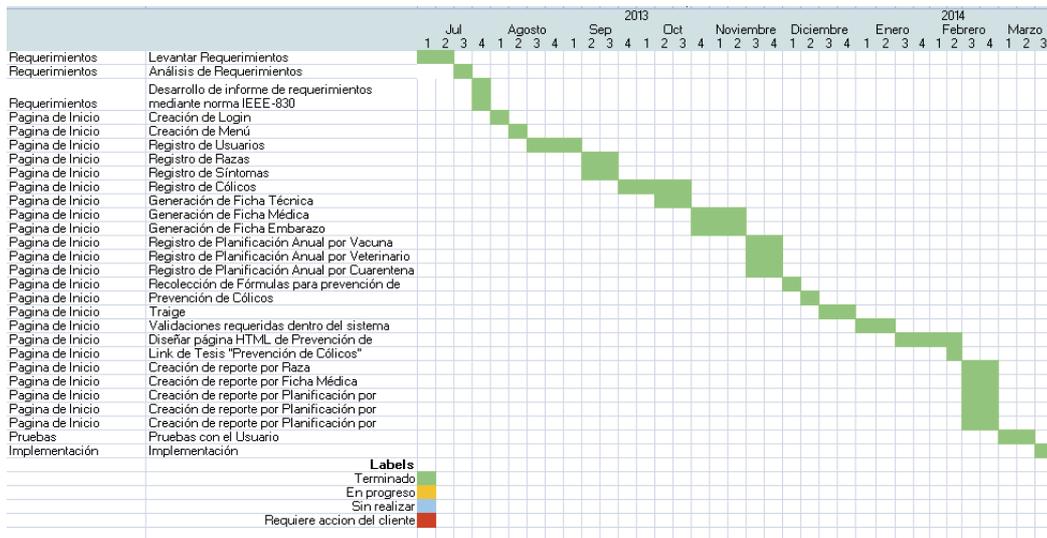


Figura 2. Línea de Tiempo de Desarrollo (Estévez & Pérez, EQUISIS)

5.2 Diseño

La figura 3 muestra la implementación del sistema, como primer implicado se muestra el aplicativo EQUISIS (Estévez & Pérez, EQUISIS) desarrollado en ASP.Net utilizando el lenguaje de programación C# con framework MVC, publicado en el servidor IIS 7 Windows de la clínica Veterinaria, que permite acceder desde diferentes dispositivos a la aplicación, con la limitación de estar en la red de la clínica.

Por otra instancia, tenemos el sitio Web (Estévez & Pérez, Prevención de Cólicos en Equinos) desarrollado en html puro, utilizando herramientas complementarias (Jquery, Javascript, CSS), el sitio mencionado se encuentra publicado en Ecuahosting y actualmente se encuentra liberado en la web para uso e informativo de usuarios interesados en el cuidado de Equinos.

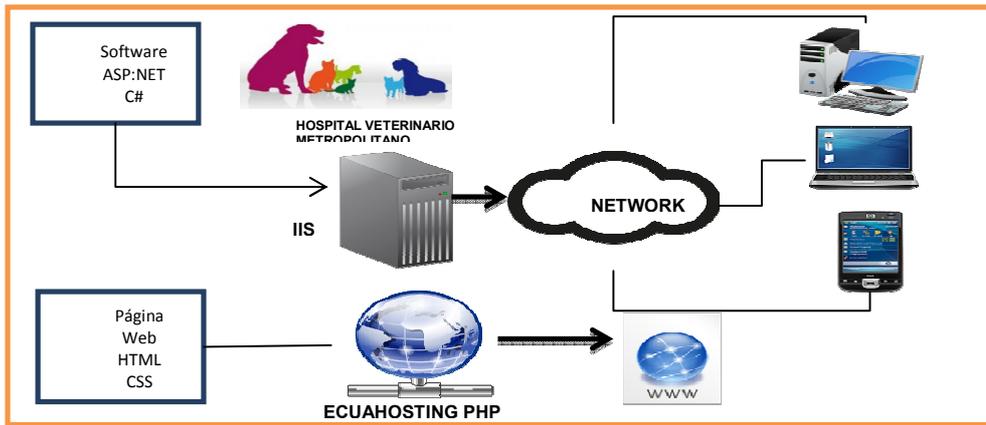


Figura 3. Diseño Aplicativos EQUISIS (Estévez & Pérez, EQUISIS)

5.3 Implementación

5.3.1 Diagrama de Clases

El diagrama de clases contribuye con el diseño y análisis de la lógica del negocio para posteriormente crear el script de la base de datos para este caso SQL Server Express Edition 2008 R2. La figura 4 muestra una parte del diagrama de clases del sistema EQUISIS, en la cual se representa la relación Razas-Equino, PlanificadorVeterinario-Equino, FichaEmbarazo-FichaMedica y FichaMedica-Equino. El actor Razas puede tener uno o varios Equinos bajo su descripción. El actor Equino puede tener uno o más PlanificadorVeterinario a su cargo. El actor FichaMedica puede tener uno o varias FichasEmbarazos que corresponde a un Equino. El Actor Equino puede tener una o varias Fichas Médicas a su cargo.

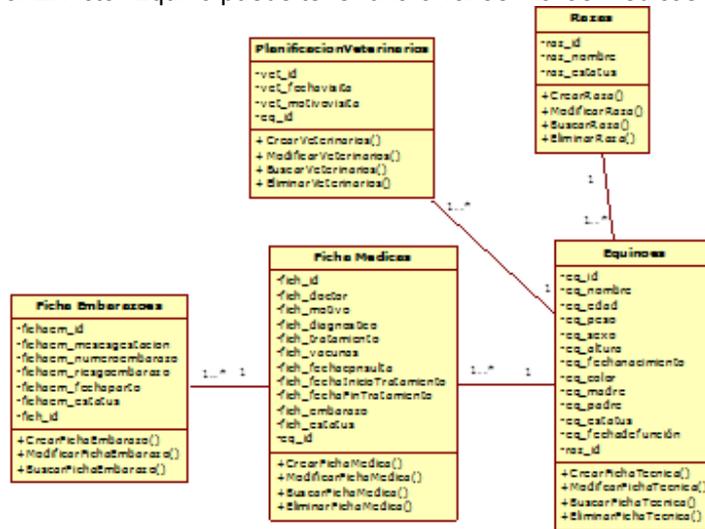


Figura 4. Diseño de Clases (Estévez & Pérez, EQUISIS)

5.3.2 Diagrama de Casos de Uso

La aplicación web consta con cuatro tipos de usuarios definidos mediante los requerimientos de la Clínica Veterinaria Metropolitana:

Administrador: Es aquel que tendrá un control total del sistema y su funcionalidad, por lo tanto deberá tener un amplio conocimiento de las actividades que ejecuta la aplicación.

Usuario: Tendrá acceso a todos los módulos del sistema a excepción de administración de usuario.

Visitante: Es aquel que tendrá acceso al link de la tesis de prevención de cólicos.

Editor: Navegará por todo el sistema y tendrá acceso a la modificación de características de cólicos de los equinos

Analizados los requerimientos del usuario, se desarrolla casos de uso que permite una mejor clarificación de los componentes del sistema. Los módulos con los que constará el sistema EQUISIS y los actores encargados de la administración de cada uno de ellos se encuentran representados en la Figura 5 y Figura 6. Se presenta el caso de uso del módulo de Administración de Equinos por poseer tareas de igual manera importantes dentro del sistema y poder especificar donde interviene el actor Editor.

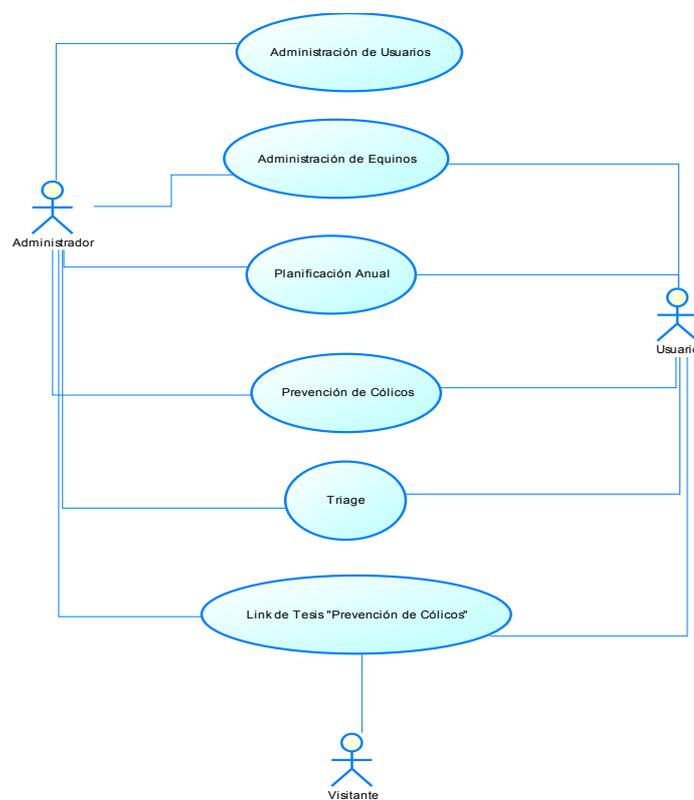


Figura 5. Diagrama de Caso de Uso (Estévez & Pérez, EQUISIS)

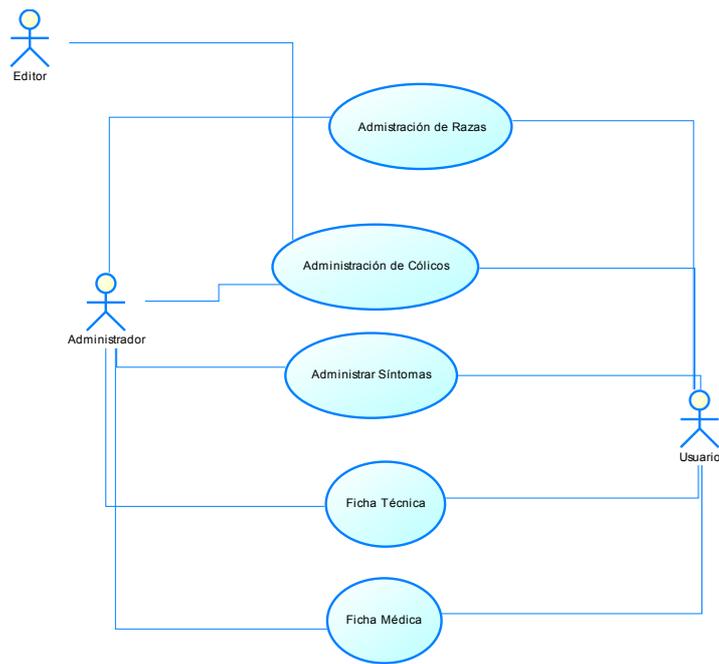


Figura 6. Diagrama de Caso de Uso del Módulo de Administración de Equinos(Estévez & Pérez, EQUISIS)

5.3.3 Diagrama de despliegue

Para garantizar el funcionamiento se diseñó la topología del sistema, se muestra el diseño en la Figura 7.

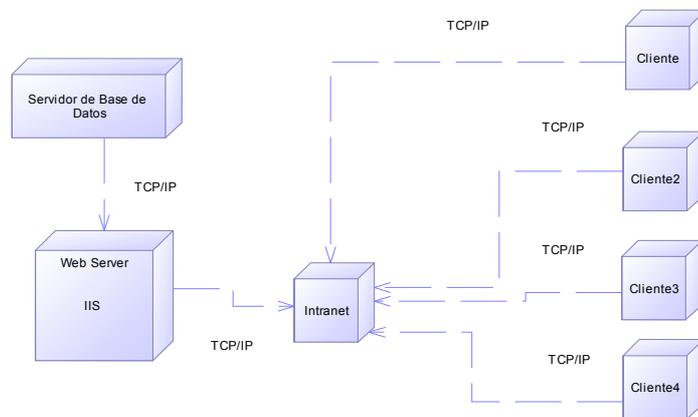


Figura 7. Diagrama de Despliegue(Estévez & Pérez, EQUISIS)

5.3.4 Diagrama de Actividades

La figura8 muestra el proceso que se realiza para Crear una Ficha Técnica, con esta acción el usuario

ingresará un nuevo equino dentro del sistema con todas sus características principales y útiles para generar su prevención de Cólicos.

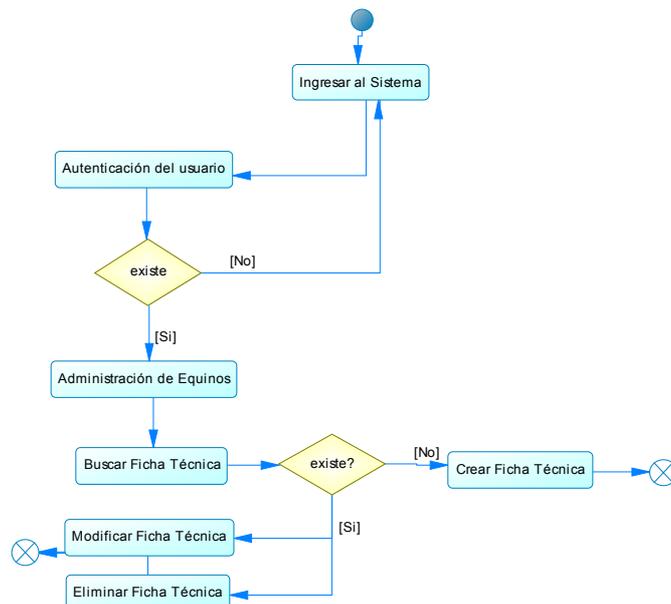


Figura 8. Diagrama de Actividades Ficha Técnica (Estévez & Pérez, EQUISIS)

6 PRUEBAS Y RESULTADOS

Al concluir el desarrollo del “Sistema de Prevención y Seguimiento de Cólicos en Equinos” se procedió a realizar las pruebas necesarias para asegurar el funcionamiento con el usuario Crnl. Luis León de la Clínica Veterinaria Metropolitana; de las pruebas ejecutadas se obtuvieron los siguientes resultados.

- El sistema respondió a tiempo de ejecución requeridos por el usuario.
- Fueron validadas las seguridades, se ingresó 7 diferentes usuarios de los cuales 4 fueron ingresados concada rol existente del sistema (Administrador, Usuario, Visitante y Editor) permitiendo verificar que para cada uno de ellos solo se presentó el menú de acuerdo a su rol, los 3 restantes no existían en la base de datos del sistema y no se permitió el ingreso a la aplicación, fue así que se garantizó que la información de cada usuario e ingreso de los mismo es fiable y seguro.
- Se generaron planes de prevención de cólicos de 5 equinos existentes dentro del sistema, pudiendo constatar la fiabilidad de la información generada por el mismo al obtener 5 diferentes planes alimenticios para cada equino, es decir cada porción alimenticia varió de acuerdo al peso del animal.
- El usuario podrá tener un mejor control de la vida del equino durante su desarrollo mediante el seguimiento de fichas médicas ejecutadas en las pruebas, se pudo verificar que es posible mantener un registro ordenado de cada uno de los animales ya que las fichas creadas permitieron verificar cuales fueron enfermedades presentadas y consultas realizadas de esta manera se mantiene una bitácora de la salud del equino.

7 CONCLUSIONES Y TRABAJOS A FUTURO

El análisis, diseño e implementación del sistema “Prevención y Seguimiento de Cólicos en Equinos” permite a los usuarios tener un mejor conocimiento acerca de los cuidados, seguimiento de la vida del equino y sus enfermedades, entre otros factores que ayudan en el manejo correcto de estos animales. Durante la realización del sistema se hizo uso de la metodología Scrum que facilitó el desarrollo e implementación del mismo; permitió interactuar de manera constante con el usuario dando la posibilidad de corregir posibles inconvenientes con el sistema y al final obtener los resultados deseados, por otra parte se hizo uso de MVC que desacopla el modelo de las vistas ayudando de esta manera a tener una autonomía al momento de realizar cambios específicos dentro del sistema junto con el usuario.

A futuro se recomienda realizar una investigación a fondo del factor dentadura, cuidados de la morfología del animal, enfermedades de la misma, entre otros factores que pueden contribuir a la prevención de cólicos en Equinos y en adelante implementar en el desarrollo del sistema realizado. Difundir los conocimientos y usos de la presente herramienta, para que pueda ser de ayuda dentro del cuidado de equinos evitando de esta manera que existan muertes innecesarias.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- Bahit, E. (s.f.). *El paradigma de la Programación Orientada a Objetos en PHP y el patrón de arquitectura de Software MVC*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos89/poo-y-mvc-php/poo-y-mvc-php2.shtml>
- Estévez, V., & Pérez, V. (s.f.). *EQUIS/S*. Obtenido de Sistema de Prevención y Seguimiento de Cólicos en Equinos.
- Estévez, V., & Pérez, V. (s.f.). *Prevención de Cólicos en Equinos*. Obtenido de <http://www.prevencioncoliciosequinos.com/>
- Jimmy Cripto. (s.f.). *Sybase PowerDesigner v12.5, La Herramienta Líder en Modelamiento Empresarial*. Obtenido de <http://www.intercambiosvirtuales.org/software/sybase-powerdesigner-v125-la>
- Juan Palacio. (2006). *Gestión de proyectos*. Obtenido de Gestión de proyectos ágil: conceptos básicos: http://www.navegapolis.net/files/s/NST-003_01.pdf
- León, D. C. (s.f.). *Tesis Prevención de Cólicos en Equinos*.
- León, D. C. (s.f.). *Tesis Prevención de Cólicos en Equinos*.
- Paxxword's Blog. (20 de Abril de 2012). *ASP.Net MVC 2*. Obtenido de <http://paxxword.wordpress.com/tag/asp-net-mvc-2/>
- Pila Valdiviezo, D. C. (Noviembre de 2013). *Administración de las actividades*. Obtenido de Administración de las actividades eclesíastocas de la Iglesia Católica: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7063/1/CD-5248.pdf>
- Scrum Manager BoK. (05 de Marzo de 2013). *El ciclo de desarrollo ágil*. Obtenido de http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=El_ciclo_de_desarrollo_%C3%A1gil
- Villamarin, N. (2007). Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2385/1/T-ESPE-021821.pdf>
- Visual Studio. (s.f.). *Microsoft Visual Studio*. Obtenido de <http://www.visualstudio.com/>