Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ciencias y Sistemas

Desarrollo de un sistema web y móvil para la gestión logística en la disciplina PowerLifting (Levantamiento de potencia) de la Federación Nicaragüense de Potencia (FENIPO).

Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Elaborado por

Br. Mario José Delgadillo Ruiz
Carnet: 2015-0028U

Br. Enmanuel Antonio Calero Sequeira
Carnet: 2015-0093U

Br. Wilmer Antonio López López
Carnet: 2014-0824u

Tutor:

MSc. Ariel Chávez Toruño

19 de abril de 2023
Managua, Nicaragua

Dedicatoria

Dedicada a nuestros padres **Mario Antonio Delgadillo Mendoza, Brenda Ruiz Vallejos, Gema Carolina Sequeira Aguirre, Marcio Antonio Calero, Wilberth de Jesús Lopez Guevara, Magaly del Socorro Lopez** y demás familiares y amigos que formaron parte desde el inicio de nuestra formación universitaria.

También a nuestros **docentes y tutor** que nos brindaron su conocimiento y sabiduría para la culminación de este trabajo monográfico.

Agradecimientos

Primeramente, agradecer a Dios por brindarnos la oportunidad de llevar a cabo este trabajo y guiarnos a lo largo de todo el proceso. Su amor y misericordia han sido el pilar fundamental durante nuestra formación.

A nuestro tutor Msc. Ariel Eduardo Chávez Toruño por su dedicación y apoyo en la realización de este trabajo. Sus comentarios y sugerencias han sido de gran ayuda en nuestro proceso de culminación de estudios.

A la Federación Nicaragüense de Potencia FENIPO por brindarnos su apoyo con los recursos necesarios para llevar a cabo este trabajo monográfico.

Al área de Extensión y Vinculación de la Facultad de Ciencias y Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, por confiar en nosotros para la realización de este proyecto.

Resumen

El presente trabajo monográfico titulado **“Desarrollo de un sistema web y móvil para la gestión logística en la disciplina Powerlifting (Levantamiento de potencia) de la Federación Nicaragüense de Potencia (FENIPO)”** tiene como objetivo desarrollar un prototipo de sistema de gestión logística para la disciplina Powerlifting en la Federación Nicaragüense de Potencia.

Se pretende realizar un sistema web y móvil que integren los procedimientos logísticos de la disciplina Powerlifting, que incluye los detalles de competencia, inscripciones de atletas por gimnasio, categorizaciones, calificación de los jueces en cada levantamiento y resultados de los campeones de la competencia llevando un registro histórico ya que actualmente estos procesos son realizados de manera manual.

En relación al diseño metodológico el estudio es cualitativo de corte transversal, se aplican instrumentos como la entrevista a colaboradores de la Federación Nicaragüense de Potencia (FENIPO), dedicada a promover la participación activa del deporte específicamente el Powerlifting a nivel nacional en coordinación estratégica con los gimnasios del país.

Como parte del ciclo del software se utilizará una metodología ágil de desarrollo basada en scrum framework que permitirá dividir las tareas en sprint de manera que aporten valor al producto final a desarrollar.

Según los análisis de la aplicación de entrevistas a diferentes miembros de FENIPO, se determinó que carecen de un sistema que permita agilizar los procesos dentro de las competencias, generando inconformidades con los atletas y público en general. Acá la pertenencia del estudio ya que se dará respuesta a esta necesidad mediante la creación de un sistema de información web y móvil que disminuya considerablemente los procesos manuales.

Para la creación de un prototipo de sistema, la primera etapa de análisis de requerimientos comprende la descripción de los procesos de las competencias que realiza FENIPO el cual nos permite conocer los elementos del modelo de negocio que definirán actores, entidades, requerimientos funcionales y no funcionales.

Luego del análisis de requerimientos, se inicia la etapa de diseño del sistema. De acuerdo con los requisitos y modelo de negocio, se describen los componentes del sistema mediante metodología UWE que nos permite crear, visualizar y documentar dichos componentes del sistema a través de modelos.

Índice

I. Introducción 1
II. Antecedentes 3
III. Justificación 4
IV. Objetivos 6
4.1. Objetivo general 6
4.2. Objetivos específicos 6
V. Marco teórico 7
5.1. Generalidades de Powerlifting 7
5.1.1. Historia del Powerlifting 8
5.1.2. Categorías del Powerlifting 9
5.1.3. Reglas 10
5.1.4. Equipamiento y especificaciones 11
5.2. Análisis y diseño de sistemas 11
5.3. Sistema de Información 12
5.4. Ciclo de vida de desarrollo de sistemas 13
5.5. Lenguaje de modelado unificado (UML) 13
5.6. UWE 14
5.7. Diagramas de casos de uso 15
5.8. Diagramas de clases 15
5.9. Interfaz de programación de aplicaciones (API) 15
5.10. API REST 16
5.11. Base de datos 17
5.12. MySQL 18
5.13. SQLite 19

5.14. Lenguajes de Programación 19
5.15. Java 20
5.16. Dart 21
5.17. Framework 21
5.18. Spring Boot 22
5.19. Flutter 22
5.20. Vue JS 23
5.21. Ingeniería de Software 23
5.22. El proceso del software 24
5.23. Metodología Agile 25
5.24. Scrum Framework 25
5.25. Métodos de recopilación de información 26
5.26. Entrevistas 26
VI. Análisis del sistema 28
6.1. Descripción de la organización 28
6.2. Objetivo de la organización 28
6.3. Estructura organizacional 29
6.4. Actores del negocio 29
6.5. Procesos operativos 30
6.6. Análisis de requerimientos 35
6.6.1. Requerimientos funcionales 35
6.6.2. Requerimientos no funcionales 38
VII. Diseño del sistema 42
7.1. Modelo de casos de usos del sistema 42
7.2. Modelo de contenido: 48

7.3. Clasificación de actores por aplicación: 49
7.4. Modelo de navegación: 50
7.5. Modelo de procesos. 51
7.5.1. Modelo de estructura del proceso..... 51
7.5.2. Modelo de flujo de proceso..... 53
7.6. Modelo de Presentación..... 55
VIII. Conclusiones 56
IX. Recomendaciones 57
X. Bibliografía 58
XI. Anexos 59

I. Introducción

El Powerlifting es un deporte de fuerza en el que los atletas compiten en tres ejercicios: sentadillas, press de banca y peso muerto. Cuyo objetivo es levantar la mayor cantidad de peso posible en cada uno de los tres tipos de levantamientos mencionados. Esta disciplina no es solo un deporte competitivo, sino que también se practica como una forma de ejercicio y entrenamiento de fuerza. Muchas personas han incorporado los ejercicios de powerlifting en su rutina de entrenamiento para mejorar su fuerza y condición física.

El Powerlifting en Nicaragua ha desarrollado un crecimiento en los últimos años, que ha sido notorio según la participación de los atletas en las convocatorias de competencias promovidas por la Federación Nicaragüense de Potencia (FENIPO), que es la encargada de desarrollar este deporte a nivel nacional.

El apoyo que ofrece FENIPO a esta disciplina ha generado un espíritu de competencia, esfuerzo y dedicación a atletas tanto hombres como mujeres que participan activamente de esta disciplina, además ha ganado participación de un público que sigue el desarrollo de estos eventos.

La FENIPO es la encargada de realizar los procesos de publicación de competencias abiertas por categorías, inscripción de atletas, clasificación de los atletas, pesajes el día del evento, levantamientos, resultados de jueces por levantamiento y resultados finales para conocer los campeones de la competencia.

Todos estos procesos son realizados de manera manual, por lo cual aumenta el riesgo de cometer errores de digitación que conllevan a la distorsión en los

resultados finales de la competencia. Además, ha sido notorio en las competencias que el tiempo invertido para generar los resultados es elevado.

Por lo tanto, se considera la realización de un sistema que administre la creación de eventos, inscripciones de atletas, gestión de las calificaciones de los jueces por los diferentes tipos de levantamientos y la generación de los resultados finales de la competencia. Este sistema nace tras un convenio establecido por el área de extensión y vinculación de la Facultad de Ciencias y Sistemas FCYS de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI y la Federación Nicaragüense de Potencia FENIPO.

II. Antecedentes

Para la realización de esta investigación, previamente se indagó sobre la temática en estudio con la Federación Nicaragüense de Potencia (FENIPO), los cuales son los encargados de ejecutar el control logístico de las competencias de Powerlifting a nivel nacional.

Para obtener más información se aplicaron entrevistas con el objetivo de conocer el alcance del Powerlifting en Nicaragua y el impacto que ha tenido durante los años en el desarrollo de los atletas.

Con base en los resultados de la entrevista se logró constatar que no existe ningún software utilizado para el control de las competencias, dado que la forma de operar actualmente está basada en un sistema de tarjetas impresas con un formato donde se indican los datos y los levantamientos de los atletas de forma manual.

Durante el desarrollo de las competencias, todos los datos son escritos a mano en las tarjetas que especifican si los levantamientos han sido correctos o han fallado.

Al terminar las competencias, se procede a registrar en un archivo Excel los datos de las tarjetas, este archivo es una plantilla que ha sido creada a conveniencia por la Federación Nicaragüense de potencia que especifica las columnas con los datos relevantes del atleta y sus resultados en los levantamientos.

La plantilla de Excel posee algunas fórmulas básicas para obtener sumatorias y totales globales, no obstante, no define los campeones del evento por lo que se toma un tiempo considerablemente alto para poder emitir el acta con los resultados finales de la competencia.

III. Justificación

Con la elaboración del presente trabajo monográfico se brindará a la Federación Nicaragüense de Potencia una solución informática que les facilitará varios de sus procesos logísticos en las competencias.

El sistema permitirá a los administradores de gimnasios gestionar los atletas de su equipo con los datos necesarios a utilizar en competencias, de igual forma podrá inscribir sus atletas a los eventos próximos. Esto hará que el proceso de inscripción se realice de manera ordenada en dependencia de la división, categoría, peso, género y el historial de participaciones en eventos anteriores, de tal manera que se obtenga el listado de los atletas que compiten subdivididos por la clasificación que corresponda.

Teniendo un sistema que nos genere una lista ordenada para el llamado de los atletas que ejecutarán el levantamiento, ya no se dependerá de las tarjetas manuales. Puesto que con el sistema se ayudará a minimizar el tiempo en las llamadas a los atletas y en la carga del peso de la barra, dado que el orden se establece por el peso a levantar.

Por medio del sistema se pretende realizar el registro del resultado de cada levantamiento emitido por los jueces de la tarima y justificar la decisión tomada en caso de ser un levantamiento erróneo aumentando la confiabilidad de los datos. Además, los resultados serán mostrados de manera automática al público ya que todo se estará transmitiendo en tiempo real por medio de pantallas conforme avance la competencia.

Dado que los resultados de los levantamientos son registrados en el transcurso de la competencia, al finalizar el evento se podrán generar los resultados finales de manera automática, esto reducirá de manera significativa el tiempo de espera en comparación con el uso de las tarjetas manuales y hojas de Excel.

IV. Objetivos

4.1. Objetivo general

- Desarrollar un prototipo de sistema de gestión logística para la disciplina Powerlifting en la Federación Nicaragüense de Potencia.

4.2. Objetivos específicos

- Analizar el conjunto de normativas de la competencia de la disciplina Powerlifting para determinar los requerimientos del sistema.

- Diseñar un sistema web y móvil para la disciplina Powerlifting tomando como referencia el análisis de requerimientos anteriores.

- Implementar un sistema web y móvil para dicha disciplina basado en el análisis de requerimientos y la etapa de diseño.

V. Marco teórico

El marco teórico que se desarrolla a continuación, permite conocer los conceptos básicos que se abordan para la realización del sistema de powerlifting. Partimos hablando de las generalidades de Powerlifting como deporte y las reglas que la conforman y luego se incluye el análisis de sistema y las tecnologías necesarias para llevar a cabo un correcto desarrollo de software.

5.1. Generalidades de Powerlifting

El Powerlifting es un deporte que se practica con una barra cargada con discos de hierro de unas dimensiones determinadas, cuyo objetivo es levantar el mayor número de kilos posibles con la realización de sus tres ejercicios básicos que son la sentadilla, el press de banca y el peso muerto. Doncel, L. (2010).

La competencia consiste en realizar los tres ejercicios básicos, el primero es la sentadilla, el segundo el press de banca y el último es el peso muerto. Este es el orden de levantamiento en las competiciones oficiales.

En cada una de ellas el participante posee un número de tres intentos donde se sumarán el máximo de cada uno de los tres ejercicios llevados a cabo para poder obtener un puntaje conjunto y final. Doncel, L. (2010).

Este deporte está en continua expansión y en la actualidad según la International Powerlifting Federation (IPF) cuenta con más de 100 países afiliados.

Este deporte no es olímpico, exceptuando en los juegos Paralímpicos ya que el único ejercicio que se realiza es la prueba de press banca que está dentro del

programa de dichos juegos.

Es considerado un deporte de fuerza, según datos recopilados por Doncel desde la edad de Piedra ya se levantaban pesos muertos, no con una barra y unos discos equilibrados, como en la actualidad, pero sí con distintos objetos de trabajo como troncos o piedras.

5.1.1. Historia del Powerlifting

Se desarrolló inicialmente en Estados Unidos y Canadá, donde los levantadores, concentrados sólo en la fuerza, se sentían excluidos de las demás competiciones.

En 1967 la Amateur Athletic Union comenzó a supervisar el deporte a nivel nacional en los Estados Unidos y ya en 1972 se creó la Federación Internacional de Powerlifting, a partir de ciertos grupos de EE.UU y otros 12 países. Doncel, L. (2010).

Desde ese entonces la International Powerlifting Federation (IPF) es el organismo internacional que rige el deporte de levantamiento de potencia, reconocida por la Asociación General de Federaciones Deportivas Internacionales (GAISF) así como el Comité Olímpico Internacional a través de su inclusión en los Juegos Mundiales y su participación como deporte paralímpico en los juegos olímpicos.

Esta federación también colabora con la Agencia Mundial Antidopaje, por lo cual se hacen pruebas anti-doping en todas sus competencias y federaciones afiliadas. También restringe el uso de equipos de apoyo de poliéster de una sola capa en camisetas y trajes.

Desde su fundación en 1972 su sede se encuentra en Austria. Cuenta con federaciones miembros de más de cien países con los que se agregan cada año.

El actual presidente de la IPF es Detlev Albrings, de Alemania. La IPF es la federación de Powerlifting más grande y respetada en el mundo.

Con la fundación de la Federación Internacional de Powerlifting en noviembre de 1972, el primer Campeonato Mundial de la IPF oficial en 1973 se llevaría a cabo en Harrisburg, EE.UU.

En la competición, los levantamientos pueden realizarse con o sin equipo (típicamente referidos como levantamiento “clásico” o “crudo” en el IPF específicamente).

Equipo en este contexto se refiere a una camiseta de banco de apoyo o un traje o calzoncillos de sentadilla/peso muerto. En algunas federaciones, las rodilleras están permitidas en la división equipada pero no sin equipar; en otros, pueden usarse tanto en levantamiento equipado como no equipado.

También se pueden usar cinturones de pesas, rodilleras, muñequeras y calzado especial, pero no se tienen en cuenta a la hora de distinguir entre levantamientos equipados y no equipados.

5.1.2. Categorías del Powerlifting

Las competencias se dividen en 2 modalidades reconocidas denominadas “RAW” y “Equipado”, y, a su vez, en categorías de peso, edad y sexo. Doncel, L. (2010).

La modalidad RAW consiste en realizar los levantamientos sin material que nos lo

facilité, como pueden ser: vendas soportivas para las rodillas, traje soportivo o camisa (o “trusa”) de press de banca.

No obstante, se compite con maillot o “Singlet” y sí está permitido el uso de zapatos planos o con tacón, cinturón, rodilleras y muñequeras.

Por el contrario, la modalidad equipada consiste en realizar los levantamientos con la posibilidad de utilizar todo el material nombrado anteriormente, el cual es específico para cada movimiento y existen diferentes tipos según el número de capas o grosor de este.

Gracias a esto, el levantador es capaz de mover más kilos, a la vez que protege las articulaciones. Esta modalidad tiene mayor antigüedad que la modalidad RAW.

5.1.3. Reglas

Aunque en los eventos de levantamiento de potencia siempre se compite en sentadilla, press de banca y peso muerto, las distintas federaciones tienen diferentes reglas e interpretaciones de las mismas, lo que resulta en una gran cantidad de variaciones.

La ADAU y la 100% Raw Federation no permiten utilizar vestimenta de ayuda a los levantadores mientras que la IPF y la Unión Atlética Amateur, solamente permiten una camisa ajustada de un pliegue para sentadilla, peso muerto o banca, muñequeras y rodilleras, y un cinturón.

Otras federaciones, tales como la IPA y WPO, permiten camisas para banca abiertas en la espalda o cerradas, vestimenta de varios pliegues y una gran cantidad de material de equipamiento.

En un press de banca en la IPF, la barra puede bajar máximo hasta la parte baja del esternón, mientras que en otras federaciones la barra puede tocar el abdomen. Esto acorta la distancia, haciendo más fácil el levantamiento.

5.1.4. Equipamiento y especificaciones

Dentro de este deporte se pueden encontrar diferentes pruebas del mismo:

- Powerlifting RAW. En estos campeonatos se realizan los tres levantamientos sin material que facilite dichos levantamientos, trajes compresivos y camisa de press de banca. Las vendas no compresivas, tanto en rodillas como en muñecas y el cinturón están permitidos en este tipo de competición.
- Press de banca movimiento único RAW. Solo se realiza el press de banca.
- Peso muerto movimiento único RAW. Solo se realiza este movimiento.
- Press de banca repeticiones. Con un peso determinado en función del peso corporal se realizan el máximo número de repeticiones posibles.
- Powerlifting equipado. Se permiten los materiales que en RAW no estaban permitidos.
- Press de banca equipado. Se permite el uso de camisa de press de banca.
- Press de banca + Peso muerto RAW. Se realizan estos dos movimientos.

5.2. Análisis y diseño de sistemas

El análisis y diseño añade estructura a los sistemas, y constituye una actividad costosa que de otra manera se realizaría al azar.

Se puede considerar como una serie de procesos que se llevan a cabo en forma sistemática para mejorar una empresa mediante el uso de sistemas de información computarizados.

El análisis y diseño de sistemas implica trabajar con los usuarios actuales y eventuales de los sistemas de información para ofrecerles soporte en su empleo de las tecnologías en un entorno organizacional. Kendall (2011).

El análisis y diseño de sistemas se refiere al proceso de examinar la situación de una organización con el propósito de mejorar con métodos y procedimientos más adecuados. El desarrollo de sistemas tiene dos componentes los cuales son:

- **Análisis:** Es el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnóstico de problemas y empleo de la información para recomendar mejoras al sistema.
- **Diseño:** Especifica las características del producto terminado.

5.3. Sistema de Información

Un sistema de información tiene como principal objetivo la gestión, y administración de los datos e información que lo componen. Lo importante es poder recuperar siempre esos datos, y que además se tenga un fácil acceso a ellos con total seguridad.

Los componentes del sistema de información, permiten una serie de procesos que consisten en: la entrada de los datos, la gestión y el procesamiento de estos, el almacenamiento y la salida para todos aquellos interesados que deseen tener acceso a este tipo de información.

5.4. Ciclo de vida de desarrollo de sistemas

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas es una metodología en fases para el análisis y diseño, de acuerdo con la cual los sistemas se desarrollan mejor al utilizar un ciclo específico de actividades del analista y los usuarios. Aunque cada fase se presenta de manera discreta, en realidad nunca se puede llevar a cabo como un paso separado, sino que varias actividades pueden ocurrir al mismo tiempo, e incluso se pueden repetir. Kendall (2011).

5.5. Lenguaje de modelado unificado (UML)

UML es un lenguaje estándar para escribir planos de software. UML puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucre una gran cantidad de software. G.Booch, J. Rumbaugh e i. Jaconson (2006).

UML es apropiado para modelar desde sistemas informáticos empresariales hasta aplicaciones distribuidas basadas en la web, e incluso para sistemas embebidos de tiempo real muy exigentes. Es un lenguaje muy expresivo, que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar tales sistemas. Aunque sea expresivo, UML no es difícil de aprender ni de utilizar. Aprender a aplicar UML de modo eficaz comienza por crear un modelo conceptual del lenguaje, lo cual requiere aprender tres elementos principales: los bloques básicos de construcción de UML, Las reglas que dictan cómo puede combinarse esos bloques y algunos mecanismos

comunes que se aplican a lo largo de todo el lenguaje. G.Booch, J. Rumbaugh e i. Jaconson (2006).

5.6. UWE

UWE es un proceso del desarrollo para aplicaciones Web enfocado sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación Web, basada en las técnicas de UML, la notación de UML y los mecanismos de extensión UML.

UWE es una propuesta basada en el proceso unificado UML, pero adaptado a la web, separa las fases de captura, definición y validación.

Este proceso está dividido en cuatro pasos o actividades:

- **Análisis de Requisitos:** Fija los requisitos funcionales de la aplicación Web para reflejarlos en un modelo de casos de uso. Esto da lugar a los diagramas de casos de uso.

- **Diseño Conceptual:** Se construye el modelo conceptual del dominio de la aplicación considerando los requisitos reflejados en los casos de uso. El resultado es el diagrama de clases de dominio.

- **Diseño Navegacional:** Se obtienen el modelo de espacio de navegación y el de estructura de navegación, que muestra cómo navegar a través del espacio de navegación. El resultado son diagramas de clases que representan estos modelos.

- **Diseño de Presentación:** Representa las vistas del interfaz del usuario mediante modelos estándares de interacción UML. Matehuala (2019).

5.7. Diagramas de casos de uso

Los diagramas de caso de uso se emplean para modelar el comportamiento de cómo un Usuario (Actor) se interrelaciona con un sistema en desarrollo. Estos diagramas facilitan que un sistema, subsistemas o clases sean más comprensibles para los diseñadores y desarrolladores. G.Booch, J. Rumbaugh e i. Jaconson (2006).

5.8. Diagramas de clases

Los diagramas de clases son los más utilizados en el modelado de sistemas orientados a objetos. Un diagrama de clases muestra un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones. Los diagramas de clases se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema. Esto incluye, principalmente, modelar el vocabulario del sistema, modelar las colaboraciones o modular el esquema. G.Booch, J. Rumbaugh e i. Jaconson (2006).

5.9. Interfaz de programación de aplicaciones (API)

Una API es un conjunto de definiciones y protocolos que se utilizan para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones. API significa interfaz de programación de aplicaciones.

Las API permiten que sus productos y servicios se comuniquen con otros, sin necesidad de saber cómo están implementados. Esto simplifica el desarrollo de las aplicaciones y permite ahorrar tiempo y dinero.

Las API le otorgan flexibilidad; simplifican el diseño, la administración y el uso de las aplicaciones, y proporcionan oportunidades de innovación, lo cual es ideal al momento de diseñar herramientas y productos nuevos (o de gestionar los actuales).

5.10. API REST

Una API REST, es una interfaz de programación de aplicaciones (API o API web) que se ajusta a los límites de la arquitectura REST y permite la interacción con los servicios web de RESTful.

Para que una API se considere de RESTful, debe cumplir los siguientes criterios:

- Arquitectura cliente-servidor compuesta de clientes, servidores y recursos, con la gestión de solicitudes a través de HTTP.

- Comunicación entre el cliente y el servidor sin estado, lo cual implica que no se almacena la información del cliente entre las solicitudes de GET y que cada una de ellas es independiente y está desconectada del resto.

- Datos que pueden almacenarse en caché y optimizan las interacciones entre el cliente y el servidor.

- Una interfaz uniforme entre los elementos, para que la información se transfiera de forma estandarizada. Para ello deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Los recursos solicitados deben ser identificables e independientes de las representaciones enviadas al cliente.
- El cliente debe poder manipular los recursos a través de la representación que recibe, ya que esta contiene suficiente información para permitirlo.
- Los mensajes auto descriptivos que se envíen al cliente deben contener la información necesaria para describir cómo debe procesarla.
- Debe contener hipertexto, lo cual significa que cuando el cliente acceda a algún recurso, debe poder utilizar hipervínculos para buscar las demás acciones que se encuentren disponibles en ese momento.

- Un sistema en capas que organiza en jerarquías invisibles para el cliente cada uno de los servidores (los encargados de la seguridad, del equilibrio de carga, etc.) que participan en la recuperación de la información solicitada.
- Código disponible según se solicite (opcional), es decir, la capacidad para enviar códigos ejecutables del servidor al cliente cuando se requiera, lo cual amplía las funciones del cliente.

5.11. Base de datos

Una base de datos es una fuente central de datos con el fin de que varios usuarios la compartan para su uso en varias aplicaciones. El corazón de una base de datos es el sistema de administración de bases de datos (DBMS), el cual permite crear, modificar y actualizar la base de datos, la recuperación de los datos y la generación de informes y pantallas. A la persona que asegura que la base de datos cumpla con sus objetivos se le conoce como administrador de bases de datos. Kendall (2011).

Base de datos relacionales

Una base de datos relacional es un tipo de base de datos que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí. Las bases de datos relacionales se basan en el modelo relacional, una forma intuitiva y directa de representar datos en tablas. En una base de datos relacional, cada fila en una tabla es un registro con una ID única, llamada clave. Las columnas de la tabla contienen los atributos de los datos y cada registro suele tener un valor para cada atributo, lo que simplifica la creación de relaciones entre los puntos de datos.

5.12. MySQL

Gestor de simple instalación que actúa del lado del cliente (servidor) y de código abierto con licencia comercial disponible. Actualmente, pertenece a Oracle Corporation.

Gestiona bases de datos relacionales, es multiusuario y el más usado dentro del software libre. Destaca por requerir de poca memoria y procesador para funcionar, dando lugar además a una mayor velocidad en sus operaciones. Es usado principalmente para el desarrollo web.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales. El software de MySQL es de código abierto, lo que significa que posibilita que cualquier persona con un amplio conocimiento de informática pueda utilizar y modificar el software.

Cualquiera puede descargar software MySQL desde internet y utilizarlo sin tener que pagar por la adquisición. Además de ser un gestor de bases de datos muy rápido, fiable, y fácil la utilización, también cuenta con un amplio conjunto de características que lo hace que se resalte y sea uno de los gestores más utilizados en la actualidad.

5.13. SQLite

SQLite es un sistema de gestión de bases de datos relacional compatible con ACID, contenida en una relativamente pequeña biblioteca escrita en C. SQLite es un proyecto de dominio público creado por D. Richard Hipp.

A diferencia de los sistemas de gestión de bases de datos cliente-servidor, el motor de SQLite no es un proceso independiente con el que el programa principal se comunica. En lugar de eso, la biblioteca SQLite se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo.

El programa utiliza la funcionalidad de SQLite a través de llamadas simples a subrutinas y funciones. Esto reduce la latencia en el acceso a la base de datos, debido a que las llamadas a funciones son más eficientes que la comunicación entre procesos.

El conjunto de la base de datos (definiciones, tablas, índices, y los propios datos), son guardados como un sólo fichero estándar en la máquina host. Este diseño simple se logra bloqueando todo el fichero de base de datos al principio de cada transacción.

5.14. Lenguajes de Programación

El lenguaje de programación es definido como un idioma artificial, formado por símbolos y reglas sintácticas y semánticas, para expresar computaciones y que pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento de una

máquina, expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana.

Desde 1954 hasta la actualidad se han documentado más de 2.500 lenguajes de programación. Entre 1952 y 1972, la primera época de los lenguajes de programación, se desarrollaron alrededor de 200 lenguajes, de los que una decena fueron realmente significativos y tuvieron influencia en el desarrollo de lenguajes posteriores.

5.15. Java

Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible.

Su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo (conocido en inglés como WORA, o "write once, run anywhere"), lo que quiere decir que el código que es ejecutado en una plataforma no tiene que ser re compilado para correr en otra. Java es, a partir de 2012, uno de los lenguajes de programación más populares en uso, particularmente para aplicaciones de cliente-servidor de web.

El lenguaje de programación Java fue originalmente desarrollado por James Gosling de Sun Microsystems (la cual fue adquirida por la compañía Oracle) y publicado en 1995 como un componente fundamental de la plataforma Java de Sun Microsystems. Su sintaxis deriva en gran medida de C y C++, pero tiene menos utilidades de bajo nivel que cualquiera de ellos.

Las aplicaciones de Java son generalmente compiladas a bytecode (clase Java) que puede ejecutarse en cualquier máquina virtual Java (JVM) sin importar la arquitectura de la computadora subyacente.

5.16. Dart

Dart es un lenguaje optimizado para desarrollar aplicaciones rápidas en cualquier plataforma. Su objetivo es ofrecer el lenguaje de programación más productivo para el desarrollo multiplataforma.

Dart está diseñado para un entorno técnico que es particularmente adecuado para el desarrollo de clientes, priorizando tanto el desarrollo (recarga en caliente con estado sub-segundo) como las experiencias de producción de alta calidad en una amplia variedad de objetivos de compilación (web, móvil y escritorio).

Dart también forma la base de Flutter. Dart proporciona el lenguaje y los tiempos de ejecución que impulsan las aplicaciones de Flutter, pero Dart también es compatible con muchas tareas básicas del desarrollador, como formatear, analizar y probar el código.

5.17. Framework

Un framework es un entorno de trabajo que tiene como objetivo facilitar la labor de programación ofreciendo una serie de características y funciones que aceleran el proceso, reducen los errores, favorecen el trabajo colaborativo y consiguen obtener un producto de mayor calidad.

Los framework ofrecen una estructura para el desarrollo y no tienen que estar sujetos a un único lenguaje de programación, aunque es habitual encontrar en el mercado, distintos frameworks específicos para un lenguaje concreto.

5.18. Spring Boot

Spring Boot es una tecnología que permite crear aplicaciones auto contenidas, con esto se puede dejar a un lado la arquitectura y enfocarse únicamente en desarrollo, delegando a Spring Boot labores como configuración de dependencias, desplegar servicios o aplicación a un servidor y enfocarse únicamente en crear.

5.19. Flutter

Flutter es un framework de código abierto desarrollado por Google para crear aplicaciones nativas de forma fácil, rápida y sencilla. Su principal ventaja radica en que genera código 100% nativo para cada plataforma, con lo que el rendimiento y la UX es totalmente idéntico a las aplicaciones nativas tradicionales.

Flutter ha presentado algunas ventajas y características que lo hacen destacar frente a otros frameworks, entre las cuales se destacan:

Hot Reload, esta característica permite realizar cambios y ver las actualizaciones de manera instantánea.

El desarrollo de App Nativas, siendo esta la característica más relevante debido a que con Flutter se pueden desarrollar aplicaciones nativas para ambas plataformas sin la necesidad de escribir código personalizado para las dos diferentes plataformas.

Alto rendimiento, esto se refiere a la fluidez con la que se miran las aplicaciones ya que en Flutter estas funcionan a 60fps, lo que da una percepción de mayor rendimiento, mejores animaciones, actualizaciones rápidas, etc.

5.20. Vue JS

Vue es un framework open source de JavaScript, el cual permite construir interfaces de usuarios de una forma muy sencilla.

Fue creado por Evan You ex trabajador de Google, fue lanzado en el año 2014. Aunque inicialmente fue pensado para ser una biblioteca personal, la comunidad hizo que el proyecto creciera a un ritmo impresionante, posicionándolo hoy en día como uno de los Frameworks web más populares, junto con Angular y React.

5.21. Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de que se utiliza. Ian Sommerville (2005).

5.22. El proceso del software

Un proceso es un conjunto de actividades, acciones y tareas que se ejecutan cuando va a crearse algún producto del trabajo. Una actividad busca lograr un objetivo amplio (por ejemplo, comunicación con los participantes) y se desarrolla sin importar el dominio de la aplicación, tamaño del proyecto, complejidad del esfuerzo o grado de rigor con el que se usará la ingeniería de software. Roger S. Pressman (2010).

A pesar de la variedad de propuestas de proceso de software, existe un conjunto de actividades fundamentales que se encuentran presentes en todos ellos:

- **Especificación de software:** Se debe definir la funcionalidad y restricciones operacionales que debe cumplir el software.

- **Diseño e Implementación:** Se diseña y construye el software de acuerdo a la especificación.

- **Validación:** El software debe validarse, para asegurar que cumpla con lo que quiere el cliente.

- **Evolución:** El software debe evolucionar, para adaptarse a las necesidades del cliente.

5.23. Metodología Agile

La metodología Ágile es un enfoque iterativo e incremental para la gestión de proyectos de desarrollo de software que se centra en el valor del cliente y en la entrega de software funcional en ciclos cortos y frecuentes.

Además, el equipo de desarrollo trabaja en colaboración con el cliente para definir los requisitos y prioridades del proyecto, y se enfoca en la entrega de funcionalidades valiosas en lugar de seguir un plan rígido y predefinido.

También se caracteriza por la retroalimentación continua y la mejora constante, ya que el equipo revisa y ajusta su enfoque a medida que avanza el proyecto, en lugar de esperar hasta el final para hacer correcciones. Jonathan Rasmusso (2017).

5.24. Scrum Framework

Scrum es un marco de trabajo ágil, orientado al trabajo colaborativo y en equipo, que ayuda a solventar problemas complejos a través de un conjunto de buenas prácticas para alcanzar el mejor resultado posible.

Todo ello, promoviendo el sentido común, la comunicación directa y la mejora continua entre los participantes. Se basa en la Guía Scrum de Ken Schwaber y Jeff Sutherland, que lo define como un marco ligero, fácil de entender y que hace aflorar los puntos de mejora.

Scrum organiza el trabajo en ciclos iterativos, conocidos como sprints. Esta forma de trabajo ayuda a reducir riesgo e incertidumbre dividiendo la actividad en unidades más pequeñas, lo que acelera la entrega, consigue feedback temprano y fomenta la mejora continua.

5.25. Métodos de recopilación de información

Hay tres métodos interactivos clave que se pueden usar para obtener los requerimientos humanos de información de los miembros de la organización: entrevistas, diseño de aplicaciones conjuntas (JAD) y encuestas aplicadas a las personas mediante cuestionarios. Aunque son distintos en su implementación, estos métodos tienen muchas cosas en común. La base de sus propiedades compartidas es hablar con las personas en la organización y escucharlas para comprender sus interacciones con la tecnología, a través de una serie de preguntas cuidadosamente elaboradas, para la elaboración de este sistema utilizaremos la entrevista. Kendall (2011).

5.26. Entrevistas

Una entrevista para recopilar información es una conversación dirigida con un propósito específico, en la cual se usa un formato de preguntas y respuestas. En la entrevista hay que obtener las opiniones del entrevistado y lo que siente sobre el estado actual del sistema, los objetivos de la organización y los personales, y los procedimientos informales para interactuar con las tecnologías de la información. Kendall (2011).

Pasos para la preparación de una entrevista:

1. Leer el material sobre los antecedentes. Lea y comprenda todo lo que pueda sobre los antecedentes de los entrevistados y la organización. El sitio web corporativo, un informe anual actualizado, un boletín de noticias corporativo o cualquier publicación que se emita para explicar el funcionamiento de la empresa al público son fuentes útiles de información. Puede revisar en Internet cualquier información corporativa.
2. Establecer los objetivos de la entrevista. Defina los objetivos de la entrevista a partir de los antecedentes investigados y de su propia experiencia.
3. Decidir a quién entrevistar. Incluya personas clave de todos los niveles que se vean afectados por el sistema en cierta forma.
4. Preparar al entrevistado. Para preparar a la persona que va a entrevistar, llame por teléfono o envíe un mensaje de correo electrónico con anticipación, de manera que el entrevistado esté preparado; si la entrevista es muy detallada, envíe previamente el cuestionario por correo electrónico para que el entrevistado pueda pensar en sus respuestas.
5. Decidir sobre los tipos de preguntas y su estructura. Redacta preguntas para cubrir las áreas clave y el proceso de toma de decisiones que haya descubierto al momento de determinar los objetivos de la entrevista.

VI. Análisis del sistema

6.1. Descripción de la organización

En Nicaragua, el powerlifting no es una disciplina muy popular, pero ha tenido grandes avances en los últimos años, dado que la Federación Nicaragüense de Potencia (FENIPO) creada el 17 de marzo del 2015, es la organización que regula y promueve esta disciplina a nivel nacional.

A su vez organiza las competencias entre los diferentes departamentos, municipios o gimnasios. Además, son los responsables de llevar las estadísticas de los resultados de competencias que se realizan en el país, este control permite escoger a los mejores atletas que puedan representar a Nicaragua en eventos regionales o internacionales.

Gracias a FENIPO se ha logrado que esta disciplina tome mayor relevancia y participación en los atletas del país pudiendo destacar con presentaciones de un alto nivel.

Esta federación ha organizado varios eventos y competiciones en los últimos años, y ha logrado reunir atletas comprometidos con el deporte, los cuales han representado a Nicaragua en competiciones internacionales y ha logrado varios récords nacionales.

6.2. Objetivo de la organización

La Federación Nicaragüense de Potencia (FENIPO) tiene como objetivo: Desarrollar el deporte de Powerlifting a nivel nacional en sus diferentes categorías, divisiones y respetar el reglamento internacional.

6.3. Estructura organizacional

A través de la observación directa y la entrevista realizada a Oscar Danilo Matute, presidente de la federación, se indica que la FENIPO actualmente cuenta con una estructura organizacional vertical, divididos en los siguientes cargos:

- Presidente
- Vicepresidente
- Tesorero
- Vocales
- Secretario
- Fiscales

La junta directiva de FENIPO está conformada por nueve miembros distribuidos en un presidente, tres vicepresidentes, un secretario, un tesorero, dos vocales y un fiscal, todos enfocados en el cumplimiento de los objetivos planteados en la organización.

6.4. Actores del negocio

Los siguientes actores que se muestran forman parte de los procesos actuales de la FENIPO para la ejecución de las competencias de Powerlifting.

- **Federación:** Es la encargada de organizar y divulgar los eventos, además es la que realiza las inscripciones y prepara la logística de las competencias de Powerlifting.

- **Dueño de gimnasio:** Es un miembro afiliado a la federación que posee un equipo conformado por atletas de la disciplina de Powerlifting, encargándose de gestionar su equipo de atletas para la participación en las competencias.
- **Atleta:** Es la persona que practica la disciplina de Powerlifting.
- **Juez:** Se encarga de calificar como malo o bueno cada levantamiento de los atletas.
- **Mesa técnica:** Es la encargada de gestionar el proceso de pesaje, calificar los atletas por división y categoría, ordenar la presentación de levantamiento por atleta, controlar el peso siguiente a levantar, registrar los resultados de los jueces en las tarjetas y emitir los resultados finales de la competencia. Estos procesos se deben realizar cumpliendo las reglas internacionales de Powerlifting.

6.5. Procesos operativos

A continuación, se describen los principales procesos que se llevan a cabo para la realización de las competencias de Powerlifting.

Para iniciar la competencia se debe realizar los siguientes procesos de manera secuencial, partiendo de las inscripciones de los atletas que participan conforme las divisiones y categorías.

Posteriormente el día del evento se inicia con el pesaje de cada uno de los atletas inscritos a la competencia, este proceso ubica a los atletas en la categoría que corresponda según el peso corporal real.

Terminado el pesaje se prosigue a ejecutar la serie de levantamientos que son calificados por los jueces. Al finalizar la presentación de todos los atletas se registran los resultados en una hoja de Excel que facilita la generación de los resultados finales.

Para entender de una mejor manera se presenta el siguiente flujo de proceso, que detalla las inscripciones:

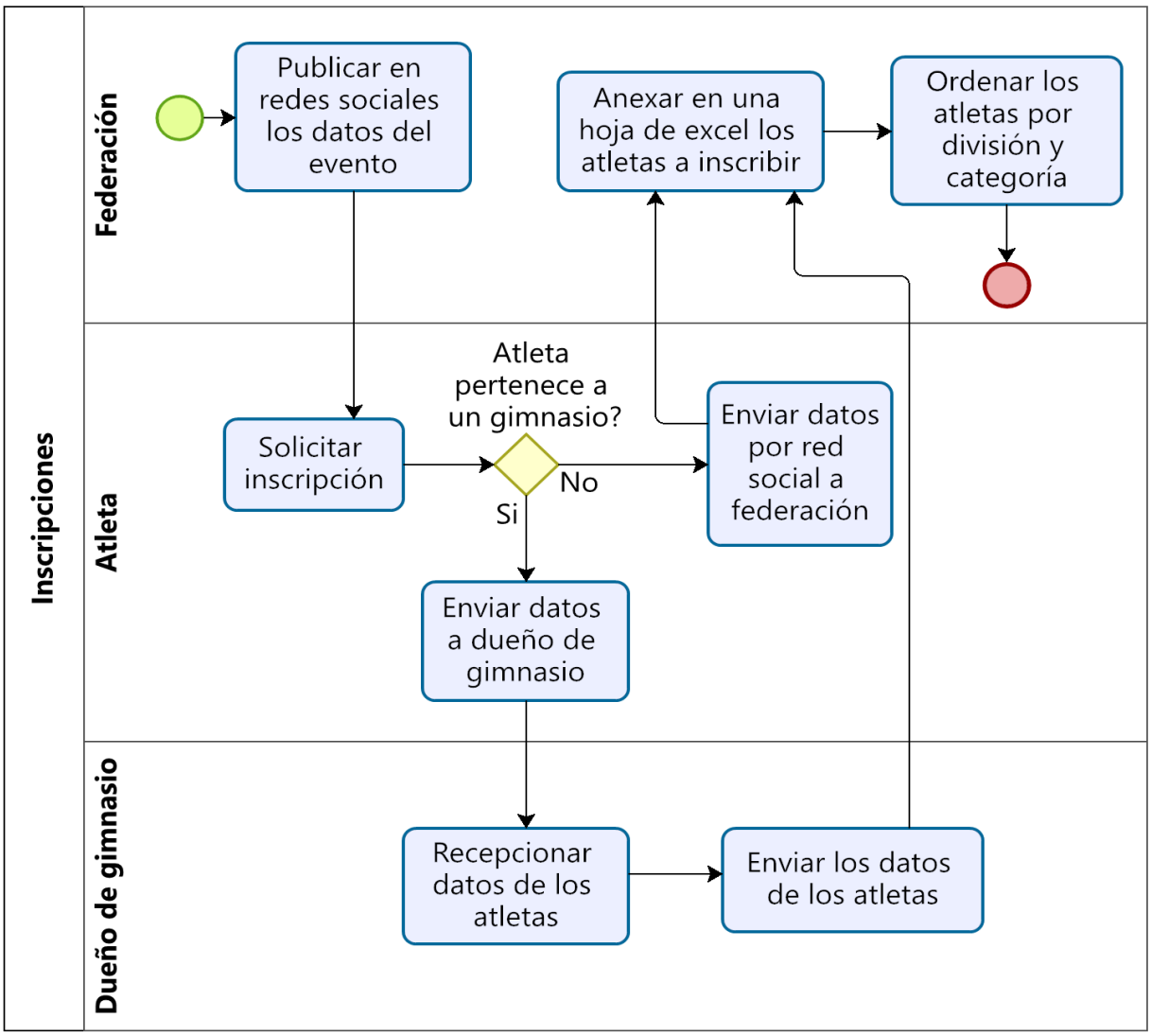

Figura 1: Diagrama de proceso de inscripciones de atletas a eventos.

Fuente: Elaboración propia.

El proceso inicia con la publicación del evento en las redes sociales de la FENIPO, esto genera el interés entre cada uno de los atletas y dueños de gimnasios.

Si un atleta desea participar en el evento y es miembro de un gimnasio debe contactarse con el dueño de su gimnasio para que esté haga el envío de los datos de los atletas a la federación. En caso contrario, el atleta debe ponerse en contacto con la federación y proporcionar sus datos personales.

La federación realiza la clasificación de los atletas por la división y categoría que correspondan tomando en cuenta género, peso corporal y sus participaciones en eventos anteriores.

Lo primero que se realiza el día del evento, es el proceso de pesaje. Para ello se presenta el siguiente flujo de proceso.

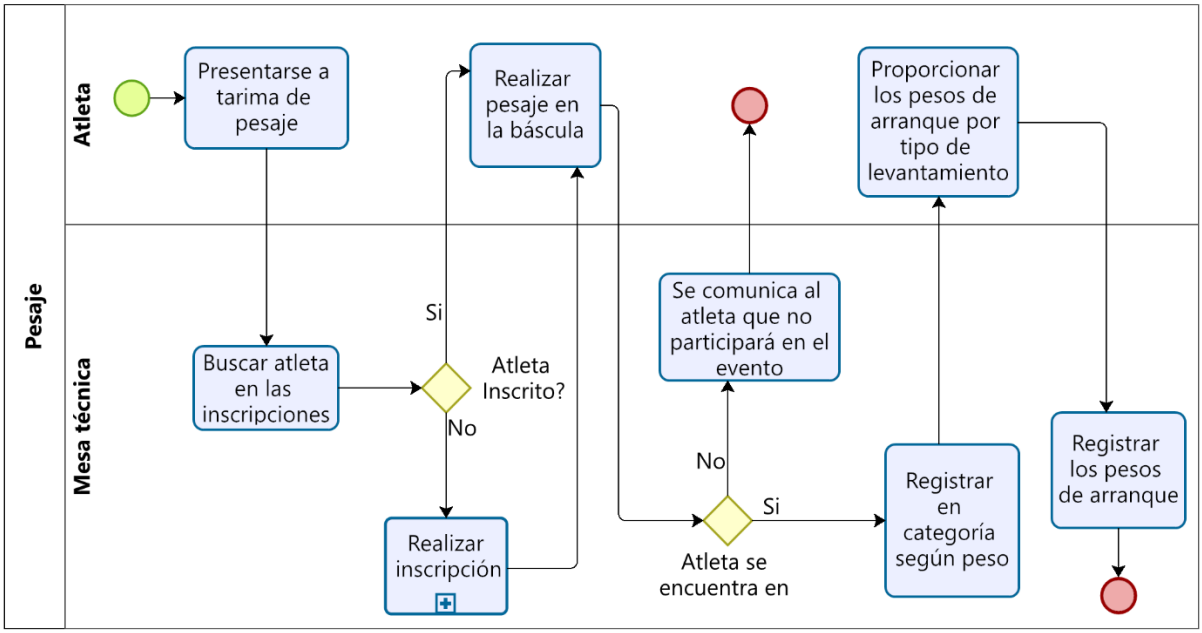

Figura 2: Diagrama de procesos de pesaje de atletas.

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de pesaje permite conocer el peso corporal real del atleta en el día de la competencia para realizar una correcta clasificación según la categoría en que corresponda.

Esto se realiza a los atletas que han cumplido con el proceso de inscripción, si existe un atleta sin inscribir esté debe realizar su formal inscripción para continuar con el pesaje.

Si un atleta no cumple el peso de ninguna de las categorías existentes para su división no podrá participar en la competencia.

Además, en este proceso se deben especificar cuáles serán los pesos de arranque por cada tipo de levantamiento, es decir el peso inicial en banca, peso muerto y sentadilla.

Esto con el fin de ordenar la presentación de los atletas en la tarima y minimizar el tiempo que conlleva cargar la barra.

Continuando con la competencia, se inician los levantamientos de los atletas. A continuación, se presenta el flujo de proceso para los levantamientos.

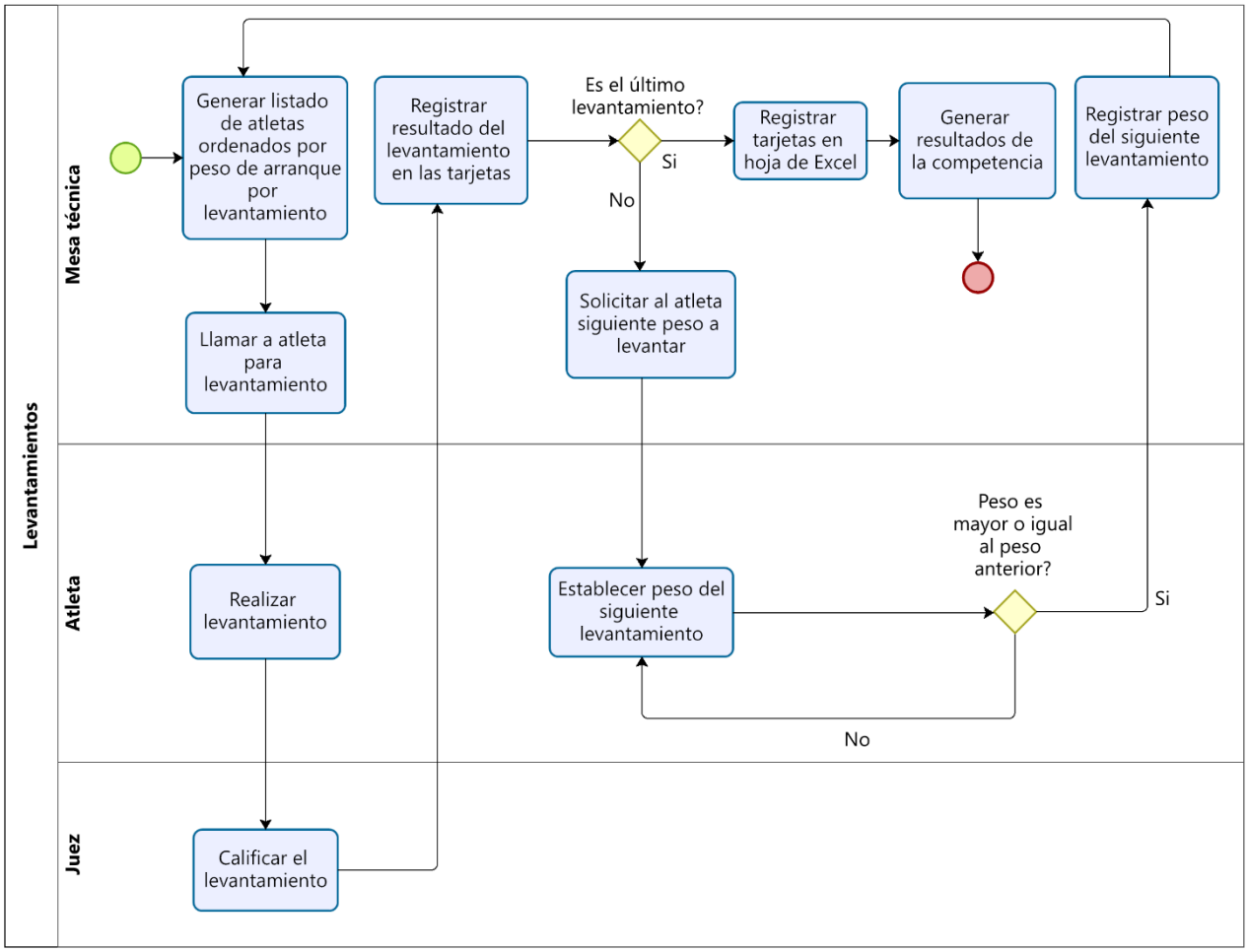

Figura 3: Diagrama de proceso de los levantamientos de los atletas.

Fuente: Elaboración propia.

Para iniciar la competencia con los levantamientos, se deben ordenar los atletas por el peso de arranque por levantamiento de manera descendente.

El atleta es llamado para realizar su presentación y es calificado por 3 jueces que emiten su resultado como levantamiento bueno o malo.

Cabe destacar que el levantamiento se considera bueno si al menos dos jueces lo califican como correcto, de esta misma manera para calificarse como un levantamiento malo.

Este resultado es registrado por la mesa técnica en las tarjetas manuales donde se indica el tipo de levantamiento, número y resultado de los jueces.

Dado que por cada tipo de levantamiento se realizan 3 rondas, se debe especificar a la mesa técnica cuál será el siguiente peso a levantar. Este peso debe ser mayor o igual al peso anterior.

Terminada la presentación de cada uno de los tipos de levantamiento por todos los atletas, se procede a registrar los resultados escritos en las tarjetas manuales a una hoja de Excel que calcula los campeones del evento.

6.6. Análisis de requerimientos

6.6.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales definen las funciones que el sistema será capaz de realizar.

De igual manera, explican la forma en la que el sistema debe reaccionar a entradas particulares y cómo debe comportarse en situaciones particulares.

Los requerimientos funcionales del sistema son los siguientes:

Código	**Descripción del requerimiento**
RF-001	El sistema debe ser capaz de administrar los usuarios del sistema
RF-002	El sistema debe contemplar los siguientes roles a los usuarios: Administrador del sistema, Administrador de gimnasio, juez, mesa técnica y administrador de eventos.
RF-003	El sistema debe permitir la administración de las categorías que participan en las competencias clasificadas por género y divisiones.
RF-004	El sistema debe permitir la administración de países, departamentos y municipio.
RF-005	El sistema debe permitir la administración de los pesos de los discos clasificados por la unidad de medida de libras o kilogramos.
RF-006	El sistema debe contar con la administración de eventos especificando las divisiones y categorías a participar, tipos de levantamientos, número de tarimas, jueces por tarima, miembros de la mesa técnica, discos disponibles por tarima y datos generales del evento (fecha, nombre, ubicación).

RF-007	El sistema debe contar con una administración de gimnasios que permitirá asignar usuario responsable del gimnasio.
RF-008	El sistema debe permitir que el administrador del gimnasio agregue y actualice atletas con el fin de inscribirse en los eventos disponibles.
RF-009	El sistema debe mostrar los eventos disponibles con los atletas inscritos para registrar el peso corporal y los pesos de arranque de cada tipo de levantamiento. Este proceso debe tener una opción capaz de abrir y cerrar el proceso de pesaje, que permita iniciar los levantamientos de los atletas.
RF-010	El sistema debe permitir las inscripciones de los atletas mientras no se haya finalizado el proceso del pesaje.
RF-011	El sistema debe reclasificar al atleta en una división y categoría según su género y peso corporal registrado el día del evento.
RF-012	El sistema debe tener una opción capaz de abrir cada tipo de levantamiento por tarima.
RF-013	El sistema debe mostrar el listado de atletas por orden de peso ascendente y mostrar el detalle del atleta con su levantamiento y el resultado de los jueces.

RF-014	El sistema debe permitir registrar el peso del siguiente levantamiento validando que el nuevo peso sea mayor o igual al anterior.
RF-015	El sistema debe permitir administrar las justificaciones de los levantamientos incorrectos clasificados por tipo de levantamiento.
RF-016	El sistema debe poseer un módulo móvil que muestre los datos del atleta en tarima y asigne el resultado del levantamiento como correcto o incorrecto, en caso de incorrecto debe de seleccionar el motivo.
RF-017	El sistema debe generar un reporte con los resultados de los atletas por división y categoría.
RF-018	El sistema debe permitir que el atleta se retire luego de su primer levantamiento por cada tipo.

Fuente: Elaboración propia.

6.6.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de este, tales como fiabilidad y tiempo de respuesta.

De forma alterna, también definen las restricciones del sistema. Los requerimientos no funcionales pueden venir de las características requeridas del uso del sistema (requerimiento del usuario), de la organización que desarrolla el software (requerimientos del sistema) o de fuentes encargadas en la protección de la información (requerimientos de seguridad).

De acuerdo con esta definición los requerimientos no funcionales del sistema son los siguientes:

Requerimientos del usuario: Derivan de políticas y procedimientos existentes en la organización del cliente y en la del desarrollador.

Código	**Descripción del requerimiento**
RU-001	El sistema debe ser de fácil manipulación para los usuarios mostrando mensajes personalizados de error, advertencias o de confirmación, en cada una de las operaciones realizadas. Esta información le servirá al usuario de guía para saber si el sistema realiza de forma satisfactoria sus funciones.
RU-002	El sistema de mantener una comunicación fluida con el usuario basado en patrones de interacción con la interfaz gráfica.
RU-003	El sistema debe estar en idioma español.
RU-004	El sistema debe responder rápidamente a las solicitudes de los usuarios, con tiempos de carga y de respuesta mínimos.

Fuente: Elaboración propia.

Requerimientos del sistema: Especifican el comportamiento del producto, tales como: requisitos de rendimiento en la rapidez de ejecución del sistema, memoria requerida, fiabilidad, portabilidad y usabilidad.

Código	**Descripción del requerimiento**
RS-001	El sistema web debe ejecutarse en cualquier sistema operativo con un navegador disponible y acceso a internet conteniendo un diseño responsivo para garantizar su adecuada visualización en los diferentes dispositivos.
RS-002	La aplicación móvil debe ejecutarse únicamente en sistema operativo Android dado que la FENIPO posee únicamente dispositivos con el sistema operativo mencionado.
RS-003	El sistema debe ser fácil de mantener y actualizar, con un código bien estructurado y documentado.
RS-004	El sistema debe ser capaz de agregar recursos de hardware en tiempo real para satisfacer la demanda del usuario.
RS-005	El sistema debe ser probado y validado exhaustivamente para garantizar que funcione correctamente en todos los escenarios posibles.

RS-006	El sistema debe validar que se está utilizando la última versión de la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración propia.

Requerimientos de Seguridad: Incluye los requerimientos que contemplan la seguridad del sistema.

Código	**Descripción del requerimiento**
RSE-001	El sistema debe contemplar los diferentes grupos de usuario con sus permisos asociados según rol que ejecuta, autenticandose con su nombre de usuario y contraseña.
RSE-002	El sistema debe ser seguro contra ataques externos y garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos.

Fuente: Elaboración propia.

VII. Diseño del sistema

De acuerdo con el análisis de requerimientos realizados, se proceden a diseñar los elementos del sistema basado en la metodología UWE del lenguaje unificado de modelado UML para aplicaciones web que nos permite crear, visualizar y documentar dichos componentes del sistema a través de modelos.

7.1. Modelo de casos de usos del sistema

Este diagrama nos sirve para ilustrar las funcionalidades de nuestra aplicación con correspondencia a los usuarios y los permisos que posea según el rol.

Los usuarios involucrados en el sistema se describen a continuación como actores del sistema.

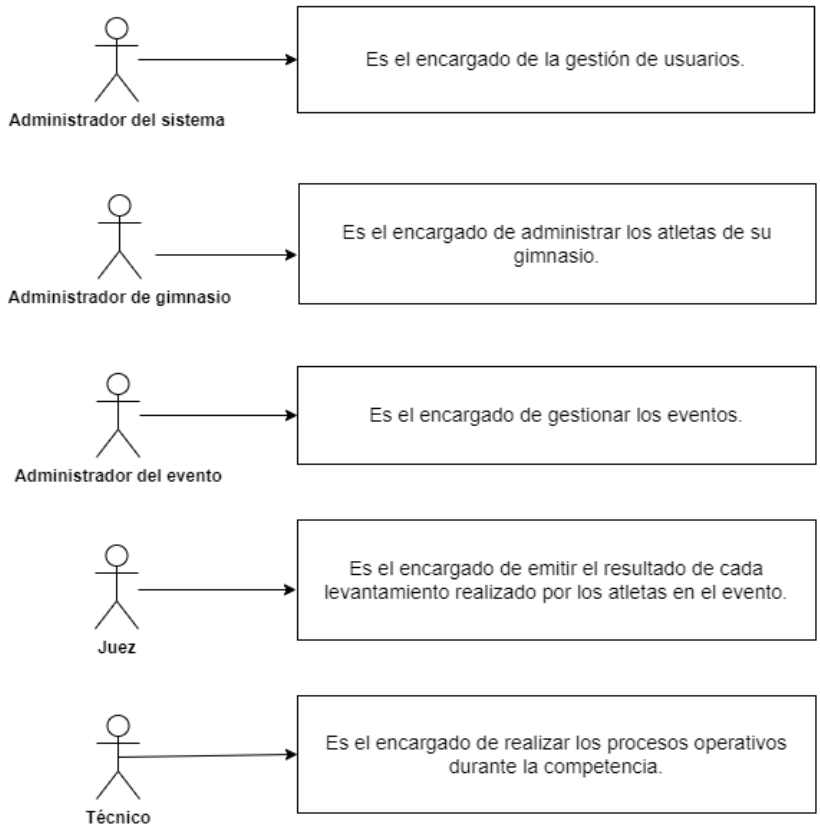

Figura 4: Actores del sistema

Fuente: Elaboración propia

Los actores son usuarios del sistema que tiene un rol definido, y en el contexto de ese rol tiene interacciones con diferentes pantallas del sistema. Una persona puede realizar el rol de más de un actor, a pesar de que sólo asume un rol durante una interacción de caso de uso.

Administrador del sistema: Es el encargado de la creación de los usuarios asignando los roles en el sistema, además realiza la administración de los gimnasios asignado su responsable.

Administrador de gimnasio: Es el encargado de administrar los atletas de su gimnasio que compiten en los eventos y realizar las inscripciones en los eventos disponibles. También es capaz de realizar traslados de atletas.

Juez: Es el encargado de emitir el resultado de cada levantamiento realizado por los atletas en el evento.

Mesa técnica: Es el encargado de realizar el registro del peso corporal, además registrar el peso de cada uno de los levantamientos a realizar en cada ronda. También será responsable de establecer las etapas del evento.

Administrador de evento: Es el encargado de administrar los eventos especificando las condiciones utilizadas en el evento.

El siguiente diagrama muestra los casos de uso para el administrador del sistema quien se encarga de registrar los usuarios y asignar los roles correspondientes, además realiza la afiliación de los gimnasios, gestión de categorías, razones de denegación y gestión de los discos. También es responsable de gestionar los países, departamento y municipios.

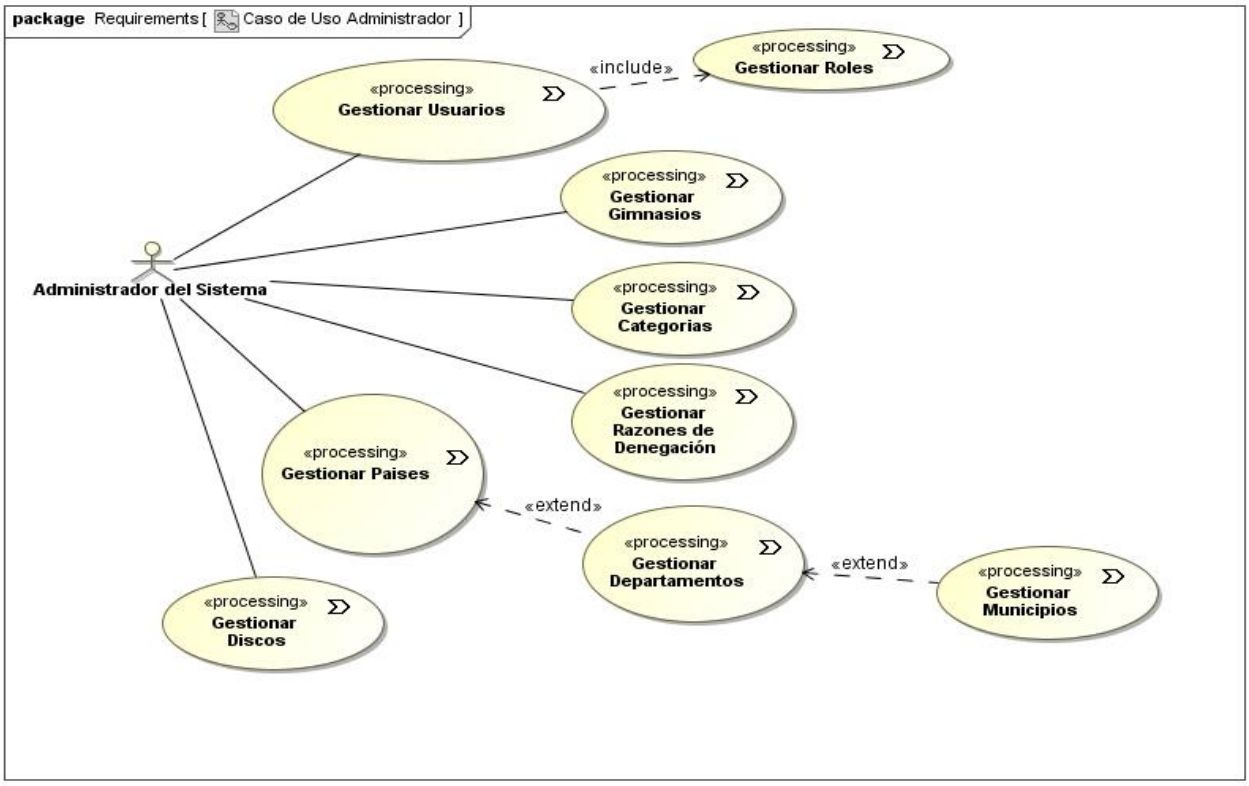

Figura 5: Diagrama de casos de usos del administrador del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Se presenta el diagrama de caso de uso del administrador de eventos, destinado a gestionar la configuración de los eventos, esto permitirá asignar los miembros de la mesa técnica y de igual forma a los jueces por tarima en un evento en específico.

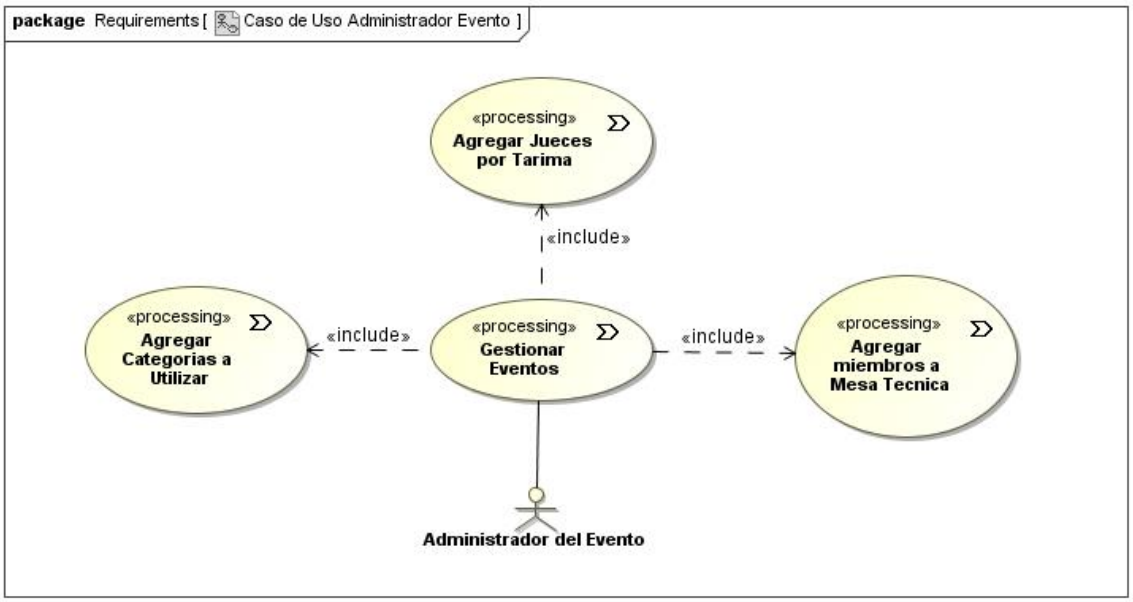

Figura 6: Diagrama de casos de uso del administrador de evento.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta el diagrama de casos de uso para el administrador de gimnasio. Este será capaz de gestionar los atletas que participan en su gimnasio, esto con el fin de inscribirlos a los eventos que la federación publique. Además, se podrá actualizar el gimnasio a un atleta en específico.

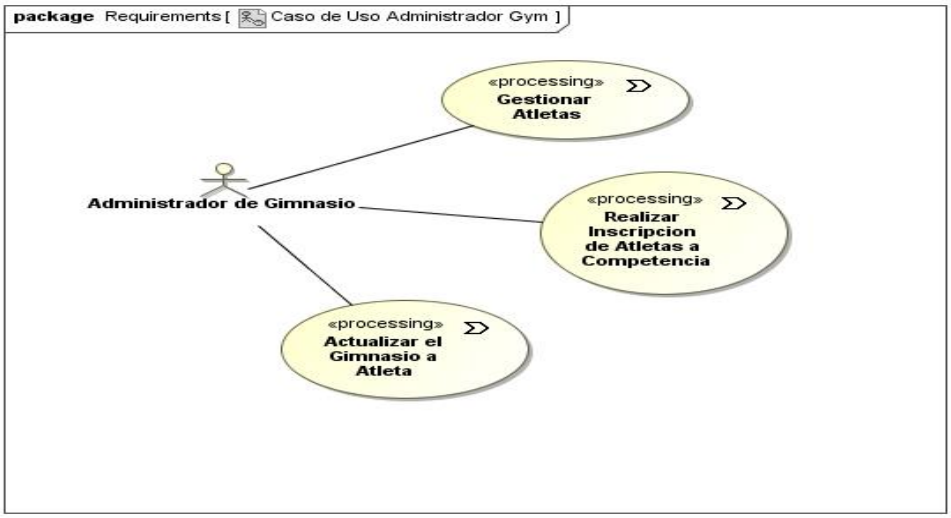

Figura 7: Diagrama de casos de uso del administrador de gimnasios.

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente diagrama muestra los casos de uso para el técnico que se encarga de los procesos de pesajes y levantamientos durante la competencia.

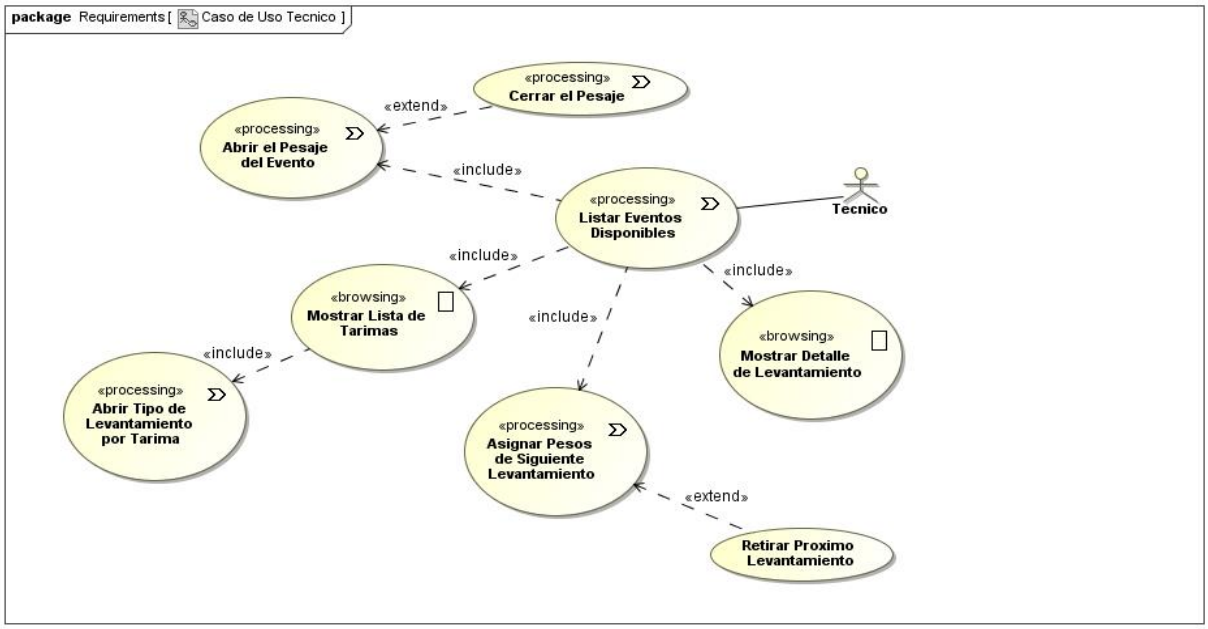

Figura 8: Diagrama de casos de uso del técnico.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el diagrama de casos de uso pare los jueces cuya función básicamente es la de calificar los levantamientos y a su vez justificar si el levantamiento es considerado incorrecto.

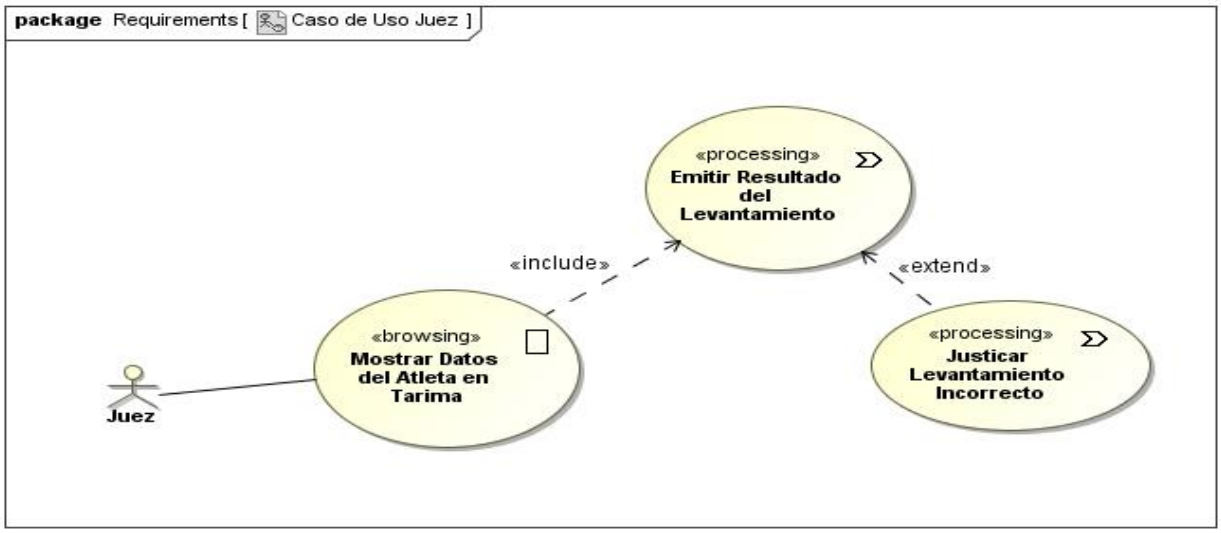

Figura 9: Diagrama de casos de usos del juez.

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente diagrama muestra los casos de uso del sistema de Powerlifting con las relaciones de los usuarios según su rol dentro del sistema.

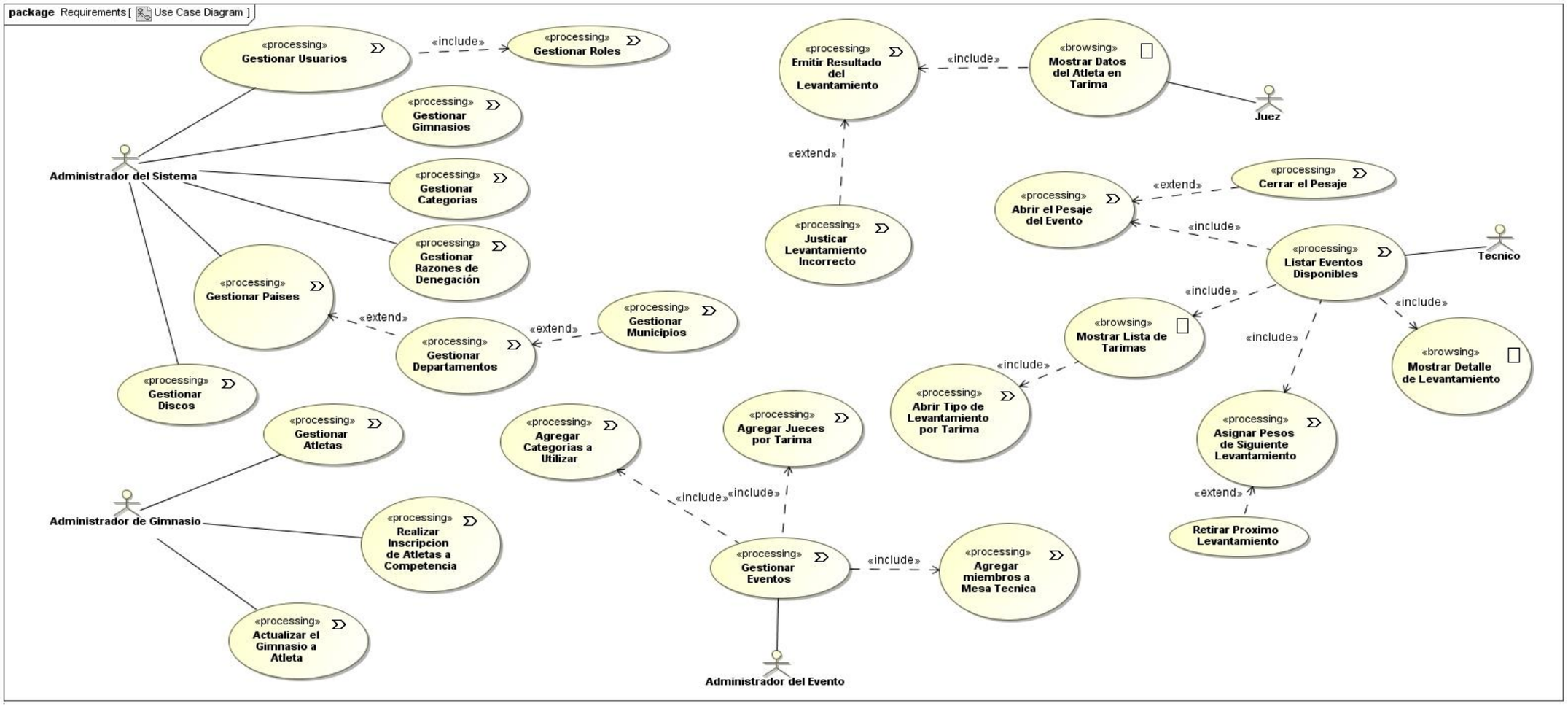

Figura 10: Diagramas de casos de usos del sistema **Fuente:** Elaboración propia.

7.2. Modelo de contenido: En el siguiente diagrama de contenido se visualiza la estructura del sistema por medio de sus entidades con las que cuenta.

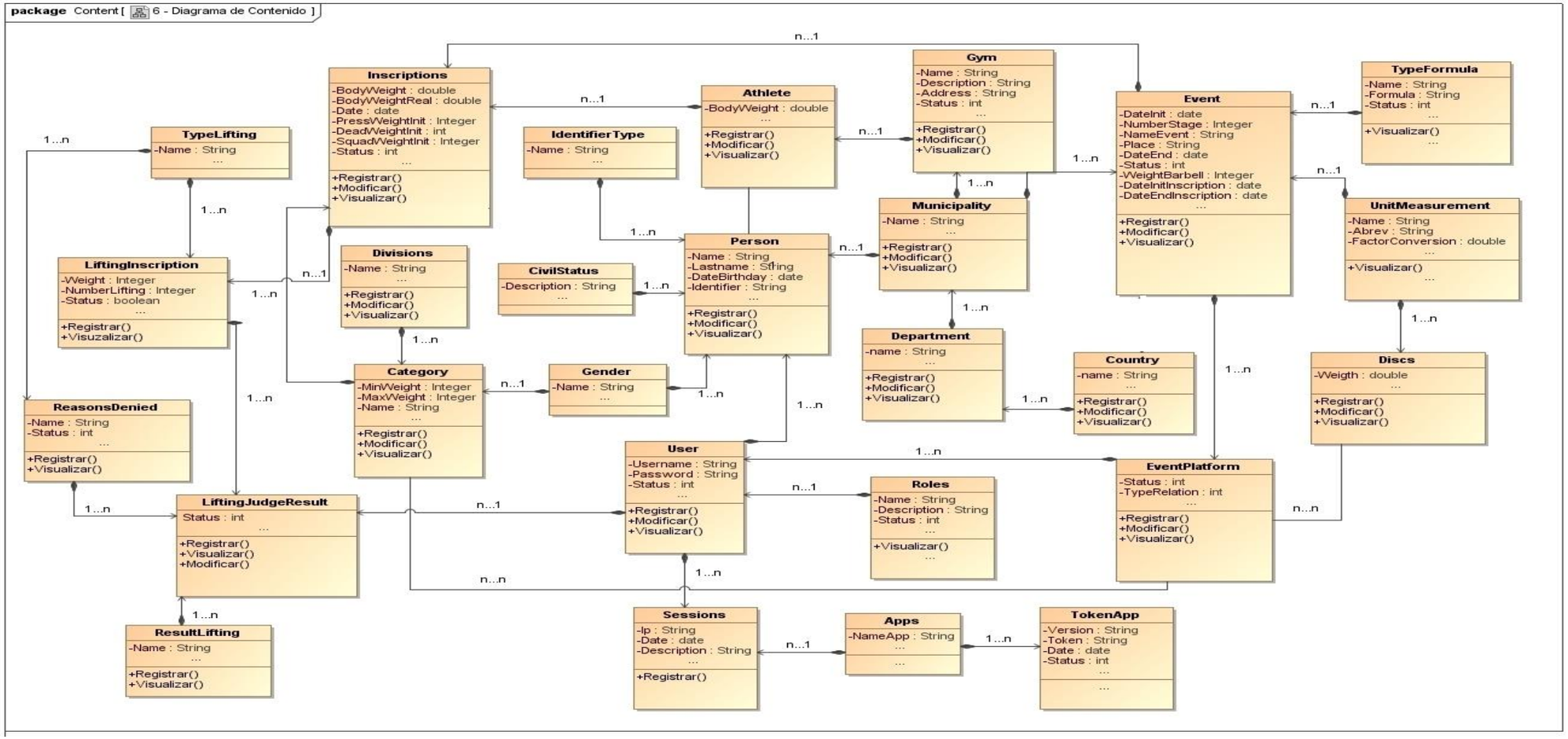

Figura 11: Modelo de contenido **Fuente:** Elaboración propia.

7.3. Clasificación de actores por aplicación:

En la siguiente tabla se muestra una clasificación de los actores por aplicación a utilizar.

La aplicación móvil es exclusiva para el uso de los jueces que están calificando los levantamientos de los atletas durante la competencia y el resto de actores tendrán acciones dentro de la aplicación web.

Aplicación	**Actores**
Web	Administrador del sistema
	Administrador de gimnasio
	Administrador del evento
	Técnico
Móvil	Juez

7.4. Modelo de navegación: A continuación, se muestra el diagrama de navegación del administrador del sistema. El diagrama navegacional para los demás usuarios se encuentra en anexo VIII.

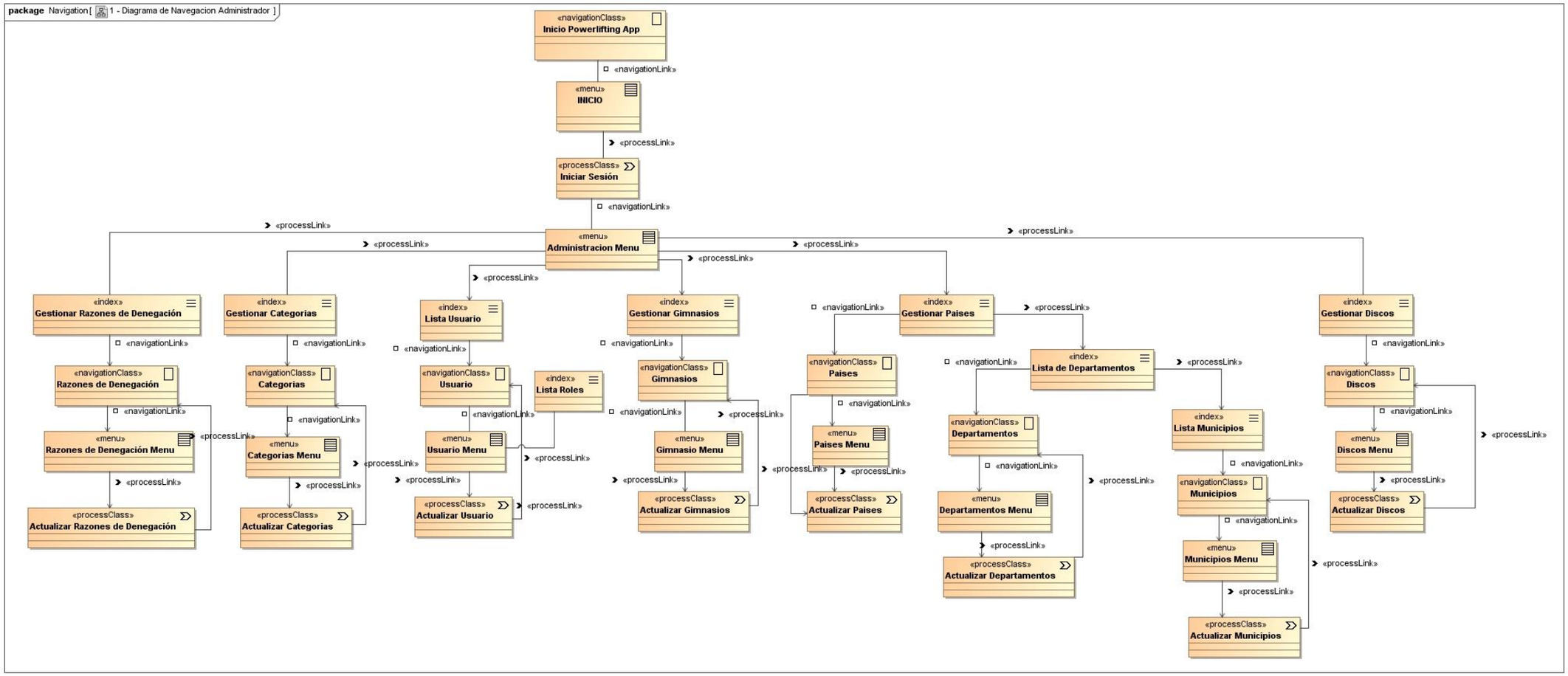

Figura 12: Modelo de navegación del administrador del sistema **Fuente:** Elaboración propia**.**

7.5. Modelo de procesos.

En la comprensión de los aspectos que tienen las acciones de las clases de proceso en el sistema de información, se desarrolló el modelo de proceso donde está comprendido el modelo de estructura de proceso describiendo las relaciones entre las diferentes clases de proceso y el modelo de flujo de proceso que especifica las actividades de cada clase de proceso.

A continuación, se muestran algunos de los diagramas del modelo estructura del proceso y modelo de flujo del proceso los demás diagramas se encuentran en anexo IX y X.

7.5.1. Modelo de estructura del proceso.

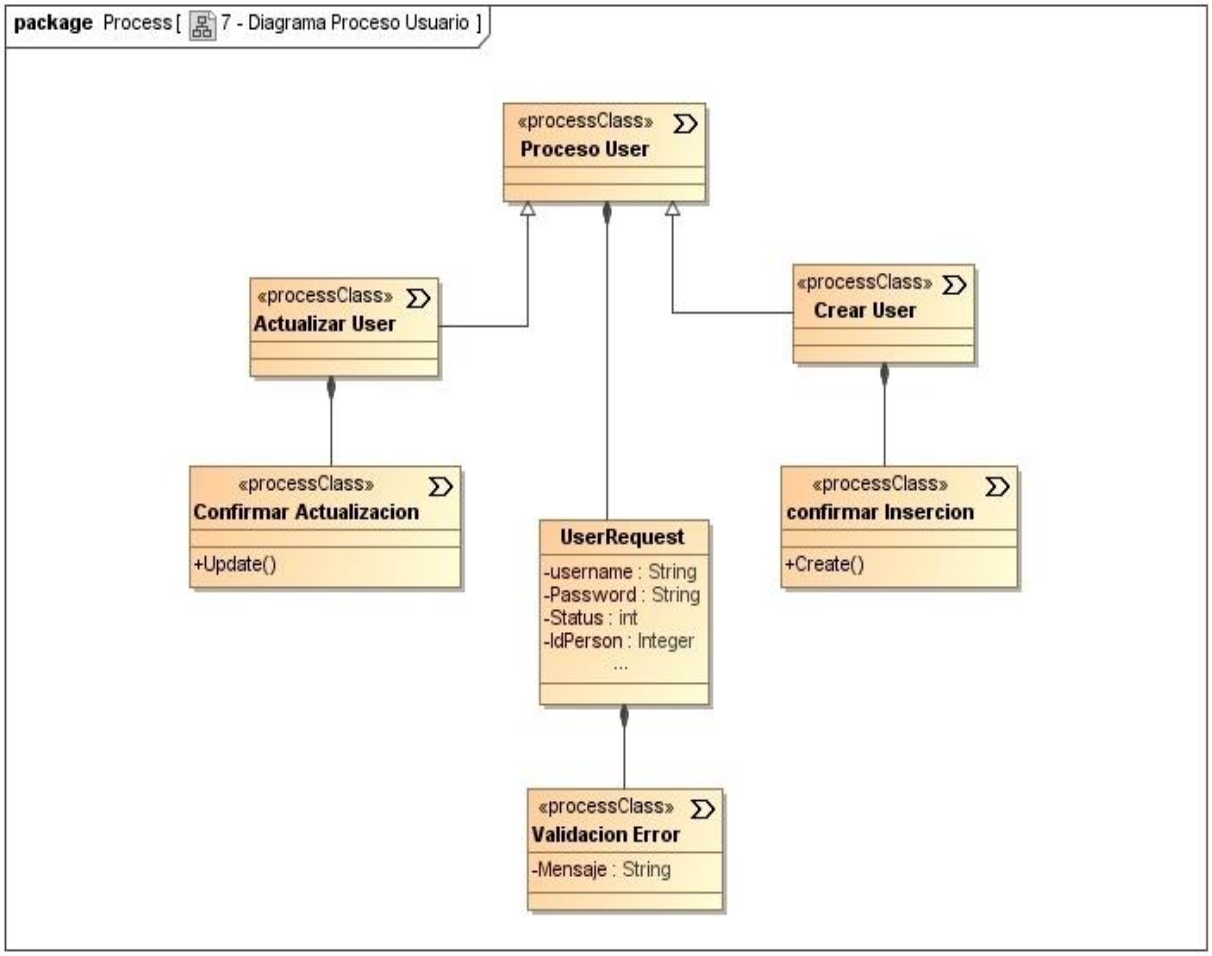

Figura 13: Diagrama de proceso del usuario.

Fuente: Elaboración propia.

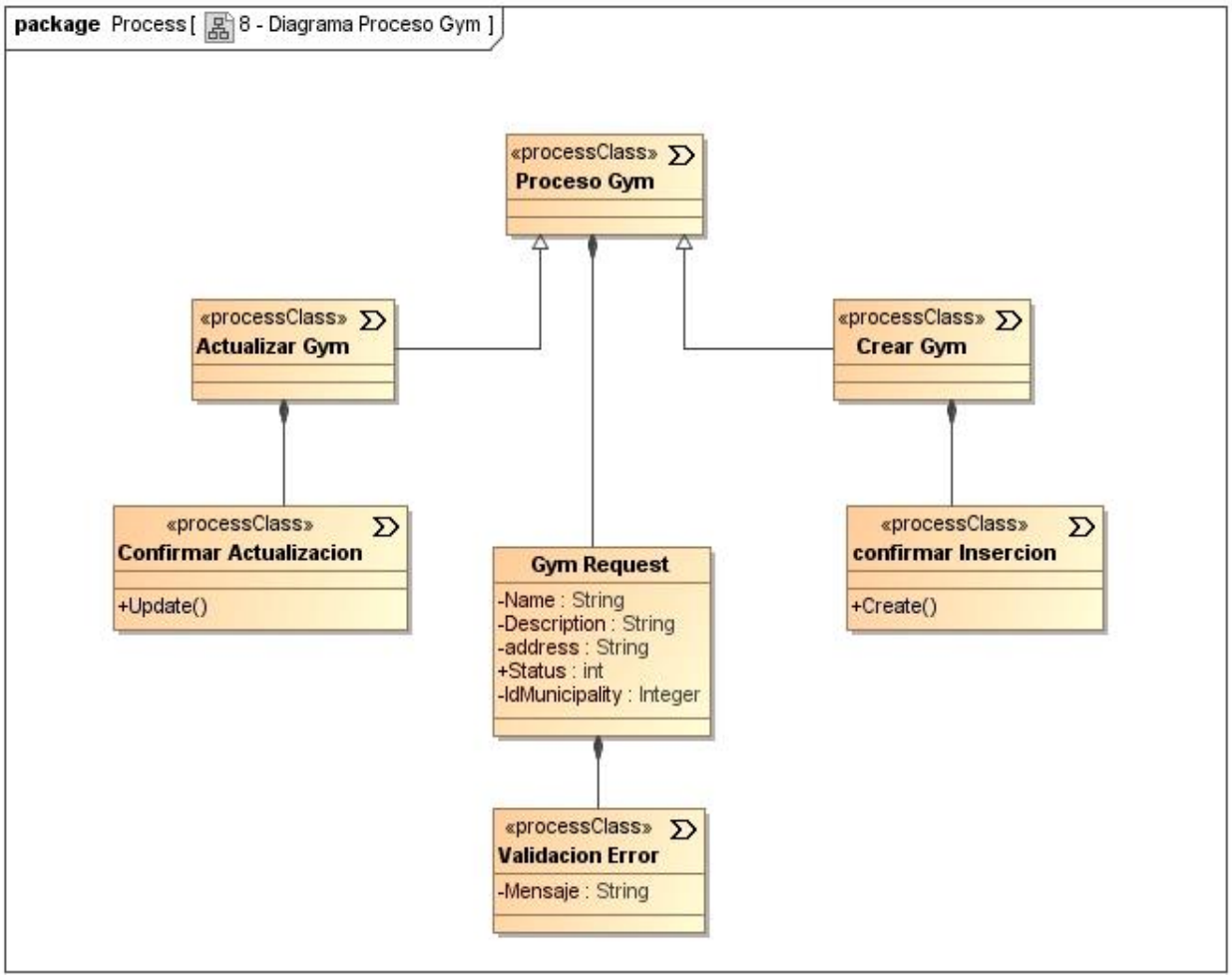

Figura 14: Diagrama de proceso de gimnasio.

Fuente: Elaboración propia.

7.5.2. Modelo de flujo de proceso.

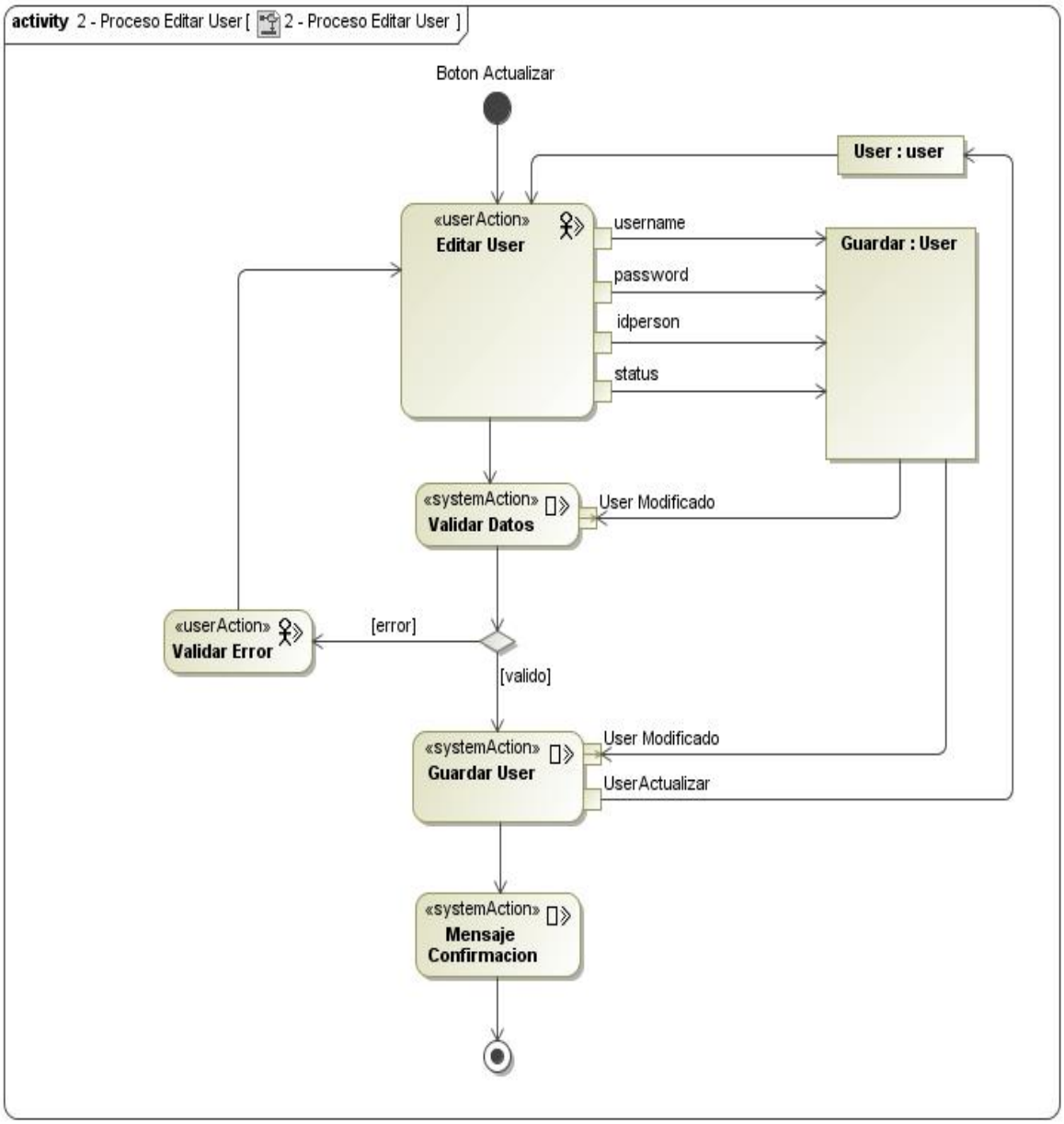

Figura 15: Modelo de flujo de proceso de edición de usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

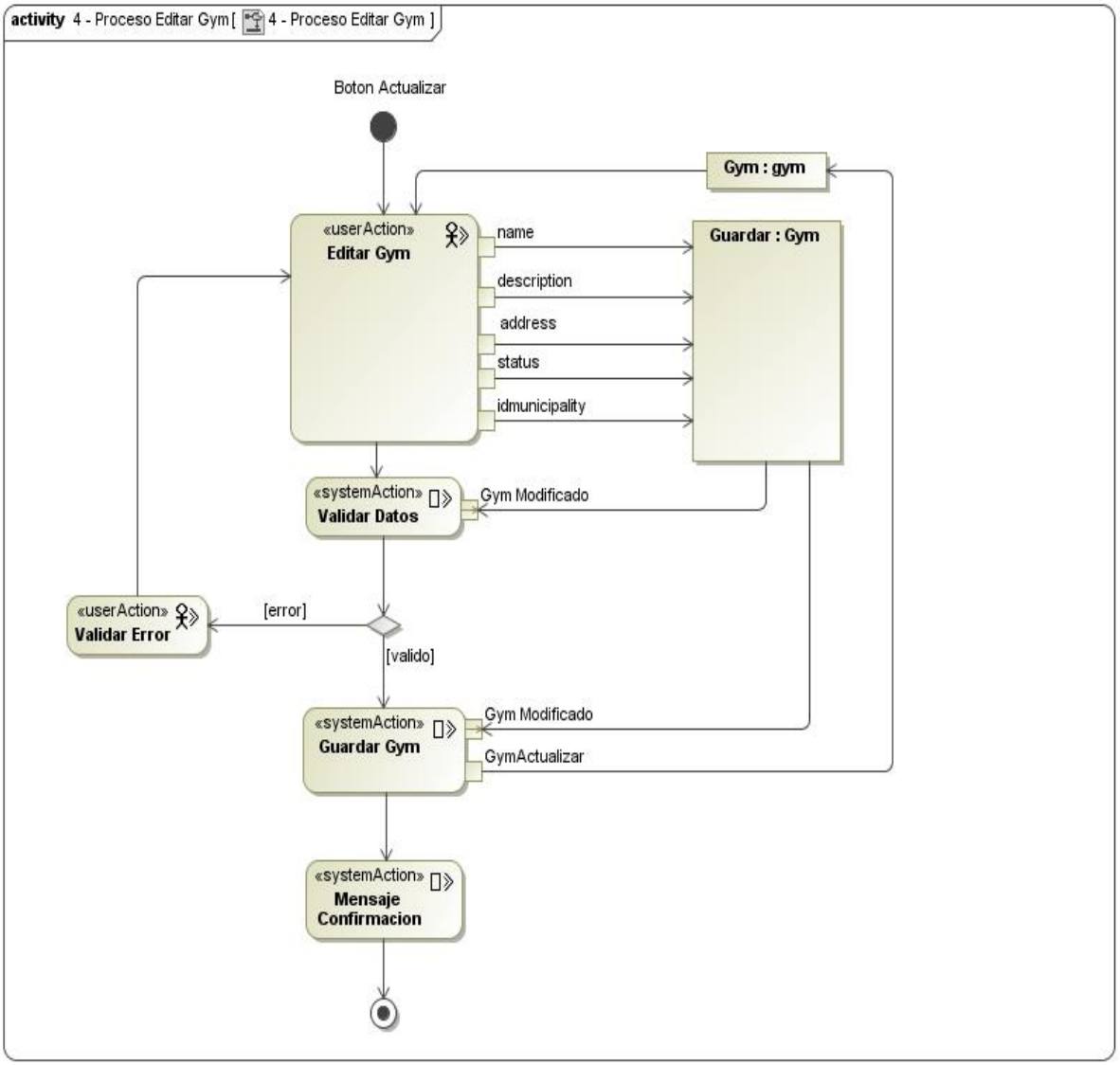

Figura 16: Modelo de flujo de proceso de edición de gimnasios.

Fuente: Elaboración propia.

7.6. Modelo de Presentación.

El modelo de presentación está integrado por diagramas de presentación, los cuales proveen de una abstracción de las interfaces gráficas de usuario. Esta abstracción posee componentes que facilitan el proceso de diseño de las interfaces graficas del sistema. El resto de diagramas de presentación se presentan en anexos XI.

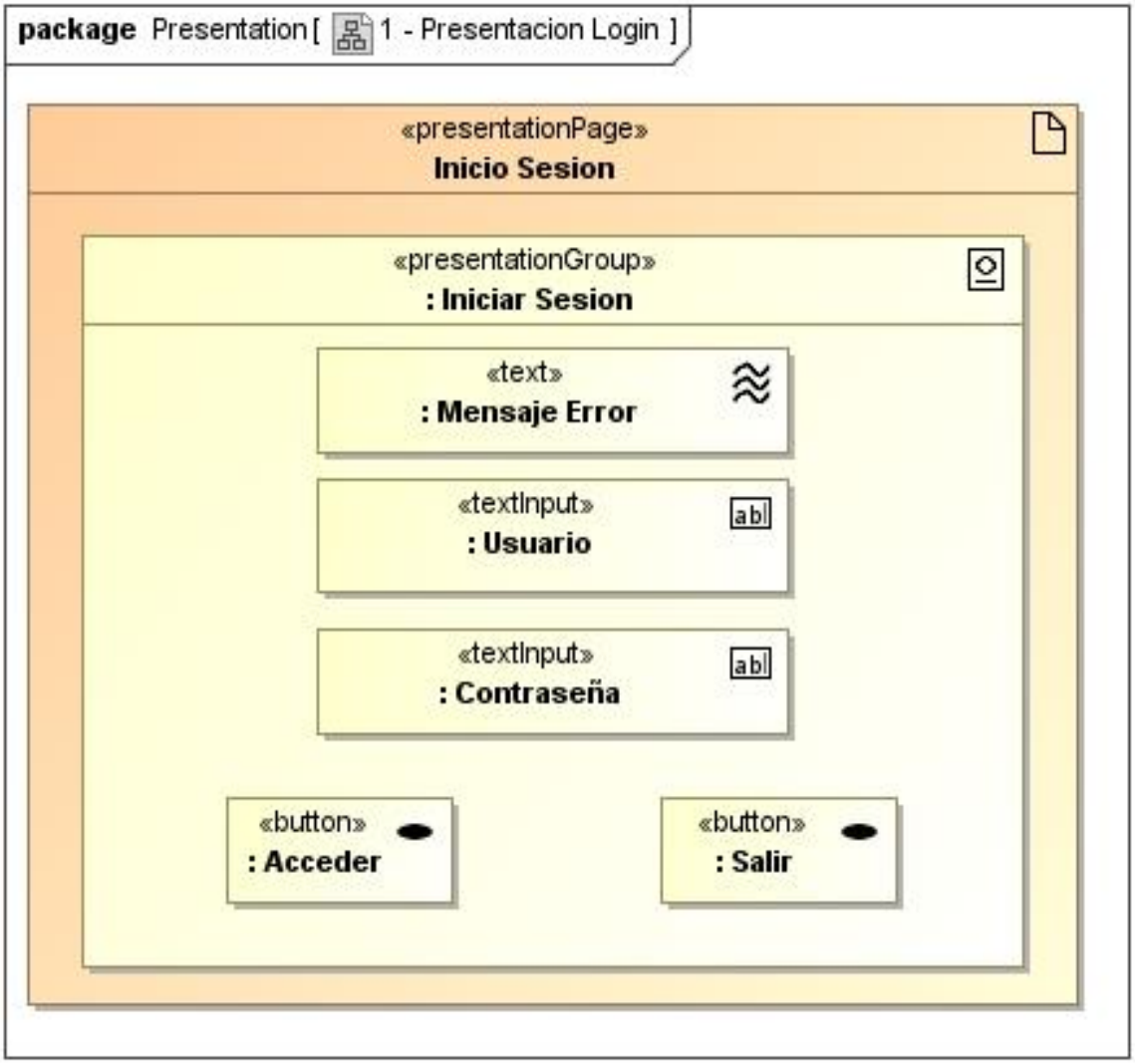

Figura 17: Modelo de presentación del inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia.

VIII. Conclusiones

Con el estudio realizado en este proyecto se concluye lo siguiente:

- Por medio de entrevistas y observación directa se obtuvo la información necesaria para analizar el conjunto de normativas de la competencia de la disciplina Powerlifting, los cuales fueron útiles para definir los requerimientos funcionales y no funcionales que conforman el alcance del sistema propuesto.

- El diseño del sistema se realizó mediante la metodología UWE del lenguaje unificado de modelado UML para aplicaciones web, permitiendo una mejor comprensión de los procesos.

- Se realizó un prototipo de sistema basado en la etapa de análisis y diseño del sistema.

IX. Recomendaciones

Para la correcta puesta en marcha del sistema se recomienda:

- Realizar talleres de capacitación para los usuarios que utilizarán el sistema, esto con el fin que el aprendizaje y utilización del sistema sea más fácil de usar y además permitirá conocer algunas mejoras que permitirá integrar al sistema a futuro.

- Elaborar una ficha de control de acceso a los usuarios, la cual incluya los roles de acceso y los datos personales del usuario.

- Establecer medidas de seguridad en la configuración del servidor para disminuir ataques que perjudiquen el rendimiento, produzcan caída de servicios y violación de la integridad de los datos almacenados en el mismo.

- Proponer eventos pilotos para familiarizar a los usuarios con el uso del sistema y conocer las bondades que se ofrecen.

X. Bibliografía

International Powerlifting Federation, (2023). “Reglamento técnico IPF 2023”, consultado enero 2023 desde la página web https://www.powerlifting.sport/fileadmin/ipf/data/rules/technical-rules/spanish/Reglamento_Tecnico_IPF_2023_ESP_2022-11-26.pdf

Doncel, L. (2010). Manual de Powerlifting y otras modalidades de levantamiento de peso. Madrid: Editorial VisiónLibros.

Groves, B. (2000). PowerLifting: Technique and Training for Athletic Muscular Development. Champaign: Human Kinetics.

KENDALL, KENNETH E. Y KENDALL, JULIE E. Análisis y diseño de sistemas. Octava edición. 2011.

G.BOOCH, J. RUMBAUGH E I. JACONSON, el lenguaje unificado de modelado 2A Edición 2006.

RedHat (2020), “Que son las API y para que sirven” consultado en Octubre 2021 desde la página web https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming- interfaces

RedHat (2020), “Que es una API de REST” consultado en Octubre 2021 desde la página web https://www.redhat.com/es/topics/api/what-is-a-rest-api

ROGER S. PRESSMAN, Ingeniería de software enfoque práctico.7ed 2010.

Netmind, “Que es el scrum framework” consultado en Octubre 2021 desde la página web https://netmind.net/es/scrum-framework/

Oracle, “Que es una base de datos relacional” consultado en octubre 2021 desde la página web https://www.oracle.com/ar/database/what-is-a-relational-database/

Ian Sommerville Ingeniería del Software 7ma. Ed 2005.

XI. Anexos