

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y la Comunicación



**Análisis, Diseño y Prototipado de un Sistema de Información Web, para el
Control de Planes de Entreno en la Empresa Cross Endurance**
(Tesis)

Piero Rosito Solares

Guatemala, abril 2019.

**Análisis, Diseño y Prototipado de un Sistema de Información Web, para el
Control de Planes de Entreno en la Empresa Cross Endurance**
(Informe de Práctica Profesional)

Piero Rosito Solares

M.Sc. Ernesto René González Guzmán (**Asesor**)

M.A. Lisbeth Xiomara Cifuentes Santizo (**Revisora**)

Guatemala, abril 2019.

Autoridades Universidad Panamericana

M. Th. Mynor Augusto Herrera Lemus

Rector

Dra. Alba Aracely Rodríguez Bracamonte de González

Vicerrectora Académica

M. A. César Augusto Custodio Cobar

Vicerrector Administrativo

EMBA. Adolfo Noguera Bosque

Secretario General

Autoridades de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

M.Sc. Ing. César Augusto Cuevas Guerra

Decano

Licda. Mónica Lissette Alcázar Serralde

Coordinadora de Facultad

Guatemala, febrero de 2019

Señores
Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Presente

Por este medio doy fe que soy autor del Artículo científico titulado “**Análisis, Diseño y Prototipado de un Sistema de Información Web, para el Control de Planes de Entreno en la Empresa Cross Endurance**” y confirmo que respeté los derechos de autor de las fuentes consultadas y consigné las citas correspondientes.

Acepto la responsabilidad como autor del contenido de este Artículo científico y para efectos legales soy el único responsable de su contenido.

Atentamente,



Piero Rosito Solares

Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y la Comunicación

Carné No.: 201202370



UNIVERSIDAD
PANAMERICANA

"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

REF. FICA-PF-01-2019

Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Guatemala, 14 de junio 2019

Campus Central, Guatemala

De acuerdo al dictamen rendido por el Ingeniero Ernesto René González Guzmán, revisor de la tesis, denominada **Análisis, diseño y prototipado de un sistema de información web para el control de planes de entreno en la empresa Cross Endurance**, presentado por el estudiante Piero Rosito Solares con carné 201202370 y la aprobación de la evaluación de competencias profesionales (ECP), según consta en el Acta No. 3, de fecha 14 de junio de 2019; por lo tanto, se **AUTORIZA LA IMPRESIÓN**, previo a conferirle el título de Licenciado en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Ingeniero César Augusto Cuevas Guerra

Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas



Ing. César Augusto Cuevas Guerra
Decano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas



UNIVERSIDAD
PANAMERICANA

"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

DICTAMEN DEL REVISOR DE LA TESIS

Nombre del Estudiante:

Piero Rosito Solares

Título de la tesis:

Análisis, diseño y prototipado de un sistema de información web para el control de planes de entreno en la empresa Cross Endurance.

El revisor de la tesis

Considerando:

Primero: Que previo a otorgársele el grado académico Licenciado en Ingeniería en Sistemas, y Tecnologías de la Información y la Comunicación, el estudiante ha desarrollado su Tesis denominada **Análisis, diseño y prototipado de un sistema de información web para el control de planes de entreno en la empresa Cross Endurance**, presentado por el estudiante Piero Rosito Solares.

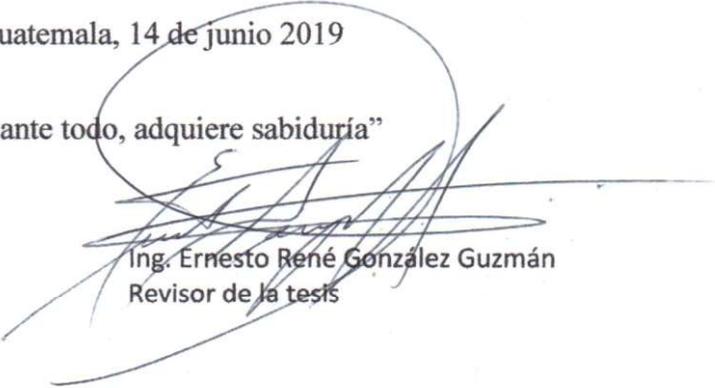
Segundo: Que ha leído el informe de tesis, donde consta que el estudiante en mención realizó su tesis y reúne las calidades necesarias de un trabajo profesional universitario de Licenciatura.

Por tanto,

En su calidad de revisor del proyecto de tesis emite **DICTAMEN FAVORABLE** para que continúe con los trámites de rigor.

Guatemala, 14 de junio 2019

"Sabiduría, ante todo, adquiere sabiduría"



Ing. Ernesto René González Guzmán
Revisor de la tesis

DICTAMEN DEL REVISOR DE TESIS DE LICENCIATURA

Nombre del estudiante: **Piero Rosito Solares**

Título de la tesis: **Análisis, diseño y prototipado de un sistema de información web, para el control de planes de entreno en la empresa Cross Endurance.**

El Revisor de Tesis,

Considerando:

Primero: Que previo a otorgársele el grado académico de Licenciado(a) en *Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información y la Comunicación*, el estudiante ha desarrollado su tesis de licenciatura.

Segundo: Que ha leído el informe de tesis, donde consta que el estudiante en mención realizó su tesis atendiendo a un método y técnicas propias de esta modalidad académica.

Tercero: Que ha realizado todas las correcciones de redacción y estilo que le fueron planteadas en su oportunidad.

Cuarto: Que dicho trabajo reúne las calidades necesarias de una tesis de licenciatura.

Por tanto,

En su calidad de Revisor de Tesis, emite **DICTAMEN FAVORABLE** para los tramites de rigor.

Guatemala, 5 de abril 2019.

“Sabiduría, ante todo, adquiere sabiduría”



M.A. Lisbeth Xiomara Cifuentes Santizo
Revisor Metodológico de tesis

Agradecimiento

- A Dios: por ayudarme a concluir, aunque tarde, esta importante etapa.
- A la Virgen María: quien en los últimos años me ha enseñado la grandeza de su amor al interceder por mi familia y por mí de formas milagrosas y de las cuales soy fiel testigo para toda la vida.
- A mi esposa: por tenerme una paciencia más allá de lo imaginable. Por haberme permitido con su apoyo culminar esta carrera.
- A mi hija Fiorella: al haberme llenado de un amor que nunca imaginé posible y por motivarme, sin saberlo, a ser día con día una mejor persona.
- A mis padres: por haberme dado la vida y por haberme enseñado con el ejemplo muchas de las características que me enorgullecen como persona.
- A Cataluña: aunque parezca sin sentido, por haberme llevado de una etapa oscura en mi vida, a transformarme como ser humano. Por darme el hambre para regresar a terminar mi carrera, pero sobre todo por enseñarme que hay otro mundo allá afuera y que me hiciera desearlo tanto con sus encantos del día a día.
- Al Lic. Noguera y al Lic. Yuman: por haberse tomado el tiempo y el interés de apoyar a la facultad.

Dedicatoria

A mi esposa: cuya paciencia y mentalidad diferente permitieron ser el apoyo para que regresara a la Universidad.

A mi abuela Amita: quien siempre creyó en mí y cuyas palabras y preguntas constantes me incitaban a culminar mi carrera, aun y cuando no había siquiera regresado a estudiar.

Contenido

Resumen	i
Introducción	ii
Capítulo 1 Marco contextual	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema	7
1.3 Pregunta de investigación	9
1.4 Justificación del problema	9
1.5 Objetivo general	10
1.6 Objetivos específicos	10
1.7 Alcances y límites	11
Capítulo 2 Marco teórico	12
2.1 Definición de etapas o fases	12
2.2 Comunicación, planteamiento y formulación del problema	14
2.2.1 Situación actual	14
2.2.2 Pronóstico	15
2.2.3 Control al pronóstico	15
2.3 Instrumentos utilizados	18
2.3.1 Reunión creativa	21
2.3.2 Análisis de documentos	21
2.3.3 Entrevistas	22
2.3.4 Prototipos	22
2.3.5 Casos de uso y otros UML	23
2.4 Recursos	23
2.5 Glosario	25
Capítulo 3 Marco metodológico	27
3.1 Etapa previa	27
3.2 Lluvia de ideas	27
3.3 Análisis de documentos	29
3.4 Entrevistas	29

Capítulo 4 Resultados de la investigación	32
4.1 Muestreo	32
4.2 Descripción de la muestra	33
4.3 Toma de datos	33
4.4 Presentación de resultados	34
4.5 Creación de prototipos de pantallas	39
4.6 Diseño de la base de datos	40
4.7 Documentación de apoyo a la base de datos	43
4.8 Creación de los primeros casos de uso	43
4.9 Prototipado	44
Capítulo 5 Discusión y análisis de resultados	48
Conclusiones	51
Recomendaciones	52
Referencias	53
Anexos	54
Anexo 1 Diagrama de clases	55
Anexo 2 Modelo de datos físico (Diagrama entidad relación)	56
Anexo 3 Diccionario de datos	57
Anexo 4 Diagrama UML casos de uso	77
Anexo 5 Diagrama de actividades básico	78
Lista de tablas	
<i>Tabla 1 - Generales de las empresas</i>	<i>4</i>
<i>Tabla 2 – Recursos de la empresa UNIVEX</i>	<i>6</i>
<i>Tabla 3 - Datos muestreo</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 4 - Tamaño según confianza</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 5 - Toma de Datos</i>	<i>33</i>

Lista de imágenes

<i>Imagen 1 - Piramide cross endurance</i>	2
<i>Imagen 2 - Mapa de localización</i>	4
<i>Imagen 3 - Flujograma Envío Entreno</i>	7
<i>Imagen 4 Flujograma Nuevo servicio</i>	8
<i>Imagen 5 - Arquitectura de la solución</i>	17
<i>Imagen 6 - Tiempos de registro</i>	35
<i>Imagen 7 - Comparativo tiempos de registro</i>	35
<i>Imagen 8 - Tiempo elaboracion multideporte</i>	36
<i>Imagen 9 - Resultado multideporte</i>	37
<i>Imagen 10 - Tiempo elavoracion un deporte</i>	38
<i>Imagen 11 - Resultados un deporte</i>	38
<i>Imagen 12 - Resultados generales</i>	39
<i>Imagen 13 - Eliminación lógica</i>	42

Resumen

Después de evaluada una debilidad en los procesos operativos de la empresa Cross Endurance, se consideraron posibles soluciones para dicha operación con productos existentes en el mercado. Luego que las soluciones encontradas no fuesen de satisfacción del cliente se procedió a realizar un análisis a fondo de la forma de trabajar de la empresa. Se evaluó la información recabada y se efectuaron varias sesiones de trabajo con personal de la empresa para garantizar las necesidades y empezar a diseñar una propuesta de solución basada en un desarrollo web.

Por otro lado en la empresa Univex, se hizo el diseño de la base de datos luego de esta etapa y al mismo tiempo se creó un documento de soporte basado en estándares de la industria para servir a este y futuros desarrollos de la compañía. Se sugirió la utilización de casos de uso en la fase de análisis y diseño, y se emplearon diferentes diagramas del lenguaje UML, se realizaron los esbozos para el desarrollo de la gestión de “login” que consiste en la autenticación y verificación de usuarios y sus respectivos permisos dentro de la aplicación.

Introducción

En la actualidad la empresa Cross Endurance cuyo giro de negocio es la creación personalizada de planes de entrenamiento deportivo para deportistas, crece de forma rápida y no tiene un sistema ágil para la transferencia de información a sus clientes. La información proporcionada es el producto principal por el cual contratan sus servicios. Basado en esto, los clientes y entrenadores se han acostumbrado al traslado de información por medio de correos electrónicos y adiciona pasos innecesarios al proceso básico de la relación con el cliente. El uso de correo electrónico ha causado en ocasiones una aparente pérdida de información a causa de filtros anti-spam, que genera llamadas telefónicas y reenvío de la información. Adicional a eso no se cuenta con una base de datos de sesiones de entrenamiento comprobadas como efectivas, lo que causa que la base de datos de entrenos está esparcida en distintos documentos y la generación de contenidos para un nuevo atleta requiere un vaivén de búsqueda, copiado y pegado de información. Mucha de la información existente no tiene un índice de búsqueda más allá de la memoria del entrenador.

En la actualidad toda empresa que maneje información debe contar con las herramientas tecnológicas acordes a su presupuesto que faciliten la operación del negocio. La constante evolución de la tecnología hace que cada día sean más los ámbitos de la vida diaria para los cuales se desarrollen nuevas herramientas de software y dispositivos que innovan en distintas áreas de nuestro entorno.

En el mercado actual la única herramienta que podía dar solución a las necesidades de la empresa es el sitio Trainingpeaks.com. Entre las cosas positivas de este sitio están:

No tener un tiempo de espera de desarrollo.

Puede salir al aire de forma casi inmediata.

Entre las cosas negativas están:

Pone a los clientes en contacto con una infinidad de ofertas del mismo tipo que son poco atractivas para Cross Endurance.

Todo el contenido del sitio está en inglés, debido a su elaboración por una empresa estadounidense para usuarios de ese país o que comprendan el idioma, esto podría generar una herramienta no tan amigable para algunos clientes locales o de Latinoamérica.

Por tal motivo es imperante la creación de una plataforma web que permita el acceso a la información por parte de los clientes en su idioma, que provea al personal de Cross Endurance las herramientas para agilizar el proceso de creación de los planes de entrenamiento para los clientes, entre otras ventajas.

En relación a lo expuesto en los párrafos precedentes, se plantea una solución mediante el análisis, diseño y desarrollo de un prototipo y luego por parte de la empresa Univex el desarrollo de un sistema final que permita al cliente mejorar su operación y reducir tiempo en procesos existentes brindándole a la vez un valor agregado al usuario final que lleve facilidad de acceso a su plan de entrenamiento personalizado y que permita mostrar de una mejor forma los resultados obtenidos por haber contratado estos servicios de un entrenador deportivo.

Capítulo 1

Marco contextual

1.1 Antecedentes

Univex

Univex es una compañía que se dedica al desarrollo de aplicaciones, con amplia experiencia de soluciones a la medida en tecnologías de escritorio, entornos web y móvil para las empresas de distintos giros de negocio. Cuenta con la experiencia y equipo certificado para la consultoría, análisis y desarrollo de software a la medida. Su equipo de ingenieros cuenta con amplio dominio en el desarrollo de soluciones administrativas, de control y de mejora de procesos, así como aplicaciones y servicios accesibles vía online que aumentan la productividad y accesibilidad del cliente que solicita sus servicios. Se dedica al desarrollo de software a medida del cliente debido a que no cuenta con productos específicos, sin embargo, se ha especializado en el área de control de inventarios, compras y soluciones deportivas.

Cross Endurance

Cross Endurance es una empresa que se define a sí misma como una marca de estilo de vida que se basa en la personalización de rutinas de ejercicio, planificación deportiva, planteamiento de retos personales y proyectos de vida. Abarca un enfoque integral como se muestra en la Imagen 1, con servicios de entrenamiento físico-mental, asesoría nutricional, asesoría sobre suplementos deportivos, fisioterapia y guía en psicología del deporte para obtener los mejores resultados. Todo esto como lo explican ellos mismos en sus documentos de presentación.

Los servicios que presta la empresa se desarrollan en relación al tiempo disponible de cada cliente, así como, características físicas (factores de edad, peso, lesiones), objetivos y nivel actual de condición física que lo determinan con una prueba de esfuerzo. A partir de esta base se desarrolla un plan de cuatro semanas y programan pruebas cada 4 o 5 semanas como medición de progreso y garantizar así cumplir con lo que los clientes buscaban inicialmente.

IMAGEN 1 - PIRAMIDE CROSS ENDURANCE



Fuente: crossendurance.com 2018

El nicho de mercado de Cross Endurance está en los deportistas amateur de nivel económico medio alto. Como consecuencia del crecimiento de participación en carreras pedestres a partir de 2008 a la fecha, en Guatemala ha habido una parte de la población que ha tomado como propio esta actividad deportiva recreativa y queriéndola llevar al siguiente nivel al tener la asesoría profesional de un entrenador personal.

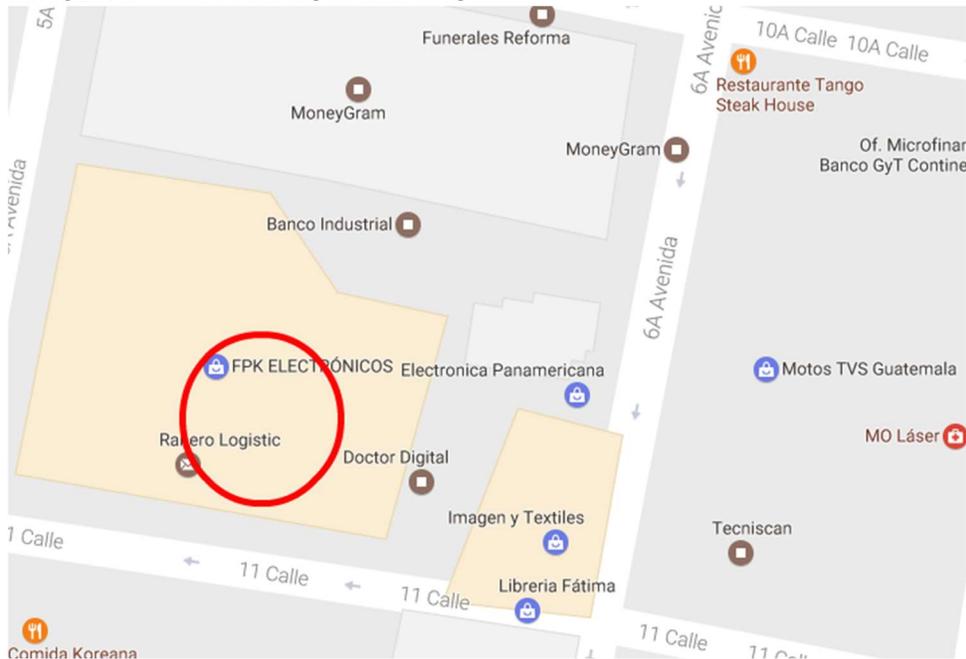
Cerca de 2013 Andrés Fonseca dueño y principal entrenador de Cross Endurance decide dejar un trabajo estable y formal en una empresa transnacional y dedicarse de lleno a su pasión, el deporte de alto rendimiento. Ante la incredulidad de su familia de dejar lo que para muchos parecería como el ideal de vida, funda Cross Endurance junto a su esposa Mafer y se inclina por el camino del emprendedor. Como ingeniero valora el papel de la tecnología en la agilización de procesos. Es así como se acerca en 2016 a Univex para empezar el desarrollo de su propia herramienta.

TABLA 1 - GENERALES DE LAS EMPRESAS

Datos Generales de la Empresa	Detalles
Nombre:	Univex de Guatemala Ing. Eduardo Titus
Ubicación:	Km. 18.5 Carretera a El Salvador Complejo Cafetto Oficina K1 Santa Catarina Pinula, Guatemala etitus@univex.pro
Nombre del cliente (Producto desarrollado)	Cross Endurance /Ing. Andrés Fonseca 11 Calle 5-59 Zona 9, Local 1D Plaza FPK ver imagen 2 como referencia headcoach@crossendurance.com www.crossendurance.com

Fuente: elaboración propia 2017

IMAGEN 2 - MAPA DE LOCALIZACIÓN



Fuente: elaboración propia 2017

Con respecto a la empresa Univex estos son los pilares de su plan estratégico como empresa.

Visión

“Seguiremos construyendo nuestro futuro, siendo una empresa competitiva que ofrece servicios de TI de calidad, reconocida en Guatemala por las soluciones tecnológicas que entregamos, generando relaciones duraderas con nuestros clientes, proveedores y nuestra gente.”

Misión

“Proveer soluciones de tecnología y software para la sociedad mediante la investigación, vinculación, capacitación, certificación y personal comprometido; permitiéndole de forma eficiente y sistematizada maximizar la productividad y recursos, generando bienestar y rentabilidad.”

Valores

- Alto sentido de prioridad y responsabilidad ante las necesidades de nuestros clientes
- Contribuimos al ser parte del equipo de trabajo de nuestros clientes
- Enfocados a dar resultados
- Mejora continua de nuestros procesos
- Relaciones a largo plazo con nuestros clientes

TABLA 2 – RECURSOS DE LA EMPRESA UNIVEX

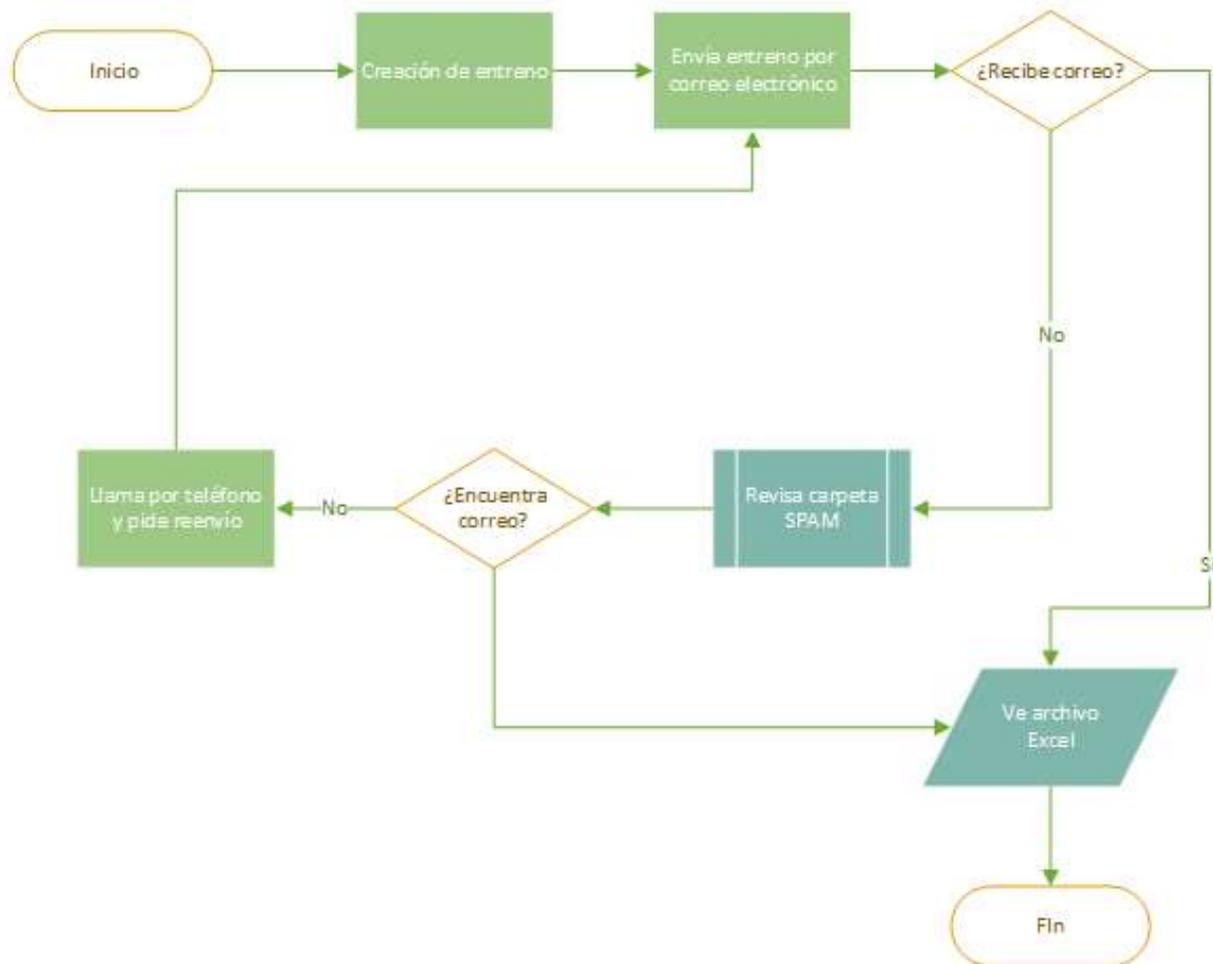
Datos Generales de la Empresa	Detalles
<u>Recurso humano</u>	El recurso de la empresa está dividido en un equipo de 6 desarrolladores junior, 2 desarrolladores senior, 1 secretaria administrativa, 1 gerente general y 1 persona de apoyo.
<u>Recursos tecnológicos (hardware)</u>	Computadoras Personales Dell Computadoras Laptop Dell y Mac Servidor Dell
<u>Plataformas de internet</u>	Cisco Servicio de VPS (Servidor Privado Virtual) sobre Linux en la empresa VPS.net Servicio de VPS (Servidor Privado Virtual) sobre Windows en la empresa VPS.net Apache
<u>Bases de datos</u>	MySQL 5.7 MSSQL 4.5
<u>Plataforma de red</u>	Cisco Wifi
<u>Plataformas de sistemas operativos</u>	Windows Server Linux Ubuntu Server Windows 10 Mac OS Sierra Linux Ubuntu
<u>Plataformas de software</u>	Visual Studio JetBrains PHP Storm Pencil TextWrangler Notepad++ LucidChart

Fuente: elaboración propia 2017

1.2 Planteamiento del problema

La empresa Cross Endurance no obstante utilizar herramientas digitales para su operación lo hace de una forma rudimentaria y sin obtener provecho de las posibilidades que las tecnologías de la actualidad pueden ofrecerle. Su nivel tecnológico se resume en el uso de un computador para enviar por correo electrónico información a sus clientes tal como se muestra en la imagen 3. El almacenamiento y formateo de la información que provee se rige al llenado de documentos de Microsoft Office.

IMAGEN 3 - FLUJOGRAMA ENVÍO ENTRENO

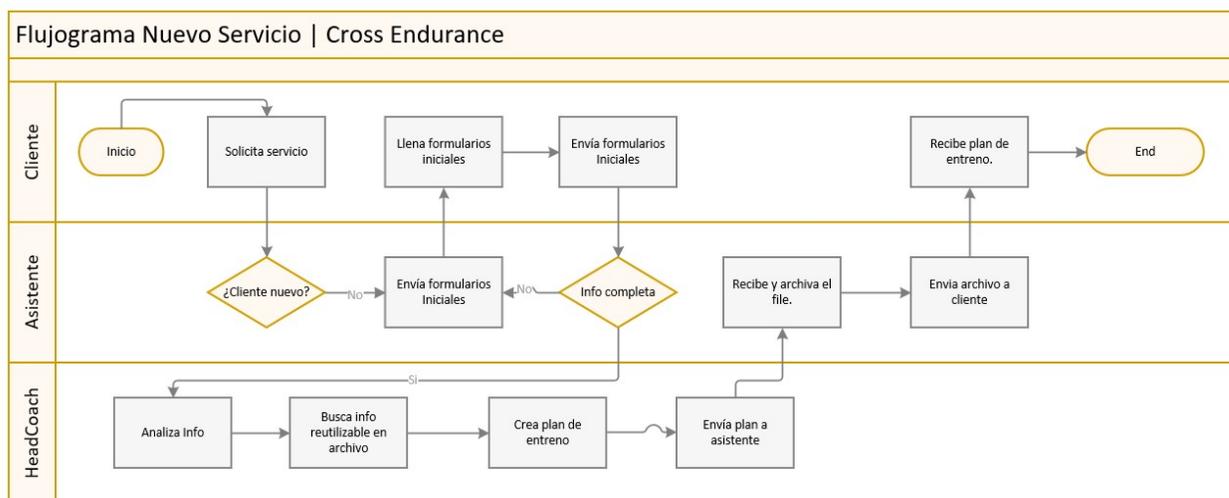


Fuente: Elaboración propia 2018

En Cross Endurance no existe con una base de datos de contenidos proporcionados a sus clientes, debido a que toda la información disponible se distribuye en decenas de documentos almacenados en carpetas y cuya indexación y consulta está limitada a la memoria del usuario que hace uso de ella. Esto provoca que en muchas ocasiones dicha información se duplique y desperdicie tiempo y recursos.

En la imagen 4 se muestra el proceso general que sigue la empresa Cross Endurance cuando empieza su relación con un nuevo cliente.

IMAGEN 4 FLUJOGRAMA NUEVO SERVICIO



Fuente: elaboración propia 2018

Se requiere la creación de un sistema informático que:

- Facilite el acceso a la información por parte de los entrenadores y del usuario final
- Permita tener los beneficios de generar reportes de análisis de datos
- Muestre al cliente los avances
- Presente resultados que sean una herramienta para la permanencia de los clientes

1.3 Pregunta de investigación

¿Cuál será el resultado de implementar un sistema de información en los procesos digitales dispersos de Cross Endurance?

¿En qué beneficiará el sistema de información a la operación de Cross Endurance?

¿Cómo beneficiará al cliente final (atleta)?

1.4 Justificación del problema

En la actualidad la empresa Cross Endurance crece rápido y no tiene con un sistema ágil para la transferencia de información a sus clientes. Cabe mencionar que la información proporcionada a los clientes es el producto principal por el cual los clientes contratan sus servicios. Basado en esto sus clientes y entrenadores se han acostumbrado al traslado de información por medio de correos electrónicos lo que conlleva una pérdida de tiempo. Adicional a eso no tienen una base de datos de contenidos ya probados como efectivos, lo que lleva a que la base de datos de sesiones de entreno está esparcida en distintos documentos y la generación de contenidos para un nuevo atleta requiere un vaivén de búsqueda, copiado y pegado de información. Mucha de la información existente no tiene un índice de búsqueda más allá de la memoria del entrenador.

En el mercado actual el único producto que podía dar solución a las necesidades de la empresa era el sitio Trainingpeaks.com, que proporciona la solución web, móvil y de escritorio completa para permitir el traslado de información entre entrenadores y deportistas. Sus productos incluyen TrainingPeaks.com Atleta y la Edición Entrenador. Tiene una gran capacidad de estudio de información y planificación científica de vanguardia mediante el estudio de resultados de sesiones previas, tiene la capacidad de ajustarse con la retroalimentación de usuario y entrenador. La forma en que se presenta la información está hecha de tal forma que propone una fácil detección de información relevante por parte del usuario sin necesariamente tener retroalimentación de su entrenador. Por ejemplo, podría detectar siempre un bajo desempeño en las sesiones posteriores a una sesión de entrenamiento de larga distancia, lo que podría proponer una reestructuración de todo el plan de entreno para dar mayor tiempo de recuperación al atleta. También tiene disponible ya las aplicaciones móviles TrainingPeaks para iOS y Android. Las

soluciones TrainingPeaks son utilizadas por los equipos del Tour de Francia, los Campeones Mundiales IRONMAN, los Olímpicos, y los atletas y entrenadores de grupos de edad de todo el mundo para rastrear, analizar y planificar su entrenamiento.

La solución de Trainingpeaks.com, tiene un costo de inscripción y una cuota mensual para un entrenador, cuota que da soporte para una cantidad limitada de atletas que proporciona la versión básica de la herramienta que brinda una funcionalidad limitada. Para dar soporte a todos los atletas y a más de un entrenador el costo mensual de la herramienta elevaría de forma considerable los costos mensuales para un atleta de Cross Endurance. La solución, entre sus cosas positivas tiene el hecho de no tener un tiempo de espera de desarrollo y que se puede salir “live” de forma casi inmediata, sin embargo, pone a los clientes en contacto con una infinidad de oferta del mismo tipo cosa que es perjudicial para la empresa. Adicional a que la solución da soporte exclusivo a usuarios angloparlantes y genera una herramienta poco amigable para algunos clientes locales. Por tal motivo es imperante la creación de una plataforma web que permita el acceso a la información por parte de los clientes y que provea al personal de la empresa las herramientas para agilizar el proceso de creación de los planes de entreno para los clientes.

1.5 Objetivo general

Efectuar las etapas de análisis y diseño para desarrollar una herramienta web para el seguimiento de planes de entreno para deportistas clientes de la empresa Cross Endurance Guatemala y facilitar la gestión entre los entrenadores y los clientes, al seguir un modelo de Desarrollo en Cascada, esta herramienta estará en un entorno web para en un futuro apoyarse también con plataformas móviles.

1.6 Objetivos específicos

- Conocer los procesos actuales de la empresa Univex para sus fases de desarrollo.
- Levantar requerimientos y análisis de documentación actual de Cross Endurance.
- Generar un diseño de base de datos de Cross Endurance.
- Generar el documento de soporte de la base de datos del diseño.

- Estandarizar la información que se envía a los clientes presentándola en un formato calendario web y controlar el acceso a la información mediante cuentas de usuario.
- Reducir el tiempo invertido en la generación de los planes de entreno por parte de los entrenadores al poner a disposición una librería con sesiones comunes a disposición de los entrenadores a ser almacenada en la base de datos.
- Plantear una arquitectura escalable para extender los servicios a distintas plataformas incluido como una segunda etapa dispositivos móviles.

1.7 Alcances y límites

El trabajo durante el tiempo que duró la práctica que se extendió a doscientas cincuenta horas, se limitó a las etapas de análisis y diseño por trabajar de esa manera una persona y al tener también la limitante del tiempo disponible que condicionó la participación en las áreas de desarrollo. Sin embargo, posterior a ello se trabajó en un prototipo funcional que forma parte de este trabajo.

Se invirtió la mayoría del tiempo en el diseño de la base de datos y su respectivo documento de soporte. Muchas de las elecciones técnicas de ese momento estaban limitadas al servicio de hospedaje contratado con antelación por el cliente final y al cual debiera limitarse.

Se adicionó una sección al producto obtenido un prototipo de la aplicación. Se simplificó el diseño de la base de datos y se hizo un desarrollo con tecnologías que permitieran reducir el tiempo de desarrollo.

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1 Definición de etapas o fases

Las etapas involucradas en un proceso de desarrollo de software se listan a continuación.

El enfoque que se dio al problema fue el de realizar un proceso de calidad que evite los errores futuros que puedan aparecer. El análisis de software no siempre implica el desarrollo de aplicaciones, si no que se trata de la resolución de problemas con los conocimientos computacionales que se tienen. Puede que algunos problemas solo necesiten la reestructuración de sus procesos o bien, la creación de un nuevo proceso hasta ese momento inexistente.

En este caso específico se sabe que es necesaria la creación de software para el problema que se tiene. En la actualidad se dice que el software cumple un doble papel al ser un producto en sí mismo y a su vez el vehículo para entregar un producto que en este caso sería la información. Por esto, como menciona Roger S. Pressman (2010) en su libro Ingeniería del Software un enfoque práctico “se dice que el software produce, administra, adquiere, modifica, despliega o transmite información que puede ser tan simple como un bit o tan compleja como una presentación multimedia y es generada a partir de datos obtenidos de decenas de fuentes independientes.” (p.3)

Otro dato importante que se conoce con antelación es que la solución será una aplicación web y por ello tiene implícitas ciertas características como el permitir acceso a múltiples usuarios de forma simultánea. Se puede intentar pronosticar que tanto tráfico se tendrá en el sitio, pero la realidad en muchos casos no es posible predecirla con una certeza del cien por ciento. Se tiene claro que el sitio debe tener buen rendimiento estar disponible siempre. Claro que todo esto debe tener una buena UX o experiencia de usuario; tener buena presentación, ser atractiva y amigable al usuario.

Esas características particulares de una aplicación web no van a variar el proceso de desarrollo y la ingeniería de software de una forma considerable en contraste con un software tradicional.

Los pasos necesarios en el proceso de desarrollo no se verán afectados por ser una aplicación web. Por esto se seguirán la buena práctica relacionada a la ingeniería de software y análisis de sistemas.

En un correcto proceso de ingeniería de software es una base primordial el proceso. Permite el correcto desarrollo del mismo. De igual forma como un software debe cumplir paso a paso ciertas instrucciones para dar un resultado, en las diferentes metodologías de desarrollo existentes se debe seguir un proceso determinado para obtener un resultado de calidad. ¿Cómo se llega a determinar esos procesos? En la mayoría de casos es mediante la experiencia adquirida por los ingenieros que han antecedido en la evolución de la ingeniería de software, es decir en base a la experiencia acumulada y en cuales cosas se han probado como efectivas a lo largo del tiempo. Incluyen muchas tareas como la comunicación, el análisis de requerimientos, la modelación, la construcción del programa, las pruebas y el soporte.

Las principales etapas de los procesos son:

Etapas 1: la formulación del problema,

Etapas 2: la comunicación,

Etapas 3: planeación,

Etapas 4: modelado,

Etapas 5: construcción y despliegue.

Estas etapas tienen otras etapas complementarias que sirven de apoyo al equipo de desarrollo en otros puntos importantes del proceso.

Estas actividades secundarias son las que lista Pressman (2010) en su libro:

- a) seguimiento y control del proyecto,
- b) administración de riesgo,
- c) aseguramiento de la calidad,
- d) revisiones técnicas,
- e) mediciones,

- f) administración de la configuración,
- g) administración de la reutilización,
- h) preparación y producción del producto del trabajo (p.28)

2.2 Comunicación, planteamiento y formulación del problema

El planteamiento del problema implicaba tres fases que se describen a continuación:

1. La descripción de la "situación actual" que describe los síntomas y causas que van a ser evaluadas. Toma en cuenta el contexto en el que se desenvuelve el problema que se abordará.

2. Predice problemáticas futuras que pueden darse si se continua sin cambios (pronóstico). En esta etapa lo que se hace es describir qué pasaría si se continua sin abordar el problema.

3. Se proponen soluciones posibles que mejoren la actual situación (control al pronóstico). En esta etapa lo que se pretende es plantear una posible solución al problema al mostrar alternativas propuestas.

La formulación y planteamiento del problema se da por parte de la empresa Univex al cliente para que conozca el potencial que contaba el negocio.

2.2.1 Situación actual

La empresa Cross Endurance se dedica a la elaboración de planes de entreno para deportistas. Su metodología actual consiste en el contacto con la empresa por medios tradicionales para tener información y precios. Lo usual es que exista un corto intercambio de información, un proceso de ventas si se quiere ver así, en donde el futuro cliente explica que busca y la empresa expone que puede ofrecer.

Luego de esta fase viene el proceso de inscripción. Para ello tiene que haber otro intercambio de información:

- Entre el cliente y la empresa para saber de cual forma cancelar el pago requerido.
- El proceso de verificación de dicho pago tampoco está estandarizado y es el cliente quien notifica a la empresa la información correspondiente a su pago para que la misma pueda ser verificada vía banca en línea.
- La información de los pagos es manejada en una base de datos en MS Access y la misma es alimentada de forma manual.

Toda la parte operativa se lleva a mano o con apoyo de Microsoft Office al hacer esta propensa a fallas u olvidos basados en error humano. La implementación de un sistema es imperativa.

2.2.2 Pronóstico

Al continuar el trabajo de la forma en la que se hace en la actualidad la posibilidad de crecimiento de Cross Endurance es muy limitada. Se limita la cantidad de clientes a los que puede dársele servicio justificado en el tiempo que tiene disponible el entrenador principal. Sobre este entrenador recae en la actualidad toda la carga de trabajo por lo que el crecimiento de la empresa se limita a las horas disponibles de dicha persona.

No poder mostrar avances a los clientes más que en resultados de competencias puede limitar la permanencia de clientes dentro de la empresa. Se necesita poder demostrar los avances con métricas de distintos tipos, labor que es imposible hoy en día sin invertir una gran cantidad de tiempo por cada atleta.

Cross Endurance no funcionaría como una empresa sino como un profesional que presta sus servicios de forma individual con las limitantes que eso conlleva.

2.2.3 Control al pronóstico

Se digitalizarán todos los procesos dentro de la empresa y con esto agilizar la comunicación entre la empresa y sus clientes. Se reducirá de forma considerable el tiempo invertido por los entrenadores en producir los planes de entreno para enfocarse más en la sesión que crearán en sí.

La presentación de la solución como una solución web es la forma más lógica de hacerlo por las tendencias en la industria y para crecer de forma escalonada y sencilla. Se hará mediante una solución web dividida en varias etapas:

1. Como primera fase se pretende dar solución al problema de la entrega de planes de entreno a los clientes y facilitar el trabajo a los entrenadores.

Para este efecto se creará una plataforma web que permitirá a cada cliente tener acceso privado al área de pago y acceder a sus entrenos en línea. Al mismo tiempo la plataforma dará retroalimentación de sus avances tanto al cliente como al entrenador. Del lado de la empresa pretende generar, mediante el uso de la herramienta, una librería de sesiones de entreno para las distintas disciplinas a fin de agilizar el diseño de planes de entreno a los usuarios. Esto permitirá a los entrenadores usar menos tiempo para crear los planes, permitirles ser recordados de tareas pendientes y acceder información recurrente sin tener que crear cada vez algunas sesiones que pueden repetirse.

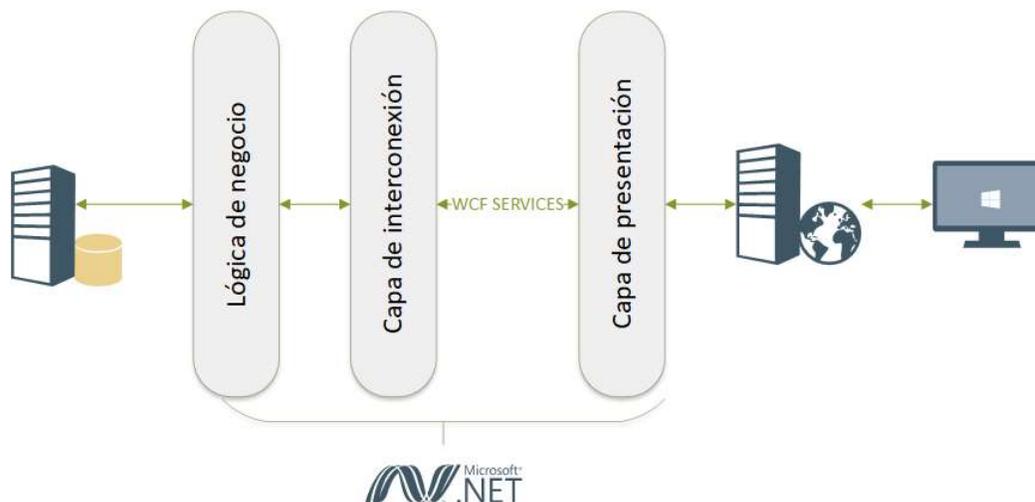
2. Como segunda fase se creará una aplicación web para que los clientes puedan tener su información en sus dispositivos móviles.
3. Se sabe que el acceso de información es más frecuente desde un dispositivo móvil que desde una computadora. Es por ello que poderle brindar a los clientes su información en su teléfono hará más estrecha la relación entre el cliente y la empresa. Hay que facilitar y eso se logra con una app móvil pensada en la facilidad de ellos.
4. Como tercera etapa se incorporará el módulo contable y de pagos en línea. En esta parte se pretende que la empresa pueda tener la información de los pagos de sus clientes y controlar quienes tienen pendiente alguna mensualidad.

La aplicación podrá permitir el pago en línea lo que actualizaría de forma automática la información del usuario. Esto puede dar posibilidad de restringir algunas funcionalidades a futuro para clientes que estén al día en sus pagos.

Por la idiosincrasia local se dejará de momento la opción para que la Cross Endurance actualice de forma manual los pagos. Esto al contemplar que existan usuarios que quieran depositar de forma tradicional o pagar de forma presencial.

Al hacer un perfil de la solución real se puede adelantar algunas características de la solución a presentar. Se conoce que la solución al almacenamiento de la información se hará en una base de datos SQL, el proyecto se llevará a cabo en tres capas como se muestra en la imagen 5. Se tendrá una capa de presentación desarrollada en VB.net en la que se utilizarán herramientas de Telerik para la reducción del tiempo de desarrollo. Se tendrá la capa de interconexión en la que se manejará el intercambio de información mediante servicios WCF y servicios web. Se tendrá la capa de lógica de negocios que será la única encargada de realizar operaciones y conexiones con la base de datos.

IMAGEN 5 - ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN



Fuente: elaboración propia 2018

2.3 Instrumentos utilizados

Hubo una serie de instrumentos utilizados en la fase de comunicación que fue la que llevó un 80% de la práctica. Esta fase es de las más importantes por ser la base del proyecto. El levantado de requerimientos es la etapa esencial en el arranque de todo proyecto de desarrollo de software. Debe realizarse de forma efectiva para aumentar las garantías que el proyecto cumpla los objetivos generales y específicos con los cuales fue concebido. Entre las cosas más importantes en la etapa de levantado de requerimientos, está la colaboración de todas las personas involucradas en el desarrollo de la solución.

Todo este proceso de desarrollo cumplió con requisitos provenientes de varios métodos. Se planteó la captura de requisitos casi de forma simultánea con la elaboración de prototipos de las pantallas principales. El motivo para hacerlo de esta forma fue el pensar en lo que era importante para el cliente y no enfocarlo de forma en las funciones y operaciones que el software debía mantener.

La idea principal era que estos prototipos de pantallas sirvieran como paso previo a la elaboración de casos de uso que sirven como una técnica de captura de requisitos. De cierta forma se pretendía cumplir con el concepto de RUP de toma de requerimiento, análisis e implementación, prueba y evaluación. Sin embargo es importante hacer notar que aunque se siguiera esa hoja de ruta este proyecto por sus dimensiones y cantidad de desarrolladores no era un candidato real para apegarse a esa metodología de desarrollo. Si se trata de enmarcarlo en una metodología específica de desarrollo se apega más a un desarrollo ágil que utiliza como metodología Lean.

¿Por qué desarrollo Lean?

Esta afirmación pudiera parecer un poco contradictoria debido a todo el material UML que forma parte de otras metodologías más formales sin embargo la naturaleza del proyecto y la forma real en la que se enfrentó el problema fue esa.

El método Lean nació como una evolución del método que usaba la fábrica de automóviles Toyota para su producción y que se hizo de forma mundial conocido como el “Sistema de

producción Toyota”. Este sistema se diseñó en un inicio de forma específica para las fábricas de producción de vehículos y sus relaciones con los proveedores y sus consumidores pero luego se extendió a otras áreas del negocio. Se dice que este sistema fue la raíz de donde surgió el sistema genérico de “Manufactura Lean”. La base de la manufactura “Lean” para cualquier negocio se enfoca en entregar el máximo valor para los clientes al utilizar una mínima cantidad de recursos. Para lograr esto busca reducir el desperdicio en distintas áreas de la producción. Se dice que al eliminar el desperdicio se mejora la calidad y se disminuye el coste y tiempo de producción.

“ Los principios clave del Lean Manufacturing son:

- Calidad perfecta a la primera: búsqueda de cero defectos, detección y solución de los problemas en su origen.
- Minimización del despilfarro: eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y redes de seguridad, optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio).
- Mejora continua: reducción de costes, mejora de la calidad, aumento de la productividad y compartir la información.
- Procesos "pull": los productos son tirados (en el sentido de solicitados) por el cliente final, no empujados por el final de la producción.
- Flexibilidad: producir de forma rápida diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
- Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores al tomar acuerdos para compartir el riesgo, los costes y la información.

Lean es todo lo concerniente a obtener las cosas correctas en el lugar correcto, en el momento correcto, en la cantidad correcta, minimizar el despilfarro, ser flexible y estar abierto al cambio. “

Lean manufacturing [s.f.]. En página lean solutions. Recuperado de

<https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/>

Con esa base de la manufactura Lean es que nace el desarrollo lean como método de desarrollo de software. Los principios son los mismos que para la manufactura y buscan agilizar y modernizar cada parte del ciclo de desarrollo.

Como se mencionó al tratar a Lean como método de producción, la filosofía lean en relación al desperdicio va enfocada a eliminar cualquier cosa que no agregue valor al producto. En cuanto al desarrollo debe pensarse igual y sobretodo en este caso. Desde un inicio se tenía claro que el desarrollo sería de forma exclusiva un prototipo de una aplicación que iba a ser desarrollada por un equipo de programadores en contraposición con un prototipo que sería hecho por una sola persona. Se buscaba eliminar el “desperdicio” de desarrollar cosas que iban fuera de la funcionalidad básica del producto con el propósito de no hacer del desarrollo algo que consumiera mucho tiempo y que reflejara la idea de lo que se tenía que hacer al que lo evaluare.

El concepto de “menos es más” en lean era crucial para este desarrollo en particular. Y es por ese mismo motivo de desarrollar rápido, que el método lean ha permanecido popular en la actualidad debido a que las empresas están con una constante necesidad por parte del mercado de proveer software que satisfaga las demandas de los clientes y muchas no se pueden entregar de una forma tan veloz como la demanda de los usuarios lo quisieran.

Una de las características de lean como método general es enfocarse en una comunicación de forma regular con los clientes y es parte de lo que muchos llaman desarrollo moderno de aplicaciones. Fue en su totalidad el caso de este proceso con Cross Endurance y que provocó que cada reunión sostenida sirviera de mejora continua a partes de la operación y al concepto de lo que sería el software. Este simple hecho daba una sensación positiva de que cada reunión generaba algo de valor para todos los involucrados.

Los principios de Lean descritos arriba se traducen en el área de software a lo siguiente:

- Eliminar los desperdicios
- Amplificar el aprendizaje
- Decidir lo más tarde posible
- Entregar tan rápido como sea posible
- Capacitar al equipo
- Construir integridad intrínseca
- Ver todo el conjunto

2.3.1 Reunión creativa

Las reuniones creativas fueron parte del proceso de levantado de requisitos y se realizaron mediante encuentros informales iniciales. Se tenía una idea previa, sin embargo, en estas sesiones de lluvia de ideas se pudo llegar a entender de mejor forma la visión del cliente.

En esta etapa participaron todas las personas que formaban parte de la empresa Cross Endurance así como personas de Univex. Se necesitaba convocar a todos los involucrados para alinear al personal con los objetivos que se deseaban obtener de este proyecto. Las reuniones no tuvieron la finalidad de presentar avances, pero si plasmar las dificultades y estrategias que cada uno veía desde su perspectiva para sugerir que era lo que el desarrollo debería ser capaz de solucionar.

Parte de la estrategia de estas reuniones creativas fue la propiciada por los directivos de Univex que consistía en realizarla fuera de oficinas. Este aspecto aunque pudiese interpretarse como la búsqueda de un tiempo de ocio tenía otra motivación para existir. Dicha motivación radicaba en crear un ambiente más relajado en sus participantes que fomentara el flujo creativo de ideas. El resultado de estas reuniones creó una hoja de ruta que se siguió a manera de que el presupuesto fue modificándola.

2.3.2 Análisis de documentos

Posterior a esto se procedió a hacer un análisis de todos los documentos y formularios que se intercambiaban entre los clientes y la empresa para entender cuál era la información crítica que Cross Endurance necesitaría conocer de un cliente para brindarle sus servicios.

Los documentos importantes para la operación de Cross Endurance como formularios de inscripción, archivos para envío de planes de entreno, documentos para ingresar resultados de pruebas de esfuerzo y similares sirvieron como base para establecer una lista de campos de información que debía ser almacenada en la base de datos.

En términos generales la información contenida en dichos documentos consistía en información personal del cliente final. Entendiéndose por información personal todo lo que describe de forma

general a una persona, nombre, fecha de nacimiento, sexo, datos de contacto y similares.

También incluía información referente al estado de salud del cliente al abarcar información de lesiones, alergias, condiciones especiales que fuera imperativo que el entrenador conociera de la persona para evitar programar algo que pudiera comprometer la salud del cliente. También incluía información de cuáles eran las metas del deportista para entender que es lo que el cliente deseaba obtener de su relación con la empresa.

2.3.3 Entrevistas

Se realizaron una segunda serie de entrevistas para cerciorarse que se hubiese comprendido en totalidad y con claridad el funcionamiento de la empresa, pero sobre todo para indagar sobre casos hipotéticos que, aunque no existiesen en la actualidad, pero si pudieran darse en un futuro.

Por dar un ejemplo, cuando se empezó era un único entrenador el que creaba los planes para los clientes, pero la aplicación debería de contemplar que en un futuro podían existir más entrenadores. O que podría haber usuarios con otro tipo de perfil que funcionaran como una secretaria, por ejemplo, que llenaría cierta información en el sistema sin acceder a información sensible de los clientes.

2.3.4 Prototipos

Se realizaron unos prototipos muy sencillos para mostrarle al cliente los formularios mínimos que se requerían para el almacenamiento de la información.

Esta herramienta fue de mucha utilidad, a pesar de que se contaba con los formularios que se usaban hasta ese momento, pero había información que era única e información recurrente que podía cambiar a lo largo del tiempo. Esto fue un factor decisivo para el diseño de la base de datos.

Los prototipos ayudan a entender de mejor forma y ser un soporte a la hora del diseño de la base de datos. Presentarle estos prototipos no funcionales al cliente en una etapa temprana pueden

evitar confusiones futuras y ayudan a entender las necesidades del cliente y que él tenga una idea de en cual camino va su proyecto.

2.3.5 Casos de uso y otros UML

Los casos de uso son una herramienta muy utilizada en la industria del desarrollo de aplicaciones en todo el mundo. Tiene muchos beneficios al permitir que el programador obtenga pequeñas cápsulas claras de lo que debe obtener con el desarrollo que trabajará.

Los casos de uso son parte del Lenguaje Unificado de Modelado, que es el estándar más importante y reconocido para la especificación, diagramación y documentación de software de calidad. El UML es un estándar del Object Management Group. En el participan las principales organizaciones que se dedican al desarrollo de software.

Los casos de uso sirvieron para definir el funcionamiento de las distintas partes del software y con detalle sobre cada problema que la aplicación debía solucionar. Aún y cuando fueran muy pocos los elaborados, la intención de crearlos era dar un formato más formal al equipo de desarrollo de la empresa porque hasta ese entonces se utilizaba un documento bastante rústico, por decirlo de alguna manera, que cumplía de una forma básica. Adicional a esto y como parte del crecimiento que recibió este trabajo se incluyeron más diagramas UML que se pueden consultar más adelante y que sirvieron para crear una base de consulta más apegada a los estándares de una industria de software más profesional.

2.4 Recursos

En cuanto a los recursos disponibles para obtener la información la disponibilidad fue total. Los dueños de la empresa estuvieron disponibles todo el tiempo lo que facilitó la comunicación.

En cuanto a recursos técnicos una vez concluidas las primeras fases del proyecto se tomó la decisión de apoyarse en diagramas Swim lane para entender de mejor forma el funcionamiento

actual de la empresa. De igual forma se usaron de forma interna este tipo de diagramas para cerciorarse que se tenía claro en el equipo de desarrollo el funcionamiento y dirección de los procesos definidos.

Se tuvo disponible la herramienta Evolus Pencil que fue muy útil para realizar los prototipos no funcionales. El presentar estos prototipos le dio la impresión al cliente que se había hecho un avance considerable en su sistema cuando eran solo imágenes. Pero es de aclarar que esa no es la única finalidad de realizarlos. Son de mucha utilidad para el desarrollo de la capa de presentación de la aplicación. Esta se puede empezar a desarrollar gracias a las ideas presentadas con estos recursos. Por tratarse de un desarrollo de tres capas no había ningún problema con iniciar esta etapa sin haber dado inicio a otra.

2.5 Glosario

BDD:	Abreviación de base de datos. Es la colección de toda la información referente a la empresa organizada de tal forma que pueda ser seleccionada por los bloques de información que se requieran.
CRUD:	Acrónimo en inglés que refiere a las básicas operaciones sobre un registro en una tabla de la base de datos. Crear, leer, actualizar, borrar.
Hosting:	Servicio que consiste en espacio de almacenamiento en un servidor que servirá para mostrar el sitio web o aplicaciones de una empresa.
IT:	Acrónimo en inglés que se refiere a Tecnología de la Información.
Lucid Chart:	Es un servicio comercial basado en la web que permite a los usuarios colaborar y trabajar juntos en tiempo real para crear diagramas de flujo, organigramas, diseños UML, mapas mentales, prototipos de software y muchos otros tipos de diagramas.
Swim lane:	Significa carril de nado en inglés y hace referencia a los carriles de nado en una piscina. Se utiliza en diagramas de flujo de proceso que distinguen de forma visual el trabajo compartido y las responsabilidades de los subprocesos de un proceso empresarial.
Telerik:	Es una compañía búlgara que ofrece herramientas de software para reducir el tiempo de desarrollo al brindar componentes prefabricados para la capa de presentación de software.

- UML: Acrónimo en inglés para Lenguaje de Modelado Unificado. Es un estándar para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de los sistemas de software.
- UX: Acrónimo en inglés para experiencia de usuario. Es el proceso de mejorar la satisfacción del usuario con un producto al mejorar la usabilidad, la accesibilidad y el placer que proporciona la interacción con el producto.
- WCF Service: WCF significa Windows Communication Foundation. Se utiliza para crear una aplicación distribuida e interoperable. Las aplicaciones WCF entraron en escena en .Net 3.0 Framework. Este es un marco, que se utiliza para crear aplicaciones orientadas a servicios.

Capítulo 3

Marco Metodológico

3.1 Etapa previa

Los primeros dos días de prácticas hubo una serie de actividades no relacionadas con el proyecto de forma directa, pero si importantes para entender de mejor manera la operación de Univex. Se tuvo un acercamiento con los otros empleados de la empresa para conocer a los miembros, sus atribuciones, la infraestructura, las reglas indispensables de la empresa y el procedimiento de trabajo.

Se proporcionó la confianza de atender de lleno una nueva cuenta y se coordinó para el tercer día de prácticas las primeras reuniones con el cliente final.

Luego de conocer el funcionamiento de la empresa se contempló y pidió la autorización para incluir buenas prácticas de análisis de sistemas y desarrollo en este proyecto. Esto con la finalidad de que las prácticas profesionales además de colaborar en el desarrollo inicial de un proyecto real pudieran dejar algo positivo en la empresa. Estos aportes, aunque no se reflejan como nada más que una herramienta en los documentos de soporte del proyecto de Cross Endurance si apoyaron más allá en el funcionamiento de la empresa y así mejorar procesos internos y generar herramientas estandarizadas cuya utilidad ha sido comprobada.

3.2 Lluvia de ideas

Con la finalidad de tener propuestas creativas y diferentes para el proyecto se propuso tener un par de sesiones iniciales de lluvia de ideas, conocido del inglés “brainstorming”. Este tipo de reuniones pueden ser muy productivas o por el contrario ser una pérdida de tiempo. Existe una regla básica para ellas que se le conoce como la regla de la pizza. Esta regla se basa en saber cuántos participantes puede haber en estas sesiones. Se le dice regla de la pizza porque consiste en que la cantidad de participantes nunca podrá ser mayor al número de personas que se pueden

alimentar con una pizza. En nuestro caso siempre estuvimos un máximo de seis personas en dichas reuniones.

Las sesiones de lluvia de ideas nacen de una propuesta del publicista Alex Osborn quien la empezó a utilizar desde 1938 para hacer más creativas las reuniones de trabajo. Sin embargo es en su libro publicado en 1953 y que se titula *Imaginación Aplicada* que finalmente queda expuesto al mundo.

Estas sesiones deben tener un moderador y su fin es generar muchas ideas, por eso el término lluvia. Expresar un pensamiento propio puede ser intimidante para algunas personas, pero una idea que pudiéramos catalogar como ridícula podría ser algo revolucionario que aporte valor ya sea como fue planteada o con colaboración posterior de otro participante. Por eso un aspecto fundamental es prohibir la crítica a los demás o a nuestras propias ideas. Es valioso garantizar un ambiente relajado para que las personas no se sientan presionadas y puedan sentirse en confianza de expresarse.

Estos son los requisitos:

- Tener un moderador
- Trazar un objetivo creativo
- Generar ideas
- Documentar todo
- Mantener foco
- Fijar límite de tiempo
- Clasificar y evaluar ideas
- Dar seguimiento

Se realizaron dos sesiones de lluvia de ideas con un total de tres horas. Sirvieron para tener un acercamiento al cliente y mostrar a detalle lo que se podía hacer para su empresa con un desarrollo a medida. Se conoció las generalidades de cómo funcionaba hasta ese momento Cross Endurance y se empezaron a trazar las directrices del rumbo que debía de tomar el proyecto.

Se buscaba adelantarse a la competencia y dar servicio a clientes de países vecinos. Todo esto con la idea principal de reducir el tiempo invertido por el entrenador principal en realizar el trabajo de creación de planes de entreno personalizados para los atletas que son los clientes finales. Se comprendieron los problemas actuales y se escucharon las ideas del cliente para resolverlo basado en soluciones existentes en el mercado. Ya con una idea clara del problema a resolver se empezó a hacer sesiones de observación de la forma de trabajar de la empresa para que al tomar el papel de un empleado interno fuera más clara la problemática en la operación.

3.3 Análisis de documentos

Como resultado de las primeras sesiones de trabajo se obtuvo el juego de documentos actuales (ver anexos) y vigentes que se utilizaban como intercambio de información entre los clientes y la empresa. En este análisis se tomó varias horas y luego de los primeros resultados se empezó a hacer algunos bosquejos de lo que debería ser la base de datos. Fue una herramienta indispensable para terminar de entender el funcionamiento de la empresa debido a que hubo información contenida en dichos formularios que no fue mencionada nunca en las entrevistas.

El hecho de que hubiera información en los documentos que no fuese mencionada por las personas aún en las primeras fases de entrevistas fue una alarma en este proceso. Hubo que ser más inquisitivo en cuanto a la información y al uso del tiempo en entrevistas. Fue necesario preguntar con insistencia y hacer distintas variantes de la misma pregunta para asegurar que la información que estaba siendo obtenida era fidedigna.

3.4 Entrevistas

La entrevista es una de las técnicas más utilizadas para hacer un levantamiento de requerimientos para un desarrollo de software y en nuestro caso no fue la excepción. Su relación en cuanto al costo de realizarla contra el beneficio que se obtendrá es una de las mejores como herramienta.

La etapa de entrevistas se dividió en varias sesiones no consecutivas. Fue importante debido a que en las primeras etapas se detectó que, a pesar de no haber mala intención de parte de los clientes, la información no era transmitida de forma fidedigna.

De las cosas más importantes era crear un ambiente de confianza y armonía con el entrevistado para que la información pudiera fluir bien. Se tenía claro que para que la entrevista fuera exitosa las intervenciones de nuestro equipo debían ser mínimas. Se fue un escucha activo para garantizar que el entrevistado fuera quien más hablara. Esto último es importante porque si el entrevistador va con una idea preestablecida de lo que cree o quiere obtener los resultados estarán comprometidos. Se busca información que ayude al proyecto y no confirmar una creencia del entrevistador.

No hubo un documento de soporte para estas entrevistas como tal y como técnica de entrevista se siguió de forma exclusiva el empezar con preguntas cerradas a las cuales podía darse solo una respuesta correcta para luego pasar a las preguntas abiertas. Se indagó lo más posible en cada área y se anotó las respuestas en un cuaderno. La postura del entrevistador fue la de asumir que el trabajo desempeñado por la persona que se entrevistaría tendría que ser hecho por él mismo. De esta forma se tendría la certeza de entender el proceso de forma tal que podría tomarse el trabajo en mención. Claro que esos son apreciaciones personales y un enfoque personal; lo importante era tener claro que de forma adicional a la búsqueda de hechos también se estaba en la búsqueda de opiniones. Es común que los entrevistadores caigan en una postura de interesarse solo por los hechos de cómo funcionan los procesos en ese momento y se olvidan de valorar las opiniones de los operadores que son los que conocen de primera mano el problema. A la gente le encanta colaborar en la solución de un problema y más aún si eso le supondrá una mejora en su trabajo de forma directa.

Durante todo el proceso hubo pequeños detalles que salían conforme el tiempo avanzaba y eso en conjunto con datos que en un inicio no se mencionaron por parte del cliente sino hasta que fueron descubiertos. Como se mencionó con anterioridad esto sirvió de alarma para cambiar un poco la estrategia con la que se conducían las entrevistas; estaba claro que algo hacía falta para

asegurarse que se estaba consiguiendo la información completa. Algo importante fue documentar el contenido obtenido lo más pronto posible posterior a la entrevista. De forma común el resultado de una entrevista no será en orden lógico o con alguna secuencia que represente el flujo normal del proceso; por esto es que en el momento de pasar en limpio la información obtenida es importante organizarla de forma debida. No toda la información que se obtiene en una entrevista es relevante para el proyecto y podrá ser omitida alguna parte.

Como último paso es enviar el documento resumen de la entrevista a las personas de Cross Endurance para tener un visto bueno de parte de ellos de que el contenido que ahí se plasma es correcto.

Capítulo 4

Resultados de la investigación

4.1 Muestreo

Como unidad de muestra se tomó el tiempo total utilizado por personal de la empresa para obtener un bloque de información entregable al atleta en los bloques de cuatro semanas que se usan de forma habitual en Cross Endurance. No se incluyó la reducción de tiempo en la etapa de registro a pesar de ser una reducción total porque la cantidad de clientes nuevos era muy baja para poder ser medida. Pasó a ser ingresada por el cliente en su totalidad.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula conociendo el tamaño de la población (n).

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, P = probabilidad de éxito, o proporción esperada Q = probabilidad de fracaso D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Para nuestro caso concreto de estudio se manejaron los siguientes datos:

TABLA 3 - DATOS MUESTREO

Variable	Valor
Tamaño de la población	40
Nivel de confianza	100 * explicación adelante
Margen de error	5

Fuente: elaboración propia 2019

Consideraciones importantes:

Debido al tamaño de nuestro universo que es de 40 unidades medibles. Tendríamos al utilizar un margen de error de 5% que para tener un nivel de confianza de 90%, 95% o 99% que son los valores habituales los tamaños de la muestra debían ser:

TABLA 4 - TAMAÑO SEGUN CONFIANZA

Nivel de confianza	90%	95%	99%
Tamaño de la muestra	35 un	37 un	38 un

Fuente: elaboración propia 2019

Al considerar que el tamaño de la población era de 40 unidades medibles se consideró pertinente elevar el nivel de confianza a un cien por ciento e incluir esas dos unidades que quedarían sin ser evaluadas.

Por tanto el tamaño de la muestra quedó en $n = 40$.

4.2 Descripción de la muestra

El análisis se llevó a cabo con los cuarenta planes de entrenamiento para el típico bloque de cuatro semanas que representan los documentos que se entregan en Cross Endurance. Dicha muestra se constituyó con 15 unidades de entreno multi-deporte y 35 unidades de entrenos para corredores. Este dato es muy importante a ser tomado en cuenta debido a que el resultado esperado es en porcentaje del tiempo total invertido por la empresa siendo indistinto que una de las dos opciones pueda consumir un tiempo menor por su naturaleza más simple.

4.3 Toma de datos

La toma de datos consistió en una hoja de registro de tiempo empleado por el entrenador para realizar cada uno de los planes de entreno de ese mes. Para dicho efecto se utilizó una hoja de registro como la que se ejemplifica a continuación.

TABLA 5 - TOMA DE DATOS

<i>Caso</i>	Hora de inicio	Hora de finalización	Tiempo total
1	9:23 am	10:47 am	1:24
2	3:09 pm	3:30 pm	0:21
3	11:03 am	12: 05 pm	1:02
.....
<i>n = 40</i>	6:17 pm	7:40 pm	1:23

Fuente: elaboración propia 2019

4.4 Presentación de resultados

El resultado de implementar un sistema de información en los procesos digitales dispersos de Cross Endurance se puede mostrar por áreas. En todos los casos al utilizar las herramientas que la estadística descriptiva proporciona. Es importante hacer notar que la presentación de los datos se hace al utilizar la mediana y no la media que suele ser una de las medidas más utilizadas. Se utiliza la mediana por ser un dato más certero para encontrar el punto medio entre el valor más alto y el más bajo del rango de datos.

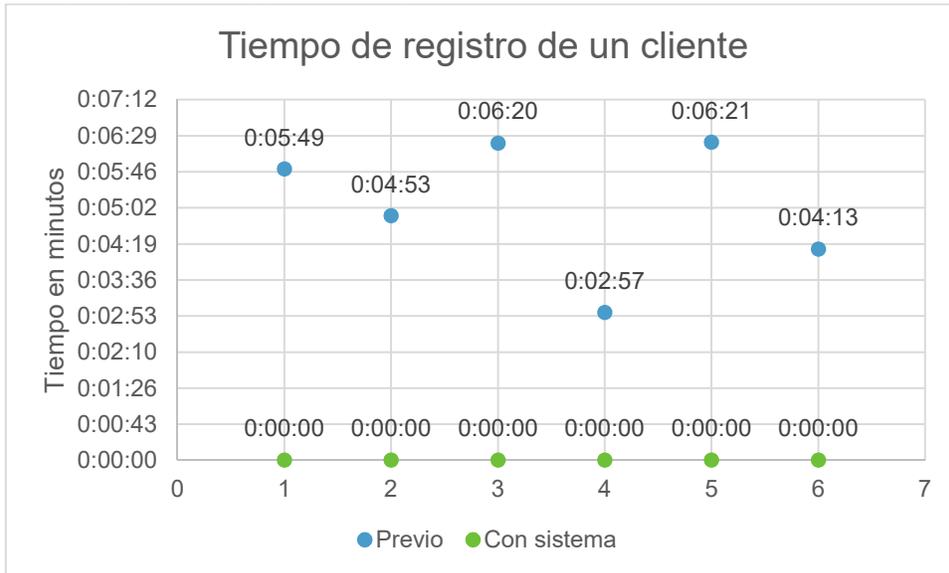
Esto es importante para que el resultado de los casos especiales donde existen valores muy elevados o muy bajos sea relevante. También porque en nuestro caso específico existe una diferencia marcada entre el tipo de plan de entrenamiento a utilizar y el tiempo que se requiere invertir en él creando datos más dispersos en el rango de valores posibles como resultado.

Registro

El proceso de registro pasó del llenado de formularios físicos o digitales por parte de los clientes para posterior digitalización y selección de la información por parte de personal de Cross Endurance.

Se hizo un ejercicio con formularios existentes al utilizar casos peculiares para obtener la tendencia central del tiempo que empleaba el personal de Cross Endurance en registrar un nuevo cliente para obtener datos comparativos con el proceso luego de la implementación del sistema obteniendo los resultados que se muestran en la gráfica representada en la imagen 6 a continuación.

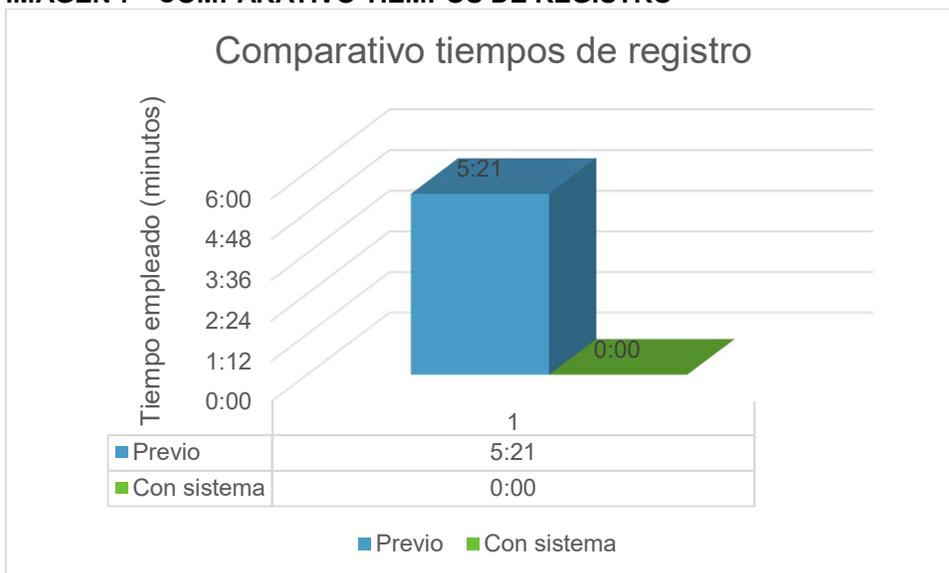
IMAGEN 6 - TIEMPOS DE REGISTRO



Fuente: elaboración propia 2019

Por ser el proceso de registro hecho ahora por el cliente final, el proceso pasó de una mediana de 5 minutos con 21 segundos a 0:00 lo que responde a una reducción del 100 % del tiempo en ese proceso como se muestra en la siguiente imagen.

IMAGEN 7 - COMPARATIVO TIEMPOS DE REGISTRO



Fuente: elaboración propia 2019

Por tanto uno de los resultados de la implementación de este sistema fue la eliminación total de algunos de los procesos digitales para Cross Endurance.

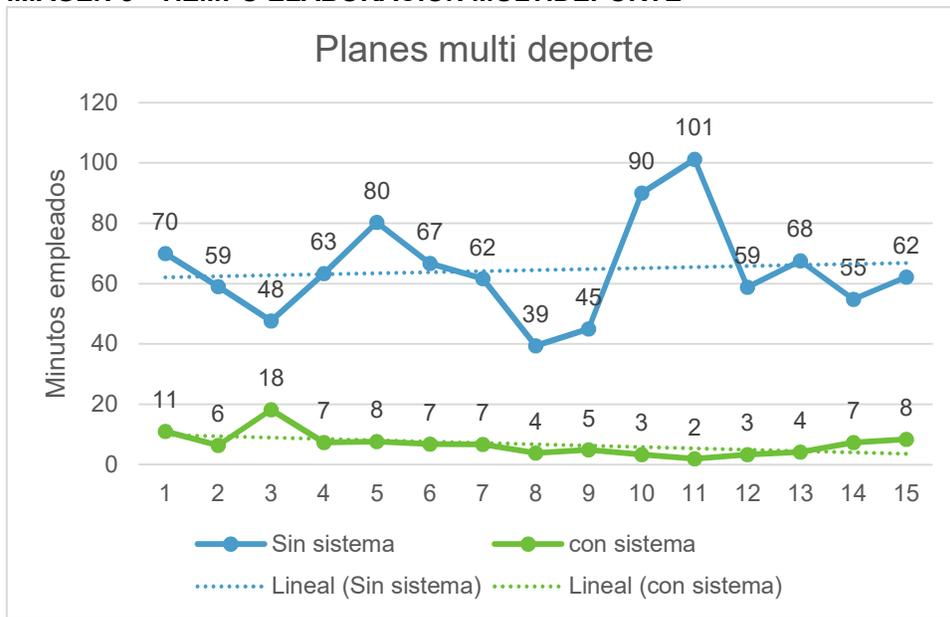
Creación de planes

Los resultados están divididos en tres.

- Planes multideporte.
- Planes un solo deporte.
- Evaluación general, incluyendo ambos tipos de planes.

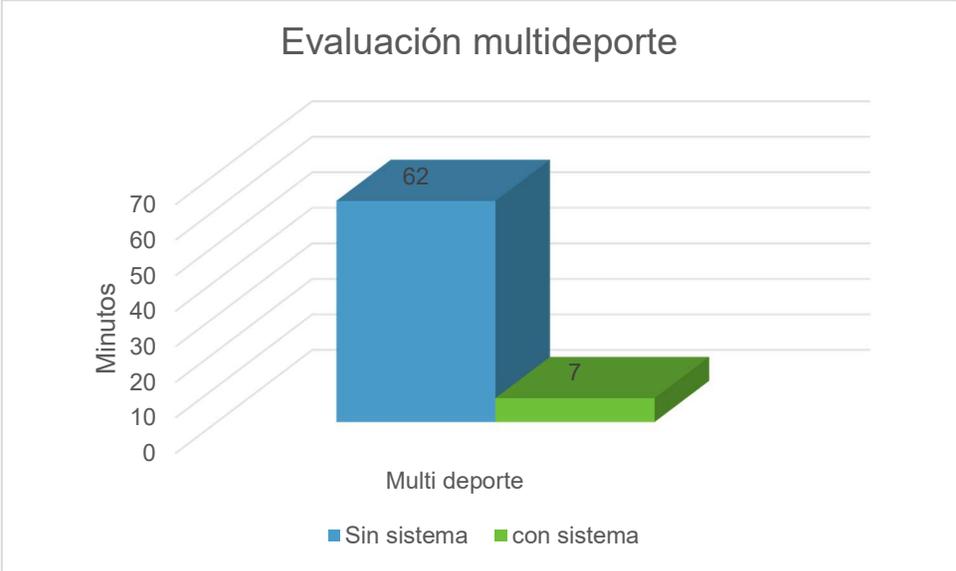
Planes multideporte

IMAGEN 8 - TIEMPO ELABORACION MULTIDEPORTE



Fuente: elaboración propia 2019

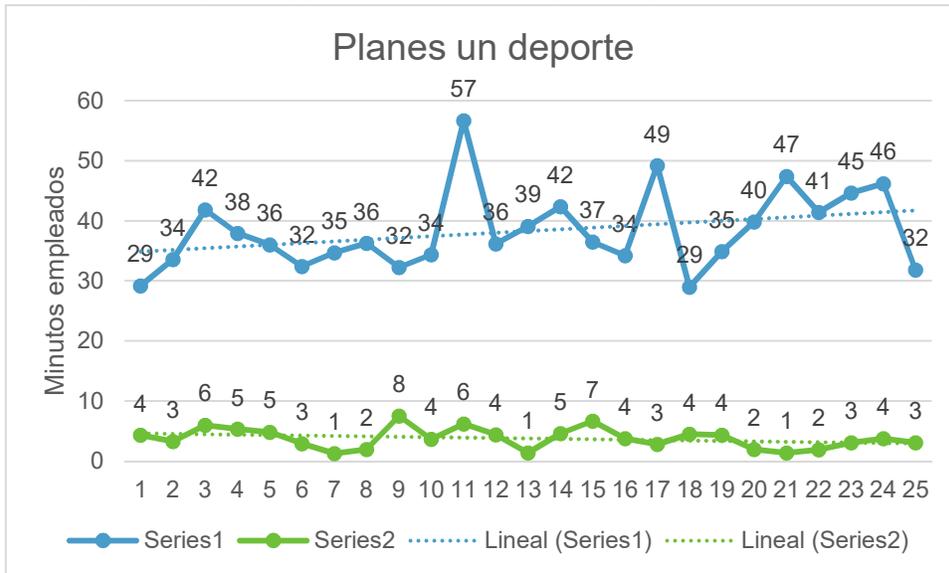
IMAGEN 9 - RESULTADO MULTIDEPORTE



Fuente: elaboración propia 2019

Planes un deporte

IMAGEN 10 - TIEMPO ELAVORACION UN DEPORTE



Fuente: elaboración propia 2019

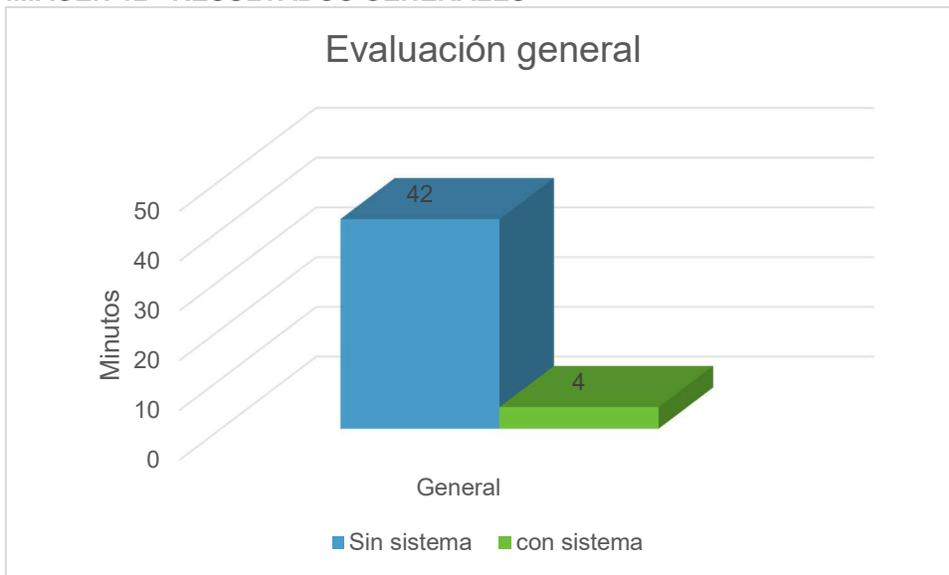
IMAGEN 11 - RESULTADOS UN DEPORTE



Fuente: elaboración propia 2019

Evaluación general

IMAGEN 12 - RESULTADOS GENERALES



Fuente: elaboración propia 2019

4.5 Creación de prototipos de pantallas

Mediante el análisis de los formularios físicos y la lógica de negocio analizada de forma previa se procedió a crear prototipos de las pantallas principales del sistema para evaluar que la UX (experiencia de usuario) de la aplicación fuera la deseada. Se buscaba, al crear estos ejemplos sencillos, poder tener un intercambio con los entrenadores para ver que la pantalla fuera intuitiva.

Un sistema de información debe ser entendible por el usuario sin tener mayor capacitación al respecto. La experiencia de poder usar una computadora de forma previa debería ser en concepto todo lo que un usuario necesite para poder utilizar un sistema teniendo conocimientos del propósito del software como herramienta en su trabajo. La aplicación debía ser abierta por un entrenador y saber qué hacer basado en su experiencia como entrenador sin necesitar una capacitación en el uso del sistema.

4.6 Diseño de la base de datos

En la operación de Cross Endurance será el cliente el que inicia el ingreso de datos a la base de datos. Esto se hará mediante formularios web en donde el cliente ingrese la información mínima que la empresa requiere para empezar a brindarle un servicio.

Es importante tener en cuenta que a pesar de que los procesos están definidos de cierta forma el personal de Cross Endurance podría optar por el llenado de esta información inicial y modificar así el proceso descrito. Esto debido a que no obstante ser una empresa que quiere migrar a una modalidad 100% Online, existen clientes que están acostumbrados a la forma de funcionar actual y como dato prioritario el enfoque de Cross Endurance es la atención al cliente y si un cliente necesita ayuda siempre será la prioridad de la empresa la satisfacción de sus clientes. Se siguen dentro de Cross Endurance las enseñanzas de John Tschohl en donde doblar las reglas es aceptado siempre que sea para satisfacer a los clientes.

En la fase actual la base de datos descrita, propuesta y presentada será para cubrir la parte inicial de las necesidades de la empresa. Aunque de momento no existen interacciones con otras bases de datos, se contempla el crecimiento de esta o la interacción con otras que puedan cubrir otras necesidades de la organización como, por ejemplo, la parte contable.

Fue responsabilidad plantear un diseño inicial para la base de datos que se inició siempre en una herramienta de diseño. Se realizó el planteamiento en LucidChart y se detectó sobre la marcha algunas modificaciones en relación a los resultados de reuniones de seguimiento.

Este proceso llevó un detenido análisis de los tipos de datos a utilizar en cada campo, definición de llaves y relaciones. Lo más importante fue entender que la base de datos debía estar lista para esos casos que se había analizado que era posible que se presentaran de forma posterior. Se hizo todo el diseño y se consideró un crecimiento a futuro para que esto no fuera una limitante en la evolución de la aplicación web.

Entre las presunciones que afectarán el diseño están consideradas las posibilidades de crecimiento en funcionalidad y en la visión de múltiples entrenadores para la empresa. La principal restricción es que la base de datos estará almacenada en un servicio existente de la empresa con un proveedor de servicios de hosting en Estados Unidos de Norteamérica, es por esto que la versión y tipo de gestor de BDD a utilizar está dado antes del diseño de la base de datos. Los riesgos posibles radican en que en un futuro se intente migrar a otro tipo de gestor de base de datos que pueda conllevar una migración difícil de los datos preexistentes.

Entre los factores claves que influenciaron el diseño más allá de los requerimientos iniciales referentes al funcionamiento actual de la empresa según lo estudiado en las entrevistas y levantado de requerimientos está el hecho de tener más entrenadores en un futuro. De momento todos los planes de entreno están hechos por una sola persona por tanto esa información era irrelevante en la operación de la base de datos. Sin embargo, se incluyeron tablas que identificarían propiedades del entrenador que había asignado un plan de entreno. Basado en eso se estudió como cambiaría la operación de la empresa y se creó la base de datos en función de esos requerimientos aún inexistentes pero que de incorporarse en el diseño inicial podrían representar facilidades en el crecimiento futuro de la compañía.

El diseño se hizo al usar tipos de datos muy generales que pudieran estar presentes y fáciles de migrar entre distintos gestores de bases de datos. Una de las limitantes fue de antemano saber que no se podría tener a disposición servicios web por limitaciones en el hosting. Esto hizo abandonar en esta fase la implementación de una aplicación en dispositivos móviles.

En otro aspecto se dividió la descripción de la base de datos en cuatro tipos de descripciones. La que incluyera tablas relacionadas a la operación de la empresa; otra con la información de los atletas, otra con las tablas que se relacionaran a usuarios de la aplicación y por último la que agrupara las tablas relacionadas a información de personas en general.

Por cuestiones de limitantes propias del servicio de hosting no se usará restricciones en usuarios propios de la base de datos. El hosting permite la utilización de dos usuarios: el usuario general

con permisos de lectura y escritura y un segundo usuario solo de lectura. Adicional a esto es común que en servidores propios tampoco se asigne un usuario de base de datos por cada usuario de la aplicación porque elevaría los costos del proyecto. El proyecto manejará sus usuarios y roles respectivos pero el acceso a base de datos se hará por medio de un único usuario grabado en la configuración del proyecto.

Todas las tablas tienen los campos de Status y LastMod. Esto con la finalidad que no exista una eliminación de registros si no que mediante un cambio en estado se simule la eliminación de registros de igual forma un valor conocido como timestamp se almacenará en el campo de LastMod para registrar el último cambio que se hizo a un registro. Se establece la creación de un campo que representará el estado del registro con un número entero. Esto con la finalidad de evitar la eliminación de registros de la tabla. También ayudará a marcar con banderas condiciones especiales en los registros, por ejemplo: un usuario suspendido por falta de pago o situaciones similares para las cuales puede ser de utilidad estos estados en los registros se puede ver esto en la imagen 6 a continuación.

IMAGEN 13 - ELIMINACIÓN LÓGICA

	Status	LastMod
● ● ●	1	24/04/2018
	0	25/04/2018
	1	24/04/2018

Eliminación lógica. Sigue en la BDD de forma física.

Fuente: elaboración propia 2018

- Se evita la duplicidad de registros de personas al identificar a estas con su código único de identificación para el caso de guatemaltecos y pasaporte para el caso de extranjeros, esto permite que este valor sea la llave en la tabla de persona.
- Los nombres de tablas y campos han sido definidos en inglés por requerimiento explícito de la empresa encargada del diseño.
- Los campos que denotan una llave son precedidos por el identificador “id” en el nombre del mismo.
- Los nombres de campos empiezan con mayúscula y si el nombre incluye la composición de dos o más palabras, cada palabra identificará también con una letra mayúscula.
- La base de datos está lista y pensada para incluir tablas referentes a áreas operativas de la empresa que aún no serán implementadas por ejemplo el control de pago de los clientes.

Se recomienda a la persona encargada de gestionar el servicio de Hosting realizar un back up semanal de la información en la base de datos o si se considera pertinente diario. Se delega la responsabilidad en esa persona por ser el único con privilegios para hacerlo.

4.7 Documentación de apoyo a la base de datos

El tiempo disponible en las horas de práctica profesional hacían imposible acompañar el proyecto hasta su culminación. Es por esto que se decidió generar documentación pertinente a la base de datos que pudiera servir para entender todo el trabajo que se había hecho referente a la misma. Se incluyen dentro de los anexos de esta tesis información relevante como el diccionario de datos, el script de creación de la base de datos para un manejador SQL.

4.8 Creación de los primeros casos de uso

Se colaboró en la elaboración de los primeros casos de uso en donde se describió el funcionamiento que debían tener las pantallas principales diseñadas en la fase de prototipos. No se pudo concluir con todos los casos de usos porque el tiempo era corto, pero si se trasladó. Se dio acompañamiento a todo el equipo de desarrollo para que quedara en relación a los prototipos ya diseñados, los diseños que ellos implementarán luego.

Uno de estos documentos se adjunta en la sección de anexos y sirvió como formato para ser usados por el resto del equipo de Univex.

4.9 Prototipado

Al haber concluido la práctica profesional y por requerimiento de las autoridades de la facultad se procedió a la creación de un prototipo de la aplicación que la empresa realizaría para el cliente. Por pasar de un equipo de desarrolladores a un solo desarrollador y por tratarse de un prototipo se tomaron decisiones importantes para la agilización del proceso.

Un prototipo podría definirse como una vista previa a un sistema. El mismo presentará algunas características funcionales del sistema final, es un modelo básico que debe ser mejorado durante el desarrollo del sistema. Elaborar un prototipo busca de forma principal conseguir reacciones del usuario, obtener retroalimentación del usuario, obtener innovaciones no contempladas con antelación y por último planificar las prioridades para cuando se desarrolle el aplicativo.

4.9.1 Creación del prototipo

El desarrollo del prototipo del sistema web para Cross Endurance se realizó bajo los siguientes lineamientos:

- Construcción rápida
- Simplificación de la base de datos
- Presentar una recomendación de la interfaz con el usuario
- Módulos manejables basados en el análisis original

4.9.2 Simplificación:

Como primer paso se evaluó el diseño de la base de datos y se procedió a simplificar el mismo de manera que pudiera cumplir con la funcionalidad requerida por la empresa sin considerar los detalles de crecimiento a futuro que eran parte del diseño original. Esto permitió reducir la cantidad de tablas y pasar de tener algunas restricciones en diseño para ser restringidas en la aplicación.

Hubo una serie de simplificaciones que se consideraron. Por ejemplo el hecho que para el registro de usuarios estaba permitido que se registraran muchas direcciones físicas por cliente. Por ejemplo dirección de casa, trabajo, y todas las que el usuario quisiera; sin embargo, esto es algo irrelevante para la operación de la empresa.

De igual manera, aunque las tablas para manejar más de un entrenador si permanecen en el diseño, eso fue algo que se creó porque la empresa tenía la visión de crecer a futuro, pero la realidad es que solo el Ing. Andrés Fonseca de Cross Endurance es el único que crea planes de entreno.

4.9.3 Roles:

Durante las primeras charlas con personal de la empresa se identificó la intención de crecer a futuro. Este crecimiento incluía la posibilidad de que a mediano plazo se incorporaran otros entrenadores a trabajar dentro de Cross Endurance. Esto implicaba distintos perfiles de entrenador a ser contemplados para los roles dentro de la aplicación.

En el prototipo se contemplan de forma exclusiva dos roles:

- a) Coach (Usuario administrador)
- b) Athlete (Cliente de la empresa)

4.9.3.1 Usuario con rol coach

El perfil de usuario administrador o coach agrupa los accesos de administración y configuración general del sistema que son otorgados de forma única a aquellos usuarios que realizarán la labor de ajustar las opciones y parámetros generales del sistema. De igual forma es el único con la posibilidad de ver todos los usuarios del sistema y asignar sesiones de entrenamiento a cada uno de ellos, como lo indica el diagrama de caso de uso principal del sistema. Además de los privilegios citados con anterioridad, este perfil tendrá acceso a todas las opciones de mantenimiento y consultas definidas en el sistema.

4.9.3.2 Usuario con rol athlete

Este perfil de accesos excluye las opciones de configuración general del sistema, las cuales son otorgadas de forma exclusiva al perfil de usuario coach administrador. Este perfil deberá asignarse a los usuarios finales del sistema, quienes son los atletas que reciben servicios por parte de la empresa. Tienen permitido ver su calendario de actividades y retroalimentar al sistema información referente a su bitácora o log de información de salud (peso, etc.)

4.9.4 Herramientas:

La base de datos sería almacenada al igual que en el diseño original en la nube. Sin embargo, en lugar de usar los servicios de la empresa GoDaddy que usaba el cliente final y que durante el periodo de práctica no llenó las expectativas; se decidió utilizar los servicios de Microsoft Azure en una base de datos SQL. Se escogió Azure por la sencillez de configuración. Por desarrollar con Visual Studio escoger Azure era la opción de almacenamiento en la nube que generaría un proceso de implementación más sencillo.

El desarrollo se haría en lenguaje #C en VisualStudio.Net siempre para una plataforma web basado en el patrón MVC (Modelo Vista Controlador). Al mismo tiempo se utilizaría un enfoque de código primero para la creación de la base de datos y ésta se actualiza mediante la implementación de las migraciones automáticas que provee el Nuget Packet de EntityFramework. También se aprovecharía el acceso a datos de EntityFramework para todas las operaciones CRUD necesarias.

Se eligió porque entre sus características, según las especificaciones técnicas que Microsoft (2018) promociona de su producto, permite a los desarrolladores crear aplicaciones de acceso a datos al desarrollar con un modelo de aplicaciones conceptuales en lugar de programar con un esquema de almacenamiento relacional. El objetivo es reducir la cantidad de código y el mantenimiento necesarios para las aplicaciones orientadas a datos.

Como cambios importantes a considerar fue el dejar por un lado todas las tablas referentes a usuarios y roles de usuarios para ser sustituidos con toda la estructura de ASP.NET Core Identity que según las especificaciones técnicas de Microsoft (2018) es un sistema de membresías que permite añadir funcionalidades de logueo a una aplicación. Los usuarios pueden crear sus cuentas con un login y contraseña o bien se puede implementar la autenticación mediante servicios externos como Facebook, Google, Microsoft, Twitter y otros.

Capítulo 5

Discusión y análisis de resultados

Como en todo análisis de procesos muchas veces se obtienen resultados que logran mejorar procesos internos, tiempos o reducción de gastos sin tener que desarrollar ninguna aplicación de software. Entre los resultados tangibles dentro de Cross Endurance que se vieron a corto plazo aún al estar en etapas de análisis fue la reducción en el uso de papel.

Entre los resultados tangibles de implementar este sistema web en Cross Endurance está una reducción en el tiempo que empleaba la empresa para ciertas operaciones. Hubo procesos que salieron en su totalidad de la operación de la empresa. Un caso concreto es la etapa de registro de un atleta nuevo, esta se llevaba a cabo en formularios impresos que el cliente tenía que llenar y luego esa información tenía que ser digitalizada por personal de Cross Endurance. Luego de la implementación del sistema este procedimiento quedó en su totalidad bajo responsabilidad del cliente, es éste quien queda en responsabilidad total del ingreso de esa información en forma directa a la base de datos por medio de la aplicación. Algo que antes duraba cinco minutos y veintiún segundos como valor medio por cliente, dejó de existir en su totalidad y se consume ahora de forma única tiempo del cliente. Esto representa una reducción de un 100% en tiempo en este proceso específico.

Los beneficios en reducción de tiempo para la generación de planes de entreno se pueden ver en un ámbito general o bien por tipo de contenido generado. Existe una diferencia entre entrenos para atletas que requieren un plan multideporte y los que requieren planes para un solo deporte. Sin embargo la cantidad de planes multideporte es de menor número de incidencias por lo que a pesar de ser de forma considerable, mayor en tiempo se equipara con su ocurrencia menor.

En generación de planes de entreno para multideportes la implementación del sistema redujo el tiempo de elaboración de dichos planes en un 88.71%.

Para la generación de planes de entreno para un solo deporte incorporar el sistema web representó una disminución de un 88.89 %

En términos generales al evaluar todo tipo de plan que se puede generar, al representar de esta forma el trabajo general del entrenador, el tiempo se redujo en 90.48%. Esta reducción muestra con claridad lo valioso de invertir tiempo en este desarrollo permitiendo eliminar una gran cantidad de tiempo empleado en actividades de forma exclusiva operativas. Este tiempo podrá ser empleado ahora por el entrenador para evaluar los resultados obtenidos con los entrenos que le programa a sus clientes y poder tener un mayor análisis de que cosas están siendo efectivas.

Al reflexionar un poco referente a aspectos a mejorar es importante para la empresa invertir más tiempo en estandarizar y basarse en un proceso de desarrollo de software. Invertir el tiempo para hacer un correcto levantado de requerimientos redujo el tiempo en el que pudo empezarse a codificar la aplicación. Según la información obtenida por empleados fue que en otras oportunidades el proceso entre la primera cita y el momento en que pueden empezar a desarrollar es más largo.

Parte del propósito de la creación de este aplicativo es la reducción de tiempo operativo en la empresa Cross Endurance para la creación de planes de entrenos deportivos. El valor en esa reducción de tiempo va más allá de liberar la agenda de los entrenadores. La posibilidad de dar tiempo adicional para pasar al análisis de los resultados de sus clientes es algo muy útil para en base a la experiencia de lo ya recetado, generar variantes en sus métodos de entreno para futuros atletas. Puede existir la retroalimentación basada en los datos de muchos usuarios que le digan a los entrenadores que algo que consideraban efectivo, quizás no lo sea o conlleve otras repercusiones a mediano plazo que no sean perceptibles sin el análisis de información obtenido a lo largo del tiempo. Este tipo de resultados está claro que no será posible tenerlos en uno o dos años, ya que es con el análisis de información de muchos atletas a lo largo del tiempo que pueden tomarse en consideración.

Estos mismos motivos son significativos hoy día en toda empresa que valore el estudio de su información histórica haciendo de la Big Data todo un fenómeno en la actualidad. El análisis de información histórica y la inteligencia artificial nos llevarán a predecir de mejor forma el futuro comportamiento de distintos actores en un sin número de escenarios distintos.

Conclusiones

Dentro de los aspectos más importantes que se encontraron al estudiar a Univex se encuentra que:

1. Los procesos de desarrollo de software y en concreto, los relacionados con la ingeniería de requerimientos están sujetos a muchas mejoras.
2. Es necesario mejorar el proceso de ingeniería de software si se desea ser competitivo a nivel internacional y con las empresas más reconocidas de software a nivel local.

También, se pueden obtener diferentes conclusiones relacionadas con el desarrollo de la herramienta. Entre éstas se encuentran:

1. Una herramienta de software ofrece las ventajas asociadas a su implementación computacional: facilita el manejo de grandes volúmenes de datos, el control de los elementos, la velocidad y tiempo de análisis y procesamiento de la información.
2. Mejora la comunicación entre equipos: la representación gráfica de los resultados a través de un grafo permite que las características de los mismos sean comprendidas por diferentes actores del proceso.
3. La forma en que como seres humanos interactúan con servicios ya conocidos se ha transformado en cuanto a la forma en que se accede a dicha información.
4. De igual forma como muchos avances en el área médica han sido posibles mediante el análisis de datos en bloque ligados a la biotecnología no cabe duda de que, en el campo deportivo también es posible que el uso de IT permita a los deportistas alcanzar nuevas metas mediante el minucioso análisis de los resultados de sus entrenos en micro y macrociclos; esto puede ser un factor determinante para la ruptura de récords que se creía que era imposible romper.

Recomendaciones

1. Es muy importante obtener cada cierto tiempo respaldos de la información por parte la administración del sistema en Cross Endurance.
2. Al invertir tanto tiempo en un análisis basado en ingeniería de software en Univex, se recomienda invertir de igual forma tiempo en la fase de calidad de software para que cualquier falla posible sea detectada por el desarrollador y no por el usuario final.
3. Realizar actualizaciones que agreguen valor a la herramienta al usar la información generada por las métricas de los resultados de los usuarios. Mostrar resultados de forma gráfica. Esto deberá trabajarse de forma conjunta ambas empresas,
4. Entre las cosas más importantes en el éxito de aplicaciones móviles está la UX o experiencia de usuario. Dos aplicaciones que hagan lo mismo, pero con diferentes presentaciones o “vistas” pueden no tener el mismo éxito. Se está compitiendo por la simpatía del cliente convirtiendo todos los conceptos de usabilidad y diseño industrial basados en la psicología del consumidor en aspectos importantes.
5. Incluir a un diseñador gráfico con conocimiento en UX dentro del equipo de Univex para que la aplicación sea atractiva.

Referencias

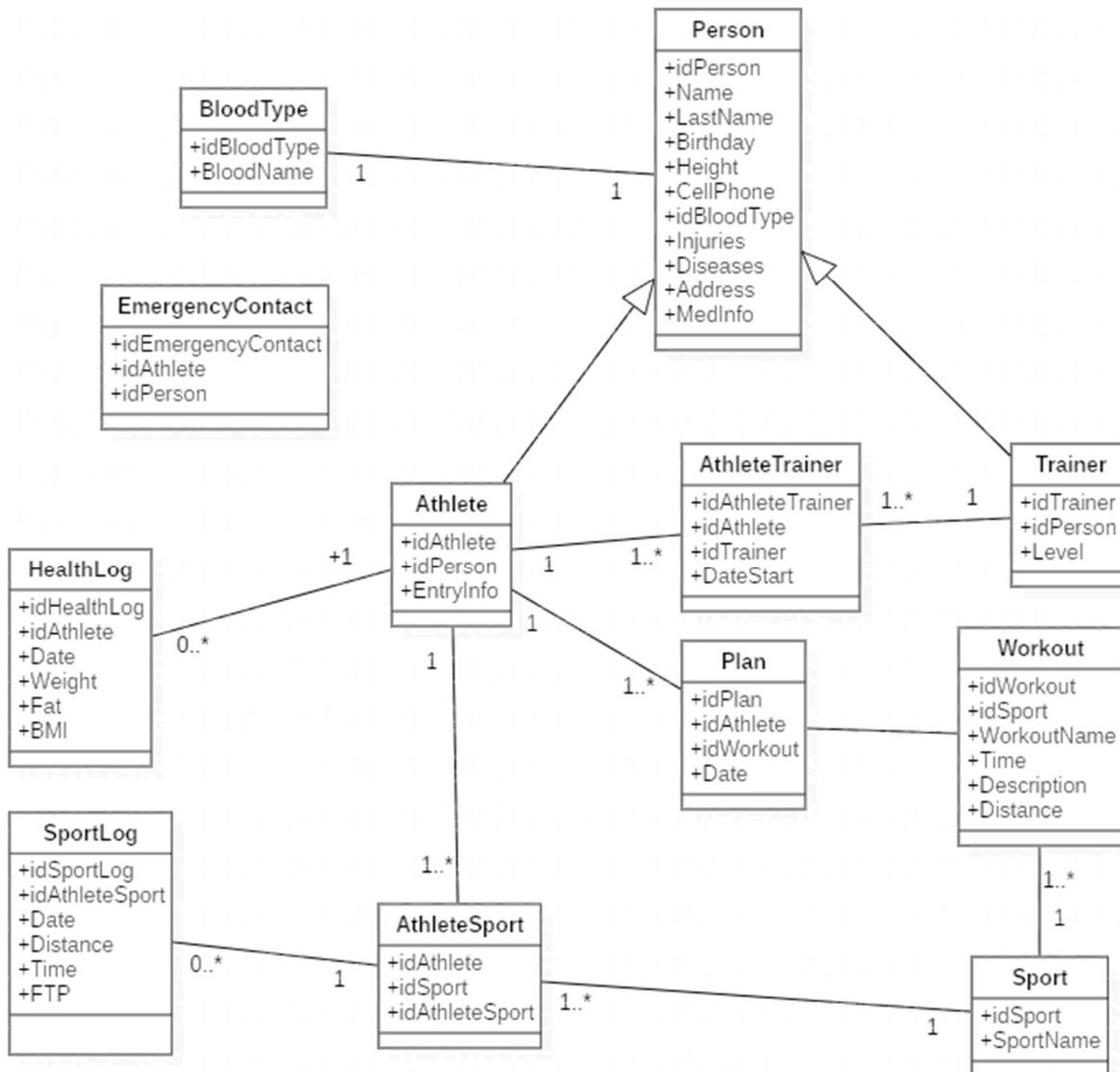
1. ANTÓN, A. (1996) *Goal Based Requirements Analysis*. _College of Computing, Georgia Institute of technology. Atlanta, Georgia; U.S.A.
2. BARRERA FUENTES, William Eduardo. (2002) *Ingeniería de requerimientos desde una perspectiva social*. Bogotá, Trabajo de Grado (Ingeniero de Sistemas). Universidad de los Andes. Facultad de Ingeniería. Área de Ingeniería de Software.
3. Microsoft Corp. (2008). *Software + Services: Bring it all together*. Microsoft.[En línea]<http://www.microsoft.com/softwareplusservices/>.
4. Microsoft. (2008) *FeedSync. Windows Live Dev*. [En línea] <http://dev.live.com/feedsync/>
5. Microsoft (2008) *Patterns & Practices. Design for Operations, Designing Manageable Applications*.
6. Microsoft. (2008) *Windows Workflow Foundation*. Microsoft MSDN. [En línea] <http://msdn.microsoft.com/en-us/netframework/aa663328.aspx>.
7. Microsoft (2018) *Introduction to Identity on ASP.NET Core* <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/security/authentication/identity?view=aspnetcore-2.1&tabs=visual-studio%2Caspnetcore2x>
8. PRESSMAN, Roger S. (2010) *Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico* México: McGraw Hill

Anexos

Anexo 1

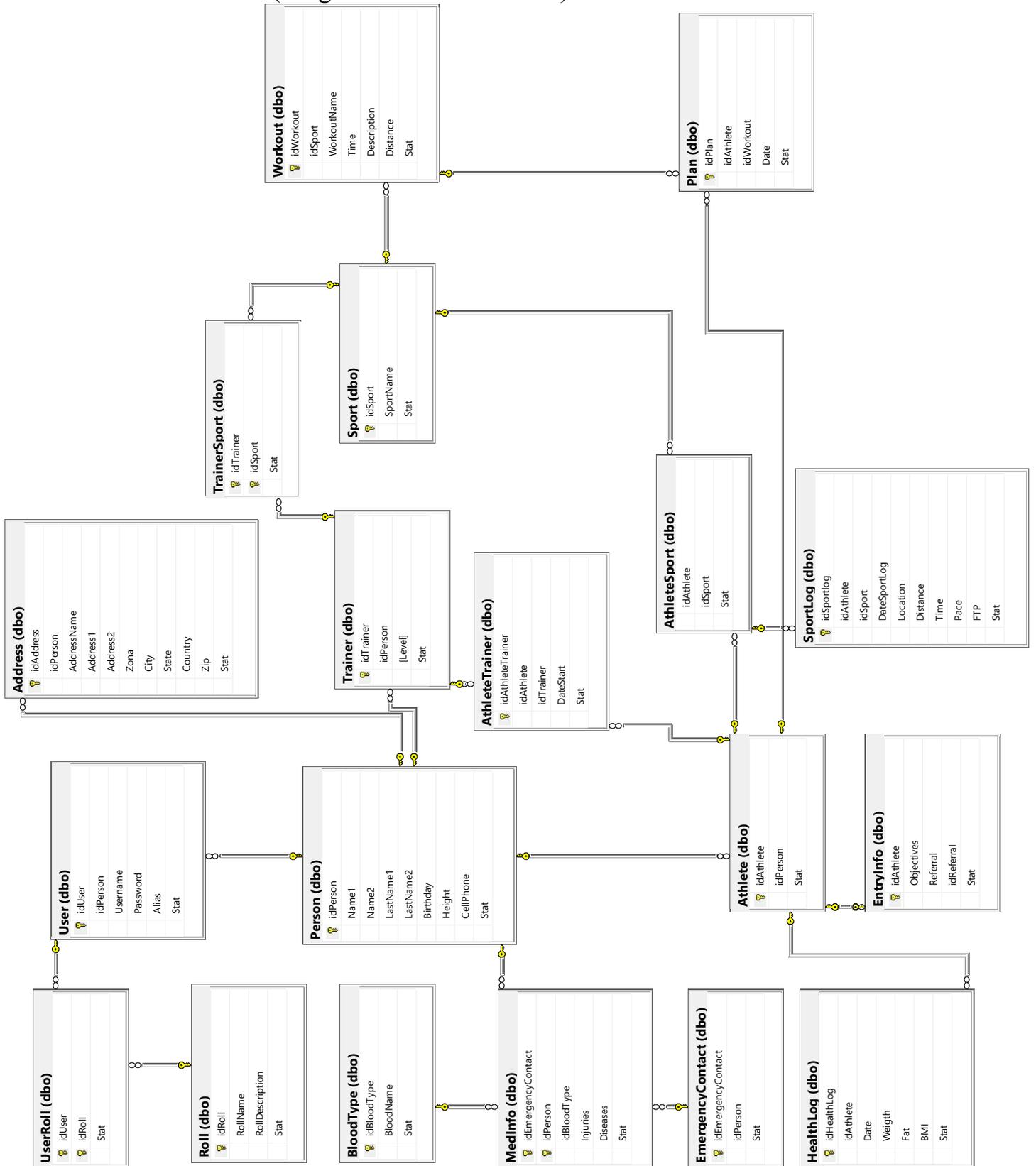
Diagrama de clases

Se acompaña el diagrama de clases UML que denota la estructura general del sistema. Como se conoce dentro de modelado UML éste es el diagrama base del cual partirá el resto del desarrollo. Presenta este caso los conceptos primordiales de la operación de Cross Endurance en su interacción con sus clientes.



Anexo 2

Modelo de datos físico (Diagrama entidad relación)



Anexo 3

Diccionario de datos

En este anexo se presenta el listado de todas las tablas que se almacenan en la base de datos, el objetivo es dar precisión sobre qué datos se almacenan y el tipo de los mismos.

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
Roll	Lista los diferentes roles existentes para la aplicación	idRoll	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		RollName	Nombre del Rol	varchar	255	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		RollDescription	Da una descripción breve del rol	varchar	255	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
UserRoll	Sirve para asignarle roles a los usuarios	idUser	Llave foranea que hace referencia al id de usuario en la tabla user	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	FALSO		
		idRoll	Llave foranea que hace referencia al id de rol en la tabla Roll	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
User	Lista los usuarios de la aplicación	idUser	Identificador de registro de usuario	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		idPerson	Identificador que hace referencia a la tabla Persona.	integer	default	FALSO	VERDADERO	—	FALSO		
		Username	Nombre de usuario, de momento será el correo electrónico	varchar	255	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		Password	Contraseña para el usuario	varchar	255	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		Alias				FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
Person	Describe las propiedades de una persona	idPerson	Identificador de registro	varchar	255	VERDADERO	FALSO	—	FALSO		
		Name1	Primer nombre	varchar	255	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		Name2	Segundo y mas nombres	varchar	255	FALSO	VERDADERO	—	FALSO		
		LastName1	Primer apellido	varchar	255	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		LastName2	Segundo apellido	varchar	255	FALSO	VERDADERO	—	FALSO		
		Birthday	Fecha de nacimiento	date	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		Height	Altura	decimal	(10,2)	FALSO	VERDADERO	—	FALSO		
		CellPhone	Teléfono móvil	varchar	255	FALSO	VERDADERO	—	FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
MedInfo	Da información médica y de emergencia de una persona	idEmergencyContact	Hace referencia a un id de persona como contacto en caso de emergencia. Si en algún caso no se tiene a nadie mas en el mundo se puede referencia al entrenador para no dejar el campo como nulo.	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	FALSO		
		idPerson	Hace referencia al id de la persona a la que pertenece la información.	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	FALSO		
		idBloodType	Hace referencia al id de tipo de sangre	integer	default	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Injuries	Describe lesiones o condiciones existentes	varchar	MAX	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Diseases	Describe enfermedades existentes	varchar	MAX	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Satus	Código que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la última modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
BloodType	Catálogo de tipos de sangre	idBloodType	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		BloodName	Nombre del tipo de sangre	varchar	255	FALSO	FALSO		FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
Address	Tabla que contiene información de direcciones físicas de las personas	idAddress	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		idPerson	Hace referencia al id de la persona a la que pertenece la información.	integer	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		AddressName	Nombre que identifique la dirección dada	varchar	255	FALSO	FALSO		FALSO		
		Address1	Dirección	varchar	255	FALSO	FALSO		FALSO		
		Address2	Más espacio para dirección	varchar	255	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Zona	Zona en el caso de GT				FALSO	VERDADERO		FALSO	
		City	Ciudad	varchar	255	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		State	Estado o Departamento	varchar	255	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Country	País	varchar	255	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Zip	Código Postal	integer	default	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Satus	Código que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la última modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
Athlete	Tabla que tiene la información referente a atletas.	idAthlete	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		idPerson	Hace referencia al id de la persona a la que pertenece la información.	integer	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la última modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
AthleteTrainer	Tabla que relaciona a un atleta y un entrenador.	idAthleteTrainer	Se utilizó un registro identidad para la identificación de las relaciones por instrucciones directas de la empresa. Nota: El diseño original planteaba el uso de los identificadores de atleta y entrenador para formar una llave compuesta.	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		idAthlete	Hace referencia al identificador de atleta en la tabla Athlete	integer	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		idTrainer	Hace referencia al identificador de entrenador en la tabla Trainer	integer	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		DateStart	Fecha en que empieza la relación atleta entrenador.	date	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
EntryInfo	Tabla que sustituye y almacena un formulario con información de la suscripción inicial como referencia. No será una tabla con movimiento luego de la inscripción inicial. Podría haber estado integrada en la tabla Athlete pero por consenso se decidió separar en dos tablas distintas. Nota Importante: Para esta tabla y la tabla Athlete se utilizó el concepto de “Vertical partitioning” dividiendo información pertinente al atleta en estas dos tablas por ser el contenido de esta tabla no relevante pasado el momento de inscripción.	idAthlete	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	FALSO		
		Objectives	Objetivos del atleta	varchar	MAX	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Referral	Hace referencia a otro atleta que lo hubiera recomendado. Existen dos campos con esto porque el atleta en el momento de inscripción solo podrá ingresar texto. Será personal de la empresa que decida al revisar esto si quiere asignarle el id del atleta o no.	varchar	255	FALSO	VERDADERO		FALSO		

idReferral	FK a idAthlete que hubiera referido al nuevo cliente	integer	default	FALSO	VERDADERO		FALSO
Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO
LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
HealthLog	Tabla que se usa para guardar los resultados de las evaluaciones físicas que pueda tener el atleta.	idHealthLog	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		idAthlete	Hace referencia al identificador de atleta en la tabla Athlete	integer	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		Date	Indica la fecha del registro de información	date	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		Weight	Peso del atleta. El sistema lo almacenará el libras. Cualquier conversión se hará en SW.	decimal	(3,2)	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Fat	Porcentaje de grasa	decimal	(3,2)	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		BMI	Indice de Masa Corporal	decimal	(3,2)	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
Trainer	Tabla que contiene la información de entrenadores	idTrainer	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		idPerson	Hace referencia al id de la persona a la que pertenece la información.	integer	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		
		Level	Identifica el nivel del entrenador. Dato interno de la operación de la empresa.	integer	default	FALSO	VERDADERO	1	FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
Sport	Tabla que lista los deportes disponibles.	idSport	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		SportName	Nombre del deporte	varchar	255	FALSO	FALSO		FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
TrainerSport	Tabla que asigna que deportes puede un entrenador asesorar.	idTrainer	Hace referencia al identificador de entrenador en la tabla Trainer	integer	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		idSport	Hace referencia al identificador del deporte en la tabla Sport	integer	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
AthleteSport	Tabla que asigna que deportes practica un atleta.	idAthlete	Hace referencia al identificador de atleta en la tabla Athlete	integer	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		idSport	Hace referencia al identificador del deporte en la tabla Sport	integer	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
SportLog	Tabla que guarda los resultados de pruebas echas por el atleta en los deportes que entrena	idSportLog	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		idSport	Hace referencia al identificador de deporte en la tabla Sport	integer	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		idAthlete	Hace referencia al identificador de atleta en la tabla Athlete	integer	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		DateSportLog	Fecha en que se hace la prueba	date	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		Location	Lugar donde se hace la prueba. De momento es solo una descripción/nombre del lugar.	varchar	255	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Distance	Distancia de la prueba almacenada en metros.	decimal	(6,3)	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Time	Tiempo en que se realiza la prueba	time	default	FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Pace	Este es un valor calculado que podrá o no estar presente. Se presta este registro para poder presentar fácilmente datos graficamente.	time	default	FALSO	VERDADERO		FALSO		

FTP	Umbral de Potencia Funcional. Dato específico para el ciclismo.	decimal	(2,2)	FALSO	VERDADERO		FALSO
Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO
LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO

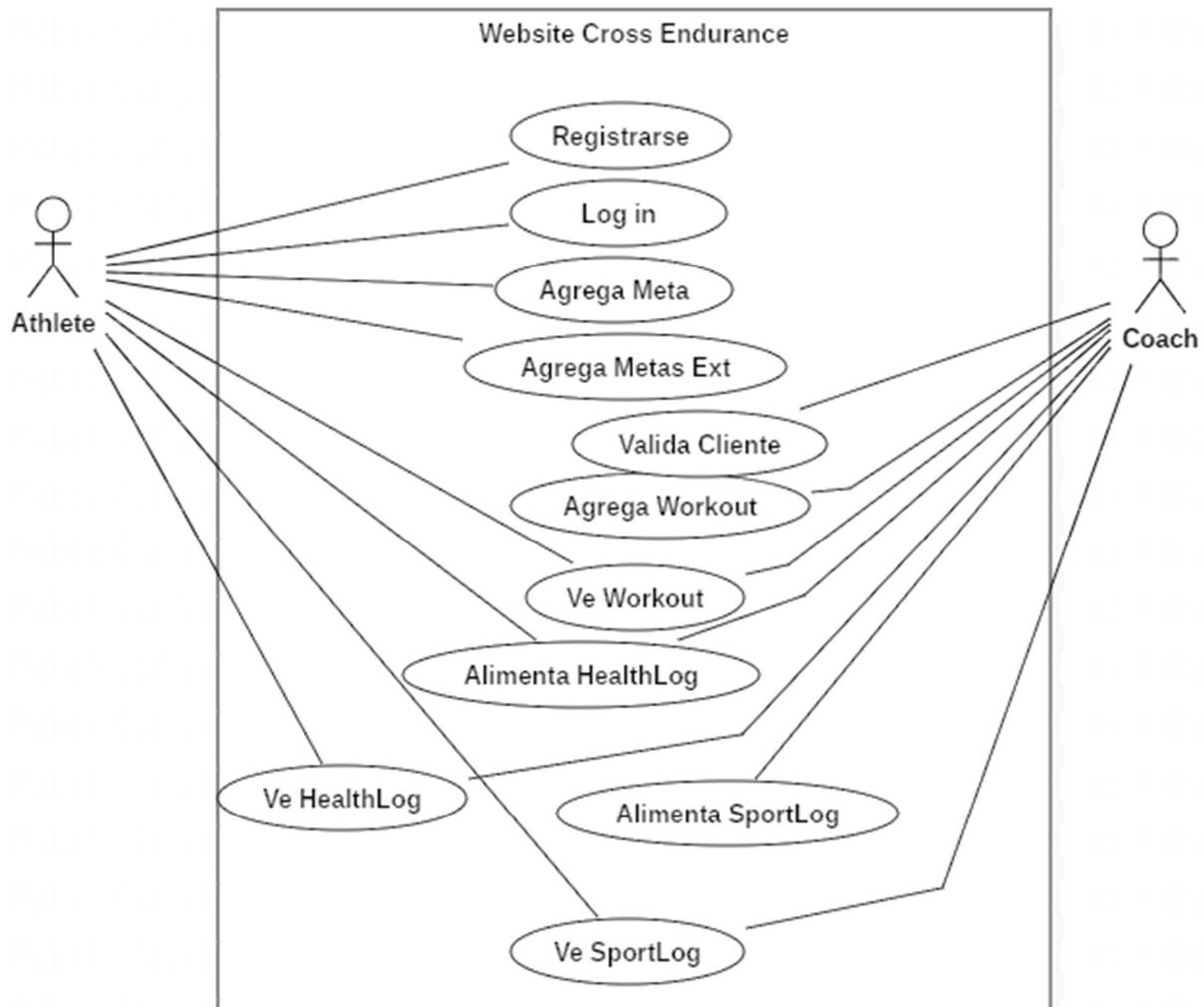
Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad	
Workout	Describe las partes de una sesión de entreno.	idWorkout	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1	
		idSport	Hace referencia al identificador de deporte en la tabla Sport	integer	default	FALSO	FALSO		FALSO			
		WorkoutName	Nombre del ejercicio				FALSO	FALSO		FALSO		
		Time	Tiempo del ejercicio si en caso es por tiempo.	Time	default	FALSO	VERDADERO		FALSO			
		Description	Descripción del ejercicio	varchar	max	FALSO	VERDADERO		FALSO			
		Distance	Distancia del entreno si es por distancia				FALSO	VERDADERO		FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO			
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO			

Nombre de la Entidad	Descripción de la Entidad	Nombre de Columna	Descripción de Columna	Tipo de Datos	Largo	Clave Principal	Permitir Valores NULL	Default	Identidad	Inicialización de identidad	Incremento de Identidad
Plan	Asigna sesiones de entreno a un atleta.	idPlan	Identificador de registro	integer	default	VERDADERO	FALSO	—	VERDADERO	1	1
		idAthlete	Hace referencia al identificador de atleta en la tabla Athlete	integer	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		idWorkout	Hace referencia al identificador de workout en la tabla Workout	integer	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		Date	Fecha en la que está siendo asignado el ejercicio.	date	default	FALSO	FALSO		FALSO		
		Satus	Codigo que representa el estado del registro	integer	default	FALSO	FALSO	1	FALSO		
		LastMod	Fecha y hora de la ultima modificación	Timestamp	default	FALSO	FALSO	—	FALSO		

Anexo 4

Diagrama UML casos de uso

Se presenta el diagrama de casos de uso que muestra el comportamiento del sistema. Este diagrama es importante pues servirá de base para modelar las vistas y generar los casos de uso individuales o específicos para cada actividad.



Anexo 5

Diagrama de actividades básico

El diagrama de actividades muestra el proceso de negocio que tendrá la aplicación y cuál será su flujo de trabajo sin considerar aún flujos alternos que constituyan excepciones.

