

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUEBLA
Ingeniería en Informática



Proyecto de Estadía Profesional

**“Desarrollo de aplicación en Realidad Aumentada y Virtual
en Procesos de Capacitación y Evaluación en Pista de
Pruebas”**

**Área temática de Volkswagen: Calidad
Pista de Pruebas y Hermeticidad**

**Presenta:
Edgar Calderón Muñoz**

Asesor técnico
Gte. César Rojas Corona

Asesor académico
M.C. Rebeca Rodríguez Huesca

Resumen

El presente trabajo consiste en el análisis y desarrollo de dos sistemas para mejorar los procesos de capacitación a personal y evaluación a los automóviles en Volkswagen de México, en el área de pista de pruebas. El primero es un sistema de realidad virtual para mejorar la percepción de los técnicos en la detección de fallas, ruidos, etc., y el segundo, es un sistema en realidad aumentada para auxiliar al técnico en la evaluación del automóvil, éstos son dos tipos de tecnologías sobresalientes de la industria 4.0.

De esta manera, al momento de empezar a desarrollar los sistemas, se realizó un análisis de la forma en cómo se trabaja dentro del área; cabe resaltar que la información de las pruebas es confidencial, por lo que en este documento sólo se muestran ciertas partes de la ejecución del plan de evaluación del automóvil. La metodología empleada durante el desarrollo del sistema de realidad virtual fue SCRUM, en donde hay diferentes roles y el equipo de trabajo programa en base a las tareas asignadas, se brinda una retroalimentación para mejorar lo ya desarrollado y el cliente forma parte del equipo en todo momento. Se presenta de igual forma las herramientas tecnológicas permitidas por la empresa y una breve descripción de cada una de ellas.

Para el análisis del sistema de realidad aumentada, se hace una ardua investigación del proceso que lleva el automóvil y se recaba información útil para diseñar la base de datos, en este documento se presenta una idea de cómo funcionará el sistema.

Los resultados de estos proyectos permitirán mejorar los procesos al momento de capacitar al personal, permitiendo que se sientan en un entorno real y al mismo tiempo ayudarán a mejorar su percepción en diferentes fallas relacionadas al automóvil. La realidad aumentada permitirá guiar una ejecución de la evaluación correcta y como parte, una mejor productividad.

Índice

1. Introducción.....	6
1.1 Descripción del problema o necesidad	6
1.2 Justificación	6
1.3 Objetivo General y Específicos.....	6
2. Metodología y herramientas.....	8
2.1 SCRUM	8
2.2 Herramientas tecnológicas.....	10
3. Resultados	14
3.1 Planificación de Sprint.....	14
3.2 SCRUM diario.....	20
3.3 Revisión y retrospectiva del Sprint.....	29
3.4 Diseño de base de datos.....	31
3.5 Interfaces de usuario de los proyectos.....	38
4. Conclusiones y recomendaciones.....	50
5. Anexos.....	51
Anexo A Script de la base de datos	51
Anexo B Configuración de la base de datos	55
Anexo C Configuración del web service	55
6. Referencias bibliográficas.....	58

Índice de figuras

Figura 1 Prioridad de Historias de Usuario	19
Figura 2 Modelo Entidad-Relación Software IAT	31
Figura 3 Diccionario de datos – Tabla: Personal	32
Figura 4 Diccionario de datos - Tabla: Auto a Prueba	33
Figura 5 Diccionario de datos - Tabla: Fallas	34
Figura 6 Diccionario de datos - Tabla: Realizar Prueba	35
Figura 7 Diccionario de datos - Tabla: Fallas en Prueba	36
Figura 8 Diccionario de datos - Tabla: Respuestas	37
Figura 9 Pantalla de inicio del sistema IAT	38
Figura 10 Pantalla de inicio de personal	38
Figura 11 Pantalla de alta de personal	39
Figura 12 Pantalla de modificación de datos del personal	39
Figura 13 Pantalla consulta de personal	40
Figura 14 Pantalla de inicio de fallas	40
Figura 15 Pantalla de alta de fallas	41
Figura 16 Pantalla de modificación de falla	41
Figura 17 Pantalla de consulta de fallas	42
Figura 18 Pantalla de inicio de Pruebas	42
Figura 19 Pantalla de alta de pruebas	43
Figura 20 Pantalla de alta de pruebas parte 2	43
Figura 21 Pantalla de consulta de prueba	44
Figura 22 Pantalla de modificación de prueba	44
Figura 23 Pantalla de modificación de prueba parte 2	45
Figura 24 Pantalla de modificación de prueba parte 3	45
Figura 25 Pantalla de inicio de pruebas a personal	46
Figura 26 Pantalla de reproducción de prueba	46
Figura 27 Inicio de la prueba	47
Figura 28 Ejecución de la prueba	47
Figura 29 Respuestas en la ejecución de la prueba	48
Figura 30 Pantalla de inicio de evaluación al automóvil (Versión alpha)	48
Figura 31 Pantalla de ejecución de la evaluación al auto (Versión alpha)	49

Índice de Tablas

Tabla 1	Roles del Proyecto	14
Tabla 2	UHVR1 Listado del Personal	14
Tabla 3	UHVR2 Base de Datos VR	15
Tabla 4	UHVR3 Registro y actualización de Personal	15
Tabla 5	UHVR4 Realización de Pruebas	15
Tabla 6	UHVR5 Reporte de pruebas del Personal	16
Tabla 7	UHAR1 PKN del automóvil	16
Tabla 8	UHAR2 Plan de Pruebas específico del automóvil	16
Tabla 9	UHAR3 Reportes de fallas por turno.....	17
Tabla 10	UHAR4 Base de Datos AR	17
Tabla 11	UHAR5 Top de fallas por turno	17
Tabla 12	UHAR6 Registro de fallas en la evaluación	18
Tabla 13	Tareas Sprint 1	19
Tabla 14	Tareas Sprint 2	19
Tabla 15	Tareas Sprint 3	19
Tabla 16	Tareas Sprint 4	20
Tabla 17	Tareas Sprint 5	20
Tabla 18	Scrum diario del mes de septiembre.....	22
Tabla 19	Scrum diario del mes de octubre	24
Tabla 20	Scrum del mes de noviembre	27
Tabla 21	Scrum del mes de diciembre.....	27
Tabla 22	Scrum del mes de enero	28

1. Introducción

En este capítulo se describe el motivo por el que surge el análisis y desarrollo de los sistemas de capacitación y evaluación en los procesos de Pista de Pruebas dentro de Volkswagen de México. Donde se incluye: el problema, la justificación, el objetivo general y los objetivos específicos.

1.1 Descripción del problema o necesidad

En Pista de Pruebas se evalúa el 100% de los autos producidos en Volkswagen de México (Jetta, Golf, Variant, Tiguan, Cabrio, Beetle) para diferentes mercados alrededor del mundo, trayendo mucha diversidad en los procesos.

Los diferentes autos producidos pasan por desafiantes pruebas a través de su evaluación, lo cual requiere asistencia en la ejecución y capacitación continua al personal. Actualmente no se cuenta con una herramienta que ayude al coordinador y/o gerente a evaluar la habilidad del personal en detección de fallas y ruidos, así como un auxiliar para la ejecución de las pruebas y la recepción de información en tiempo real acerca de las nuevas fallas a validar en un modelo específico.

1.2 Justificación

En el área, los autos pasan por más de 90 evaluaciones, por lo que auxiliar al personal técnico a realizarlas a través de realidad aumentada y capacitarlo con realidad virtual, generará nuevas experiencias y una nueva forma de aprendizaje. Cada evaluación es un punto de control importante en la prueba, gestiona la calidad del auto y si hay una falla, es mejor que sea detectada dentro de la pista y no con el cliente final. Una de las mejoras más importante, es el uso de nuevas tecnologías dentro de la empresa en el área de calidad, la tendencia tecnológica va aumentando continuamente, y al no generar procesos actualizados estos llegan a ser obsoletos o tediosos.

La empresa cuenta con los entornos de desarrollo y hardware el cual dará soporte a la nueva tecnología a implementar. El impacto al aplicar el uso de estas tecnologías es entregar autos con menor o nulo porcentaje de fallas al cliente, tener un mejor margen de ganancia y una auditoria con menor detección de fallas.

1.3 Objetivo General y Específicos

Objetivo general: Auxiliar al personal en la capacitación y ejecución del plan de pruebas en los diferentes modelos de automóviles.

Objetivos Específicos:

Sistema de Realidad Virtual:

- Analizar los requerimientos para el sistema, incluyendo información del seguimiento del plan de evaluación del automóvil por parte del personal técnico y la detección de fallas en pista.
- Diseñar el modelo entidad-relación del sistema de capacitación para el personal de Pista de Pruebas.
- Implementar un módulo que permita agregar, modificar, consultar y eliminar al personal.
- Implementar un módulo que permita agregar fallas.
- Implementar un módulo que permita agregar a la prueba nuevos modelos de automóviles.
- Implementar un módulo que permita realizar pruebas para cada persona.
- Realizar el cálculo y graficar las pruebas que se han realizado, las personas aprobadas y reprobadas.

Sistema en Realidad Aumentada:

- ❖ Analizar los requerimientos para el sistema, recopilando información necesaria en las diversas áreas involucradas en la evaluación del automóvil.
- ❖ Diseñar el modelo entidad-relación del sistema de ejecución en la evaluación del plan de pruebas.
- ❖ Diseñar un módulo que permita escanear el PKN del automóvil y muestre el status y propiedades que lo conforman.
- ❖ Diseñar un módulo para el alta del top de fallas en modelos específicos que genere una alerta al personal, en el momento de escanear el PKN del automóvil.
- ❖ Diseñar un módulo que permita el alta de nuevas fallas detectadas en la evaluación del automóvil.
- ❖ Diseñar un módulo dedicado a la ejecución de la prueba estática dependiendo del equipamiento de cada modelo y versión del automóvil.

2. Metodología y herramientas

En este capítulo se presentará la fundamentación teórica en que se basa el desarrollo del proyecto, la cual incluirá: la descripción de la metodología empleada y las características, ventajas y desventajas de las herramientas tecnológicas utilizadas.

2.1 SCRUM

La metodología a utilizar es SCRUM durante el desarrollo del proyecto, para alcanzar los objetivos sin tener un plan detallado, permitir que la solución al problema tenga mejoras y, se aporten soluciones que puedan complementarse.

Las principales razones por la que se seleccionó este tipo de metodología son [1]:

- El cliente forma parte del equipo, lo cual le ayuda a entender el trabajo que se desarrolla, acompaña el proceso, con el fin de notar la mejora en las entregas con buena calidad.
- Permite revisiones tempranas de los desarrollos y una revisión general del proceso.
- Permite la inspección del proyecto enfocado en los objetivos de: reuniones diarias, revisiones de los sprints y sus retrospectivas.
- Permite el cambio de las características del proyecto en cualquier momento, incluso dentro del desarrollo.
- Permite la retroalimentación por cada sprint desarrollado.
- Mejora la productividad.

2.1.1 Metodología SCRUM

Elementos de SCRUM [2]:

- **Product Backlog:** Contiene descripciones genéricas de todos los requerimientos, funcionalidades deseables, etc. priorizadas según el valor para Pista de Pruebas VWM. Priorizar los elementos del documento van de acuerdo al valor de negocio como la relevancia que un ítem tiene para el cumplimiento del objetivo de negocio.
- **Sprint Backlog:** describe cómo se van a implementar los requisitos durante el siguiente sprint. Las tareas se dividen en horas y ninguna con duración superior a 16 horas. Si una tarea es mayor de 16 horas, deberá ser descrita a mayor detalle. Las tareas nunca son asignadas, son tomadas por cada miembro del equipo de modo oportuno.

- **Burn Down:** gráfico mostrado públicamente que mide la cantidad de requisitos en el Backlog del proyecto pendientes al comienzo de cada Sprint. Dibujando una línea que conecte los puntos de todos los Sprints completados, para ver el progreso del proyecto. Lo normal es que esta línea sea descendente, hasta llegar al eje horizontal, momento en el cual el proyecto se ha terminado.

Etapas de SCRUM

- **Planificación del Sprint:** Al comienzo de cada Sprint se realiza una reunión de planificación del Sprint donde serán generados los acuerdos y compromisos del equipo de desarrollo y el Product Owner sobre el alcance del Sprint.

Esta reunión de planificación se divide en dos partes con finalidades diferentes: una primera parte estratégica y enfocada en el “qué”, y una segunda parte táctica cuyo hilo de conductor principal es el “cómo”.

- **Scrum Diario:** uno de los beneficios de Scrum es que está dado por el incremento de comunicación dentro del proyecto. Esto facilita la coordinación de acciones entre los miembros del equipo de desarrollo y el conocimiento “en vivo” de las dependencias de las actividades que realizan.

Por otro lado, se requiere además aumentar y explicitar los compromisos asumidos entre los miembros del equipo de desarrollo y dar visibilidad a los impedimentos que surjan del trabajo que se está realizando y que muchas veces impiden lograr los objetivos.

Estas reuniones tienen, como su nombre lo indica, una frecuencia diaria y no deberían llevar más de 15 minutos. Estos 15 minutos son un timebox, es decir, que no se pueden superar.

Todos y cada uno de los miembros toman turno para responder a las tres siguientes preguntas, y de esta manera comunicarse entre ellos:

1. ¿Qué hice desde la última reunión diaria hasta ahora?
2. ¿En qué voy a estar trabajando desde ahora hasta la próxima reunión diaria?
3. ¿Qué problemas o impedimentos tengo?

- **Revisión del Sprint:** Al finalizar cada sprint se realiza una reunión de revisión del sprint, donde se evalúa el incremento funcional potencialmente entregable construido por el equipo de desarrollo (el “qué”). En esta reunión el equipo Scrum y los Stakeholders revisan el resultado del Sprint. Cuando se habla de “resultado” es el “producto utilizable” y “potencialmente entregable” que los interesados utilizan y evalúan durante la misma reunión, aceptando o rechazando así las funciones construidas.

- **Retrospectiva del Sprint:** Es un método empírico como Scrum, la retrospección del equipo es el corazón de la mejora continua y las practicas emergentes. Mediante la retrospección, el equipo reflexiona sobre la forma en la que se realizó su trabajo y los acontecimientos que sucedieron en el Sprint que acaba de concluir para mejorar sus prácticas. El propósito es realizar una mejora continua del proceso.

2.2 Herramientas tecnológicas

Las herramientas tecnológicas que fueron utilizadas para el desarrollo del proyecto son las siguientes:

2.2.1 Eclipse IDE

Es una plataforma de desarrollo, diseñada para ser extendida de forma indefinida a través de plug-ins. No tiene en mente un lenguaje específico, sino que es un IDE genérico [3].

Proporciona herramientas para la gestión de espacios de trabajo, escribir, desplegar, ejecutar y depurar aplicaciones. Entre sus principales características están:

1. **Perspectivas, editores y vistas:** el concepto de trabajo está basado en perspectivas, que no es otra cosa que una pre configuración de ventanas y editores, relacionados entre sí, que permiten trabajar en un determinado entorno de trabajo de forma óptima.
2. **Gestión de proyectos:** el desarrollo se basa sobre proyectos, que son el conjunto de recursos relacionados entre sí, como puede ser el código fuente, documentación, ficheros de configuración, árbol de directorios.
3. **Depurador de código:** incluye un depurador, de uso fácil e intuitivo, y que visualmente ayuda a mejorar el código.

Ventajas:

Capacidad de integrar plug-ins para diferentes necesidades de desarrollo, es decir que, con la integración de módulos o librerías se puede desarrollar soluciones para C, C++, Python, Java Y Web, entre otros lenguajes, lo cual hace que su plataforma sea inicialmente ligera y totalmente adaptable.

Desventajas:

Una de las principales desventajas de Eclipse, es que hace mayor uso de los recursos del sistema, es decir, su consumo es mayor en cuanto a memoria, disco y procesamiento, esto hace que en algunos casos los programadores tengan que reiniciar el IDE. Otra consideración es que a diferencia de NetBeans el soporte para tecnologías JSP y Servlets siempre ha sido muy básico.

2.2.2 Hibernate Framework

Parte de la filosofía de mapear objetos Java “normales”, también conocidos en la comunidad como “POJOs” (Plain Old Java Objects), no contempla la posibilidad de automatizar directamente la persistencia de Entity Beans tipo BMP (es decir, generar automáticamente objetos). No obliga a implementar interfaces determinadas, ni heredar de una superclase. Utiliza en vez de ello el mecanismo de reflexión de Java [4].

Las razones que hacen que el uso de Hibernate sea muy importante son:

1. **Simplicidad y Flexibilidad:** necesita un único fichero de configuración en tiempo de ejecución y un documento de mapeo para cada aplicación. Este fichero puede ser estándar de Java o un fichero XML.
2. **Completo:** ofrece todas las características de orientación a objetos, incluyéndola herencia, tipos de usuario y las colecciones. Además, también proporciona una capa de abstracción SQL llamada HQL. Las sentencias HQL son compiladas por el framework de Hibernate y cacheadas para su reutilización.

Ventajas:

- Permite desarrollar mucho más rápido.
- Permite trabajar con la base de datos por medio de entidades en vez de Querys.
- Nos ofrece un paradigma 100% orientado a objetos.
- Elimina errores en tiempo de ejecución.
- Mejora el mantenimiento de software.

Desventajas:

- No ofrece toda la funcionalidad que ofrecería tirar consultas nativas.
- El performance es mucho más bajo que realizar consultas por JDBC.
- Puede representar una curva de aprendizaje más grande.

2.2.3 Android Studio

Es el entorno de desarrollo integrado oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android. Ofrece funciones que aumentan la productividad durante la compilación de apps [5]:

- Un sistema de compilación basado en Gradle flexible
- Un entorno unificado para realizar desarrollos para todos los dispositivos Android.
- Compatibilidad con C++ y NDK
- Soporte incorporado para Google Cloud Platform, lo que facilita la integración de Google Cloud Messaging y App Engine.

Ventajas:

- Compilación rápida
- Ejecución de la app directamente desde el móvil.
- Tiene renderizado en tiempo real, layouts y puede haber uso de parámetros tools.

Desventaja:

Los requisitos son un poco elevados, por lo que consume bastantes recursos y gasta batería como consecuencia.

2.2.4 Unity 3D

Es una de las plataformas para desarrollar videojuegos más completos que existen. Permite la creación de juegos para múltiples plataformas a partir de un único desarrollo, incluyendo el desarrollo de juegos de consola, escritorio, navegador, móviles y tabletas.

Es posiblemente la tecnología de mayor crecimiento en estos momentos, en especial, con su reciente actualización que facilita el desarrollo de juegos 2D. Su principal limitación es el precio de su licencia completa por persona.

Ventajas:

- Fácil de usar: es una herramienta con la que se crea contenido al momento. Su curva de aprendizaje para crear contenido es rápida. Naturalmente, Unity es una herramienta que requiere años de experiencia para conocerla a fondo, para obtener todo el rendimiento y posibilidades.
- Dos lenguajes para los scripts: los lenguajes más populares son JavaScript y C#.
- Asset Store: Unity tiene la tienda más completa de complementos. Desde escenarios, sonidos, módulos de control de cualquier cosa, y un sinfín de elementos que permiten crear juegos visualmente impactantes.

Desventajas:

- Espacio ocupado para proyectos: los proyectos se expanden enseguida en tamaño, especialmente si se usan assets complejos o modelos 3D de alta resolución.
- Rendimiento: Unity es una herramienta compleja, que simplemente estando en edición tiene varias tareas activas. Esto consume bastantes recursos.
- Gestión de actualizaciones: cuando la versión se actualiza, muchos elementos e instrucciones quedan obsoletos, y a veces, si un juego es complejo, reconvertirlo es tedioso.

2.2.5 Microsoft SQL Server 2008 Enterprise

Es una plataforma de gestión de datos completa que ofrece seguridad, disponibilidad y escalabilidad y un potente entorno de Business Intelligence con la que la empresa dispone de un elevado nivel de servicio para tareas de misión crítica [6].

- **Reduce costos mediante la consolidación de servidores:** reduce el número de servidores físicos dentro de la empresa consolidando bases de datos en menos máquinas, mejora el control sobre los sistemas y evita emisiones de CO2 a la atmósfera.
- **Menos costes en seguridad y cumplimiento:** con la tecnología TDE (Transparent Database Encryption) facilita el cifrado de datos sin modificar las aplicaciones, simplifica y consolida los procesos de cifrado y gestiona claves gracias al soporte de criptografía externo.
- **Menor coste de almacenamiento gracias a la compresión de datos y de backup:** ayuda a reducir los costes de hardware, optimizar el espacio de almacenamiento y mejorar la tasa de transferencia de E/S. Soporta compresión Unicode UCS-2.

3. Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos durante la realización de los proyectos dentro de Volkswagen de México en su área de Pista de Pruebas.

3.1 Planificación de Sprint

En esta parte, se acordaron los roles de las personas quienes van a trabajar en el proyecto, como se observa en la tabla 1. Durante la reunión se definió la funcionalidad de ambos sistemas y la descripción de cada una de las funciones.

ROL	PERSONA
Project Owner	Gte. César Rojas Corona
Equipo Técnico	Edgar Calderón Muñoz

Tabla 1 Roles del Proyecto

3.1.1 Historias de Usuario

En las tablas 2 - 12, se describen los requerimientos del cliente para la funcionalidad del sistema a desarrollar.

ID:	UHVR1
COMO:	Gerente
QUIERO:	Consultar el listado del personal
PARA:	Tener el control de cada una de las personas sobre sus pruebas realizadas
DESCRIPCIÓN:	El listado del personal debe de estar disponible a todo momento para ver las pruebas realizadas de cada uno, cuantas fueron realizadas correctamente e incorrectamente

Tabla 2 UHVR1 Listado del Personal

ID:	UHVR2
COMO:	Gerente
QUIERO:	Base de datos para el sistema de realidad virtual
PARA:	Administrar los datos
DESCRIPCIÓN:	Diseñar una base de datos que cumpla con requerimientos especificados

Tabla 3 UHVR2 Base de Datos VR

ID:	UHVR3
COMO:	Gerente
QUIERO:	Registrar y actualizar al personal
PARA:	Tener el control de nuevos ingresos de personal, cambiar el estatus si es que son baja, cambio de turno.
DESCRIPCIÓN:	Permitir al gerente almacenar en la base datos nuevos registros, así como modificar el estatus del personal.

Tabla 4 UHVR3 Registro y actualización de Personal

ID:	UHVR4
COMO:	Gerente
QUIERO:	Crear diferentes pruebas con diferentes fallas
PARA:	Evaluar el criterio de evaluación en la detección de ruidos del personal.
DESCRIPCIÓN:	Generar pruebas en diferentes modelos de automóviles que son evaluados en pista de pruebas las cuales tengan fallas de ruidos y de funciones.

Tabla 5 UHVR4 Realización de Pruebas

ID:	UHVR5
COMO:	Gerente
QUIERO:	Recibir reportes de todo el personal que ha realizado la prueba
PARA:	Dar un seguimiento a los conocimientos en la forma de evaluar el automóvil de cada persona.
DESCRIPCIÓN:	Realizar reportes los cuales obtengan toda la información de la prueba de todo el personal que haya sido evaluado.

Tabla 6 UHVR5 Reporte de pruebas del Personal

ID:	UHAR1
COMO:	Gerente
QUIERO:	Consultar el PKN del automóvil
PARA:	Verificar la correcta liberación del proceso anterior y el estatus
DESCRIPCIÓN:	Obtener las propiedades del automóvil, especificando su estatus, modelo, versión y destino.

Tabla 7 UHAR1 PKN del automóvil

ID:	UHAR2
COMO:	Gerente
QUIERO:	El Plan de Pruebas específico por automóvil
PARA:	Optimizar la ejecución de la evaluación con las características de cada versión
DESCRIPCIÓN:	Generar una evaluación específica para cada versión de los diferentes modelos de automóviles, generando los pasos al momento de evaluar cada función.

Tabla 8 UHAR2 Plan de Pruebas específico del automóvil

ID:	UHAR3
COMO:	Gerente
QUIERO:	Consultar los reportes de falla por cada turno
PARA:	Mantener un control y contención de las fallas en turnos posteriores.
DESCRIPCIÓN:	Generar reportes de falla específicos por modelo y versión del automóvil.

Tabla 9 UHAR3 Reportes de fallas por turno

ID:	UHAR4
COMO:	Gerente
QUIERO:	Base de datos donde almacenar toda la información
PARA:	Administrar los datos
DESCRIPCIÓN:	Diseñar una base de datos que cumpla con requerimientos especificados

Tabla 10 UHAR4 Base de Datos AR

ID:	UHAR5
COMO:	Gerente
QUIERO:	Registrar el top de fallas que se presentan en cada turno
PARA:	Informar al personal y brindar la solución si se presentan en el momento de evaluar el automóvil
DESCRIPCIÓN:	Registrar el top de fallas y la mejor forma de resolver el problema en caso de encontrarla. Generar avisos de falla al momento de evaluar un automóvil específico.

Tabla 11 UHAR5 Top de fallas por turno

ID:	UHAR6
COMO:	Gerente
QUIERO:	Registrar las fallas al momento de realizar la evaluación
PARA:	Llevar el control del automóvil, brindarle un estatus y entregarlo al siguiente proceso o desviarlo.
DESCRIPCIÓN:	Registrar las fallas del automóvil en tiempo real durante la ejecución del plan de pruebas para posteriormente brindarle un estatus.

Tabla 12 UHAR6 Registro de fallas en la evaluación

3.1.2 Priorización de requisitos

En esta parte, se ordenan las historias de usuario anteriormente descritas de acuerdo a su prioridad (*figura 1*), dando orden a las actividades a cumplir.

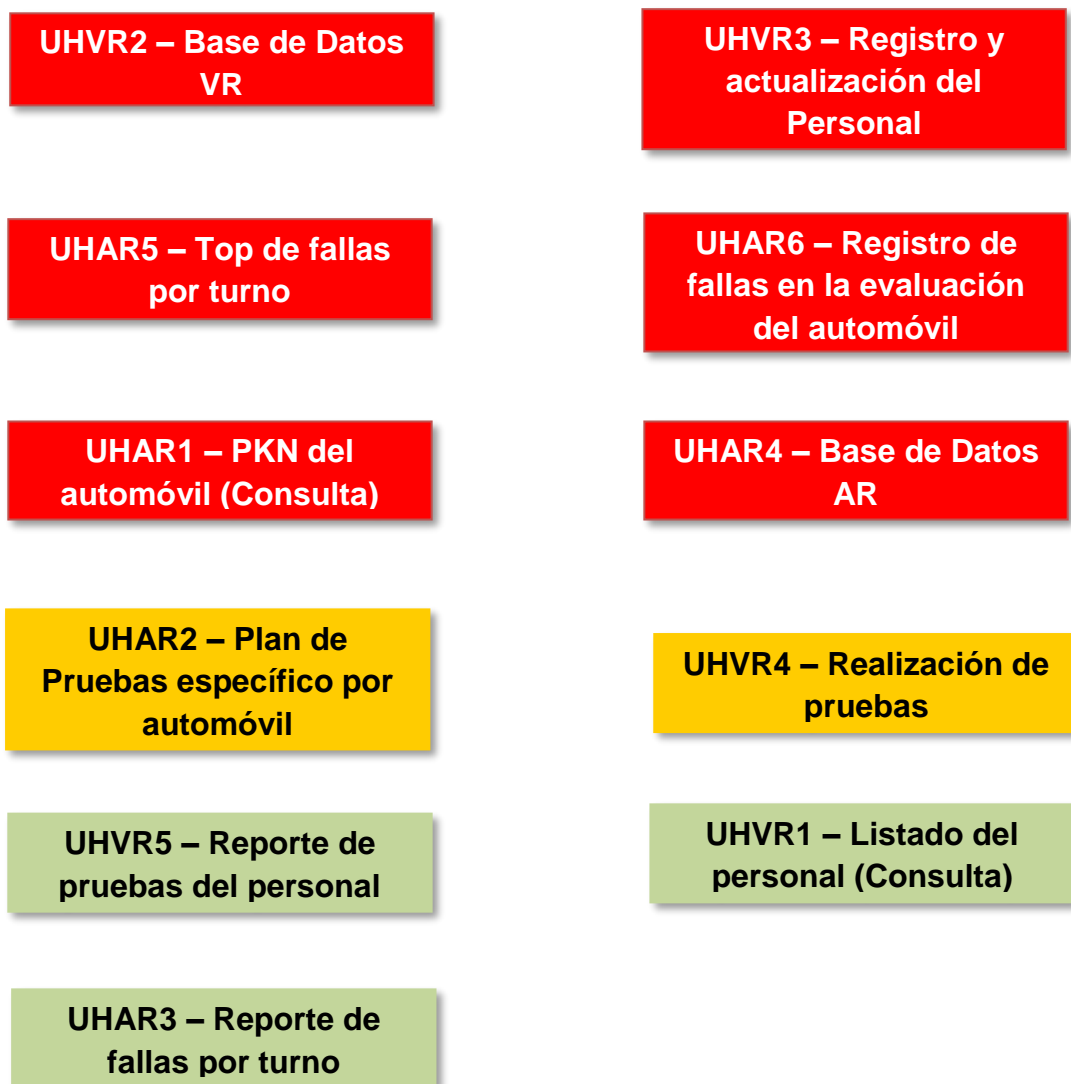




Figura 1 Prioridad de Historias de Usuario

3.1.3 Repartición de tareas

En esta sección se asignan las tareas a realizar para cada sprint, como se muestra en las siguientes tablas 13 - 17.

ID	SPRINT 1
UHVR2	Base de Datos
UHVR3	Registro y actualización del personal
UHVR1	Listado del personal (consulta)

Tabla 13 Tareas Sprint 1

ID	SPRINT 2
UHVR4	Realización de Pruebas
UHVR5	Reporte de pruebas del personal

Tabla 14 Tareas Sprint 2

ID	SPRINT 3
UHAR1	Consulta del PKN del automóvil
UHAR2	Plan de Pruebas específico por automóvil

Tabla 15 Tareas Sprint 3

ID	SPRINT 4
UHAR4	Base de datos AR
UHAR6	Registro de fallas en la evaluación del automóvil

Tabla 16 Tareas Sprint 4

ID	SPRINT 5
UHAR5	Top de fallas por turno
UHAR2	Reporte de fallas por turno

Tabla 17 Tareas Sprint 5

3.2 SCRUM diario

Como parte de lo acordado en las reuniones dentro de las instalaciones de Volkswagen de México, en su área de Pista de Pruebas, cada sprint se fue trabajando diariamente dentro de las mismas. Tal y como lo propone la metodología y el tiempo del sponsor, se toman 15 minutos máximo para organizar las actividades cada día de la semana de lunes a viernes.

Las actividades que se asignan todos los días contemplan el trabajo que se realizará las 24 horas siguientes, más los avances que se hayan obtenido y las posibles necesidades o impedimentos en el desarrollo.

3.2.1 SCRUM diario del mes de septiembre

En esta parte se presenta la tabla 18, con las actividades diarias realizadas durante el mes de septiembre.

Día	Tarea	Responsable	Estatus	Obstáculos
10	Conocer el plan de evaluación a los automóviles	Calderón E.	completada	Datos técnicos no conocidos

11	Observar la ejecución del plan de prueba en Pista de Pruebas	Calderón E.	completada	Diferentes formas de ejecutar la prueba por parte del personal
12	Observar y analizar la ejecución del plan de prueba en autos Jetta	Calderón E.	completada	La ejecución del plan de prueba es diferente respecto al equipamiento y versión del auto
13	Observar y analizar la ejecución del plan de prueba en camionetas Tiguan	Calderón E.	completada	La ejecución del plan de prueba es diferente respecto al equipamiento y versión del auto
14	Observar y analizar la ejecución del plan de prueba en autos Beetle	Calderón E.	completada	La ejecución del plan de prueba es diferente respecto al equipamiento y versión del auto
17	Observar y analizar la ejecución del plan de prueba en autos Golf	Calderón E.	completada	La ejecución del plan de prueba es diferente respecto al equipamiento y versión del auto
18	Observar y analizar la ejecución del plan de prueba en camioneta Variant	Calderón E.	completada	La ejecución del plan de prueba es diferente respecto al equipamiento y versión del auto
19	Entrevista con el Product Owner	Calderón E.	completada	Necesidades adecuadas a lo que se puede programar
20	Historias de usuario Requerimientos funcionales y no funcionales	Calderón E.	completada	Proceso de evaluación de los automóviles en Pista de Pruebas
21	Diseño lógico	Calderón E.	completada	Establecer las propiedades de

				cada tabla de la base de datos
24	Creación de la base de datos	Calderón E.	completada	Configuración del servidor
25	Añadir la base de datos al proyecto	Calderón E.	completada	Configurar el framework hibernate en el proyecto
26	Creación de la página de registro de personal	Calderón E.	completada	ninguno
27	Creación de la ventana de modificar personal	Calderón E.	completada	ninguno
28	Creación de la ventana de consulta del personal	Calderón E.	completada	Añadir gráficos para las estadísticas de las pruebas.

Tabla 18 Scrum diario del mes de septiembre

3.2.2 SCRUM diario del mes de octubre

En esta parte se presenta la tabla 19, con las actividades diarias realizadas durante el mes de octubre.

Día	Tarea	Responsable	Estatus	Obstáculos
1	Revisión del sprint 1	Calderón E.	completada	Validación de datos
2	Creación de la página de pruebas	Calderón E.	completada	Dividir el registro de la prueba en video y audio
3	Creación del registro de fallas de ruidos	Calderón E.	completada	Añadir un formato específico de audio
4	Creación de campos y botones de la página de registro	Calderón E.	completada	Coincidir con el formato de la tabla de la base de datos

5	Creación del campo para subir audio de falla	Calderón E.	completada	Validar el formato de archivo de audio
8	Creación de la página de registro de pruebas	Calderón E.	completada	Añadir un formato específico de video
9	Creación de los campos y botones de la página de registro	Calderón E.	completada	Agregar ayuda en los campos necesarios
10	Creación del campo para subir archivos de video 360	Calderón E.	completada	Validar el formato de archivo de video
11	Creación de la pestaña para agregar fallas a la prueba	Calderón E.	completada	Conexión de tablas
12	Creación de campos y botones de la página para agregar fallas	Calderón E.	completada	Insertar coordenadas de falla
15	Programación de tolerancia de tiempo en detección de fallas	Calderón E.	completada	Registrar fallas con tiempos de inicio y fin
16	Creación de tabla para la visualización de las fallas en la prueba	Calderón E.	completada	Agregar la consulta de datos en la programación para la tabla
17	Creación de la pestaña de confirmación de la prueba	Calderón E.	completada	Realizar una consulta antes de guardar la prueba anteriormente creada
18	Creación de página para realizar pruebas	Calderón E.	completada	Asignar personal y pruebas

19	Creación de la ventana de registro de la prueba a realizar	Calderón E.	completada	Agregar cuadro de búsqueda
22	Creación de campos y botones de la página de registro	Calderón E.	completada	ninguno
23	Generar búsqueda por número de control del empleado para realizar la prueba	Calderón E.	completada	Agregar consulta HQL en la página de registro
24	Creación de la página de realización de la prueba	Calderón E.	completada	Realizar consultas de la información requerida
25	Creación de los campos y botones de la página de realización de prueba	Calderón E.	completada	Realizar el paso de parámetros para controlar la prueba.
26	Programación de los botones de reproducción de prueba	Calderón E.	completada	Generar un servicio web entre el dispositivo y el proyecto
29	Creación del servicio web	Calderón E.	completada	Conexión entre el dispositivo y el sistema
30	Programación de la app para la realización de las pruebas	Calderón E.	completada	Búsqueda y reproducción de los videos almacenados en los dispositivos
31	Programación de la app para la realización de las pruebas	Calderón E.	completada	Conexión al web service del sistema

Tabla 19 Scrum diario del mes de octubre

3.2.3 SCRUM diario del mes de noviembre

En esta parte se presenta la tabla 20, con las actividades diarias realizadas durante el mes de noviembre.

Día	Tarea	Responsable	Estatus	Obstáculos
5	Programación de la app para la realización de las pruebas	Calderón E.	completada	Conexión al web service del sistema
6	Programación de la app para la realización de las pruebas	Calderón E.	completada	Actualización del SDK de Oculus VR
7	Programación para asignar calificación y pruebas del funcionamiento	Calderón E.	completada	Detectar errores en las fallas detectadas
8	Creación de reportes de pruebas realizadas	Calderón E.	completada	ninguno
9	Pruebas de funcionamiento del sistema	Calderón E.	completada	Envío de Clics del mando al sistema en el comienzo de la prueba
12	Revisión del sprint 2	Calderón E.	completada	Funcionamiento del web service y mensajes de fallas en el sistema
13	Entrevista con el Product Owner	Calderón E.	completada	Necesidades adecuadas
14	Requerimientos funcionales y no funcionales	Calderón E.	completada	Proceso de evaluación de los automóviles en Pista de Pruebas
15	Fundamentos teóricos de la	Calderón E.	completada	ninguno

	ejecución del plan de pruebas			
16	Indagar el significado de PR's manejados por Volkswagen de México	Calderón E.	completada	ninguno
19	Clasificación de PR's para Pista de Pruebas	Calderón E.	completada	ninguno
20	Significado de cada dígito del PKN del automóvil	Calderón E.	pendiente	Búsqueda de información en diversas áreas
21	Nombres y total de destinos de los automóviles	Calderón E.	completada	ninguna
22	Significado de los códigos de modelo	Calderón E.	completada	ninguno
23	Status de los automóviles manejados por pista de pruebas	Calderón E.	completada	ninguno
26	Análisis del proyecto	Calderón E.	completada	Tiempos de ejecución del plan de prueba Jetta
27	Análisis del proyecto	Calderón E.	completada	Tiempos de ejecución del plan de prueba Golf
28	Análisis del proyecto	Calderón E.	completada	Tiempos de ejecución del plan de prueba Variant
29	Análisis del proyecto	Calderón E.	completada	Tiempos de ejecución del plan de prueba Beetle

30	Análisis del proyecto	Calderón E.	completada	Tiempos de ejecución del plan de prueba Tigran
-----------	-----------------------	-------------	------------	--

Tabla 20 Scrum del mes de noviembre

3.2.3 SCRUM diario del mes de diciembre

En esta parte se presenta la tabla 21, con las actividades diarias realizadas durante el mes de diciembre.

Día	Tarea	Responsable	Estatus	Obstáculos
3	Análisis del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
4	Análisis del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
5	Pruebas del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
6	Revisión de Sprint 3	Calderón E.	pendiente	-
7	Análisis del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
10	Análisis del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
11	Análisis del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
13	Análisis del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
14	Análisis del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
17	Análisis del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
18	Análisis del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
19	Análisis del proyecto	Calderón E.	pendiente	-
20	Pruebas de sprint 4	Calderón E.	pendiente	-
21	Revisión sprint 4	Calderón E.	pendiente	-

Tabla 21 Scrum del mes de diciembre

3.2.4 SCRUM diario del mes de enero

En esta parte se presenta la tabla 22, con las actividades diarias realizadas durante el mes de enero.

Día	Tarea	Responsable	Estatus	Obstáculos
7	Diseño de interfaz de inicio de sesión	Calderón E.	-	-
8	Diseño de interfaz de inicio	Calderón E.	-	-
9	Diseño de interfaz de escaneo de PKN	Calderón E.	-	-
10	Diseño de interfaz de escaneo de PKN	Calderón E.	-	-
11	Diseño de interfaz en ejecución del plan de pruebas	Calderón E.	-	-
14	Diseño de interfaz en ejecución del plan de pruebas	Calderón E.	-	-
15	Diseño de interfaz en ejecución del plan de pruebas	Calderón E.	-	-
16	Diseño de interfaz en registro de fallas	Calderón E.	-	-
17	Diseño de interfaz en registro de fallas	Calderón E.	-	-
18	Diseño de interfaz en registro de fallas	Calderón E.	-	-
21	Diseño de interfaz para dar estatus al automóvil	Calderón E.	-	-
22	Prototipo del proyecto	Calderón E.	-	-
23	Prototipo del proyecto	Calderón E.	-	-
24	Prototipo del proyecto	Calderón E.	-	-
25	Pruebas del sprint 5	Calderón E.	-	-
28	Pruebas del sprint 5	Calderón E.	-	-
29	Revisión sprint 5	Calderón E.	-	-

Tabla 22 Scrum del mes de enero

3.3 Revisión y retrospectiva del Sprint

Cada una de las revisiones para los sprint's fueron llevadas a cabo en el área de Pista de Pruebas en VWM, en ellas se mostraron los resultados y las adaptaciones o solución a las problemáticas presentadas. En cada una de las revisiones, estuvo presente el Product Owner.

3.3.1 Revisión y retrospectiva del Sprint 1

Lunes 1 de octubre de 2018, se realizó la revisión del Sprint 1 en donde estuvo presente el Product Owner, se mostraron los avances y tomo el rol de usuario del sistema, en donde realizo pruebas al funcionamiento del mismo, como: registrar personal y modificar datos; en este caso se requieren modificaciones en las validaciones de los datos. El primer sprint se enfoca más al conocimiento del proceso de evaluación de cada automóvil. Quedando claro que el personal evalúa de forma distinta el auto, pero siguiendo todos los pasos del plan de pruebas. En donde la capacitación desde un sistema, tiene el propósito de que, el personal pueda identificar ruidos no tolerables para un cliente.

3.3.2 Revisión y retrospectiva del Sprint 2

Lunes 12 de noviembre de 2018, se realizó la revisión del Sprint 2, en donde estuvo presente el Product Owner. Para empezar, se presentaron las modificaciones del sprint 1, en donde todas fueron aceptadas. Durante la revisión del Sprint 2, las funcionalidades del sistema han sido mayores, ya que se conoce el funcionamiento del proceso que se sigue en pista de pruebas. Al hacer la programación, se separaron los datos de la prueba, lo primero que realizó el Product Owner como usuario del sistema, fue registrar los audios de los ruidos que presentan los automóviles y los videos de cada versión, creo pruebas para el personal y tomo varios roles durante la prueba del sistema.

En la revisión del Sprint 2, comento e hizo referencia a pequeñas modificaciones que presentaba erróneas el sistema, en donde no pausaba o reiniciaba el video, o en algunas veces no calificaba la prueba. Por el lado del aspecto del sistema hizo referencia a las calificaciones por colores, en este caso verde para las correctas y rojo para las incorrectas.

3.3.3 Revisión y retrospectiva del Sprint 3

La revisión del sprint 3, se lleva a cabo de acuerdo al plan en el mes de diciembre, por lo cual solo se revisaron los temas al día actual, como son: las modificaciones del Sprint 2, en donde se resolvieron problemas de funcionalidad y diseño del sistema, en donde el Product Owner quedo convencido con las actualizaciones anteriormente descritas. Por otro lado, se empezó a hacer el análisis del sistema en realidad aumentada, en donde el propósito consiste en realizar la evaluación del auto por medio de esta tecnología, se aplicaron diversas pruebas tanto de tiempo y forma de evaluar el automóvil al personal, para generar un pequeño contexto en cómo se aplicaría dicha tecnología.

La evaluación a través de realidad aumentada lograría obtener mejores resultados en productividad y capacitación siguiendo las instrucciones. Se realizó la recolección de datos que son ocupados para evaluar el auto y se filtraron para que ser ocupados en el nuevo sistema en pista de pruebas.

3.4 Diseño de base de datos

En esta sección se presenta el diseño de la base de datos (*figura 2*), que se implementará en el sistema para el desarrollo del proyecto de capacitación en realidad virtual, este incluye un nombre claro para las variables, así como las relaciones entre las tablas, se presenta el script en el *anexo A*.

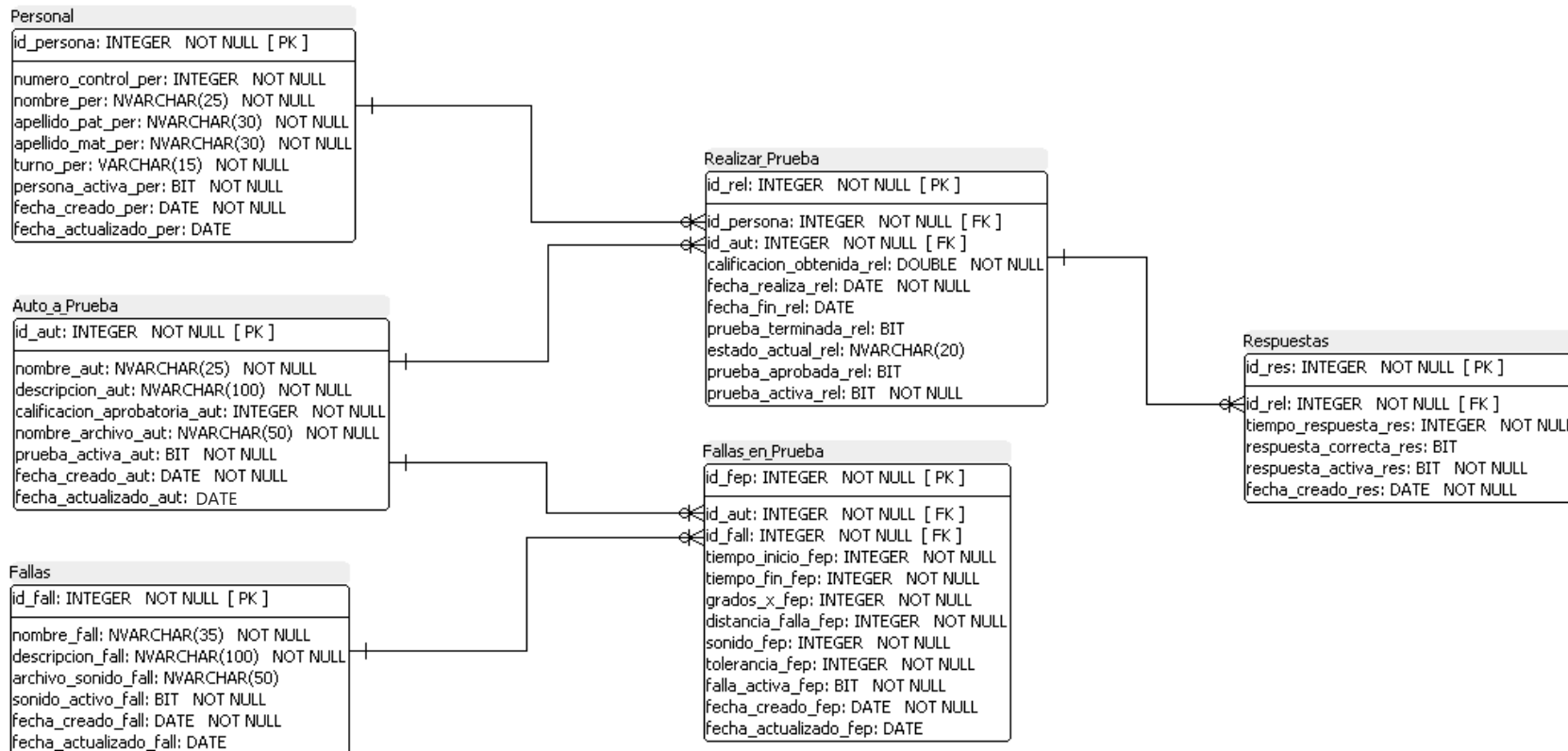


Figura 2 Modelo Entidad-Relación Software IAT

3.4.1 Diccionario de datos

En esta sección, se muestra el diccionario de las tablas de la base de datos, junto con la definición de cada variable.

En la figura 3, se hace referencia a los nombres, definición y tipo de cada una de las variables usadas para la tabla de **personal**.

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
id_persona (PK) Identificador de registros del personal	id_persona	INTEGER	PK	NOT NULL
numero_control_per Variable para guardar el número de control de la persona	numero_control_per	INTEGER		NOT NULL
nombre_per Variable para almacenar unicamente el nombre de la persona	nombre_per	NVARCHAR(25)		NOT NULL
apellido_pat_per Variable para almacenar el apellido paterno de la persona	apellido_pat_per	NVARCHAR(30)		NOT NULL
apellido_mat_per Variable para almacenar el apellido materno de la persona	apellido_mat_per	NVARCHAR(30)		NOT NULL
turno_per Variable para almacenar el turno en el que se encuentra la persona	turno_per	VARCHAR(15)		NOT NULL
persona_activa_per Variable para almacenar si la persona se encuentra activa o ausente	persona_activa_per	BIT		NOT NULL
fecha_creado_per Variable para almacenar la fecha de registro del personal	fecha_creado_per	DATE		NOT NULL
fecha_actualizado_per Variable para almacenar la fecha de actualización de los registros del personal	fecha_actualizado_per	DATE		
Referenced By				
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar Prueba referencng (id_persona) 				

Figura 3 Diccionario de datos – Tabla: Personal

En la figura 4, se hace referencia a los nombres, definición y tipo de cada una de las variables usadas para la tabla de **auto a prueba**

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
id_aut (PK) Identificador de registros de los autos para pruebas	id_aut	INTEGER	PK	NOT NULL
nombre_aut Variable para almacenar el nombre de la prueba	nombre_aut	NVARCHAR(25)		NOT NULL
descripcion_aut Variable para almacenar la información de la prueba	descripcion_aut	NVARCHAR(100)		NOT NULL
calificacion_aprobatoria_aut Variable para almacenar la calificación aprobatoria de la prueba	calificacion_aprobatoria_aut	INTEGER		NOT NULL
nombre_archivo_aut Variable para almacenar el nombre del archivo de la prueba	nombre_archivo_aut	NVARCHAR(50)		NOT NULL
prueba_activa_aut Variable para activar o desactivar las pruebas	prueba_activa_aut	BIT		NOT NULL
fecha_creado_aut Variable para almacenar la fecha de creación de la prueba	fecha_creado_aut	DATE		NOT NULL
fecha_actualizado_aut Variable para almacenar la fecha de modificación de los datos de la prueba	fecha_actualizado_aut	DATE		
Referenced By				
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar Prueba referencing (id_aut) • Fallas en Prueba referencing (id_aut) 				

Figura 4 Diccionario de datos - Tabla: Auto a Prueba

En la figura 5, se hace referencia a los nombres, definición y tipo de cada una de las variables usadas para la tabla de **fallas**.

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
id_fall (PK) Identificador de registros	id_fall	INTEGER	PK	NOT NULL
nombre_fall Variable para almacenar el nombre de la falla	nombre_fall	NVARCHAR(35)		NOT NULL
descripcion_fall Variable para almacenar la información de la falla	descripcion_fall	NVARCHAR(100)		NOT NULL
archivo_sonido_fall Variable para almacenar el nombre del archivo de sonido	archivo_sonido_fall	NVARCHAR(50)		
sonido_activo_fall Variable para activar o desactivar una falla	sonido_activo_fall	BIT		NOT NULL
fecha_creado_fall Variable para almacenar la fecha de registro de la falla	fecha_creado_fall	DATE		NOT NULL
fecha_actualizado_fall Variable para almacenar la fecha de actualización del registro	fecha_actualizado_fall	DATE		
Referenced By				
<ul style="list-style-type: none"> • Fallas en Prueba referencing (id_fall) 				

Figura 5 Diccionario de datos - Tabla: Fallas

En la figura 6, se hace referencia a los nombres, definición y tipo de cada una de las variables usadas para la tabla de **realizar prueba**.

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
id_rel (PK) Identificador de registros	id_rel	INTEGER	PK	NOT NULL
id_persona (FK)	id_persona	INTEGER		NOT NULL
id_aut (FK) Identificador de registros	id_aut	INTEGER		NOT NULL
calificacion_obtenida_rel Variable para almacenar la calificación obtenida al terminanr la prueba	calificacion_obtenida_rel	DOUBLE		NOT NULL
fecha_realiza_rel Variable para almacenar la fecha en que se realiza la prueba	fecha_realiza_rel	DATE		NOT NULL
fecha_fin_rel Variable para almacenar la fecha de fin de la prueba	fecha_fin_rel	DATE		
prueba_terminada_rel Variable para identificar una prueba finalizada	prueba_terminada_rel	BIT		
estado_actual_rel Variable para almacenar el estado de la reproducción de la prueba	estado_actual_rel	NVARCHAR(20)		
prueba_aprobada_rel Variable para identificar una prueba aprobada	prueba_aprobada_rel	BIT		
prueba_activa_rel Variable para activar o desactivar pruebas realizadas	prueba_activa_rel	BIT		NOT NULL
References				
<ul style="list-style-type: none"> • Personal through (id_persona) • Auto a Prueba through (id_aut) 				
Referenced By				
<ul style="list-style-type: none"> • Respuestas referencing (id_rel) 				

Figura 6 Diccionario de datos - Tabla: Realizar Prueba

En la figura 7, se hace referencia a los nombres, definición y tipo de cada una de las variables usadas para la tabla de **fallas en prueba**.

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
id_fep (PK) Identificador de registros de fallas en prueba	id_fep	INTEGER	PK	NOT NULL
id_aut (FK) Identificador de registros de los autos para pruebas	id_aut	INTEGER		NOT NULL
id_fall (FK) Identificador de registros	id_fall	INTEGER		NOT NULL
tiempo_inicio_fep Variable para almacenar el tiempo de inicio de la falla en segundos	tiempo_inicio_fep	INTEGER		NOT NULL
tiempo_fin_fep Variable para almacenar el tiempo de fin de falla en segundos	tiempo_fin_fep	INTEGER		NOT NULL
grados_x_fep Variable para almacenar la ubicación de la falla dentro del automovil	grados_x_fep	INTEGER		NOT NULL
distancia_falla_fep Variable para almacenar la distancia respecto al eje y	distancia_falla_fep	INTEGER		NOT NULL
sonido_fep Variable para almacenar el punto donde el sonido será más fuerte	sonido_fep	INTEGER		NOT NULL
tolerancia_fep Variable para almacenar la tolerancia de tiempo en detectar la falla	tolerancia_fep	INTEGER		NOT NULL
falla_activa_fep Variable para activar o desactivar una falla en la prueba	falla_activa_fep	BIT		NOT NULL
fecha_creado_fep Variable para almacenar la fecha de registro de las fallas	fecha_creado_fep	DATE		NOT NULL
fecha_actualizado_fep Variable para almacenar la fecha de modificación de las fallas registradas en prueba	fecha_actualizado_fep	DATE		
References				
<ul style="list-style-type: none"> • Auto a Prueba through (id_aut) • Fallas through (id_fall) 				

Figura 7 Diccionario de datos - Tabla: Fallas en Prueba

En la figura 8, se hace referencia a los nombres, definición y tipo de cada una de las variables usadas para la tabla de respuestas.

Logical Column Name	Physical Column Name	Type	PK	Nullable
id_res (PK) Identificador de los registros de respuestas	id_res	INTEGER	PK	NOT NULL
id_rel (FK) Identificador de registros	id_rel	INTEGER		NOT NULL
tiempo_respuesta_res Variable para almacenar el tiempo de detección de respuestas	tiempo_respuesta_res	INTEGER		NOT NULL
respuesta_correcta_res Identificador de respuestas correctas al realizar una prueba	respuesta_correcta_res	BIT		
respuesta_activa_res Identificador de respuestas activas	respuesta_activa_res	BIT		NOT NULL
fecha_creado_res Variable para almacenar el tiempo de detección de las respuestas	fecha_creado_res	DATE		NOT NULL
References				
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar Prueba through (id_rel) 				

Figura 8 Diccionario de datos - Tabla: Respuestas

3.5 Interfaces de usuario de los proyectos

En esta sección se presentan las interfaces para el sistema de realidad virtual de acuerdo a los requisitos planteados anteriormente.

En la figura 9, se presenta la página de *inicio* del sistema.



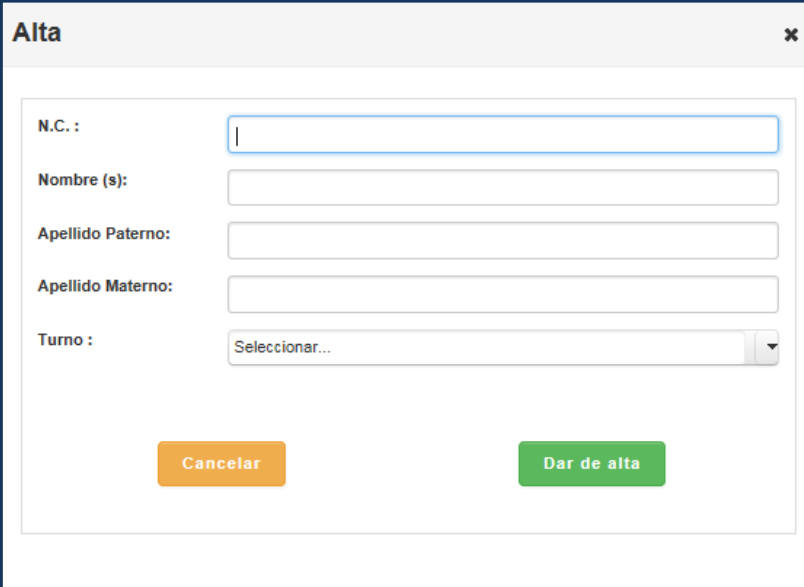
Figura 9 Pantalla de inicio del sistema IAT

En la figura 10, se presenta la página de inicio de *personal*, a partir de este parte se realiza la conexión a la base de datos, código en *anexo B*.

NC	Nombre	Creado	Actualizado	Operaciones
1880	ALDO ROSANO GAMACHO	25-05-2017 00:55	24-08-2018 11:47	Ver Editar Desactivar
4790	JESUS CHAVEZ TORRES	25-05-2017 00:55	07-11-2017 12:58	Ver Editar Desactivar
5193	HECTOR FABIAN QUINTERO	25-05-2017 00:55	24-08-2018 11:47	Ver Editar Desactivar
7139	EDGAR FABIAN QUINTERO	25-05-2017 00:55	24-08-2018 11:48	Ver Editar Desactivar
54863	ABIGAIL TECALERO MONTES	25-05-2017 00:55	24-08-2018 11:48	Ver Editar Desactivar
201323	DELFINO IPATLAN LOPEZ	25-05-2017 00:55	24-08-2018 11:50	Ver Editar Desactivar
201671	JOVITA TREJO JUAREZ	25-05-2017 00:55	24-08-2018 11:50	Ver Editar Desactivar

Figura 10 Pantalla de inicio de personal

En la figura 11, se presenta el recuadro de alta dentro de la página de *personal*, en esta parte se registrará a todos los técnicos que trabajan en pista de pruebas.



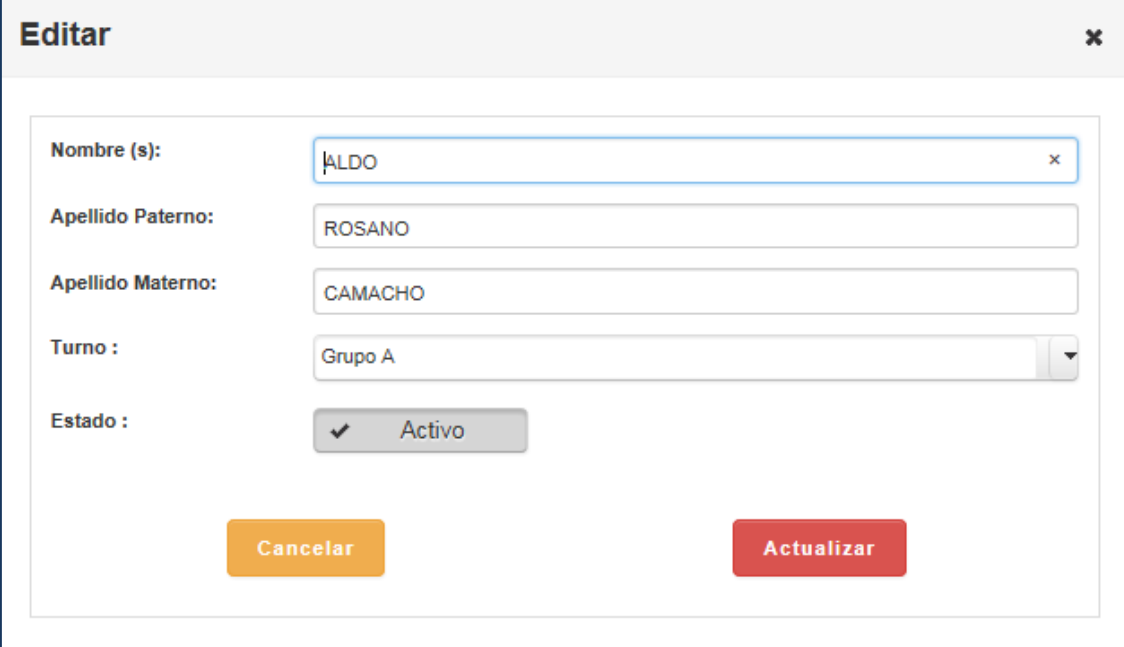
The screenshot shows a modal window titled "Alta" with a close button (x) in the top right corner. The form contains the following fields:

- N.C. : [Empty text input field]
- Nombre (s): [Empty text input field]
- Apellido Paterno: [Empty text input field]
- Apellido Materno: [Empty text input field]
- Turno : [Dropdown menu with "Seleccionar..." selected]

At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" (orange) and "Dar de alta" (green).

Figura 11 Pantalla de alta de personal

En la figura 12, se presenta el recuadro dentro de la página de *personal*, para modificar los datos de cada uno de los técnicos.



The screenshot shows a modal window titled "Editar" with a close button (x) in the top right corner. The form contains the following fields:

- Nombre (s): [Text input field containing "ALDO" with a clear button (x) on the right]
- Apellido Paterno: [Text input field containing "ROSANO"]
- Apellido Materno: [Text input field containing "CAMACHO"]
- Turno : [Dropdown menu with "Grupo A" selected]
- Estado : [Toggle button with a checkmark and the text "Activo"]

At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" (orange) and "Actualizar" (red).

Figura 12 Pantalla de modificación de datos del personal

En la figura 13, se presenta el recuadro dentro de la página de *personal*, para la consulta de los datos y pruebas de cada uno de los técnicos.

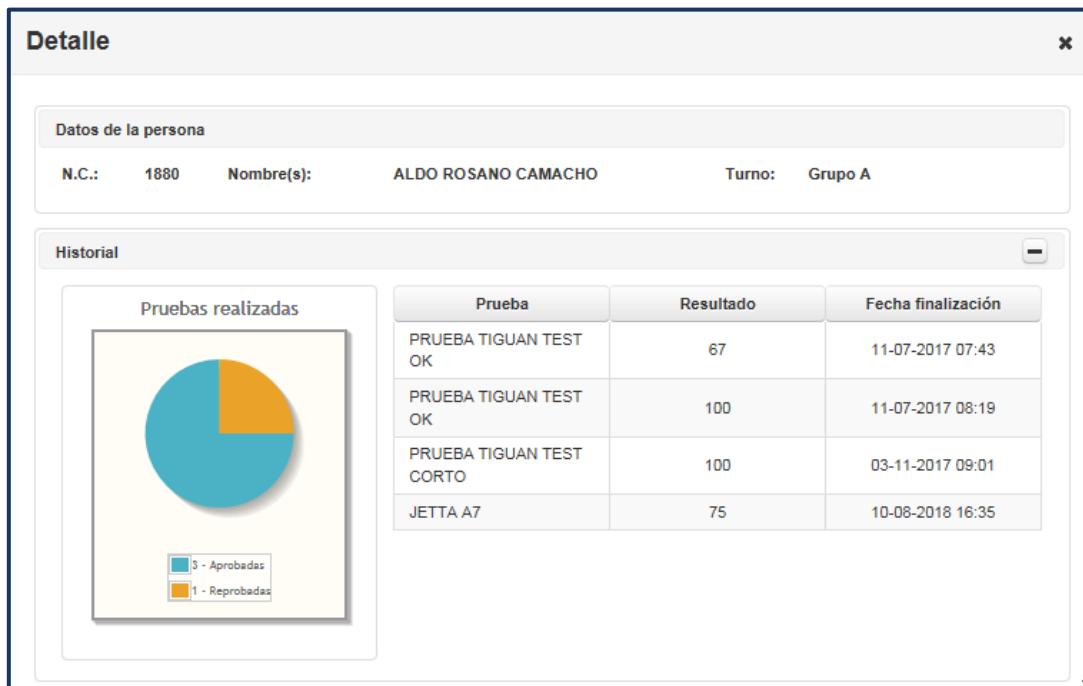


Figura 13 Pantalla consulta de personal

En la figura 14, se presenta la pantalla de inicio del catálogo de fallas.

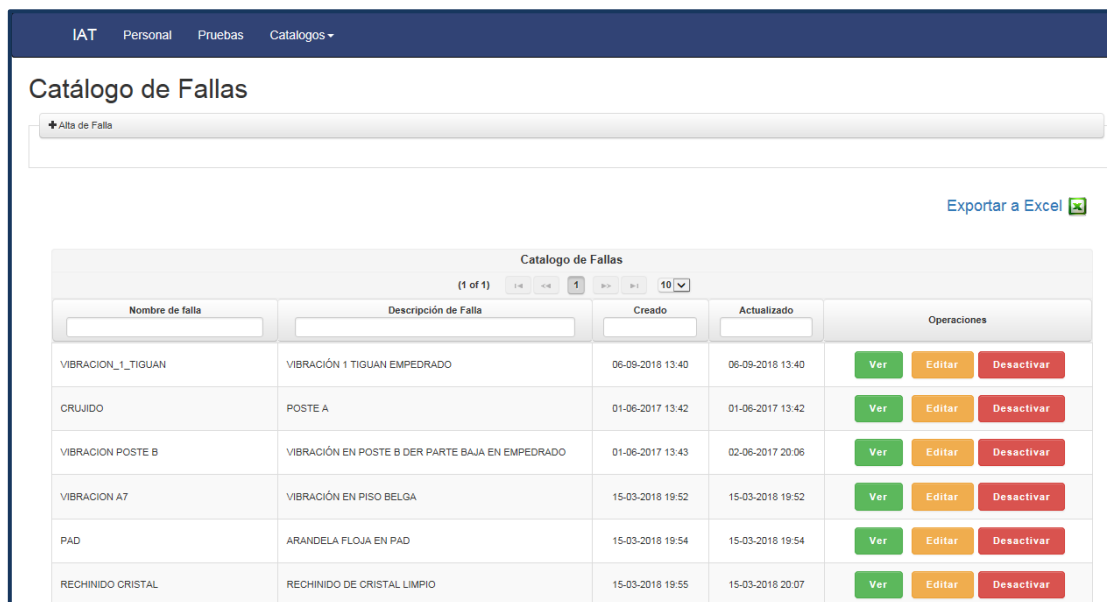


Figura 14 Pantalla de inicio de fallas

En la figura 15, se presenta el recuadro dentro de la página de *fallas*, para dar de alta nuevos registros.

The screenshot shows a web form titled "Catálogo de Fallas" with a sub-header "Alta de Falla". It contains two main sections: "Nombre de falla:" with a text input field containing "Ruido en tablero"; and "Descripción:" with a text area containing "Se encuentra un ligero tableteo en la parte superior izquierda del tablero". To the right, there is an "Agregar Archivo" section with a file selection button "+ Elegir...", a "Subir archivo" button, and a "Cancelar" button. Below this, a file named "Sleep Away.mp3" is listed. At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" (orange) and "Crear" (red).

Figura 15 Pantalla de alta de fallas

En la figura 16, se presenta el recuadro dentro de la página de *fallas*, para consultar los datos de cada una que esté dada de alta en el sistema.

The screenshot shows a web form titled "Editar Falla" with a close button in the top right corner. It contains several sections: "Nombre de falla:" with a text input field containing "VIBRACION_1_TIGUAN"; "Descripción:" with a text area containing "VIBRACIÓN 1 TIGUAN EMPEDRADO"; "Registro de Archivo" with a section for "Archivo de sonido:" containing a checked checkbox and the text "Con archivo"; "Archivo de Sonido" with a section for "Archivo:" containing a file selection button "+ Elegir...", a "Subir archivo" button, and a "Cancelar" button; and a file named "Falla_1.wav" with a checked checkbox and the text "Subir lógicamente el archivo". At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" (orange) and "Editar" (red).

Figura 16 Pantalla de modificación de falla

En la figura 17, se presenta el recuadro dentro de la página de *fallas*, para consultar los datos de cada una de las de alta en el sistema.

Detalle ✕

Datos de la falla

Nombre de falla: VIBRACION_1_TIGUAN

Descripción: VIBRACIÓN 1 TIGUAN EMPEDRADO

Archivo: Falla_1.wav

Pruebas donde se usa la falla -

ID	Prueba	Tiempo Inicio	Tiempo Fin
2	PRUEBA TIGUAN TEST OK	85	95
7	PRUEBA TIGUAN TEST CORTO	85	95

Figura 17 Pantalla de consulta de fallas

En la figura 18, se presenta la pantalla de inicio de la página de *pruebas*.

IAT
Personal
Pruebas
Catalogos ▾

Catálogo de Pruebas

✚ Alta de Prueba

[Exportar a Excel](#)

Pruebas

(1 of 1) 1 20

Nombre de prueba	Descripción de prueba	Calificación Mínima	Creado	Actualizado	Operaciones
PRUEBA TIGUAN TEST OK	PRUEBA DE TIGUAN CON TREWS FALLAS RECORRIDO COMPLETO	65	02-06-2017 20:15	02-06-2017 20:16	Ver Editar Desactivar
PRUEBA TIGUAN TEST CORTO	PRUEBA CON MODELO TIGUAN CORTO	65	20-06-2017 20:34	20-06-2017 20:34	Ver Editar Desactivar
JETTA A7	PRUEBA DE JETTA A7 2018	60	15-03-2018 20:03	15-03-2018 20:04	Ver Editar Desactivar

(1 of 1) 1 20

Cantidad total de elementos: 3

Figura 18 Pantalla de inicio de Pruebas

En la figura 19, se presenta el recuadro dentro de la página de *pruebas*, para dar de alta nuevas pruebas.

Catálogo de Pruebas

Alta de Prueba

Prueba | Fallos | Confirmar

Datos de la prueba

Nombre de prueba:

Calificación aprobatoria:

Descripción:

Archivo de video

+ Elegir... Subir archivo Cancelar

Subir lógicamente el archivo

Siguiente

Figura 19 Pantalla de alta de pruebas

En la figura 20, se presenta la segunda parte del alta de pruebas, en donde se le agregan las fallas anteriormente registradas las cuales estarán presentes en la prueba nueva.

Catálogo de Pruebas

Alta de Prueba

Prueba | **Fallas** | Confirmar

Fallas en prueba

Crear Falla en Prueba

Falla:

Tolerancia de retardo (segundos):

Ángulo de la falla:

Distancia a la falla:

Coordenadas eje Z:

Tiempo de inicio (segundos):

Tiempo fin (segundos):

Limpiar campos Agregar

Falla	Tolerancia	Ángulo de la falla	Distancia a la falla	Z	Inicio	Fin	Operaciones
No se han asignado fallas a la prueba							

Cantidad total de elementos: 0

Atrás Siguiente

Figura 20 Pantalla de alta de pruebas parte 2

En la figura 21, se presenta la consulta de los datos de la prueba.

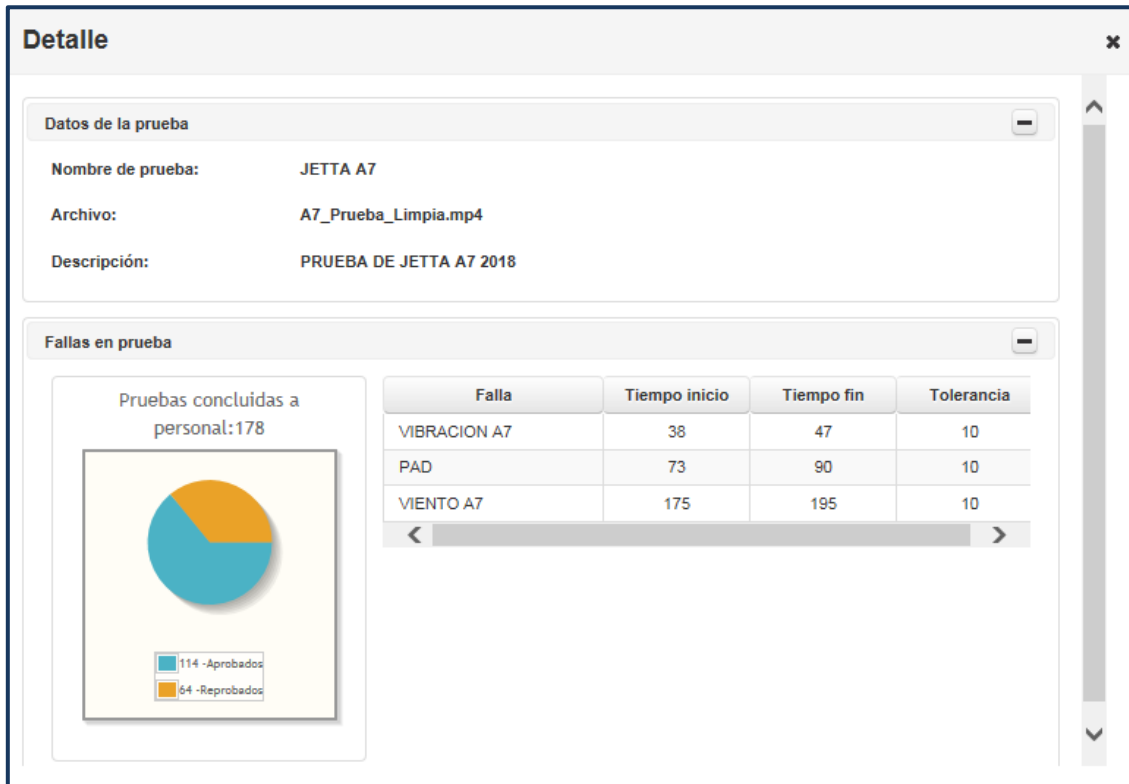


Figura 21 Pantalla de consulta de prueba

En la figura 22, se presenta el recuadro para editar los datos de la prueba.

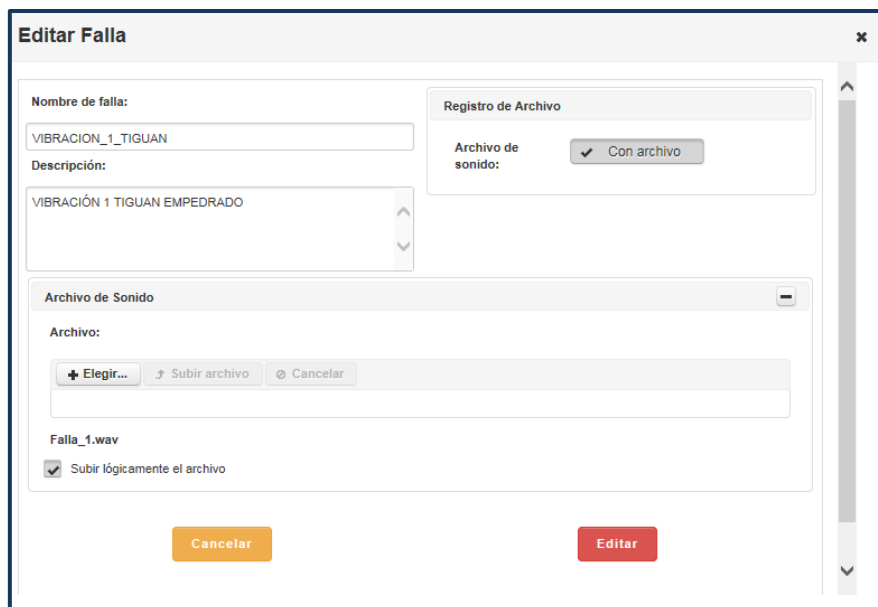


Figura 22 Pantalla de modificación de prueba

En la figura 23, se presenta el siguiente recuadro en donde se editan las fallas que contendrá la prueba.

Editar Prueba

Prueba **Fallas** Confirmar

Fallas en prueba

Crear Falla en Prueba

Falla: Tolerancia de retardo (segundos):

Ángulo de la falla: Distancia a la falla: Coordenadas eje Z:

Tiempo de inicio (segundos): Tiempo fin (segundos):

Falla	Tolerancia	X	Y	Z	Inicio	Fin	Operaciones
VIBRACION POSTE B	10	260	500	30	62	71	Quitar
VIBRACION_1_TI	10	140	400	30	85	95	Quitar
CRUJIDO	10	140	300	2	100	113	Quitar

Cantidad total de elementos: 3

Figura 23 Pantalla de modificación de prueba parte 2

Posteriormente, en la figura 24 se presenta el siguiente recuadro, en donde se confirman los cambios a realizar dentro de la prueba.

Editar Prueba

Prueba **Fallas** **Confirmar**

Confirmación de datos

Datos de Prueba

Nombre : PRUEBA TIGUAN TEST OK

Calificación : 65

Archivo de video: prueba_video_tiguan_ok.mp4

Descripción : PRUEBA DE TIGUAN CON TREWS FALLAS RECORRIDO COMPLETO

Fallas en Prueba

Falla	Tolerancia	X	Y	Z	Inicio	Fin
VIBRACION POSTE B	10	260	500	30	62	71
VIBRACION	10	140	400	30	85	95
CRUJIDO	10	140	300	2	100	113

Cantidad total de elementos: 3

Figura 24 Pantalla de modificación de prueba parte 3

En la figura 25, se presenta la pantalla de inicio y más importante del sistema, la página de *pruebas al personal*. Esta conecta toda la información anterior y ejecuta las pruebas a través del dispositivo de realidad virtual.

The screenshot shows the 'Pruebas a Personal' interface. At the top, there is a navigation bar with 'IAT', 'Personal', 'Pruebas', and 'Catalogos'. Below the title, there is a search bar and an 'Exportar a Excel' button. The main content is a table titled 'Pruebas realizadas' with 18 rows and 7 columns: N.C., Nombre completo, Prueba, Estado, Calificación, Fecha realización, and Operaciones. The table contains data for several tests performed on 'JETTA A7'.

N.C.	Nombre completo	Prueba	Estado	Calificación	Fecha realización	Operaciones
501682	MARIO ROBLES MONTES	JETTA A7	Terminada	75	12-10-2018 18:56	Ver Desactivar
821711	GABRIEL OLMEDO SALAZAR	JETTA A7	Terminada	75	12-10-2018 18:43	Ver Desactivar
821711	GABRIEL OLMEDO SALAZAR	JETTA A7	Terminada	50	12-10-2018 17:06	Ver Desactivar
812549	ALBERTO MALDONADO NICOLAS	JETTA A7	Terminada	100	12-10-2018 15:36	Ver Desactivar
812549	ALBERTO MALDONADO NICOLAS	JETTA A7	Terminada	50	12-10-2018 15:23	Ver Desactivar
811629	FRANCISCO JAVIER GONZALEZ RAMIREZ	JETTA A7	Terminada	75	12-10-2018 15:11	Ver Desactivar
811629	FRANCISCO JAVIER GONZALEZ RAMIREZ	JETTA A7	Terminada	25	12-10-2018 14:59	Ver Desactivar

Figura 25 Pantalla de inicio de pruebas a personal

En la figura 26, se presenta la pantalla de reproducción de la prueba, desde ella se puede monitorear las respuestas del usuario y controlar los estados de reproducción del dispositivo.

The screenshot shows the 'Prueba sin terminar' interface. It features a navigation bar with 'IAT', 'Personal', 'Pruebas', and 'Catalogos'. Below the title, there are four buttons: 'Eliminar', 'Iniciar', 'Reiniciar', and 'Terminar', along with a 'Sin iniciar' button. The interface is divided into several sections: 'Información del Personal', 'Detalles de la Prueba', 'Prueba', 'Tiempos de detección de Personal', and 'Tiempos de detección Correctos'.

Información del Personal		Detalles de la Prueba	
Número de control:	211605	Fecha de inicio:	12-11-2018 17:42
Nombre (s):	ENRIQUE FERNANDO	Estado de prueba:	Sin concluir
Apellidos:	BURGOS LOPEZ		

Prueba	
Nombre de Prueba:	JETTA A7
Descripción:	PRUEBA DE JETTA A7 2018
Archivo usado:	A7_Prueba_Limpia.mp4

Tiempos de detección de Personal		Tiempos de detección Correctos		
Tiempo		Inicio	Terminación	Tolerancia
No se han detectado fallas		38	47	10
		73	90	10
		175	195	10

Figura 26 Pantalla de reproducción de prueba

En la figura 27, se presenta la pantalla de inicio de la prueba dentro del dispositivo de realidad virtual. En el momento de dar clic en el botón iniciar en el sistema, la prueba empezará e ejecutarse, la comunicación se realiza mediante un servicio web, código en *anexo C*.



Figura 27 Inicio de la prueba

En la figura 28, se presenta la pantalla de ejecución de la prueba, en donde el técnico al momento de identificar una falla, dará clic en el control del dispositivo de realidad virtual, estos corresponden a una respuesta, se envía al sistema y queda almacenada en la base de datos.



Figura 28 Ejecución de la prueba

En la figura 29, se presenta la pantalla en donde las respuestas van siendo registradas y calificadas conforme las fallas establecidas en la prueba y los tiempos de tolerancia en la detección que se registraron.

Prueba	
Nombre de Prueba:	JETTA A7
Descripción:	PRUEBA DE JETTA A7 2018
Archivo usado:	A7_Prueba_Limpia.mp4

Tiempos de detección de Personal	
Tiempo	43
	56
	89
	119
	175
	189
	330
	333

Tiempos de detección Correctos		
Inicio	Terminación	Tolerancia
38	47	10
73	90	10
175	195	10
331	333	10

Figura 29 Respuestas en la ejecución de la prueba

En la figura 30, se presenta la versión *alpha* del diseño de la pantalla de inicio de evaluación al automóvil. En esta ya fueron escaneados los datos del vehículo a partir del código de la tarjeta viajera. Se presenta el modelo, destino, fecha y el tiempo en realizar la evaluación.

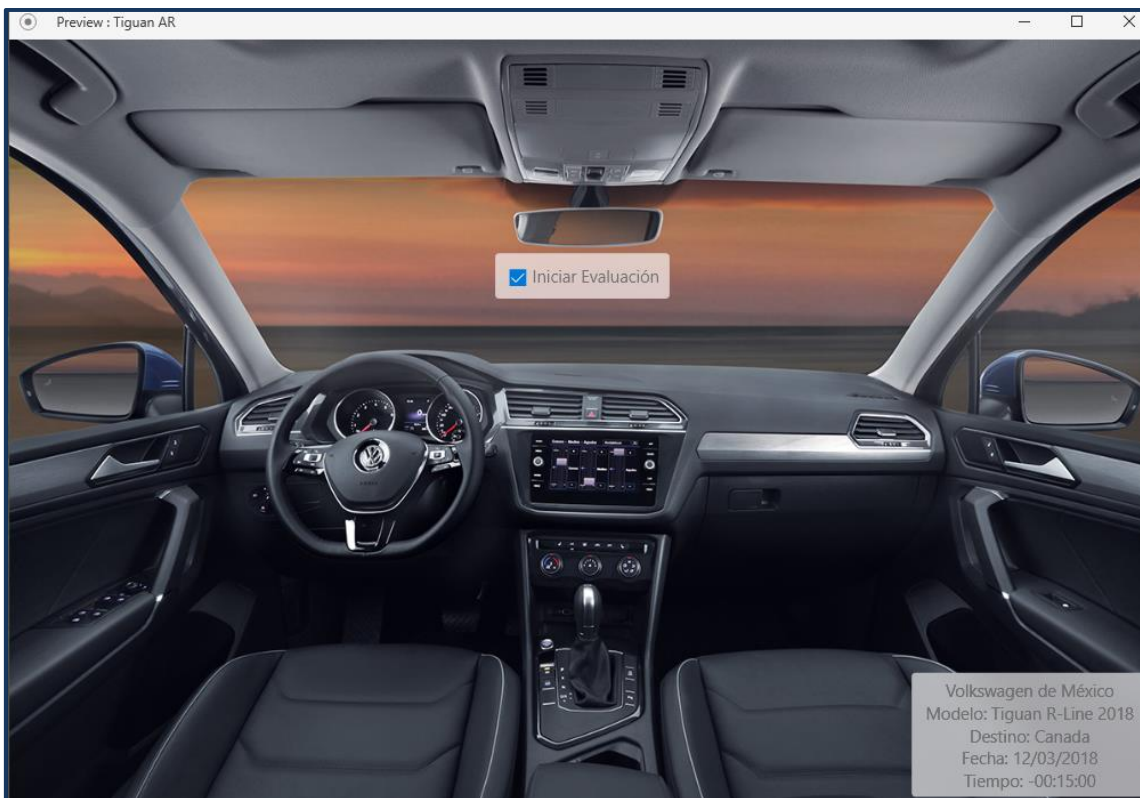


Figura 30 Pantalla de inicio de evaluación al automóvil (Versión alpha)

En la figura 31, se presenta la versión *alpha* del diseño de la pantalla de ejecución de la evaluación al automóvil, en donde se observan los datos como: número de control del técnico evaluador, PKN, tiempo de ejecución y parte del auto a evaluar.

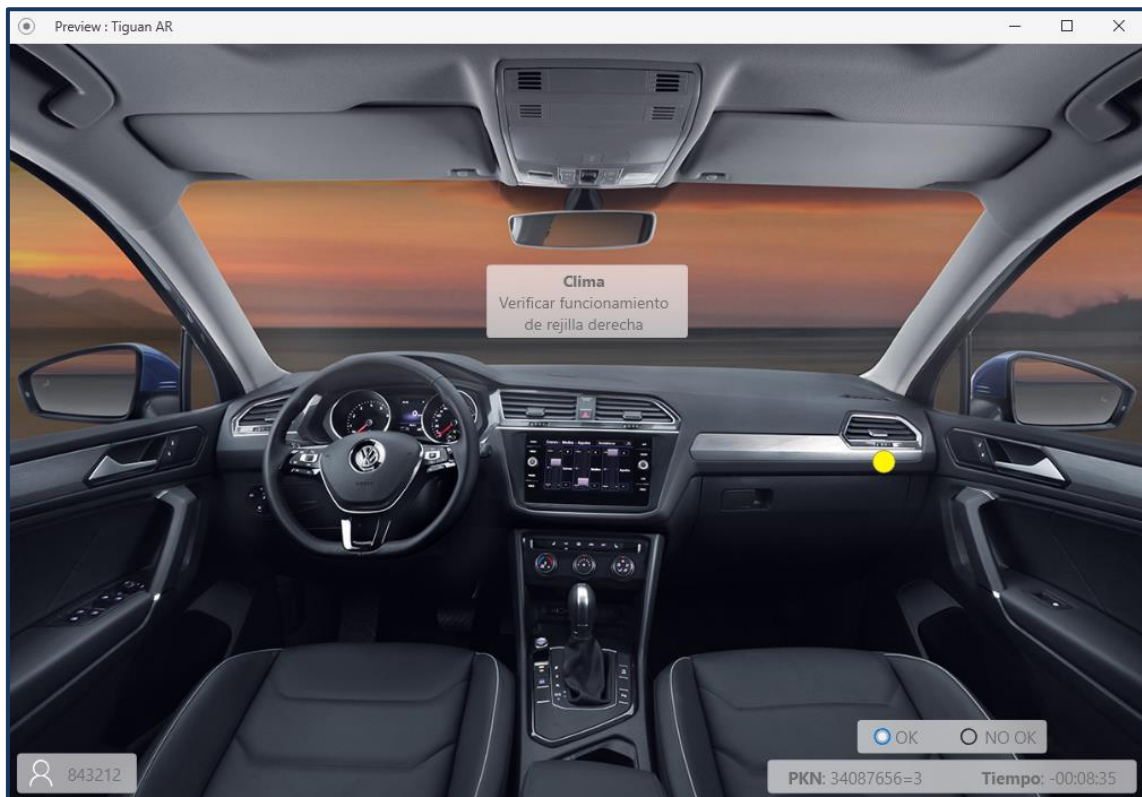


Figura 31 Pantalla de ejecución de la evaluación al auto (Versión alpha)

4. Conclusiones y recomendaciones

Es cierto, la estadía profesional ha sido mi primer trabajo, en donde hay que asistir 8 horas diarias, de lunes a viernes. Cuando realicé las entrevistas y exámenes para entrar a esta gran empresa como lo es Volkswagen, de verdad creí no entrar, básicamente porque es una competencia entre más de 2000 aspirantes, donde solamente seleccionan el 10%, y te das cuenta que existen muchísimos que estudiaron ingeniería en informática o carreras relacionadas y van por el mismo puesto.

Los primeros meses disfruté y aprendí muchas cosas dentro del área, a base de capacitación, diversión, pero también a través de llamadas de atención. Los conocimientos aprendidos fueron desde como evaluar un automóvil, los procesos manejados en el área, cómo realizar reportes, en un mundo donde sólo se maneja Excel y hacer funcionar maquinas a través de plc's.

Como resultado del proyecto realizado, me gustó convivir con todo el personal de la planta, haciendo pruebas de funcionalidad del sistema, observar cómo reaccionan ante la prueba; ya que una de las cosas más importantes de usar dispositivos de realidad virtual es que sumergen a las personas en un ambiente casi real.

En la carrera en informática, hay una materia llamada interacción humano-computadora, en donde nos enseñaron a desarrollar realidad aumentada, pensamos en nunca usarla, resulta que la industria intenta llevar nuevos tipos de tecnologías a sus procesos, no es fácil, hay que realizar un gran análisis de toda la información usada durante los procesos y la adaptación de esta tecnología lleva bastante tiempo.

Para finalizar, la vida laboral no es del todo mala, conoces bastantes personas que te brindan conocimiento y experiencia, en mi caso obtuve mucha información de los autos y me sentí mal por no saber manejar, cabe mencionar que a veces no sólo te vas a dedicar programar. Le doy muchas gracias a mis padres que me apoyaron desde mi primer cuatrimestre en ingeniera en sistemas automotrices y en mi cambio de carrera, han depositado su confianza en mí y valoro esa parte, son las personas más importantes de mi vida, y mencionar a mis amigos, que me han dado consejos de supervivencia personal, laboral y me han brindado todo este tiempo su amistad.

5. Anexos

Anexo A Script de la base de datos

```
CREATE TABLE Fallas (
    id_fall INT NOT NULL,
    nombre_fall NVARCHAR NOT NULL,
    descripcion_fall NVARCHAR NOT NULL,
    archivo_sonido_fall NVARCHAR,
    sonido_activo_fall TINYINT NOT NULL,
    fecha_creado_fall DATE NOT NULL,
    fecha_actualizado_fall DATE,
    PRIMARY KEY (id_fall)
);

ALTER TABLE Fallas MODIFY COLUMN id_fall INTEGER COMMENT 'Identificador de registros';

ALTER TABLE Fallas MODIFY COLUMN nombre_fall NVARCHAR COMMENT 'Variable para almacenar el nombre de la falla';

ALTER TABLE Fallas MODIFY COLUMN descripcion_fall NVARCHAR COMMENT 'Variable para almacenar la información de la falla';

ALTER TABLE Fallas MODIFY COLUMN archivo_sonido_fall NVARCHAR COMMENT 'Variable para almacenar el nombre del archivo de sonido';

ALTER TABLE Fallas MODIFY COLUMN sonido_activo_fall BIT COMMENT 'Variable para activar o desactivar una falla';

ALTER TABLE Fallas MODIFY COLUMN fecha_creado_fall DATE COMMENT 'Variable para almacenar la fecha de registro de la falla';

ALTER TABLE Fallas MODIFY COLUMN fecha_actualizado_fall DATE COMMENT 'Variable para almacenar la fecha de actualización';

CREATE TABLE Auto_a_Prueba (
    id_aut INT NOT NULL,
    nombre_aut NVARCHAR NOT NULL,
    descripcion_aut NVARCHAR NOT NULL,
    calificacion_aprobatoria_aut INT NOT NULL,
    nombre_archivo_aut NVARCHAR NOT NULL,
    prueba_activa_aut TINYINT NOT NULL,
    fecha_creado_aut DATE NOT NULL,
    fecha_actualizado_aut VARCHAR,
    PRIMARY KEY (id_aut)
);

ALTER TABLE Auto_a_Prueba MODIFY COLUMN id_aut INTEGER COMMENT 'Identificador de registros de los autos para pruebas';

ALTER TABLE Auto_a_Prueba MODIFY COLUMN nombre_aut NVARCHAR COMMENT 'Variable para almacenar el nombre de la prueba';

ALTER TABLE Auto_a_Prueba MODIFY COLUMN descripcion_aut NVARCHAR COMMENT 'Variable para almacenar la información de la prueba';

ALTER TABLE Auto_a_Prueba MODIFY COLUMN calificacion_aprobatoria_aut INTEGER COMMENT 'Variable para asignar calificación a la prueba';

ALTER TABLE Auto_a_Prueba MODIFY COLUMN nombre_archivo_aut NVARCHAR COMMENT 'Variable para almacenar el nombre del archivo de la prueba';
```

```
ALTER TABLE Auto_a_Prueba MODIFY COLUMN prueba_activa_aut BIT COMMENT 'Variable para activar o desactivar las pruebas';
```

```
ALTER TABLE Auto_a_Prueba MODIFY COLUMN fecha_creado_aut DATE COMMENT 'Variable para almacenar la fecha de creación de la prueba';
```

```
ALTER TABLE Auto_a_Prueba MODIFY COLUMN fecha_actualizado_aut VARCHAR COMMENT 'Variable de registro de fecha actualizada de la prueba';
```

```
CREATE TABLE Fallas_en_Prueba (  
    id_fep INT NOT NULL,  
    id_aut INT NOT NULL,  
    id_fall INT NOT NULL,  
    tiempo_inicio_fep INT NOT NULL,  
    tiempo_fin_fep INT NOT NULL,  
    grados_x_fep INT NOT NULL,  
    distancia_falla_fep INT NOT NULL,  
    sonido_fep INT NOT NULL,  
    tolerancia_fep INT NOT NULL,  
    falla_activa_fep TINYINT NOT NULL,  
    fecha_creado_fep DATE NOT NULL,  
    fecha_actualizado_fep DATE,  
    PRIMARY KEY (id_fep)  
);
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN id_fep INTEGER COMMENT 'Identificador de registros de fallas en prueba';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN id_aut INTEGER COMMENT 'Identificador de registros de los autos para pruebas';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN id_fall INTEGER COMMENT 'Identificador de registros';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN tiempo_inicio_fep INTEGER COMMENT 'Variable para registrar el tiempo en segundos';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN tiempo_fin_fep INTEGER COMMENT 'Variable para registrar el fin de la prueba en segundos';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN grados_x_fep INTEGER COMMENT 'Variable para guardar la posición x dentro del automovil';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN distancia_falla_fep INTEGER COMMENT 'Variable para almacenar la distancia respecto al eje y';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN sonido_fep INTEGER COMMENT 'erte';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN tolerancia_fep INTEGER COMMENT 'la falla';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN falla_activa_fep BIT COMMENT 'Variable para activar o desactivar una falla en la prueba';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN fecha_creado_fep DATE COMMENT 'Variable para almacenar la fecha de registro de las fallas';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba MODIFY COLUMN fecha_actualizado_fep DATE COMMENT 'as registradas en prueba';
```

```
CREATE TABLE Personal (  
    id_persona INT NOT NULL,  
    numero_control_per INT NOT NULL,  
    nombre_per NVARCHAR NOT NULL,  
    apellido_pat_per NVARCHAR NOT NULL,  
    apellido_mat_per NVARCHAR NOT NULL,  
    turno_per VARCHAR NOT NULL,
```

```

        persona_activa_per TINYINT NOT NULL,
        fecha_creado_per DATE NOT NULL,
        fecha_actualizado_per DATE,
        PRIMARY KEY (id_persona)
);

ALTER TABLE Personal MODIFY COLUMN id_persona INTEGER COMMENT 'Identificador de registros
del personal';

ALTER TABLE Personal MODIFY COLUMN numero_control_per INTEGER COMMENT 'Variable para
guardar el número de control de la persona ';

ALTER TABLE Personal MODIFY COLUMN nombre_per NVARCHAR COMMENT 'Variable para almacenar
unicamente el nombre de la persona';

ALTER TABLE Personal MODIFY COLUMN apellido_pat_per NVARCHAR COMMENT 'Variable para
almacenar el apellido paterno de la persona';

ALTER TABLE Personal MODIFY COLUMN apellido_mat_per NVARCHAR COMMENT 'Variable para
almacenar el apellido materno de la persona';

ALTER TABLE Personal MODIFY COLUMN turno_per VARCHAR COMMENT 'ersona';

ALTER TABLE Personal MODIFY COLUMN persona_activa_per BIT COMMENT 'ausente';

ALTER TABLE Personal MODIFY COLUMN fecha_creado_per DATE COMMENT 'Variable para almacenar
la fecha de registro del personal';

ALTER TABLE Personal MODIFY COLUMN fecha_actualizado_per DATE COMMENT 'istros del
personal';

CREATE TABLE Realizar_Prueba (
        id_rel INT NOT NULL,
        id_persona INT NOT NULL,
        id_aut INT NOT NULL,
        calificacion_obtenida_rel DOUBLE PRECISION NOT NULL,
        fecha_realiza_rel DATE NOT NULL,
        fecha_fin_rel DATE,
        prueba_termianda_rel TINYINT,
        estado_actual_rel NVARCHAR,
        prueba_aprobada_rel TINYINT,
        prueba_activa_rel TINYINT NOT NULL,
        PRIMARY KEY (id_rel)
);

ALTER TABLE Realizar_Prueba MODIFY COLUMN id_rel INTEGER COMMENT 'Identificador de
registros';

ALTER TABLE Realizar_Prueba MODIFY COLUMN id_aut INTEGER COMMENT 'Identificador de
registros';

ALTER TABLE Realizar_Prueba MODIFY COLUMN calificacion_obtenida_rel DOUBLE COMMENT ' la
prueba';

ALTER TABLE Realizar_Prueba MODIFY COLUMN fecha_realiza_rel DATE COMMENT 'Variable para
almacenar la fecha en que se realiza la prueba';

ALTER TABLE Realizar_Prueba MODIFY COLUMN fecha_fin_rel DATE COMMENT 'Variable para
almacenar la fecha de fin de la prueba';

ALTER TABLE Realizar_Prueba MODIFY COLUMN prueba_termianda_rel BIT COMMENT 'Variable para
identificar una prueba finalizada';

ALTER TABLE Realizar_Prueba MODIFY COLUMN estado_actual_rel NVARCHAR COMMENT 'rueba';

ALTER TABLE Realizar_Prueba MODIFY COLUMN prueba_aprobada_rel BIT COMMENT 'Variable para
identificar una prueba aprobada';

```

```
ALTER TABLE Realizar_Prueba MODIFY COLUMN prueba_activa_rel BIT COMMENT 'Variable para activar o desactivar pruebas realizadas';
```

```
CREATE TABLE Respuestas (  
    id_res INT NOT NULL,  
    id_rel INT NOT NULL,  
    tiempo_respuesta_res INT NOT NULL,  
    respuesta_correcta_res TINYINT,  
    respuesta_activa_res TINYINT NOT NULL,  
    fecha_creado_res DATE NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (id_res)  
);
```

```
ALTER TABLE Respuestas MODIFY COLUMN id_res INTEGER COMMENT 'Identificador de los registros de respuestas';
```

```
ALTER TABLE Respuestas MODIFY COLUMN id_rel INTEGER COMMENT 'Identificador de registros';
```

```
ALTER TABLE Respuestas MODIFY COLUMN tiempo_respuesta_res INTEGER COMMENT 'Variable para almacenar el tiempo de detección de respuestas';
```

```
ALTER TABLE Respuestas MODIFY COLUMN respuesta_correcta_res BIT COMMENT 'Identificador de respuestas correctas al realizar una prueba';
```

```
ALTER TABLE Respuestas MODIFY COLUMN respuesta_activa_res BIT COMMENT 'Identificador de respuestas activas';
```

```
ALTER TABLE Respuestas MODIFY COLUMN fecha_creado_res DATE COMMENT 'stas';
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba ADD CONSTRAINT fallas_fallas_en_prueba_fk  
FOREIGN KEY (id_fall)  
REFERENCES Fallas (id_fall)  
ON DELETE NO ACTION  
ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE Realizar_Prueba ADD CONSTRAINT prueba_realizar_prueba_fk  
FOREIGN KEY (id_aut)  
REFERENCES Auto_a_Prueba (id_aut)  
ON DELETE NO ACTION  
ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE Fallas_en_Prueba ADD CONSTRAINT auto_a_prueba_fallas_en_prueba_fk  
FOREIGN KEY (id_aut)  
REFERENCES Auto_a_Prueba (id_aut)  
ON DELETE NO ACTION  
ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE Realizar_Prueba ADD CONSTRAINT personal_realizar_prueba_fk  
FOREIGN KEY (id_persona)  
REFERENCES Personal (id_persona)  
ON DELETE NO ACTION  
ON UPDATE NO ACTION;
```

```
ALTER TABLE Respuestas ADD CONSTRAINT realizar_prueba_respuestas_fk  
FOREIGN KEY (id_rel)  
REFERENCES Realizar_Prueba (id_rel)  
ON DELETE NO ACTION  
ON UPDATE NO ACTION;
```

Anexo B Configuración de la base de datos

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xmlns:p="http://www.springframework.org/schema/p"
       xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
       xmlns:jdbc="http://www.springframework.org/schema/jdbc"
       xsi:schemaLocation="
           http://www.springframework.org/schema/beans
           http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
           http://www.springframework.org/schema/context
           http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd
           http://www.springframework.org/schema/jdbc
           http://www.springframework.org/schema/jdbc/spring-jdbc.xsd">
  <!-- ===== DEFINICION DATASOURCE ===== -
->
  <bean id="motorDataSource"
        class="net.sourceforge.jtds.jdbcx.JtdsDataSource">
    <property name="serverName" value="VW-PC" />
    <property name="portNumber" value="1433" />
    <property name="databaseName" value="calidad_pista" />
    <property name="user" value="sa" />
    <property name="password" value="Teamtpm" />
  </bean>
</beans>
```

Anexo C Configuración del web service

```
<ns1:deployment xmlns="http://xml.apache.org/axis/wsdd/"
  xmlns:java="http://xml.apache.org/axis/wsdd/providers/java"
  xmlns:ns1="http://xml.apache.org/axis/wsdd/">
  <ns1:globalConfiguration>
    <ns1:parameter name="sendMultiRefs" value="true"/>
    <ns1:parameter name="disablePrettyXML" value="true"/>
    <ns1:parameter name="adminPassword" value="admin"/>
    <ns1:parameter name="attachments.Directory"
      value="C:\Users\VAS6150A\eclipse_trabajo\.metadata\.plugins\org.eclipse.wst.server.core\
      tmp0\wtpwebapps\calidad_pista_training\WEB-INF\attachments"/>
    <ns1:parameter name="dotNetSoapEncFix" value="true"/>
    <ns1:parameter name="enableNamespacePrefixOptimization" value="false"/>
    <ns1:parameter name="sendXMLDeclaration" value="true"/>
    <ns1:parameter name="attachments.implementation"
      value="org.apache.axis.attachments.AttachmentsImpl"/>
    <ns1:parameter name="sendXsiTypes" value="true"/>
    <ns1:requestFlow>
      <ns1:handler type="java:org.apache.axis.handlers.JWSHandler">
        <ns1:parameter name="scope" value="session"/>
      </ns1:handler>
      <ns1:handler type="java:org.apache.axis.handlers.JWSHandler">
        <ns1:parameter name="scope" value="request"/>
        <ns1:parameter name="extension" value=".jwr"/>
      </ns1:handler>
    </ns1:requestFlow>
  </ns1:globalConfiguration>
  <ns1:handler name="URLMapper" type="java:org.apache.axis.handlers.http.URLMapper"/>
  <ns1:handler name="Authenticate"
    type="java:org.apache.axis.handlers.SimpleAuthenticationHandler"/>
  <ns1:handler name="LocalResponder"
    type="java:org.apache.axis.transport.local.LocalResponder"/>
  <ns1:service name="AdminService" provider="java:MSG">
    <ns1:parameter name="allowedMethods" value="AdminService"/>
    <ns1:parameter name="enableRemoteAdmin" value="false"/>
    <ns1:parameter name="className" value="org.apache.axis.utils.Admin"/>
  </ns1:service>
</ns1:deployment>
```

```

<ns1:service name="Version" provider="java:RPC">
  <ns1:parameter name="allowedMethods" value="getVersion"/>
  <ns1:parameter name="className" value="org.apache.axis.Version"/>
</ns1:service>
<ns1:service name="WebServicesApp" provider="java:RPC" style="wrapped" use="literal">
  <ns2:operation name="obtenerPruebasSinConcluir" qname="ns1:obtenerPruebasSinConcluir"
returnQName="ns1:obtenerPruebasSinConcluirReturn" returnType="xsd:string" soapAction=""
xmlns:ns1="http://webServices.modelos.motor.calidad.vwm.na.vwg"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:ns2="http://xml.apache.org/axis/wsdd/">
  <ns1:operation
    name="setEstadoDePruebaRealizaPistero"
qname="ns2:setEstadoDePruebaRealizaPistero"
returnQName="ns2:setEstadoDePruebaRealizaPisteroReturn" returnType="xsd:boolean"
soapAction="" xmlns:ns2="http://webServices.modelos.motor.calidad.vwm.na.vwg"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
    <ns1:parameter qname="ns2:ID_prueba" type="xsd:long"/>
    <ns1:parameter qname="ns2:estado" type="xsd:string"/>
  </ns1:operation>
  <ns1:operation
    name="obtenerEstadoDePruebaRealizadaPistero"
qname="ns3:obtenerEstadoDePruebaRealizadaPistero"
returnQName="ns3:obtenerEstadoDePruebaRealizadaPisteroReturn" returnType="xsd:string"
soapAction="" xmlns:ns3="http://webServices.modelos.motor.calidad.vwm.na.vwg"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
    <ns1:parameter qname="ns3:ID_prueba" type="xsd:long"/>
  </ns1:operation>
  <ns1:operation
    name="obtenerPruebasSinConcluirARealizar"
qname="ns4:obtenerPruebasSinConcluirARealizar"
returnQName="ns4:obtenerPruebasSinConcluirARealizarReturn" returnType="xsd:string"
soapAction="" xmlns:ns4="http://webServices.modelos.motor.calidad.vwm.na.vwg"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <ns1:operation
    name="insertarRespuestaEnPruebaDePisteroVideo"
qname="ns5:insertarRespuestaEnPruebaDePisteroVideo"
returnQName="ns5:insertarRespuestaEnPruebaDePisteroVideoReturn" returnType="xsd:boolean"
soapAction="" xmlns:ns5="http://webServices.modelos.motor.calidad.vwm.na.vwg"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
    <ns1:parameter qname="ns5:miliseundos" type="xsd:long"/>
    <ns1:parameter qname="ns5:ID_prueba" type="xsd:long"/>
  </ns1:operation>
  <ns1:parameter name="allowedMethods" value="insertarRespuestaEnPruebaDePisteroVideo
obtenerPruebasSinConcluir
setEstadoDePruebaRealizaPistero
obtenerPruebasSinConcluirARealizar obtenerEstadoDePruebaRealizadaPistero"/>
  <ns1:parameter name="typeMappingVersion" value="1.2"/>
  <ns1:parameter name="wsdlPortType" value="WebServicesApp"/>
  <ns1:parameter
    name="className"
value="vwg.na.vwm.calidad.motor.modelos.webServices.WebServicesApp"/>
  <ns1:parameter name="wsdlServicePort" value="WebServicesApp"/>
  <ns1:parameter
    name="schemaQualified"
value="http://webServices.modelos.motor.calidad.vwm.na.vwg"/>
  <ns1:parameter
    name="wsdlTargetNamespace"
value="http://webServices.modelos.motor.calidad.vwm.na.vwg"/>
  <ns1:parameter name="wsdlServiceElement" value="WebServicesAppService"/>
</ns1:service>
<ns1:transport name="http">
  <ns1:requestFlow>
    <ns1:handler type="URLMapper"/>
    <ns1:handler type="java:org.apache.axis.handlers.http.HTTPAuthHandler"/>
  </ns1:requestFlow>
  <ns1:parameter name="qs:list" value="org.apache.axis.transport.http.QSListHandler"/>
  <ns1:parameter name="qs:wsdl" value="org.apache.axis.transport.http.QSWSDDLHandler"/>
  <ns1:parameter name="qs.list" value="org.apache.axis.transport.http.QSListHandler"/>
  <ns1:parameter
    name="qs.method"
value="org.apache.axis.transport.http.QSMethodHandler"/>
  <ns1:parameter
    name="qs.method"
value="org.apache.axis.transport.http.QSMethodHandler"/>
  <ns1:parameter name="qs.wsdl" value="org.apache.axis.transport.http.QSWSDDLHandler"/>
</ns1:transport>
<ns1:transport name="local">
  <ns1:responseFlow>

```



```
<ns1:handler type="LocalResponder"/>
</ns1:responseFlow>
</ns1:transport>
</ns1:deployment>
```

6. Referencias bibliográficas

[1] Kniberg, Henrik. “Scrum y XP desde las trincheras, Como hacemos SCRUM” Editorial C4Media, Estados Unidos de América, 2007.

[2] Alaimo, Diego Martin. “Proyectos ágiles con Scrum: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos” Editorial Kleer 1ª ed., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2013.

[3] Scuse, David. “Eclipse 3.1: Introduction”, Editorial University of Manitoba, Canada, 2015.

[4] URL: http://www.docs.jboss.org/hibernate/orm/3.5/reference/es-ES/html_single/ Página principal de Hibernate, en ella puede consultar la documentación de referencia de Persistencia relacional para Java. Fecha de consulta: 8/octubre/2018

[5] URL: <http://developer.android.com/studio/intro/?hl=es-419> Página de Android Studio Developers, en ella se puede conocer la definición y descripción de las características del entorno de desarrollo y la guía de usuario. Fecha de consulta: 8/octubre/2018

[6] Microsoft. “10 Razones para elegir Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition”, “Microsoft SQL SERVER 2008 R2”, Microsoft Corp. México, 2010, pág. 1-2



Universidad Politécnica de Puebla
Ingeniería en Informática

Edgar Calderón Muñoz
César Rojas Corona
Rebeca Rodríguez Huesca

Este documento se distribuye para los términos de la
Licencia 2.5 Creative Commons (CC-BY-NC-ND 2.5 MX)