

Universidad Internacional Del Ecuador

Facultad De Ingeniería Automotriz

Tesis De Grado Para La Obtención Del Título de Ingeniero En Mecánico Automotriz

Tema: Implementación de un simulador de entrenamiento de conducción vehicular y de formación de la cultura de manejo de la ciudad de Quito.

Elaborado por:

Jorge Luis Vasconez Ramírez

Juan Francisco Paredes Santamaría

Director: Ing. Flavio Arroyo, MSc

Quito, julio 2014

Certificación y acuerdo de confidencialidad

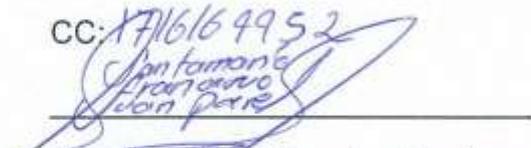
Nosotros; Jorge Luis Vasconez Ramirez y Juan Francisco Paredes Santamaría declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación, y; que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Jorge Luis Vasconez Ramirez

CC: X716164952



Juan Francisco Paredes Santamaría

CC: 010422213-8

Yo, Ing. Flavio Roberto Arroyo, MSc, certifico que conozco a los autores del presente trabajo siendo responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



Firma del director de tesis

Agradecimiento

La vida nos premia o nos corrige, nos brinda alegrías o pesares, en fin nos proporciona grandes momentos que marcan nuestra existencia; por ello expreso mi sincero agradecimiento:

A Dios por permitirme llegar hasta esta etapa con salud y bienestar; por ser la fuerza que me motiva a seguir adelante y vencer cualquier obstáculo.

A la Universidad Internacional del Ecuador, por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de formarme profesionalmente.

A cada uno de los docentes por compartir y transmitir sus conocimientos que junto a su experiencia han permitido la ejecución de este proyecto.

A mi director de tesis Ing. Flavio Roberto Arroyo, MSc, quien me ha orientado en todo momento en la realización de este proyecto que enmarca el último escalón hacia un futuro.

Dedicatoria

En la vida se presenta problemas que enseñan a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Dedico el presente trabajo de graduación:

A Dios quien me ha dado la oportunidad de vivir y darme fuerzas para seguir adelante y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

En especial a quien estuvo junto a mí, quien fue un apoyo emocional, quien lucho hasta el final para este gran reconocimiento, quien con cada llamada y acción me demostraba que quería llegar hasta lo que él consideraba el mayor logro de su carrera.

Hoy no está junto a mí de manera física pero lo está de manera espiritual, se adelantó a la presencia de Dios donde en algún momento todos llegaremos.

Esta tesis es tuya y para ti, mi gran amigo Israel Alfonso Zurita Freire

Jorge Luis Vasconez

Agradecimiento

Las etapas de la vida se van marcando con recuerdos inolvidables de momentos maravillosos, que algún día podremos transmitir en forma de sanos consejos a las personas que más queremos en nuestras vidas, por lo cual, quiero agradecer infinitamente:

A dios, por permitir llegar a la culminación de mis estudios profesionales de una manera exitosa, con salud y dándome como siempre las fuerzas para seguir cada día adelante y sin desmayar.

A mis padres, por haberme inculcado siempre los valores de unas personas de bien, con su vivo ejemplo de trabajo, responsabilidad, respeto y humildad que han marcado mi ser y así cada día ser mejor, superar mis metas y continuar transmitiendo el ejemplo de vida que algún día ellos acogieron de sus padres, mis abuelitos, a ellos mi agradecimiento más profundo.

A mi hermano Pablo Andrés por haber estado siempre a mi lado en todos los momentos de mi vida, buenos y malos siendo para mí la más grande inspiración para seguir cada día adelante desempeñando mis actividades, ya que su ejemplo de hermano mayor y como persona de bien jamás me hicieron falta.

A todos y cada uno de mis profesores de la Universidad internacional del Ecuador, por haber inculcado sus conocimientos de una manera ética y profesional haciendo de nosotros los estudiantes unas personas de bien además, de compartir buenos momentos y experiencias generando así la confianza de tener dentro y fuera de las aulas más que unos excelentes profesores, unos grandes amigos, mil gracias.

Dedicatoria

Cada uno de nosotros en esta vida tenemos personas detrás que marcan nuestro diario vivir, y que en un momento dado nos abren las puertas para dejarnos volar el día a día tratando de generar experiencias inolvidables, que conozcamos cosas nuevas y así poder salir adelante de la misma manera que lo hicieron ellos cuando decidieron traer al mundo un ser y luchar por él, por lo cual quiero dedicar a mis padres este proyecto de tesis con el que culmino mis estudios profesionales.

Por otro lado también quiero dedicar de manera especial esta tesis de grado a mi hermano, mi sobrino, mi novia y toda mi familia quienes han sido base fundamental y complemento para ponerle las ganas en cada uno de los momentos de mi carrera universitaria.

Juan Francisco Paredes Santamaría

Implementación de un simulador de entrenamiento de conducción vehicular y formación de la cultura de manejo de la ciudad de Quito

Hoy en día las nuevas tecnologías y el avance vertiginoso de los programas de computación han permitido la creación de nuevos sistemas de enseñanza como el utilizado en el presente simulador de conducción.

El simulador a ser construido se convertirá en una herramienta fructífera por la facilidad de realizar una sesión de aprendizaje usando tecnología nueva, enfocada a brindar oportunidades para experimentar sin necesidad de correr un riesgo y a su vez disminuir los gastos por concepto de mantenimiento en unidades vehiculares, funcionando como elemento didáctico indicador de debilidades y creador de fortalezas.

En el mercado existen varios tipos de programas de simulación para el efecto, por ello la versión más acorde a nuestro proyecto, con los fundamentos básicos para estudiantes iniciales tanto en el manejo como en la utilización de escenas en simulaciones comunes de tránsito es Driver Test Pro.

El simulador de conducción cuenta con dispositivos que se asemejan al de cualquier vehículo real permitiendo al estudiante de conducción el aprendizaje de las leyes y señales de tránsito, al igual que adquirir destrezas de manejo de una manera interactiva.

Para el dimensionamiento de la estructura se ha considerado un peso de personas de 170 lb y una estatura promedio de 1,70 m para brindar la seguridad y una adecuada ergonomía del conductor brindando confort y un realismo en la conducción.

Implementation of a training simulator for vehicular driving and shaping the culture of managing the city of Quito

Today new technologies and the rapid advance of computer programs have allowed the creation of new systems of education as used in this driving simulator.

The simulator to be built will become a fruitful tool for the ease of making a learning session using new technology, focused on providing opportunities to experience without taking a risk and in turn reduce expenses for vehicle maintenance units working as a teaching element indicator weaknesses and strengths creator.

In the market there are several types of simulation programs for this purpose, thus more suitable version for our project with the basics for beginning students in both management and in the use of scenes in common is traffic simulations Pro Test Driver.

The driving simulator has devices that resemble any actual vehicle allowing the student learning driving laws and road signs, as well as acquire management skills in an interactive manner.

For the dimensioning of the structure has been considered a weight of 170 lb. people and an average height of 1.70 m to provide the security and proper driver ergonomics provide comfort and realism in driving.

Índice

Capítulo I	1
1 Introducción.....	1
1.1 Índice de accidentabilidad en el Ecuador.....	2
1.2 Red vial nacional del Ecuador.....	4
1.2.1 La Red Vial Estatal.....	4
1.2.1.1 Vías primarias.....	5
1.2.1.2 Vías secundarias.....	7
1.2.2 Red vial provincial.....	8
1.2.3 Red vial cantonal.....	9
Capítulo II	10
2. Seguridad vial.....	10
2.1 Conceptos generales.....	10
2.1.2 El peatón.....	11
2.1.3 El conductor.....	12
2.1.4 La conducción vehicular.....	13
2.1.5 La percepción.....	14
2.1.6 La atención.....	14
2.1.6.1 Tipos de atención:.....	14
2.1.6.1.1 Atención interna o externa.....	15
2.1.6.1.2 Atención voluntaria e involuntaria.....	15
2.1.6.1.3 Atención abierta y atención en cubierta.....	15
2.1.6.1.4 Atención dividida y atención selectiva o focalizada.....	15
2.1.6.1.5 Atención visual y atención auditiva.....	16
2.2 Limitaciones.....	16

2.2.1 Limitaciones del conductor.....	16
2.2.1.1 Percepción de la velocidad y situaciones de peligro.....	16
2.2.1.2 Visibilidad normal, niebla y nocturna.....	17
2.2.1.3. Tiempo de respuesta e influencia del alcohol.....	18
2.2.2 Limitaciones del vehículo.....	18
2.2.2.1 El entorno físico.....	19
2.2.3. Fuerzas que se aplican en los vehículos en movimiento.....	19
2.2.3.1 Resistencia a la rodadura.....	20
2.2.3.2. Resistencia aerodinámica.....	21
2.2.3.3. Resistencia a la pendiente.....	24
2.3. Suspensión (automóvil).....	25
2.4. Sistema de dirección.....	25
2.4.1. Las ruedas.....	26
2.4.2. Recomendaciones para los neumáticos.....	26
2.5. Seguridad activa.....	27
2.6. Seguridad pasiva.....	27
2.7. Señales tránsito.....	28
2.7.1. Reglamentarias o prescriptivas.....	28
2.7.2. Señales preventivas.....	29
2.7.3. Señales informativas.....	30
2.7.4. Señales luminosas.....	31
2.7.5 Señales acústicas.....	33
2.7.6. Señales manuales.....	33
2.7.7. Señales horizontales.....	34
2.7.8. Señalizaciones complementarias.....	35
Capítulo III.....	36
3. Diseño y construcción del módulo e instalación del software del simulador de conducción Logitech.....	36
3.1 Introducción.....	36
3.2 Descripción y conexión de los controles de mando del simulador Logitech.....	37

3.2.1 El volante.	37
3.2.1.1 Conexión del volante.	38
3.2.1.2 Montaje del volante.....	38
3.2.2 Los pedales.....	39
3.2.2.1 Conexión de la pedalera.	40
3.2.2.2 Montaje de la pedalera.	41
3.2.3 La palanca de cambios.	41
3.2.3.1 Conexión de la palanca de cambios.	42
3.2.3.2 Montaje de la palanca de cambios.....	42
3.2.4 Esquema de conexiones de los dispositivos del simulador.....	43
3.3 Instalación del programa para los mandos Logitech y el simulador driver test. ...	44
3.3.1 Requisitos del sistema.	44
3.3.2 Instalación y sincronización de los mandos Logitech G27.	45
3.4 Presentación del simulador de conducción y sus opciones de Menús.....	49
3.4.1 El simulador de conducción Driver test Pro.	50
3.4.1.1 Ejercicios con los que cuenta el simulador Driver test Pro.	50
3.4.2 Menús del simulador Logitech, Driver test.	51
3.5 Diseño de la estructura del módulo de conducción en SolidWorks.....	57
3.5.1 Ergonomía.	58
3.5.1.1 Aplicación de la ergonomía en el simulador.....	58
3.5.2 Modelado del simulador de conducción.	59
3.5.3 Simulación de cargas.....	66
3.5.3.1 Asignación del material para la construcción del simulador.....	67
3.5.3.2 Descripción y propiedades mecánicas del tubo cuadrado estructural. ...	67
3.5.4 Estudio para el chasis del simulador.	69
3.5.4.1 Cargas Externas.	69
3.5.4.2 Tensiones (Von Mises).	69
3.5.4.3 Desplazamiento estático.	70
3.5.4.4 Factor de seguridad.	71
3.5.5 Estudio para el soporte del volante y monitor.....	71

3.5.5.1 Cargas Externas.	71
3.5.5.2 Tensiones (Von Mises).	72
3.5.5.3 Desplazamiento estático.	72
3.5.5.4 Factor de seguridad.	73
3.5.6 Estudio para el soporte de la palanca de cambios.	73
3.5.6.1 Cargas Externas.	73
3.5.6.2 Tensiones (Von Mises).	73
3.5.6.3 Desplazamiento estático.	74
3.5.6.4 Factor de seguridad.	75
3.5.7 Cálculo de fuerzas para la estructura metálica.	75
3.5.7.1 Cálculo peso muerto y carga viva de la estructura metálica.	75
3.5.7.2 Cálculo esfuerzo cortante sobre pernos base asiento	77
3.5.7.3 Cálculo del esfuerzo y momento sobre la base del asiento en la estructura.	78
3.5.7.4 Cálculo del esfuerzo de deformación sobre base metálica y esfuerzo cortante en el cordón de soldadura sobre la base de la palanca de cambios.	79
3.5.7.5 Cálculo del esfuerzo de deformación sobre base metálica de volante, monitor y parlantes.	81
3.6.7 Construcción de la estructura para el simulador de conducción.	82
3.6.7.1 Adecuación de soporte de MDF.	85
3.6.7.2 Montaje del asiento.	86
Capítulo IV.	87
Prácticas.	87
4.1 Guías de prácticas.	87
4.2. Practicas área de entrenamiento.	87
Práctica N° 1	88
Práctica N° 2.	89
Práctica N° 3.	90
Práctica N° 4.	91
Práctica N° 5.	92
Práctica N° 6.	93
Práctica N° 7.	94

Práctica N° 8	95
Práctica N° 9	96
Práctica N° 10	97
Práctica N° 11	98
Práctica N° 12	99
Práctica N° 13	100
Práctica N° 14	101
Anexos	105

Índice de figuras

Capítulo I

Figura 1. 1 Red vial estatal del Ecuador.....	5
---	---

Capítulo II

Figura 2. 1 Peatón	11
Figura 2. 2 El conductor	12
Figura 2. 3 Resistencia aerodinamica	21
Figura 2. 4 Resistencia aerodinámica	23
Figura 2. 5 Resistencia pendiende	24
Figura 2. 6 Señales reglamentarias.....	29
Figura 2. 7 Señales de prevención	30
Figura 2. 8 Señales de informacion	31
Figura 2. 9 Señales luminosas	32
Figura 2. 10 Señales Manuales	33
Figura 2. 11Señales horizontales	34

Capítulo III

Figura 3. 1 Controles del simulador (Driver test 3.1)	36
Figura 3. 2 Volante Logitech.....	37
Figura 3. 3 Puertos seriales del volante	38
Figura 3. 4 Puntos de sujeción	39
Figura 3. 5 Pedales del Logitech	40
Figura 3. 6 Conector serial macho.....	40
Figura 3. 7 Palanca de cambios	41
Figura 3. 8 Conector serial hembra	42
Figura 3. 9 Elementos de sujeción de la palanca de cambios.....	42
Figura 3. 10 Esquema de conexiones del simulador de conducción	43
Figura 3. 11 Ventana de selección del idioma	45
Figura 3. 12 Contrato de licencia.....	46
Figura 3. 13 Instalación del software	46
Figura 3.14 Bienvenida al simulador Driver test	47
Figura 3. 15 Ventana de detección de controles	47
Figura 3. 16 Ventana de calibración de los controles	48
Figura 3. 17 Ventana de finalización de la instalación del software.....	48

Figura 3. 18 Ventana de agradecimiento.....	49
Figura 3. 19 Ventana de menús	51
Figura 3. 20 Selección de simulación	52
Figura 3. 21 Área de entrenamiento	52
Figura 3. 22 Ventana del menú principal selección de teoría	53
Figura 3. 23 Ventana de videos tutoriales	54
Figura 3. 24 Ventana del menú de opciones	54
Figura 3. 25 Menú de controles	55
Figura 3. 26 Modelación de la base de sujeción del asiento	59
Figura 3. 27 Modelado del asiento	59
Figura 3. 28 Modelado de la base de la palanca de cambios.....	60
Figura 3. 29 Modelado de la base de la palanca de cambios.....	60
Figura 3. 30 Modelado de la palanca de cambios	61
Figura 3. 31 Modelado de la base del monitor.....	61
Figura 3. 32 Modelado del monitor	62
Figura 3. 33 Modelad de la base de la pedalera.....	62
Figura 3. 34 Modelado del pedal	63
Figura 3. 35 Modelado de la peladera G27	63

Figura 3. 36 Modelado del volante G27	64
Figura 3. 37 Modelado de la base del volante	64
Figura 3. 38 Modelado de la estructura del módulo de conducción.....	65
Figura 3. 39 Vista lateral del ensamblaje del módulo de conducción	65
Figura 3. 40 Vista superior del ensamblaje del módulo de conducción	66
Figura 3. 41 Tensiones del chasis	70
Figura 3. 42 Desplazamiento estático del chasis.....	70
Figura 3. 43 Factor de seguridad del chasis.....	71
Figura 3. 44 Tensión base volante y monitor.....	72
Figura 3. 45 Desplazamiento estático base volante y monitor.....	72
Figura 3. 46 Factor de seguridad base volante y monitor.....	73
Figura 3. 47 Tensión base palanca de cambios	74
Figura 3. 48 Desplazamiento estático base palanca de cambios	74
Figura 3. 49 Factor de seguridad base palanca de cambios	75
Figura 3. 50 Corte del tubo en las partes que conforman la base metálica.....	82
Figura 3. 51 Estructura base debidamente soldada	83
Figura 3. 52 Soporte de los pedales ubicado en la base metálica.....	84
Figura 3. 53 Estructura metálica pintada	84

Figura 3. 54 Soportes de MDF	85
Figura 3. 55 Soportes MDF en estructura	85
Figura 3. 56 Asiento instalado sobre la estructura metálica	86

Índice de tablas

Capítulo I

Tabla 1. 1 Troncales y transversales	6
Tabla 1. 2 Vías colectoras	8

Capítulo III

Tabla 3. 1 Controles del teclado	56
Tabla 3. 2 Controles de la palanca de cambios.....	57
Tabla 3. 3 Controles en el volante	57
Tabla 3. 4 Especificaciones de tubos cuadrados de acero galvanizado norma ASTM A-500	68

Capítulo I

1 Introducción.

Haciendo uso de la tecnología se puede minimizar costos, tiempo, mantenimiento y con base en los nuevos regímenes de ley se propone la creación de un mecanismo de simulación, mismo que servirá para capacitar a los aspirantes antes de tomar un vehículo y conducirlo en carretera, con un sistema que dirija en forma de tutor el aprendizaje para su posterior evaluación.

Formando un módulo con ambiente realista y de una manera fácil y divertida de aprender, disminuyendo en parte los accidentes que son producto de personas irresponsables sin el más mínimo cuidado por la vida.

Las escuelas de conducción del País con base en el mejoramiento de la seguridad vial podrían usar dicho simulador de entrenamiento de conducción vehicular con un beneficio educativo, producto de esto obtener una mejora en la formación de la cultura de manejo además de conseguir un rédito económico en las escuelas.

Teniendo presente cuán importante es el manejo a la defensiva y por ende la conciencia de quien está al mando del vehículo, la armonía en las calles se reflejaría en el cuidado de transeúntes e integridad de sus bienes.

Las escuelas de conducción tiene como objetivos de enseñarla teoría y la práctica pero no existe un lazo sostenible en medio de ellas he aquí la falta de fundamentos en especial al usar los vehículos, esto desemboca en un riesgo para los ocupantes y personas

externas por la falta de experiencia frente al volante por parte de los estudiantes iniciales, a pesar de estar con tutela de entendidos en la materia.

1.1 Índice de accidentabilidad en el Ecuador.

Según Guillermo Abad de Justicia Vial. En el Ecuador la tasa de mortalidad es alta del 34,2% lo que significa que existe 13 muertos por día y 139 heridos causados por siniestros de tránsito manifestó Guillermo Abad de justicia vial. Indico que los límites de velocidad de 50 km/h que se impusieron se debe a un estudio que se basa en estándares internacionales en las ciudades e incluso una recomendación de la organización mundial de la salud, aseguro que es importante trabajar en la conciencia de las personas para disminuir los accidentes de tránsito en el país.

Los datos proporcionados por la dirección nacional de tránsito de la policía nacional, informo que los accidentes en el año 2012 se redujeron en un 11.31% a nivel nacional, y los heridos producto de los accidentes disminuyeron en 12,59% respecto al año 2011.

La impericia e imprudencia del conductor es la causa primordial, el estado etílico de los conductores, exceso de velocidad e imprudencia de los peatones todos estas son causas de accidentes de tránsito.

Debido al gran avance de la infraestructura vial, los conductores transformaron carreteras en autopistas, lo que originó un incremento de accidentes por exceso de velocidad en estos años.

En diciembre del 2011 se produjeron 1.645 accidentes por exceso de velocidad, en diciembre 2012 esta cifra se redujo a 686 accidentes, es por esto que se fijó los límites de velocidad a 50 km/h según estándares internacionales incluso según la organización mundial de la salud que la recomienda.

Todos los años más de 1,2 millones de personas fallecen en las vías del mundo y entre 20 y 50 millones sufren traumatismos no mortales.

En la mayoría de las regiones del mundo, esta epidemia de accidentes de tránsito sigue aumentando. En los últimos cinco años, la mayor parte de los países han apoyado las recomendaciones del Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito, que proporciona orientación sobre cómo los países pueden poner en práctica un enfoque integral para mejorar la seguridad vial y reducir la mortalidad en las vías de tránsito. (Margaret Chan, Directora General, organización mundial de la salud)

Cerca de la mitad de las personas que fallecen como consecuencia de accidentes de tránsito son peatones, ciclistas, motociclistas los cuales son los más vulnerables.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, y al observar la falta de cultura vial en el país, nos hemos visto en la necesidad de analizar y plantear una propuesta de un simulador de conducción el mismo que permita a la sociedad desenvolverse en los diferentes escenarios en que se podrían encontrar en la realidad del manejo cotidiano.

Esto nos lleva a nuestro objetivo principal será construir e implementar un simulador de entrenamiento para conducción vehicular y formación de la cultura de manejo en la ciudad de Quito.

El proyecto del simulador de entrenamiento de conducción vehicular y la formación de la cultura de manejo se enfocara en ayudar a disminuir los problemas de conducción y así reducir los índices de accidentes en el país conservando el ecosistema y mejorando la cultura vial de los conductores.

1.2 Red vial nacional del Ecuador.

Al conjunto de carreteras y caminos del Ecuador se conoce como red vial Nacional.

La Red Vial Nacional comprende el conjunto de caminos y carreteras administradas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (anteriormente Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones) como única entidad responsable del manejo y control, conforme a normas del Decreto Ejecutivo 860, publicado en el Registro Oficial No.186 del 18 de octubre de 2000

Está integrada por:

A) La Red Vial Estatal (vías primarias y vías secundarias)

B) La Red Vial Provincial (vías terciarias)

C) La Red Vial Cantonal (caminos vecinales).

1.2.1 La Red Vial Estatal.

Está integrada por las vías primarias y secundarias. El conjunto de vías primarias y secundarias son los caminos principales que registran el mayor tráfico vehicular,

intercomunican a las capitales de provincia, cabeceras de cantón, los puertos de frontera internacional con o sin aduana y los grandes y medianos centros de actividad económica.

La longitud total de la Red Vial Estatal (incluyendo vías primarias y secundarias) es de aproximadamente 820 km de carretera



Figura 1. 1 Red vial estatal del Ecuador
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

1.2.1.1 Vías primarias.

La vías primarias, o corredores arteriales, comprenden rutas que conectan cruces de frontera, puertos, y capitales de provincia formando una malla estratégica. Su tráfico proviene de las vías secundarias (vías colectoras), debe poseer una alta movilidad, accesibilidad controlada, y estándares geométricos adecuados. En total existen 12 vías primarias en Ecuador con aproximadamente un 66% de la longitud total de la Red Vial Estatal.

Las vías primarias reciben, además de un nombre propio, un código compuesto por la letra E, un numeral de uno a tres dígitos, y en algunos casos una letra indicando rutas alternas (A, B, C, etc.).

Una vía primaria es considerada una troncal si tiene dirección norte-sur. El numeral de las troncales es de dos dígitos (excepto la Troncal Insular) e impar, las troncales se numeran incrementalmente desde el oeste hacia el este.

Del mismo modo, una vía primaria es catalogada como transversal si se extiende en sentido este-oeste. El numeral de las transversales es de dos dígitos y par. Las transversales se numeran incrementalmente desde el norte hacia el sur. Aparte de su denominación alfa-numérica, las vías troncales y transversales (excepto la Troncal de la Costa Alternativa y la Troncal Amazónica Alternativa) tienen asignaciones gráficas representadas por distintos animales de la fauna ecuatoriana. La asignación gráfica es determinada por el Ministerio de Turismo

Tabla 1. 1 Troncales y transversales



[Troncal Insular](#) - Símbolo Gráfico: Tortuga



[Transversal Fronteriza](#) - Símbolo Gráfico: Jaguar



[Troncal del Pacífico](#) - Símbolo Gráfico: Delfín



[Transversal Norte](#) - Símbolo Gráfico: Mono



[Troncal de la Costa](#) - Símbolo Gráfico: Mariposa



[Transversal Central](#) - Símbolo Gráfico: Papagayo



[Troncal de la Costa Alternativa](#) - Símbolo Gráfico/no



[Transversal Austral](#) - Símbolo Gráfico: Colibrí



[Troncal de la Sierra](#) - Símbolo Gráfico: Cóndor



[Transversal Sur](#) - Símbolo Gráfico: oso Hormiguero



Troncal Amazónica - Símbolo Gráfico: Tucán



Troncal Amazónica Alternativa - Símbolo Gráfico/no

1.2.1.2 Vías secundarias.

Las vías secundarias, o vías colectoras incluyen rutas que tienen como función recolectar el tráfico de una zona rural o urbana para conducirlo a las vías primarias (corredores arteriales). En total existen 43 vías secundarias en Ecuador con aproximadamente un 33% de la longitud total de la Red Vial Estatal.

Las vías secundarias reciben un nombre propio compuesto por las ciudades o localidades que conectan. Además del nombre propio, las vías secundarias reciben un código compuesto por la letra E, un numeral de dos o tres dígitos, y en algunos casos una letra indicando rutas alternas (A, B, C, etc.).

El numeral de una vía secundaria puede ser impar o par para orientaciones norte-sur y este-oeste, respectivamente. Al igual que las vías primarias, las vías secundarias se enumeran incrementalmente de norte a sur y de oeste a este.

Tabla 1. 2 Vías colectoras

	Vía Colectora Quito-La Independencia		Vía Colectora Montecristi-Nobol
	Vía Colectora Quito-Tambillo		Vía Colectora Guayabal-La Pila
	Vía Colectora Quito-Cayambe		Vía Colectora Jipijapa-Puerto Cayo
	Vía Colectora Quito-Pifo		Vía Colectora Palestina-San Juan
	Vía Colectora Santo Domingo-Roca fuerte		Vía Colectora Daule-T de Baba
	Vía Colectora Roca fuerte-El Rodeo		Vía Colectora Aurora-T de Salitre
	Vía Colectora Guamote-Macas		Vía Colectora La Unión-T del Triunfo
	Vía Colectora El Triunfo-Alausí		Vía Colectora Milagro-Bucay
	Vía Colectora Guayaquil-El Empalme		Vía Colectora Progreso-Posorja
	Vía Colectora Durán-T de Milagro		Vía Colectora Riobamba-T de Baños
	Vía Colectora Durán-km 27		Vía Colectora Babahoyo-Ambato
	Vía Colectora La Troncal-Puerto Inca		Vía Colectora Guaranda-Chimborazo
	Vía Colectora Cumbe-Y de Corralitos		Vía Colectora Acceso Norte de Ambato
	Vía Colectora Alamor-El Empalme		Vía Colectora Acceso Central de Ambato
	Vía Colectora Catamayo-Macará		Vía Colectora Acceso Sur de Ambato
	Vía Colectora Maldonado-Tulcán		Vía Colectora Cuenca-Puerto Inca
	Vía Colectora Tabacundo-Cajas		Vía Colectora Puerto Bolívar-Y del Cambio
	Vía Colectora El Salto-Muisne		Vía Colectora Pasaje-Y del Enano
	Vía Colectora T del Carmen-Pedernales		Vía Colectora Y de Pasaje-Piñas-Y de Zaracay
	Vía Colectora Y de San Antonio-San Vicente		Vía Colectora Gualaceo-Gualaquiza
	Vía Colectora Y de San Antonio-Bahía de Caráquez		Vía Colectora Loja-La Balsa

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (octubre 2002)

1.2.2 Red vial provincial.

Es el conjunto de vías administradas por cada uno de los Consejos Provinciales. Esta red está integrada por las vías terciarias y caminos vecinales. Las vías terciarias conectan cabeceras de parroquias y zonas de producción con los caminos de la Red Vial Nacional y caminos vecinales, de un reducido tráfico.

1.2.3 Red vial cantonal.

Es el conjunto de vías urbanas e inter parroquiales administradas por cada uno de los Consejos Municipales. Esta red está integrada por las vías terciarias y caminos vecinales. Las vías terciarias conectan cabeceras de parroquias y zonas de producción con los caminos de la Red Vial Nacional y caminos vecinales, de un reducido tráfico.

Ahora bien, siempre debe estar un instructor ayudando en el proceso, claro que desde el punto de vista pedagógico es bueno pero en los primeros pasos de una conducción segura lo más importante es aprender de los errores, en lo real esto es imposible afirmando nuevamente la necesidad de practicar de manera estática, ilimitada y sin riesgo alguno en el simulador, elevando el conocimiento al dirigir autos y evitar se cometan accidentes o infracciones en el mejor de los casos.

Para solución del problema expuesto se aplicara un instrumento virtual mediante la práctica continua en un simulador, educando al aspirante en la parte inicial de su carrera y teniendo como resultado un conductor preparado con alto grado de conciencia, motivado y dispuesto a entender que posee una maquina bajo su control, en consecuencia un espíritu de servicio a su sociedad y protector de su entorno, evitando potenciales agentes de siniestros sin la experiencia necesaria.

Capítulo II

2. Seguridad vial.

2.1 Conceptos generales.

Existen dos definiciones básicas de seguridad vial:

1. Es la suma de condiciones por las que las vías están libres de daños o riesgos causados por la movilidad de los vehículos. La seguridad vial está basada en normas y sistemas con las que se disminuyen las posibilidades de averías, choques y sus consecuencias. Su finalidad es proteger a las personas y bienes, mediante la eliminación o control de los factores de riesgo que permitan reducir la cantidad y severidad de los siniestros de tránsito.

2. La seguridad en el tránsito no es asunto de una sola persona, sino de toda la sociedad. Es, por tanto, un bien común. Seguridad vial es la movilización, el desplazamiento libre y exento de todo daño en la vía pública. Implica prevenir posibles siniestros o accidentes de tránsito que, en su mayoría, son evitables si se toman las precauciones necesarias.

Con los problemas y exigencias que plantea la convivencia en el tránsito, el conflicto de relaciones que cualquier fenómeno social genera, se muestra aquí con mayor intensidad. En este ámbito es donde cada persona, desde su nacimiento hasta su muerte, es, al mismo tiempo, sujeto activo y pasivo, beneficiario y, eventualmente, víctima. (Programa de Acción Específico 2007-2012 seguridad vial, Primera edición 2008, México DF.)

2.1.2 El peatón.

Un peatón es la persona que, sin ser conductor, transita a pie por las vías públicas. También se consideran peatones los que empujan cualquier otro vehículo sin motor de pequeñas dimensiones o los minusválidos que circulan al paso con una silla de ruedas con motor o sin él.

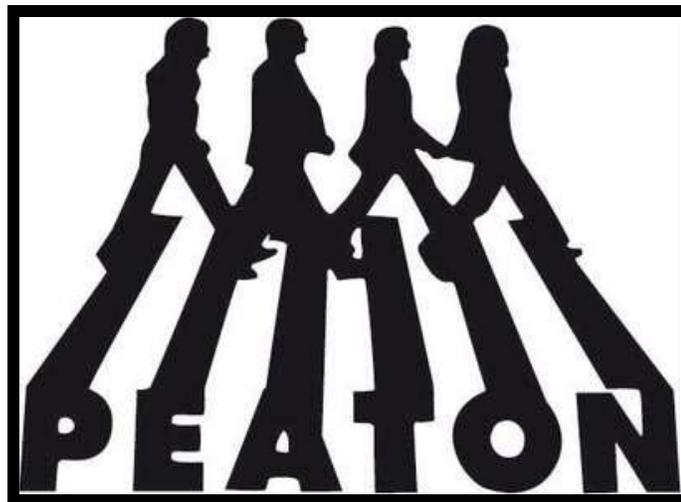


Figura 2. 1 Peatón

Fuente: Redacción / Proyecto Diez

Los peatones deberán circular siempre por el centro de las aceras, ni muy pegados al borde de la calzada, para evitar ser atropellados por algún vehículo, ni muy pegados a las casas, por si hubiera entradas o salidas de garajes. Tampoco caminarán por el bordillo ni invadirán nunca la calzada, salvo para cruzarla. (Josefa Valcárcel, Ministerio de interior dirección General de tráfico, área de educación y divulgación, 2009, Madrid).

2.1.3 El conductor.

Es un usuario que se moviliza por la vía pública al comando de un vehículo o motorizado. La Ley de nuestro país considera al vehículo o los motorizados un elemento riesgoso, es decir que un vehículo o motorizado genera riesgos cuando circula.



Figura 2. 2 El conductor

Fuente: AlexeyZaitsev

El conductor no sólo tiene que saber manejar bien su vehículo o motorizado sino que además tiene que estar habilitado para poder hacerlo. Los conductores necesitan la licencia de conducir para poder ejercer. Hay licencias para distintos tipos de vehículos: motos, automóviles, camiones, máquinas agrícolas, transporte de sustancias peligrosas, taxis, ómnibus.

2.1.4 La conducción vehicular.

Las actitudes esenciales para la correcta conducción comienzan por estar habilitado para ello y respetar la normativa de tránsito. Además, incluye la consideración por los demás, la agudeza de los sentidos, el uso del buen juicio y sentido común, el actuar de forma responsable y la previsión.

a) Antes de ingresar a la vía pública, verificar que tanto él como su vehículo se encuentren en adecuadas condiciones de seguridad, de acuerdo con los requisitos legales.

b) En la vía pública, circular con cuidado y prevención, conservando en todo momento el dominio efectivo del vehículo o animal, teniendo en cuenta los riesgos propios de la circulación y demás circunstancias de tránsito.

Con ello nos está indicando que estar listo para conducir no sólo implica la previa revisión del vehículo sino también el hecho de estar mentalmente preparado para las diferentes condiciones de tránsito que se puedan presentar tras haber obtenido todo el conocimiento, las destrezas y habilidades necesarias por medio de la práctica y de los cursos de entrenamiento.

Para conducir sin ningún peligro, el conductor debe estar dispuesto y concentrarse completamente en la tarea que se realiza.

El individuo tiene que sentirse motivado para aprender y aplicar las actitudes para la conducción vehicular eficiente y responsable.

En primer lugar, debe estar motivado para aprender cómo ser un conductor prudente desde un entrenamiento y educación vial apropiada, y luego debe sentirse motivado para aplicar lo que ha aprendido a las situaciones reales de conducción. (Escrito por Valeria, en comunidad del conocimiento en seguridad vial, Conducción Vehicular Eficiente y Responsable, 2012).

2.1.5 La percepción.

- La percepción en el campo de la conducción se determina en tres puntos:
- La predominancia de la retroalimentación visual.
- La adaptación a la velocidad.
- La percepción del tiempo para contactar.

2.1.6 La atención.

Según el departamento de psicología de la “universidad de alicante” dice que La atención es la capacidad para observar lo que nos interesa y dejar de mirarlo que no queremos o no deseamos ver.

2.1.6.1 Tipos de atención:

- Atención interna o externa
- Atención voluntaria e involuntaria
- Atención abierta y atención en cubierta

- Atención dividida y atención selectiva o focalizada
- Atención visual y atención auditiva

2.1.6.1.1 Atención interna o externa.

Se denomina así en la medida en que la capacidad de atención esté dirigida hacia los propios procesos mentales o a todo tipo de estimulación interoceptiva, o bien hacia los estímulos que provienen del exterior.

2.1.6.1.2 Atención voluntaria e involuntaria.

Está determinada por la actitud activa o pasiva, del sujeto hacia los estímulos. En la atención voluntaria es el sujeto quien decide el ámbito de aplicación de su capacidad atencional, mientras que la atención involuntaria o pasiva es el poder del estímulo el que atrae al sujeto.

2.1.6.1.3 Atención abierta y atención en cubierta.

La atención abierta va acompañada de una serie de respuestas motoras y fisiológicas que producen modificaciones posturales en el sujeto; en la encubierta no es posible detectar sus efectos mediante la observación.

2.1.6.1.4 Atención dividida y atención selectiva o focalizada.

Esta clasificación viene determinada por el interés del sujeto. En la atención dividida son varios los estímulos o situaciones que entran en el campo atencional, en la atención selectiva el esfuerzo se dirige hacia un campo concreto en el que pueden incidir otros procesos psíquicos. Este tipo de atención se utiliza mucho como método de investigación de la eficacia del procesamiento simultáneo.

2.1.6.1.5 Atención visual y atención auditiva.

Una y otra están en función de la modalidad sensorial a la que se aplique y de la naturaleza del estímulo. La atención visual está más relacionada con los conceptos espaciales, mientras que la auditiva lo está con parámetros temporales. (Departamento de psicología de la salud, universidad alicante, introducción a la psicología, España, 2009)

2.2 Limitaciones.

Los seres humanos o hablando en el tema de conducción son los que perciben su entorno con los sentidos y la perspicacia de estos crean imágenes, dilucidadas por el cerebro y formadas por impulsos nerviosos, creando una idea clara de los objetos que están alrededor.

El entorno o el medio en que nos rodemos parecen diferentes si es observado con instrumentos para aumentar la agudeza de sentidos, en cuyo caso ya no es lo mismo todo varia.

2.2.1 Limitaciones del conductor.

2.2.1.1 Percepción de la velocidad y situaciones de peligro.

Para calcular y darnos cuenta de la velocidad se divide el espacio comprendido entre dos referencias por el tiempo invertido del móvil para el efecto, de esto se considera que nuestras posibilidades naturales no definen con exactitud la velocidad en la cual se encuentra al instante, aún sí se tuviera el velocímetro dando una medición.

Si al costado de la vía existen referencias o señales de tránsito se observa claramente que rapidez se desplaza el auto, mientras al no existir nada como sucede en una planada o recta, la monotonía puede caer en cansancio y el exceso de velocidad sería imperceptible, extralimitando el proceso de frenado o maniobra.

En todo ocasión estamos expuestos a peligros, por tal motivo debemos tomar en cuenta el mantenimiento de vehículo, y con el pasar de los años la experiencia nos dará mayor fortaleza en situaciones de peligros.

2.2.1.2 Visibilidad normal, niebla y nocturna.

Una visión adecuada del conductor es primordial en un manejo seguro para favorecerla el auto debe tener una gran superficie acristalada permitiendo una visión amplia, ahora en los pilares y uniones de carrocería se produce un ángulo muerto que evita observar en totalidad el entorno, siendo indispensables los retrovisores exteriores para cerciorarse, no haya ningún peligro en la parte trasera y realizar una maniobra predeterminada o inesperada sin peligro.

También es importante analizar la maniobra del aparcamiento, la situación del ángulo muerto no permite cerciorarse muchas veces con la peligrosidad de los objetos en el trayecto y mereciendo ser sumamente precavido antes de dar marcha atrás.

Un fenómeno atmosférico perjudicial es la niebla ubicada sobre la carretera que impide la visión en profundidad, la concentración del vapor produce nubes que permanecen estables al ras del suelo y si no hay viento resultan persistentes, cuanto mayor sea el espesor de la niebla, más se deberá acercarse para poder distinguir algo.

La obscuridad es un factor negativo para la seguridad en la conducción, pues poco se logran distinguir caminos de salida o escapatoria en estas condiciones además al desaparecer el paisaje la percepción de la velocidad disminuye, al momento de un cruce hay deslumbramiento cegando los ojos convirtiéndose en peligro si se está en marcha, al desviar la visión el riesgo es latente, a esto se añade el cansancio natural del reloj biológico experimentando estados de letargo previo al sueño.

2.2.1.3. Tiempo de respuesta e influencia del alcohol.

Al ingerir bebidas alcohólicas existen influencias negativas porque actúan en el sistema nervioso, incluso en pequeñas dosis no se detectan y lo hace más peligroso.

Causas principales:

- Aumentar el tiempo de respuesta del conductor, disminuyendo la celeridad en transmisión de señales nerviosas.
- Proporcionar un grado de optimismo a situaciones de extrema peligrosidad.
- Afianzando lo mencionado si existieran campañas precisas y reglamentos con márgenes de inviolabilidad

2.2.2 Limitaciones del vehículo.

Una maquina es un conjunto de elementos, mecanismos, sistemas metálicos, sistemas eléctricos, por muchas las razones todos estos elementos tienen a desgastarse ya sea por su uso o tiempo de vida útil. Hoy en día los diseños de los coches son cada vez más precisos

para hacer realidad los estudios y análisis se los fundamentan en las formulaciones físicas estudiadas por años involucrando análisis y resultados.

2.2.2.1 El entorno físico.

Al interactuar en medio de la vida se rige a las leyes de la física natural donde no influye el ser humano, por ejemplo; al desplazar un vehículo el neumático y el pavimento generarían una fuerza.

El diseño o estudio del auto facilita el margen de seguridad y uso, definiendo las prestaciones que puede proporcionar en condiciones normales o exigentes todo esto analizado mediante el estudio de esfuerzos y pruebas subyugantes reafirmando la capacidad de soporte. Estos estudios se los realiza por medio de simuladores.

2.2.3. Fuerzas que se aplican en los vehículos en movimiento.

Para poder proporcionar una conducción eficiente y segura hay que tener en cuenta el conocimiento sobre las fuerzas que se aplican en los vehículos y la importancia que tiene en este movimiento las resistencias a que el vehículo es sometido.

Las resistencias son:

- Resistencia a la rodadura.
- Resistencia aerodinámica.
- Resistencia de pendiente.

2.2.3.1 Resistencia a la rodadura.

Al estar el coche o vehículo en movimiento es cuando se genera la resistencia a la rodadura ya que se produce por el movimiento del vehículo. Se opone a la fuerza de empuje y su valor depende de la masa del vehículo, de la geometría de dirección, del tipo, perfil y presión de inflado de los neumáticos, de la velocidad de marcha, estado de la carretera y de su superficie.

El factor que más afecta a este coeficiente es la rueda, en función del material con el que esté construida y su propio peso, además del que soporta, sufre una deformación que al rotar provoca repetidos ciclos de deformación y recuperación, estos ciclos propician la disipación de energía por calor.

Además hay que tener en cuenta el peso y la velocidad a la que circula el vehículo.

Cuanto mayor es el peso y mayor es la velocidad, mayor es la resistencia y, por tanto, la fuerza necesaria que hay que ejercer también tendrá que ser superior. Por eso, el peso total de un vehículo, incluyendo la carga, influye en el consumo directamente.

2.2.3.2. Resistencia aerodinámica.

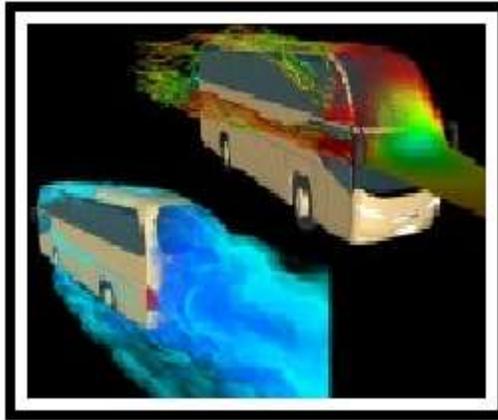


Figura 2. 3 Resistencia aerodinamica

Fuente: Expocaps

La resistencia aerodinámica es la que crea el aire al oponerse a que el vehículo pase a través suyo. Los factores que afectan a la resistencia al aire de un vehículo son:

El tamaño y de la forma del vehículo. Por una parte cuanto más grande es el vehículo, más grande es la superficie contra la que el aire choca y, por tanto, la fuerza que se necesite para avanzar, será mayor. Por otro lado cuando se diseña y construye el vehículo tiene especial importancia el coeficiente aerodinámico, que permitirá un menor esfuerzo del motor y mejorará la estabilidad.

La velocidad. Al aumentar la velocidad de marcha aumenta la resistencia aerodinámica, ya que el vehículo tiene que desplazar más aire.

La fuerza del viento, la densidad del aire y su dirección. Si el viento viene en el sentido de avance del vehículo, le favorecerá y si viene en sentido contrario le influirá negativamente.

Cuanto menor sea el coeficiente aerodinámico, menor resistencia al avance y menor esfuerzo del motor, mayor estabilidad y mayor ahorro de carburante. El coeficiente aerodinámico se refiere a la aerodinámica, es decir, a la forma de la carrocería. Por ejemplo, las formas suaves en elementos como el parachoques, retrovisores y faros, suelen mejorar la aerodinámica y por lo tanto es un ahorro de carburante.

La cantidad de superficie que se enfrenta al viento es, junto con el coeficiente aerodinámico los dos factores que determinan la resistencia aerodinámica final. Teniendo estas dos medidas podemos calcular la energía necesaria para vencer la resistencia del aire en el sentido del avance del vehículo a cualquier velocidad.

Los factores que modifican el coeficiente aerodinámico son:

- La forma exterior de la estructura de todos los lados: delantero, trasero, superior e inferior.
- Alerones, deflectores, etc., ya que forman parte del exterior del vehículo.
- Pendiente del parabrisas.
- Tamaño y forma de los retrovisores exteriores.

Para estudiar mejor la aerodinámica de un vehículo se introducen tres coordenadas:

El eje X (longitudinal).

El eje Y (transversal).

El eje Z (perpendicular).

Las fuerzas motrices ejercidas en el eje X se denominan de "avance".

Las fuerzas resistentes en el eje X son las de resistencia del avance.

Las fuerzas en el eje Y se llaman fuerzas de "deriva" (centrífuga). Las fuerzas que se oponen a la deriva son resistencias a esa deriva.

Las fuerzas en el eje Z se denominan, si es hacia arriba, "portantes" (sustentación), y las dirigidas hacia abajo "deportantes" (adherencia); siendo las fuerzas que se oponen a estos movimientos resistencia a la potencia y resistencia a la deportación.

Además, un efecto importante que se produce cuando el vehículo avanza, son las turbulencias que se generan en la parte de atrás del vehículo. Cuando el vehículo avanza deja tras de sí un vacío que tiende a ser rellenado por aire, lo que puede producir turbulencias que aumentan la resistencia.

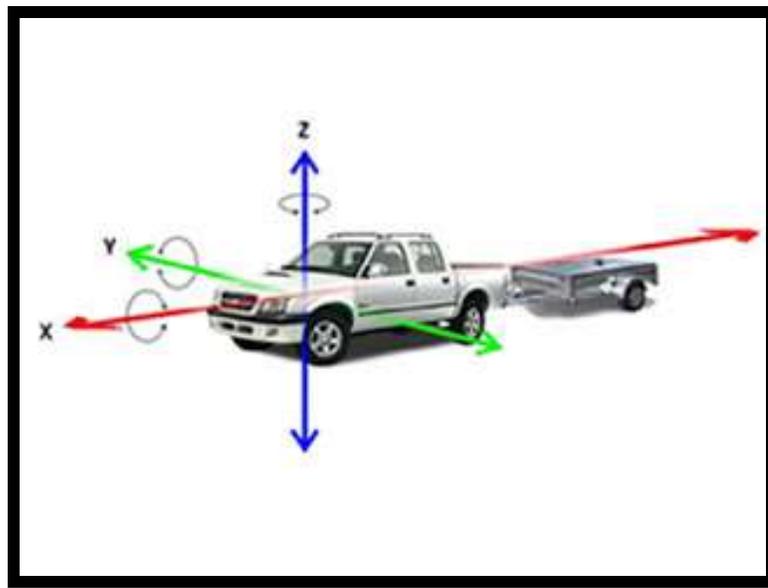


Figura 2. 4 Resistencia aerodinámica
Fuente: Expocaps

2.2.3.3. Resistencia a la pendiente.



Figura 2. 5 Resistencia pendiente

Fuente: Expocaps

Las zonas de punto muerto son las producidas entre cambio y cambio de marchas no se os ocurra circular en punto muerto es muy peligroso ya que no actúa el motor como freno y el vehículo se embala.

Cuando el vehículo se encuentra en un plano inclinado, una parte del peso gravita en contra del sentido de la marcha, originando una resistencia debida a la pendiente que se opone a la fuerza de propulsión. La resistencia de una pendiente depende del perfil de la calzada y de la masa del vehículo. En consecuencia para poder desplazar el vehículo habrá que aumentar la fuerza de propulsión y será necesaria una mayor potencia del motor para evitar un descenso de la velocidad y compensar la potencia de pendiente.

Esta resistencia puede minimizarse si:

- Se usa la relación de transmisión adecuada en la pendiente.
- Se cambia lo menos posible durante la subida.

- Se circula con brío en el motor, sin traspasar los límites.

La fuerza de resistencia de pendiente se puede expresar en grados o en % de desnivel. Por ejemplo, un desnivel del 8% significa que en un tramo de 100 metros se incrementa la altura de 8 metros.

2.3. Suspensión (automóvil).

La suspensión de un vehículo, es el conjunto de elementos que absorben las irregularidades del terreno por el que se circula para aumentar la comodidad y el control del vehículo. El sistema de suspensión actúa entre el chasis y las ruedas, las cuales reciben de forma directa las irregularidades de la superficie transitada.

Este sistema tiene dos características principales que son:

- Mantener el contacto de todas las llantas con el suelo.
- Filtrar o eliminar los movimientos generados al pasar las ruedas sobre irregularidades, además de permitir que todas estén siempre en contacto con el pavimento, y el ascenso-descenso en un bache.

2.4. Sistema de dirección.

El conjunto de mecanismos que componen el sistema de dirección tienen como objeto orientar las ruedas directrices para que el vehículo tome la trayectoria deseada por el conductor.

Para que el conductor no tenga que realizar esfuerzo en la orientación de las ruedas. Los vehículos disponen de una bomba hidráulica para multiplicar fuerzas.

2.4.1. Las ruedas.

El dimensionamiento de la rueda depende en su totalidad de la necesidad del sistema de frenos, los componentes del eje y el tamaño de los neumáticos utilizados.

Las ruedas deben satisfacer las condiciones siguientes:

- Soportar el peso del vehículo
- Convertir el giro de la transmisión en movimiento.
- Soportar el peso del vehículo.
- Asegurar la dirección.
- Absorber o amortiguar los choques y golpes producto del camino.
- Evacuar el calor que produce el rozamiento

(Según el manual CEAC del automóvil, Ceac S.A.España, 2003,644p.)

2.4.2. Recomendaciones para los neumáticos.

Es recomendable revisar las especificaciones, el tipo y sus respectivas características, tales como la velocidad máxima que pueden soportar, su fecha de fabricación la carga que pueden soportar, toda esta información se encuentra en la parte lateral de los neumáticos, donde se puede apreciar una numeración que indica las especificaciones y características anteriormente enunciadas.

Es recomendable también estar pendientes de los indicadores de desgaste TWI los mismos que ayudan a comprobar el desgaste del neumático estos indicadores se encuentran dentro de las ranuras del dibujo y tienen una altura de 1,6 mm cuando el dibujo quede al mismo nivel del indicador se debe cambiar el neumático.

Y finalmente es recomendable mantener una presión adecuada del neumático ya que esto otorgará un mayor tiempo de vida útil.

2.5. Seguridad activa.

Es el conjunto de todos aquellos elementos que contribuyen a proporcionar una mayor eficacia y estabilidad al vehículo en marcha, y en la medida de lo posible, evitar un accidente.

Entre ellos tenemos los siguientes:

- El sistema de frenado
- El sistema de dirección
- El sistema de suspensión
- Los neumáticos y su adherencia al suelo
- La iluminación
- Sistemas de control de estabilidad

2.6. Seguridad pasiva.

Son los elementos que reducen al mínimo los daños que se pueden producir cuando el accidente es inevitable:(Comisariado Europeo del Automóvil, S.A.españa.2014)

- Los cinturones de seguridad
- Los Airbags
- Chasis y Carrocería

- Cristales
- Reposacabezas

2.7. Señales tránsito.

Las señales de tránsito son indispensables para la convivencia en la vía pública. Independientemente de que hay que estudiarlas para rendir el examen de manejo, conocerlas es un deber que tiene cada ciudadano.

Conocer las señales de tránsito, le va a servir si tiene que rendir el examen de manejo, pero también nos gustaría someterlo a una prueba. Mire bien todas las señales viales y haga una autocrítica de cuantas conoce, cuales les suenan y cuales desconoce por completo. Es muy importante que conozca por lo menos el 90 por ciento de las señales de tránsito y el otro diez las pueda comprender cuando se le presenten en la vía pública. (Instituto de Conductores Profesionales ALBERT EINSTEIN. Ecuador, 2014). Si todos conociéramos las señales viales los accidentes de tránsito disminuirían notablemente y se salvarían miles de vidas al año.

Se dividen en tres grandes grupos:

2.7.1. Reglamentarias o prescriptivas.

Estas se subdividen a su vez en: de prohibición, de restricción y de prioridad.

Prohibición: simbolizan que determinada acción no puede realizarse.

Restricción: son aquellas que indican los límites de la velocidad, peso y tamaño de los vehículos, uso de estacionamiento y carriles.

Prioridad: cambian o refuerzan la prioridad respecto de a quién corresponde pasar primero en una esquina o tramo del camino. (Instituto de Conductores Profesionales ALBERT EINSTEIN. Ecuador, 2014)



Figura 2. 6 Señales reglamentarias
Fuente: Profesionales ALBERT EINSTEIN

2.7.2. Señales preventivas.

Se agrupan en: de máximo peligro y físicas.

Máximo peligro: indican que hay que conducirse con extrema precaución sobre determinados lugares porque el peligro que hay alrededor es muy grande. Físicas: simbolizan determinadas características de la ruta, por ejemplo: que se acerca una curva, un túnel o un puente.

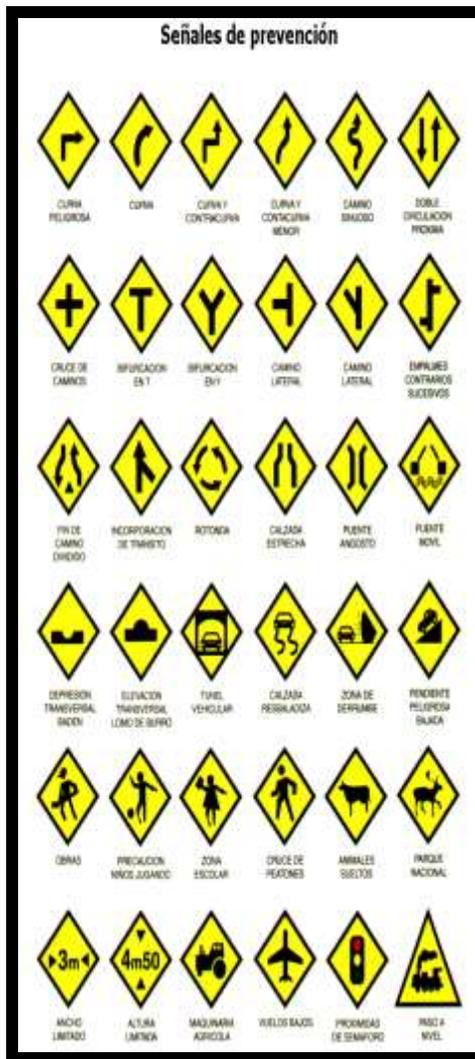


Figura 2. 7 Señales de prevención

Fuente: Profesionales ALBERT EINSTEIN

2.7.3. Señales informativas.

Se clasifican en: de nomenclatura urbana (destinos y distancias, características de la vía) y de información turística y de servicios.

Nomenclatura vial y urbana: informan el nombre y la altura de las calles o avenidas; identifican la ruta en las zonas rurales. Además, muestran la distancia que falta para llegar a una localidad o destino determinado.

Características de la vía: indica características de las rutas o calles, sobre todo las modificaciones que puede tener. Información turística y de servicios: brindan información útil para los conductores y peatones, como la cercanía de una estación de servicio, un teléfono público o un restaurante.

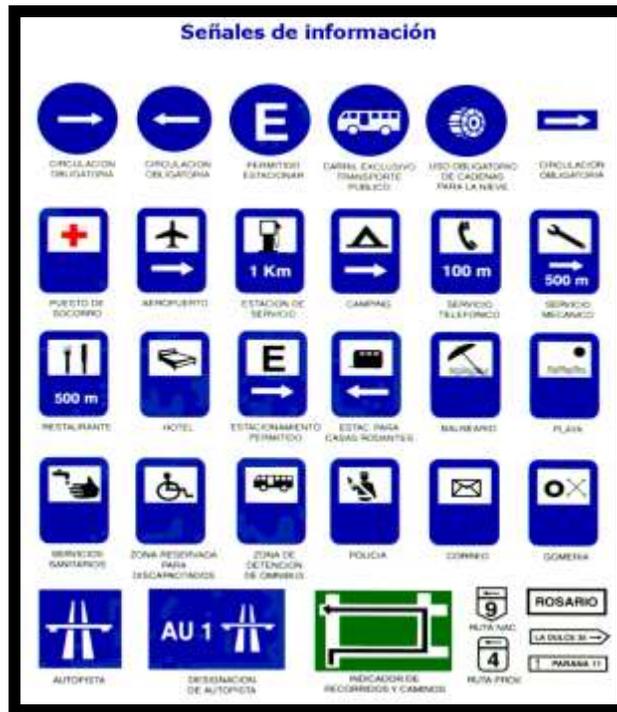


Figura 2. 8 Señales de informacion
fuente: Profesionales ALBERT EINSTEIN

2.7.4. Señales luminosas.

Estas señales son las que se pueden percibir a través de los sentidos de la vista, como ejemplo podemos citar los semáforos y las luces de los vehículos

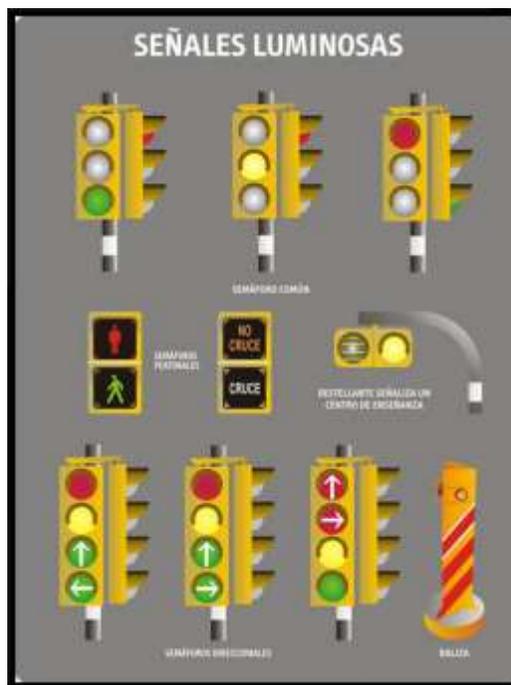


Figura 2. 9 Señales luminosas

Fuente: <http://224cuartoa2010.blogspot.com/2011/11/senales-de-transito.html>

- **La luz roja** significa alto deténgase, pare; peatones y vehículos deben detenerse;
- **Luz amarilla** Previene o advierte el cambio de luz roja. Los vehículos deben disminuir la velocidad y de ser necesario detenerse.
- **Luz verde** significa continúe la circulación, libre paso para los vehículos y peatones.
- **Luz intermitente amarilla** significa disminuir la velocidad el conductor puede proseguir su marcha pero con cuidado.
- **Luz intermitente roja** el conductor debe detener su vehículo completamente, observar el tráfico y continuar la marcha sólo si es seguro hacerlo.
- **Semáforos con flecha** indican la dirección en que se puede girar, se lo hará solamente cuando la flecha este en verde.

- **Semáforos peatonales** Regulan y norman a los peatones el cruce de la calzada con seguridad.

2.7.5 Señales acústicas.

Las señales acústicas son todas aquellas que se pueden percibir a través de los sentidos auditivos estas señales pueden ser: el silbato del policía, el pito del vehículo, Las sirenas de los vehículos de emergencia.

2.7.6. Señales manuales.

Las señales manuales son aquellas que realiza el conductor y/o agente de tránsito, también están obligados a hacer estas señales los motociclistas y los ciclistas que se encuentran en las vías, cabe recalcar que las señales de tránsito realizadas por el policía de tránsito prevalecen sobre cualquier otra señal.



Figura 2. 10 Señales Manuales

Fuente:<http://www.vialidadhoy.com/wp-content/uploads/2011/09/SE%C3%91ALES-MANUALES.jpg>

2.7.7. Señales horizontales.

Las señales horizontales son colocadas en la calzada y sirven para regular la circulación, así por ejemplo pueden advertir a los usuarios de la vía la separación de carriles de circulación opuesta.

Los colores utilizados para la representación de estas líneas son: blancas, amarillas y azules las mismas que indican al conductor los siguientes conceptos básicos:

- **Líneas amarillas** Indican restricciones, borde izquierdo de la vía, separación de tráfico viajando en direcciones opuestas (doble sentido de circulación).
- **Líneas blancas** estas indican separación de flujos de tráfico en la misma dirección, borde derecho de la vía a la que se le conoce como berma usada en autopistas y carreteras, zonas de estacionamiento.
- **Líneas azules** estas indican zonas de estacionamiento tarifadas con límite de tiempo.

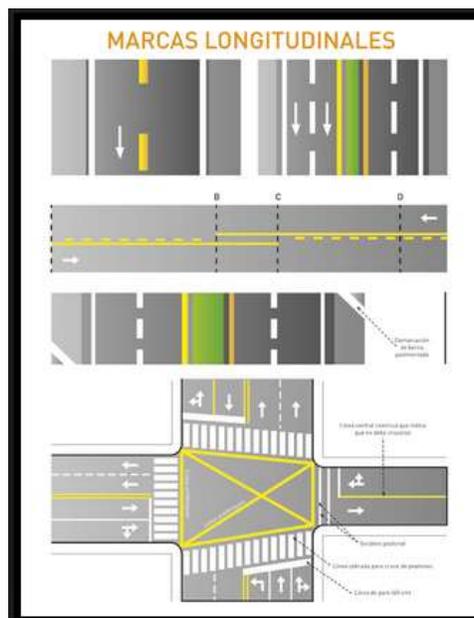


Figura 2. 11 Señales horizontales

Fuente: <https://www.google.com.ec/search?q=señales+horizontales&tbm>

2.7.8. Señalizaciones complementarias.

Las señales complementarias pueden ser amarillas, blancas o rojas, se utiliza el blanco para indicar líneas que pueden ser traspasadas, líneas amarillas que se utiliza para indicar que pueden o no ser traspasadas y las líneas rojas que se instalan exclusivamente junto a la línea de borde derecho, que indican peligro y estas no deben ser traspasadas.

Capítulo III

3. Diseño y construcción del módulo e instalación del software del simulador de conducción Logitech.

3.1 Introducción.

El simulador de conducción tiene como objetivo crear un contenido original, que le lleve al usuario a una conducción interactiva permitiéndole al mismo adquirir habilidades en la conducción y al mismo tiempo aprender normas de seguridad vial ya que es de fácil interacción para todo usuario.

El Logitech cuenta con controles de alta resistencia, debido a su robustez y la selección de excelentes materiales para su fabricación han dado como resultado la creación de controles de alto tráfico y de un excelente acabado como se puede observar en la figura 3.1, dando al usuario la sensación de realismo al utilizar el simulador.



Figura 3. 1 Controles del simulador (Driver test 3.1)

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.2 Descripción y conexión de los controles de mando del simulador Logitech.

Generalidades del simulador Logitech G27, esta es una versión actualizada que ofrece un mayor realismo y mejorará la sensación de conducción virtual de los usuarios, a diferencia de lo que se podría disfrutar en una cabina de juego de conducción.

3.2.1 El volante.

Este es el dispositivo central a través del cual se abre la vía de comunicación entre los controles y el CPU.

El volante es el encargado de transformar todas las señales externas, como el giro del volante o la presión ejercida sobre los pedales; en una señal digital enviada al CPU para que este procese esta información y posteriormente se pueda visualizar en una pantalla, asegurándose la comunicación entre el computador y el usuario, introduciéndolo en una realidad virtual de la conducción.

Además el volante cuenta con seis botones como se puede observar en la figura 3.2 los mismo que también dan la posibilidad de generar señales, así por ejemplo al presionar el botón izquierdo se visualiza en la pantalla el retrovisor izquierdo, simulándose la observación del conductor a través del retrovisor izquierdo.



Figura 3. 2 Volante Logitech

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.2.1.1 Conexión del volante.

El volante Logitech cuenta con dos puertos seriales macho y hembra como se puede observar en la figura 3.3.

El conector serial macho del volante deberá conectarse con el conector serial hembra de la palanca de cambios, el conector serial hembra deberá conectarse con el conector serial macho de la pedalera.

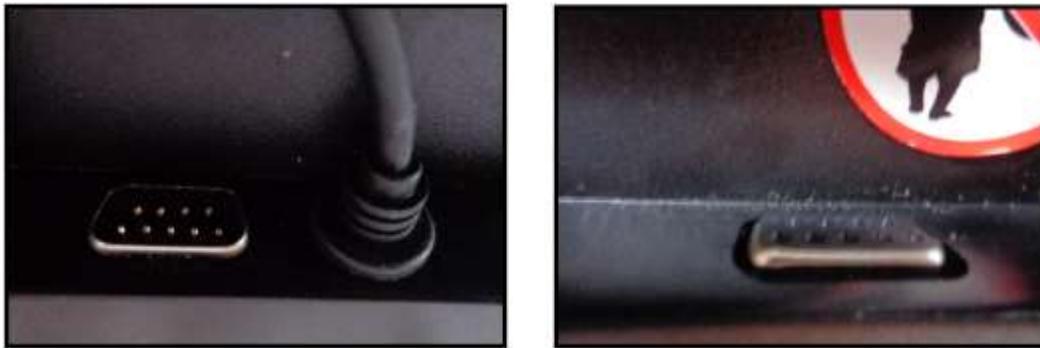


Figura 3. 3 Puertos seriales del volante

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Las señales codificadas serán transmitidas hacia el ordenador a través de un cable con puerto USB hacia el puerto USB del CPU.

Siendo el volante de la unidad de procesamiento de las señales cuenta con un plug de alimentación de voltaje que se conectara a la red de la empresa eléctrica Quito a través de un cargador para la alimentación de la unidad codificadora que se encuentra al interior del volante.

3.2.1.2 Montaje del volante.

Para su montaje el volante Logitech cuenta con dos puntos de sujeción en forma de L como se puede observar en la figura 3.4.



Figura 3. 4 Puntos de sujeción

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Estos puntos de sujeción cuentan con dos perillas, con mecanismo de tornillo los cuales permiten la graduación hasta obtener la adecuada fijación del volante sobre la mesa de la estructura del simulador.

3.2.2 Los pedales.

Como se puede observar en la figura 3.5 la pedalera cuenta con tres pedales que lo diferencian de pedaleras de videojuegos que por lo general no cuentan con el pedal de embrague.



Figura 3. 5 Pedales del Logitech
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.2.2.1 Conexión de la pedatera.

Para su comunicación cuenta con un cable con conector serial macho como se puede observar en la figura 3.6 que se conecta al conector serial hembra el cual se encuentra en el volante como se pudo observar anteriormente en la figura 3.3.



Figura 3. 6 Conector serial macho
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.2.2.2 Montaje de la pedalera.

Para su montaje se colocara en la base de la estructura del simulador, el cual contara con perfiles cuadrados como topes para impedir su deslizamiento, adicionalmente cuenta con cauchos adhesivos y una superficie rugosa y cuatro perforaciones para pernos.

3.2.3 La palanca de cambios.

Como se puede observar en la figura 3.7 la palanca de cambios cuenta con un conjunto de botones.



Figura 3. 7 Palanca de cambios

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

La botonera tipo joystick sirve para activar o desactivar el freno de mano, los botones rojos 1,2,3,4 iniciando desde el lado izquierdo de la figura 3.7 indican: (1) Direccional izquierda, (2) Direccional derecha, (3) mirar a la izquierda, (4) mirar a la derecha.

3.2.3.1 Conexión de la palanca de cambios.

Para su conexión cuenta con un cable con un conector serial hembra como el que se puede observar en la figura 3.8, el cual se acopla con el conector serial macho dispuesto en el volante para su comunicación.



Figura 3. 8 Conector serial hembra

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.2.3.2 Montaje de la palanca de cambios.

Para su montaje la palanca de cambios Logitech cuenta con tres puntos de sujeción en forma triangular, dos de ellos en forma de L y un tercer punto en forma de tornillo como se puede observar en la figura 3.9



Figura 3. 9 Elementos de sujeción de la palanca de cambios

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Los puntos de sujeción en forma de L cuentan con dos perillas con un mecanismo de tornillo que permite su regulación hasta alcanzar una adecuada sujeción y el tercer punto de sujeción es parecido a un tornillo que permite una mejor fijación de la palanca de cambios.

3.2.4 Esquema de conexiones de los dispositivos del simulador.

En la figura 3.10 se puede observar el esquema de conexiones de cada uno de los dispositivos del simulador de conducción Logitech.

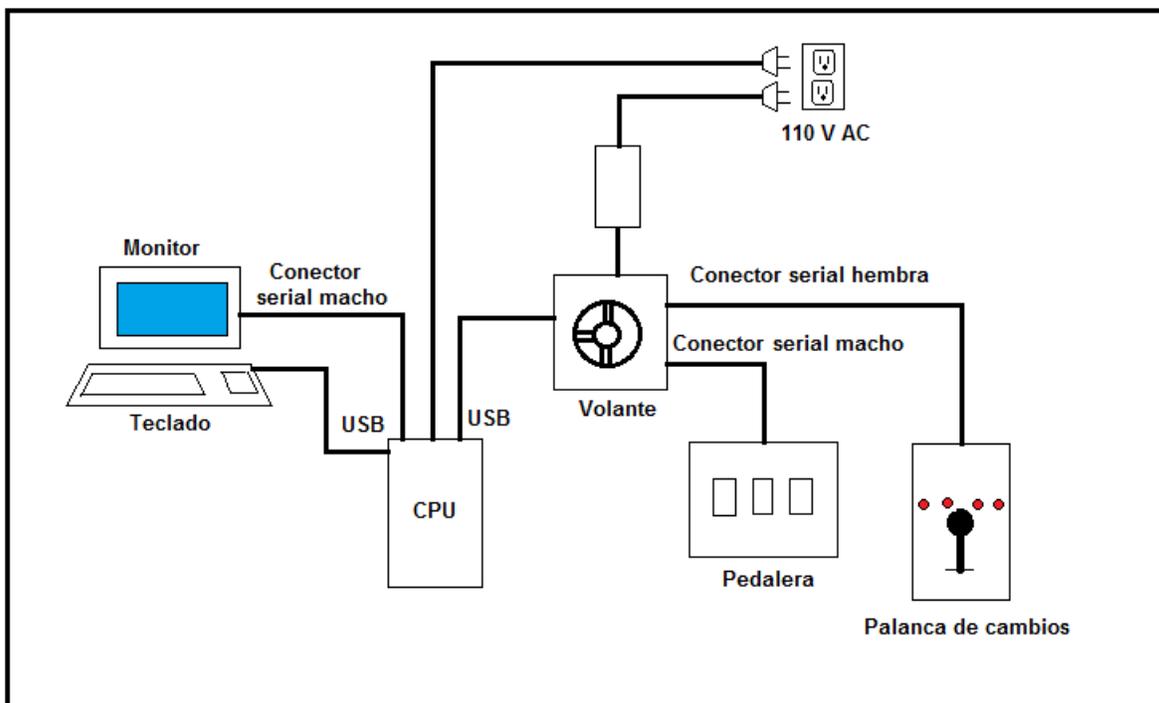


Figura 3. 10 Esquema de conexiones del simulador de conducción

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.3 Instalación del programa para los mandos Logitech y el simulador driver test.

3.3.1 Requisitos del sistema.

Para su instalación del software el programa requiere que el computador cuente con las siguientes características mínimas:

- Procesador Intel Pentium ® 2.4 G Hz o AMD equivalente
- Microsoft Windows ® XP, Microsoft Windows ® vista, Microsoft Windows ® 7
- 512 Mb RAM
- Tarjeta gráfica de 64 MB compatible con Open GL 2.0 o superiores (Nvidia/ATI)
- Tarjeta de sonido compatible con Directsound ® con soporte OGG
- Teclado y ratón compatibles con Windows ®
- 450 Mb libres de disco duro, para su instalación

Estas son las características mínimas que debe poseer el computador para su instalación.

Las características del computador en el cual se instalara el programa cuentan con las siguientes características:

- INTEL G 645 2.9 MHZ
- Main Board INTEL Socket 1155
- Procesador G645 2.9 GHZ
- 4 GB Memoria RAM
- Disco Duro 500 GB
- Video, Sonido, Red Integrado

- Unidad DVD Writer
- Teclado Multimedia
- Mouse Óptico
- Tarjeta de video de 1 GB
- Monitor de 22"
- Conector HDMI
- Regulador de voltaje

3.3.2 Instalación y sincronización de los mandos Logitech G27.

El primer paso será colocar el CD de instalación y hacer correr el programa Setup.exe dando un clic sobre este icono. En el caso que aparezca una ventana de comprobación del fabricante dar un clic sobre ejecutar.

A paso siguiente aparecerá una ventana de comunicación en la cual se presenta la opción de escoger el idioma de instalación para este caso se escogerá el idioma español y se dará un clic en siguiente.



Figura 3. 11 Ventana de selección del idioma

Fuente: Instalador de Logitech

La siguiente ventana que aparecerá es el contrato de licencia donde se informara las condiciones para la utilización del software, en este cuadro se dará un clic en el punto donde se indica (acepto los términos del contrato de licencia) y luego otro clic en instalar.



Figura 3. 12 Contrato de licencia
Fuente: Instalador de Logitech

A continuación se debe esperar unos segundos mientras se instala el software



Figura 3. 13 Instalación del software
Fuente: Instalador de Logitech

Una vez terminada la instalación del software aparecerá otro cuadro de dialogo en el cual se da la bienvenida al usuario, para continuar dar un clic en siguiente.



Figura 3.14 Bienvenida al simulador Driver test
Fuente: Instalación del software Logitech

Aparecerá otro cuadro de dialogo en el cual se indica detección, se deberá esperar a que finalice el proceso de detección y el software reconozca a todos los dispositivos de mando y finalmente un clic en siguiente.



Figura 3. 15 Ventana de detección de controles
Fuente: Instalación del software Logitech

Aparece otra ventana la cual indica calibración, aquí se da un clic en siguiente para calibrar y probar los dispositivos, en el caso que no se reconozca los dispositivos de mando se dará clic en atrás para reiniciar el proceso de detección.

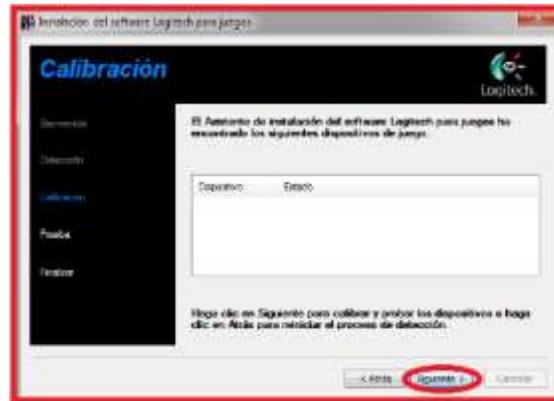


Figura 3. 16 Ventana de calibración de los controles

Fuente: Instalador del software Logitech

Finalmente aparecerá la ventana en la cual se indica finalizar, se da un clic en finalizar y aparecerá un mensaje que dirá: (En hora buena ha completado la instalación del software Logitech para juegos).

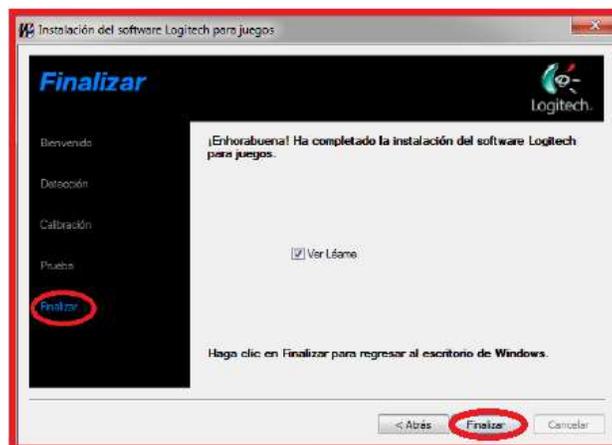


Figura 3. 17 Ventana de finalización de la instalación del software

Fuente: Instalación del software Logitech

Aparece otro cuadro de dialogo en el cual se da las gracias en esta ventana se dará un clic en finalizar y listo.



Figura 3. 18 Ventana de agradecimiento

Fuente: Instalación de Logitech

Al término de estos pasos el sistema estará listo para ser utilizado.

3.4 Presentación del simulador de conducción y sus opciones de Menús.

Una vez terminados los pasos de instalación es hora de introducirse con el programa de simulación, el cual brinda una conducción interactiva, permitiendo a los usuarios adquirir destrezas y aprender normas de seguridad vial.

3.4.1 El simulador de conducción Driver test Pro.

Este es un simulador de conducción interactiva que permite a los estudiantes de conducción practicar aspectos de seguridad vial en cada uno de los ejercicios de práctica de conducción con los que cuenta el simulador.

El simulador también cuenta con conceptos de conducción como: incorporación al tráfico, circulación por redondeles, adelantamientos, conducción nocturna, etc., permitiendo a los estudiantes repetir el número de veces necesarios la práctica a través de una conducción virtual interactiva, lográndose de esta manera adquirir una experiencia real en un medio seguro y libre de peligros que le permitan posteriormente pasar a una conducción real.

3.4.1.1 Ejercicios con los que cuenta el simulador Driver test Pro.

- Área de entrenamiento 1
- Formación avanzada
- Área de entrenamiento 2
- Intersecciones 1
- Intersecciones 2
- Intersecciones 3
- Intersecciones 4
- Giros
- Rotondas 1
- Rotondas 2
- Rotondas 3

- Túnel
- Compartiendo la vía
- Conducción nocturna 1
- Conducción nocturna 2
- Área residencial 1
- Área residencial 2
- Aparcamiento
- Mal tiempo
- Adelantamientos
- Carreteras convencionales

3.4.2 Menús del simulador Logitech, Driver test.

Para ingresar se da un clic en simulación y aparecerá una ventana de menús del simulador de conducción, como el que se observa en la figura 3.19



Figura 3. 19 Ventana de menús

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Con el mouse se podrá seleccionar la actividad que el usuario desea realizar, así por ejemplo si se da un clic en simulación como se observa en la figura 3.20.

- **Menú simulación**



Figura 3. 20 Selección de simulación
Fuente: Jorge vascones y Juan Paredes

Aparecerá la ventana para dar inicio a la simulación virtual de conducción, con las flechas que se encuentran indicadas en la figura 3.21 (derecha o izquierda) se podrá buscar el ejercicio que el usuario desea realizar.



Figura 3. 21 Área de entrenamiento
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Una vez seleccionado damos clic en comenzar y el sistema está listo para ser utilizado caso contrario dar un clic en cancelar para volver al menú principal.

- **Menú teoría**

Dar un clic en teoría y aparecerá otra ventana en la cual se tiene videos formativos en los cuales se encontrará conceptos y normas básicas para conducir.

La figura 3.22 indica la ventana donde se puede contar con esta información adicional, en esta sub ventana se encuentran también videos de los patrocinadores de Logitech, y sobre Squad Interactive Media.



Figura 3. 22 Ventana del menú principal selección de teoría

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes



Figura 3. 23 Ventana de videos tutoriales
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

- **Menú opciones**

Dar un clic en opciones y aparecerá una ventana, la cual permite cambiar las opciones preseleccionadas para los controles dadas por el fabricante, así por ejemplo en la opción de pantalla si marcamos el casillero de pantalla completa como se puede observar en la figura 3.24 y luego se da un clic en aplicar y aparecerá esta ventana en todo el monitor del computador.

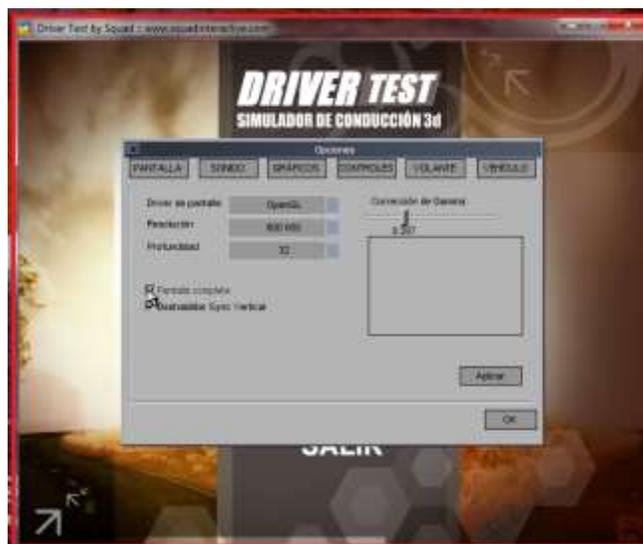


Figura 3. 24 Ventana del menú de opciones
Fuente: Jorge Vasconez Y Juan Paredes

Para cambiar los controles dar un clic en controles, aparecerá una sub ventana en la cual se indica los controles como se puede observar en la figura 3.25.

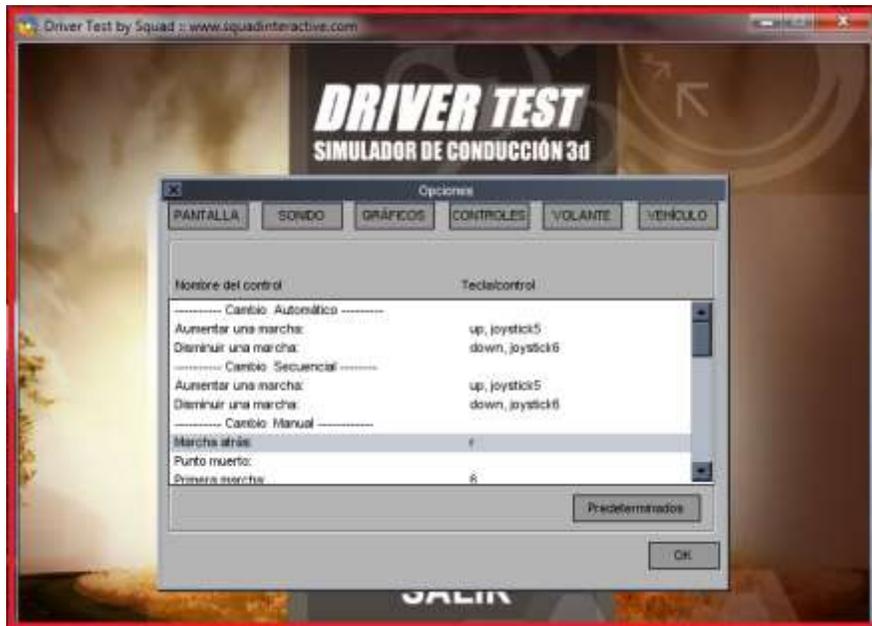


Figura 3. 25 Menú de controles

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

En esta sub ventana se podrá cambiar los controles dando un clic sobre el parámetro del control que se desea cambiar y se asigna una nueva tecla o botón.

- **Control del volante**

El simulador utiliza un volante Logitech G25/27. En opciones se marca utilizar volante. Si se utiliza otro tipo de volante se debe marcar adicionalmente la casilla “Invertir eje del freno”.

En la opción vehículo se puede escoger entre cambio manual, cambio secuencial o cambio automático.

- **Controles Auxiliares**

La necesidad de utilizar los controles auxiliares es debido a que en los sistemas de control del Logitech G27 no posé pulsadores o elementos de mando en el volante o palanca de cambios que permitan al estudiante de conducción simular las maniobras dentro del vehículo, tales como observar a través del retrovisor interior, colocar el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, encender las luces, etc.

En la tabla 3.1 se puede dar un vistazo a las teclas que permitirán al usuario simular estas maniobras anteriormente descritas, al interior del vehículo.

Tabla 3. 1 Controles del teclado

Teclado	Simulación de maniobra al interior del vehículo
Pulsar la tecla M	Colocar el cinturón de seguridad
Pulsar la tecla X	Visualizar el retrovisor interior
Pulsar la tecla N	Arranque del vehículo
Pulsar la tecla L	Para encender o apagar las luces
Pulsar la tecla E	Limpia parabrisas
Pulsar tecla TAB	Cambio de vista (interior/exterior)

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Tabla 3. 2 Controles de la palanca de cambios

Botones	Maniobra al interior del vehículo
Botón tipo joystick	Freno de mano
Botón 1	Direccional izquierda
Botón 2	Direccional derecha
Botón 3	Mirar a la izquierda
Botón 4	Mirar a la derecha

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Tabla 3. 3 Controles en el volante

Botones en el volante	Maniobra al interior del vehículo
Primer botón izquierdo	Mirar retrovisor izquierdo
Primer botón derecho	Mirar retrovisor derecho

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.5 Diseño de la estructura del módulo de conducción en SolidWorks.

El diseño de la estructura inicia con: un breve análisis de la ergonomía que debería tener el simulador, la modelación geométrica del vehículo en solidwork, el cual es un sistema basado en el ensamblaje de los componentes y ensayos mecánicos de la estructura en solidwork para asegurar su funcionamiento y durabilidad.

3.5.1 Ergonomía.

“Según la UCLA Labor Occupational Safety & Health Program (LOSH), La ergonomía es el proceso de adaptar el trabajo al trabajador. La ergonomía se encarga de diseñar las máquinas, las herramientas y la forma en que se desempeñan las labores, para mantener la presión del trabajo en el cuerpo a un nivel mínimo. La ergonomía pone énfasis en cómo se desarrolla el trabajo, es decir qué movimientos corporales hacen los trabajadores y qué posturas mantienen al realizar sus labores. La ergonomía también se centra en las herramientas y el equipo que los trabajadores usan, y en el efecto que éstos tienen en el bienestar y la salud de los trabajadores”.

Recuperado el 10 de Mayo de:

http://www.losh.ucla.edu/losh/resources-publications/fact-sheets/ergo_spanish.pdf

De lo expuesto anteriormente se puede concluir que la idea básica de la aplicación de la ergonomía al simulador de conducción es hacer un puesto en el cual todos los controles se adapten al usuario de tal forma que se encuentren al alcance del usuario brindándole al mismo una cierta comodidad al interior del simulador de conducción.

3.5.1.1 Aplicación de la ergonomía en el simulador.

Para su modelación se ha tomado en cuenta la estatura y peso promedio del ecuatoriano de tal manera que los controles como: el volante, pedales y palanca de cambios se encuentren al alcance del usuario tal manera que resulte fácil su manipulación.

La ergonomía del volante y pedales ya están dados por los fabricantes del Logitech G27 los cuales han logrado dar un realismo y confort de estos dispositivos de maniobra que resultan cómodos y agradables al usuario.

3.5.2 Modelado del simulador de conducción.

Para iniciar con el modelado de cada una de las piezas se ejecuta el programa de solidworks dando un clic en una nueva pieza se empieza con el modelado de cada una de las piezas del simulador de conducción como se puede observar en las siguientes figuras.

- **Modelado del asiento**

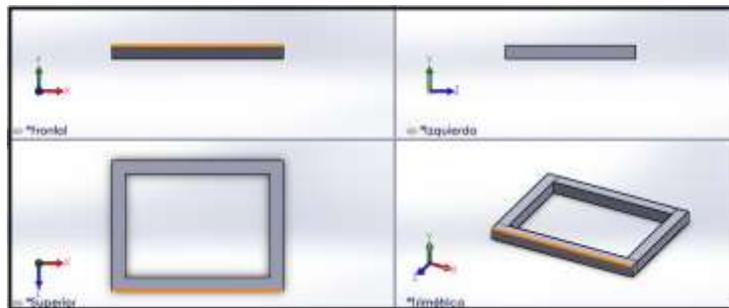


Figura 3. 26 Modelación de la base de sujeción del asiento
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

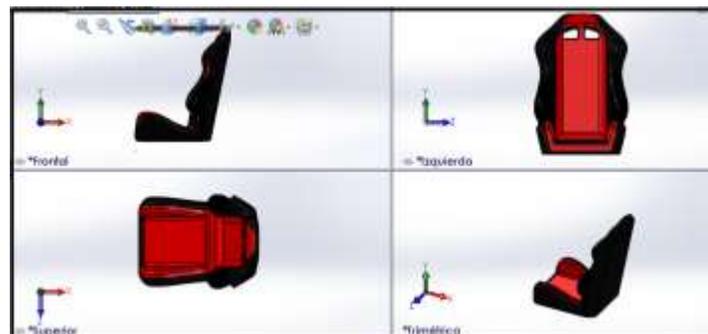


Figura 3. 27 Modelado del asiento

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

- **Modelado de la palanca de cambios**

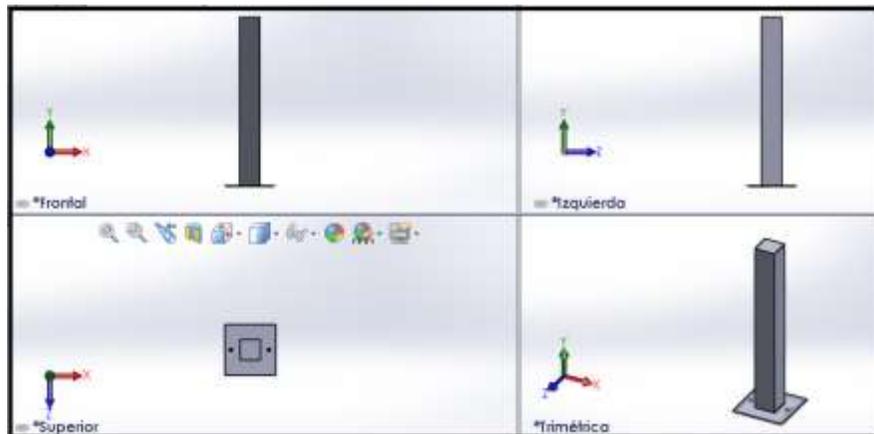


Figura 3. 28 Modelado de la base de la palanca de cambios

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

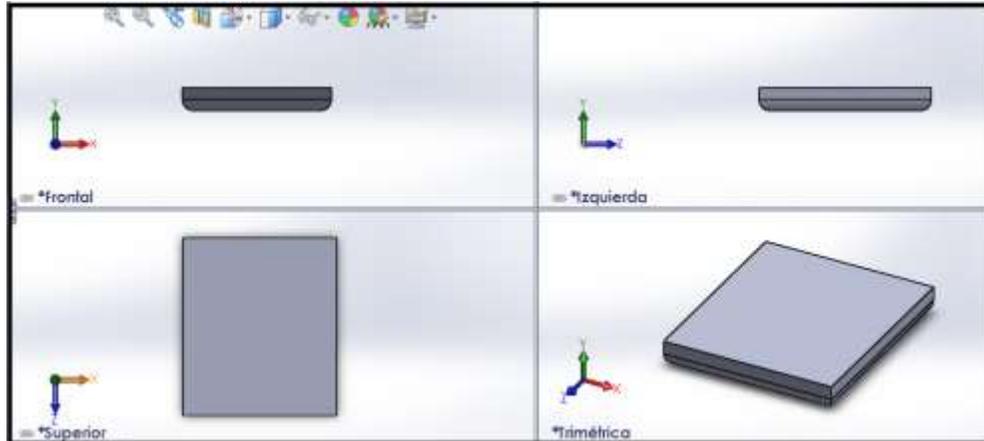


Figura 3. 29 Modelado de la base de la palanca de cambios

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

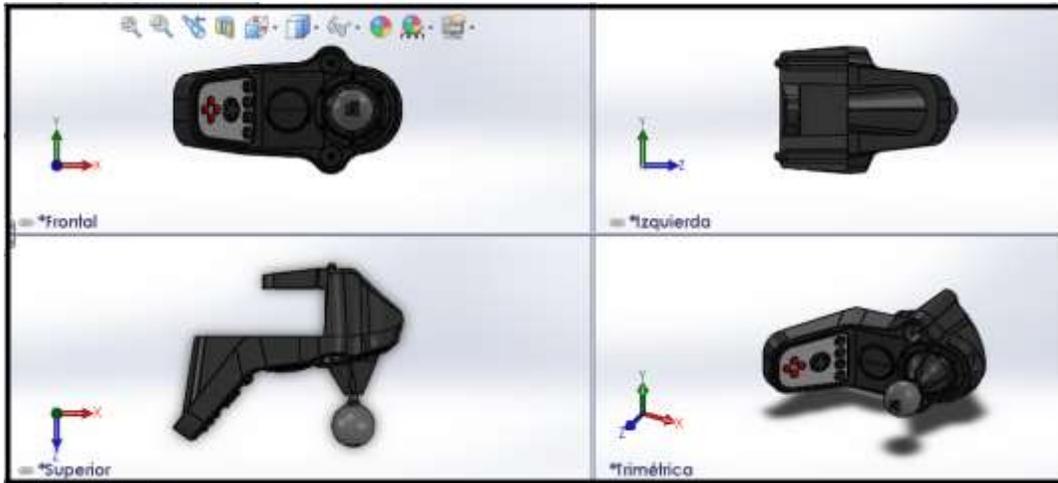


Figura 3. 30 Modelado de la palanca de cambios

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

- **Modelado de la base del monitor**

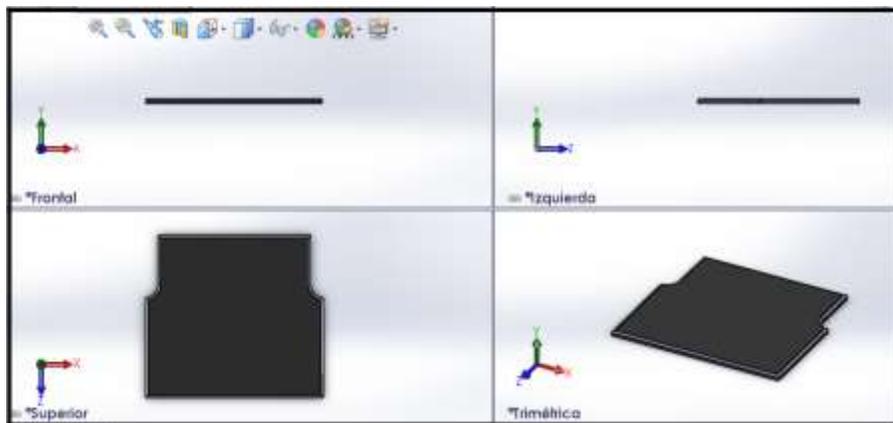


Figura 3. 31 Modelado de la base del monitor

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

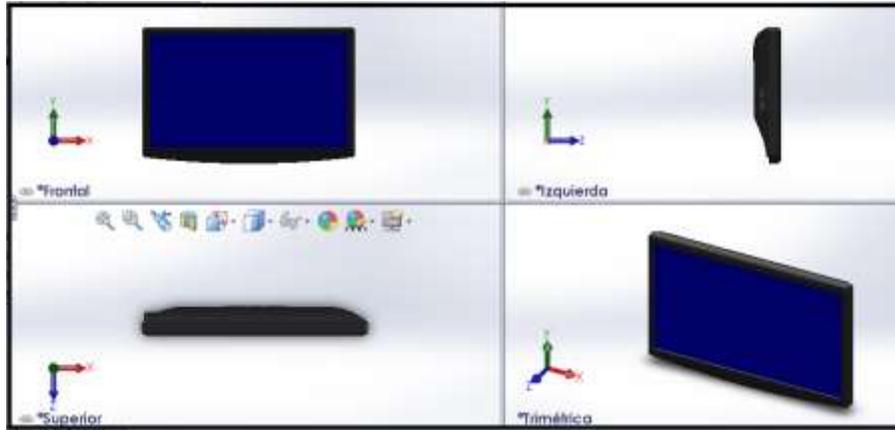


Figura 3. 32 Modelado del monitor

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

- **Modelado de la pedalera**

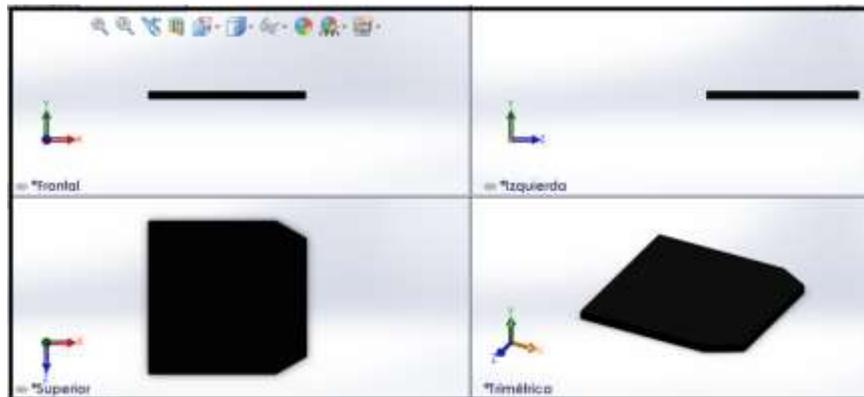


Figura 3. 33 Modelad de la base de la pedalera

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

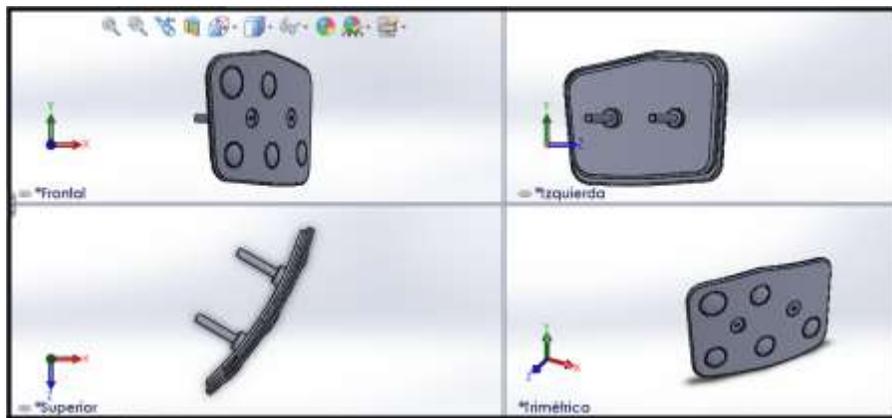


Figura 3. 34 Modelado del pedal

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

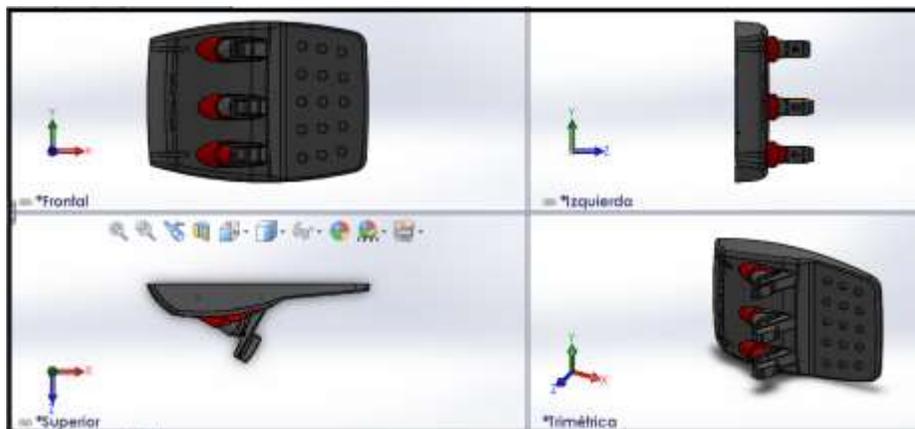


Figura 3. 35 Modelado de la peladera G27

Fuente: Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

- **Modelado del volante G27**

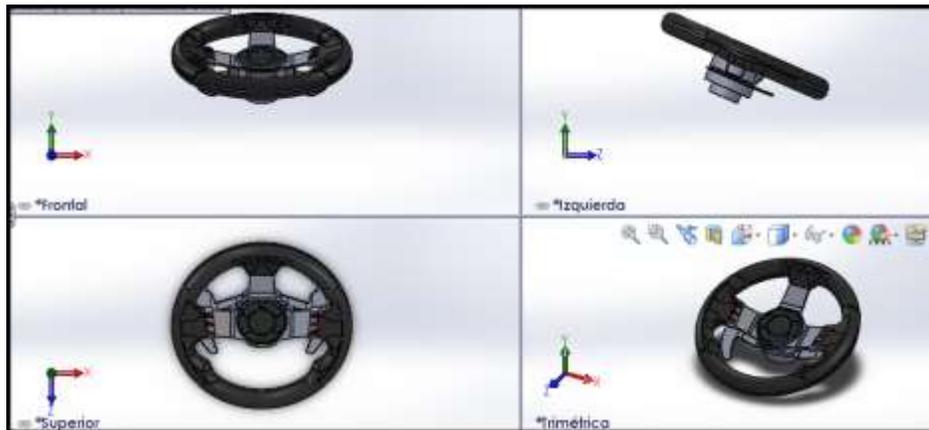


Figura 3. 36 Modelado del volante G27

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

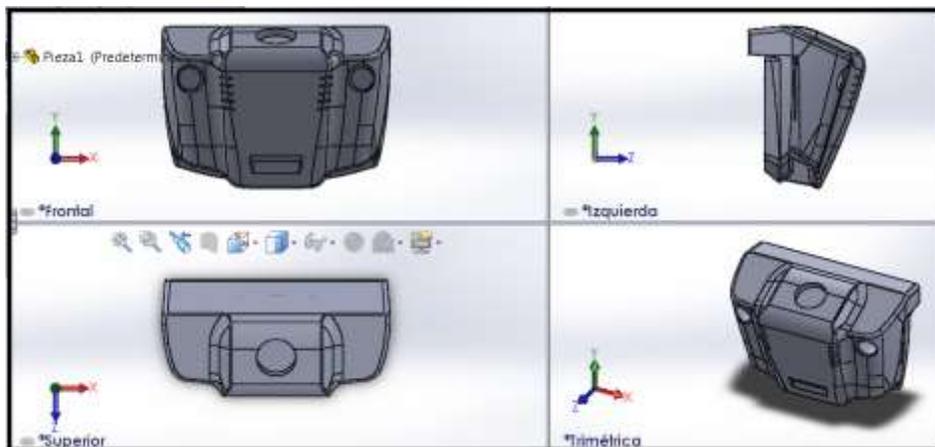


Figura 3. 37 Modelado de la base del volante

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

- **Modelado de la estructura**

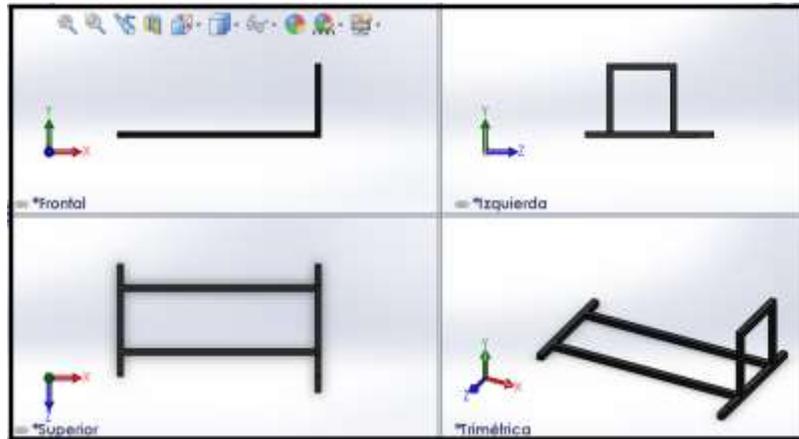


Figura 3. 38 Modelado de la estructura del módulo de conducción
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

En las siguientes figuras se presenta el ensamblaje de todas las partes que conforman el modulo del simulador de conducción.

- **El simulador de conducción**

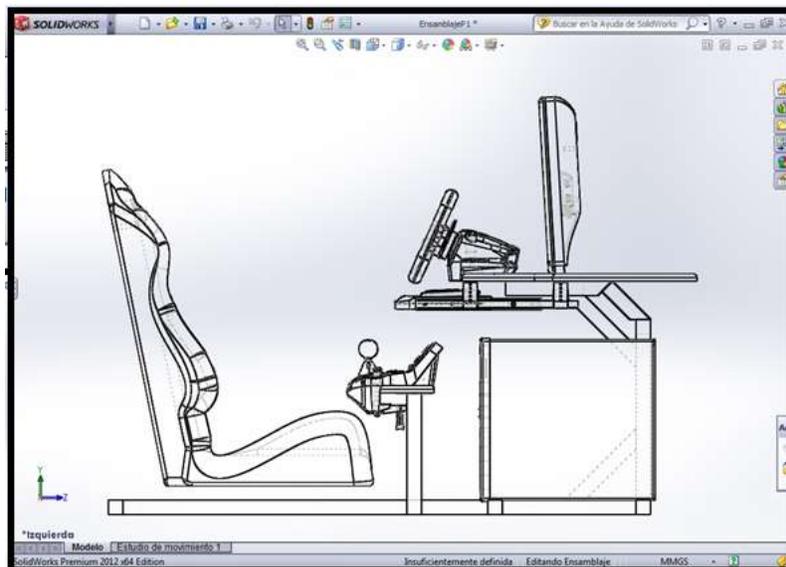


Figura 3. 39 Vista lateral del ensamblaje del módulo de conducción
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

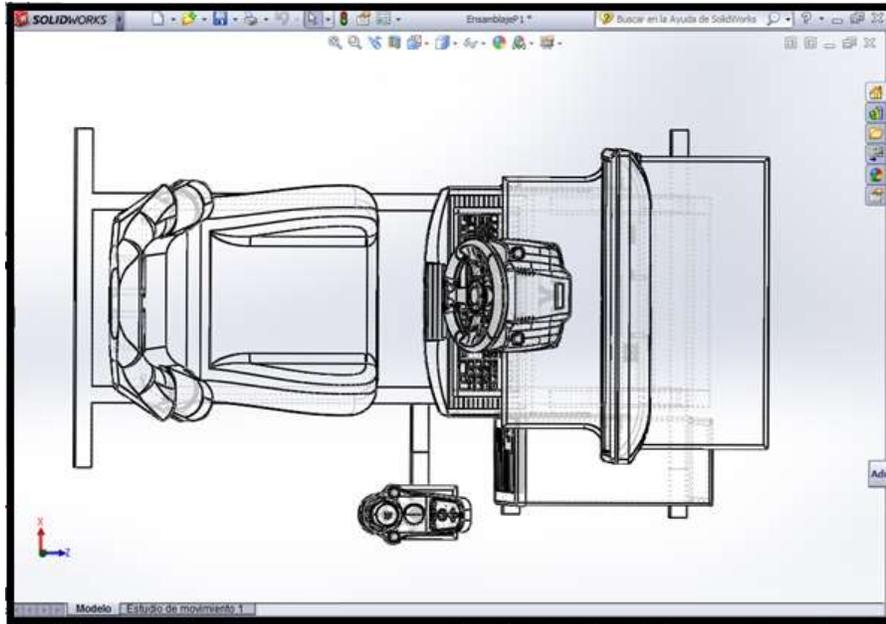


Figura 3. 40 Vista superior del ensamblaje del módulo de conducción
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Hasta este punto se han dibujado todos los elementos del simulador y se ha realizado el ensamblaje como se puede observar en las figuras anteriores, el siguiente paso será una simulación de cargas presentes en partes de la estructura del simulador.

3.5.3 Simulación de cargas.

Para el diseño estructural y el cálculo de esfuerzos se utilizara la simulación de cargas de Solidworks, el cálculo de esfuerzos se realizará considerando una carga de 170 lb, y un perfil cuadrado de 40 mm, con un espesor de 2mm, según normas ASTM – 500.

3.5.3.1 Asignación del material para la construcción del simulador.

Para la simulación estructural se seleccionó un tubo estructural cuadrado de acero según normas ASTM A-500 cuyas especificaciones técnicas se pueden observar en la tabla 3.1 En el cual se encuentran las especificaciones técnicas de este perfil.

3.5.3.2 Descripción y propiedades mecánicas del tubo cuadrado estructural.

- **Descripción.-** este es un tubo fabricado con acero al carbono laminado en caliente, utilizando el sistema de soldadura por resistencia eléctrica por inducción de alta frecuencia longitudinal. Las secciones de fabricación son: redondas, cuadradas y rectangulares.
- **Usos.-** este tipo de perfil se puede utilizar en diversas estructuras livianas y pesadas, tijerales, postes, etc.
- **Propiedades mecánicas.-** las propiedades mecánicas de los tubos cuadrados y rectangular son:
 - Resistencia a la tracción = 310 MPa
 - Límite de Fluencia = 269 MPa

Información tomada del catálogo de aceros AREQUIPA

Si los resultados de la simulación presentan resultados muy favorables con respecto a las propiedades del perfil estructural seleccionado como son la relación entre resistencia/peso se procederá a la construcción utilizando este perfil previamente seleccionado caso contrario se buscara otro perfil que se ajuste a nuestro requerimiento.

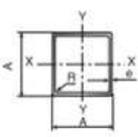
Esta información cumple un papel importante en el diseño de cualquier tipo de estructura y el diseñador debe tener un conocimiento de estas propiedades para que pueda tener un criterio de selección del perfil más adecuado que se apegue al diseño del constructor.

Cabe recalcar que este tipo de perfil no se recomienda para cargas dinámicas en estructuras soldadas donde las propiedades de tenacidad pueden ser un factor importante para la durabilidad de la estructura.

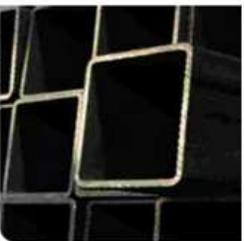
A continuación la tabla presenta las especificaciones del tubo cuadrado estructural según el catálogo de DIPAC.

Tabla 3. 4 Especificaciones de tubos cuadrados de acero norma ASTM A-500

Perfiles Cuadrados ASTM A-500						
Especificaciones Generales						
Largo normal:	6 m. Otros largos previa consulta.					
Recubrimiento:	Negro.					
Extremos:	Lisos de máquina.					
Calidades normales:	A42-27ES • A37-24ES • SAE 1010 • SAE 1008					
Otras dimensiones:	A pedido, previa consulta a CINTAC.					



Dimensiones nominales		Peso teórico	Area A	Ejes X-X e Y-Y		
A	Espesor			I	W	i
mm	mm	Kgt/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
15	1,0	0,42	0,53	0,17	0,23	0,56
	1,5	0,59	0,75	0,22	0,29	0,54
20	1,0	0,58	0,73	0,43	0,43	0,77
	1,5	0,83	1,05	0,58	0,58	0,74
	2,0	1,05	1,34	0,69	0,69	0,72
25	1,0	0,73	0,93	0,88	0,71	0,97
	1,5	1,06	1,35	1,21	0,97	0,95
	2,0	1,36	1,74	1,48	1,18	0,92
30	1,0	0,89	1,13	1,57	1,05	1,18
	1,5	1,30	1,65	2,19	1,46	1,15
	2,0	1,68	2,14	2,71	1,81	1,13
40	1,0	1,20	1,53	3,85	1,93	1,59
	1,5	1,77	2,25	5,48	2,74	1,56
	2,0	2,31	2,94	6,93	3,46	1,54
	3,0	3,30	4,21	9,28	4,64	1,48



Fuente: Catálogo de aceros CINTAC

Para el cálculo se simulan las partes con las cargas presentes y con los materiales anteriormente mencionados y observamos su comportamiento en el simulador de cargas y deformaciones del programa solidworks. Las siguientes figuras presentaran el comportamiento de los materiales.

Y arrojará resultados indicando que el material fallará, o caso contrario indicándose que el material cumple con las características de diseño.

3.5.4 Estudio para el chasis del simulador.

3.5.4.1 Cargas Externas.

Las cargas aplicadas son verticales, horizontales y en inclinación, las primeras se distribuyen de la siguiente forma; W monitor (peso del monitor) con un valor de 140 Newton distribuida en las esquinas de la base, W asiento (peso del asiento) con un valor de 3000 Newton incluido el W de la persona (peso de la persona) distribuidas en seis puntos, W C.P.U. (peso del C.P.U.), con un valor de 140 Newton distribuidas en seis puntos.

En cambio la única fuerza horizontal máxima existente es de la palanca con un valor de 1600 Newton distribuidas; tres en el tubo y dos en su embonamiento inicial.

En inclinación se considera la fuerza máxima de pedales con un valor de 1250 Newton en diez puntos, para la curvatura la fuerza del volante tiene un valor de 2000 Newton en cuatro puntos, tanto al inicio y donde termina el tubo introducido.

3.5.4.2 Tensiones (Von Mises).

La forma exagerada de la deformación en la Figura 3.42, no es la real pero se guía mediante el dato que da el cálculo, con el límite elástico propio del material se obtiene un valor según Von Mises tensión de $138.058.720 \text{ N/M}^2$ (Pascuales) para los tubos arqueados y el centro del asiento la demás estructura tiene un límite de tensión normal y no llega a la ruptura o deformación irreversible

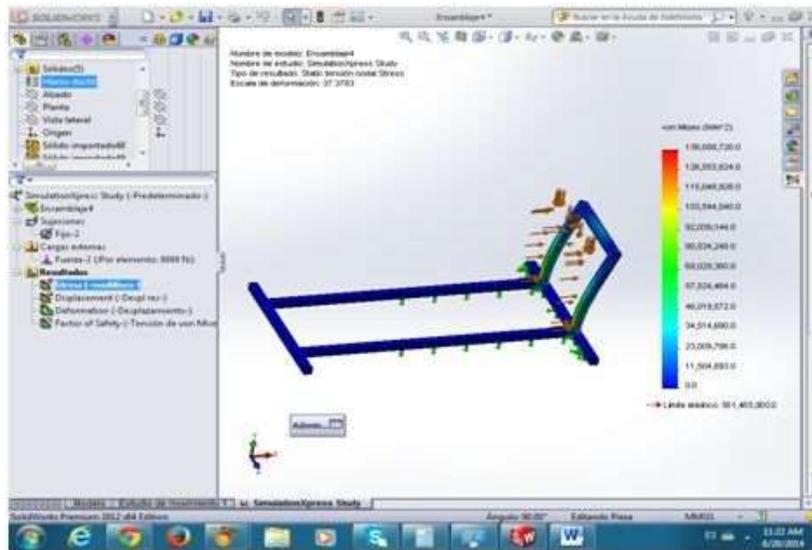


Figura 3. 41 Tensiones del chasis
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.5.4.3 Desplazamiento estático.

Con las mismas fuerzas el desplazamiento estático solo se ve en la parte delantera de la base para el volante y monitor y en la mitad de los tubos arqueados de forma no tan relevante, para la base del monitor la deformación máxima es de 4.033 mm, producto de una sobre dimensionamiento en el peso del monitor que al final es imperceptible

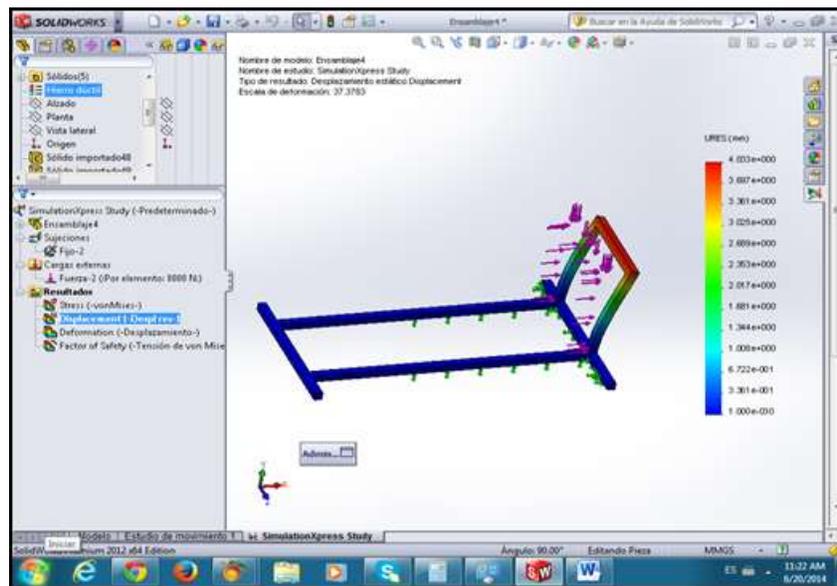


Figura 3. 42 Desplazamiento estático del chasis
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.5.4.4 Factor de seguridad.

La estructura al soportar las cargas está inmersa siempre a un proceso de ruptura por ello el factor de seguridad se refiere al sobredimensionamiento, en este caso los tubos arqueados producen un factor mínimo de 3, aún así está dentro de la tolerancia de 2 a 4 que es la normal para el diseño y no causa deterioro de material.

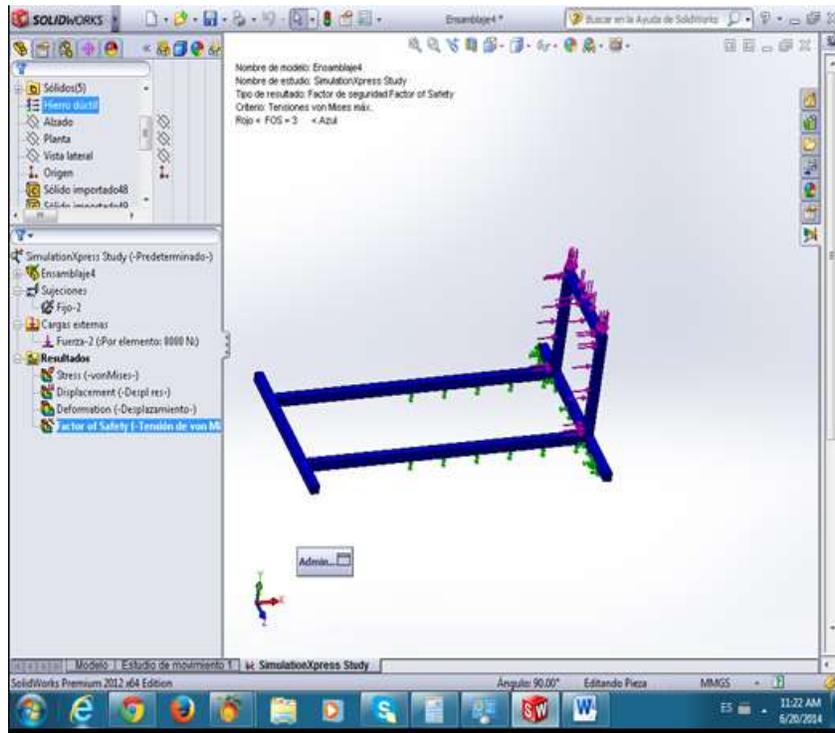


Figura 3. 43 Factor de seguridad del chasis

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.5.5 Estudio para el soporte del volante y monitor.

3.5.5.1 Cargas Externas.

En los dos puntos de sujeción las cargas horizontales y verticales son de 350 Newton, en la base del teclado tiene un valor de 100 Newton, el cálculo se realiza con dos puntos fijos en los tubos cuadrados que recorren.

3.5.5.2 Tensiones (Von Mises).

El límite elástico propio del material produce un valor máximo de Von Mises de 84.250.180 N/M² (Pascales) desde el primer punto de sujeción hasta donde inicia la base de MDF que soporta el volante y monitor sin llegar a deformación alguna o ruptura, los demás componentes están dentro de los parámetros normales.

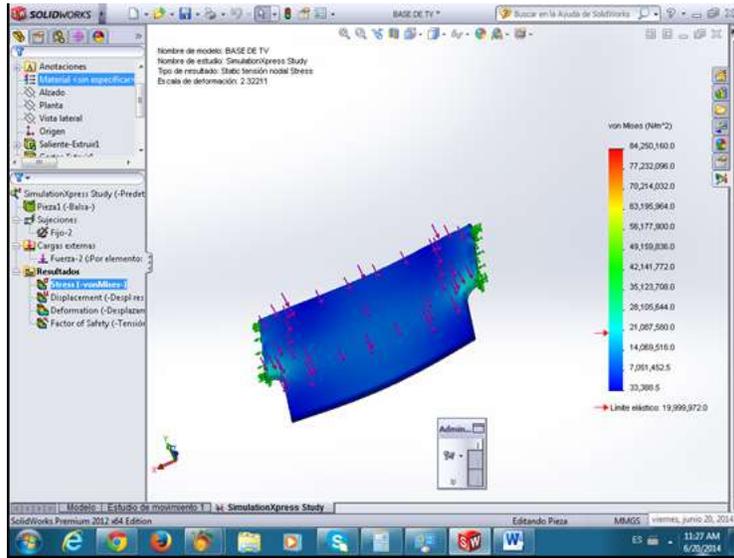


Figura 3. 44 Tensión base volante y monitor
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.5.5.3 Desplazamiento estático.

La presión ejercida por la mano en el volante implica desplazamiento en la base en la parte delantera con un valor de 3.058 mm, para lo demás la tolerancia es normal.

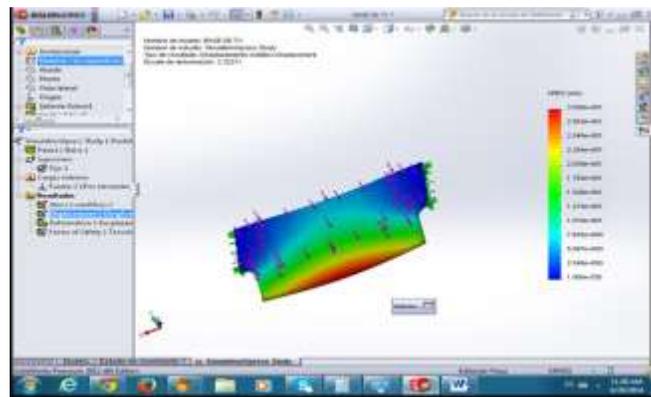


Figura 3. 45 Desplazamiento estático base volante y monitor
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.5.5.4 Factor de seguridad.

Solamente en el centro de la base existe un factor de seguridad mínimo de 3, en las demás partes su rango es ideal.

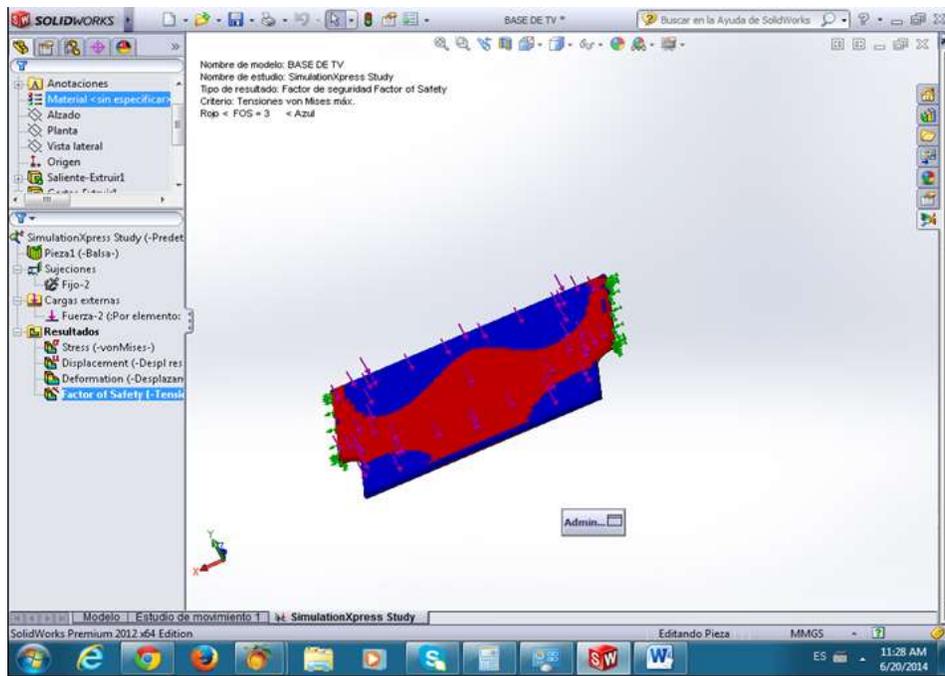


Figura 3. 46 Factor de seguridad base volante y monitor

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.5.6 Estudio para el soporte de la palanca de cambios.

3.5.6.1 Cargas Externas.

La fuerza máxima vertical es de 150 Newton dividida en seis puntos sobre la base superior, adicional esta la fuerza máxima horizontal de 150 Newton, por la aplicación de la fuerza al cambiar de marcha.

3.5.6.2 Tensiones (Von Mises).

Según el límite elástico del material el valor máximo de Von Mises es de 551.485.000 N/M² (Pascuales) desde el primer punto de sujeción hasta donde inicia la base de MDF que soporta la palanca de cambios, por lo demás está dentro de los parámetros de diseño

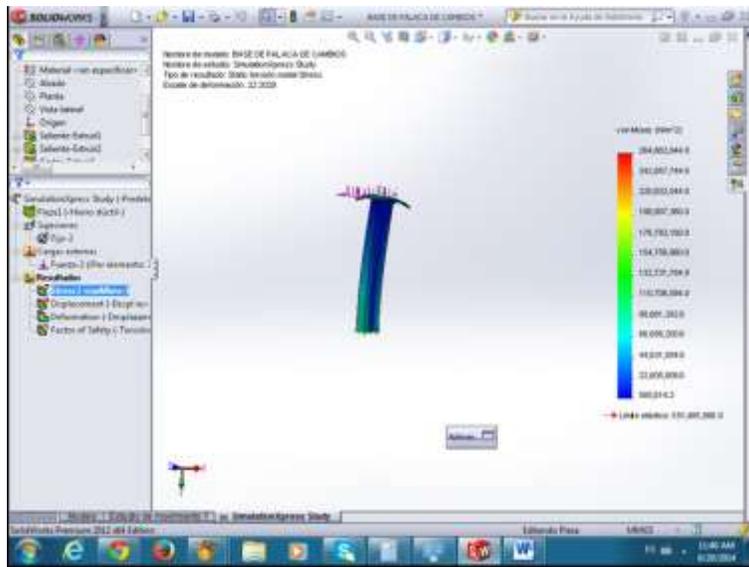


Figura 3. 47 Tensión base palanca de cambios

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Pardes

3.5.6.3 Desplazamiento estático.

Lo único que tiene un desplazamiento máximo de 1,967mm, es la base de la palanca donde se asienta, siendo esta mínima al momento de aplicar la fuerza con la mano y para los demás elementos no hay desplazamiento sustancial.

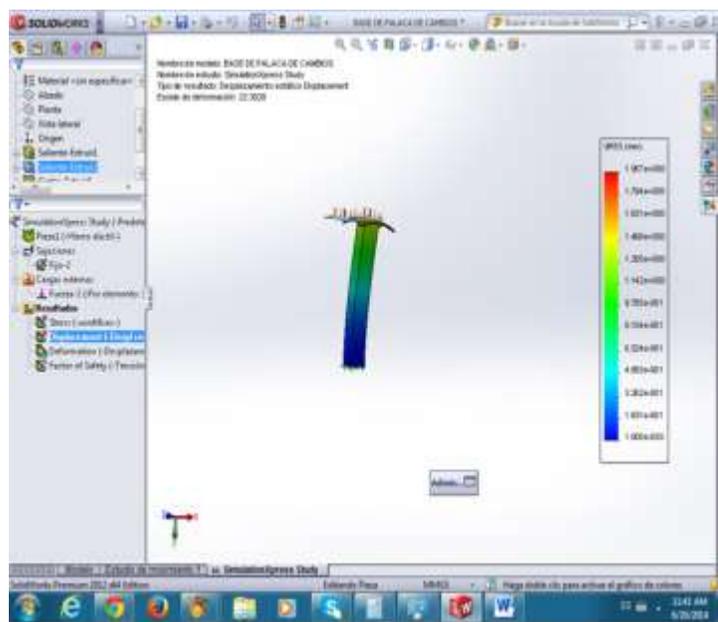


Figura 3. 48 Desplazamiento estático base palanca de cambios

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.5.6.4 Factor de seguridad.

Como la presión está en la base de la palanca, justamente ahí el factor de seguridad es de 3 de acuerdo al estudio realizado se encuentra dentro de la tolerancia de 2 a 4 que es la normal para el diseño.

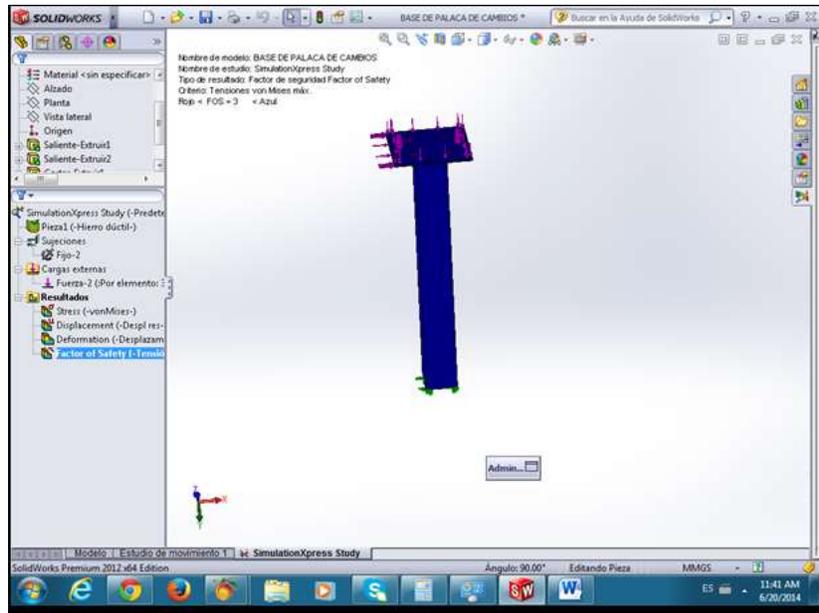


Figura 3. 49 Factor de seguridad base palanca de cambios

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Después de la simulación de las cargas con las especificaciones de los materiales y perfiles anteriormente seleccionados se realiza la valoración del diseño con los resultados arrojados por el programa solidworks y se puede concluir que cada una de las partes así como la estructura del simulador se encuentra dentro de los límites elásticos y esfuerzos permisibles para su construcción.

3.5.7 Cálculo de fuerzas para la estructura metálica.

3.5.7.1 Cálculo peso muerto y carga viva de la estructura metálica.

Según la tabla 3.4 mostrada anteriormente el peso en Kg por cada metro de tubo cuadrado de 40mm x 2mm es de 1,68 kg/m.

Datos peso muerto:

- Cantidad de tubo utilizado en la estructura es 10m
- Peso teórico 1,68 Kg/m

Cálculo peso muerto:

$$P_m = 1,68 \text{ Kg} \times 10\text{m}$$

$$P_m = 16,8\text{Kg}$$

Datos carga viva:

- Peso estimado de una persona - 170 Lb
- Peso del asiento - 40 Lb
- Peso monitor - 8 Lb
- Peso mandos Logitech G27 - 20,68 Lb
- Peso tablero Mdf de 1 x 0.50 m - 20Lb
- Peso parlantes - 2 Lb
- Peso teclado - 1,5 Lb

Total carga viva:

$$\sum_{cv} = 170 + 40 + 8 + 20,68 + 20 + 2 + 1.5$$

$$\sum_{cv} = 262,18 \text{ Lb}$$

Detalle:

P_m = Peso muerto

\sum_{cv} = Carga viva

3.5.7.2 Cálculo esfuerzo cortante sobre pernos base asiento

Datos:

- Carga viva sobre la base del asiento – 210 lb
- Diámetro del perno A36 – 5mm ó 0.19 plg
- Numero de pernos A36 – 4
- Porcentaje de excedente – 20% ó 1.20
- Factor de seguridad del perno - 3

Cálculos:

$$F = \frac{210 \div 4(1.20)}{2}$$

$$F = 31.5 \text{ Lb}$$

$$A = \frac{\pi \times 0.19^2}{4}$$

$$A = 0.03 \text{ Plg}^2$$

$$S = \frac{F}{A}$$

$$S = \frac{31.5 \text{ Lb}}{0.03 \text{ Plg}^2}$$

$$S = 1050 \text{ Psi}$$

$$Sp = \frac{36000Psi}{3}$$

$$Sp = 12000Psi$$

El esfuerzo aplicado en un perno es 1050 Psi, por lo tanto se encuentra dentro del rango de esfuerzo máximo que soporta el perno que es 12000 Psi, por lo tanto:

$$S = 1050 Psi \leq 12000 Psi$$

3.5.7.3 Cálculo del esfuerzo y momento sobre la base del asiento en la estructura.

Datos:

- Carga viva asiento – 40 Lb
- Carga viva persona – 170 Lb
- Factor de excedente – 20% ó 1.20
- Esfuerzo máximo del material, calidad de acero A37 – 37000 Psi
- Factor de seguridad – 3

Cálculo:

$$Cv = \frac{40 + 170 \times (1.20)}{2}$$

$$Cv = 126 Lb$$

$$S = \frac{37000 Psi}{3}$$

$$S = 12333.33 \text{ Psi}$$

$$\sum M = 0$$

$$Cv \times L1 - Cv \times L2 = 0$$

$$126\text{Lb} \times L1 = 126\text{Lb} \times L2$$

$$M = 126\text{Lb} \times 9.84\text{plg}$$

$$M = 1239.84 \text{ Lb/Plg}$$

$$I_{xx} = \frac{M}{S}$$

$$I_{xx} = \frac{1239.84\text{Lb/Plg}}{12333.33\text{Lb/Plg}^2}$$

$$I_{xx} = 0.100 \text{ Plg}^3 / 1.63 \text{ Cm}^3$$

$I_{xx} = 1.63 \text{ Cm}^3$ cumple con ser \leq que 1.81 Cm^3 , según tabla 3.4

3.5.7.4 Cálculo del esfuerzo de deformación sobre base metálica y esfuerzo cortante en el cordón de soldadura sobre la base de la palanca de cambios.

Datos:

- Carga viva de la palanca de cambios y el peso de la mano – 5 Lb
- Electrodo utilizado (E – 6011)
- Esfuerzo máximo del factor de seguridad del electrodo – 20000 Psi
- Área de la base metálica – 40 Cm^2 o 15.75 Plg^2

Cálculo de esfuerzo sobre base metálica:

$$S = \frac{F}{A}$$

$$S = \frac{5Lb}{39.27Plg^2}$$

$$S = 0.13\text{Psi}$$

Por lo tanto S es \leq que 12333.33 Psi según el esfuerzo del factor de seguridad.

Cálculo de esfuerzo sobre cordón de soldadura:

$$S_{max} = \frac{F}{A}$$

$$A = \frac{F}{S_{max}}$$

$$A = \frac{5Lb}{20000Lb/Plg^2}$$

$$A = 0.00025 Plg^2 / 0.0016 \text{ Cm}^2$$

$A_{real} = \text{Perímetro del tubo cuadrado} \times \text{Ancho del cordón}$

$$A_{real} = 4 \text{ Cm} \times 4 \text{ Cm}) \times 0.5 \text{ Cm}$$

$$A_{real} = 8 \text{ Cm}^2$$

El área del cordón de soldadura real es \geq al área mínima estimada con el esfuerzo del factor de seguridad.

3.5.7.5 Cálculo del esfuerzo de deformación sobre base metálica de volante, monitor y parlantes.

Datos:

- Carga viva MDF, monitor, parlantes, volante – 18.68 Lb
- 4 bases metálicas de acero A36
- Área base metálica – 1,57 plg²

$$S_{base} = \frac{36000}{3}$$

$$S_{base} = 12000 \text{ PSI}$$

$$S = \frac{F}{A}$$

$$S = \frac{4.67 \text{ Lb}}{1.57 \text{ Plg}^2}$$

$$S = 2.97 \text{ Psi}$$

$$S = 2.97 \text{ Psi} \leq 12000 \text{ Psi}$$

3.6.7 Construcción de la estructura para el simulador de conducción.

Inicialmente se realizó un esquema de la estructura metálica a construirse en el software solidworks, la misma que se basa en las medidas longitudinales de los componentes que conformaran el módulo de conducción, cabe mencionar también que se consideró un peso promedio de una persona equivalente a 170 libras, que es la base fundamental para empezar a elaborar dicha estructura.

Partimos con un tubo metálico cuadrado cuyas dimensiones son 40x40x2mm de espesor el mismo que procedemos a cortar cada uno de los pedazos que conformar la base de la estructura como se ve en la fig. 3.50.



Figura 3. 50 Corte del tubo en las partes que conforman la base metálica

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Una vez obtenido los pedazos cortados con las medidas necesarias para formar la estructura según el esquema se procede a quitar las asperezas con una lima en todos los cortes realizados.

Posteriormente se procede a unir entre sí cada una de las piezas cortadas con suelda eléctrica a través de arco eléctrico con electrodo E6011 hasta darle la forma deseada de estructura metálica base, como se puede visualizar en la fig. 3.51.



Figura 3. 51 Estructura base debidamente soldada

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Continuando con la construcción de esta estructura se procede a ubicar una base de chapa de acero previamente perforado en la parte inferior de la estructura la misma que servirá como soporte de los pedales, fig.3.52.



Figura 3. 52 Soporte de los pedales ubicado en la base metálica
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Finalmente procedemos a pintar la estructura correctamente soldada y previamente eliminada las limallas o excesos de suelda, Fig.3.53.



Figura 3. 53 Estructura metálica pintada
Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.6.7.1 Adecuación de soporte de MDF.

Procedemos a cortar MDF según las medidas necesarias para adecuarlas como base para la colocar el volante, el CPU y la palanca, las mismas que observaremos a continuación.



Figura 3. 54 Soportes de MDF

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Estos soportes se instalan en la estructura metálica utilizando los tornillos adecuados para una correcta fijación de estas bases.



Figura 3. 55 Soportes MDF en estructura

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

3.6.7.2 Montaje del asiento.

Para finalizar colocamos el asiento sobre los perfiles cuadra que ya están dispuesto en la estructura elaborada bajo el esquema antes mencionado el mismo que considero la medidas del asiento, Fig.3.56.



Figura 3. 56 Asiento instalado sobra la estructura metálica

Fuente: Jorge Vasconez y Juan Paredes

Capítulo IV

Prácticas

4.1 Guías de prácticas.

Las prácticas a ejecutarse se encuentran dentro del programa Driver test, sin embargo se realizará una presentación de las áreas de entrenamiento.

Área de entrenamiento.

El área de entrenamiento 1 está direccionada para que el usuario se familiarice con los controles y pueda seguir las instrucciones para una conducción adecuada.

Las instrucciones con las que se encontrará el usuario son tomadas del simulador driver test.

4.2. Prácticas área de entrenamiento.

Las prácticas de esta primera área de entrenamiento no contabilizan los errores de conducción ya que el objetivo principal es la identificación de los diferentes controles del programa.

Práctica N° 1

Tema: Área de entrenamiento 1

Objetivo: Familiarizar al conductor con los controles del programa

Información:

En este ejercicio aprenderá a utilizar los controles del programa, para ingresar en el menú seleccione simulación, área de entrenamiento 1 y hacer clic en comenzar

Desarrollo:

- Póngase el cinturón de seguridad tecla M
- Mirar a la derecha, mirar a la izquierda botones de la palanca de cambios
- Retrovisores los dos primeros botones del volante
- Pise el embrague y engrane la primera marcha
- Suelte el freno de estacionamiento botón joystick de la palanca de cambios
- Cuando esté listo para arrancar suelte el freno y acelere suavemente hasta alcanzar 3000 rpm y suavemente soltar el pedal de embrague
- Acelerar hasta alcanzar 3500 rpm y luego cambiar la marcha
- En caso de que el vehículo se apague al realizar estas maniobras poner en neutro y volver arrancar el vehículo.
- Seguir conduciendo hasta que se hayan adaptado a los controles
- Si requiere el limpia parabrisas pulse la tecla E
- Luces pulse la tecla L, con la misma tecla cambiara de altas a bajas, mantenga presionado y se apagarán.

Práctica N° 2

Tema: Formación avanzada

Objetivo: Crear la costumbre de la ubicación correcta de las manos en el volante

Nota:

El practicante debe recordar lo practicado en la practica 1, esquivar los conos de derecha a izquierda

Desarrollo

- Conducir sin sobrepasar la zona delimitada para la conducción y procurar no derribar los conos
- Realizar el giro del volante con la posición de las manos en la posición de las nueve y diez
- Repetir el ejercicio varias veces hasta que se sienta seguro de que puede controlar el vehículo.
- Pulse la tecla enter para que el ejercicio se reinicie y pueda seguir practicando

Práctica N° 3

Tema: Área de entrenamiento 2

Objetivo: Aprender a interpretar las señales de tránsito

Nota:

Recordar la practica 1, identificar las diferentes señales de tránsito que se presentan en la vía

Desarrollo:

- Estar atentos a los giros indicados en el simulador
- Cuando se acerca a un redondel comprobar retrovisores y disminuir la velocidad
- Si se aproxima a un semáforo disminuir la velocidad
- Repetir el ejercicio dando enter hasta que se sienta seguro.



Práctica N° 4

Tema: Intersecciones

Objetivo: El conductor debe aprender a utilizar correctamente las señales tránsito

Nota:

En las intersecciones deberá disminuirse la velocidad y existe un predominio de la utilización de los retrovisores, cabe recalcar que en todo trayecto se entrelazan calles y pueden existir maniobras de giro.

Desarrollo:

- Al igual que en las practicas anteriores colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- En el redondel cambiar de sentido
- Seguir instrucciones de giro derecha, izquierda según indique el simulador
- Cambiar de velocidad según la conveniencia del conductor
- Evite cambiar de carril en los cruces
- En los redondeles tomar la tercera salida, segunda salida etc.

Práctica N° 5

Tema: Intersecciones 2

Objetivo: El conductor debe aprender a utilizar correctamente las señales tránsito

Desarrollo:

- Colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- Seguir instrucciones de giro derecha o izquierda
- En el redondel tomar la primera salida
- En la próxima intersección girar a la izquierda
- Seguir las instrucciones del simulador girar a derecha o izquierda
- Seguir con el resto de prácticas de intersección que presenta el simulador



Práctica N° 6

Tema: Giros

Objetivo: Utilizar correctamente las señales de tránsito para giros

Nota:

Una vez practicado con los retrovisores en las intersecciones el conductor estará listo para realizar los giros en U o en L presentes en la vía.

Desarrollo:

- Colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- Seguir instrucciones de giro derecha o izquierda
- Cambiar de velocidad según convenga
- Y seguir con las instrucciones de giro que se indique en el simulador



Práctica N° 7

Tema: Redondeles

Objetivo: Interpretar correctamente las señales de tránsito para redondeles

Desarrollo:

- Colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- Seguir instrucciones de giro derecha o izquierda
- Cambiar de velocidad según convenga
- En el redondel tomar la primera salida
- En el redondel tomar la segunda salida
- En el redondel cambiar de sentido
- Seguir con las instrucciones del simulador



Práctica N° 8

Tema: Túnel

Objetivo: Interpretar correctamente la señalización para circular a través de túnel

Desarrollo:

- Colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- Seguir instrucciones de giro derecha o izquierda
- Cambiar de velocidad según convenga
- Comprobar que el túnel este abierto
- Comprobar los límites de ancho y altura



Práctica N° 9

Tema: Compartir la vía

Objetivo: Correcta utilización de las señales de tránsito para compartir la vía

Nota:

Los carriles pueden ser de doble sentido o como de una sola vía en esta simulación no solamente hay que estar atento a los retrovisores sino también a la presencia de autos, motos y personas.

Desarrollo:

- Colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- Seguir instrucciones de giro derecha o izquierda
- Cambiar de velocidad según convenga



Práctica N° 10

Tema: Conducción nocturna

Objetivo: Correcta utilización de las señales de tránsito y normas para circulación nocturna.

Nota: La visibilidad en la noche se puede reducir por las luces de otros autos o por lo que se reduce nuestra capacidad de visibilidad por lo cual el conductor debe conducir con mayor precaución.

Desarrollo:

- Colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- Encender las luces delanteras (presionar la tecla L)
- Seguir instrucciones de giro derecha o izquierda
- Cambiar la velocidad según convenga
- Estacionarse entre la furgoneta azul y el vehículo todo terreno



Práctica N° 11

Tema: Área residencial

Objetivo: Correcta utilización de las señales y normas para la circulación en zonas residenciales

Desarrollo:

- Colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- Seguir instrucciones de giro derecha o izquierda
- Cambiar de velocidad según convenga
- Seguir instrucciones del simulador



Práctica N° 12

Tema: Aparcamiento

Objetivo: Correcta utilización de las señales de tránsito para aparcamiento

Nota: Una vez que se ha dominado la circulación en las vías es hora de desarrollar la destreza para las maniobras de aparcamiento esta maniobra requiere de serenidad y tranquilidad.

Desarrollo:

- Colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- Seguir instrucciones de giro derecha o izquierda
- Cambiar de velocidad según convenga
- Retirar el vehículo del estacionamiento y salir
- En el redondel tomar la primera salida
- Estacionar entre la furgoneta azul y el vehículo todo terreno



Práctica N° 13

Tema: mal tiempo

Objetivo: Correcta utilización de las señales y normas de tránsito para mal tiempo

Nota: Los efectos de la poca visibilidad y el pavimento mojado requieren que se conduzca con mucha precaución y baja velocidad

Desarrollo:

- Colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- Seguir instrucciones de giro derecha o izquierda
- Cambiar de velocidad según convenga
- Accionar el limpia parabrisas
- En el redondel tomar la primera salida
- En el redondel cambiar de sentido
- En el redondel tomar la segunda salida

Práctica N° 14

Tema: Adelantamientos

Objetivo: Correcta utilización de las señales y normas de tránsito para adelantamientos

Nota:

En las vías los vehículos circulan a diferentes velocidades unos más rápidos y otros más lentos y en estas circunstancias es cuando se utiliza esta maniobra en la cual se requiere precisión y observar en forma constante el resto de vehículos que circulan por la vía.

Desarrollo:

- Colocarse el cinturón de seguridad, arrancar el vehículo, quitar el freno de mano y poner en marcha
- Seguir instrucciones de giro derecha o izquierda
- Cambiar de velocidad según convenga
- En el redondel tomar la primera salida
- En el redondel cambiar de sentido
- En el redondel tomar la segunda salida
- Adelantar el vehículo que le aventaja

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- El simulador de conducción muestra de una manera fácil y adecuada al estudiante como generar una cultura de manejo responsable mediante la realización de prácticas en las cuales se puede contabilizar los errores de conducción y a su vez corregirlos, para que en un futuro durante una práctica real de conducción estos no sean motivos de infracciones o accidentes de tránsito.
- El simulador permite enlazar en forma simultánea las leyes y señales de tránsito con la práctica.
- El contenido del software es de una fácil comprensión, lo cual se ve reflejado con una fácil interacción para todo tipo de usuario
- Los mandos como: el volante, palanca de cambios y pedales dan una realidad excelente en la conducción ya que estos interactúan con una velocidad de respuesta instantánea cuando estos son manipulados, se puede observar de manera inmediata la maniobra transmitida a la pantalla.
- El tiempo de utilización del simulador en una práctica no tiene límite lo que da tranquilidad al estudiante de conducción a seguir practicado hasta que haya dominado a cada uno de los módulos.
- De acuerdo a los cálculos la estructura se encuentra construida de una forma adecuada, brindando una durabilidad de todos los materiales ocupados.

Recomendaciones

- Se recomienda seguir las instrucciones indicadas paso a paso en el simulador de conducción.
- El estudiante de conducción debe familiarizarse con todos los controles utilizados en el simulador antes de avanzar a las siguientes prácticas.
- Es aconsejable que se empiece con la simulación de conducción utilizando la caja de marcha manual para adquirir la destreza de poder mover el vehículo desde el reposo.
- Lo correcto antes de realizar su primera practica de conducción real es prepararse en un simulador de conducción virtual, y así tener una idea clara de lo que es conducir un vehículo automotor

Bibliografía

Automóvil club del Ecuador ANETA (2013), manual para la formación de conductores no profesionales, Ecuador

Fausto Aguirre (2013), Guía didáctica para conductores tipo C

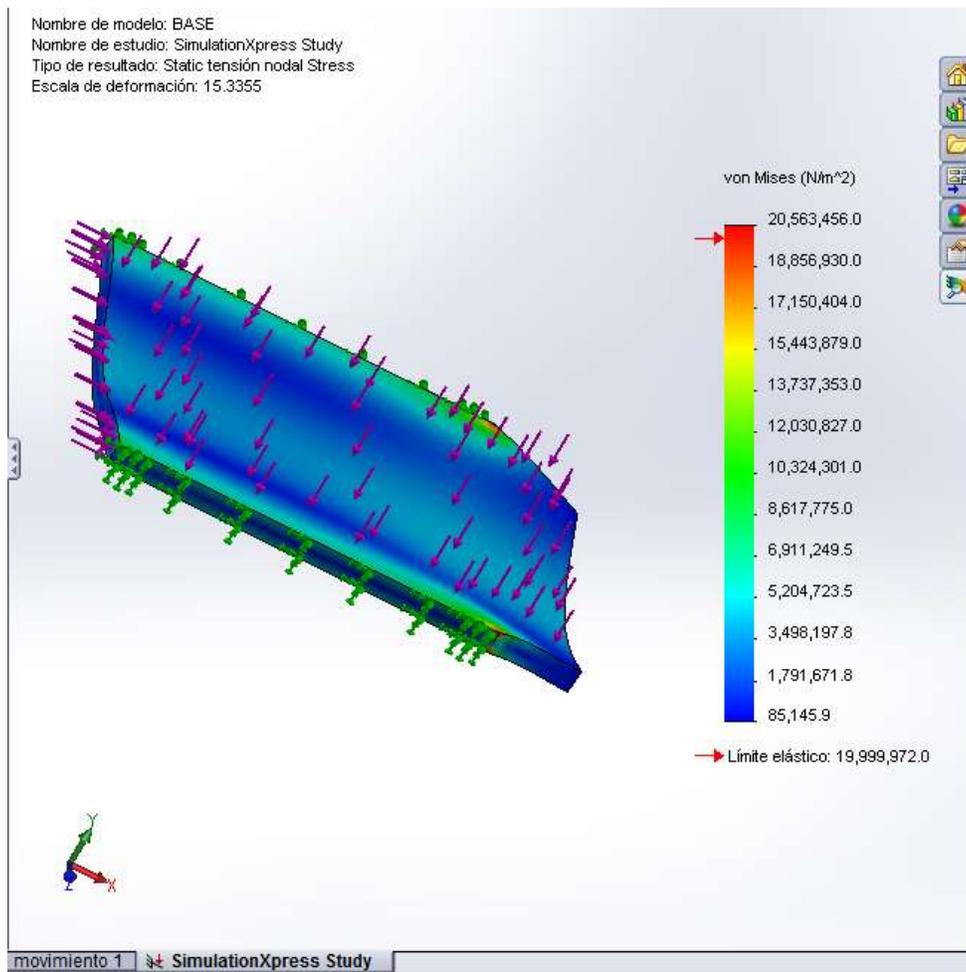
MottRoberth (2008), Diseño de elementos de máquina, México, Editorial Pearson

Gomes morales (2002), Elementos estructurales del vehículo, primera edición, España, Editorial Parafino.

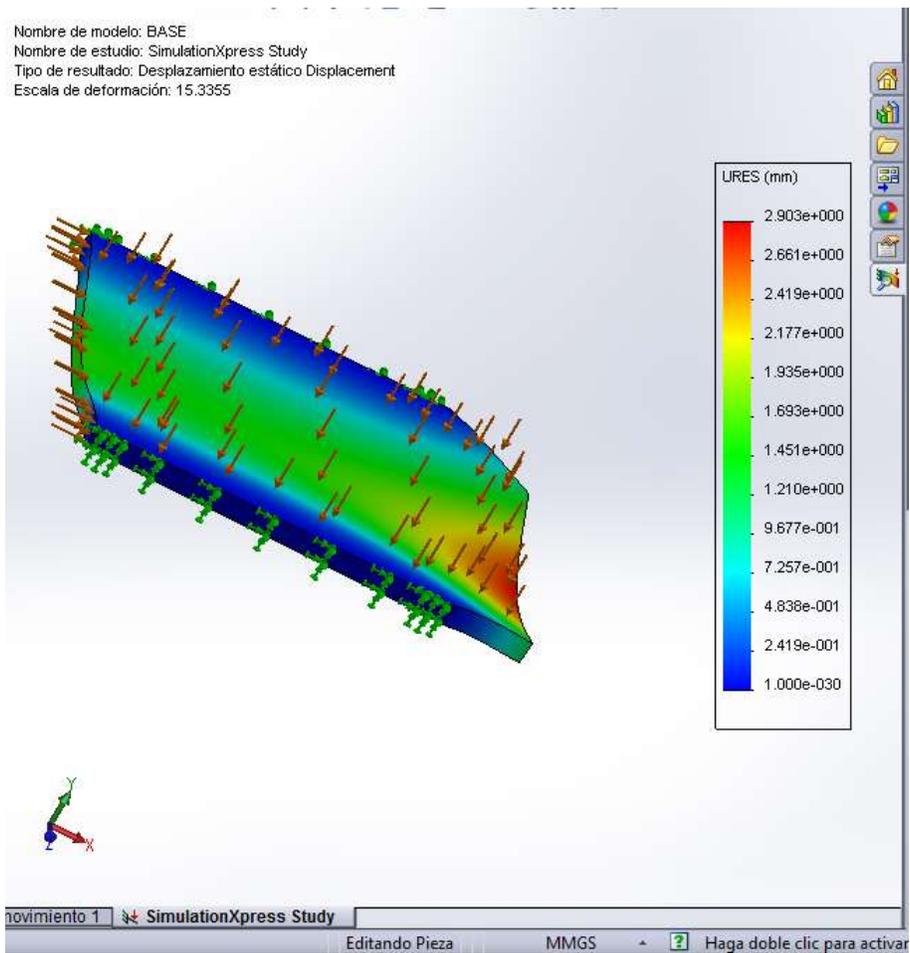
CINTAC S.A., Catalogo tubos y perfiles, Maipu, Chile.

Anexos

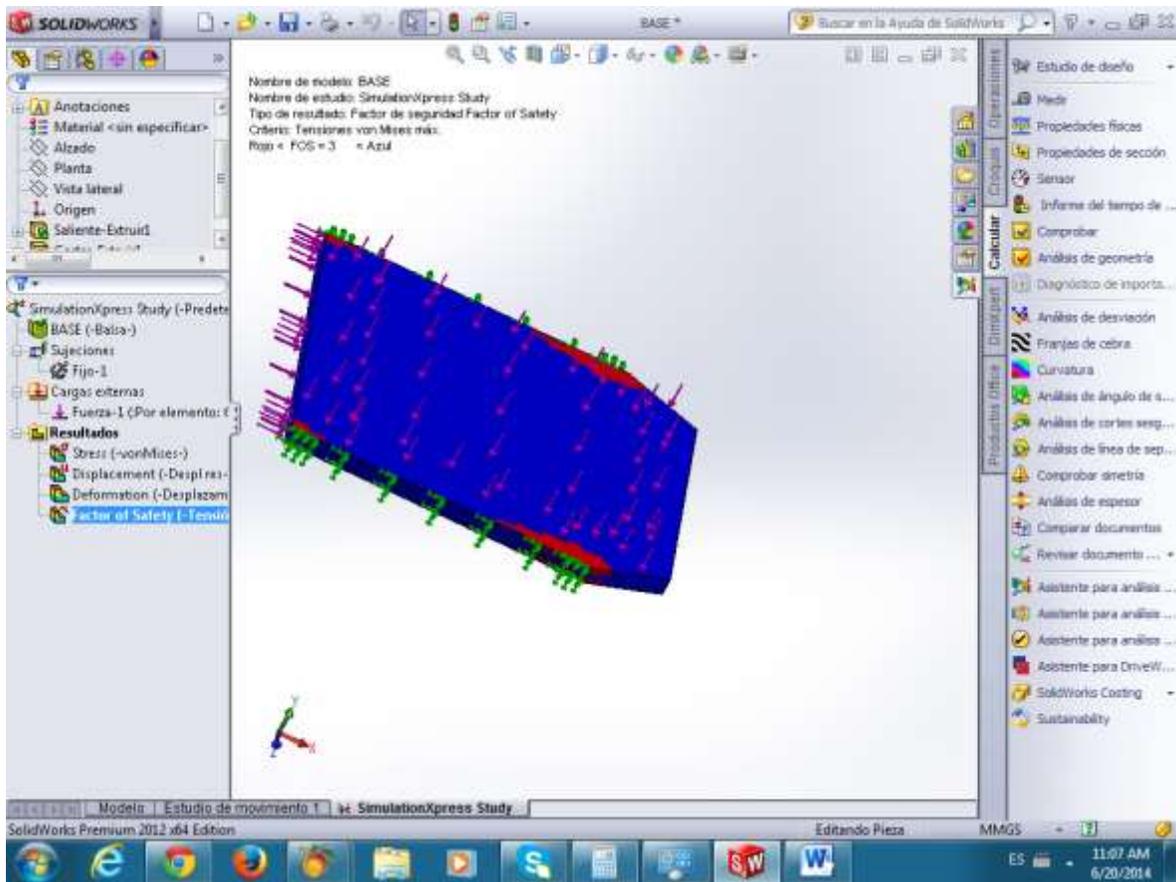
Estudio tensiones para la base de pedales



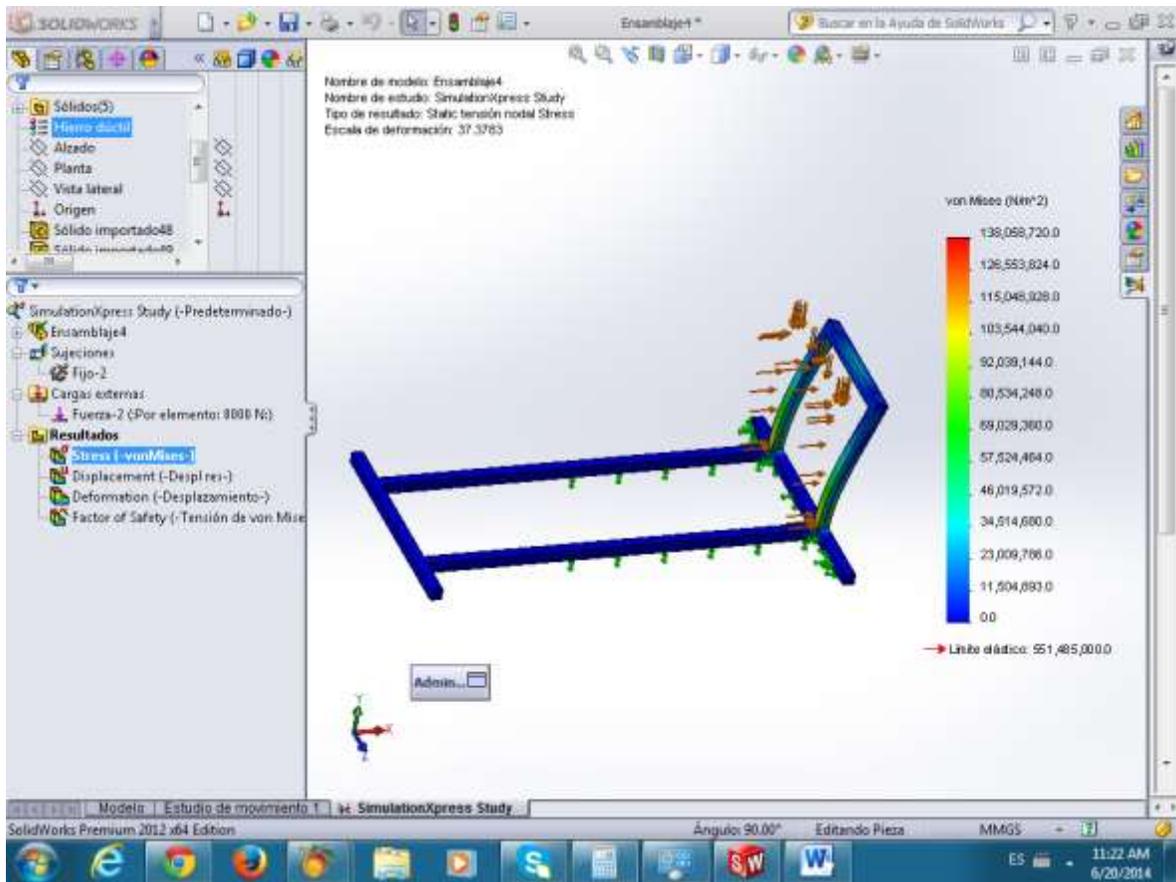
Estudio desplazamiento estatico para la base de pedales



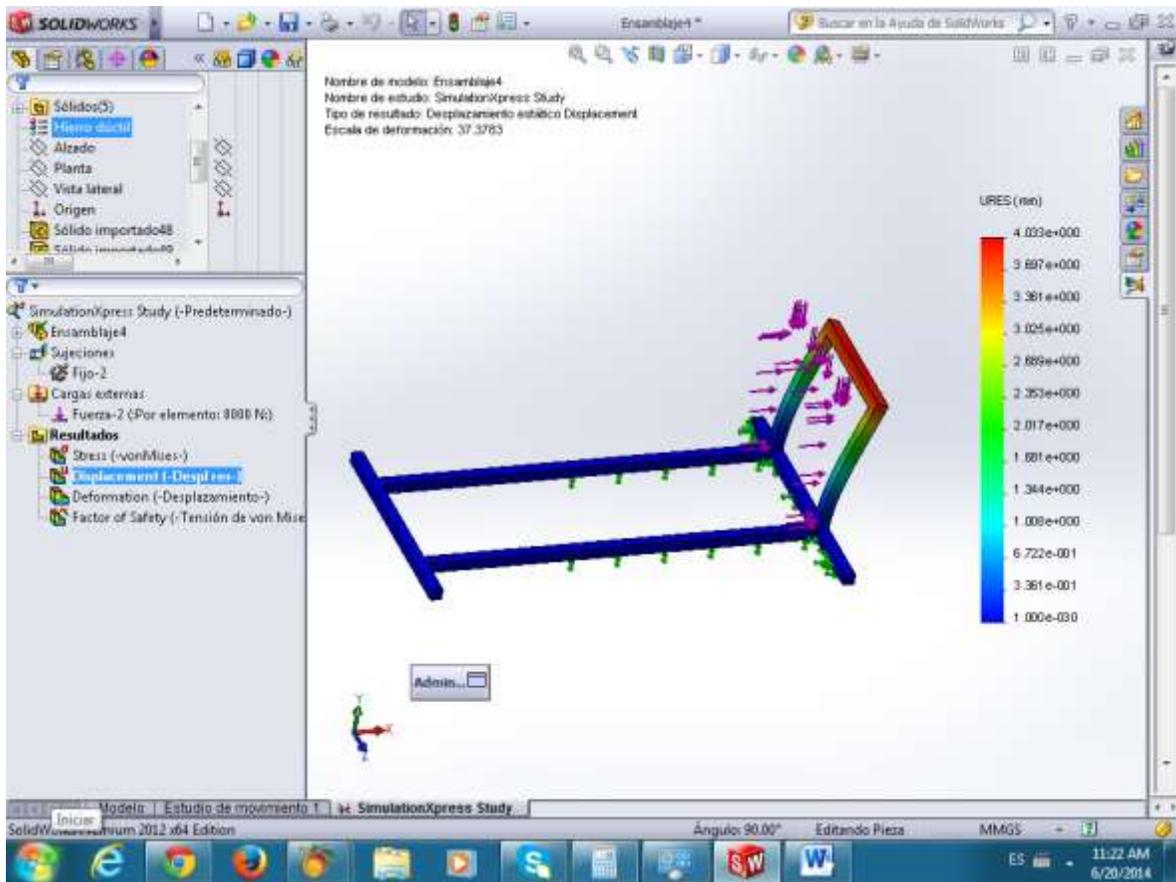
Estudio Factor de Seguridad para la base de pedales



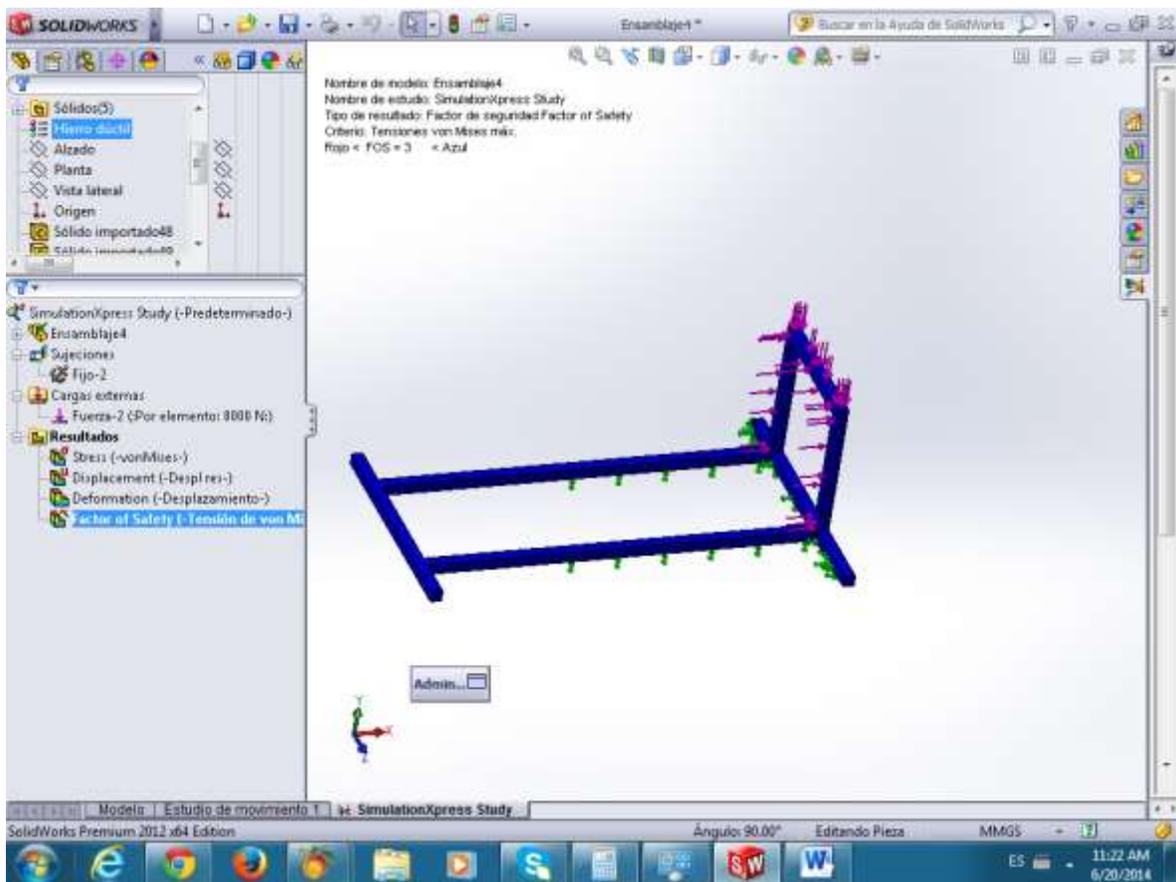
Estudio tension para la base de estructura



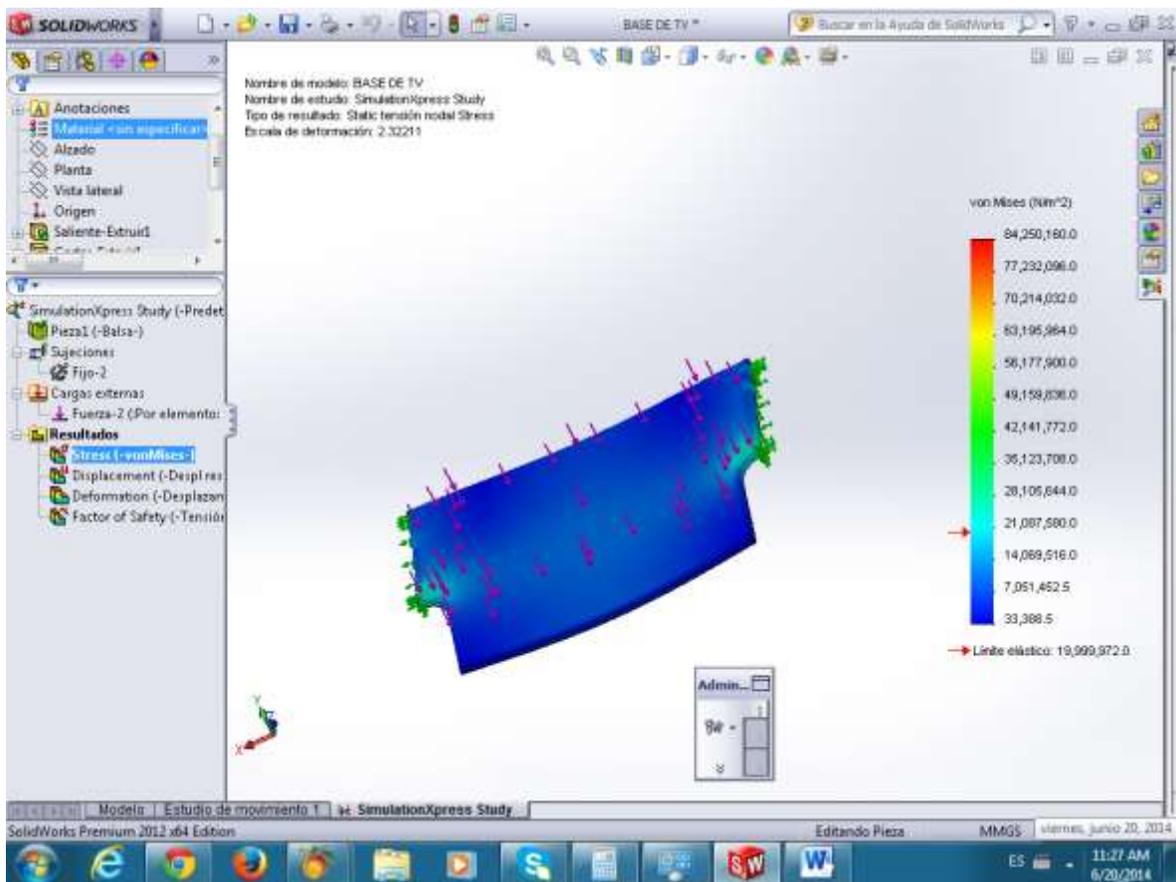
Estudio desplazamiento estatico para base estructura



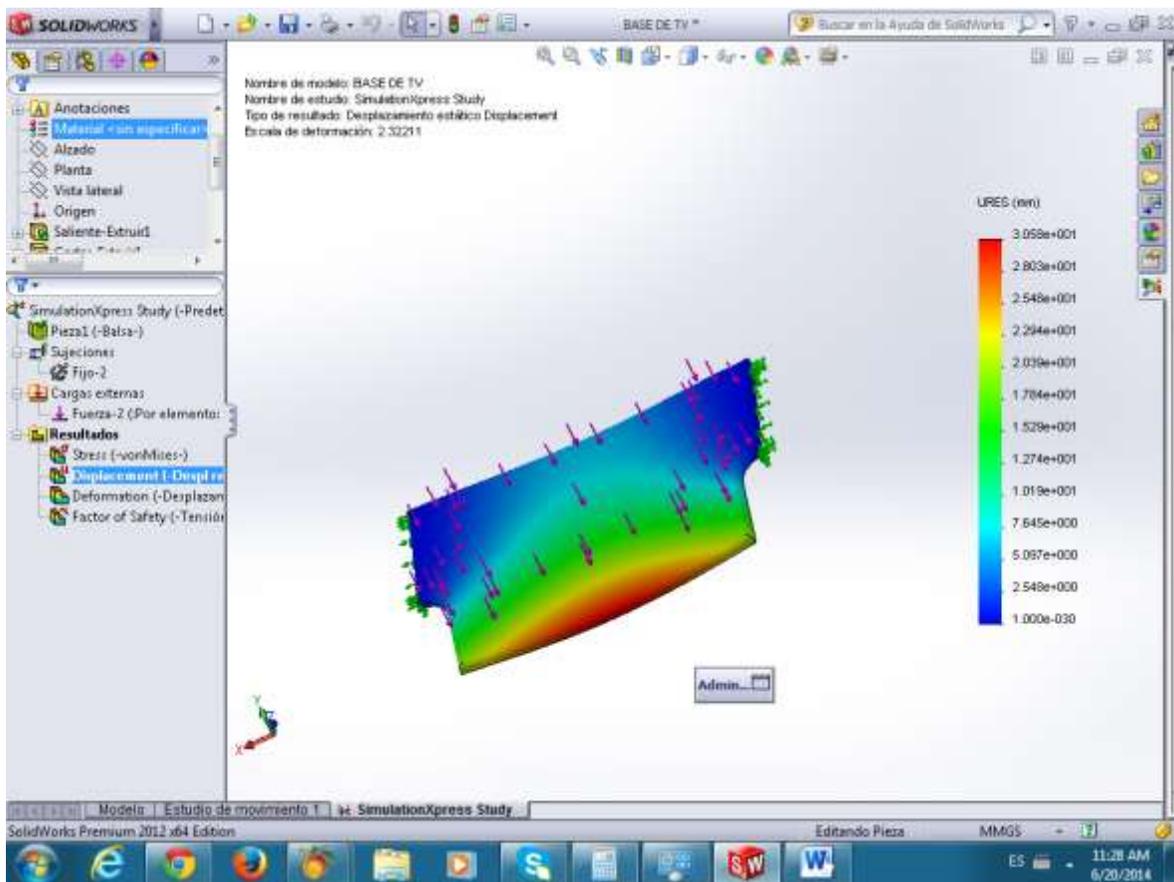
Estudio factor de seguridad para base estructural



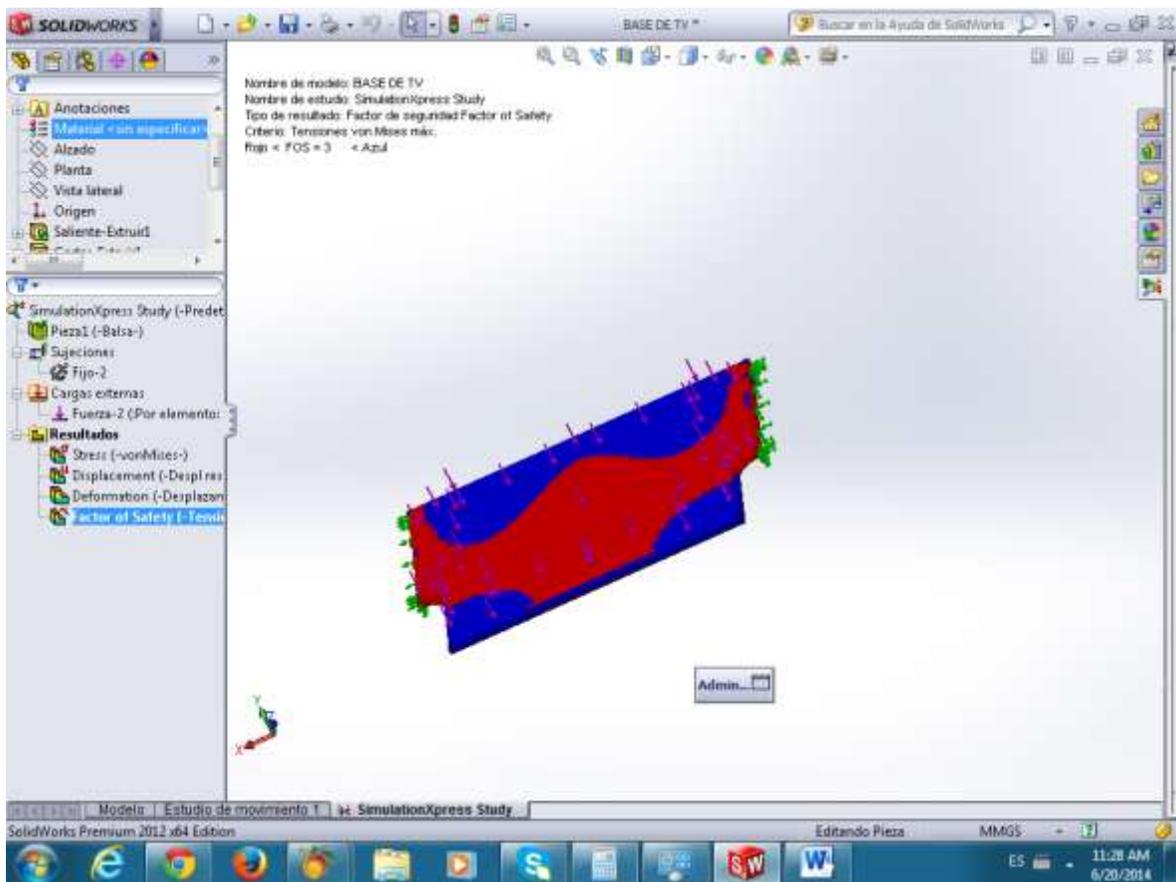
Estudio tension para la base monitor y volante



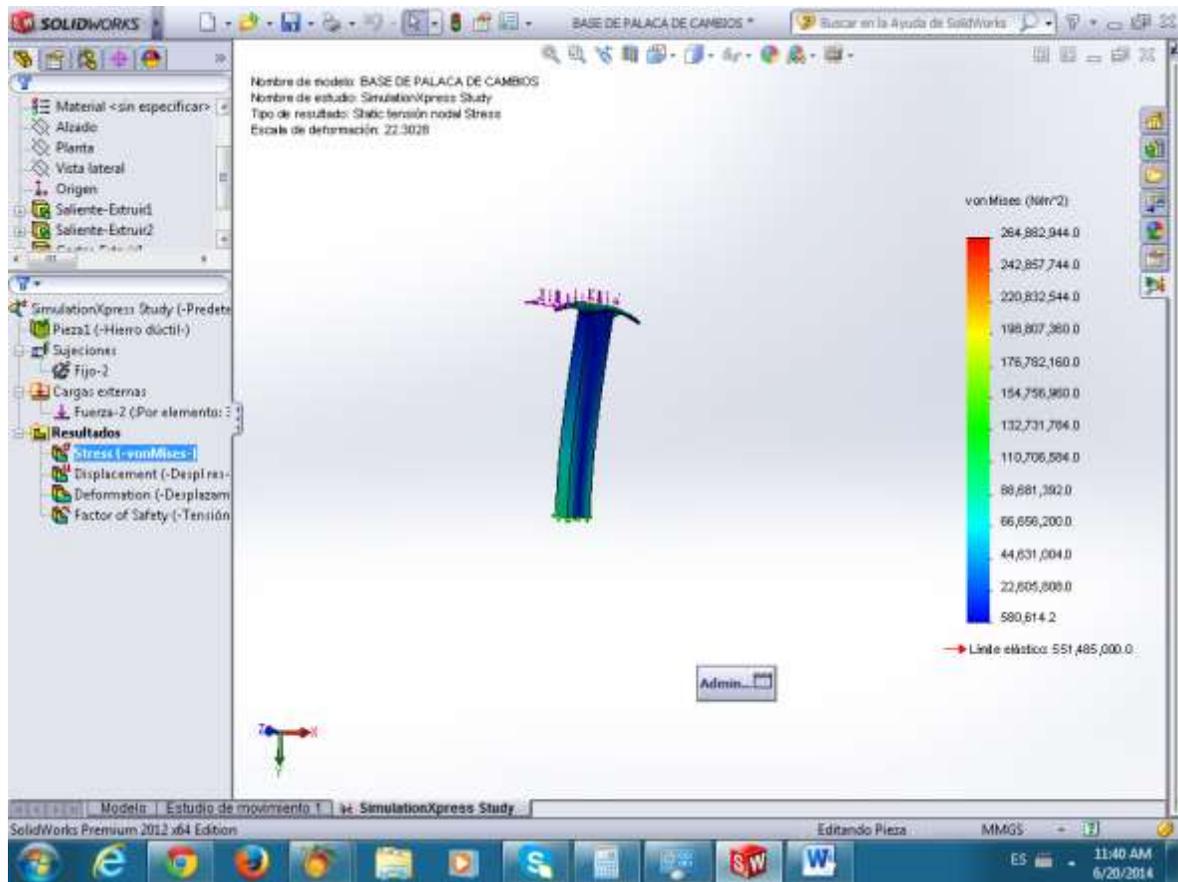
Estudio desplazamiento estatico para la base monitor y volante



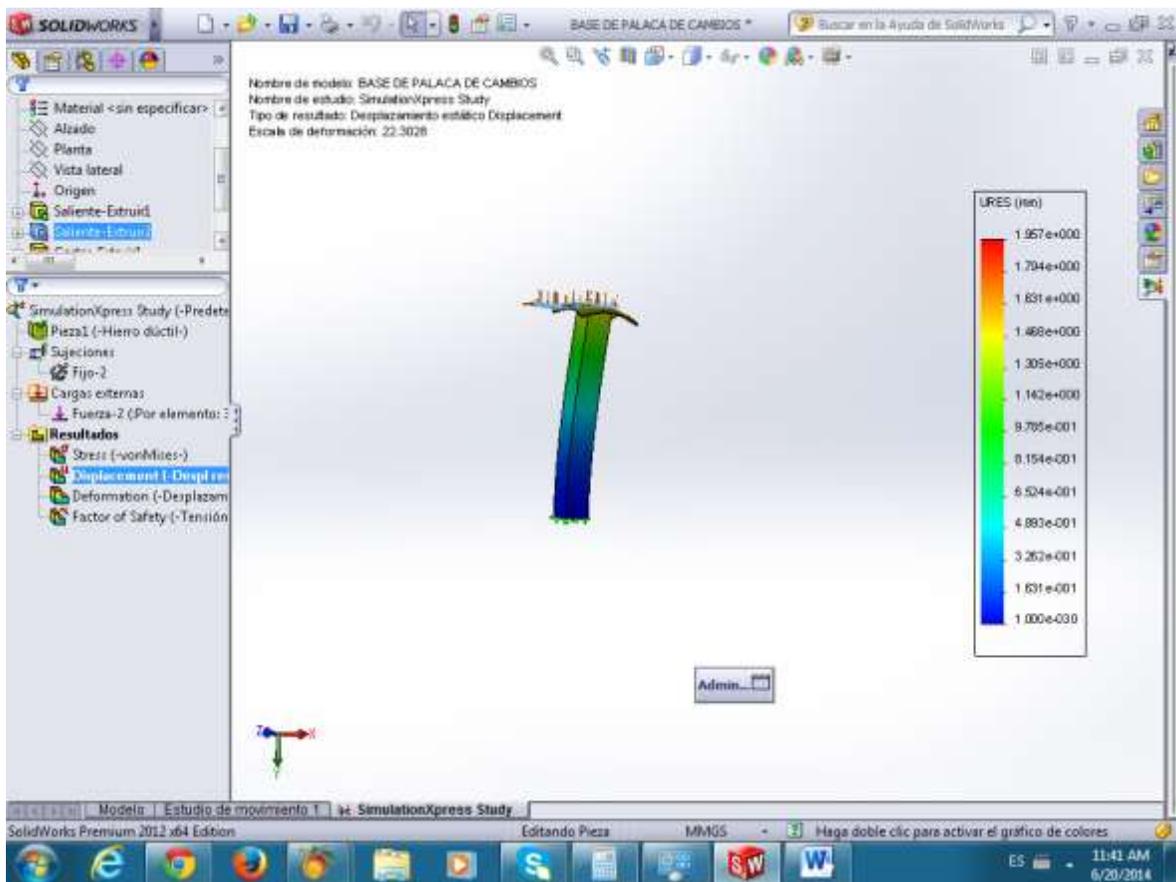
Estudio factor de seguridad para la base monitor y volante



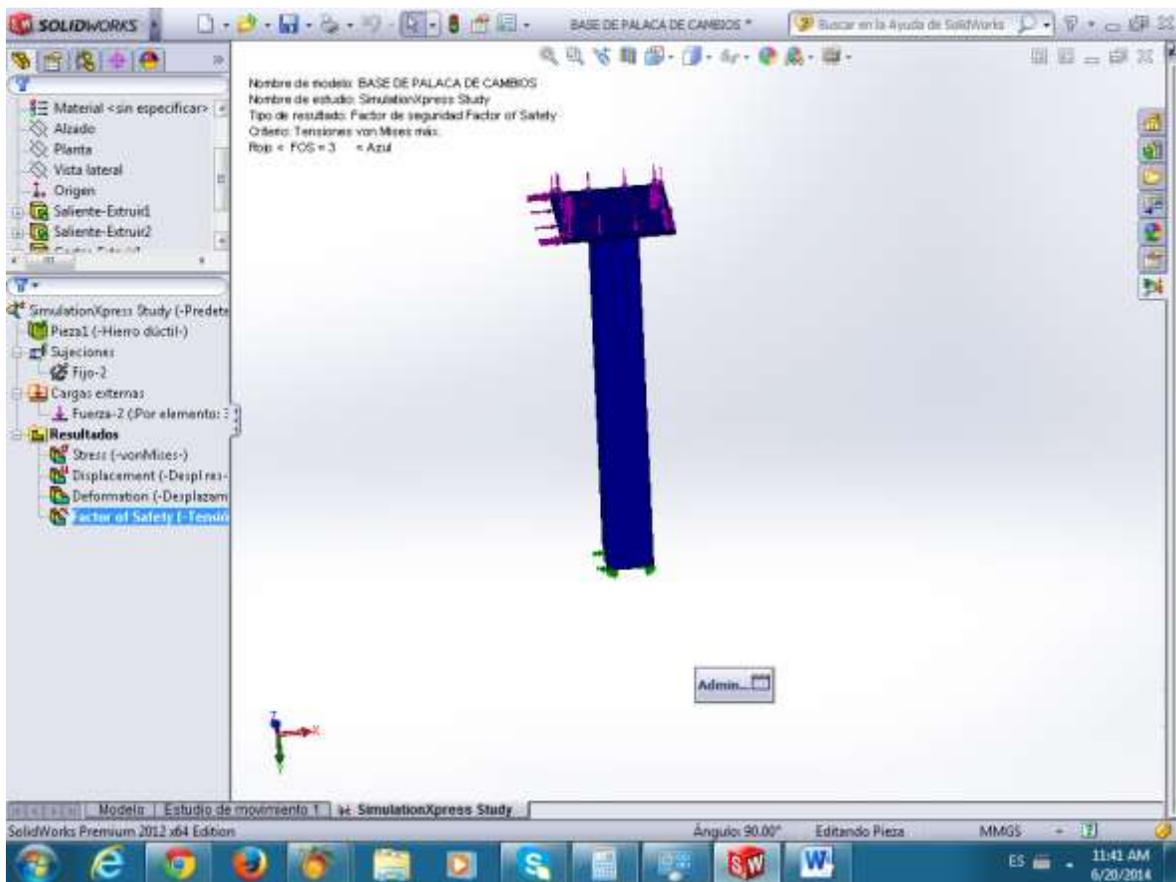
Estudio tension para la base palanca de cambios



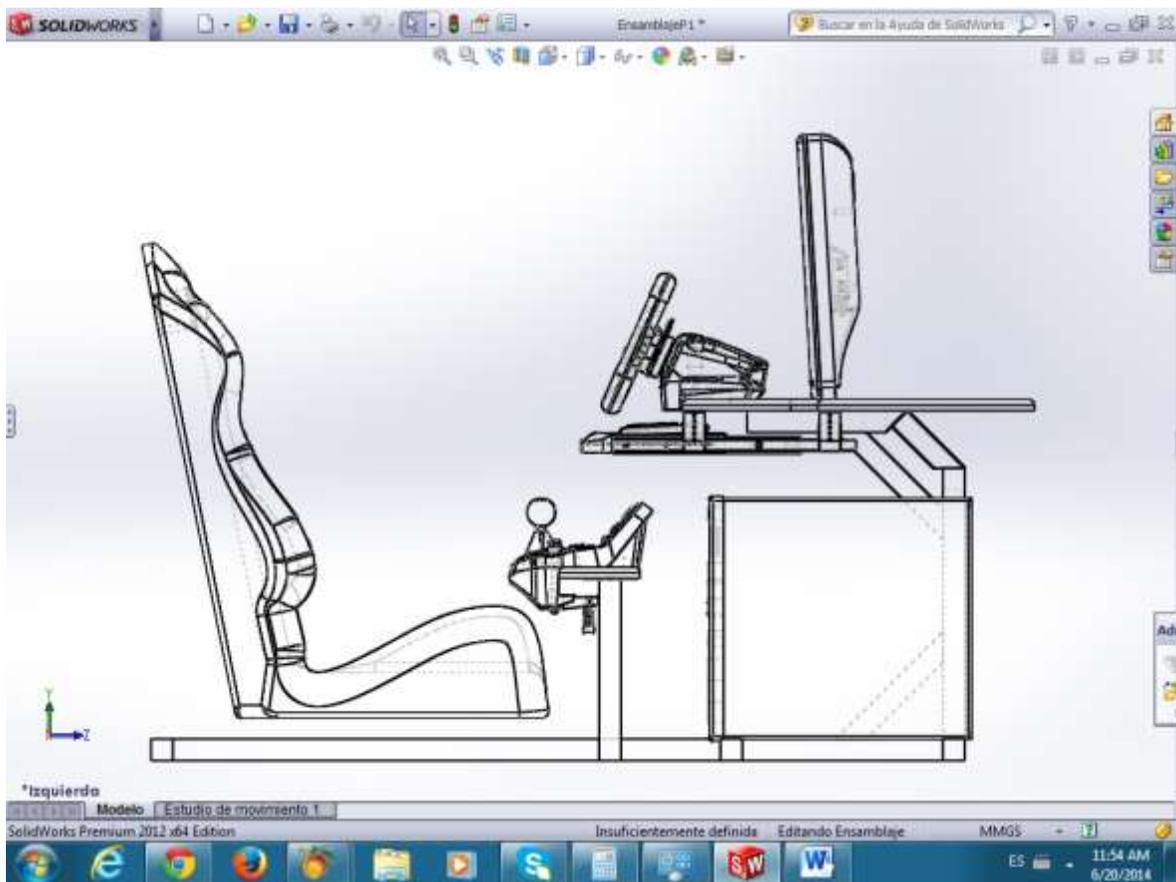
Estudio Desplazamiento estatico para la base palanca de cambios



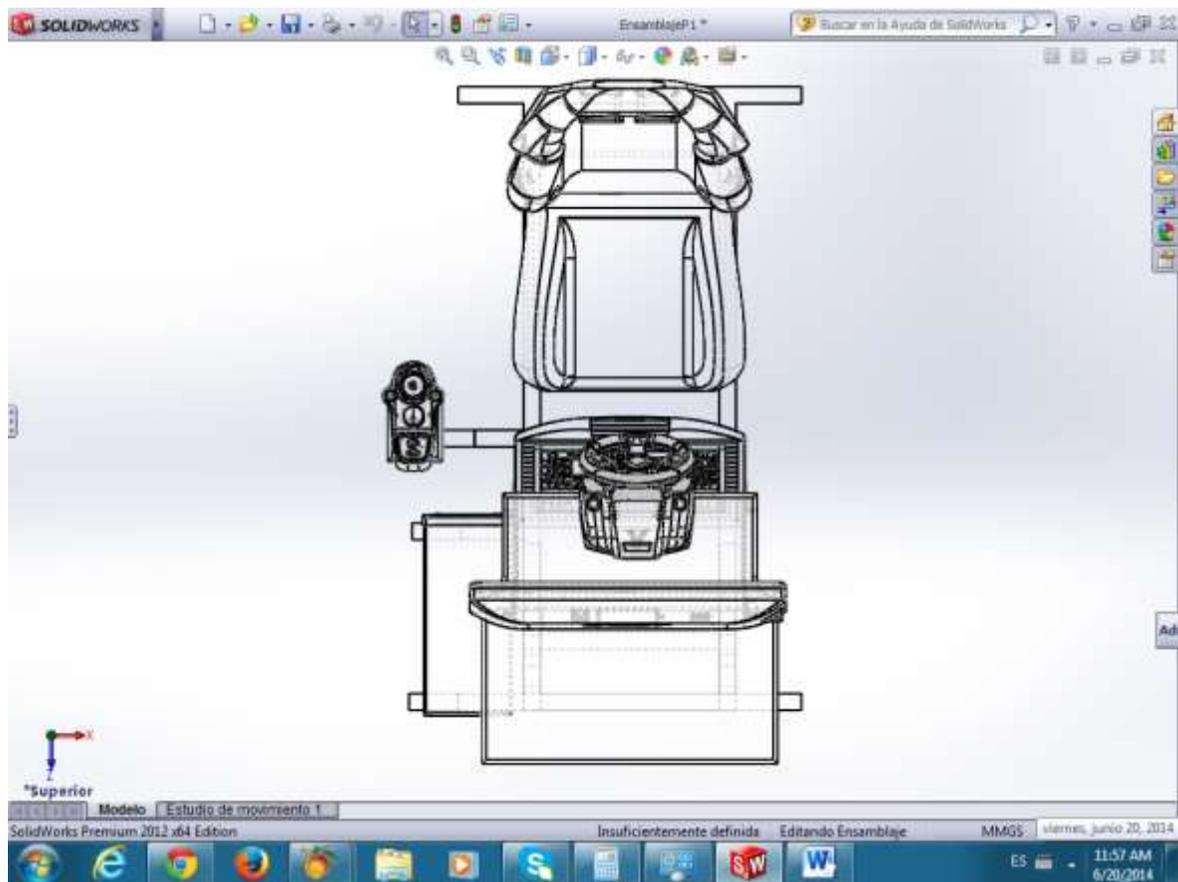
Estudio factor de seguridad para la base palanca de cambios



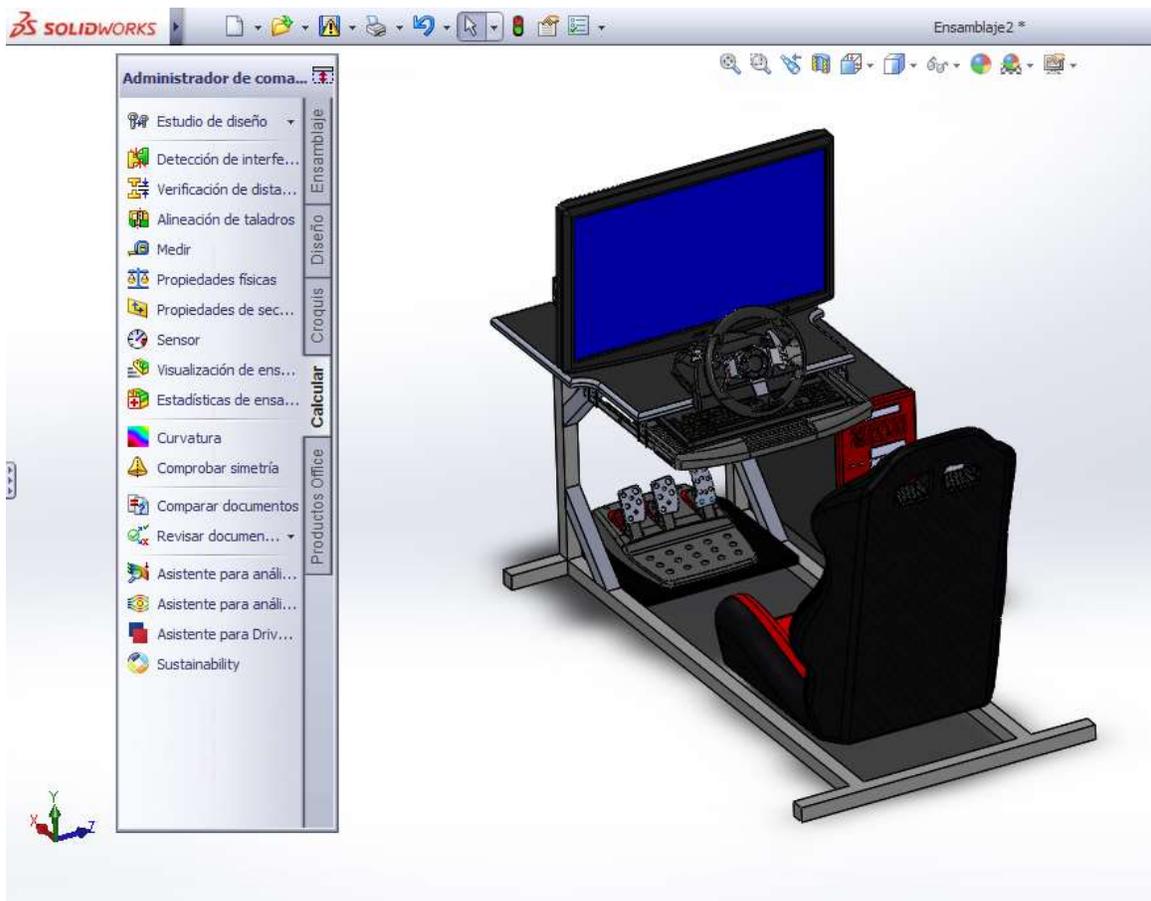
Estructura final vista lateral



Estructura final vista superior 1



Estructura final vista superior 2



Estructura final terminada

