

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Mecánico Automotriz*

PROYECTO TÉCNICO:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL PARA LA
CÁTEDRA DE TREN DE FUERZA MOTRIZ DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA SEDE CUENCA”**

AUTORES:

STEVEN FRANCISCO CÓRDOVA CÁRDENAS

JUAN FERNANDO MALLA SAQUICHAGUA

TUTOR:

ING. FABRICIO ESTEBAN ESPINOZA MOLINA, MSc.

CUENCA - ECUADOR

2021

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Steven Francisco Córdova Cárdenas con documento de identificación N° 0705390094 y Juan Fernando Malla Saquichagua con documento de identificación N° 0107145419, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL PARA LA CATEDRA DE TREN DE FUERZA MOTRIZ DE LA CARRERA DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE CUENCA”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánica Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

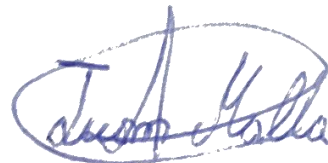
En aplicación a lo determinado por la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato digital a la biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, octubre de 2021.



Steven Francisco Córdova Cárdenas

C.I. 0705390094



Juan Fernando Malla Saquichagua

C.I. 0107145419

CERTIFICACIÓN

Yo declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL PARA LA CATEDRA DE TREN DE FUERZA MOTRIZ DE LA CARRERA DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE CUENCA”**, realizado por Steven Francisco Córdova Cárdenas y Juan Fernando Malla Saquichagua, obteniendo el *Proyecto Técnico* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, octubre de 2021.



Ing. Fabricio Espinoza Molina

C.I. 0301232757

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

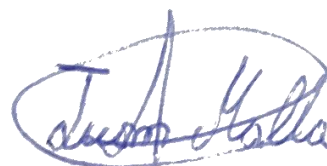
Nosotros, Steven Francisco Córdova Cárdenas con documento de identificación N° 0705390094 y Juan Fernando Malla Saquichagua con documento de identificación N° 0107145419, autores del trabajo de titulación: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL PARA LA CATEDRA DE TREN DE FUERZA MOTRIZ DE LA CARRERA DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE CUENCA”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico*, es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, octubre de 2021.



Steven Francisco Córdova Cárdenas

C.I. 0705390094



Juan Fernando Malla Saquichagua

C.I. 0107145419

DEDICATORIA

A mi familia quienes fueron y serán siempre el pilar fundamental de mi formación como profesional, por siempre estar pendientes de mí en todo momento, por su confianza plena en mis objetivos. Os dedico este logro siendo el primero de muchos porvenires. Lo logre, lo logramos. Gracias mi familia con ustedes todo y para ustedes todo.

Steven Francisco Córdova Cárdenas

DEDICATORIA

A mis padres, Rosa Saquichagua y Miguel Malla quienes fueron de gran apoyo para mí durante la carrera, por siempre estar pendientes de mí en todo momento en que lograría mi objetivo de ser un profesional.

A mi tía Mercedes Saquichagua, quien fue parte de este gran sueño, la persona que más confió en mí desde que empecé con mi carrera universitaria y nunca me dejó solo en ningún momento, siempre dándome su mayor apoyo sin restricciones, este logro es gracias a Ud.

A mis hermanos, Miguel y Mónica quienes me vieron crecer desde pequeño y me dieron consejos para que pueda cumplir mis metas.

Juan Fernando Malla Saquichagua

AGRADECIMIENTO

Agradeciendo primeramente a Dios por gozar de plena salud y permitirme cumplir este sueño.

A mis queridos padres Fanny y Segundo quienes siempre me dieron ánimos para superarme pues su inconmensurable calidez, valores, concejos y enseñanzas hacen de mí el futuro profesional que siempre he aspirado ser. A mi hermano Iván, por siempre apoyarme en todo momento en lo que me apasiona, es y será siempre una parte fundamental de mi formación académica, este sueño no sería posible sin ti gracias porque siempre puedo contar contigo. A mi hermana Yesenia por siempre confiar en mí y de una u otra manera a pesar de la distancia siempre se ha mantenido al tanto de mi formación. Siendo este escalón el comienzo de muchos logros en mi porvenir.

Al Ing. Fabricio Espinoza quien nos dio su apoyo durante el desarrollo de nuestra tesis para culminarla satisfactoriamente y de la misma forma al claustro docente y colaboradores, por las enseñanzas impartidas.

A mi compañero de tesis Juan M. por su ayuda y ser parte de este gran logro que parecía difícil pero no imposible de cumplir. A mis demás compañeros en general con quienes pasamos noches de desvelo, risas y momentos malos, gracias.

Steven Francisco Córdova Cárdenas

AGRADECIMIENTO

Agradeciendo primeramente a Dios por permitirme cumplir mi sueño, ayudándome en cada obstáculo que se me ha presentado durante la carrera, llevándome por un buen camino hasta cumplir mi meta.

A Rosa, mi amada madre quien siempre me dio ánimos de seguir adelante, siempre lo dio todo para que yo pueda llegar muy lejos, A Miguel, mi padre quien siempre me daba consejos para que pueda cumplir con mis objetivos. A mis hermanos Miguel y Mónica por extenderme la mano cuando más lo necesite.

A mi Tía Mercedes, quien fue la persona en darme ese aliento que necesitaba para seguir adelante y nunca decaer ante cualquier adversidad, este logro fue posible gracias a su ayuda.

Al Ing. Fabricio Espinoza que nos dio su apoyo durante el desarrollo de nuestra tesis, de la misma forma al personal docente por las enseñanzas que me impartieron.

A mi compañero de tesis Steven Córdova por su ayuda y ser parte de este gran sueño que parecía imposible cumplir, a Valentín Veintimilla por apoyarme en momentos que más necesitaba y a mis demás compañeros de la universidad con quienes pasamos malas noches para cumplir nuestra meta de ser profesionales.

Juan Fernando Malla Saquichagua

1 Resumen

La investigación desarrollada para este proyecto de titulación se enfoca en implementar un Laboratorio Virtual (LV) para la cátedra de Tren de Fuerza Motriz en la carrera de Ingeniería Automotriz de la UPS Sede Cuenca, el cual está provisto en la introducción de prácticas de laboratorio a un ambiente virtual, esto con el fin de mejorar el aprendizaje y enseñanza de los estudiantes de manera autónoma y cooperativa. Para el cumplimiento de los objetivos se establecieron procesos los cuales están desarrollados en el transcurso de este documento, presentando a continuación un extracto del trabajo realizado y los resultados obtenidos:

El proceso inicial de este proyecto fue la investigación bibliográfica, describiendo información de Educación Virtual, Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje, Ventajas y Desventajas de las TICs, Laboratorios Virtuales, Softwares y Plataformas para creación de un LV; a su vez realizando una Matriz de Priorización con la cual se determinó la plataforma con la cual se desarrollará el ambiente virtual.

Continuando con el siguiente objetivo del proyecto de titulación se determinó el Marco Metodológico, con el cual se estableció cuáles son las practicas más importantes para ser introducidas dentro del Laboratorio Virtual, esto se determinó mediante una encuesta realizada a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Automotriz de distintos semestres, para lo cual las practicas seleccionadas a introducir son: Mantenimiento correctivo del embrague, Desarmado técnico de una caja de cambios manual de dos ejes y Desarmado técnico de una caja de cambios manual de tres ejes; además de introducir practicas adicionales como: Ubicación correcta del embrague y el Comportamiento de los sincronizadores de una caja de cambios manual de dos ejes y cinco velocidades mediante el software Matlab Simscape.

El siguiente objetivo en el desarrollo del Laboratorio Virtual mediante la plataforma Moodle 3.0, en la cual se detallan los pasos para poder crear el ambiente virtual, los cuales constan de: Ajustes Iniciales, Ajustes Importantes, Creación de Cursos, Integración de Software externo MATLAB 2019, Calificación de Actividades, Rol de Usuarios dentro la Plataforma EVAC by Moodle, Aprobación y Finalización del curso, al final de estos apartados se detallan las conclusiones obtenidas después del desarrollo del proyecto técnico.

Finalmente se realizó una guía de usuario para docentes y estudiantes, en donde se indican los pasos necesarios para poder usar el LV.

Palabras Clave: Laboratorio Virtual (LV), Educación Virtual, Moodle 3.0, Matlab, Guía de Usuario

Contenido

1	Resumen	IX
2	Introducción	18
3	Problema.....	20
3.1	Descripción del problema.....	20
3.2	Antecedentes	20
3.3	Importancia y alcances	20
3.4	Delimitación	21
3.4.1	Delimitación temporal.....	21
3.4.2	Delimitación académica	21
4	Objetivos	22
4.1	Objetivo general	22
4.2	Objetivos específicos.....	22
5	Estado del Arte	23
5.1	Introducción	23
5.2	Educación virtual.....	23
5.3	Metodología de enseñanza y para el aprendizaje	24
5.4	Metodología de educación virtual	25
5.4.1	El Método Sincrónico	25
5.4.2	El Método Asincrónico	25
5.4.3	El Método B-Learning (Combinado asincrónico y sincrónico)	25
5.5	La educación y la informática.	25
5.6	Ventajas e inconvenientes de las TICs	26
5.6.1	Ventajas de las TICs.....	26
5.6.2	Inconvenientes de las TICs.....	27
5.7	Los laboratorios virtuales	27
5.7.1	PID Controller Laboratory.	29

5.7.2	Ejs Wiki.....	30
5.7.3	HELLA.....	31
5.7.4	ELECTUDE.....	31
5.8	Los laboratorios convencionales	32
5.9	Software y plataformas web relacionadas a la creación de medios digitales (LV).....	33
5.9.1	GameSalad	33
5.9.2	Stencyl.....	34
5.9.3	Gdelvelop.....	34
5.9.4	Unity.....	35
5.9.5	Unreal Engine	35
5.9.6	Genially.....	36
5.9.7	H5P.....	36
5.9.8	Educaplay.....	36
5.9.9	Edpuzzle.....	37
5.9.10	MATLAB 2019 ^a	38
5.9.11	Moodle	39
5.10	Matriz de Priorización	39
5.10.1	Método del Criterio Analítico Completo	39
5.10.2	Método del Consenso de Criterios	40
5.10.3	Método de Combinación ID.....	40
5.11	Desarrollo de la Matriz de priorizacion para crear el Laboratorio Virtual	40
6	Marco metodológico	42
6.1	Método Inductivo	42
6.2	Método Deductivo.....	42
6.3	Método Descriptivo.....	42
6.4	El Método B-Learning	42
6.5	Nivel de importancia de prácticas relevantes para la catedra de TFM.....	42

6.5.1	Diseño de una encuesta en línea.....	43
6.6	Encuesta realizada.....	44
6.7	Modelo de respuesta en la escala de Likert.....	45
6.8	Ventajas y desventajas de usar el método de escala de Likert	46
6.8.1	Ventajas.....	47
6.8.2	Desventajas	47
6.9	Según el autor Shum los pasos para la aplicación de la escala de Likert son:	47
6.10	Cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach.....	47
6.10.1	Prácticas relevantes y valoración de Likert.....	48
7	Resultados	50
7.1	Base de datos o Database	50
7.2	Plataforma Xeted.....	51
7.2.1	Principales características de Xeted:.....	51
7.3	Desarrollo del programa para las prácticas de la cátedra de TFM	51
7.4	Creación de cursos	52
7.4.1	Ingreso de secciones dentro de un curso	55
7.4.2	Añadir una actividad o recurso dentro de una sección.....	57
7.4.3	Integración de Software externo MATLAB 2019 ^a	66
7.4.4	Desarrollo de la Aplicación.....	68
7.5	Resultados de la simulación	70
7.5.1	Gráficas de velocidad y curvas características del motor	70
7.6	Desarrollo del modelado	72
7.6.1	Parámetros ingresados dentro del modelado.....	72
7.7	Resultados de la simulación	73
8	Conclusiones	77
9	Recomendaciones.....	78
10	Referencias bibliográficas	79

11	Anexos.....	83
----	-------------	----

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: PIDlab	30
Ilustración 2: Easy Java / Javascript Simulations.....	31
Ilustración 3: Hella.....	31
Ilustración 4: ELECTUDE.....	32
Ilustración 5: Logo GameSalad.....	33
Ilustración 6: Logo Stencyl	34
Ilustración 7: Logo Gdevelop.....	35
Ilustración 8: Logo Unity	35
Ilustración 9: Logo Unreal Engine	35
Ilustración 10: Logo Genially	36
Ilustración 11: Logo H5P.....	36
Ilustración 12: Logo Educaplay	37
Ilustración 13 Logo Edpuzzle	37
Ilustración 14 Matlab R2019a.....	38
Ilustración 15 Simscape Multibody.....	39
Ilustración 16: Logo Moodle.....	39
Ilustración 17 Matriz de Priorización para la elección del Software a usar	41
Ilustración 18: Representación de la escala de Likert mediante figuras	46
Ilustración 19 Creación del programa en la plataforma Moodle 3.10.....	52
Ilustración 20: Ventana para crear un nuevo curso en EVAC	52
Ilustración 21 Creación de cursos	53
Ilustración 22: Pagina inicio del sitio EVAC	55
Ilustración 23: Añadir secciones	55
Ilustración 24 Agregar secciones del curso dentro de la plataforma.....	56
Ilustración 25: Vista de secciones creadas dentro del curso Laboratorio Virtual	57
Ilustración 26: Actividades y recursos para secciones dentro de la plataforma EVAC	57
Ilustración 27 Introducción de actividades o recursos pertinentes dentro de cada sección..	58
Ilustración 28: a) Indica la inclusión de un archivo (.pdf, material de apoyo o tareas) b) Indica la creación de una actividad, todos estos indicativos son de uso exclusivo para el usuario.....	59
Ilustración 29 Gestión de actividades y recursos	60

Ilustración 30 Selección del tipo de pregunta	62
Ilustración 31 Selección de ingreso de actividad interactiva	63
Ilustración 32 Configuración del contenido interactivo dentro de Moodle 3.10.....	63
Ilustración 33 Selección de contenido para la actividad interactiva.....	64
Ilustración 34 Asignación de video interactivo para la actividad seleccionada	64
Ilustración 35 Prueba de funcionamiento actividad interactiva	65
Ilustración 36 Acercamiento a sección de preguntas interactivas	65
Ilustración 37 Grafica de velocidad en función de la potencia máxima y la velocidad a máxima potencia	66
Ilustración 38 App Velocidad Funcional	69
Ilustración 39 a) Grafica de velocidades b) Curvas características del motor Hyundai Accent 1.4 2008.....	71
Ilustración 40 Cambio de primera a segunda marcha a) Fuerza aplicada en la palanca selector, b) Fuerza de frenado aplicada en los sincronizadores dobles	74
Ilustración 41 Cambio de tercera a cuarta marcha a) Fuerza aplicada en la palanca selector, b) Fuerza de frenado aplicada en los sincronizadores dobles	75
Ilustración 42 Cambio de quinta marcha a reversa a) Fuerza aplicada en la palanca selector, b) Fuerza de frenado aplicada en los sincronizadores dobles	76
Ilustración 43: Ventana de ingreso para e-mail exclusivo del Laboratorio Virtual	83
Ilustración 44: Recepción de email de confirmación	84
Ilustración 45: Ingreso de credenciales	84
Ilustración 46: Página principal del LV	85
Ilustración 47 Ajustes iniciales realizados	85
Ilustración 48 a) Instalación de modulo externo b) Progreso de instalación.....	86
Ilustración 49 Página principal del LV con la capa de personalización Moove	87
Ilustración 50: Verificación de las configuraciones realizadas	89
Ilustración 51 Ajustes importantes.....	89
Ilustración 52 Vista de la página del LV con el nombre dispuesto por los gestores	90
Ilustración 53 Logo principal de la plataforma	90
Ilustración 54: Ventana o pestaña de edición de texto	92
Ilustración 55: Página de inicio del sitio EVAC con las modificaciones realizadas.....	92
Ilustración 56: Ventana o pestaña de gestión de autenticaciones para el registro de usuarios	93
Ilustración 57: Página principal de EVAC con los ajustes realizados	93

Ilustración 58 Administrar herramienta en Moodle 3.10	94
Ilustración 59 Verificación de la herramienta en la configuración de Moodle 3.10	95
Ilustración 60 Contenido de Edpuzzle	95
Ilustración 61 Asignaciones de Edpuzzle.....	96
Ilustración 62: Ventana restricciones de acceso de las actividades.....	96
Ilustración 63 Calificación de actividades	97
Ilustración 64: Pestaña finalización del curso	98
Ilustración 65 Plataforma EVAC funcional	99
Ilustración 66 Diagrama de conexión de la primera fase	117
Ilustración 67 Diagrama de conexión, conjunto de posiciones de la selectora	118
Ilustración 68 Inicio de la segunda fase gestión de la transmisión.....	119
Ilustración 69 Estructura cada uno de los actuadores.....	119
Ilustración 70 Conjunto completo de los actuadores.....	119
Ilustración 71 Conjunto de sincronizadores para cada relación de transmisión.....	120
Ilustración 72 Conjunto de engranajes para cada relación	120
Ilustración 73 Estructura de la caja de cambios realizada.....	120
Ilustración 74 Transmisión.....	121
Ilustración 75 Modelado de una caja de transmisión manual de dos ejes y cinco velocidades más retro.....	121
Ilustración 76 Página principal de la plataforma EVAC	134
Ilustración 77 Ventana de registro de datos para la creación de una cuenta en EVAC.....	135
Ilustración 78 Ventana de acceso principal a la plataforma EVAC	136
Ilustración 79 Barra superior de la Plataforma EVA	137
Ilustración 80 Barra lateral izquierda de la Plataforma EVAC	137
Ilustración 81 Ventana de inicio del sitio de la Plataforma EVAC.....	138
Ilustración 82 Ventana de curso ofertado por la plataforma EVAC	139
Ilustración 83 Ventana de inicio del curso seleccionado dentro de la Plataforma EVAC .	140
Ilustración 84 Ventana vista de secciones del curso dentro de la plataforma EVAC	140
Ilustración 85 Ventana vista de actividades del curso dentro de la Plataforma EVAC.....	141
Ilustración 86 Ventana de registro de datos para la creación de una cuenta en EVAC.....	142
Ilustración 87 Ventana de acceso principal a la plataforma EVAC	144
Ilustración 88 Barra superior de la Plataforma EVA	145
Ilustración 89 Barra lateral izquierda de la Plataforma EVAC	145
Ilustración 90 Ventana de curso ofertado por la plataforma EVAC	146

Ilustración 91 Ventana de inicio del curso seleccionado dentro de la Plataforma EVAC .	147
Ilustración 92 Ventana vista de secciones del curso dentro de la plataforma EVAC	148
Ilustración 93 Ventana vista de actividades del curso dentro de la Plataforma EVAC.....	149
Ilustración 94 Descarga de carpeta contenedora	150
Ilustración 95 Ubicación del Instalador	150
Ilustración 96 Entorno del Instalador	151
Ilustración 97 Configuración de la ruta de instalación.....	151
Ilustración 98 Confirmación de la ruta de instalación.....	152
Ilustración 99 Inicio de proceso de instalación	152
Ilustración 100 Indicador de progreso de instalación de la App	153
Ilustración 101 Instalación finalizada	153
Ilustración 102 Iniciar el programa	154
Ilustración 103 App Grafica de Velocidades	154
Ilustración 104 Carpeta contenedora del código velocidadapp2.mlapp.....	154
Ilustración 105 Ventana principal de Matlab Online	155
Ilustración 106 Ingreso del código en Matlab Online	155
Ilustración 107 Código cargado correctamente.....	156
Ilustración 108 Ejecución del código en Matlab Online	156
Ilustración 109 a) Area de controles y parametros b) Área de la gráfica.....	157
Ilustración 110 Parámetros técnicos predeterminados	158
Ilustración 111 Bloque contenedor de la simulación	158
Ilustración 112 Enlace de acceso hacia Matlab Online.....	159
Ilustración 113 Inserción de clave de cifrado.....	159
Ilustración 114 Alojamiento de archivos en la nube de mega.....	159
Ilustración 115 Archivos necesarios para el usuario	159
Ilustración 116 Vista previa del Escenario 1	160
Ilustración 117: Plataforma EVAC	160
Ilustración 118: Plataforma EVAC	161
Ilustración 119: Plataforma EVAC	162
Ilustración 120 Página principal del curso	163
Ilustración 121 Configuración de la copia de seguridad	163
Ilustración 122 Contenido Incluido de la copia de seguridad	164
Ilustración 123 Ejecución de la copia de seguridad	164
Ilustración 124 Ventana de estado	165

Ilustración 125 Zona de copia de seguridad de curso	165
Ilustración 126 Archivo (.mbz)	165
Ilustración 127 Soporte Plataforma EVAC	166

Índice de Tablas

Tabla 1: Ejemplos de laboratorios virtuales	29
Tabla 2: Software y plataformas WEB relacionadas a la creación de medios digitales (LV)	33
Tabla 3 Tabla comparativa	43
Tabla 4 Número de estudiantes para la recopilación de datos y total de participantes en la encuesta	49
Tabla 5 Orden de importancia para las practicas estipuladas	49
Tabla 6 Contenido en EVAC	54
Tabla 7 Relaciones de transmisión utilizadas para esta interpretación (Especificaciones Técnicas de Vehículos, 2021) (Autor Corporativo, s. f.-a) (Autor Corporativo, s. f.-b).....	67
Tabla 8 Especificaciones técnicas de varios motores utilizados (Especificaciones Técnicas de Vehículos, 2021) (Autor Corporativo, s. f.-a) (Autor Corporativo, s. f.-b).....	67
Tabla 9 Comportamiento de los cambios de marcha dentro la transmisión	70
Tabla 10 Comportamiento del motor	70
Tabla 11 Resultados de las fuerzas que ejercen los sincronizadores en la transmisión del Hyundai Accent 1.4 2008.....	73
Tabla 12 Configuraciones del servidor de Google para los ajustes del correo saliente	87
Tabla 13 Configuraciones del servidor Gmail	88
Tabla 14 Parámetros para el ingreso en las actividades realizadas con MATLAB (Especificaciones Técnicas de Vehículos, 2021) (Autor Corporativo, s. f.-a).....	100
Tabla 15 Simbología utilizada	101
Tabla 16 Detalle de los puertos de conexión del motor	117
Tabla 17 Posición lógica de la selectora	118
Tabla 18 Simbología utilizada en Matlab	122
Tabla 19 Parámetros para el ingreso en las actividades realizadas con MATLAB (Especificaciones Técnicas de Vehículos, 2021) (Autor Corporativo, s. f.-a).....	128
Tabla 20 Parámetros para el motor	129
Tabla 21 Parámetros para los sincronizadores	130
Tabla 22 Parámetros para los engranajes	131

2 Introducción

La educación enfrenta el reto de desarrollar en las personas habilidades para acceder a la información, seleccionarla, procesarla, trabajar cooperativamente y tomar decisiones; empleando sistemáticamente las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La práctica en un laboratorio físico ha sido concebida para que los alumnos comprueben experimentalmente conceptos, leyes y teorías que el docente les ha enseñado con anterioridad. Una de las alternativas para la enseñanza de los procedimientos de laboratorio cuando existen dificultades materiales o medioambientales, lo constituye el uso de laboratorios virtuales o simuladores interactivos de laboratorios virtuales, que se crean por medio de la programación (software) y contienen una serie de módulos que ayudan al estudiante a apropiarse y comprobar sus habilidades.

Un laboratorio virtual es una simulación de la realidad (es decir, de un experimento de laboratorio) usando los patrones descubiertos por la ciencia. Estos patrones son codificados por el procesador de un ordenador para que mediante algunas órdenes que le demos, éste nos brinde respuestas, las cuales se asemejan a lo que en la vida real se podría obtener. Debe quedar claro que aun cuando tratamos de imitar la realidad esto no se puede lograr, ya que el modelo es una abstracción que carece de infinidad de elementos que hacen parte de lo que en verdad ocurre.

Estos entornos virtuales pueden tener una función principalmente pedagógica, que permita aprender conceptos, comportamientos o fenómenos sin tener que esperar mucho tiempo y sin tener la necesidad de invertir en la infraestructura apropiada para realizar estos experimentos, pero también se puede usar como herramienta de predicción para verificar los datos de un experimento o para diseñar algún experimento más complicado en el que no se puedan realizar fácilmente.

Mediante el uso de plataformas educativas como son los laboratorios virtuales, se pretende utilizarlos como medio de comunicación con otros miembros, ya sea de una comunidad de educación superior o básica, además de que se pueda utilizar como una guía práctica para un campo o temas en específico y de ser utilizado como un lugar común de colaboración o trabajo conjunto. Las actividades expuestas en este medio hacen que el aula esté más allá de su ámbito físico.

En este marco de innovación y cambio, la elección de generar un entorno de aprendizaje virtual basado en las tecnologías de la información y comunicación (TIC) supone una respuesta integral a las exigencias de la sociedad del conocimiento y las nuevas necesidades del entorno, es educativo, por lo que se busca crear ambientes que sean semejantes a la realidad, en lugares donde

no se tengan recursos físicos disponibles y con el fin expandir el potencial del conocimiento, además reproduce el modo de enseñanza del profesor, si su modelo es un transmisor en un aula, entonces lo mismo ocurre en su entorno virtual, el cual permite discutir con los estudiantes, aprender a razonar, la investigación en equipo y el trabajo colaborativo que también la podemos realizar dentro de estos entornos.

3 Problema

3.1 Descripción del problema

Debido al impacto de la pandemia del COVID 19 las Instituciones de Educación Superior (IES) han cerrado las puertas a la presencialidad, lo que obligó a las universidades a implementar diferentes estrategias de aprendizaje mediante la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs), esto llevó a repensar una nueva forma de enseñar y sobre todo en materias que tienen un fuerte componente práctico, como lo es en la Ingeniería Automotriz.

Se sabe que los laboratorios tradicionales tienen como desventajas el solo ejercer prácticas en un ambiente físico, restringiendo con ello a poderlo realizar en cualquier parte, además de convertirse en una necesidad contar con las herramientas e insumos para la realización de dichas prácticas, también se da el caso que el mismo equipo deberá ser ocupado por varios estudiantes limitando el tiempo de uso, por ende estar sujetos a un horario establecido, sin dejar de lado que tendrá que planificar el uso con los respectivos responsables para la autorización de la misma. Esta perspectiva sólo ha demostrado que la virtualización y desarrollo de ambientes o plataformas virtuales como son los LV, es parte de la transformación digital que impulsa la revolución tecnológica, en la cual el acceso a la educación virtual se constituye como un derecho educativo fundamental. (Medina-Gamero & Medina-Gamero, 2019).

La carrera de Ingeniería Automotriz de la UPS carece de Laboratorios Virtuales para su enseñanza y la cátedra de Tren de Fuerza Motriz no es la excepción, lo que constituye una desventaja para la institución y para los estudiantes que ahí se forman.

3.2 Antecedentes

Dentro de la Universidad Politécnica Salesiana hasta la presente fecha, la Carrera de Ingeniería Automotriz sede Cuenca no cuenta con laboratorios virtuales, esto abre paso a la posibilidad de generar un entorno de aprendizaje virtual, el cual esté dirigido principalmente a las cátedras de estudio dentro la misma, esto llevara a incrementar el potencial de aprendizaje, tanto autónomo como cooperativo de los estudiantes.

3.3 Importancia y alcances

- El diseño e implementación de un LV mediante el uso de software de videojuegos, permitirá la simulación de prácticas de la cátedra de Tren de Fuerza Motriz para la Carrera de Ingeniería Automotriz. Este entorno de experimentación permitirá que los

estudiantes de la misma realicen las prácticas de embrague y caja de cambios, las cuales pertenecen al plan analítico de la cátedra.

- Establecer el acceso al laboratorio virtual mediante un enlace web, para que los estudiantes puedan acceder a éste mediante el uso del internet, en el cual llenen un registro para que el docente evaluador verifique su autenticidad.
- Mediante el enlace web se puede ingresar a través de cualquier navegador, ya sean estos: Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Opera e Internet Explorer.
- Desarrollar una guía de usuario dentro de la interfaz del laboratorio virtual donde el usuario pueda acceder una breve introducción de cómo se debe de usar. Las guías de uso son de gran importancia ya que facilitan el manejo de cualquier tipo de actividad, sean estos virtuales o físicos.

3.4 Delimitación

3.4.1 Delimitación temporal

Para la elaboración de este proyecto se considera las temáticas de Embrague y Caja de Cambios, debido a que son de los temas más importantes a tratar dentro de la cátedra de Tren de Fuerza Motriz, el cual será fundamental para estudios posteriores relacionados a los mismos, este laboratorio virtual será de uso indefinido, ya que complementará los conocimientos juntamente con la teoría antes presentada por parte del docente.

3.4.2 Delimitación académica

El proyecto planteado cumplirá con lo exigido por la Universidad Politécnica Salesiana entorno al grado investigativo y el esquema de presentación para proyectos de tesis, para esto se sustentará mediante bibliografía, textos, artículos científicos, los cuales servirán para dar una solución al desarrollo del laboratorio virtual, además de ser un complemento para futuras investigaciones.

4 Objetivos

4.1 Objetivo general

Implementar un Laboratorio Virtual para la cátedra de Tren de Fuerza Motriz de la Carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) sede Cuenca.

4.2 Objetivos específicos

- Establecer el estado del arte mediante revisiones bibliográficas para la determinación de conceptos importantes de estudio.
- Determinar el nivel de importancia de las prácticas relevantes para la cátedra de TFM, mediante una escala de valoración.
- Realizar el programa de las prácticas seleccionadas de la cátedra de TFM mediante un software para ser integradas en el Laboratorio Virtual.
- Realizar una guía de usuario del Laboratorio Virtual para las prácticas de TFM.

5 Estado del Arte

5.1 Introducción

Debido al desarrollo de nuevas tecnologías, nuevos softwares de programación, nuevos componentes electrónicos y nuevos servicios de telecomunicaciones, ahora es posible desarrollar herramientas de enseñanza que apoyen el proceso de enseñanza en un entorno educativo debido a la necesidad de materiales didácticos que llamen la atención y anime a los estudiantes a aprender a través de escenarios interactivos e innovadores.

Uno de esos escenarios son los laboratorios virtuales, cuyo objetivo principal es introducir a los estudiantes en la experimentación, resolución de problemas, deducción de resultados e interpretación científica a través de componentes que conforman un laboratorio virtual visualizado en la pantalla de un computador, que le permita al estudiante interactuar con el laboratorio virtual. Hoy en día, los laboratorios virtuales están emergiendo como llave de esta tendencia pedagógica, las herramientas empleadas se han incrementado y adaptado en diferentes aplicaciones y han creado diferentes actividades con aplicación en las ciencias sociales, humanidades, artes e ingenierías (Luengas et al., s. f.), entre otras. Sin embargo, aunque existen algunos desarrollos actuales de este tipo de herramientas, se continúa necesitando de desarrollos innovadores y entornos amigables donde la comunicación y la información juegan un papel importante.

5.2 Educación virtual

Este término que ha sido objeto de estudio por años, varios autores lo definen de distinta forma, (Agarwal et al., 1995) dicen que todo tipo de programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, mientras que (Alvaro Galvis, 18:58:07 UTC) dice que son todos aquellos programas realizados con una finalidad instructiva formativa y por ultimo (Bello, 2012) señala que son aquellos programas que permiten cumplir o apoyar funciones educativas; mediante estas definiciones el software educativo se interpreta como un recurso educativo para la generación de ambientes que favorezcan la enseñanza y el aprendizaje.

Según la LOES (Ley Orgánica de Educación Superior, 2010) en su tercera disposición general establece que los programas usados para la formación de educación y aprendizaje introducidos en la modalidad de estudio presencial, semipresencial y virtual serán autorizadas y regularizadas por el Consejo de Educación Superior, esto a fin de que se garantice una enseñanza adecuada a medida que avancen los estudiantes en el transcurso de la carrera. (Luengas et al., s. f.)

El proceso de enseñanza basado en los principios de la enseñanza colaborativa se aplica a la educación virtual, pues los estudiantes deben asumir la responsabilidad de una participación frecuente y activa a través de diversos materiales educativos como ejercicios, artículos, entre otros los cuales se encuentran disponibles en internet mediante el uso de plataformas educativas, la característica principal de este tipo de enseñanza virtual es la distancia entre profesores y alumnos, en ocasiones no interactúan cara a cara, es decir, no necesariamente hay un horario fijo, sino que se requiere un seguimiento y control de tareas mediante la monitorización de actividades realizadas. (Luengas et al., s. f.)

5.3 Metodología de enseñanza y para el aprendizaje

En los últimos años, las universidades se han enfrentado a nuevos retos en la sociedad de la información y el conocimiento en un entorno caracterizado por la digitalización, la globalización, la complejidad y la diversidad. Nuestro objetivo es producir experiencia y conocimientos académicos, profesionales y personales de alta calidad.

Con la llegada de nuevos modelos de formación como el e-learning (modo online) y el b-learning (modo semipresencial), en los que la tecnología juega un papel fundamental, las universidades han comenzado a pensar en sus propios métodos de enseñanza y aprendizaje en escenarios virtuales.

Según (*metodologia-ensenanza-aprendizaje.pdf*, s. f.) se vio obligado a monitorear de cerca los cambios en la tecnología y su impacto en la educación superior, especialmente en el caso de la ley a distancia, a medida que aumenta la integración de la tecnología en la educación. es. En los últimos años, las universidades han integrado tecnologías que mejoran la conectividad, la ubicuidad y la portabilidad de la experiencia de aprendizaje en sus procesos educativos, que incluyen:

- Plataformas virtuales de estudio flexibles y personalizables.
- Servicios en la nube (mail, herramientas colaborativas, de autor, etc.), virtualización de apps, de escritorios y laboratorios virtuales.
- Virtualización de contenidos: Bibliotecas académicas y científicas, bibliografías, guías y documentos en línea.
- Apps móviles y ambientes de aprendizaje: Integración de tecnología móvil para el aprendizaje.
- Web 2.0 y Redes Sociales, fomentan la participación y creación de comunidades de estudio.
- Big Data y Learning Analytics, gestión masiva de datos en contexto digital.

- La interconexión digital de los objetos cotidianos con Internet.
- Ed-Labs, las llamadas “clases de laboratorio”, espacios en donde los profesores de distintas cátedras aplican y experimentan con últimas tecnologías para el aprendizaje, intercambian ideas y desarrollan la innovación educativa.

5.4 Metodología de educación virtual

Los tres métodos más sobresalientes son: El Método Sincrónico, Asincrónico y B-Learning.

5.4.1 El Método Sincrónico

Es aquel en el que el emisor y el receptor del mensaje en el proceso de comunicación operan en el mismo marco temporal, es decir, para que se pueda transmitir dicho mensaje es necesario que las dos personas estén presentes en el mismo momento. Estos recursos sincrónicos se hacen verdaderamente necesarios como agente socializador, imprescindible para que el alumno que estudia en la modalidad virtual no se sienta aislado. Son: Videoconferencias con pizarra, audio o imágenes como el NetMeeting de Internet, Chat, chat de voz, audio y asociación en grupos virtuales. (Bendfeldt Reyes, s. f.)

5.4.2 El Método Asincrónico

Transmite mensajes sin necesidad de coincidir entre el emisor y receptor en la interacción instantánea. Requiere necesariamente de un lugar físico y lógico (como un servidor, por ejemplo) en donde se guardarán y tendrá también acceso a los datos que forman el mensaje. Es más valioso para su utilización en la modalidad de educación a distancia, ya que el acceso en forma diferida en el tiempo de la información se hace absolutamente necesaria por las características especiales que presentan los alumnos que estudian en esta modalidad virtual (limitación de tiempos, cuestiones familiares y laborales, etc.). Son Email, foros de discusión, dominios web, textos, gráficos animados, audio, presentaciones interactivas, video, cassettes etc. (Bendfeldt Reyes, s. f.)

5.4.3 El Método B-Learning (Combinado asincrónico y sincrónico)

En donde la enseñanza y aprendizaje de la educación virtual se hace más efectiva. Es el método de enseñanza más flexible, porque no impone horarios. Es mucho más efectivo que las estrategias autodidactas de educación a distancia. Estimula la comunicación en todo el momento e instante.(Bendfeldt Reyes, s. f.)

5.5 La educación y la informática.

La influencia de las nuevas tecnologías también se ha expandido al campo de la educación, especialmente en este campo, se deben utilizar los últimos medios tecnológicos que pueden mejorar

la calidad de la enseñanza. También se debe considerar que la enseñanza del uso correcto de la computadora e Internet puede sentar una base más sólida para que nuestros jóvenes puedan adquirir los conocimientos más recientes y participar en mejores condiciones para la innovación en el futuro (Llorens Largo et al., 2017). Además de brindar computadoras a las escuelas y estudiantes de manera común, también se debe fortalecer la formación de los docentes, porque aún existe resistencia a la innovación tecnológica y un desconocimiento de cómo se utilizan estos instrumentos en el aula. Debemos intentar dar forma al modelo de aula que nuestro tiempo necesita, para que la educación pueda ayudar a los jóvenes devaluados por la sociedad a ingresar al mundo de las nuevas tecnologías. (*UNACH-IPG-AFIS-2015-ANX-0014 (2).pdf*, s. f.)

5.6 Ventajas e inconvenientes de las TICs

No cabe duda de que las nuevas tecnologías pueden proporcionar medios para mejorar el proceso de enseñanza y el entorno educativo en general. Pueden promover la colaboración entre los hogares, las escuelas, el mundo del trabajo y los medios de comunicación. Pueden proporcionar medios para proporcionar a la sociedad con todos en cualquier momento y lugar. La formación “a medida” que requiere la ciudadanía también puede contribuir a superar la desigualdad social, pero su apoyo u oposición a una sociedad más justa dependerá en gran medida de la educación, el conocimiento y la capacidad crítica. (*Yosvany Moreno Díaz.pdf*, s. f.)

5.6.1 Ventajas de las TICs

A continuación, se enumera las ventajas de la TICs (*Yosvany Moreno Díaz.pdf*, s. f.):

- Atractivo.
- Acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje.
- Personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Autoevaluación.
- Mayor proximidad del profesor.
- Más compañerismo y colaboración.
- Fuente de recursos educativos para la docencia, la orientación y la rehabilitación.
- Actualización profesional.
- Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula.
- Contactos con otros profesores y centros.
- Mejora de la administración y gestión de los centros.
- Mejora de la eficacia educativa.
- Recursos compartidos.

- Proyección de los centros.

5.6.2 Inconvenientes de las TICS

A continuación, se enumera las desventajas de la TICs (*Yosvany Moreno Díaz.pdf*, s. f.):

- Distracciones.
- Dispersión.
- Pérdida de tiempo.
- Informaciones no fiables.
- Ansiedad.
- Adicción.
- Aislamiento.
- Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo.
- Cansancio visual y otros problemas físicos.
- Supeditación a los sistemas informáticos.
- Fuertes inversiones en renovación de equipos y programas.

5.7 Los laboratorios virtuales

Los laboratorios virtuales son desarrollados como un sistema computacional el cual es accesible mediante la vía Internet, con el uso de cualquier navegador, en donde se encuentra un ambiente similar al de un laboratorio convencional, además de que sus procedimientos son similares, por lo que se pueden visualizar objetos o fenómenos mediante una recreación dinámica, incluyendo imágenes o videos dentro del mismo. (Luengas et al., s. f.)

Realizando una comparación con los laboratorios convencionales se pueden destacar las siguientes ventajas (*Yosvany Moreno Díaz.pdf*, s. f.):

- Agrupa a un mayor número de estudiantes sin importar que no coincidan dentro de un espacio físico.
- Acerca al estudiante mediante el uso de un simple navegador, pudiendo experimentar sin peligro y en un horario completamente flexible para realizar sus prácticas, evitando el conflicto de los horarios educativos.
- Minimiza el precio de instalación y mantenimiento de un laboratorio, siendo una alternativa eficiente y económica a tomar en cuenta frente a los laboratorios convencionales.

- Genera un entorno adecuado para el autoaprendizaje, donde el estudiante tiene la libertad de editar variables de entrada y configurar el sistema a analizar, además de conocer el manejo de instrumentos, ofreciendo casi una completa personalización del experimento.
- La simulación, dentro de un LV permiten una visión intuitiva que, en su contraparte convencional, no puede ser observada con suficiente claridad gráfica.
- El uso de un LV da espacio a cambios e innovaciones durante el proceso de la enseñanza.
- A diferencia de lo que puede aportar un laboratorio convencional, un LV puede incrementar la diversidad didáctica, complementando con multimedia las metodologías convencionales.
- Los estudiantes pueden experimentar las veces necesarias, sin padecer algún accidente por la misma hasta cumplir el objetivo deseado.
- Los estudiantes pueden asistir al LV en cualquier momento y recibir además la asesoría de sus docentes en los puntos que su autoaprendizaje lo necesite.
- Los LV se pueden complementar con apps, plataformas externas y actividades para facilitar su desarrollo.

Los laboratorios virtuales también cuentan con sus problemas porque lo que a continuación se mencionaran sus desventajas de uso (*Yosvany Moreno Díaz.pdf*, s. f.):

- No se puede reemplazar toda la experiencia adquirida dentro de un laboratorio convencional, ciertas prácticas solo pueden realizarse en un equipo físico de laboratorio o prototipo educativo, no obstante, un LV es una herramienta importante en la experiencia educativa.
- En los LV, como en cualquier sistema de enseñanza a distancia, se corre el riesgo de que el estudiante se comporte como un simple espectador, de esta forma se debe acompañar de una, guía o manual de prácticas que ayude a cumplir los objetivos de la cátedra estipulada.
- Un LV, puede provocar una pérdida parcial de la visión de la realidad que se estudia, además no siempre se pueden simular todos los procesos físicos, lo que implica una revisión del diseño educativo por parte de los docentes.
- El Internet contiene demasiados distractores, por lo que en el proceso de enseñanza mediante un LV se deben seleccionar contenidos puntuales que resulten lo suficientemente atractivos para captar la atención del estudiante.

- Dados los retos de las TICs en el sistema educativo, existe una resistencia al uso de LV o al uso de recursos tradicionales en las instituciones educativas, tanto en los modelos educativos como en el uso de laboratorios convencionales, esto llevara a una cuidadosa selección de actividades de formación y áreas de aplicación.
- Ciertas instituciones educativas no cuentan con un área de desarrollo de software de apoyo académico, que den soporte al diseño e instalación de un LV.

Debido a la existencia de un gran número de laboratorios virtuales aún existe poca difusión de estos, por lo que es necesario transmitir a los estudiantes una libre construcción de su propio conocimiento, esto se puede conseguir mediante el uso de los siguientes laboratorios virtuales que se mencionan a continuación en al Tabla 1 (Alberto et al., 2020).

Tabla 1: Ejemplos de laboratorios virtuales

Ejemplos de Laboratorios Virtuales	
PID Controller Laboratory	https://www.pidlab.com/en/
Ejs Wiki	https://www.um.es/fem/EjsWiki/
HELLA	https://www.hella.com/hotsecdocs/hella_newinterface/menu.html
ELECTUDE	https://www.electude.lat/

5.7.1 PID Controller Laboratory.

Con PIDlab Ilustración 1, se puede introducir laboratorios virtuales gratuitos (subprogramas Java) para el ajuste, el diseño y la aplicación de PID, con estas herramientas interactivas, puede realizar un "ajuste de PID en un minuto"; los subprogramas se pueden utilizar para todos los fines educativos y comerciales.

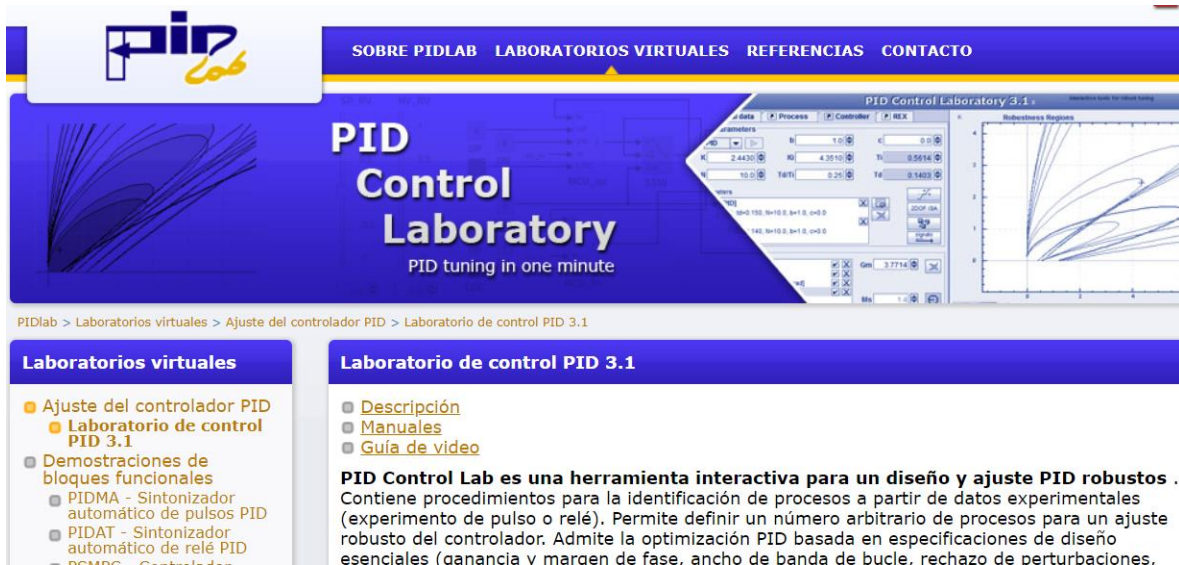
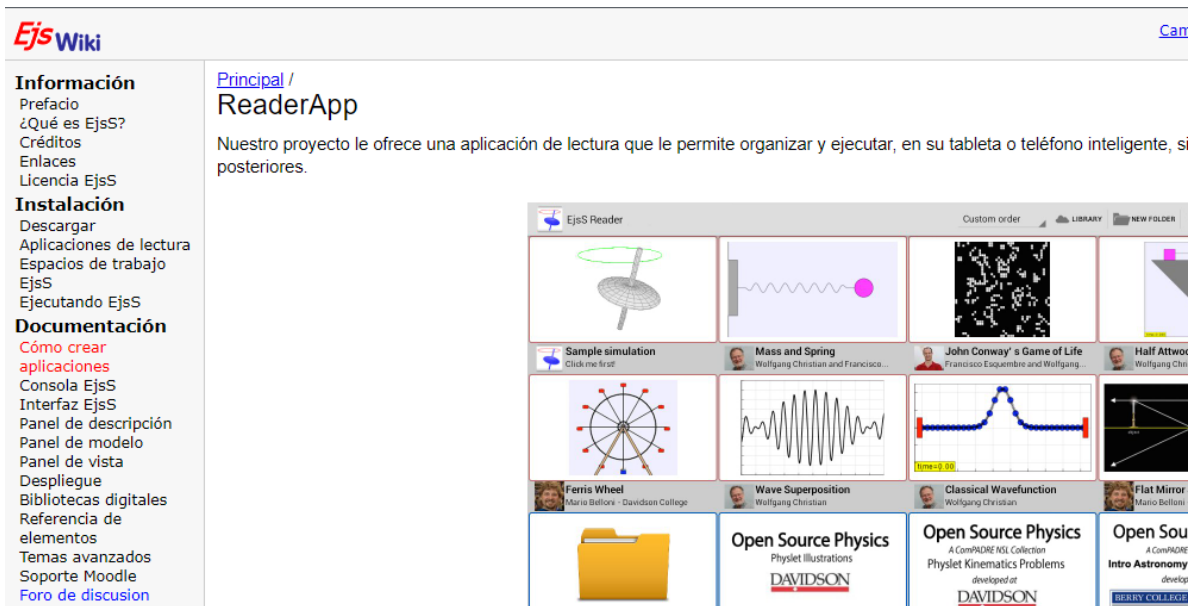


Ilustración 1: PIDlab

5.7.2 Ejs Wiki.

Easy Java / Javascript Simulations Ilustración 2, también conocido como EJS (o Ejs, o EjsS), es una herramienta de creación gratuita escrita en Java que ayuda a los no programadores a crear simulaciones interactivas en Java o Javascript, principalmente con fines de enseñanza o aprendizaje, EJS ha sido creado por Francisco Esquembre y forma parte del proyecto Open Source Physics .



5.7.3 HELLA.

Hella es una plataforma que funciona conjuntamente con el e-learning, el cual contiene muchos temas de aprendizaje Ilustración 3, además de que se puede distribuir el tiempo de aprendizaje realizándolo al ritmo que la persona lo desee, cuando son temas complejos se explican en pequeñas unidades de aprendizaje utilizando gráficos y animaciones, también puede verificar su progreso de aprendizaje en cualquier momento, contiene varios módulos que cubren los principios técnicos básicos, los principios funcionales, el diagnóstico y la eliminación de averías.



Ilustración 3: Hella

5.7.4 ELECTUDE.

Electude es el creador de la plataforma e-learning automotriz líder en el mundo Ilustración 4, en donde lo usan miles de escuelas, empresas e instituciones gubernamentales de más de 70 países, la fundaron dos instructores automotrices en 1990 y fueron pioneros en aplicar un nuevo enfoque sin precedentes en la capacitación automotriz, esto conllevó a llevar a mejorar el aprendizaje y enseñanza mediante la interacción con las herramientas que cuenta esta plataforma, ya que esta se asemeja muy bien a la realidad (Electude, s. f.).



ELECTUDE

Simulaciones interactivas para estudiantes
de mecánica automotriz



Ilustración 4: ELECTUDE

5.8 Los laboratorios convencionales

Los laboratorios convencionales son los que comúnmente se conoce como ambientes físicos donde se pueden realizar prácticas o experimentaciones dentro de los mismos, en donde las personas involucradas en estos laboratorios interactúan directamente con las herramientas, maquetas, módulos electrónicos, etc., entre otros; teniendo una perspectiva bastante amplia gracias a que pueden observar su funcionamiento o aplicación directamente mediante su manipulación (*Yosvany Moreno Díaz.pdf*, s. f.).

Una de las principales ventajas que ofrece un laboratorio convencional es su interactividad, al permitir que el estudiante tenga contacto con una planta real, al poder observar lo que sucede en sus experimentos, el alumno desarrolla habilidades cognitivas, sin embargo a pesar de ser un lugar perfecto para la experimentación presenta ciertos inconvenientes como el costo inicial, el mantenimiento, el consumo de energía, y las restricciones en espacio por la gran cantidad de participantes dentro de estos laboratorios, además de que necesariamente las practicas deben ser supervisadas por el docente o un encargado del laboratorio, limitando a que los estudiantes puedan ser atendidos en caso de alguna duda y también de que la presencia física del alumno es obligatoria (*Yosvany Moreno Díaz.pdf*, s. f.).

5.9 Software y plataformas web relacionadas a la creación de medios digitales (LV)

La creación de contenido virtual para ámbitos como la educación, industrias, tecnología, entre otros; ha sido de gran ayuda en los últimos tiempos, debido a que se puede aprender de una manera más sencilla usando herramientas como las aplicaciones o plataformas virtuales que favorecen al desempeño de aprendizaje, por tal motivo existen varios Softwares y Plataformas Web en los que se puede crear contenido virtual con el fin de ayudar a promover la enseñanza y aprendizaje, a continuación en la Tabla 2 se menciona algunas de las plataformas y softwares más usados para la creación de este tipo de contenido.

Tabla 2: Software y plataformas WEB relacionadas a la creación de medios digitales (LV)

Software de medios digitales relacionados a la creación de medios digitales (LV)	
GameSalad	
Stencyl	
Gdevelop	Son de uso exclusivo de Software
Unity	
Unreal Engine	
Moodle	
Genially	Plataformas en Línea
H5P	
Educaplay	

5.9.1 GameSalad

GameSalad es una empresa que permite a cualquier persona desarrollar sus propios medios digitales con una sofisticada interfaz de programación virtual Ilustración 5, permitiendo que se puedan implementar en medios digitales como en la Web, Android y iOS, lo pueden realizar con medios que involucren la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (GameSalad, s. f.).



Ilustración 5: Logo GameSalad

5.9.2 *Stencyl*

Stencyl es un conjunto de herramientas magnifico o intuitivo que acelera su flujo de trabajo Ilustración 6, además de que cuenta con un amplio soporte, también la creación de contenido a través de este medio tendrá acceso a medios digitales como iOS, Android, Windows, Mac, Linux, Destello y HTML5 (Stencyl, s. f.).



Ilustración 6: Logo Stencyl

5.9.3 *Gdevelop*

Con Gdevelop se puede crear proyectos sencillos para divertir o crear medios digitales independientes y ambiciosos con posibilidades ilimitadas Ilustración 7, además de que se puede ampliar sus creaciones con Javascript, como ventajas se mencionan las siguientes (*Descargue GDevelop o pruébelo en línea - cree juegos sin programación*, s. f.):

- Exportación con un solo clic para Android.
- Exporte sus medios digitales para la web con un solo clic.
- Exporte sus medios digitales a iOS.
- Exportación como un medio digital ejecutable independiente para Windows, MacOS y Linux con un solo clic.
- Mostrar anuncios y vídeos de recompensa a sus reproductores mediante AdMob.



Ilustración 7: Logo Gdevelop

5.9.4 Unity

Unity es una herramienta de desarrollo en tiempo real, con contenido dinámico con el enfoque en experiencias interactivas e inmersas mediante el uso de graficas en 3D Ilustración 8, además de que se lo puede crear desde tres sistemas operativos: Windows, Mac y Linux, previo al desarrollo de la aplicación se puede en otras plataformas como: iOS, Android, PlayStation, Microsoft, entre otras (Technologies, s. f.).



Ilustración 8: Logo Unity

5.9.5 Unreal Engine

Es una herramienta de creación 3D más abierta y avanzada del mundo, brinda a sus creadores de todas las industrias la libertad y el control para ofrecer contenido con experiencias interactivas y mundos virtuales inmersos, por lo que puede ser plasmado para varios dispositivos como: consolas, dispositivos móviles y ordenadores Ilustración 9; según sea su uso (Unreal Engine, s. f.).



Ilustración 9: Logo Unreal Engine

5.9.6 *Genially*

Es una plataforma que se maneja en línea con el fin de crear experiencias de comunicación interactivas que atraen a su audiencia Ilustración 10, además de que es una herramienta muy útil para el uso académico como lo usan la Universidad de Oxford y la Universidad de Sydney, es muy completa ya que solo se necesita acceso a la red para estar en ella (*Genially, la herramienta que da vida a los contenidos*, s. f.).



Ilustración 10: Logo Genially

5.9.7 *H5P*

Es una plataforma en línea de creación de contenido interactivo, en el cual el intercambio y reutilización de contenido es fácil Ilustración 11, además de que es perceptible y compatible con dispositivos móviles, computadoras y tabletas, además de que es gratuita y licenciada con licencia MIT, también proporciona integraciones para LMS como: Canvas, Brightspace, Blackboard, Moodle y otros sistemas que admiten el estándar (*H5P*, s. f.).



Ilustración 11: Logo H5P

5.9.8 *Educaplay*

Es una herramienta en la que se puede encontrar actividades académicas o a su misma vez crearlas Ilustración 12, puede ser utilizada en cualquier dispositivo, es de gran uso educativo ya que contiene varios recursos para realizar contenido para el aprendizaje del estudiantado, además que

puede ser integrado para LMS como: Canvas, Brightspace, Sava, Moodle y otros sistemas que admiten el estándar LTI y SCORM (*Educaplay: Actividades educativas gratuitas*, s. f.).



Ilustración 12: Logo Educaplay

5.9.9 *Edpuzzle*

De entre todas las herramientas que existen para crear vídeos interactivos, Edpuzzle es la que tiene un mayor enfoque hacia los videos educativos Ilustración 13. Permite trabajar con vídeos de YouTube para añadir notas de audio, crear preguntas auto formativas, conocer el comportamiento de los estudiantes al visualizar el vídeo y recortarlos en secciones para centrar la atención en partes concretas.(Martín, 2016)

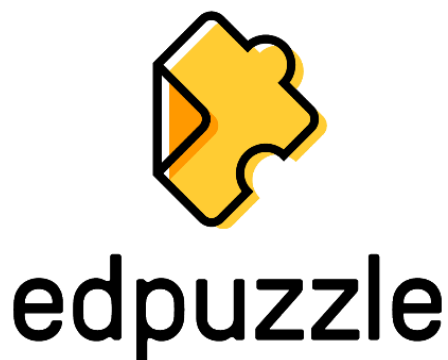


Ilustración 13 Logo Edpuzzle

5.9.10 MATLAB 2019^a

❖ App Designer

App Designer permite crear aplicaciones profesionales, aunque no sea un desarrollador de software profesional. Con la posibilidad de arrastrar y colocar componentes visuales para crear el diseño de la Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) y usar el editor integrado para programar rápidamente su comportamiento. Estas apps se pueden compartir mediante MATLAB Drive™, o bien crear apps de escritorio o apps web independientes con MATLAB Compiler™ y Simulink Compiler™. (MATLAB App Designer, s. f.)

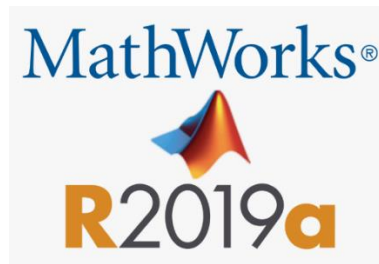


Ilustración 14 Matlab R2019a

❖ Simscape Multibody™

Simscape Multibody™ (anteriormente SimMechanics™) proporciona un entorno de simulación multicuerpo para sistemas mecánicos 3D, como robots, suspensiones de vehículos, maquinaria de construcción y trenes de aterrizaje de aeronaves Ilustración 15. Puede modelar sistemas multicuerpo utilizando bloques que representan cuerpos, articulaciones, restricciones, elementos de fuerza y sensores. Simscape Multibody formula y resuelve ecuaciones de movimiento de todo sistema mecánico. (Matlab, 2021)

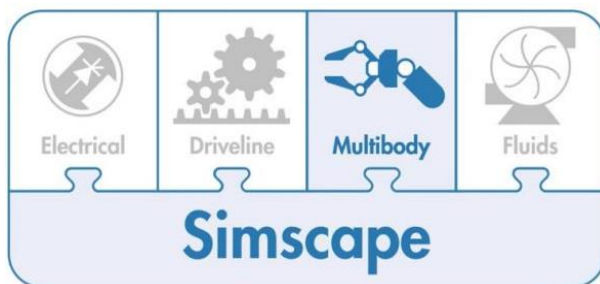


Ilustración 15 Simscape Multibody

5.9.11 Moodle

Moodle es una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados Ilustración 16, además impulsando a cientos de miles de ambientes de aprendizaje globalmente, gratuito y utilizable en cualquier tipo de idioma (Moodle, s. f.).



Ilustración 16: Logo Moodle

5.10 Matriz de Priorización

Mediante el uso de la matriz de priorización se busca determinar cuáles son los criterios más importantes para poder elegir cual será el software usado para la creación del laboratorio virtual, tomando en cuenta las ponderaciones más altas, cuáles son sus objetivos, criterios de evaluación y enfrentamiento entre las demás opciones. («Matriz de priorización», 2018)

Dentro de este tipo de matrices es importante mencionar que existen los siguientes tipos de matrices de ponderación:

5.10.1 Método del Criterio Analítico Completo

Adecuado para equipos más pequeños que van desde 3 a 8 personas con pocas opciones y pocos criterios. Es el más complejo de los 3 métodos de priorización, pues suele requerir no menos de 3 tablas, una para llegar a un consenso frente a los criterios de priorización, otra para las opciones (que pueden ser tantas como criterios existan) y una última que cruza criterios y opciones.

5.10.2 Método del Consenso de Criterios

Es adecuado para grupos más grandes (más de 8 personas) que consideran más criterios y opciones (más de 8). No tiene tantos pasos como el método analítico completo.

5.10.3 Método de Combinación ID

Se basa en causa y efecto en lugar de criterios. Es apropiado cuando existe mucha interrelación entre las opciones.

El proceso para realizar este tipo de matrices de priorización es el siguiente:

- ❖ Definir el objetivo perseguido con la matriz: El objetivo debe ser claro, concreto, específico. Dicho de otra forma, preguntarte, ¿qué busco saber con la matriz de priorización?
- ❖ Cuáles son las opciones: Definir las opciones también conviene preguntarse, si ¿hace falta otra opción? De esta forma elegir las opciones más apropiadas para la matriz.
- ❖ Establece los criterios: Los criterios se obtienen a partir de las opciones. ¿Estas evaluando oportunidades de mejora para implementar? Los criterios pueden ser tiempo de implementación, complejidad, conocimiento requerido y recurso financiero. Lo importante aquí es preguntarse, ¿qué características deberían cumplir las opciones?
- ❖ Pesos ponderados de los criterios: En este paso se define el peso que tendrá cada criterio. Si no se llega a un acuerdo, se puede ir más al detalle y comenzar a cruzar cada criterio con los demás en la matriz con una tabla de valores ya establecida. («Matriz de priorización», 2018)

5.11 Desarrollo de la Matriz de priorización para crear el Laboratorio Virtual

A continuación se detallan los pasos a seguir para elegir el software para diseño del laboratorio virtual:

- ❖ Paso 1. Elegir el software o los softwares para uso en el diseño del laboratorio virtual.
- ❖ Paso 2. Dentro de nuestra investigación se han elegido cuatro opciones:
 - Moodle
 - Gdevelop
 - Genially
 - Educaplay
- ❖ Paso 3. Los criterios para elegir el mejor software son:
 - Programación: Se desea que la programación sea la más sencilla.
 - Interfaz: Visualización de contenido agradable al usuario.

- Manejo de datos estadísticos: Obtención de calificaciones y control de tiempo por cada tarea realizada.
 - Costo-Beneficio: Se requiere que tenga un precio accesible con la facultad de usar varios recursos practicos.
- ❖ Paso 4. Lo mas importante en este paso es la interfaz, luego la programación, el manejo de datos y por ultimo el costo-beneficio.
- Interfaz: 50%
 - Programación: 25%
 - Manejo de datos: 15%
 - Costo-Beneficio: 10%
- ❖ Paso 5 y paso 6.

Cada opción se puntua del uno al cinco, siendo uno la puntuación mas baja y cinco la puntuación mas alta, como tal todos los resultados se reflejan en la matriz.

Una vez obtenido los resultados, como se puede observar en la Ilustración 17, el software que tiene una mejor puntuacion de acuerdo a los criterios establecidos es Moodle, ya que este software cuenta con grandes beneficios para el uso que se le dara posteriormente en el diseño del laboratorio virtual.

Opción \ Criterio	Interfaz			Programacion			Manejo de Datos			Costo - Beneficio			Total
	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total			
Gdevelop	3	50%	1,5	2	25%	0,5	3	15%	0,45	2	10%	0,2	2,65
Moodle	5	50%	2,5	4	25%	1	4	15%	0,6	3	10%	0,3	4,4
Genially	3	50%	1,5	3	25%	0,75	3	15%	0,45	2	10%	0,2	2,9
Educaplay	4	50%	2	3	25%	0,75	3	15%	0,45	3	10%	0,3	3,5

Ilustración 17 Matriz de Priorización para la elección del Software a usar

Moodle se diferencia de las demás plataformas al presentar una versión totalmente gratuita comparada con las demás plataforma o softwares de uso exclusivo, sumando este un punto clave a la hora de su uso para este proyecto.

6 Marco metodológico

A continuación, se muestra la metodología aplicada para la creación del Laboratorio Virtual de la cátedra de Tren de Fuerza Motriz:

6.1 Método Inductivo

Con este método se obtendrá las conclusiones generales después de haber generado nuestro Laboratorio Virtual, lo cual nos permite llegar a una generalización que brinda una solución al problema planteado.

6.2 Método Deductivo

Este método consiste en crear estrategias de razonamiento, en el cual se podrá dar soluciones a partir de conocimientos generales obtenidos por parte de un inductor como lo será el Laboratorio Virtual.

6.3 Método Descriptivo

Este método consiste en evaluar las características de los parámetros obtenidos en el desarrollo del Laboratorios Virtuales y generar así, resultados más concretos acerca de la influencia de los Laboratorios Virtuales en el rendimiento académico para la cátedra de Tren de Fuerza Motriz de la Carrera de Ingeniería Automotriz de la UPS.

6.4 El Método B-Learning

En donde la enseñanza y aprendizaje de la educación virtual se hace más efectiva. Es el método de enseñanza más flexible, porque no impone horarios. Es mucho más efectivo que las estrategias autodidactas de educación a distancia. Estimula la comunicación en todo el momento e instante.(Bendfeldt Reyes, s. f.)

Sumado a este punto, se muestra una tabla comparativa en donde se detallan los pasos a seguir según distintos autores que tratan sobre el diseño de una encuesta donde se elegirá el autor acorde a las necesidades en la encuesta que se va a realizar, para conocer el nivel de importancia que tendrá cada una de las practicas allí mencionadas, seguido de este punto se indicaran los métodos de calificación para dicha encuesta.

6.5 Nivel de importancia de prácticas relevantes para la cátedra de TFM

Determinar el nivel de importancia de las practicas relevantes para la cátedra de TFM, mediante una escala de valoración, una vez llevada a cabo la matriz de priorización, se procede a

plantear una encuesta dirigida hacia un grupo estratégico de personas para conocer el nivel de importancia de las practicas relevantes en la cathedra de TFM, para esto conoceremos brevemente el diseño de una encuesta en línea, considerando los pasos establecidos por tres diferentes autores y llegando al desarrollo de esta, en este punto se dará uso a la herramienta de Formularios de Google. Una vez realizada la encuesta, mediante una escala de valoración que en este caso será el Modelo de respuesta en la escala de Likert por valoración numérica y para verificar completamente la confiabilidad que tiene dicha encuesta se aplicará el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach.

6.5.1 *Diseño de una encuesta en línea*

Las encuestas en línea son una herramienta que los investigadores utilizan para recolectar información a través de una serie de preguntas utilizando el internet como medio de difusión. Dichas preguntas, como una encuesta tradicional, van dirigidas a una muestra representativa de la población con el fin de conocer tendencias y opiniones. Cada día aumenta la popularidad de las encuestas en línea, porque ofrecen muchas oportunidades tales como, llegar a miles de personas de forma instantánea y visualizar sus opiniones en tiempo real.(QuestionPro, 2020)

A continuación, se muestra una tabla comparativa Tabla 3 en la cual los autores que se mencionan dan las pautas necesarias para la creación de una encuesta, el dónde el autor Survey Analytics LLC contiene la mejor estructura para el planteamiento de la encuesta a realizar.

Tabla 3 Tabla comparativa

Autores	Pasos para el diseño de una encuesta
Survey Analytics LLC	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar los objetivos de la encuesta. • Definir la información requerida. • Diseño de la encuesta • Determinar el segmento demográfico a estudiar • Determinar el número de encuestas a realizar • Envío de la encuesta • Conteo y análisis de resultados • Conclusiones • Toma de decisiones • Utilizar herramientas adecuadas
López Roldán y Fachelli	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar las temáticas y facilitar la fluidez del cuestionario. • Se debe de pensar una introducción adecuada. • Tener transición entre cada bloque de preguntas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Tener presente el efecto de cada pregunta. • Es importante la orientación del tema que se hará el cuestionario.
<p>J. Casas Anguita, J.R. Repullo Labrador y J. Donado Campos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el organismo con el que lleva a cabo la investigación. • Título del estudio que se realizara. • Declaración de que la información será confidencial. • Instrucción del tema. • Instrucciones claras para que las preguntas puedan ser respondidas. • Frase de agradecimiento al encuestado al finalizar la encuesta.

6.6 Encuesta realizada

- ❖ A continuación, se indica el saludo formal y la razón u objetivo de la encuesta realizada para captar la atención del encuestado.

“Bienvenidos, reciban un cordial saludo.

Estimado/a:

El siguiente cuestionario tiene como objetivo determinar la o las practicas más importantes que debe integrar un Laboratorio Virtual en la catedra de Tren de Fuerza Motriz de la carrera de Ingeniería Automotriz en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. La misma va dirigida a estudiantes que estén o hayan cursado la catedra mencionada. Solicitamos de la manera más comedida se sirva responder a las siguientes preguntas desde su experiencia o percepción. Se ruega que, en la medida de los posible, ninguna de las preguntan queden sin responderse. Cabe mencionar que los datos aquí proporcionados serán de carácter anónimo, cuyo único fin es el educativa”.

- ❖ Se indican los campos de textos requeridos de manera obligatoria tales como:
 - Apellidos y Nombres
 - E-mail Institucional
 - Semestre cursado actualmente
- ❖ Se indica la ronda de preguntas de la encuesta:

¿Según su criterio personal valore la importancia de la practica 1? cuyo objetivo es el "Reconocimiento de los elementos que forman el tren de fuerza motriz"? (elija una opción según la importancia en el desarrollo de sus habilidades).

¿Según su criterio personal valore la importancia de la practica 2 cuyo objetivo es el "Mantenimiento Correctivo del sistema de embrague"? (elija una opción según la importancia en el desarrollo de sus habilidades).

¿Según su criterio personal valore la importancia de la practica 3 cuyo objetivo es reconocer el "Sistema de accionamiento del embrague"? (elija una opción según la importancia en el desarrollo de sus habilidades).

¿Según su criterio personal valore la importancia de la practica 4 cuyo objetivo es el "Reconocimiento, desarmado, comprobaciones, ¿y armado de una caja de cambios de tres ejes"? (elija una opción según la importancia en el desarrollo de sus habilidades).

¿Según su criterio personal valore la importancia de la practica 5 cuyo objetivo es el "Reconocimiento, desarmado, comprobaciones, ¿y armado de una caja de cambios sincronizada de dos ejes"? (elija una opción según la importancia en el desarrollo de sus habilidades).

¿Según su criterio personal valore la importancia de la practica 6 cuyo objetivo es conocer el "Funcionamiento y verificación de la parte mecánica de la caja de cambios automática de engranajes epicicloidales"? (elija una opción según la importancia en el desarrollo de sus habilidades).

❖ Para finalizar se indica la despedida formal de la encuesta:

“Gracias por su participación en la presente encuesta”.

6.7 Modelo de respuesta en la escala de Likert

El principio de funcionamiento de la escala de valoración de Likert es simple, ya que contempla un conjunto de respuestas cerradas y definidas como un indicador, con el fin de medir cual sería la aceptación de una propuesta. A continuación, se presentan los usos que se dan:

- ❖ Al definir elementos precisos y cerrados, da la oportunidad de obtener resultados estadísticos que ayuda a la empresa a tomar decisiones gerenciales.
- ❖ Al obtener resultados numéricos y medibles, permite evaluar de forma clara y directa, el área o el tema bajo estudio.
- ❖ Los resultados proporcionados, permitirán pulir y mejorar las estrategias aplicadas.

Dentro de todos estos usos, también se menciona cuando es necesario utilizarlo, por lo que se mencionan las siguientes:

- ❖ Marco para evaluar la reacción, opinión y percepción de los encuestados hacia un producto nuevo o existente.
- ❖ Evaluar los procesos internos, un líder en particular o el clima organizacional.
- ❖ Conocer sobre la opinión de la calidad del servicio.

Según el estudio o investigación, es necesario conocer y definir las respuestas que se pueden desarrollar según el tipo de pregunta, algunos ejemplos serán presentados de la siguiente manera:

- **Valores numéricos:** 1, 2, 3, 4 y 5 (o cualquier secuencia que termine en impar).
- **Grado de acuerdo:** totalmente de acuerdo, de acuerdo, indeciso, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.
- **Frecuencia:** muy frecuente, frecuente, ocasional, raramente y nunca. Siempre, usualmente, regularmente, en ocasiones y nunca.
- **Importancia:** muy importante, importante, moderadamente importante, de poca importancia y sin importancia.
- **Interés:** muy interesado, algo interesado, neutral, no muy interesado y nada interesado.
- **Emociones:** muy feliz, en ocasiones soy feliz, normal, no muy feliz y nunca estoy feliz.
- **Gusto:** me gusta mucho, a veces me gusta, neutral, no me gusta mucho y nunca me gustará.
- **Figura:** se puede mostrar respuestas con iconos con expresiones Ilustración 18.



Ilustración 18: Representación de la escala de Likert mediante figuras

6.8 Ventajas y desventajas de usar el método de escala de Likert

La aplicación de la escala de Likert permite medir constantemente de la percepción de una persona, un grupo de trabajo o competencia, con el fin de tomar decisiones rápidas con el fin de obtener una mejora (Shum, 2020).

6.8.1 *Ventajas*

- ❖ Facilita establecer una encuesta con respuestas cerradas, por lo que se pueden puntuar las respuestas obtenidas.
- ❖ Permite obtener resultados precisos al no existir ambigüedad en el proceso.
- ❖ También se puede facilitar el uso mediante herramientas de recopilación de datos digitales, para el proceso de obtención de respuestas y monitoreo en tiempo real.

6.8.2 *Desventajas*

- ❖ Dependiendo de la muestra que se tome, la recolección de respuestas puede ser engorrosa.
- ❖ Los encuestados, pueden contestar de forma automática sin dar respuestas profundas sobre un elemento o ítem en específico.
- ❖ Varias personas pueden dar respuestas diferentes, pero, al final se obtiene el mismo puntaje.

6.9 Según el autor Shum los pasos para la aplicación de la escala de Likert son:

- ❖ Paso 1: Lista de Ítems propuestos
- ❖ Paso 2: Respuestas y Puntajes
 - muy importante – valor de 5
 - importante – valor de 4
 - moderadamente importante – valor de 3
 - de poca importancia – valor de 2
 - sin importancia – valor de 1
- ❖ Paso 3: Aplicación de la Escala
- ❖ Paso 4: Tabulación de Datos
- ❖ Paso 5: Resultados

6.10 Cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach

Engloba la teoría y la construcción de pruebas, test y otros procedimientos de medición válidos y confiables. Incluye la elaboración y aplicación de procedimientos estadísticos que permitan determinar si una prueba o test es válido o no para la medición de una variable o conducta psicológica previamente definida en pocas palabras es un método indicador de confiabilidad de escalas (Frías-Navarro, 2020) en donde mediante la aplicación de la Ecuación 1 se podrá obtener el coeficiente alfa con los resultados que se han recopilado anteriormente.

$$\text{Ecuación 1. } \alpha = \frac{K}{K-1} \left(\frac{\sum_{i=1}^K \sigma^2_{Y_i}}{\sigma^2_X} \right)$$

Donde:

K = Número de ítems en la escala.

$\sigma^2_{Y_i}$ = Varianza del ítem i.

σ^2_X = Varianza de las puntuaciones observadas de los individuos.

Los posibles resultados de los que habla el autor Frías Navarro son:

- Coeficiente alfa >.9 a .95 es excelente
- Coeficiente alfa >.8 es bueno
- Coeficiente alfa >.7 es aceptable
- Coeficiente alfa >.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa >.5 es pobre
- Coeficiente alfa <.5 es inaceptable

6.10.1 Prácticas relevantes y valoración de Likert

Se determino el nivel de importancia de las prácticas relevantes para la cátedra de TFM, mediante la escala de valoración de Likert, la encuesta fue aplicada a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Automotriz e Ingeniería Mecánica Automotriz en la UPS.

Donde se tiene registrado a 701 estudiantes Tabla 4, dicha encuesta recopiló datos desde cuarto semestre hasta décimo semestre es decir un total de 398 estudiantes de los cuales solo participaron 101 estudiantes. Todos estos datos se obtuvieron mediante los Formularios de Google (encuesta), desde el 14 de abril de 2021 hasta las 17:00 del 19 de abril de 2021.

Tabla 4 Número de estudiantes para la recopilación de datos y total de participantes en la encuesta.

	Tipo de proyecto	Nivel	Matriculados	Participación de encuestados	
Ingeniería Automotriz	Ajuste curricular	4	66	101	
		4	6		
	Nueva o rediseño	5	43		
		6	66		
		7	31		
		8	29		
		9	2		
		9	1		
	Ingeniería Mecánica Automotriz	Unificada	6		1
			7		4
8			27		
9			56		
10			66		
Total				398	101

Dentro de la Tabla 5 se muestra el orden de importancia de las prácticas con los resultados obtenidos después de la aplicación de los métodos mencionados.

Tabla 5 Orden de importancia para las practicas estipuladas

#	Nombre de la practica	Porcentaje de Importancia
1	"Reconocimiento, desarmado, comprobaciones, y armado de una caja de cambios de tres ejes"	46%
2	"Mantenimiento Correctivo del sistema de embrague"	23%
3	"Reconocimiento, desarmado, comprobaciones, y armado de una caja de cambios sincronizada de dos ejes"	17%
4	"Funcionamiento y verificación de la parte mecánica de la caja de cambios automática de engranajes epicicloides"	16%
5	"Reconocimiento de los elementos que forman el tren de fuerza motriz"	10%
6	"Sistema de accionamiento del embrague"	10%

7 Resultados

Una vez determinada la metodología como es el Método B-Learning, se procede a determinar la plataforma a utilizar en este caso Moodle versión 3.10., para el diseño del Laboratorio Virtual considerando las prácticas que se van a implementar en el mismo mediante la encuesta realizada a 101 participantes con una validación de 0,73 siendo este un coeficiente aceptable según el autor Frías Navarro, desarrollado este apartado se obtuvo el orden de importancia de las practicas ya estipuladas, dicho todo esto se obtiene el panorama sobre el cual se podrá realizar las adecuaciones necesarias para el diseño del LV.

Se mencionan dos puntos de importancia antes de crear el LV:

- Base de datos o Database
- Plataforma Xeted

7.1 Base de datos o Database

Para que la interfaz sea viable es decir funcional esta debe poseer una Database, toda interfaz está ligada a un banco de información en donde el gestor podrá almacenar un gran número de información de una forma organizada para su futura consulta, dicho de otra manera, podrá incluir el material necesario para que dicha interfaz funcione, como ejemplo de su funcionamiento cada Database se compone de una o más tablas que guardan un conjunto de datos, estas se dividen en columnas y filas (NETEC, 2021):

- Columnas: Guardan una parte de la información sobre cada elemento que queramos guardar en la tabla
- Fila: Cada una conforma un registro.

Considerando el ejemplo propuesto se podrán encontrar una gran variedad de datos denominados como entradas básicas y estos son:

- Nombres y apellidos
- E-mail
- Semestre cursado actualmente
- El rol o perfil que va a tener en la interfaz
- Imagen de usuario
- Material o contenido

7.2 Plataforma Xeted

Xeted es una plataforma de alojamiento en la nube LMS (Learning Management System, Sistema para el manejo del aprendizaje) cuya creación de su primera cuenta es de carácter gratuito para 100 usuarios, en caso de exceder los 100 usuarios se deberá pagar un costo adicional según los planes que maneja esta misma plataforma. (Xeted LLC, 2020)

7.2.1 Principales características de Xeted:

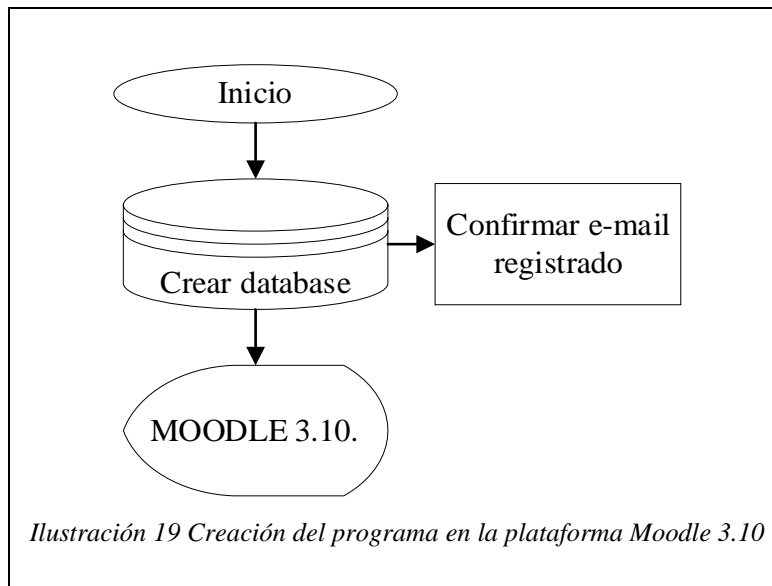
- Soporte para su sitio (Moodle 3.10.)
- Planes según el número de usuarios
- Almacenamiento ampliable
- Instalar temas personalizados
- Instalar complementos adicionales
- Complementos: Zoom, Big Blue Button y Jitsi Meet
- Utilice su propio nombre de dominio
- Rendimiento rápido

7.3 Desarrollo del programa para las prácticas de la cátedra de TFM

Realizar el programa de las prácticas seleccionadas de la cátedra de TFM, se procede con la creación de la base de datos o Database en la plataforma Xeted, para acceder a una cuenta en esta plataforma se debe, ingresar al portal xeted.com, definir el nombre del sitio, seleccionar la interfaz a utilizar Moodle 3.10., registrar un correo electrónico único para la plataforma, marcar (He leído términos y condiciones) y después Clic izquierdo en Crear Sitio, que es en donde se guardan todos los archivos necesarios para la interfaz, e incluye la dirección de acceso hacia la plataforma Moodle 3.10.

- <https://dashboard.xeted.com/>

De la Ilustración 19 se establece el proceso establecido del punto 7.3.



- Ver Anexo 1. Desarrollo del programa para las prácticas de la cátedra de TFM

7.4 Creación de cursos

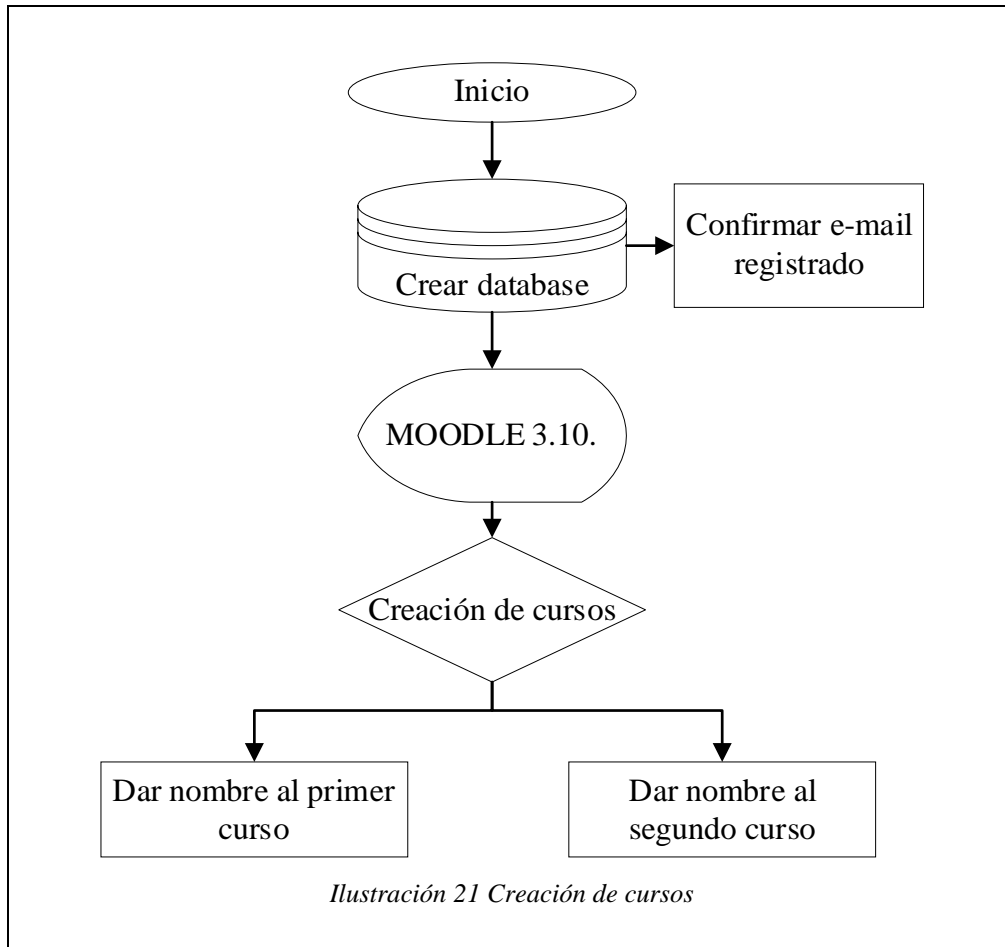
El siguiente apartado contendrá la información necesaria para dar forma al Laboratorio virtual como se indica en la Ilustración 20, se procede completar o agregar la información en cada pestaña o literal allí mencionado,

De la Ilustración 21 se establece el proceso establecido del punto 7.4. Creación de cursos.

Crear un nuevo curso


- General
- Descripción
- Formato de curso
- Apariencia
- Archivos y subida
- Rastreo de finalización
- Grupos
- Renombrar rol ⓘ
- Marcas

Ilustración 20: Ventana para crear un nuevo curso en EVAC



Para EVAC se generó dos cursos como se muestra en la Tabla 6, el primero denominado Tren de fuerza motriz que es un curso con todo el material explicito para la catedra que lleva su mismo nombre sumando un Laboratorio Virtual es decir de carácter teórico practico y un segundo curso denominado como Laboratorio Virtual que es solo de carácter práctico.

Tabla 6 Contenido en EVAC

Curso 1	Curso 2
	
Tren de Fuerza Motriz	Laboratorio Virtual
Indicaciones Generales	Indicaciones Generales
Actividades y recursos	Actividades y recursos
Reconocimiento de los elementos que conforman el tren de fuerza motriz.	Mantenimiento correctivo del sistema de embrague.
Introducción al embrague.	Ubicación correcta del disco de embrague.
Introducción a las cajas de cambios manuales.	Funcionamiento del cuerpo del embrague en una maqueta demostrativa
Autoevaluaciones.	¿Cómo funciona el embrague?
	Funcionamiento de una caja de cambios manual en una maqueta demostrativa
	Transmisión manual, ¿Cómo funciona?
	Desarmado técnico de una caja de cambios manual de dos ejes.
	Interpretación de la gráfica de velocidad de una caja de cambios manual de 5 velocidades.
	Comportamiento de los sincronizadores en una caja de cambios manual
	Armado técnico de una caja de cambios manual de tres ejes.

La Ilustración 22 indica la generación de ambos cursos de manera correcta.

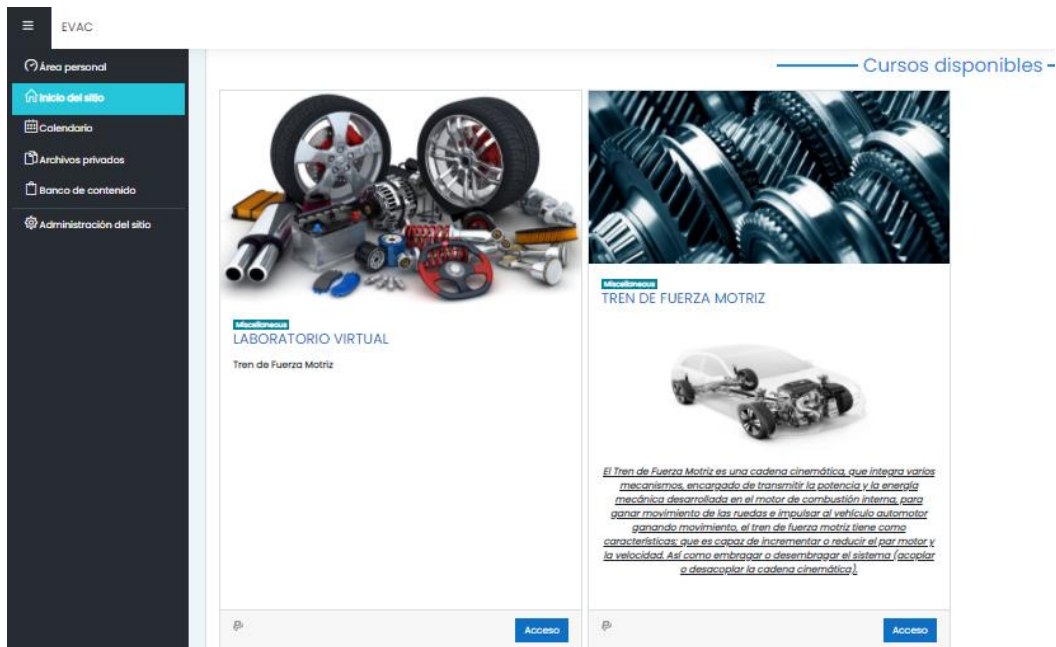


Ilustración 22: Pagina inicio del sitio EVAC

7.4.1 Ingreso de secciones dentro de un curso

Después de generar los cursos necesarios se da el siguiente paso para el ingreso de secciones de trabajo que tendrá dicho curso. Moodle 3.10. da una solución a este apartado considerando la generación automática de dichas secciones como se muestra en la Ilustración 23 que hace mención a “Añadir secciones”, e ingresar el número de secciones deseadas.

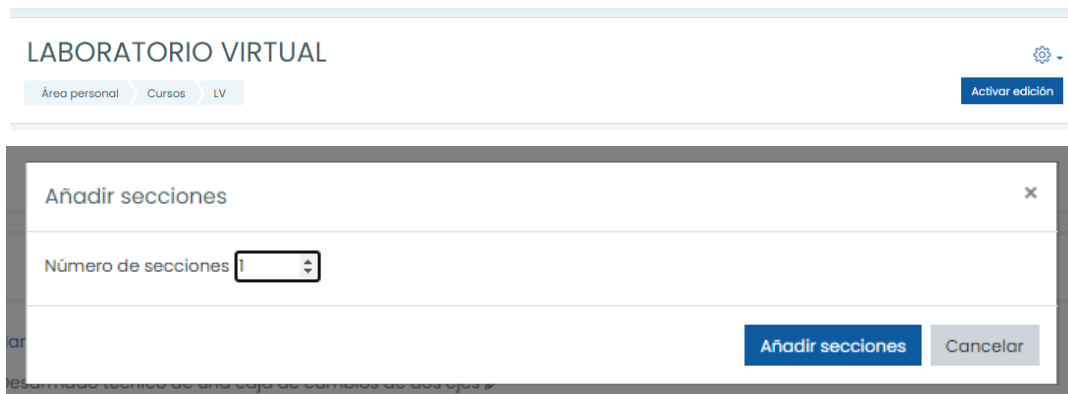
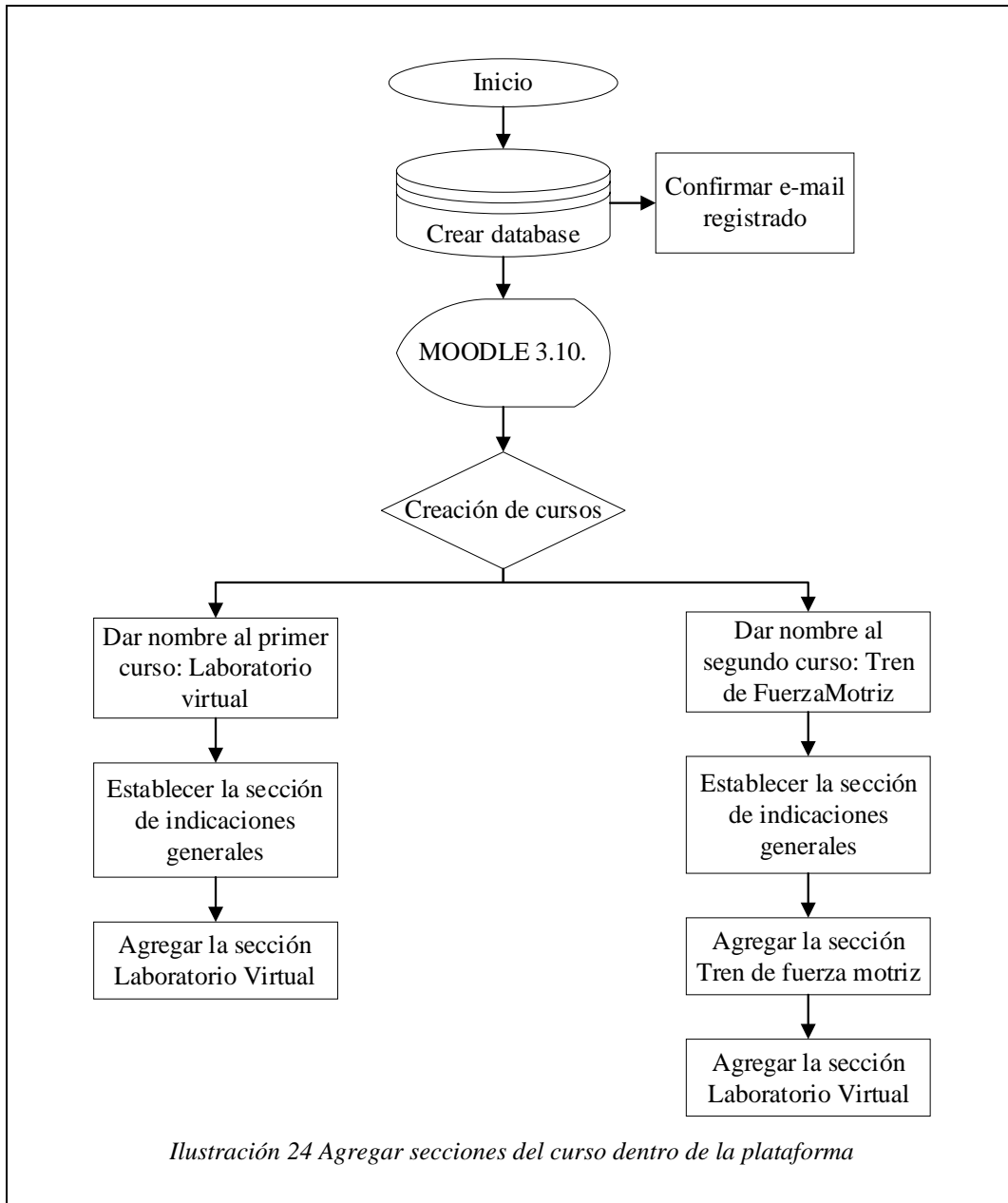


Ilustración 23: Añadir secciones

Para el curso de Tren de fuerza motriz se plantearon cuatro secciones que vendrían a ser el material didáctico o de apoyo para el LV, y para el curso de Laboratorio Virtual se plantearon diez secciones como se indicó previamente en la Tabla 6. De la Ilustración 24 se establece el proceso establecido del punto 7.4. Ingreso de secciones dentro de un curso.



En la Ilustración 25, se indica una vista previa de varias secciones creadas dentro del curso Laboratorio Virtual en la plataforma EVAC.

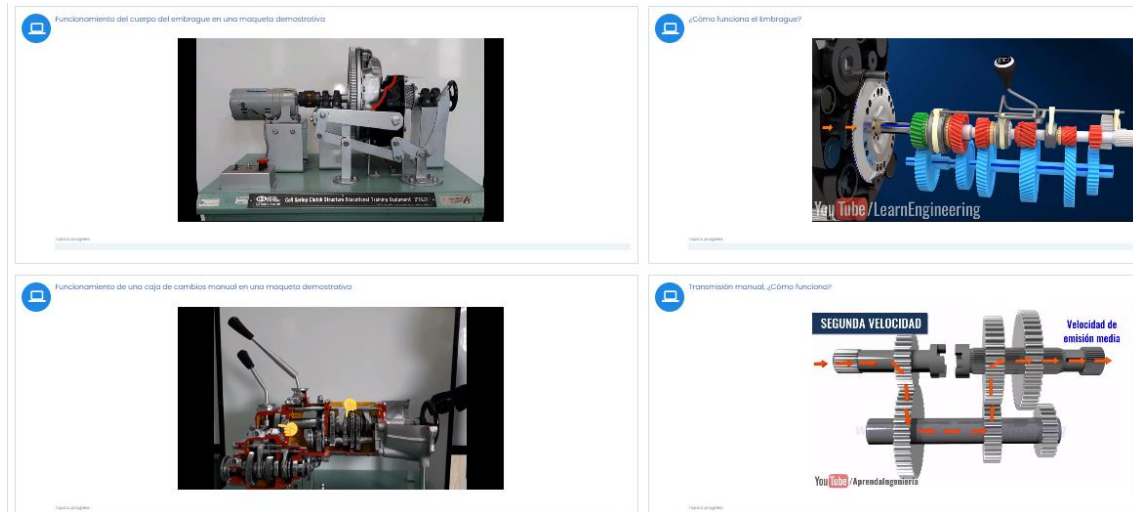


Ilustración 25: Vista de secciones creadas dentro del curso Laboratorio Virtual

7.4.2 Añadir una actividad o recurso dentro de una sección

Dentro de cada sección se encuentran las opciones y posibilidades de añadir o crear actividades o recursos pertinentes relacionadas directamente a la cátedra de Tren de Fuerza Motriz y se encuentran acorde al Método B-Learning como se indica en la Ilustración 26, las mismas aplican para él o todos los cursos en general. De la Ilustración 27 se establece el proceso establecido del punto 7.4. Añadir una actividad o recurso dentro de una sección.

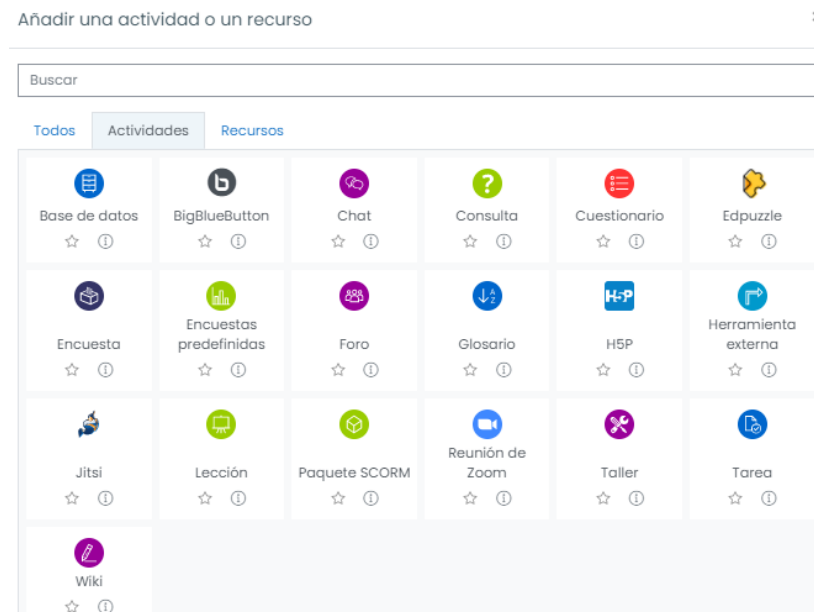
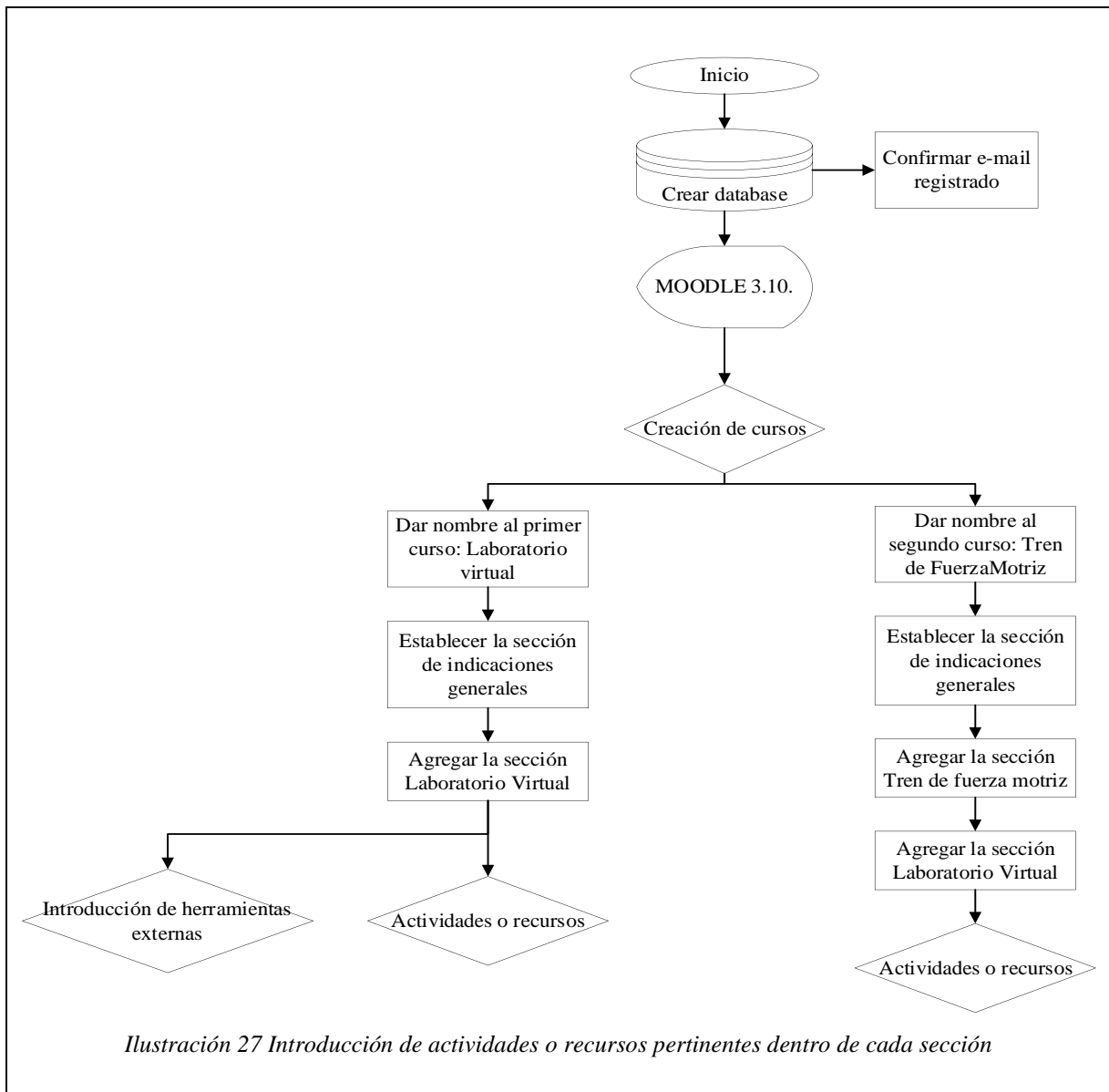


Ilustración 26: Actividades y recursos para secciones dentro de la plataforma EVAC



❖ Actividades

- Base de datos
- BigBlueButtonBN
- Chat
- Consulta
- Cuestionario
- Encuesta
- Encuestas predefinidas
- Foro
- Glosario
- H5P
- Herramienta externa
- Jitsi
- Lección
- Paquete SCORM
- Reunión de Zoom
- Taller
- Tarea
- Wiki

❖ Recursos

- Archivo
- Carpeta
- Etiqueta
- Libro
- Paquete de contenido IMS
- Página
- URL

❖ Herramientas externas

- Edpuzzle
- Matlab 2019a

Para ejemplificar los pasos mencionados a continuación se indica la Ilustración 28 a, 28 b en donde se muestran algunas de las actividades y recursos creados dentro de una sección para el curso de Tren de Fuerza Motriz.

- 1. Mantenimiento Correctivo del sistema de embrague
- 2. Desarmado técnico de una caja de cambios de dos ejes
- Restringido** No disponible hasta que: Consiga la puntuación requerida en 1. Mantenimiento Correctivo del sistema de embrague
- 3. Armado de una caja de cambios de tres ejes
- Restringido** No disponible hasta que: Consiga la puntuación requerida en 2. Desarmado técnico de una caja de cambios de dos ejes

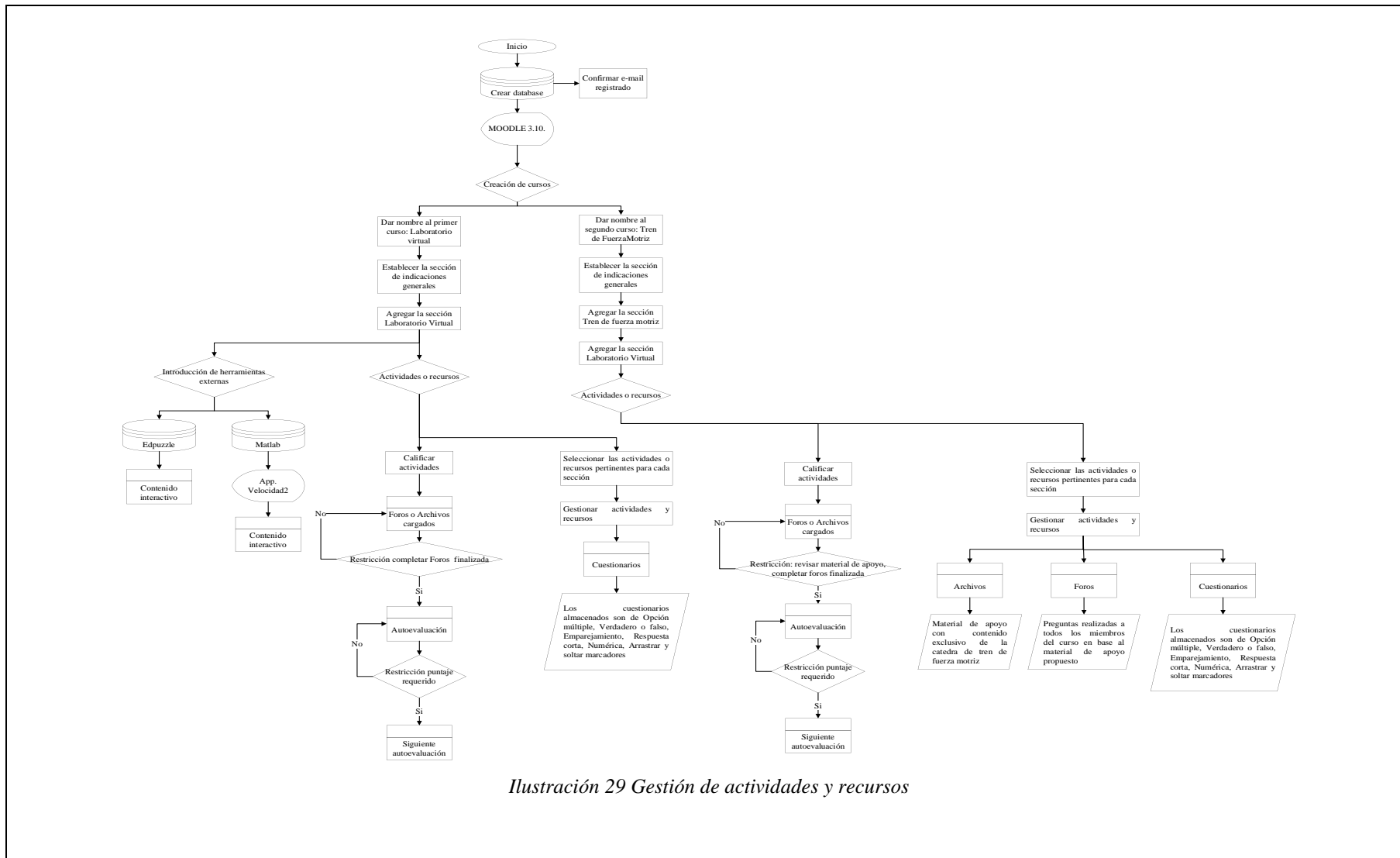
a)

- Autoevaluación 1
- Restricted** Not available unless: The activity [Foro Introducción al TFM](#) is marked complete
- Autoevaluación 2
- Restricted** Not available unless:
 - The activity [Autoevaluación 1](#) is marked complete
 - You achieve a required score in [Autoevaluación 1](#)
 - The activity [Foro Embragues](#) is marked complete
- Autoevaluación 3
- Restricted** Not available unless:
 - The activity [Autoevaluación 2](#) is marked complete
 - You achieve a required score in [Autoevaluación 2](#)
 - The activity [Foro Bomba principal del embrague](#) is marked complete

b)

Ilustración 28: a) Indica la inclusión de un archivo (.pdf, material de apoyo o tareas) b) Indica la creación de una actividad, todos estos indicativos son de uso exclusivo para el usuario.

De la Ilustración 29 se establece el proceso establecido para la gestión de actividades y recursos dentro de la plataforma.



❖ Archivos

Generan una recopilación bibliográfica de información, enfocada hacia la cátedra de tren de fuerza motriz impartida en la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, esto con el fin crear el material de apoyo adecuado, para que el usuario pueda responder a las autoevaluaciones que se mencionaran a continuación:

- Introducción al tren de fuerza motriz
- Embragues
- Bomba principal del embrague
- Bomba auxiliar del embrague
- Cálculos del sistema de mando
- Embragues de fricción seco
- Caja de cambios manual
- Caja de cambios sincronizada simplificada

❖ Foros

Los foros son un tipo de reunión donde los usuarios pueden conversar y opinar sobre un tema en particular como los mencionados anteriormente. En el foro se genera una discusión, dirigida por un moderador que interviene para que este sea ordenado.

❖ Cuestionarios

Para los cuestionarios se establecen preguntas simples hasta las más complejas siempre y cuando el usuario pueda entender que se le está preguntando o que requiere hacer dentro del cuestionario, las preguntas tienen una variedad de opciones para que sean lo más intuitivas posibles y estas son:

- Opción múltiple
- Verdadero/falso
- Emparejamiento
- Respuesta corta
- Numérica
- Ensayo
- Arrastrar y soltar marcadores

Al tener varias opciones a disposición, se conoce que existen ocho temas del material de apoyo, es decir se deben generar ocho autoevaluaciones que demuestren el completo uso y correcto manejo del material provisto.

Dichas autoevaluaciones tienen una duración estipulada de seis a diez minutos, que es un tiempo prudente para su resolución, cabe recalcar que cada cuestionario estará encadenado al siguiente para evitar el uso inadecuado del material de apoyo, esto aplica para actividades evaluativas del o de todos los cursos en general. Ilustración 30 no aplica para Foros.

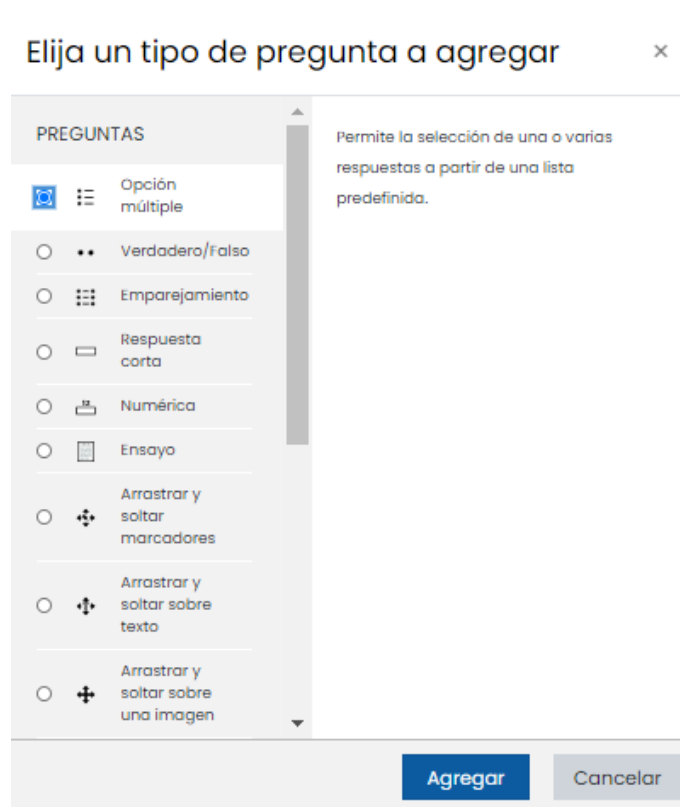


Ilustración 30 Selección del tipo de pregunta

❖ Edpuzzle h5p

Ingreso de una actividad interactiva Ilustración 31. Para ingresar este tipo de actividades se debe conocer el curso y la sección a la que va dirigida.

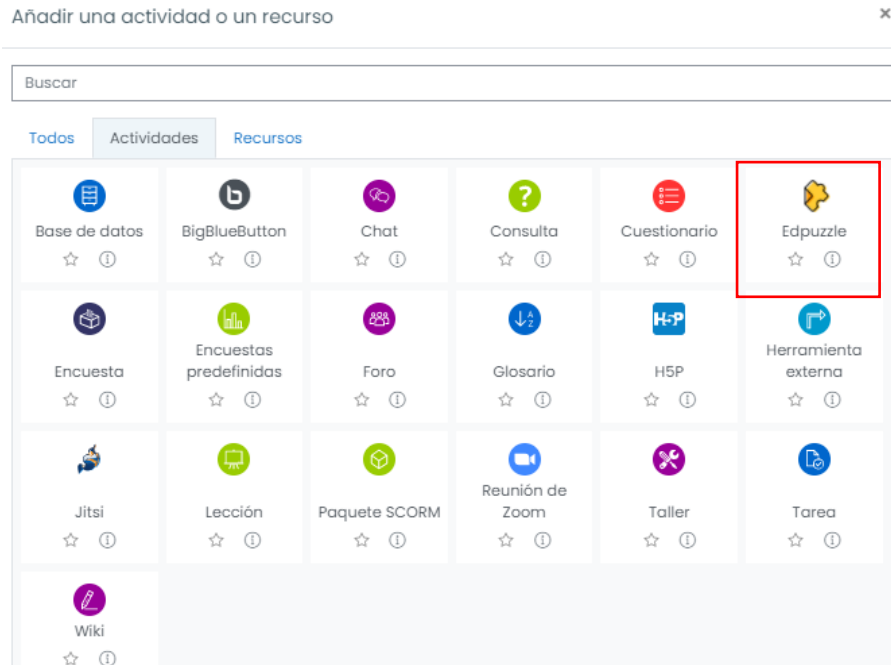


Ilustración 31 Selección de ingreso de actividad interactiva

Determinado el curso y la sección se pueden seguir los pasos, que solicita de forma automática Moodle 3.10, si se utilizaron las configuraciones correspondientes se observaría Ilustración 32 que trata sobre la configuración y selección del contenido interactivo.

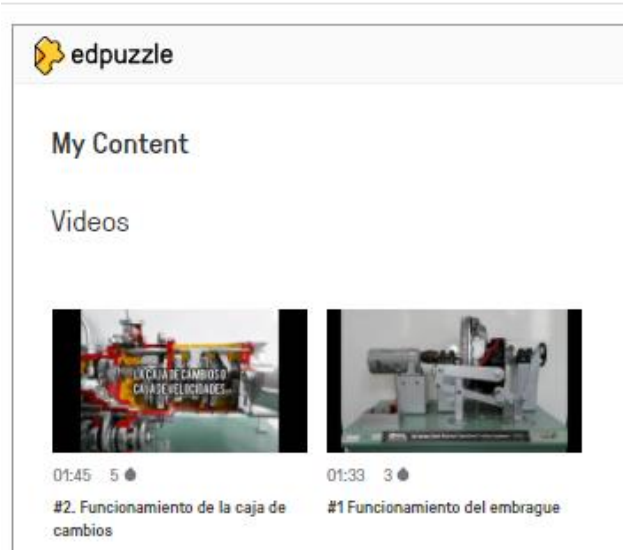
- Ver Anexo 1 Punto 11.4.



Ilustración 32 Configuración del contenido interactivo dentro de Moodle 3.10.

Una vez generada la respectiva configuración se podrá visualizar el contenido de los videos interactivos almacenados en la plataforma Edpuzzle Ilustración 33, exclusivo para el LV.

Seleccionar contenido



The screenshot shows the 'edpuzzle' interface. At the top, there is a search bar with the text 'Seleccionar contenido'. Below it, the 'edpuzzle' logo is visible. The main content area is titled 'My Content' and contains a section for 'Videos'. Two video thumbnails are displayed. The first video is titled '#2. Funcionamiento de la caja de cambios' with a duration of 01:45 and 5 likes. The second video is titled '#1 Funcionamiento del embrague' with a duration of 01:33 and 3 likes.

Ilustración 33 Selección de contenido para la actividad interactiva

Finalmente podrá asignar dicha actividad Ilustración 34.



The screenshot shows a video player interface. The video title is '#1 Funcionamiento del embrague' and it is attributed to 'By Steven F. Córdova C.'. The video player shows a close-up of a mechanical clutch assembly. The video player controls include a play button, a progress bar (00:00 to 01:33), and a volume icon. A blue 'Assign' button is located at the bottom right of the video player.

Ilustración 34 Asignación de video interactivo para la actividad seleccionada

Se presenta una prueba de funcionamiento de la actividad interactiva funcional Ilustración 35, donde el usuario podrá manipular a voluntad la reproducción del video siempre y cuando el mismo pueda contestar los campos interactivos que contiene cada uno de los videos propuestos por el gestor.

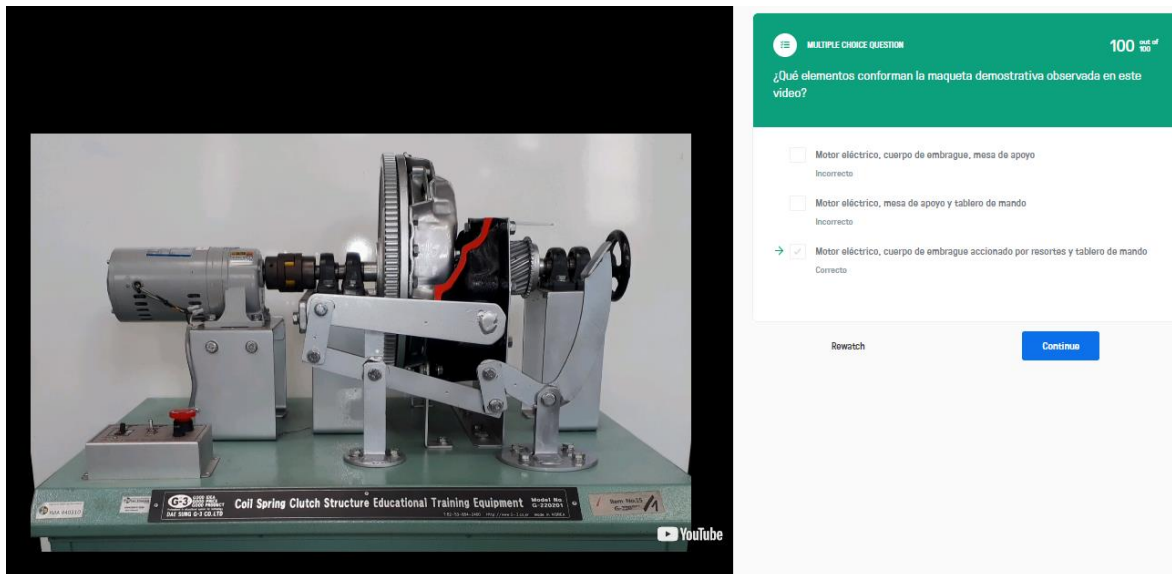


Ilustración 35 Prueba de funcionamiento actividad interactiva

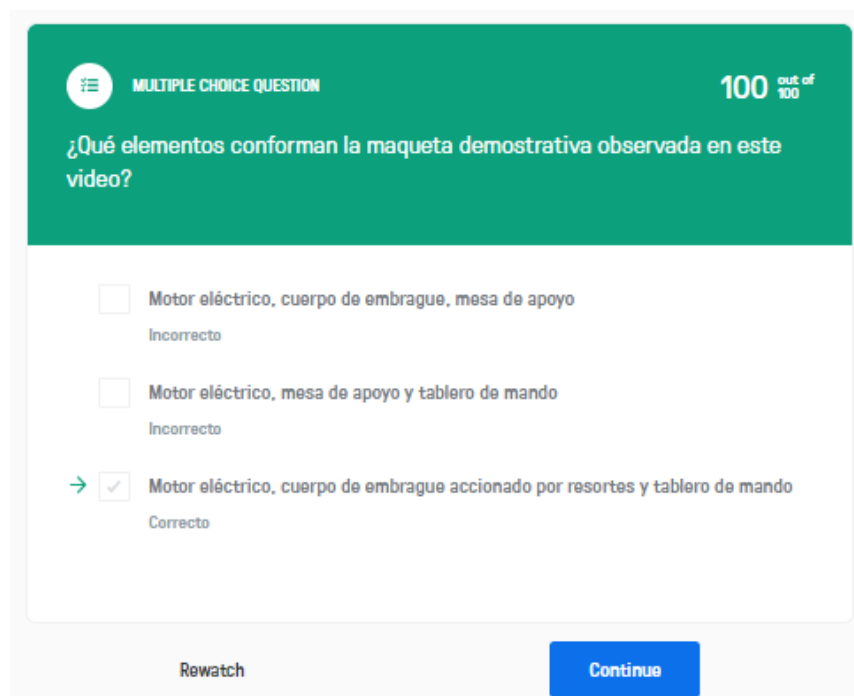


Ilustración 36 Acercamiento a sección de preguntas interactivas

7.4.3 Integración de Software externo MATLAB 2019^a

Se plantea simular e interpretar el comportamiento de una caja de velocidades manual de dos ejes y cinco velocidades, para que el usuario pueda modificar parámetros específicos en la simulación con datos reales generando como tal la gráfica de velocidad en función de la potencia máxima y la velocidad a máxima potencia Ilustración 37.

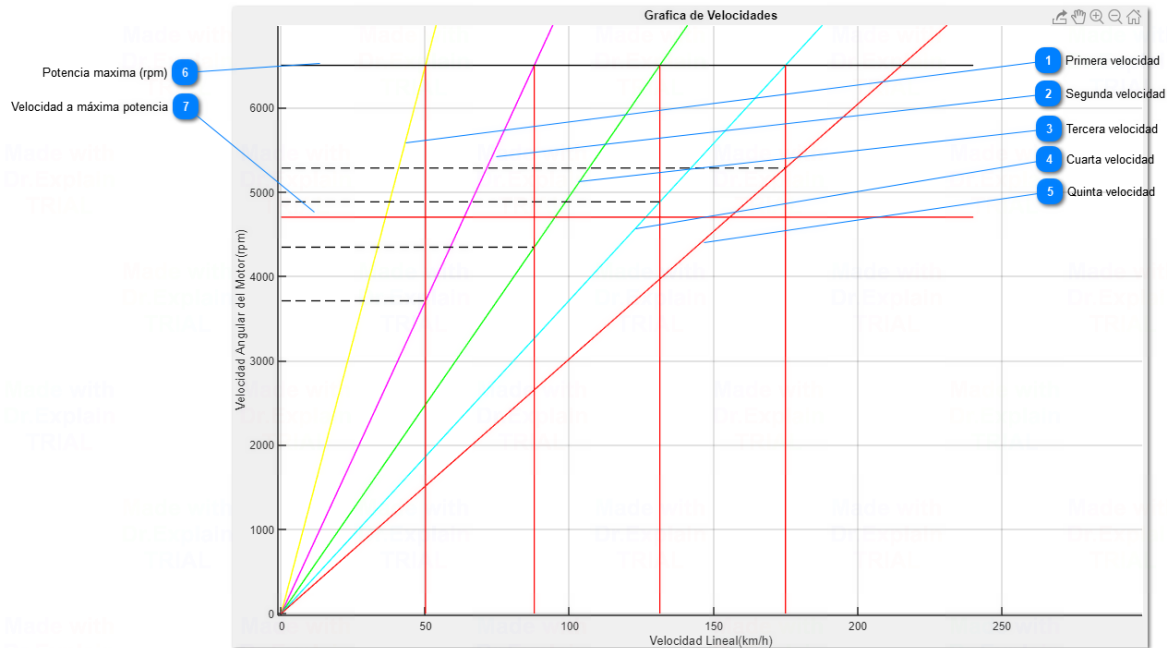


Ilustración 37 Gráfica de velocidad en función de la potencia máxima y la velocidad a máxima potencia

Este modelado genera una transmisión de cinco velocidades, es decir la simulación de un motor de combustión interna hace girar el eje primario y los seis juegos de engranajes que van hasta la salida de la caja de velocidades.

Partimos por conocer los parámetros técnicos que tendría la caja de transmisión Alfab4ef proporcionada por la UPS, se verifica su relación de transmisión como indica Tabla 7 y respectivamente supondríamos a que vehículo y motorización correspondería dicha caja Tabla 8, se supuso que pertenece a un Hyundai Accent 1.4 2008.

Tabla 7 Relaciones de transmisión utilizadas para esta interpretación (Especificaciones Técnicas de Vehículos, 2021) (Autor Corporativo, s. f.-a) (Autor Corporativo, s. f.-b)

Relaciones de transmisión						
# Velocidades	Suzuki Grand Vitara 2,0 2003	Suzuki Grand Vitara 2,0 2006	Suzuki Grand Vitara 2,0 2009	Suzuki Grand Vitara 2,4 2013	Hyundai Accent 1,4 2008 Alfa g4ek	(u)
1	3,652	4,55	4,55	4,545	3,61	
2	1,947	2,357	2,357	2,354	2,05	
3	1,397	1,695	1,695	1,693	1,37	u
4	1	1,242	1,242	1,241	1,03	
5	0,795	1	1	1	0,83	
R	4,431	4,436	4,436	5,151	3,07	

Tabla 8 Especificaciones técnicas de varios motores utilizados (Especificaciones Técnicas de Vehículos, 2021) (Autor Corporativo, s. f.-a) (Autor Corporativo, s. f.-b)

Motores Gasolina						
Datos	Suzuki Grand Vitara 2,0 2003	Suzuki Grand Vitara 2,0 2006	Suzuki Grand Vitara 2,0 2009	Suzuki Grand Vitara 2,4 2013	Hyundai Accent 1,4 2008 Alfa g4ek	(unidades)
Potencia máxima	94	103	103	124	71	KW
Velocidad a máxima potencia	2900	4000	4000	3800	4700	rpm
Velocidad máxima	5900	6000	6000	6000	6000	rpm
Torque	174	183	183	227	125	Nm
Masa en vacío del vehículo	1285	1505	1505	1569	1580	Kg
Velocidad Max del vehículo	165	175	175	185	177	Km/h
Neumáticos	235/60R16	225/70R16	225/65R17	215/70R16	185/65R14	U

7.4.4 *Desarrollo de la Aplicación*

Se recalca que el objetivo de esta APP es conocer el comportamiento de una caja de transmisión manual de cinco velocidades, con sincronizadores dobles, eje primario (conductor) y eje secundario (conducido) para obtener su grafica de velocidad.

- ❖ Factores que intervienen en la gráfica de la velocidad
 - Ancho del neumatico
 - Radio del neumatico
 - RIN del neumatico
 - Velocidad a maxima potencia (rpm)
 - Potencia maxima (rpm)
 - Potencia (KW)
 - Torque
 - Velocidad maxima km/h
 - Desarrollos a 1000 rpm de cada relación de transmisión
 - Relación de transmisión de 1era hasta 5ta marcha

- ❖ Funcionamiento de la App

Para el correcto funcionamiento de la App, revisar el Anexo 2 y Anexo 4.

- Ver Anexo 2 Parámetros ingresados dentro del modelado.
 - Ver Anexo 4: Guía de usuario.
- ❖ Cogido Matlab APP
 - Ver Anexo 2: Código Matlab.

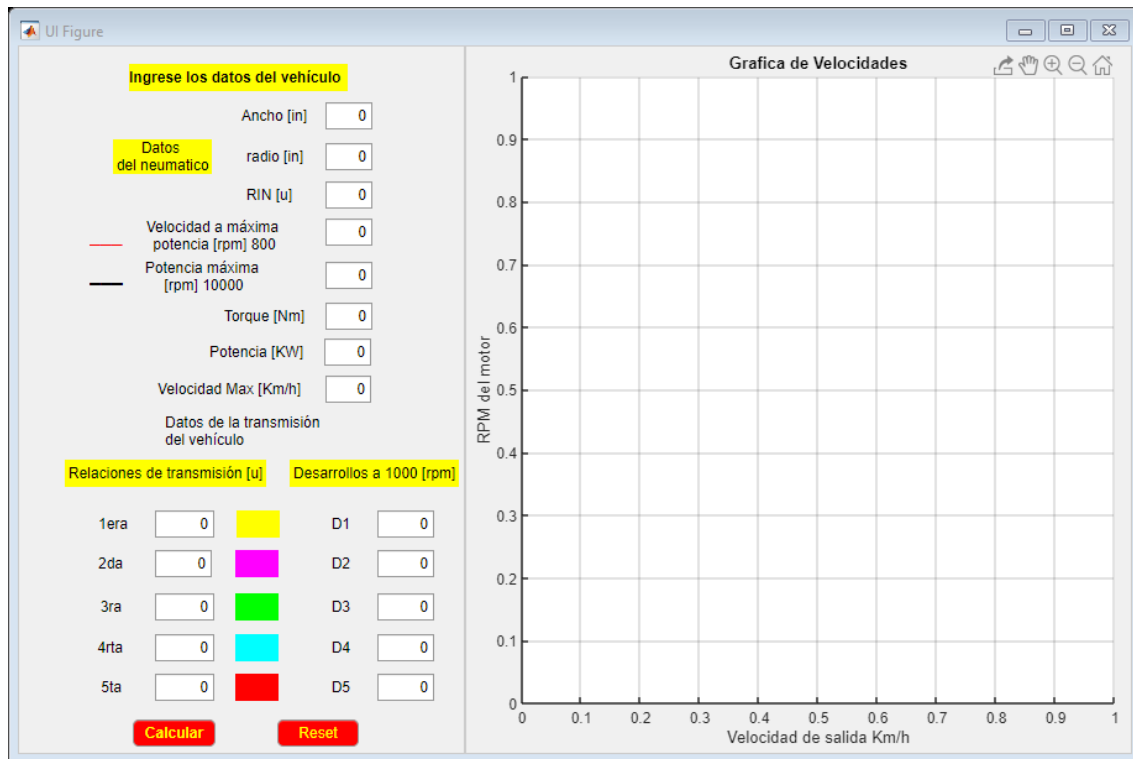


Ilustración 38 App Velocidad Funcional

7.5 Resultados de la simulación

7.5.1 Gráficas de velocidad y curvas características del motor

Con especificaciones técnicas del Hyundai Accent 1.4 2008 se obtienen la, Tabla 9 y Tabla 10.

De la Tabla 9 se comprueba efectivamente el rango de revoluciones óptimo para realizar el cambio de marcha, sumado a esto el fabricante nos da una potencia máxima a 6000 rpm, se comprobó que no es la potencia máxima real a la que podría llegar el motor, mediante el patrón de graficas se obtiene una potencia máxima de 6500 rpm, se cree que la diferencia de 500 rpm se debe a algún factor de seguridad provista por el fabricante para el vehículo Ilustración 39 a.

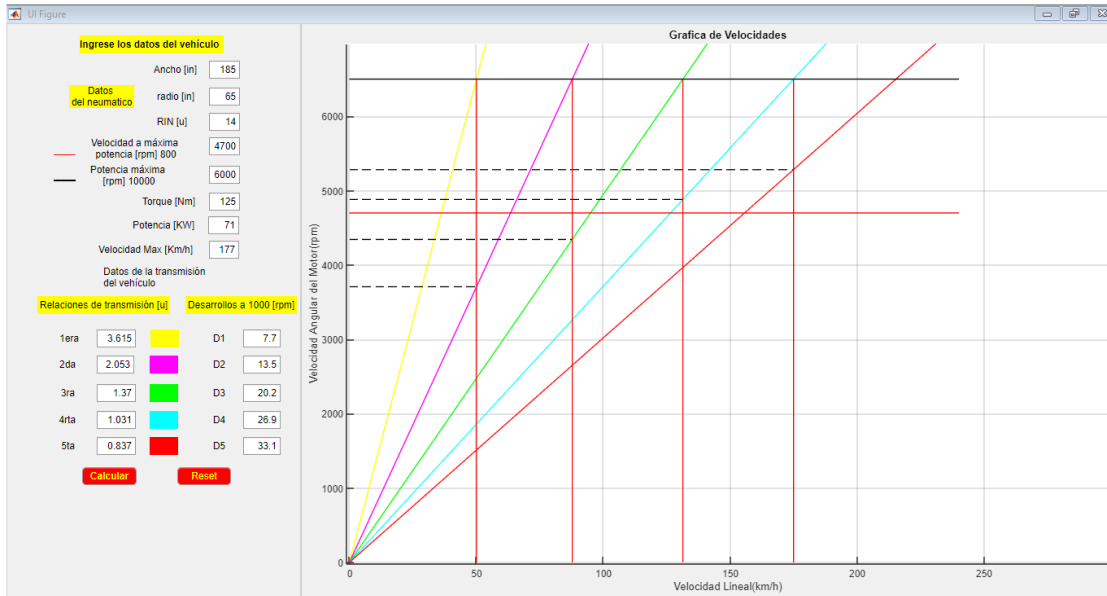
Tabla 9 Comportamiento de los cambios de marcha dentro la transmisión.

Cambios de marcha	RPM	Velocidad (Km/h)
Primera a Segunda	3707	50.05
Segunda a Tercera	4344	87.75
Tercera a Cuarta	4881	131.3
Cuarta a Quinta	5282	174.8
A potencia máxima nominal	6000	198.5 (aprox.)
A potencia máxima real	6500	215.15 (aprox.)

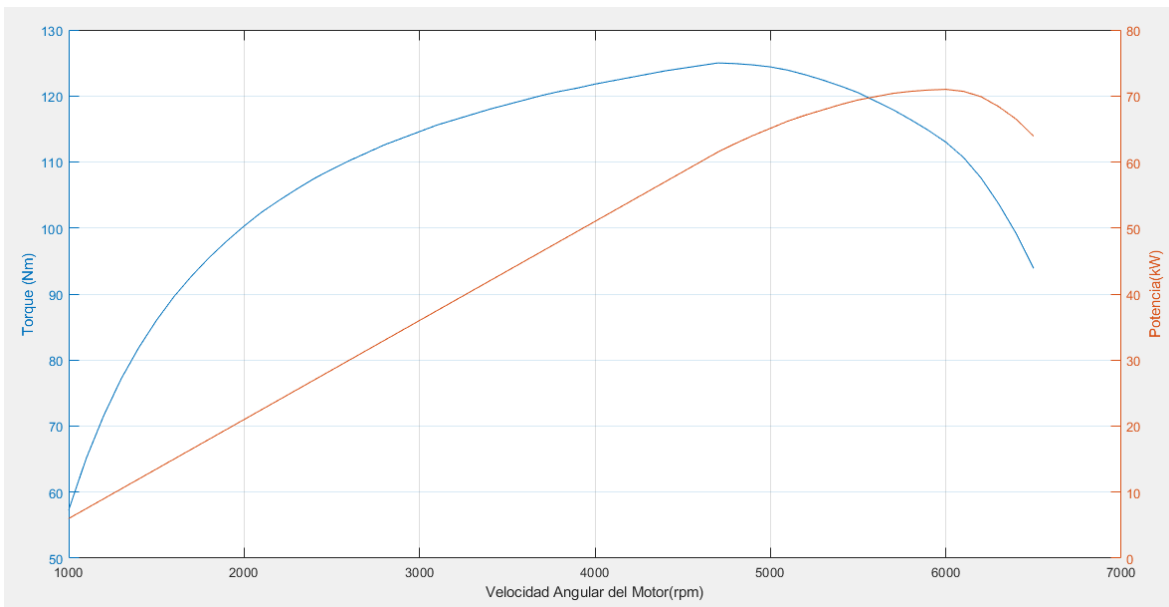
De la Tabla 10 obtenida mediante la gráfica de las curvas características del motor se pueden observar en donde están los puntos pico más altos para determinar los parámetros que establece el fabricante siendo datos importantes para obtener la gráfica de velocidades Ilustración 39 b.

Tabla 10 Comportamiento del motor

Datos	RPM	(U)
Torque máximo	4700	125 N*m
Potencia máxima	6000	71 KW



a)



b)

Ilustración 39 a) Grafica de velocidades b) Curvas características del motor Hyundai Accent 1.4 2008

❖ Interpretación de las fuerzas que intervienen en los sincronizadores de la caja de velocidades

Se plantea simular e interpretar las fuerzas que intervienen en los sincronizadores de la caja de velocidades manual de dos ejes y cinco velocidades, para que el usuario pueda modificar parámetros específicos en la simulación y a su vez interpretar el comportamiento de este modelo con

datos reales. Este modelado genera una transmisión de cinco velocidades más retro es decir un motor, hace girar el eje primario y los seis juegos de engranajes que van hasta la salida de la caja de velocidades. Partimos por conocer los parámetros técnicos que tendría la caja de transmisión Alfab4ef que fue proporcionada por la UPS y respectivamente supondríamos a que vehículo y motorización correspondería dicha caja, se supuso desde un inicio que esta pertenece a un Hyundai Accent 2008. Estos valores técnicos de la caja y motor se compararían con datos de otros cuatro vehículos comerciales para interpretar su comportamiento con distintas relaciones, se usarán los mismos datos de las Tablas:

- Tabla 7: Relaciones de transmisión utilizadas para esta interpretación (Especificaciones Técnicas de Vehículos, 2021).
- Tabla: Especificaciones técnicas de varios motores utilizados para esta interpretación (Especificaciones Técnicas de Vehículos, 2021).

7.6 Desarrollo del modelado

- Motor genérico
- Posición de la selectora
- Actuadores
- Para los sincronizadores dobles
- Para los engranajes
- Simbología utilizada

❖ Ver Anexo 3: Desarrollo del modelado

7.6.1 *Parámetros ingresados dentro del modelado*

El Anexo 3 indica los datos y especificaciones ingresadas dentro del modelado para la interpretación de esta.

❖ Ver Anexo 3: Parámetros ingresados dentro del modelado

7.7 Resultados de la simulación

Con las especificaciones técnicas del Hyundai Accent 1.4 2008 se obtienen los siguientes resultados:

Para efectuar el cambio de marcha de primera a segunda se aplica una fuerza desde la palanca selectora de 8.89 N para la primera y 7.70 N para la segunda a su vez para que los sincronizadores generen esta transición ejercen una fuerza de frenado de 99.58 N a 97.66 N, que es la fuerza al reestablecerse el giro del eje primario giro. Ilustración 40 a, 40 b.

Para el cambio de marcha de tercera a cuarta se aplica una fuerza de 8.89 N para la tercera y 7.70 N para la cuarta, para generar esta transición los sincronizadores ejercen una fuerza de frenada de 99.59 N a 99.51 N. Ilustración 41 a, 41 b.

Para el cambio de marcha de quinta a retro se aplica una fuerza de 8.71 N para la quinta y 8.71 N para el retro, para generar esta transición los sincronizadores ejercen una fuerza frenada de 100.54 N a 99.17 N. Ilustración 42 a, 42 b.

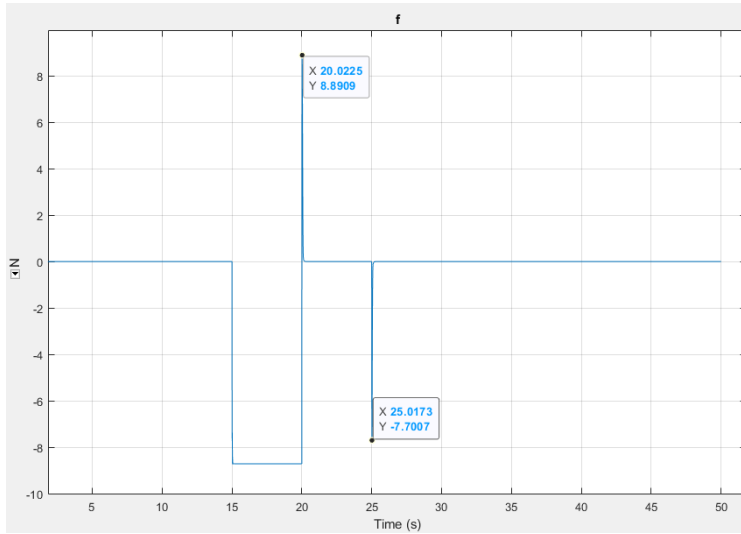
Se recalca que estos valores pico establecidos fueron tomados a un régimen de giro desde el motor a 1000rpm.

Fuerza aplicada para el retorno de la palanca selectora el signo (-) representa el retorno de la marcha es decir el movimiento inverso de la horquilla selectora. Tabla 9

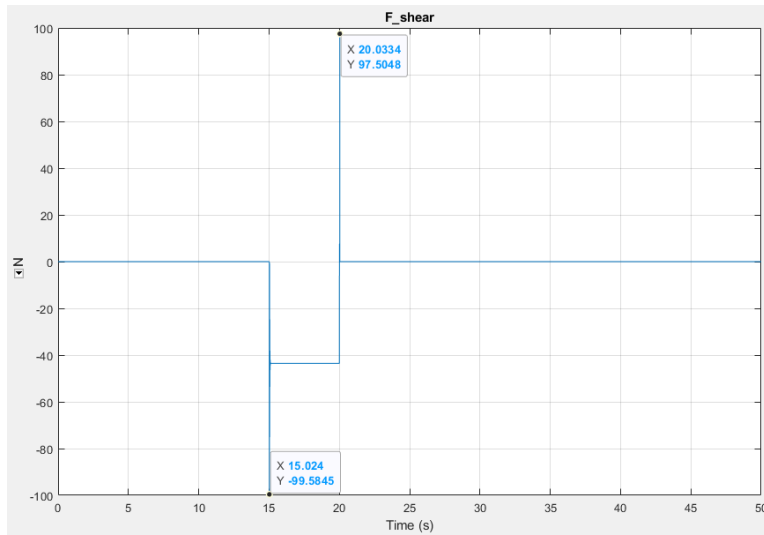
Fuerza de frenado aplicada desde el sincronizador al eje primario el signo (-) representa la oposición al giro del eje primario. Tabla 9

Tabla 11 Resultados de las fuerzas que ejercen los sincronizadores en la transmisión del Hyundai Accent 1.4 2008

Combinación de marcha	RPM	Fuerza aplicada en la palanca selectora	Fuerza aplicada para el retorno de la palanca selectora (-)	Fuerza de frenado aplicada desde el sincronizador al eje primario (-)	Fuerza alcanzada al reestablecerse el giro en el eje primario
1-2	1000	8.89	7.70	99.58	97.66
3-4	1000	8.89	7.70	99.59	99.51
5-R	1000	8.71	8.71	100.54	99.17

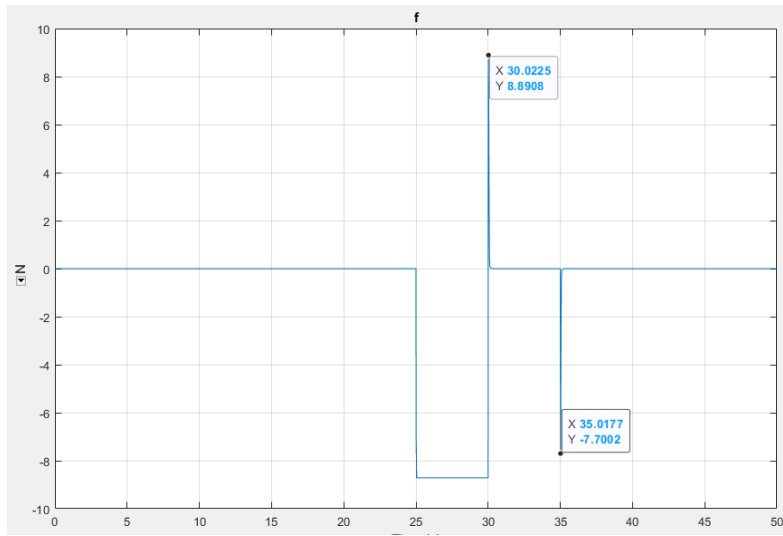


a)

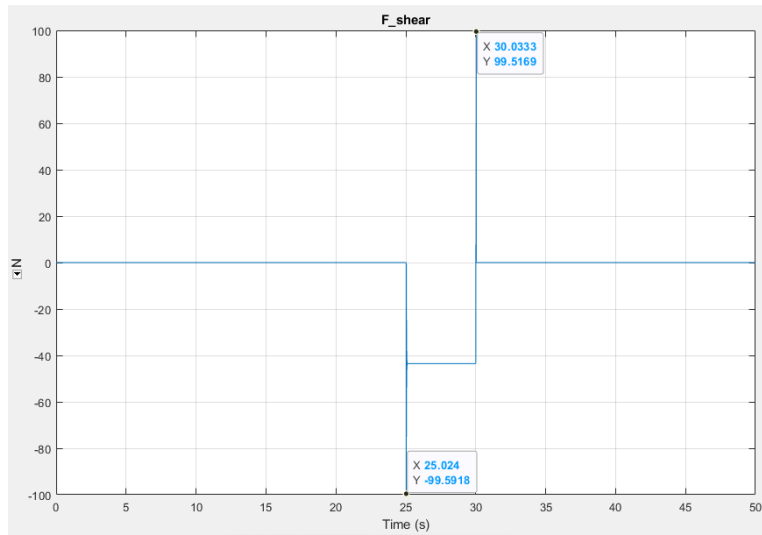


b)

Ilustración 40 Cambio de primera a segunda marcha a) Fuerza aplicada en la palanca selectora, b) Fuerza de frenado aplicada en los sincronizadores dobles

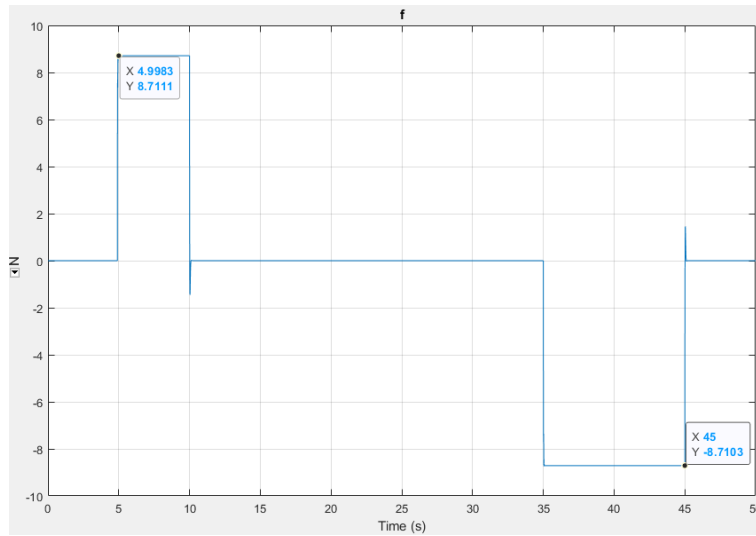


a)

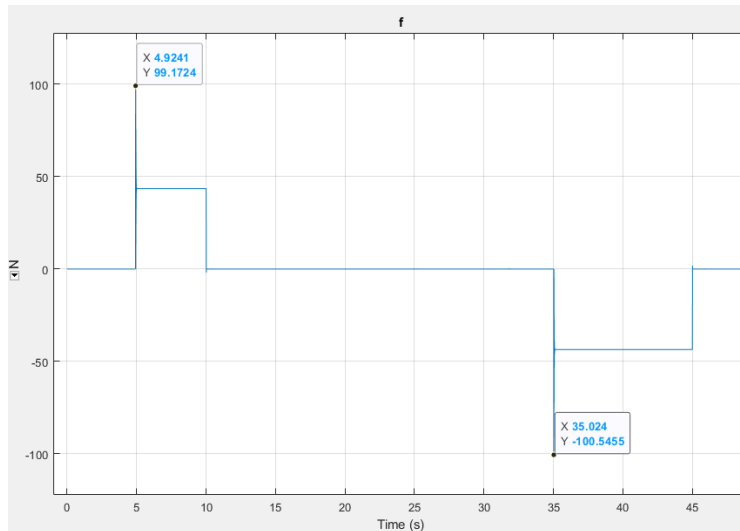


b)

Ilustración 41 Cambio de tercera a cuarta marcha a) Fuerza aplicada en la palanca selectora, b) Fuerza de frenado aplicada en los sincronizadores dobles



a)



b)

Ilustración 42 Cambio de quinta marcha a reversa a) Fuerza aplicada en la palanca selectora, b) Fuerza de frenado aplicada en los sincronizadores dobles

Se planteo la guía de usuario para este entorno virtual en el cual se refleja las funciones y el correcto manejo de plataforma, para los respectivos usuarios sean estos estudiantes sin permiso de edición o docentes con y sin permiso de edición, así como también la resolución de dudas o inquietudes para el mismo con el fin de no generar contratiempos al momento de realizar alguna actividad, edición o exportación del contenido.

- Ver Anexo 4 Guía de usuario.

8 Conclusiones

El estudio del arte y revisiones bibliográficas da a conocer la importancia de la Educación Virtual, que han sido introducidas, para mejorar el aprendizaje y enseñanza hacia los estudiantes, en los ambientes virtuales se reflejan las mismas actividades que se ejecutan dentro de un laboratorio físico, cabe resaltar que se puede acceder al mismo mediante cualquier dispositivo móvil, laptop o PC de mesa, donde el usuario tenga su mayor confort y seguridad.

A través de la encuesta realizada a los estudiantes de Ingeniería Automotriz de la UPS sede Cuenca desde cuarto hasta decimo ciclo de la carrera, se establece que el nivel importancia de las practicas que se consideraron para implementarse dentro del LV es aceptable teniendo una puntuación de 0,73 mediante el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach, siendo esta una cifra aceptable por el autor Frías Navarro.

El Laboratorio Virtual destinado para la cátedra de Tren de Fuerza Motriz, no fue desarrollado con el software de video juegos como se tenía provisto, esto debido a que se requieren obtener licencias con un alto costo, por lo tanto se optó usar la plataforma Moodle 3.10, en el punto 5.11 de esta tesis, se plantea la respectiva justificación para su uso, es decir fue la mejor elección para cumplir con el propósito de este proyecto, la misma permite introducir varias actividades y adaptar herramientas o softwares externos dentro de su entorno, además de ser compatible con el AVAC de la UPS.

Este entorno de experimentación permitirá que los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Automotriz realicen las prácticas de embrague y caja de cambios, las cuales pertenecen al plan analítico de la cátedra.

La guía de usuario que se estableció para los usuarios de este ambiente virtual, en este caso para estudiantes y docentes, destaca los puntos de menor a mayor importancia para evitar contratiempos durante su uso, es decir para que puedan hacer un uso correcto del mismo, así también se pueden generar sugerencias o preguntas a los desarrolladores, vía mail o buzón de mensajes del LV, lo cual motivará a seguir mejorando detalles para una mejor experiencia en este medio virtual.

9 Recomendaciones

Previo a la elección del tipo de software o plataforma a usar para la elaboración de un Laboratorio Virtual, se debe interactuar con varios servidores relacionados al mismo, esto a fin de conocer las variables que permiten manejar cada uno de estos, porque dependiendo de los requerimientos de los usuarios, estos pueden solicitar una gran variedad de actividades, por lo que solo ciertos ambientes permiten la inclusión de tareas de manera general, siendo Moodle uno de estos que permite la adaptación de softwares externos como Matlab o enlaces como H5P que permite generar contenido interactivo.

Al momento de introducir la herramienta externa para la creación de graficas dentro de una plataforma, es recomendable realizar antes una comprobación mediante algún calculo a mano o usar el mismo software externo, bien Matlab, Excel o cualquiera de su preferencia, a fin de saber si los puntos de las gráficas corresponden a las líneas de código ya planteadas, minimizando así retrasos durante la programación, además de que la interfaz en donde se ingresen estos datos debe ser lo más legible posible para el usuario, cada parámetro introducido debe ser correcto para no tener resultados erróneos. Durante el uso del laboratorio virtual se generó una guía de usuario, la cual servirá como una previa introductoria o como un material de apoyo para conocer ciertas funciones que para el usuario no sean entendibles, resolviendo dudas e inquietudes también se puede dar el dialogo de manera verbal con los desarrolladores mediante las herramientas que se encuentran el LV.

Dentro de la carrera de Ingeniería Automotriz de la UPS sede Cuenca la implementación de Laboratorios Virtuales es muy recomendable, estos ayudan a mejorar el aprendizaje y enseñanza hacia los estudiantes durante el transcurso de la carrera, por lo que cátedras como: Motores de Combustión Interna, Motores Diésel, Sistemas de Suspensión y Frenado, entre otros; deben contar con su propio ambiente virtual interactivo, considerando que desde el 2020 por las medidas de bioseguridad debido a la Emergencia Sanitaria del COVID-19 se necesita un distanciamiento social entre docentes y estudiantes, esto genera contratiempos y retrasos debido a que se tendrá que cuadrar ciertos días por grupo y cátedra la realización de sus prácticas en los talleres de la UPS, por lo que un LV puede solucionar estos aspectos mencionados desde cualquier lugar con conexión a la red, sumando al trabajo cooperativo y autónomo del usuario.

10 Referencias bibliográficas

- Agarwal, D., Johnston, W., Loken, S., Tierney, B., & Berkeley, E. (1995). *Tools for Building Virtual Laboratories*.
- Alberto, M., Lorandi Medina, A., Guillermo, M., Saba, H., José, M., Silva, H., Enrique, M., De, L., & Durán, G. (2020). *Los Laboratorios Virtuales 1 y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Ingeniería*.
- Alvaro Galvis. (18:58:07 UTC). *Ingeniería de Software Educativo (1992)—Parte 0—Inicio y fin [Educación]*. <https://es.slideshare.net/algavis50/ise1992-parte-0-inicio-y-fin>
- Autor Corporativo. (s. f.-a). *Horsepower and Torque curve for 2008 Hyundai Accent 1.4 GL 3-Dr (man. 5) model for Europe*. www.automobile-catalog.com. Recuperado 30 de agosto de 2021, de https://www.automobile-catalog.com/curve/2008/1176410/hyundai_accent_1_4_gl_3-dr.html
- Autor Corporativo. (s. f.-b). *Rendimiento 2008 Hyundai Accent 1.4 GL 4-Dr (man. 5)*. Recuperado 30 de agosto de 2021, de <https://www.automobile-catalog.com>
- Bello, Y. C. (2012). *Reseña 1: Los elementos de la investigación: Como reconocerlos, diseñarlos y construirlos*. Autor: Hugo Cerda Gutiérrez. Colombia: Editorial Magisterio, 2011, 521 pp. 4(1), 3.
- Bendfeldt Reyes, E. H. (s. f.). *Aula Virtual*. METODOLOGÍAS DIDACTICAS EN LA EDUCACION SUPERIOR. Recuperado 9 de abril de 2021, de <http://metodologiasdidacticaseducacion.weebly.com/aula-virtual.html>
- Descargue GDevelop o pruébelo en línea—Cree juegos sin programación*. (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2020, de <https://gdevelop-app.com/es/download/>
- Educaplay: Actividades educativas gratuitas*. (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2020, de <https://es.educaplay.com/>

Electude. (s. f.). *Taller Virtual | Electude Simulador Mecánica Automotriz*. electude-colombia.

Recuperado 8 de diciembre de 2020, de <https://www.electude.lat>

Especificaciones Técnicas de Vehículos. (2021). cochesyconcesionarios.com | Precios y ofertas de coches nuevos de concesionarios. Comparador gratuito de precios de coches. <https://www.cochesyconcesionarios.com/>

Frías-Navarro, D. (2020). *APUNTES DE CONSISTENCIA INTERNA DE LAS PUNTUACIONES DE UN INSTRUMENTO DE MEDIDA*. 13.

GameSalad. (s. f.). *GameSalad*. GameSalad. Recuperado 10 de noviembre de 2020, de <https://gamesalad.com/>

Genially, la herramienta que da vida a los contenidos. (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2020, de <https://www.genial.ly/>

Google. (2021). *Servidor de Gmail*. <https://support.google.com/mail/answer/7126229?hl=es-419>

H5P. (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2020, de <https://h5p.org/>

Llorens Largo, F., García Peñalvo, F. J., Molero Prieto, X., & Vendrell Vidal, E. (2017). La enseñanza de la informática, la programación y el pensamiento computacional en los estudios preuniversitarios. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 18(2), 7. <https://doi.org/10.14201/eks2017182717>

Luengas, L. A., Guevara, J. C., & Sánchez, G. (s. f.). *¿Cómo desarrollar un laboratorio virtual? Metodología de diseño*. 6.

Martín, B. (2016, agosto 3). VIDEOCONTENT. *Productora audiovisual - Videocontent: Vídeos Creativos*. <https://videocontent.es/blog/videos-interactivos/crear-videos-interactivos-herramientas/>

Matlab. (2021). *Simscape Multibody*. <https://es.mathworks.com/products/simscape-multibody.html>

MATLAB App Designer. (s. f.). Recuperado 23 de agosto de 2021, de <https://es.mathworks.com/products/matlab/app-designer.html>

Medina-Gamero, A., & Medina-Gamero, A. (2019). La virtualidad de la educación, un reto en el aprendizaje universitario. Reseña del libro de Claudio Rama, Políticas, tensiones y tendencias de la educación a distancia y virtual en América Latina. *Revista iberoamericana de educación superior*, 10(29), 215-217. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.29.532>

Metodologia-ensenanza-aprendizaje.pdf. (s. f.). Recuperado 4 de febrero de 2021, de <https://www.nebrija.com/nebrija-global-campus/pdf/metodologia-ensenanza-aprendizaje.pdf>

Moodle. (s. f.). *Moodle—Open-source learning platform | Moodle.org*. Recuperado 4 de febrero de 2021, de <https://moodle.org/?lang=es>

NETEC. (2021). *¿Para qué sirve una base de datos?* Netec. <https://www.netec.com/para-que-sirve-una-base-de-datos>

QuestionPro. (2020). *Encuestas en línea*. <https://www.questionpro.com/es/estudio-de-mercado.html>

Shum, Y. M. (2020, mayo 27). Escala de Likert – ¿Qué es? ¿Cómo se usa? ¿Dónde se utiliza? *Yi Min Shum Xie*. <https://yiminshum.com/escala-likert-investigacion/>

Stencyl. (s. f.). *Stencyl: Make iPhone, iPad, Android & Flash Games without code*. Recuperado 10 de noviembre de 2020, de <http://www.stencyl.com/>

Technologies, U. (s. f.). *Professional 2D, 3D, VR, & AR software for cross-platform development of games and mobile apps. - Unity Store*. Recuperado 4 de febrero de 2021, de <https://store.unity.com/products/unity-pro>

UNACH-IPG-AFIS-2015-ANX-0014 (2).pdf. (s. f.). Recuperado 9 de diciembre de 2020, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2515/2/UNACH-IPG-AFIS-2015-ANX-0014%20%282%29.pdf>

Unreal Engine. (s. f.). *Unreal Engine | The most powerful real-time 3D creation platform*. Unreal Engine. Recuperado 10 de noviembre de 2020, de <https://www.unrealengine.com/en-US/>

Xted LLC. (2020). *Free LMS Hosting*. <https://xted.com/>

Yosvany Moreno Díaz.pdf. (s. f.). Recuperado 9 de diciembre de 2020, de <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/5926/Yosvany%20Moreno%20D%20c3%20adaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

11 Anexos

Anexo 1. Programa para las prácticas de la cátedra de TFM

Dentro de los requerimientos para el programa, se recomendaría un PC de escritorio o laptop con un mínimo de cuatro a ocho gigas de memoria RAM, para tener un proceso limpio en la plataforma sin interrupciones, sumado a esto al ser una plataforma online se recomienda mantener una conexión a red estable, dicha conexión puede diferir para diferentes gestores en este caso se tiene una conexión estable de 23 Mbps con una velocidad de descarga y subida de 70MB, mencionado esto se procederá a descargar el Software Moodle 3.10 de su página oficial, que es en donde se reflejara el comportamiento final de la interfaz del a diseñar LV.

1.1. Acceso a la plataforma Moodle 3.10. por primera vez

Previo al registro en la plataforma Xeted, se establece que el e-mail registrado será de uso exclusivo para la plataforma, en este caso el LV dicho e-mail se recomienda usar una extensión gmail para recibir las credenciales de acceso a la plataforma Moodle 3.10. por primera vez.

La Ilustración 43 presenta la solicitud para el ingreso del e-mail, al pulsar aceptar automáticamente los servidores de Xeted generaran las credenciales correspondientes y las enviaran al buzón de entrada del e-mail registrado.

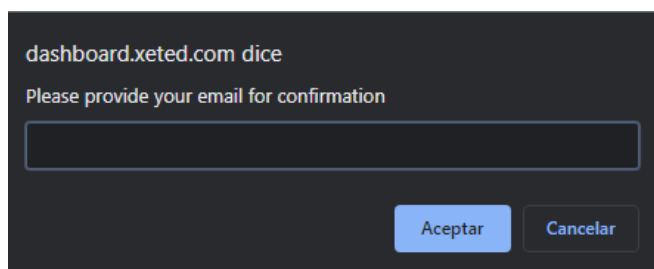


Ilustración 43: Ventana de ingreso para e-mail exclusivo del Laboratorio Virtual

Al obtener las credenciales se podrá acceder al enlace visto en la Ilustración 44 el cual direccionará hacia la plataforma Moodle 3.10 como se muestra en la Ilustración 45 a y 45 b.

Welcome to Xeted > Recibidos x

support@xeted.com
para mí ▾

Hello and welcome to Xeted.com

Your moodle site is at <https://lv.xeted.com>

Your login information is:

Username: admin
Password: rlg1bao8

Regards
Xeted Support Team

Ilustración 44: Recepción de email de confirmación

myNewSite No ha iniciado sesión. (Iniciar sesión)

mi nuevo sitio

a)

mi nuevo sitio

Nombre de usuario

Contraseña

Recordar el nombre de usuario

Iniciar sesión

¿Ha olvidado su nombre de usuario o contraseña?

Las cookies deben estar habilitadas en su navegador ?

algunos cursos pueden permitir acceso de invitados

Iniciar sesión como invitado

b)

Ilustración 45: Ingreso de credenciales

Como resultado se obtiene un sitio virgen para el acondicionamiento de parámetros, datos y demás actividades a desarrollarse en el LV Ilustración 46.



Ilustración 46: Página principal del LV

1.2. Ajustes iniciales

De los ajustes iniciales se dará paso a las configuraciones de selección de lenguaje, ajuste de la presentación del contenido, ajuste de la capa de personalización y la modificación de configuración para la emisión y recepción de correos para las matriculaciones de usuarios Ilustración 47.

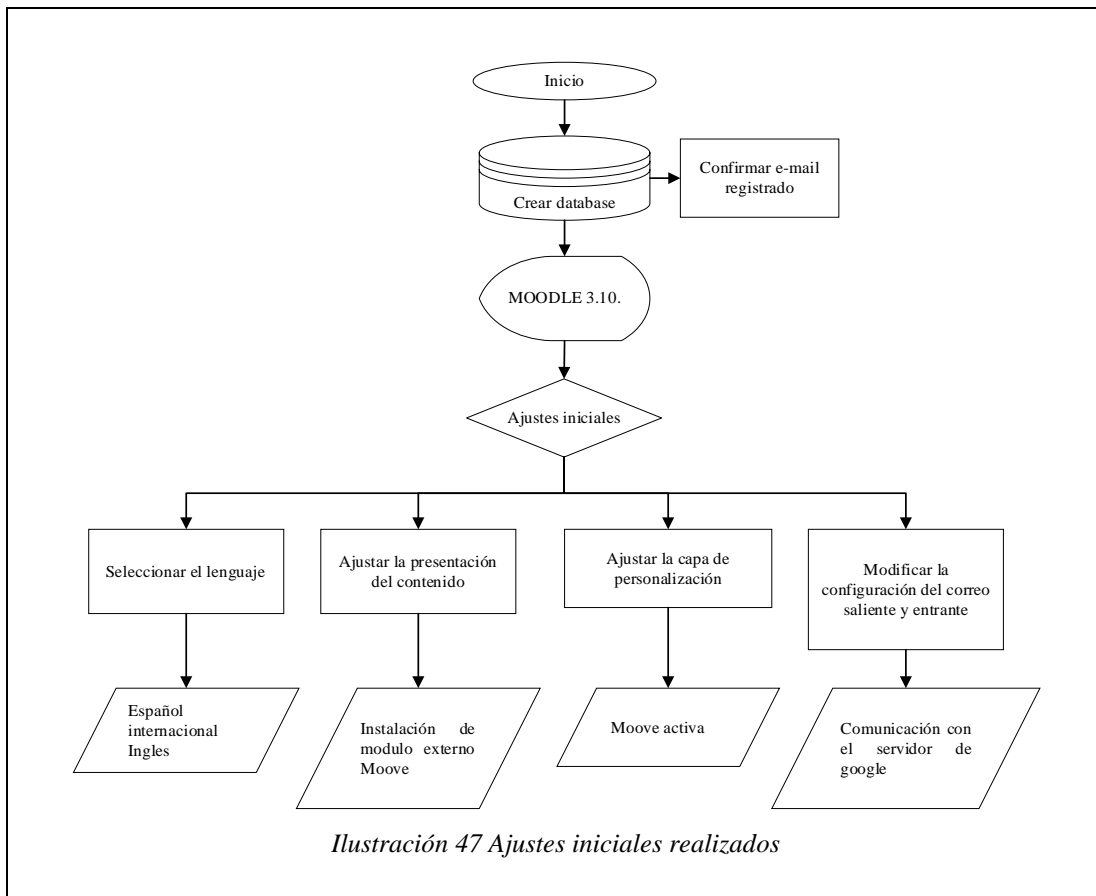


Ilustración 47 Ajustes iniciales realizados

1.3. Lenguaje

Como principales paquetes de idioma se encuentran configurados los lenguajes:

- Español internacional
- Ingles

1.4. Presentación del contenido

Para la presentación de contenidos se necesitó instalar un módulo externo, este fue descargado de la página oficial de Moodle e instalado como se muestra en la Ilustración 48 a y 48 b, para obtener una mejor capa de personalización dentro del LV.

my New Site

Instalar módulo externo desde un archivo ZIP

Validando theme_moove ... OK

Validación correcta, la instalación puede continuar

Continuar Cancelar

a)

php_extension	intl	debe estar instalado/activado
php_extension	json	debe estar instalado/activado
php_extension	hash	debe estar instalado/activado
php_extension	fileinfo	debe estar instalado/activado
php_setting	memory_limit	detectado ajuste recomendado
php_setting	file_uploads	detectado ajuste recomendado
php_setting	opcache.enable	detectado ajuste recomendado

Su entorno de servidor cumple todos los requerimientos mínimos.

NOTA: Moodle intentará descargar actualizaciones para sus paquetes de idioma durante la actualización.

Continuar

b)

Ilustración 48 a) Instalación de modulo externo b) Progreso de instalación

1.5. Capa de personalización “Tema”

Posteriormente a la instalación del módulo externo denominado Moove, la capa de personalización o tema es el entorno visual que observa el usuario, Moodle como tal trae preinstalado

dos capas de personalización llamadas Boost y Classic, sumado a esto el módulo instalado “Moove”, que es la capa de personalización que esta aplicada en el LV como se muestra a continuación en la Ilustración 49.

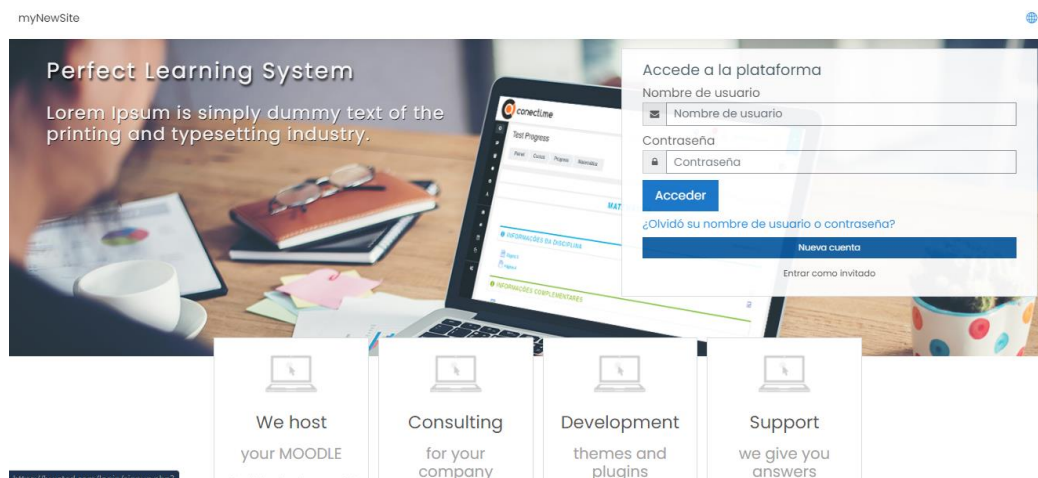


Ilustración 49 Página principal del LV con la capa de personalización Moove

1.6. Configuración de correo saliente y correo entrante

La configuración de correo saliente y correo entrante aquí mencionada genera una comunicación directa entre el acceso a la plataforma Moodle y la bandeja de entrada del e-mail registrado para uso exclusivo de esta plataforma.

❖ Correo saliente

Para realizar este ajuste se ingresa en la administración del sitio, en la opción “Configuración de correo saliente” previo a este paso obtener las configuraciones del servidor de Google, en la Tabla 9 se puede observar los parámetros necesarios del “Servidor de correo saliente (SMTP)” a aplicar (Google, 2021).

Tabla 12 Configuraciones del servidor de Google para los ajustes del correo saliente

Servidor de correo saliente (SMTP)
smtp.gmail.com
Requiere SSL: Si
Requiere TLS: Si (si está disponible)
Requiere autenticación: Si
Puerto para SSL: 465
Puerto para TLS/STARTTLS: 587

En el apartado de “Configuración de correo saliente” completar los siguientes puntos:

- Servidores SMTP: smtp.gmail.com
- Seguridad SMTP: SSL
- SMTP Auth Type: LOGIN
- Nombre de usuario SMTP: “Correo Gmail único para la plataforma”
- Contraseña SMTP: “Contraseña de este”
- Límite de sesión SMTP: 100
- Dirección ‘no-reply’: “Correo Gmail único para la plataforma”

❖ Correo entrante

De la misma forma acceder a la “Configuración de correo entrante” para modificar los parámetros mencionados en la Tabla 10 (Google, 2021).

Tabla 13 Configuraciones del servidor Gmail

Servidor de correo entrante (IMAP)
imap.gmail.com
Requiere SSL: Si
Puerto: 993

En el apartado de “Configuración de correo entrante” completar los siguientes puntos:

- Configuración general: Habilitar el procesamiento del correo de entrada
- Nombre del buzón: Ej. evac10.3@gmail.com (solo lo resaltado)
- Dominio del correo electrónico: Ej. evac10.3@gmail.com (solo lo resaltado)
- Servidor de correo entrante: imap.gmail.com:993
- Utilizar SSL: SSL (detectar automáticamente versión de SSL)
- Nombre de usuario: “Correo Gmail único para la plataforma”
- Contraseña: “Contraseña de este”

❖ Prueba de configuraciones realizadas

Ingresa en la “Configuración de correo saliente” en donde se puede generar una o varias pruebas de uso denominada “Probar configuración de correo saliente”, se indica lo siguiente “Ingresa un correo receptor” y pulsar “Enviar un mensaje de prueba”, después de completar estos puntos se podrá verificar la bandeja de entrada del correo receptor como se observa en la Ilustración 50.

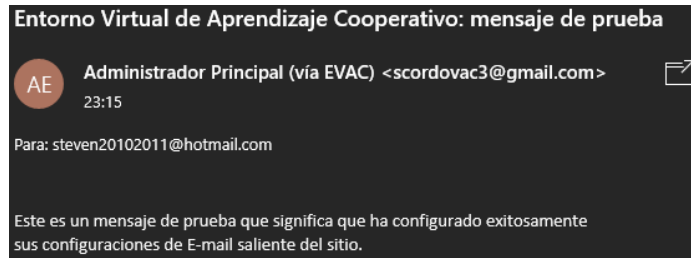
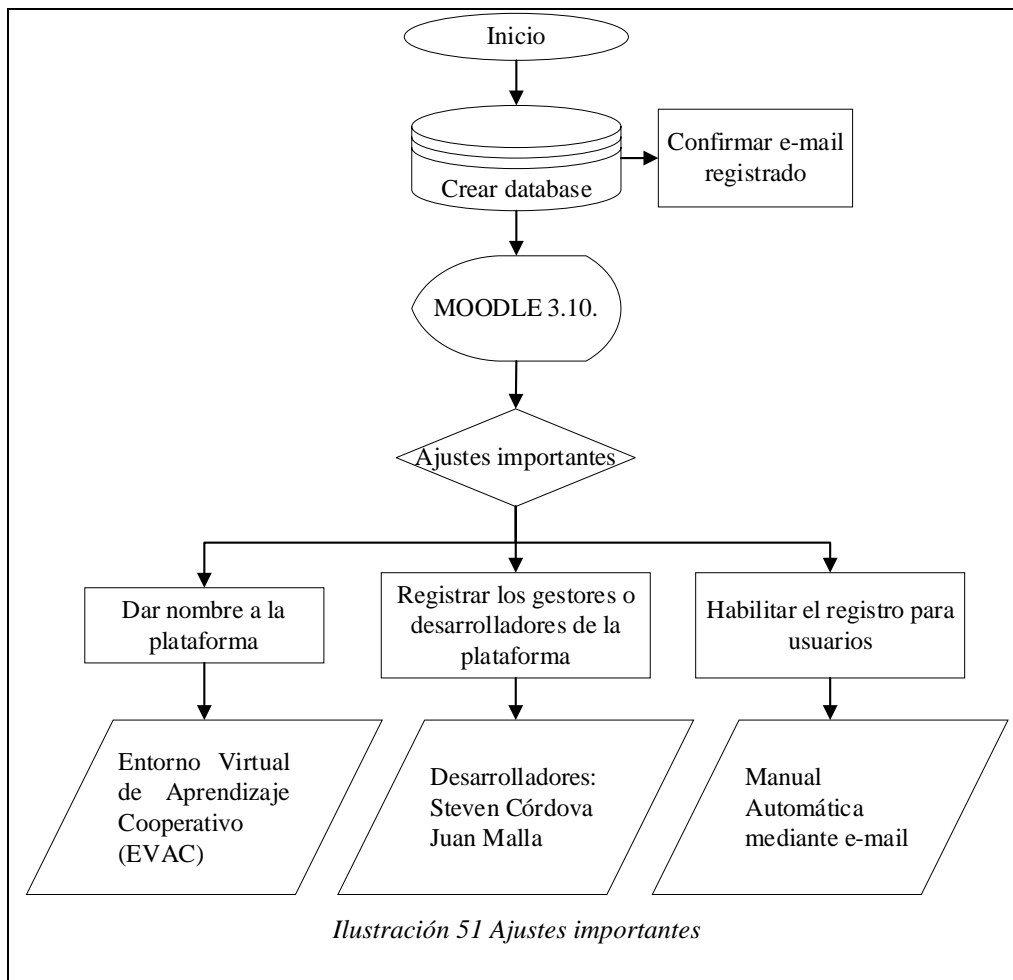


Ilustración 50: Verificación de las configuraciones realizadas

1.7. Ajustes importantes

En los ajustes importantes se dará paso a las configuraciones de nombre de la plataforma, registro de gestores y habilitación del registro para usuarios como lo indica la Ilustración 51.



1.8. Renombrar la plataforma

Al sitio creado se lo nombro como EVAC cuyas iniciales significan “ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE COOPERATIVO”, Ilustración 52 cada palabra denota lo siguiente:

- ENTORNO: Describe el circulo de formación de estudios académicos.
- VIRTUAL: Muestra el contenido de la plataforma de una manera diferente a las aulas comunes.
- APRENDIZAJE: Describe la capacidad de auto educarse.
- COOPERATIVO: Al ser una plataforma inclusiva, se toma en consideración la opinión de cada usuario.



Ilustración 52 Vista de la página del LV con el nombre dispuesto por los gestores

De la misma manera nace el siguiente logo creado acorde al sitio como se muestra en la Ilustración 53, la gama de colores utilizada para el diseño logo posee los siguientes significados:

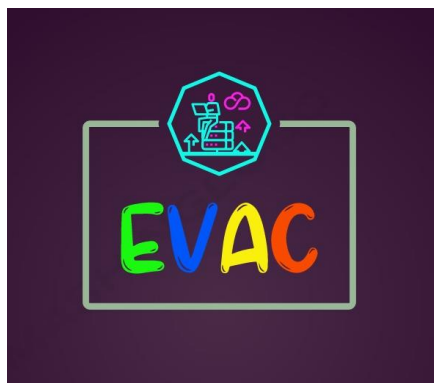


Ilustración 53 Logo principal de la plataforma

- **El icono con el computador:** Significa la importancia de la tecnología en la actualidad, ya que mediante cualquier dispositivo se puede encontrar cualquier tipo de información.

- **El banco de información:** Significa el acceso a la información que podemos encontrar en la red, además de poder compartir nuestra información con otros usuarios, al mismo tiempo que podemos recibirla.
- **La nube:** Significa el almacenamiento de información digital, donde podemos tener un respaldo en caso de necesitarlo en cualquier momento accediendo a ella virtualmente.

A continuación, una breve descripción del uso de colores en el logo:

- **Verde:** Este color ha sido utilizado tradicionalmente para referirse a lo natural y los valores ecológicos. El verde es un color muy versátil que también se refiere a las buenas acciones y es agradable.
- **Morado:** Es un color asociado a lo misterioso, un color que puede utilizarse para multitud de fines en marketing.
- **Amarillo:** La razón es que atrae poderosamente la atención por sí mismo, muy apropiado para productos para la juventud, transmite felicidad y luminosidad.
- **Naranja:** Es considerado como un color que transmite valores relacionados con la energía.
- **Azul:** Este color es apropiado para empresas que tratan de transmitir calma y confianza, además para elementos tecnológicos.

1.9.Registro de gestores o desarrolladores

En el siguiente apartado el gestor o desarrollador podrá indicar que el sitio es de su completa auditoria y podrá ingresar “Sus datos personales” como:

- Nombres completos
- Su grado o nivel de estudio
- Dirección de e-mail o número de contacto
- Foto referencial tamaño carné

Dichos campos los puede ingresar en la ventana o pestaña de edición de texto como se muestra en la Ilustración 54, Ilustración 55.

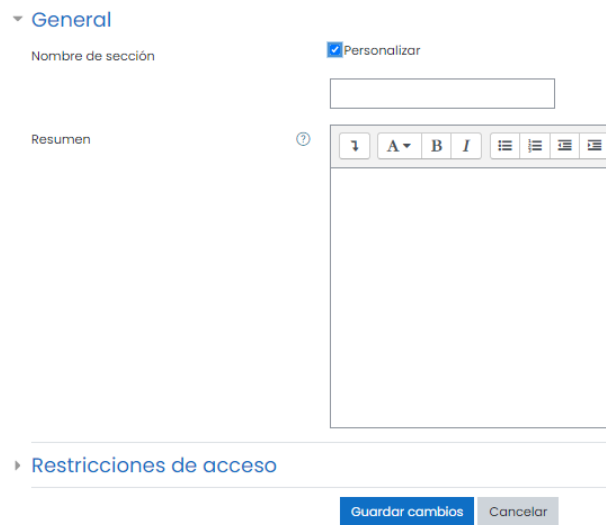


Ilustración 54: Ventana o pestaña de edición de texto



Ilustración 55: Página de inicio del sitio EVAC con las modificaciones realizadas

1.10. Habilitación del registro de usuarios

Moodle 3.10. puede gestionar autenticaciones de manera manual o automática, para el caso y comportamiento de la plataforma EVAC nos basaremos en los siguientes puntos mencionados a continuación.

- Cuentas manuales
- Identificación basada en e-mail

La opción de cuentas manuales es aquella que puede gestionar el desarrollador para el registro de uno o varios usuarios de forma manual, mientras que para identificación basada en e-mail es donde

el propio usuario podrá registrarse así mismo, esto se consigue previo a la gestión y habilitación que se da en la Ilustración 56 luego de haber seleccionado estos dos métodos.

Gestionar la autenticación

Extensiones (plugins) de identificación disponibles

Nombre	Usuarios	Habilitar	Arriba/Abajo	Configuración	Configuración del test	Desinstalar
Cuentas manuales	2			Configuración		
No hay sesión	0					
Usar un servidor CAS (SSO)	0			Configuración	Configuración del test	Desinstalar
Usar una base de datos externa	0			Configuración	Configuración del test	Desinstalar
Identificación basada en Email	0			Configuración		Desinstalar
Usar un servidor LDAP	0		Habilitar	Configuración	Configuración del test	
LTI	0					Desinstalar

Ilustración 56: Ventana o pestaña de gestión de autenticaciones para el registro de usuarios

Al finalizar la autenticación se genera automáticamente un cuadro de diálogo que permite a los usuarios generar su registro en la plataforma EVAC como se muestra en la Ilustración 57.

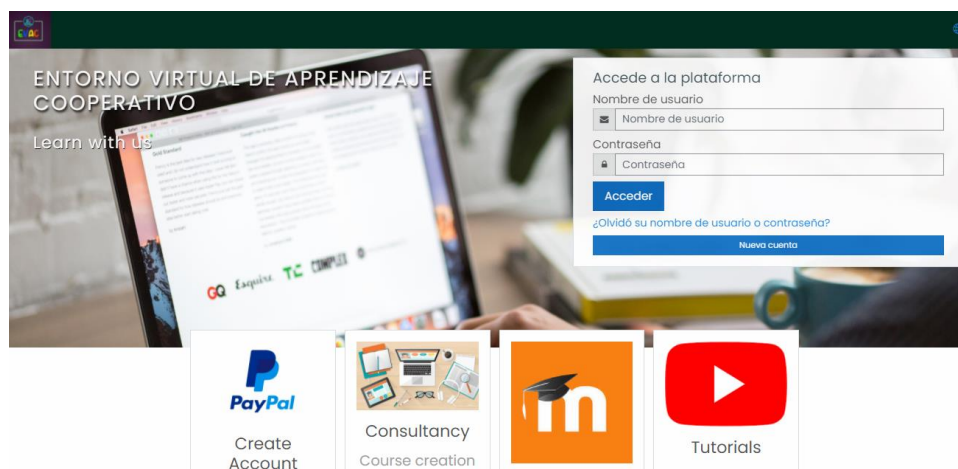


Ilustración 57: Página principal de EVAC con los ajustes realizados

1.11. Registro de herramienta externa Edpuzzle

Para generar dicho registro se accede a la pestaña de “Administración del sitio”, en la sección de “Administrar herramientas” luego ingresar a “Configurar la herramienta manualmente”, Ilustración 58.

Entorno Virtual de Aprendizaje Cooperativo

Área personal > Administración del sitio > Extensiones > Módulos de Actividad > Herramienta Externa > Administrar herramientas

Administrar herramientas

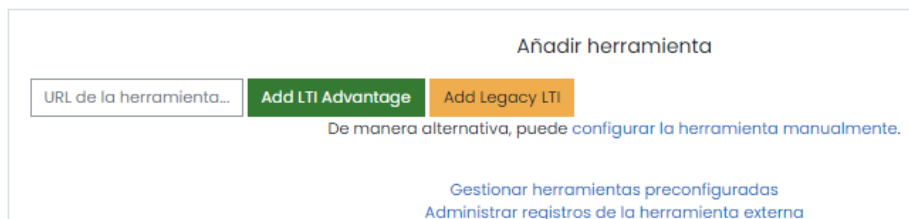


Ilustración 58 Administrar herramienta en Moodle 3.10.

❖ Ajuste de la herramienta externa

- URL de la herramienta: <https://edpuzzle.com/lti/assignments/create>
- Descripción de la herramienta: Make any video your lesson
- Versión LTI: LTI 1.0/1.1
- Clave de cliente: QlhbKjSC0GJyWLVyoMCE
- QlhbKjSC0GJyWLVyoMCE:
chnYL0WY1ePFdI5CGUFxc4mRPIuS9aMXr3qs8XBk
- Parámetros personalizados:
- Configuración del uso de la herramienta: Mostrar en el selector de actividad como una herramienta preconfigurada
- Contenedor de inicio por defecto: Incrustar, sin bloques
- Marcar: Supports Deep Linking (Content-Item Message)
- URL de selección de contenido:
- URL de icono:
- Secure icon URL:

❖ Servicios

- Servicios de calificación y asignación de IMS LTI: No utilice este servicio
- IMS LTI Names and Rode Provisioning: No utilice este servicio
- Tool Stings: Do not use this service

❖ Privacidad

- Compartir el nombre del usuario con la herramienta: Siempre

- Compartir el e-mail del usuario con la herramienta: Delegar al profesor
- Aceptar calificaciones desde la herramienta: Siempre
- Marcar: Forzar SSL

Si la configuración de la herramienta se dio de forma correcta Ilustración 59, se tendrá activada la misma en la sección de actividades y recursos lista para ser usada.

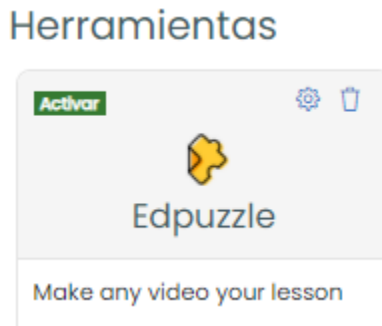


Ilustración 59 Verificación de la herramienta en la configuración de Moodle 3.10

Antes de configurar una actividad h5p se debe generar el contenido necesario y a su vez obtener el código HTML5 que contiene el contenido interactivo para esta. Al trabajar directamente con la plataforma Edpuzzle podemos generar y gestionar el contenido de una manera ordenada como se indica en la siguiente Ilustración 60.

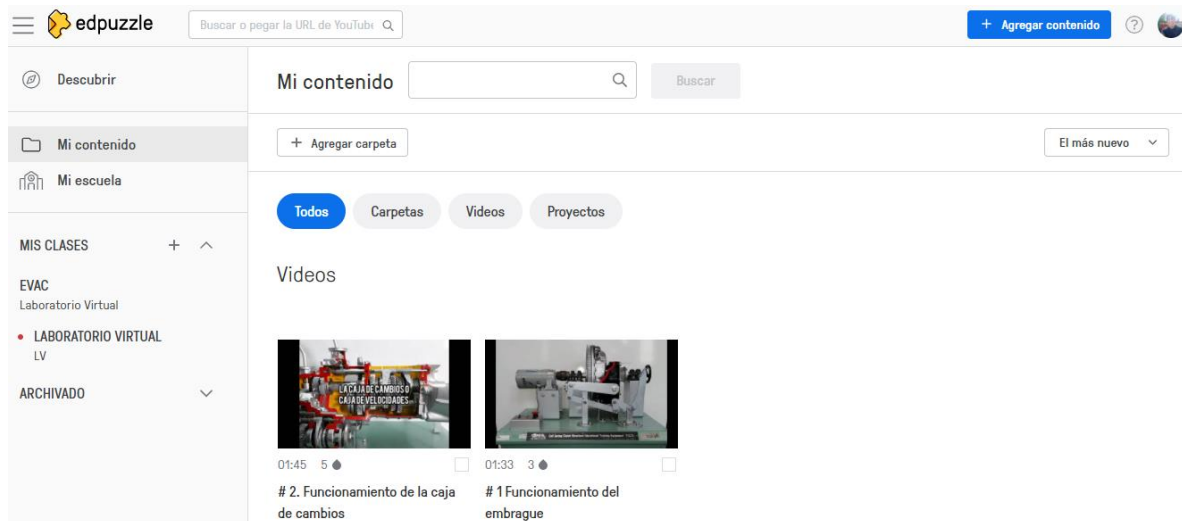


Ilustración 60 Contenido de Edpuzzle

Cualquier cuenta de Edpuzzle se puede asociar directamente con Moodle 3.10. para proporcionar las asignaciones necesarias en base a las actividades allí solicitadas Ilustración 61.

Todos estos procedimientos se pueden realizar si la configuración de la herramienta externa se encuentra preconfigurada en el entorno Moodle.

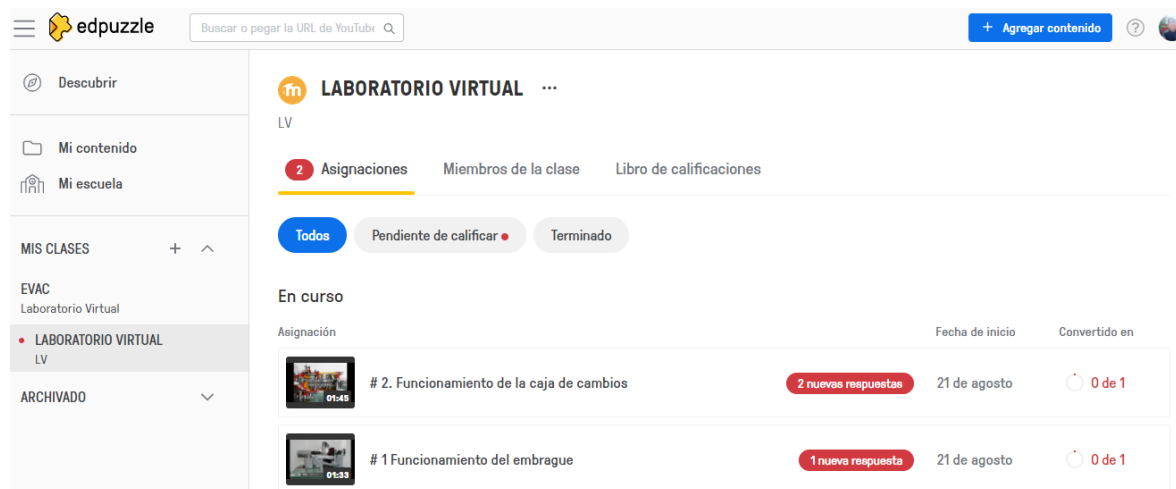


Ilustración 61 Asignaciones de Edpuzzle

1.12. Calificación de actividades

Las calificaciones por cada actividad antes mencionada tienen una ponderación que cubre la base de 70 puntos para la aprobación del curso Ilustración 62, esta gestión la realiza EVAC by Moodle de manera automática interpretando la administración de respuestas que proporciona el usuario, esta automatización genera a su vez una serie de restricciones que permite registrar el progreso del usuario para que este pueda habilitar la siguiente actividad pasando por las restricciones que dispone el gestor. Aplica para actividades evaluativas del o todos los cursos en general, la Ilustración 63 indica los ajustes realizados dentro de la plataforma.

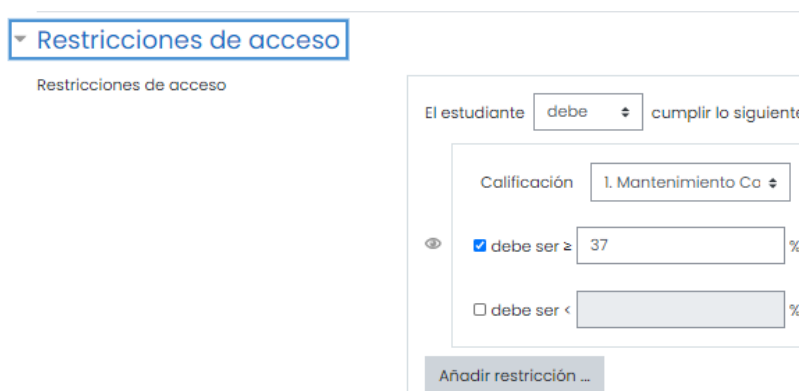


Ilustración 62: Ventana restricciones de acceso de las actividades

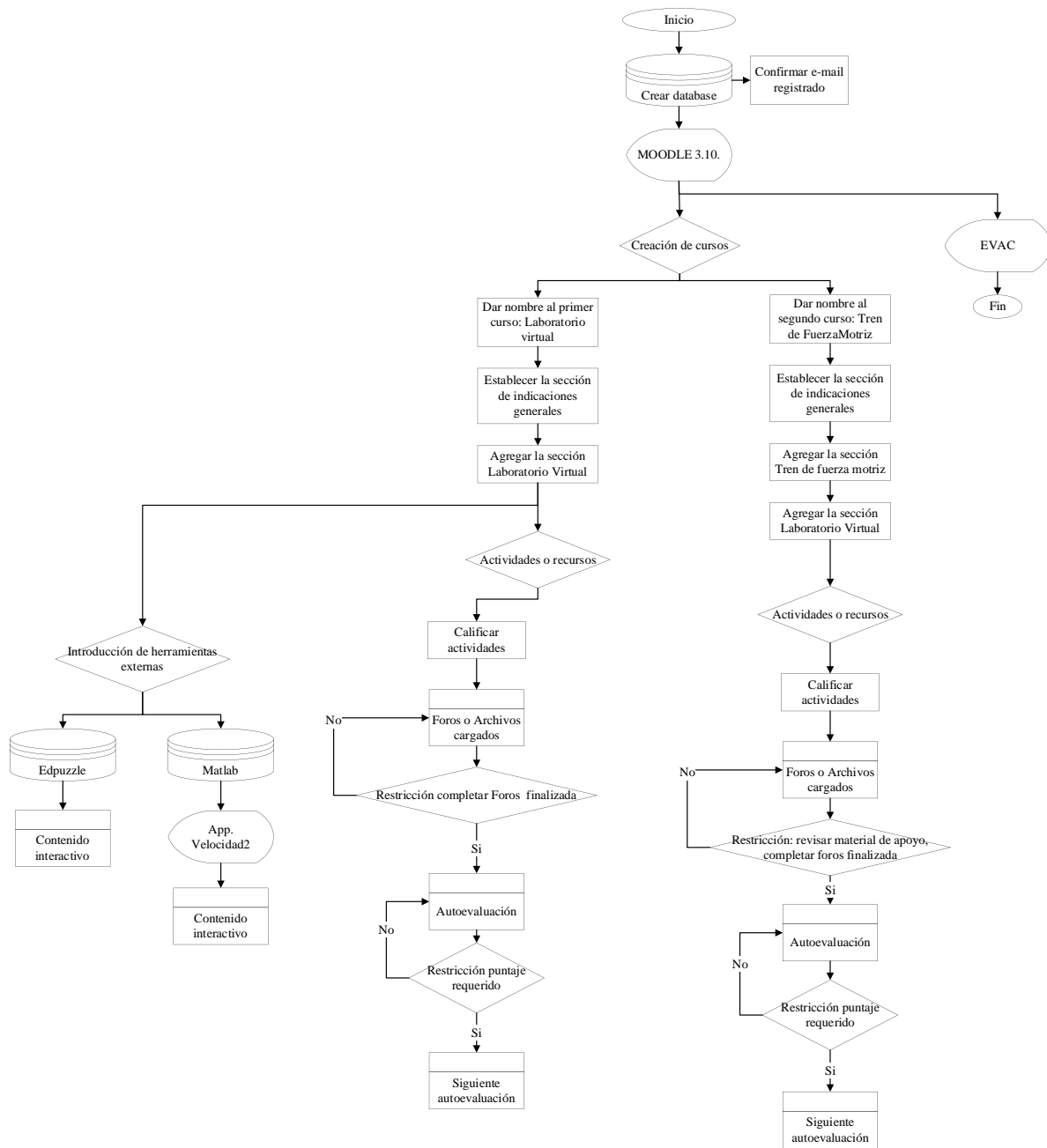


Ilustración 63 Calificación de actividades

1.13. Rol de usuarios dentro la plataforma EVAC by Moodle

- Gestor: Los gestores pueden acceder a los cursos y modificarlos, por lo general no participan en los cursos.
- Profesor: Los profesores pueden realizar cualquier acción dentro de un curso, incluyendo cambiar actividades y calificar a los estudiantes.
- Profesor sin permiso de edición: Los profesores sin permiso de edición pueden enseñar en los cursos y calificar a los estudiantes, pero no pueden modificar las actividades.
- Estudiante: Los estudiantes tienen por lo general menos privilegios dentro de un curso.

1.14. Aprobación y finalización del curso

En general un curso habrá finalizado cuando “Todas” las condiciones se han cumplido a cabalidad Ilustración 64, dicha condición hace referencia, al sumar todas las actividades realizadas del curso, inmediatamente el identificador o calificador automático gestionará la suma y establecerá si el usuario alcanzó la calificación requerida del curso por ejemplo 70/100 o 100/100.

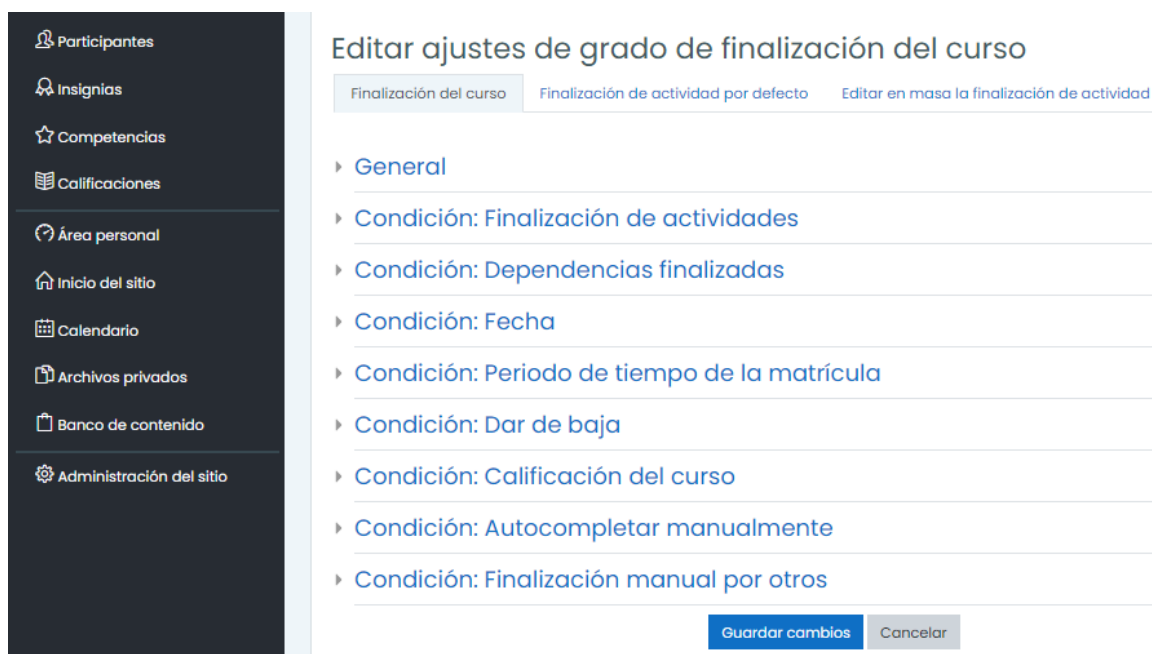


Ilustración 64: Pestaña finalización del curso

Finalmente, la Ilustración 65 presenta el diagrama de la plataforma EVAC funcional.

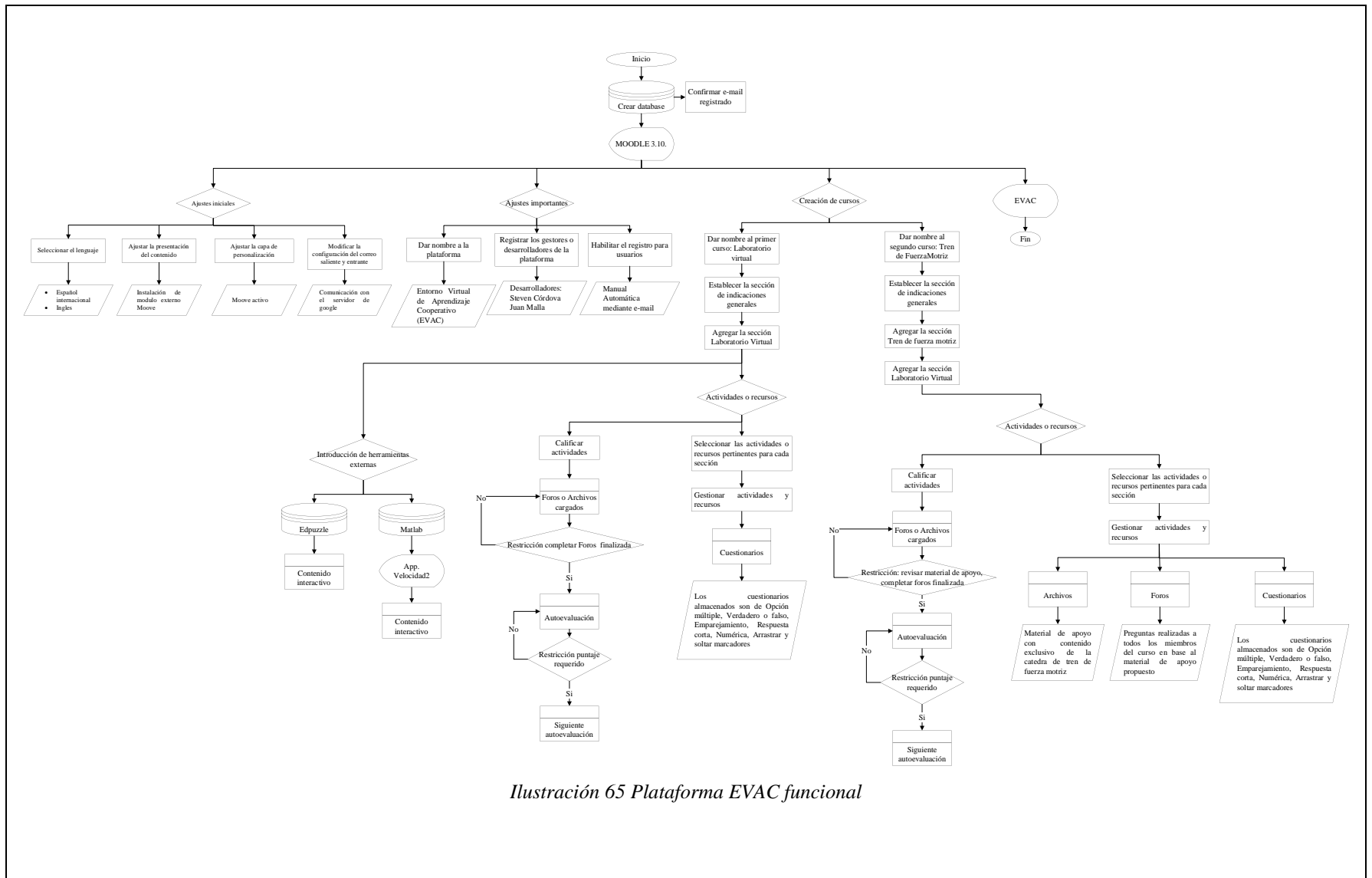


Ilustración 65 Plataforma EVAC funcional

Anexo 2. Desarrollo de la App mediante Matlab App Designer

❖ Parámetros ingresados

Tabla 14 Parámetros para el ingreso en las actividades realizadas con MATLAB (Especificaciones Técnicas de Vehículos, 2021) (Autor Corporativo, s. f.-a)

Motores Gasolina						
	Suzuki Grand Vitara 2,0 2003	Suzuki Grand Vitara 2,0 2006	Suzuki Grand Vitara 2,0 2009	Suzuki Grand Vitara 2,4 2013	Hyundai Accent 1.4 2008 ALFa G4EK	(unidades)
Maximum power:	94	103	103	124	71	KW
Velocidad a máxima potencia	2900	4000	4000	3800	4700	rpm
Máxima potencia	5900	6000	6000	6000	6000	rpm
Torque	174	183	183	227	125	Nm
Masa en vacío del vehículo	1285	1505	1505	1569	1580	Kg
Velocidad Max	165	175	175	185	177	Km/h
Neumáticos	235/60R16	225/70R16	225/65R17	215/70R16	185/65R14	U
Relaciones de transmisión ya calculadas						
1	3,652	4,55	4,55	4,545	3,615	U
2	1,947	2,357	2,357	2,354	2,05	
3	1,397	1,695	1,695	1,693	1,37	
4	1	1,242	1,242	1,241	1,03	
5	0,795	1	1	1	0,83	
R	4,431	4,436	4,436	5,151	3,58	

❖ Simbología utilizada

Tabla 15 Simbología utilizada

Símbolo	Descripción (inglés)	Descripción (español)
	Label	Etiqueta
	Edit field (Numeric)	Editar campo (numérico)
	Button	Botón
	Axes	Ejes

❖ Código Matlab Design App

```

classdef velocidadapp4 < matlab.apps.AppBase

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        UIFigure                matlab.ui.Figure
        GridLayout              matlab.ui.container.GridLayout
        LeftPanel               matlab.ui.container.Panel
        AnchoinEditFieldLabel   matlab.ui.control.Label
        AnchoinEditField        matlab.ui.control.NumericEditField
        radioinEditFieldLabel   matlab.ui.control.Label
        radioinEditField        matlab.ui.control.NumericEditField
        RINuEditFieldLabel     matlab.ui.control.Label
        RINuEditField           matlab.ui.control.NumericEditField
        DatosdelneumaticoLabel matlab.ui.control.Label
        IngreselosdatosdelvehculoLabel matlab.ui.control.Label
        Velocidadamximapotenciarpm800Label matlab.ui.control.Label
        Velocidadamximapotenciarpm800EditField
        matlab.ui.control.NumericEditField
        Potenciamximarpm10000Label matlab.ui.control.Label
        Potenciamximarpm10000EditField matlab.ui.control.NumericEditField
        RelacionesdetransmisinuLabel matlab.ui.control.Label
        eraEditFieldLabel      matlab.ui.control.Label
        eraEditField           matlab.ui.control.NumericEditField
        daEditFieldLabel       matlab.ui.control.Label
        daEditField            matlab.ui.control.NumericEditField
        raEditFieldLabel       matlab.ui.control.Label
    end
end

```

```

raEditField matlab.ui.control.NumericEditField
rtaEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
rtaEditField matlab.ui.control.NumericEditField
taEditField_2Label matlab.ui.control.Label
taEditField_2 matlab.ui.control.NumericEditField
CalcularButton matlab.ui.control.Button
TorqueNmEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
TorqueNmEditField matlab.ui.control.NumericEditField
VelocidadMaxKmhEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
VelocidadMaxKmhEditField matlab.ui.control.NumericEditField
DatosdelatransmisindelvehculoLabel matlab.ui.control.Label
ResetButton matlab.ui.control.Button
Label matlab.ui.control.Label
Label_2 matlab.ui.control.Label
Label_3 matlab.ui.control.Label
Label_4 matlab.ui.control.Label
Label_5 matlab.ui.control.Label
Label_6 matlab.ui.control.Label
Label_7 matlab.ui.control.Label
D1EditFieldLabel matlab.ui.control.Label
D1EditField matlab.ui.control.NumericEditField
D2EditFieldLabel matlab.ui.control.Label
D2EditField matlab.ui.control.NumericEditField
D3EditFieldLabel matlab.ui.control.Label
D3EditField matlab.ui.control.NumericEditField
D4EditFieldLabel matlab.ui.control.Label
D4EditField matlab.ui.control.NumericEditField
D5EditFieldLabel matlab.ui.control.Label
D5EditField matlab.ui.control.NumericEditField
PotenciaKWEEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
PotenciaKWEEditField matlab.ui.control.NumericEditField
Desarrollosa1000rpmLabel matlab.ui.control.Label
RightPanel matlab.ui.container.Panel
UIAxes matlab.ui.control.UIAxes
end

% Properties that correspond to apps with auto-reflow
properties (Access = private)
    onePanelWidth = 576;
end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

    % Changes arrangement of the app based on UIFigure width
    function updateAppLayout(app, event)
        currentFigureWidth = app.UIFigure.Position(3);

```

```

if(currentFigureWidth <= app.onePanelWidth)
    % Change to a 2x1 grid
    app.GridLayout.RowHeight = {573, 573};
    app.GridLayout.ColumnWidth = {'1x'};
    app.RightPanel.Layout.Row = 2;
    app.RightPanel.Layout.Column = 1;
else
    % Change to a 1x2 grid
    app.GridLayout.RowHeight = {'1x'};
    app.GridLayout.ColumnWidth = {362, '1x'};
    app.RightPanel.Layout.Row = 1;
    app.RightPanel.Layout.Column = 2;
end
end

% Button pushed function: CalcularButton
function CalcularButtonPushed(app, event)
    %%programación

    Tm= app.TorqueNmEditField.Value;
    nTm= app.Velocidadamximapotenciarpm800EditField.Value;
    Pm= app.PotenciaKwEditField.Value;
    nPm= app.Potenciamximarpm10000EditField.Value;
    Vmax= app.VelocidadMaxKmhEditField.Value;
    N= 5
    An= app.AnchoinEditField.Value;
    ra= app.radioinEditField.Value;
    RIN= app.RINuEditField.Value;

    %% Relaciones de Transmisión
    R1= app.eraEditField.Value;
    R2= app.daEditField.Value;
    R3= app.raEditField.Value;
    R4= app.rtaEditField.Value;
    R5= app.taEditField_2.Value;

    %% Desarrollos cada 1000 rpm
    D1= app.D1EditField.Value;
    D2= app.D2EditField.Value;
    D3= app.D3EditField.Value;
    D4= app.D4EditField.Value;
    D5= app.D5EditField.Value;

    %% Parámetros para las curvas
    %Primera Marcha
    d1=(nTm*D1)/1000
    m1=(nTm-1000)/(d1-D1)
    %Segunda Marcha

```

```

d2=(nTm*D2)/1000
m2=(nTm-1000)/(d2-D2)
%Tercera Marcha
d3=(nTm*D3)/1000
m3=(nTm-1000)/(d3-D3)
%Cuarta Marcha
d4=(nTm*D4)/1000
m4=(nTm-1000)/(d4-D4)
%Quinta Marcha
d5=(nTm*D5)/1000
m5=(nTm-1000)/(d5-D5)

%% Cortes
syms V1
k1=solve(m1*(V1-D1)+1000==6500,V1);
syms W
K1=solve(D1+(W-1000)/m1==k1,W);
syms V2
k2=solve(m2*(V2-D2)+1000==6500,V2);
syms W
K2=solve(D2+(W-1000)/m2==k2,W);
syms V3
k3=solve(m3*(V3-D3)+1000==6500,V3);
syms W
K3=solve(D3+(W-1000)/m3==k3,W);
syms V4
k4=solve(m4*(V4-D4)+1000==6500,V4);
syms W
K4=solve(D4+(W-1000)/m4==k4,W);
syms W
Q1=solve(D2+(W-1000)/m2==k1,W);
syms V2
q1=solve(m2*(V2-D2)+1000==Q1,V2);
syms W
Q2=solve(D3+(W-1000)/m3==k2,W);
syms V3
q2=solve(m3*(V3-D3)+1000==Q2,V3);
syms W
Q3=solve(D4+(W-1000)/m4==k3,W);
syms V4
q3=solve(m4*(V4-D4)+1000==Q3,V4);
syms W
Q4=solve(D5+(W-1000)/m5==k4,W);
syms V5
q4=solve(m5*(V5-D5)+1000==Q4,V5);
syms W
K5=solve(D5+(W-1000)/m5==180,W);

%% Curva de Velocidad Angular del Motor vs Velocidad Lineal
del Vehículo

```



```

        hold(app.UIAxes);
        % Primera Marcha
        W= 0:10:7000
        V1=D1+(W-1000)/m1;
        plot(app.UIAxes,V1,W,'Color','y');
        % Segunda Marcha
        W= 0:10:7000
        V2=D2+(W-1000)/m2;
        plot(app.UIAxes ,V2,W,'Color','m');
        % Tercera Marcha
        W= 0:10:7000
        V3=D3+(W-1000)/m3;
        plot(app.UIAxes,V3,W,'Color','g');
        % Cuarta Marcha
        W= 0:10:7000
        V4=D4+(W-1000)/m4;
        plot(app.UIAxes,V4,W,'Color','c');
        % Quinta Marcha
        W= 0:10:7000
        V5=D5+(W-1000)/m5;
        xlabel(app.UIAxes,'Velocidad Lineal(km/h)');
        ylabel(app.UIAxes,'Velocidad Angular del Motor(rpm)');
        plot(app.UIAxes,V5,W,'Color','r');

        %Revoluciones - Potencia Máxima
        line(app.UIAxes,[0 240],[K1 K1],'linestyle','-
', 'Color','k','LineWidth', 1);
        %Revoluciones - Par Máximo
        line(app.UIAxes,[0 240],[nTm nTm],'linestyle','-
', 'Color','r','LineWidth', 1);

        %Cortes de Marchas (y)
        line(app.UIAxes,[0 q1],[Q1 Q1],'linestyle','--
', 'Color','k','LineWidth', 1);
        line(app.UIAxes,[0 q2],[Q2 Q2],'linestyle','--
', 'Color','k','LineWidth', 1);
        line(app.UIAxes,[0 q3],[Q3 Q3],'linestyle','--
', 'Color','k','LineWidth', 1);
        line(app.UIAxes,[0 q4],[Q4 Q4],'linestyle','--
', 'Color','k','LineWidth', 1);

        %Cortes de Marchas (x)
        line(app.UIAxes,[k1 k1],[0 K1],'linestyle','-
', 'Color','r','LineWidth', 1);
        line(app.UIAxes,[k2 k2],[0 K2],'linestyle','-
', 'Color','r','LineWidth', 1);
        line(app.UIAxes,[k3 k3],[0 K3],'linestyle','-
', 'Color','r','LineWidth', 1);

```

```

        line(app.UIAxes,[k4 k4],[0 K4], 'linestyle', '-
', 'Color', 'r', 'LineWidth', 1);

    end

    % Button pushed function: ResetButton
    function ResetButtonPushed(app, event)
        app.AnchoinEditField.Value = 0
        app.radioinEditField.Value = 0
        app.RINuEditField.Value = 0
        app.Velocidadamximapotenciarpm800EditField.Value = 0
        app.Potenciamximarpm10000EditField.Value = 0
        app.eraEditField.Value = 0
        app.daEditField.Value = 0
        app.raEditField.Value = 0
        app.rtaEditField.Value = 0
        app.taEditField_2.Value = 0
        app.TorqueNmEditField.Value = 0
        app.VelocidadMaxKmhEditField.Value = 0
        app.D1EditField.Value= 0
        app.D2EditField.Value= 0
        app.D3EditField.Value= 0
        app.D4EditField.Value= 0
        app.D5EditField.Value= 0
        app.PotenciaKWEditField.Value= 0
        app.UIAxes.cla;

    end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

    % Create UIFigure and hide until all components are created
    app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
    app.UIFigure.AutoResizeChildren = 'off';
    app.UIFigure.Position = [100 100 902 573];
    app.UIFigure.Name = 'UI Figure';
    app.UIFigure.SizeChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@updateAppLayout, true);

    % Create GridLayout

```

```

app.GridLayout = uigridlayout(app.UIFigure);
app.GridLayout.ColumnWidth = {362, '1x'};
app.GridLayout.RowHeight = {'1x'};
app.GridLayout.ColumnSpacing = 0;
app.GridLayout.RowSpacing = 0;
app.GridLayout.Padding = [0 0 0 0];
app.GridLayout.Scrollable = 'on';

% Create LeftPanel
app.LeftPanel = uipanel(app.GridLayout);
app.LeftPanel.BackgroundColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
app.LeftPanel.Layout.Row = 1;
app.LeftPanel.Layout.Column = 1;

% Create AnchoinEditFieldLabel
app.AnchoinEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.AnchoinEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.AnchoinEditFieldLabel.Position = [175 505 59 22];
app.AnchoinEditFieldLabel.Text = 'Ancho [in]';

% Create AnchoinEditField
app.AnchoinEditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.AnchoinEditField.Position = [249 505 38 22];

% Create radioinEditFieldLabel
app.radioinEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.radioinEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.radioinEditFieldLabel.Position = [179 472 52 22];
app.radioinEditFieldLabel.Text = 'radio [in]';

% Create radioinEditField
app.radioinEditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.radioinEditField.Position = [249 472 38 22];

% Create RINuEditFieldLabel
app.RINuEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.RINuEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.RINuEditFieldLabel.Position = [179 441 43 22];
app.RINuEditFieldLabel.Text = 'RIN [u]';

% Create RINuEditField
app.RINuEditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.RINuEditField.Position = [249 441 38 22];

```

```

% Create DatosdelneumaticoLabel
app.DatosdelneumaticoLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.DatosdelneumaticoLabel.BackgroundColor = [1 1 0];
app.DatosdelneumaticoLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.DatosdelneumaticoLabel.Position = [77 469 80 28];
app.DatosdelneumaticoLabel.Text = {'Datos '; 'del neumatico'};

% Create IngreselosdatosdelvehiculoLabel
app.IngreselosdatosdelvehiculoLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.IngreselosdatosdelvehiculoLabel.BackgroundColor = [1 1 0];
app.IngreselosdatosdelvehiculoLabel.FontWeight = 'bold';
app.IngreselosdatosdelvehiculoLabel.Position = [90 536 177 22];
app.IngreselosdatosdelvehiculoLabel.Text = 'Ingrese los datos
del vehículo';

% Create Velocidadamximapotenciarp800Label
app.Velocidadamximapotenciarp800Label =
uilabel(app.LeftPanel);
app.Velocidadamximapotenciarp800Label.HorizontalAlignment =
'center';
app.Velocidadamximapotenciarp800Label.Position = [84 405 150
28];
app.Velocidadamximapotenciarp800Label.Text = {'Velocidad a
máxima '; 'potencia [rpm] 800'};

% Create Velocidadamximapotenciarp800EditField
app.Velocidadamximapotenciarp800EditField =
uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.Velocidadamximapotenciarp800EditField.Position = [249 411
38 22];

% Create Potenciamximarp10000Label
app.Potenciamximarp10000Label = uilabel(app.LeftPanel);
app.Potenciamximarp10000Label.HorizontalAlignment = 'center';
app.Potenciamximarp10000Label.Position = [79 372 143 28];
app.Potenciamximarp10000Label.Text = {'Potencia máxima ';
'[rpm] 10000'};

% Create Potenciamximarp10000EditField
app.Potenciamximarp10000EditField =
uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.Potenciamximarp10000EditField.Position = [249 376 38 22];

```

```

% Create RelacionesdetransmisinuLabel
app.RelacionesdetransmisinuLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.RelacionesdetransmisinuLabel.BackgroundColor = [1 1 0];
app.RelacionesdetransmisinuLabel.HorizontalAlignment =
'center';
app.RelacionesdetransmisinuLabel.Position = [38 216 163 22];
app.RelacionesdetransmisinuLabel.Text = 'Relaciones de
transmisión [u]';

% Create eraEditFieldLabel
app.eraEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.eraEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.eraEditFieldLabel.Position = [59 175 30 22];
app.eraEditFieldLabel.Text = '1era';

% Create eraEditField
app.eraEditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.eraEditField.Position = [111 175 48 22];

% Create daEditFieldLabel
app.daEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.daEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.daEditFieldLabel.Position = [59 143 26 22];
app.daEditFieldLabel.Text = '2da';

% Create daEditField
app.daEditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.daEditField.Position = [111 143 46 22];

% Create raEditFieldLabel
app.raEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.raEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.raEditFieldLabel.Position = [59 108 25 22];
app.raEditFieldLabel.Text = '3ra';

% Create raEditField
app.raEditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.raEditField.Position = [111 108 48 22];

% Create rtaEditFieldLabel
app.rtaEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);

```

```

app.rtaEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.rtaEditFieldLabel.Position = [59 75 26 22];
app.rtaEditFieldLabel.Text = '4rta';

% Create rtaEditField
app.rtaEditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.rtaEditField.Position = [111 75 48 22];

% Create taEditField_2Label
app.taEditField_2Label = uilabel(app.LeftPanel);
app.taEditField_2Label.HorizontalAlignment = 'right';
app.taEditField_2Label.Position = [59 43 25 22];
app.taEditField_2Label.Text = '5ta';

% Create taEditField_2
app.taEditField_2 = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.taEditField_2.Position = [111 43 48 22];

% Create CalculaButton
app.CalculaButton = uibutton(app.LeftPanel, 'push');
app.CalculaButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@CalculaButtonPushed, true);
app.CalculaButton.BackgroundColor = [1 0 0];
app.CalculaButton.FontWeight = 'bold';
app.CalculaButton.FontColor = [1 1 0];
app.CalculaButton.Position = [93 6 67 22];
app.CalculaButton.Text = 'Calcula';

% Create TorqueNmEditFieldLabel
app.TorqueNmEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.TorqueNmEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.TorqueNmEditFieldLabel.Position = [161 343 71 22];
app.TorqueNmEditFieldLabel.Text = 'Torque [Nm]';

% Create TorqueNmEditField
app.TorqueNmEditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.TorqueNmEditField.Position = [249 343 38 22];

% Create VelocidadMaxKmhEditFieldLabel
app.VelocidadMaxKmhEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.VelocidadMaxKmhEditFieldLabel.HorizontalAlignment =
'right';
app.VelocidadMaxKmhEditFieldLabel.Position = [107 284 122 22];

```

```

app.VelocidadMaxKmhEditFieldLabel.Text = 'Velocidad Max
[Km/h]';

% Create VelocidadMaxKmhEditField
app.VelocidadMaxKmhEditField = uicontrol(app.LeftPanel,
'numeric');
app.VelocidadMaxKmhEditField.Position = [249 284 37 22];

% Create DatosdelatransmisindelvehiculoLabel
app.DatosdelatransmisindelvehiculoLabel =
uicontrol(app.LeftPanel);
app.DatosdelatransmisindelvehiculoLabel.Position = [119 247 131
28];
app.DatosdelatransmisindelvehiculoLabel.Text = {'Datos de la
transmisión'; 'del vehículo'};

% Create ResetButton
app.ResetButton = uicontrol(app.LeftPanel, 'push');
app.ResetButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@ResetButtonPushed, true);
app.ResetButton.BackgroundColor = [1 0 0];
app.ResetButton.FontColor = [1 1 0];
app.ResetButton.Position = [210 6 66 22];
app.ResetButton.Text = 'Reset';

% Create Label
app.Label = uicontrol(app.LeftPanel);
app.Label.BackgroundColor = [1 1 0];
app.Label.FontColor = [1 1 0];
app.Label.Position = [177 175 35 22];

% Create Label_2
app.Label_2 = uicontrol(app.LeftPanel);
app.Label_2.BackgroundColor = [1 0 1];
app.Label_2.FontColor = [1 0 1];
app.Label_2.Position = [176 143 35 22];

% Create Label_3
app.Label_3 = uicontrol(app.LeftPanel);
app.Label_3.BackgroundColor = [0 1 0];
app.Label_3.FontColor = [0 1 0];
app.Label_3.Position = [176 108 35 22];

```

```

% Create Label_4
app.Label_4 = uilabel(app.LeftPanel);
app.Label_4.BackgroundColor = [0 1 1];
app.Label_4.FontColor = [0 1 1];
app.Label_4.Position = [176 75 35 22];

% Create Label_5
app.Label_5 = uilabel(app.LeftPanel);
app.Label_5.BackgroundColor = [1 0 0];
app.Label_5.FontColor = [1 0 0];
app.Label_5.Position = [176 43 35 22];

% Create Label_6
app.Label_6 = uilabel(app.LeftPanel);
app.Label_6.FontSize = 16;
app.Label_6.FontWeight = 'bold';
app.Label_6.FontAngle = 'italic';
app.Label_6.FontColor = [1 0 0];
app.Label_6.Position = [58 408 32 22];
app.Label_6.Text = '___';

% Create Label_7
app.Label_7 = uilabel(app.LeftPanel);
app.Label_7.FontSize = 16;
app.Label_7.FontWeight = 'bold';
app.Label_7.Position = [58 376 32 22];
app.Label_7.Text = '___';

% Create D1EditFieldLabel
app.D1EditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.D1EditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.D1EditFieldLabel.Position = [240 175 29 22];
app.D1EditFieldLabel.Text = 'D1';

% Create D1EditField
app.D1EditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.D1EditField.Position = [291 175 46 22];

% Create D2EditFieldLabel
app.D2EditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.D2EditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.D2EditFieldLabel.Position = [240 143 29 22];
app.D2EditFieldLabel.Text = 'D2';

```



```

% Create D2EditField
app.D2EditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.D2EditField.Position = [291 143 46 22];

% Create D3EditFieldLabel
app.D3EditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.D3EditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.D3EditFieldLabel.Position = [240 108 29 22];
app.D3EditFieldLabel.Text = 'D3';

% Create D3EditField
app.D3EditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.D3EditField.Position = [291 108 46 22];

% Create D4EditFieldLabel
app.D4EditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.D4EditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.D4EditFieldLabel.Position = [240 75 29 22];
app.D4EditFieldLabel.Text = 'D4';

% Create D4EditField
app.D4EditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.D4EditField.Position = [291 75 46 22];

% Create D5EditFieldLabel
app.D5EditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.D5EditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.D5EditFieldLabel.Position = [240 43 29 22];
app.D5EditFieldLabel.Text = 'D5';

% Create D5EditField
app.D5EditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.D5EditField.Position = [291 43 46 22];

% Create PotenciaKWEditFieldLabel
app.PotenciaKWEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.PotenciaKWEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.PotenciaKWEditFieldLabel.Position = [149 314 82 22];
app.PotenciaKWEditFieldLabel.Text = 'Potencia [KW]';

```

```

        % Create PotenciaKWEditField
        app.PotenciaKWEditField = uieditfield(app.LeftPanel,
'numeric');
        app.PotenciaKWEditField.Position = [248 314 38 22];

        % Create Desarrollosa1000rpmLabel
        app.Desarrollosa1000rpmLabel = uilabel(app.LeftPanel);
        app.Desarrollosa1000rpmLabel.BackgroundColor = [1 1 0];
        app.Desarrollosa1000rpmLabel.HorizontalAlignment = 'center';
        app.Desarrollosa1000rpmLabel.Position = [220 216 137 22];
        app.Desarrollosa1000rpmLabel.Text = 'Desarrollos a 1000
[rpm]';

        % Create RightPanel
        app.RightPanel = uipanel(app.GridLayout);
        app.RightPanel.Layout.Row = 1;
        app.RightPanel.Layout.Column = 2;

        % Create UIAxes
        app.UIAxes = uiaxes(app.RightPanel);
        title(app.UIAxes, 'Grafica de Velocidades')
        xlabel(app.UIAxes, 'Velocidad de salida Km/h')
        ylabel(app.UIAxes, 'RPM del motor')
        app.UIAxes.GridColor = [0 0 0];
        app.UIAxes.XGrid = 'on';
        app.UIAxes.YGrid = 'on';
        app.UIAxes.Position = [7 6 527 562];

        % Show the figure after all components are created
        app.UIFigure.Visible = 'on';
    end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = velocidadapp4

        % Create UIFigure and components
        createComponents(app)

```

```
    % Register the app with App Designer
    registerApp(app, app.UIFigure)

    if nargin == 0
        clear app
    end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

    % Delete UIFigure when app is deleted
    delete(app.UIFigure)
end
end
end
```

Anexo 3. Desarrollo del modelado

3.1. Motor genérico

Se comienza por establecer el bloque PS Constant que genera una señal física de valor constante en donde el valor y la unidad de la señal se especifica como parámetro Constante.

Seguido a este paso, cada red física representada por un diagrama de bloques de Simscape™ conectado requiere información de configuración del solucionador para la simulación. El bloque de configuración del solucionador especifica los parámetros del solucionador que el modelo necesita antes de que comience la simulación. Cada diagrama de bloques de Simscape, topológicamente distinto, requiere que se le conecte exactamente un bloque de configuración de Solver.

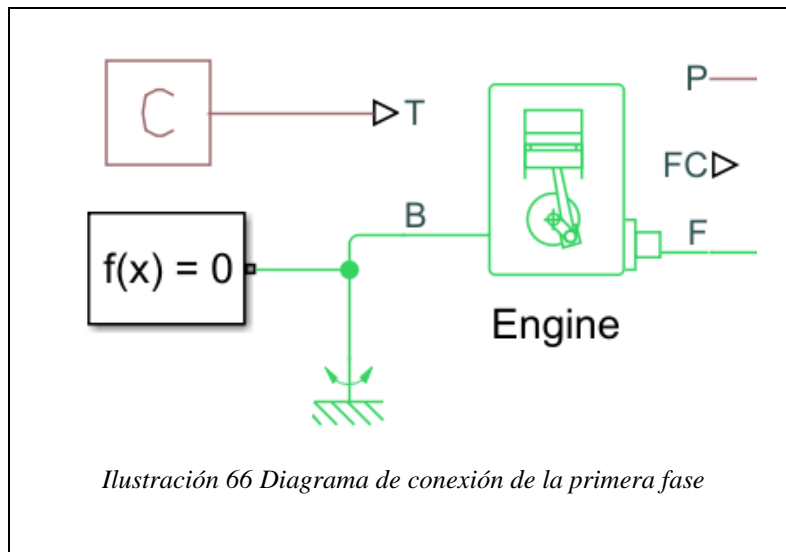
El bloque de referencia de rotación mecánica representa un punto de referencia, o marco, para todos los puertos de rotación mecánicos que están sujetos de forma rígida al bastidor (tierra) deben conectarse a un bloque de referencia de rotación mecánica.

El bloque de motor genérico representa un motor de combustión interna general. Los tipos de motor incluyen encendido por chispa y diésel. Se proporcionan parametrizaciones de velocidad-potencia y velocidad-par. Una entrada de señal física del acelerador especifica el par motor normalizado. Los parámetros dinámicos opcionales incluyen la inercia del cigüeñal y el retardo del tiempo de respuesta. Un puerto de señal físico emite la tasa de consumo de combustible del motor según la elección del modelo de consumo de combustible. Tabla 16 Los controladores opcionales de velocidad y línea roja evitan que el motor se ahogue y habilitan el control de crucero.

Tabla 16 Detalle de los puertos de conexión del motor

Port	Descripción	Traducción
B	Rotational conserving port representing the engine block	Puerto de conservación rotacional que representa el bloque del motor
F	Rotational Conserving port representing the engine crankshaft	Puerto de conservación rotacional que representa el cigüeñal del motor
T	Physical signal input port specifying the normalized engine throttle level	Puerto de entrada de señal física que especifica el nivel de aceleración del motor normalizado
P	Physical signal output port reporting the instantaneous engine power	Puerto de salida de señal física que informa la potencia instantánea del motor
FC	Physical signal output port reporting the fuel consumption rate	Puerto de salida de señal física que informa la tasa de consumo de combustible

Luego de generar los componentes necesarios e ingresado los parámetros correspondientes, hasta este punto de la simulación el diagrama de conexión es el siguiente Ilustración 66:



3.2. Posición de la selectora

Obteniendo la entrada de giro es decir la primera fase el motor, para acoplar la marcha seleccionada, los actuadores ideales mueven las palancas selectoras conectadas a los sincronizadores de doble cara. La posición de las palancas selectoras determina qué engranajes están conectados al eje de salida Tabla 17.

Tabla 17 Posición lógica de la selectora

Posición	#
Primera velocidad	[-1 0 0]
Segunda velocidad	[1 0 0]
Tercera velocidad	[0 -1 0]
Cuarta velocidad	[0 1 0]
Quinta velocidad	[0 0 -1]
Retro	[0 0 1]
Neutral	[0 0 0]

Al hacer esto podremos conocer la posición de la palanca de cambios con las constantes irrepetibles de cada marcha que ingresan hacia un Multiport Switch y terminan en un Demux que genera las posiciones de la selectora Ilustración 67.

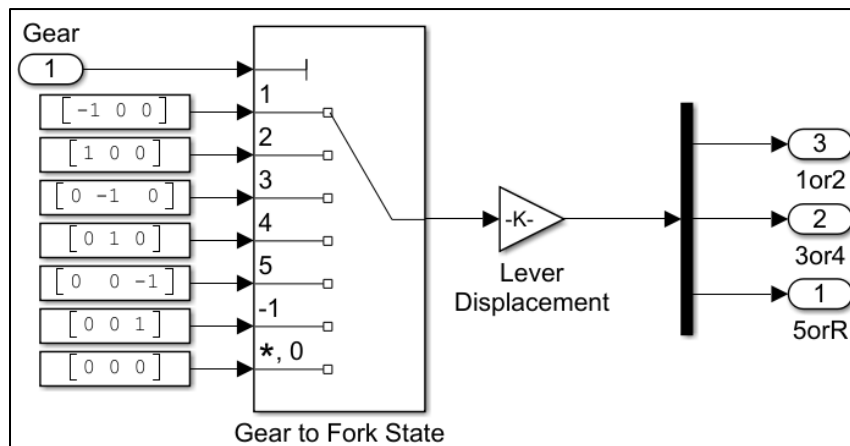


Ilustración 67 Diagrama de conexión, conjunto de posiciones de la selectora

Al realizar la conexión correspondiente obtenemos la segunda fase del modelado que vendría hacer la gestión de la caja de transmisión como se ve en la Ilustración 68.

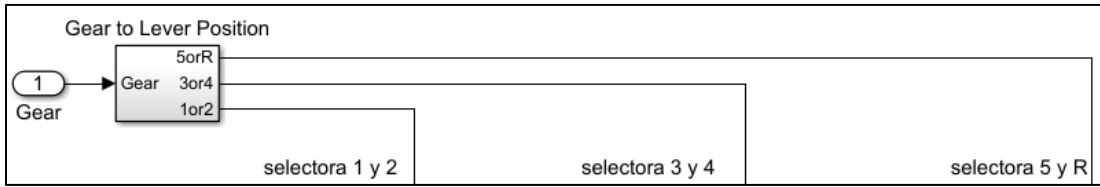


Ilustración 68 Inicio de la segunda fase gestión de la transmisión

3.3. Actuadores

Para los actuadores se replica el diagrama de la Ilustración 69 que corresponden a:

- Primera y segunda posición
- Tercera y cuarta posición
- Quinta posición y posición de retro

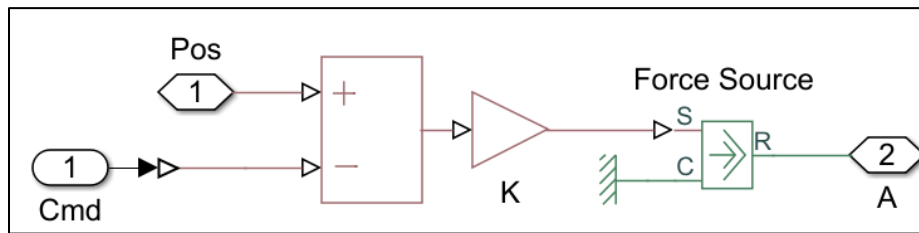


Ilustración 69 Estructura cada uno de los actuadores

Al replicar los diagrama obtenemos la gestion para los acctuadores desde las selectoras Ilustración 70.

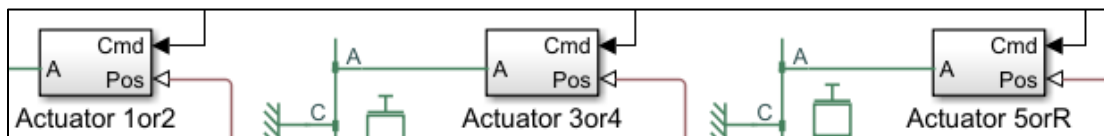


Ilustración 70 Conjunto completo de los actuadores

3.4. Para los sincronizadores dobles

Para los sincronizadores dobles se replica el diagrama como se ve en la Ilustración 71 que corresponden a:

- Primera y segunda velocidad
- Tercera y cuarta velocidad
- Quinta velocidad y retro

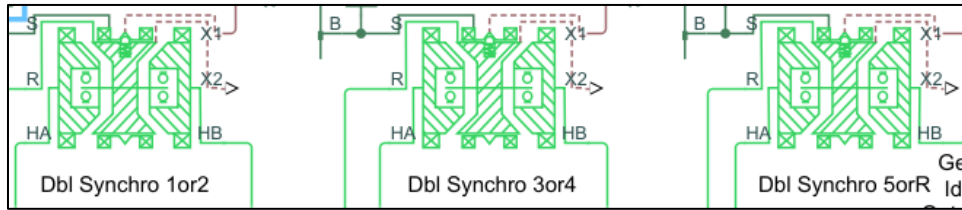


Ilustración 71 Conjunto de sincronizadores para cada relación de transmisión

3.5. Para los engranajes

De igual forma para los engranajes de entrada y salida se replica el diagrama como se ve en la Ilustración 72 que corresponden a:

- Engranajes del eje principal (conductor).
- Engranajes del eje secundario (conducido).

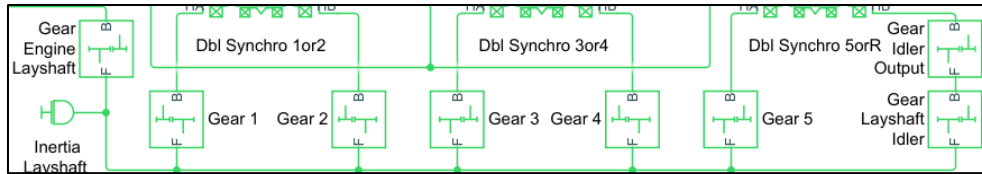


Ilustración 72 Conjunto de engranajes para cada relación

La Ilustración 73 indica el diagrama de conexión de cada una de las líneas que intervienen para formar la caja de cambios y de la Ilustración 74 nos indica la versión simplificada con la que presentaremos el diagrama final.

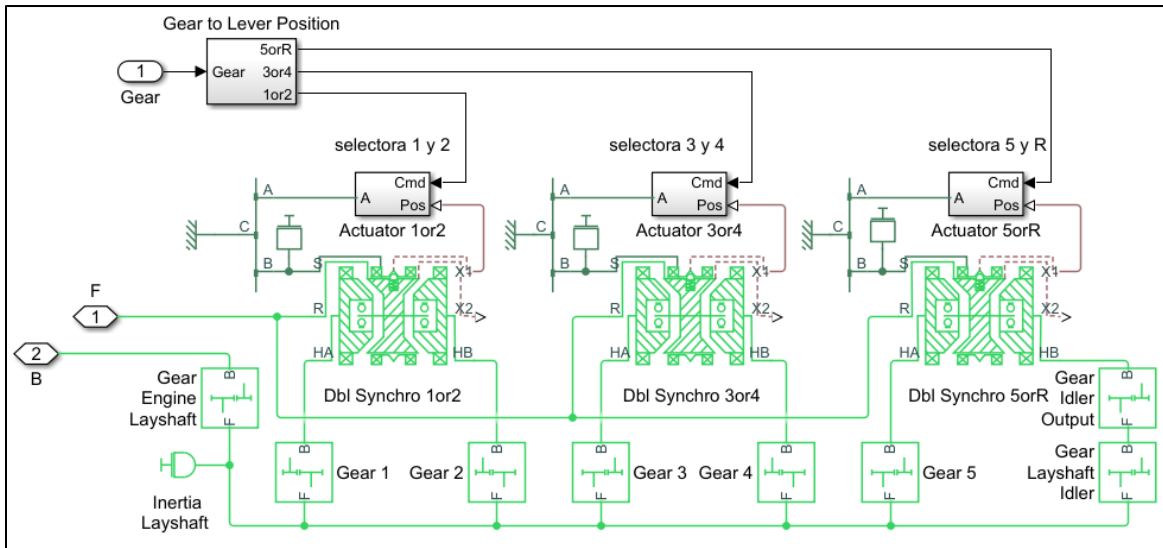


Ilustración 73 Estructura de la caja de cambios realizada

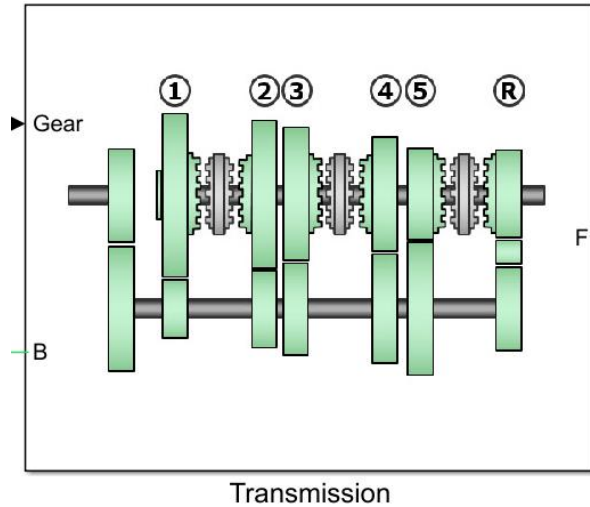


Ilustración 74 Transmisión

De la Ilustración 75 se obtiene el diagrama final el cual se usara para iterpretacion de la caja de cambios de cinco velocidades mas retro conformada por dos ejes primario y secundario.

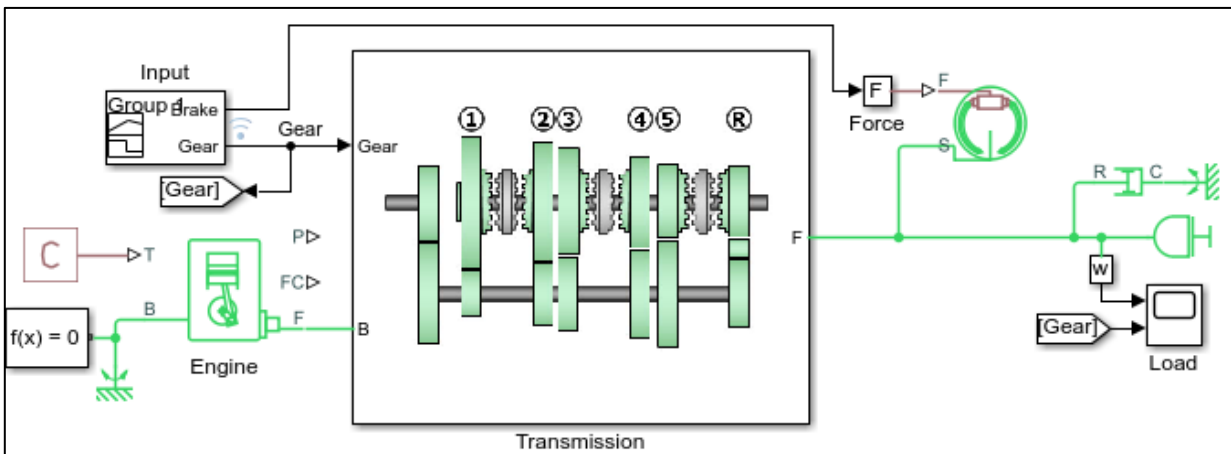
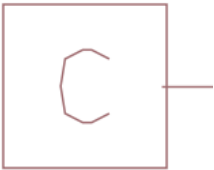
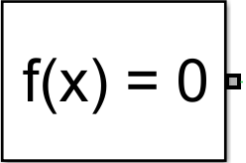
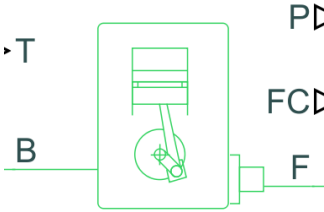
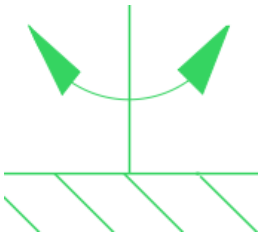

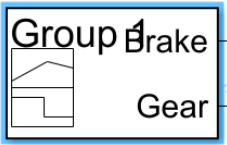


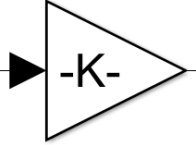


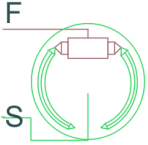
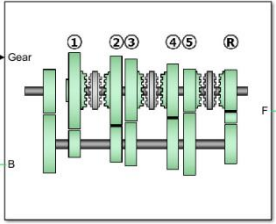




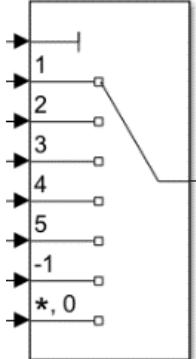
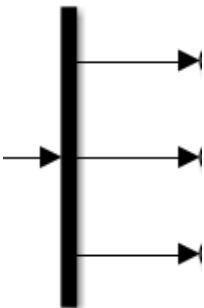

Ilustración 75 Modelado de una caja de transmisión manual de dos ejes y cinco velocidades más retro

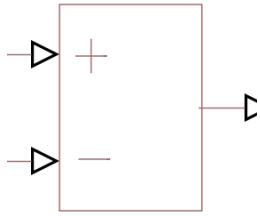
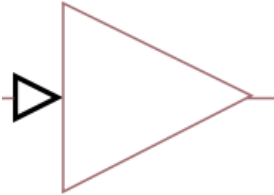
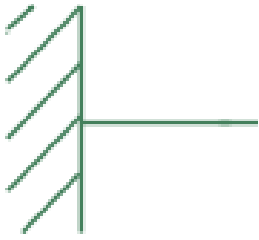


3.6. Simbología utilizada

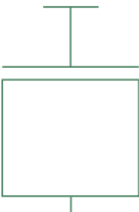
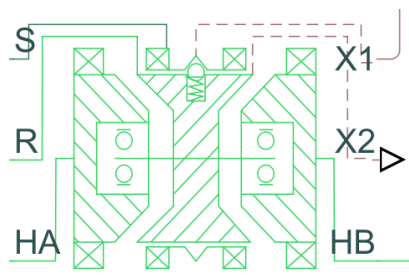
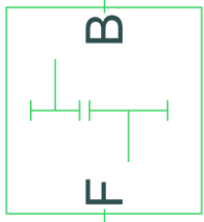

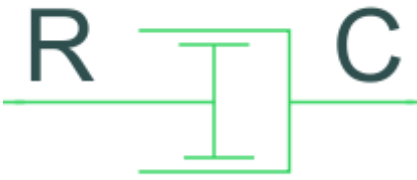

Tabla 18 Simbología utilizada en Matlab

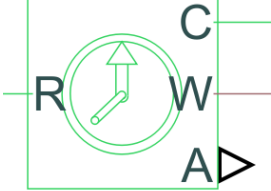
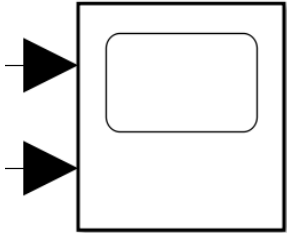
#	Nombre	Símbolo
1	Constante	
2	Solver configuration	
3	Engine	
4	MRRef Generic Engine	
5	Goto	
6	Signal builder	

7	F	
8	Inport	
9	Gain	
10	Simulink-PS converter	
11	Conn	
12	Double-shoe brake	
13	Transmisión	

14	Gear to lever position	
15	Constant	
16	Multiport switch	
17	Demux	
18	Selector	

19	PS subtract	
20	PS Gain	
21	Mechanical translational reference	
22	Ideal Force source	
23	Lever	

24	Mass	
25	Double sided synchronizer	
26	Simple gear	
27	Inertia	
28	Rotational Damper	
29	W	

30	Ideal rotational motion sensor	
31	Scope, time scope	

3.7. Parámetros ingresados dentro del modelado

Tabla 19 Parámetros para el ingreso en las actividades realizadas con MATLAB (Especificaciones Técnicas de Vehículos, 2021) (Autor Corporativo, s. f.-a)

Motores Gasolina						
	Suzuki Grand Vitara 2,0 2003	Suzuki Grand Vitara 2,0 2006	Suzuki Grand Vitara 2,0 2009	Suzuki Grand Vitara 2,4 2013	Hyundai Accent 1,4 2008 ALFa G4EK	(unidades)
Maximum power:	94	103	103	124	71	KW
Speed at maximum power:	2900	4000	4000	3800	4700	rpm
Maximum speed:	5900	6000	6000	6000	6000	rpm
Torque	174	183	183	227	125	Nm
Masa en vacío del vehículo	1285	1505	1505	1569	1580	Kg
Velocidad Max	165	175	175	185	177	Km/h
Neumaticos	235/60R16	225/70R16	225/65R17	215/70R16	185/65R14	U
Relaciones de transmisión						
1	3,652	4,55	4,55	4,545	3,615	U
2	1,947	2,357	2,357	2,354	2,05	
3	1,397	1,695	1,695	1,693	1,37	
4	1	1,242	1,242	1,241	1,03	
5	0,795	1	1	1	0,83	
R	4,431	4,436	4,436	5,151	3,58	

Para el motor la Tabla 20 hace referencia a los datos aquí interpretados y su ubicación dentro del modelado.

Tabla 20 Parámetros para el motor

Engine torque			(u)
Model parameterization:	Normalized		
Engine type:	Spark-ignition		
Maximum power:	72,33		KW
Speed at maximum power:	4700		Rpm
Maximum speed:	6000		Rpm
Stall speed:	500		Rpm
Dynamics			
Inertia:	Specify		
Engine inertia:	1		Kg*m ²
Initial velocity:	800		Rpm
Time constant:	No lag		
Limits			
Speed threshold:	100		Rpm
Fuel consumption			
Fuel consumption model:	No fuel		
Speed control			
Idle speed control:	Off		
Redline control:	Off		

Para la transmisión las Tablas 21 y 22 hacen referencia a los datos y su ubicación dentro del modelado.

Tabla 21 Parámetros para los sincronizadores

Dog clutch						
Datos	S1	S2	S3	S4	S5	(u)
Torque transmission model:	Friction clutch approximation	Friction clutch approximation	Friction clutch approximation	Friction clutch approximation	Friction clutch approximation	
Maximum transmitted torque:	1000	1000	1000	1000	1000	N*m
Clutch teeth mean radius:	200	200	200	200	200	mm
Maximum engagement speed:	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	rad/s
Cone Clutch						
Contact surface maximum diameter:	150	150	150	150	150	mm
Contact surface minimum diameter:	100	100	100	100	100	mm
Cone half angle:	12	12	12	12	12	Def
Friction model:	Fixed kinetic friction	Fixed kinetic friction	Fixed kinetic friction	Fixed kinetic friction	Fixed kinetic friction	
Kinetic friction coefficient:	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Static friction coefficient:	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	
Velocity tolerance:	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	rad/s
Threshold force:	1	1	1	1	1	N*m
Delent						
Peak force:	100	100	100	100	100	N
Notch width:	3	3	3	3	3	mm
Viscous friction coefficient:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	N/(m/s)
Friction to peak force ratio:	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Friction velocity threshold:	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	m/s
Shift Linkage						
Ring-hub clearance when dog clutch disengaged:	5	5	5	5	5	mm
Tooth overlap to engage:	3	3	3	3	3	mm

Tooth height:	10	10	10	10	10	mm
Ring-hub clearance when cone clutch disengaged:	3	3	3	3	3	mm
Dog clutch ring stop stiffness:	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	N/m
Cone clutch ring stop stiffness:	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	N/m
Dog clutch ring stop damping:	1000	1000	1000	1000	1000	N/(m/s)
Cone clutch ring stop damping:	1000	1000	1000	1000	1000	N/(m/s)
Viscous friction coefficient:	100	100	100	100	100	N/(m/s)
Initial Conditions						
Initial state:	All clutches unlocked	All clutches unlocked	All clutches unlocked	All clutches unlocked	All clutches unlocked	
Dog clutch initial shift linkage position:	0	0	0	0	0	
Cone clutch initial shift linkage position:	0	0	0	0	0	

Tabla 22 Parámetros para los engranajes

Main								
Datos	Gear 1	Gear 2	Gear 3	Gear 4	Gear 5	Gear layshaft idler	Gear idler output	(u)
Follower (F) to base (B) teeth ratio (NF/NB):	2/3,42	2/1,79	2/1,30	2/1,04	2/0,83	2/13	2/40	
Output shaft rotates:	In opposite direction to input shaft							
Meshing Losses								
Friction model:	No meshing losses							
Visco Losses								
Viscous friction coefficients at base (B) and follower (F):	[0,001 0,001,]							N*m/(rad/s)

Anexo 4. Guía de usuario

Tabla de contenido

Introducción	133
Acceso a la plataforma	134
Registro de nueva cuenta	135
Para los estudiantes	136
Página de inicio de la plataforma EVAC	137
Inicio del sitio – matricularse en uno o varios cursos	138
Inicio del curso.....	140
Ingreso a secciones dentro de un curso	140
Ingreso a actividades dentro de un curso	141
Para docentes sin permiso de edición.....	142
Registro de nueva cuenta	142
Página de inicio de la plataforma EVAC	145
Inicio del sitio – matricularse en uno o varios cursos	146
Inicio del curso.....	147
Ingreso a secciones dentro de un curso	148
Ingreso a actividades dentro de un curso	149
Instalación de App velocidad	150
Ejecución de la App en Matlab Online	154
Uso de App Velocidad	156
Interpretación de las fuerzas que intervienen en los sincronizadores de la caja de velocidades	158
Acceso a calificaciones	160
Mostrar calificaciones	160
Exportar calificaciones.....	161
Exportar contenido de la plataforma	162

Introducción

Estimados usuarios la presente guía tiene por objetivo proporcionar las pautas adecuadas para el uso de la plataforma EVAC, en dicha guía se nombrarán las partes más importantes que tiene el entorno virtual, junto a esta cada parte aquí mencionada es intuitiva y validada dentro de la plataforma EVAC, a continuación, se indica el contenido de esta.

Acceso a la plataforma

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE COOPERATIVO

Learn with us

Accede a la plataforma

Nombre de usuario

Nombre de usuario

Contraseña

Contraseña

Acceder

¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?

Nueva cuenta

PayPal

Create Account

Generate your secure payment

Consultancy

Course creation

Contact Us: steven20141@hotmail.com

Moodle Desktop

Tutorials

We give you a hand

Ilustración 76 Página principal de la plataforma EVAC

Registro de nueva cuenta

The image shows a registration form titled "Nueva cuenta" with several sections and fields. Numbered callouts (1-10) point to specific elements:

- 1:** Points to the "Crear un nuevo usuario y contraseña para acceder al sistema" section header.
- 2:** Points to the "Nombre de usuario" input field containing "prueba1".
- 3:** Points to the "Contraseña" input field, which is masked with dots.
- 4:** Points to the password requirements text: "La contraseña debería tener al menos 8 caracter(es), al menos 1 digito(s), al menos 1 minúscula(s), al menos 1 mayúscula(s), al menos 1 caracter(es) no alfanuméricos como *,-, o #".
- 5:** Points to the "Colapsar todo" link in the top right corner.
- 6:** Points to the "Other fields" section header.
- 7:** Points to the "Crear cuenta" button.
- 8:** Points to the "Cancelar" button.
- 9:** Points to the "Rol del Usuario" dropdown menu.
- 10:** Points to the "Estudiante" option selected in the "Rol del Usuario" dropdown.

Other visible elements include a "Colapsar todo" link, a "En este formulario hay campos obligatorios" note, and a "Pais" dropdown menu currently set to "Ecuador".

Ilustración 77 Ventana de registro de datos para la creación de una cuenta en EVAC

1. Botón Por favor, escriba algunos datos sobre usted: Se dan indicadores de datos que se solicitan.
2. Botón Crear un nuevo usuario y contraseña para acceder al sistema: Se dan indicadores de datos que se solicitan.
3. Campo de edición: Se escriben datos solicitados por el botón del punto 1.
4. Campo de edición: Se escriben datos solicitados por el botón del punto 2.
5. Botón Colapsar todo: Se despliegan todos los campos en relación con cada botón.
6. Botón Other fields: Se da el indicador del rol del usuario que usar la plataforma.
7. Botón Crear cuenta: Después de tener todos los campos llenos se crea la cuenta.
8. Botón Cancelar: Se cancela todo el proceso antes hecho.
9. Cuadro desplegable: Se despliegan las opciones de los roles del usuario.
10. Cuadro desplegable: Se despliegan las opciones de a qué país pertenece el nuevo usuario.

Una vez realizado este proceso, revisaremos nuestra bandeja de correo personal con el correo el cual ha sido registrado para la validación de su cuenta EVAC.

Para los estudiantes



Ilustración 78 Ventana de acceso principal a la plataforma EVAC

1. Campo de edición: Validación de nombre de usuario.
2. Campo de edición: Contraseña del usuario.

3. Botón Acceder: Ingresar a la plataforma.
4. Botón Entrar como invitado: No vincula ninguna función de la plataforma.
5. Botón Nueva Cuenta: Se reenvía a otra página para crear una nueva cuenta.

Página de inicio de la plataforma EVAC

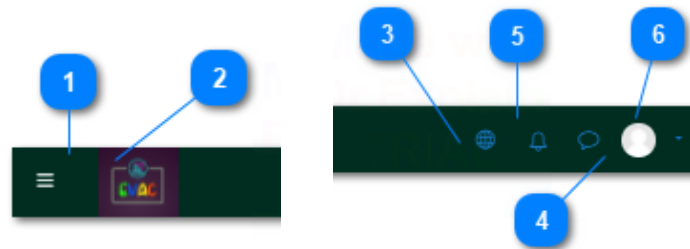


Ilustración 79 Barra superior de la Plataforma EVA

1. Botón Panel lateral izquierdo: Se despliegan las áreas que contiene la plataforma.
2. Botón Regresar a página inicio EVAC: Envía a la página principal.
3. Botón Lenguajes: Se puede cambiar de idioma según el requerimiento.
4. Botón de Mensajería: Se visualizan mensajes recibidos por parte de otros usuarios.
5. Botón Notificaciones: Se visualizan notificaciones de tareas o reportes importantes para el usuario.
6. Botón Ajustes del Usuario: Se envía a una página donde se pueden editar datos del usuario.



Ilustración 80 Barra lateral izquierda de la Plataforma EVAC

1. Botón Área personal: Se encuentra los cursos en los que se está matriculado.

2. Botón Inicio del sitio: Se envía a la visualización inicial del curso.
3. Botón Calendario: Muestra el calendario en tiempo real.
4. Botón Archivos pendientes: Muestra tareas pendientes por realizar.

Inicio del sitio – matricularse en uno o varios cursos

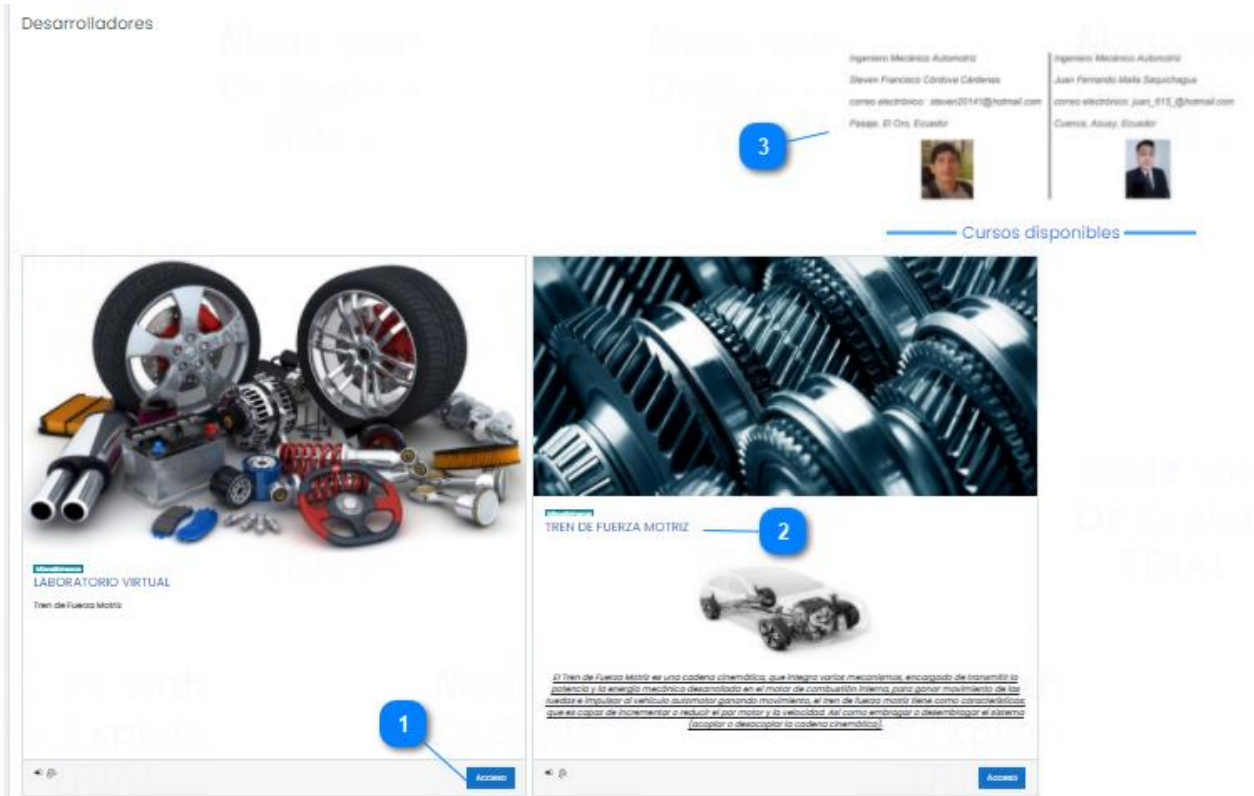


Ilustración 81 Ventana de inicio del sitio de la Plataforma EVAC

1. Botón Acceso: Envía a otra página para la matrícula.
2. Cursos Ofertados: Cursos ofertados actualmente y disponibles.
3. Desarrolladores: Creadores de la plataforma EVAC.

Opciones de matriculación

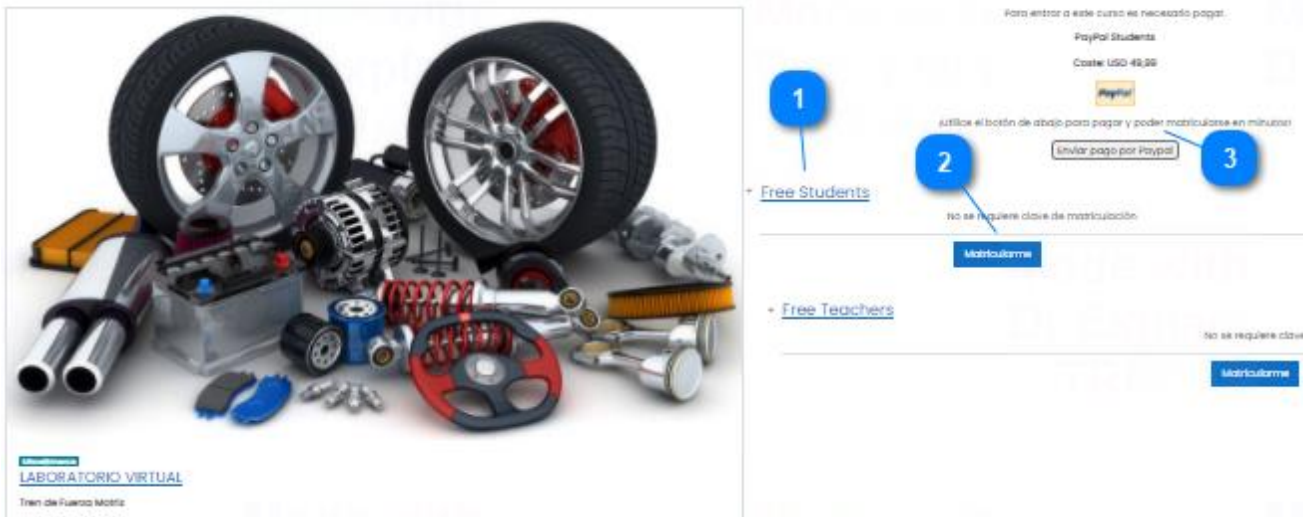


Ilustración 82 Ventana de curso ofertado por la plataforma EVAC

1. Botón Free Students: No proporciona todas las vinculaciones del curso.
2. Botón Matricularme: Envía a una sección para crear un nuevo usuario.
3. Botón Enviar pago por PayPal: Método de pago para obtener todos los beneficios de los cursos.

Inicio del curso

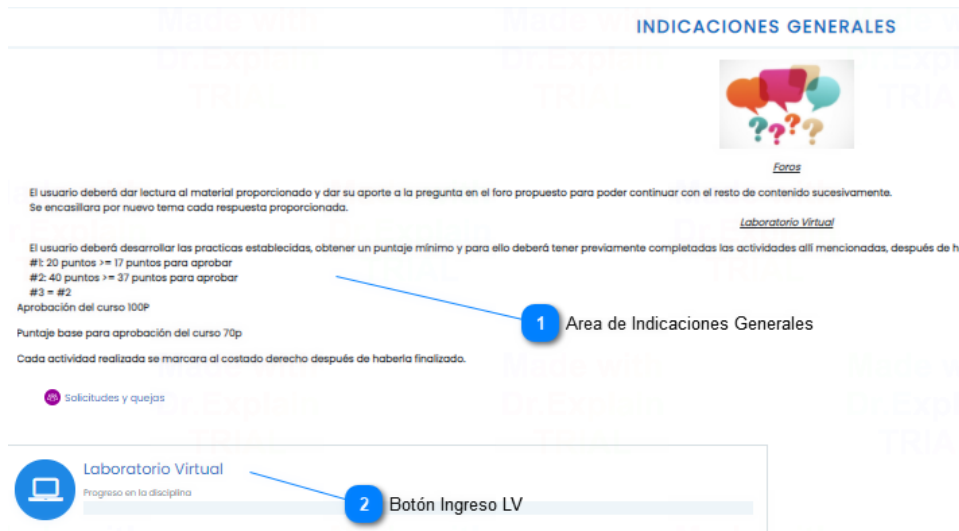


Ilustración 83 Ventana de inicio del curso seleccionado dentro de la Plataforma EVAC

1. Área de Indicaciones Generales: Datos importantes a tomar en consideración al realizar el curso.
2. Botón Ingreso LV: Envía a la sección del Laboratorio Virtual.

Ingreso a secciones dentro de un curso

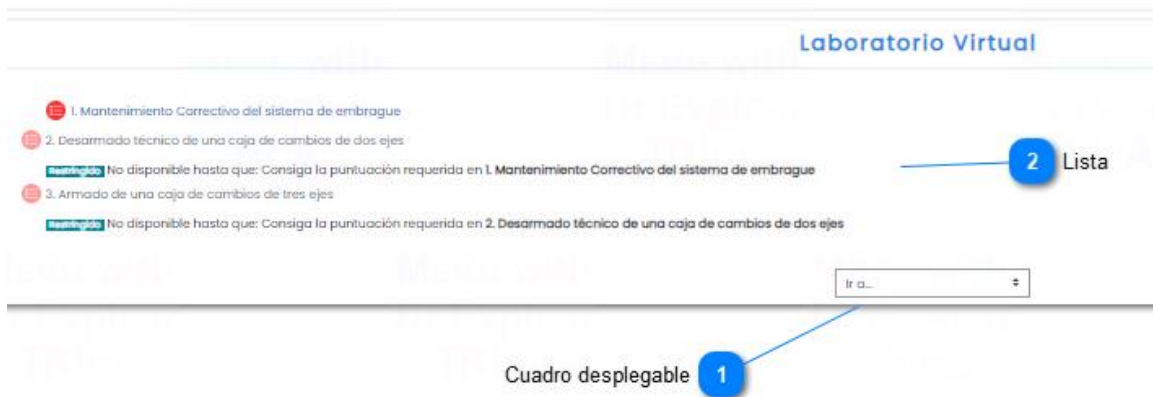


Ilustración 84 Ventana vista de secciones del curso dentro de la plataforma EVAC

1. Cuadro desplegable: Se despliegan el listado de prácticas a realizar.
2. Lista: Se muestra la lista de prácticas disponibles dentro del Laboratorio Virtual.

Ingreso a actividades dentro de un curso

1. Mantenimiento Correctivo del sistema de embrague

OBJETIVO GENERAL:

Conocer el funcionamiento y la constitución del sistema de embrague.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Comprobar el funcionamiento de cada uno de los elementos que conforman el sistema de embrague.

Realizar el desarmado técnico del sistema de embrague.



Ilustración 85 Ventana vista de actividades del curso dentro de la Plataforma EVAC

1. Botón Intente resolver el cuestionario ahora: Ingresa al cuestionario el que posteriormente obtendrá una calificación para poder avanzar en el curso.

Para docentes con y sin permiso de edición

Registro de nueva cuenta

The image shows a web form titled "Nueva cuenta" (New account) with the following fields and callouts:

- 1**: Points to the "Crear un nuevo usuario y contraseña para acceder al sistema" section header.
- 2**: Points to the "Nombre de usuario" input field containing "pruba1".
- 3**: Points to the "Contraseña" input field containing "*****".
- 4**: Points to the "Por favor, escriba algunos datos sobre usted" section header.
- 5**: Points to the "Colapsar todo" (Collapse all) button.
- 6**: Points to the "Other fields" section header.
- 7**: Points to the "Crear cuenta" (Create account) button.
- 8**: Points to the "Cancelar" (Cancel) button.
- 9**: Points to the "Rol del Usuario" (User Role) dropdown menu.
- 10**: Points to the "Estudiante" (Student) option in the role dropdown.

Additional form details include a "Dirección de correo" (Email address) field, a "Correo (de nuevo)" (New email) field, and fields for "Nombre" (Name), "Apellido(s)" (Last name(s)), "Ciudad" (City), and "País" (Country) set to "Ecuador". A note at the bottom states: "En este formulario hay campos obligatorios" (There are mandatory fields in this form).

Ilustración 86 Ventana de registro de datos para la creación de una cuenta en EVAC

1. Botón Por favor, escriba algunos datos sobre usted: Se dan indicadores de datos que se solicitan.
2. Botón Crear un nuevo usuario y contraseña para acceder al sistema: Se dan indicadores de datos que se solicitan.
3. Campo de edición: Se escriben datos solicitados por el botón del punto 1.
4. Campo de edición: Se escriben datos solicitados por el botón del punto 2.
5. Botón Colapsar todo: Se despliegan todos los campos en relación con cada botón.
6. Botón Other fields: Se da el indicador del rol del usuario que usar la plataforma.
7. Botón Crear cuenta: Después de tener todos los campos llenos se crea la cuenta.
8. Botón Cancelar: Se cancela todo el proceso antes hecho.
9. Cuadro desplegable: Se despliegan las opciones de los roles del usuario.
10. Cuadro desplegable: Se despliegan las opciones de a qué país pertenece el nuevo usuario.

Una vez realizado este proceso, revisaremos nuestra bandeja de correo personal con el correo el cual ha sido registrado para la validación de su cuenta EVAC.

The image shows a login window titled "Accede a la plataforma". It contains the following elements:

- A text input field for "Nombre de usuario" with a blue callout circle labeled "1".
- A password input field for "Contraseña" with a blue callout circle labeled "2".
- A blue button labeled "Acceder" with a blue callout circle labeled "3".
- A link that says "¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?" with a blue callout circle labeled "5" pointing to the "Nueva cuenta" button below it.
- A blue button labeled "Nueva cuenta" with a blue callout circle labeled "4".
- A link labeled "Entrar como invitado" at the bottom.

Ilustración 87 Ventana de acceso principal a la plataforma EVAC

1. Campo de edición: Validación de nombre de usuario.
2. Campo de edición: Contraseña del usuario.
3. Botón Acceder: Ingresar a la plataforma.
4. Botón Entrar como invitado: No vincula ninguna función de la plataforma.
5. Botón Nueva Cuenta: Se reenvía a otra página para crear una nueva cuenta.

Página de inicio de la plataforma EVAC

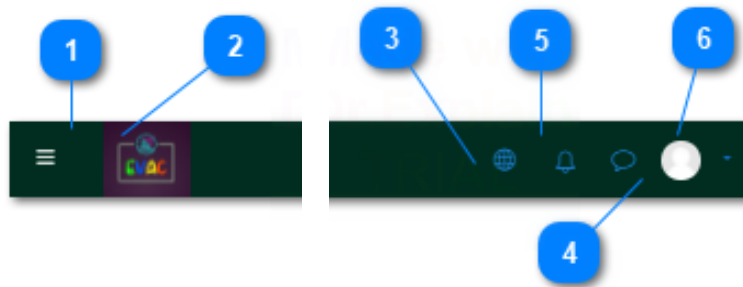


Ilustración 88 Barra superior de la Plataforma EVA

1. Botón Panel lateral izquierdo: Se despliegan las áreas que contiene la plataforma.
2. Botón Regresar a página inicio EVAC: Envía a la página principal.
3. Botón Lenguajes: Se puede cambiar de idioma según el requerimiento.
4. Botón de Mensajería: Se visualizan mensajes recibidos por parte de otros usuarios.
5. Botón Notificaciones: Se visualizan notificaciones de tareas o reportes importantes para el usuario.
6. Botón Ajustes del Usuario: Se envía a una página donde se pueden editar datos del usuario.



Ilustración 89 Barra lateral izquierda de la Plataforma EVAC

1. Botón Área personal: Se encuentra los cursos en los que se está matriculado.

2. Botón Inicio del sitio: Se envía a la visualización inicial del curso.
3. Botón Calendario: Muestra el calendario en tiempo real.
4. Botón Archivos pendientes: Muestra tareas pendientes por realizar.

Inicio del sitio – matricularse en uno o varios cursos

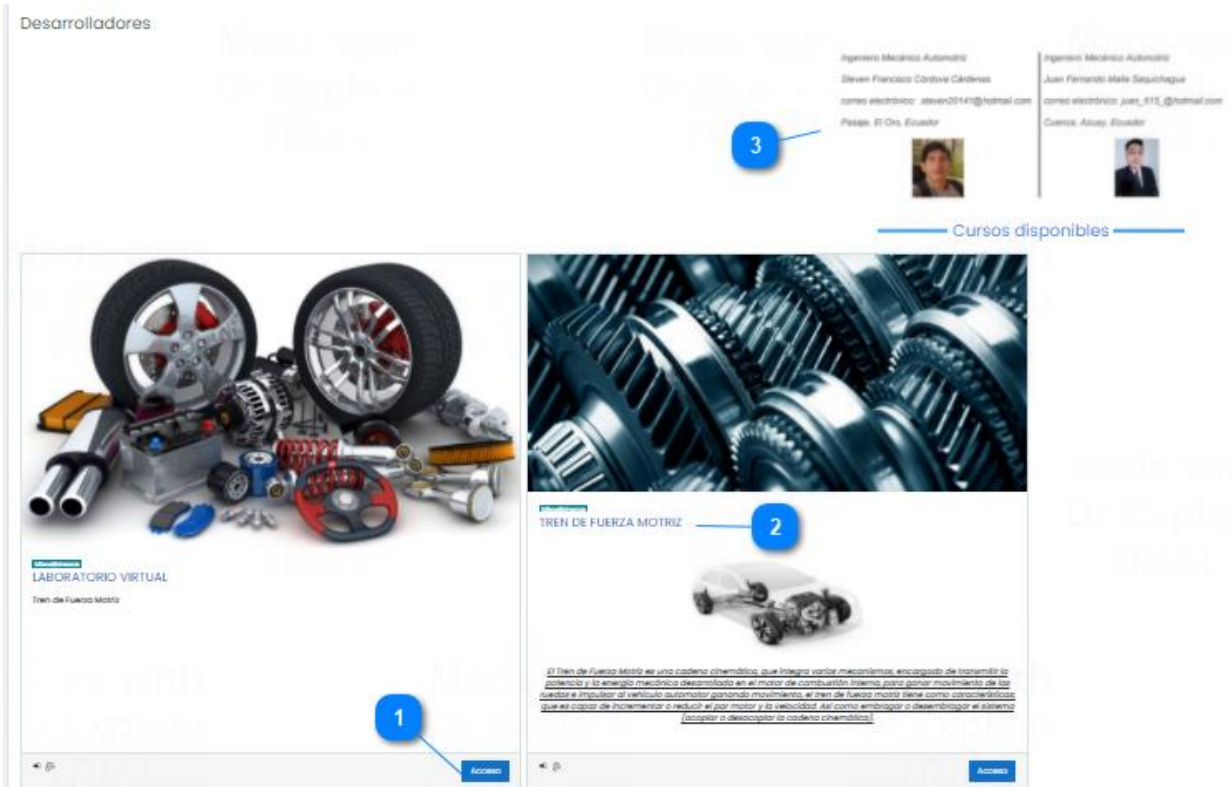



Ilustración 90 Ventana de curso ofertado por la plataforma EVAC

1. Botón Free Students: No proporciona todas las vinculaciones del curso.
2. Botón Matricularme: Envía a una sección para crear un nuevo usuario.
3. Botón Enviar pago por PayPal: Método de pago para obtener todos los beneficios de los cursos.

Inicio del curso

INDICACIONES GENERALES



Foros

El usuario deberá dar lectura al material proporcionado y dar su aporte a la pregunta en el foro propuesto para poder continuar con el resto de contenido sucesivamente. Se encasillara por nuevo tema cada respuesta proporcionada.

Laboratorio Virtual

El usuario deberá desarrollar las practicas establecidas, obtener un puntaje mínimo y para ello deberá tener previamente completadas las actividades allí mencionadas, después de ha

- #1: 20 puntos >= 17 puntos para aprobar
- #2: 40 puntos >= 37 puntos para aprobar
- #3 = #2

Aprobación del curso 100P

Puntaje base para aprobación del curso 70p

Cada actividad realizada se marcara al costado derecho después de haberla finalizado.

 Solicitudes y quejas



Laboratorio Virtual
Progreso en la disciplina

2 Botón Ingreso LV

Ilustración 91 Ventana de inicio del curso seleccionado dentro de la Plataforma EVAC

1. Área de Indicaciones Generales: Datos importantes a tomar en consideración al realizar el curso.
2. Botón Ingreso LV: Envía a la sección del Laboratorio Virtual.

Ingreso a secciones dentro de un curso

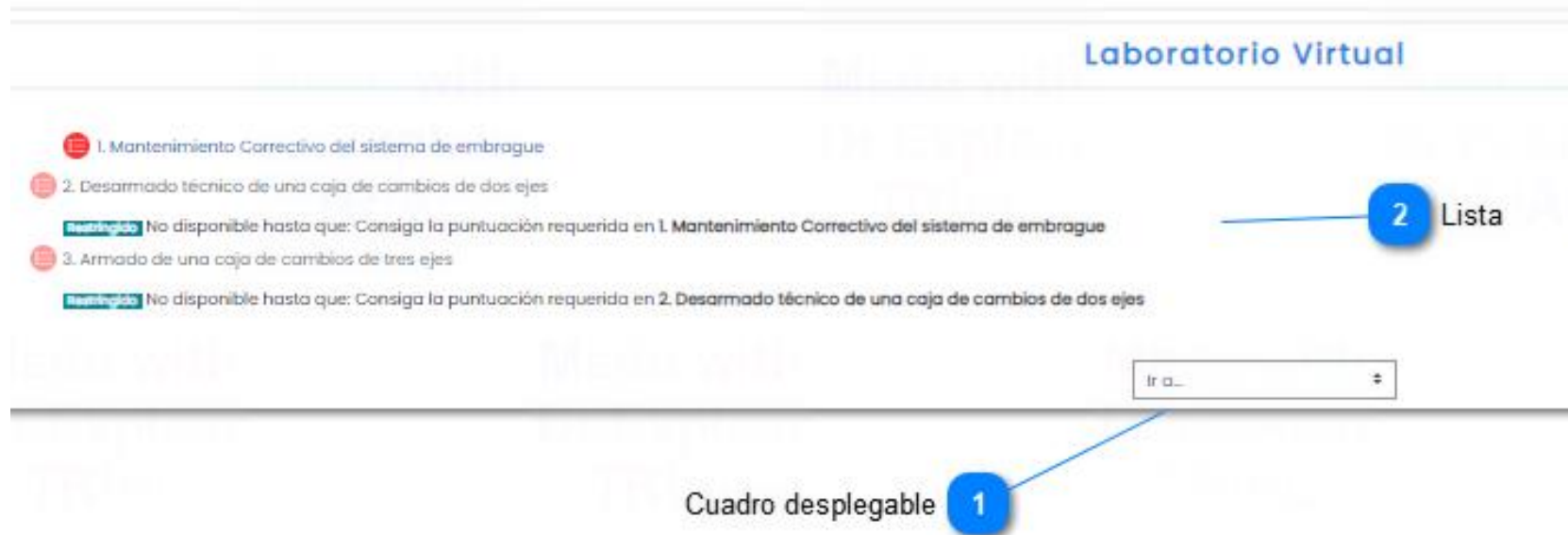


Ilustración 92 Ventana vista de secciones del curso dentro de la plataforma EVAC

1. Cuadro desplegable: Se despliegan el listado de prácticas a realizar.
2. Lista: Se muestra la lista de prácticas disponibles dentro del Laboratorio Virtual.

Ingreso a actividades dentro de un curso

1. Mantenimiento Correctivo del sistema de embrague

OBJETIVO GENERAL:

Conocer el funcionamiento y la constitución del sistema de embrague.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Comprobar el funcionamiento de cada uno de los elementos que conforman el sistema de embrague.

Realizar el desarmado técnico del sistema de embrague.



Ilustración 93 Ventana vista de actividades del curso dentro de la Plataforma EVAC

1. Botón Intente resolver el cuestionario ahora: Ingresa al cuestionario el que posteriormente obtendrá una calificación para poder avanzar en el curso.

Instalación de App velocidad

Para realizar los siguientes pasos debe tener instalado cualquier versión de Matlab 2019a en adelante, de lo contrario no funcionara correctamente.

1. Descargar la carpeta contenedora

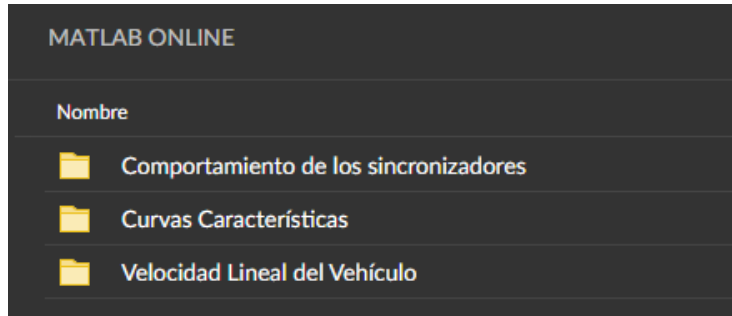


Ilustración 94 Descarga de carpeta contenedora

2. Revisar la carpeta de Descargas, ubicar la carpeta Velocidad Lineal del Vehículo, en ella buscar el Instalador App Velocidad y dar doble clic en el instalador MyAppInstaller_web.

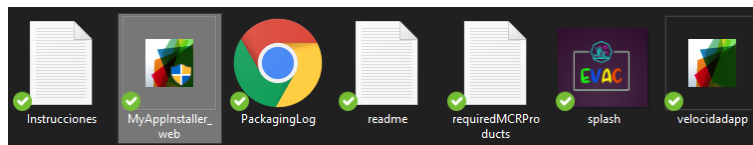


Ilustración 95 Ubicación del Instalador

3. Seguimos los pasos que no solicite el asistente de instalación que trae Matlab incorporado.

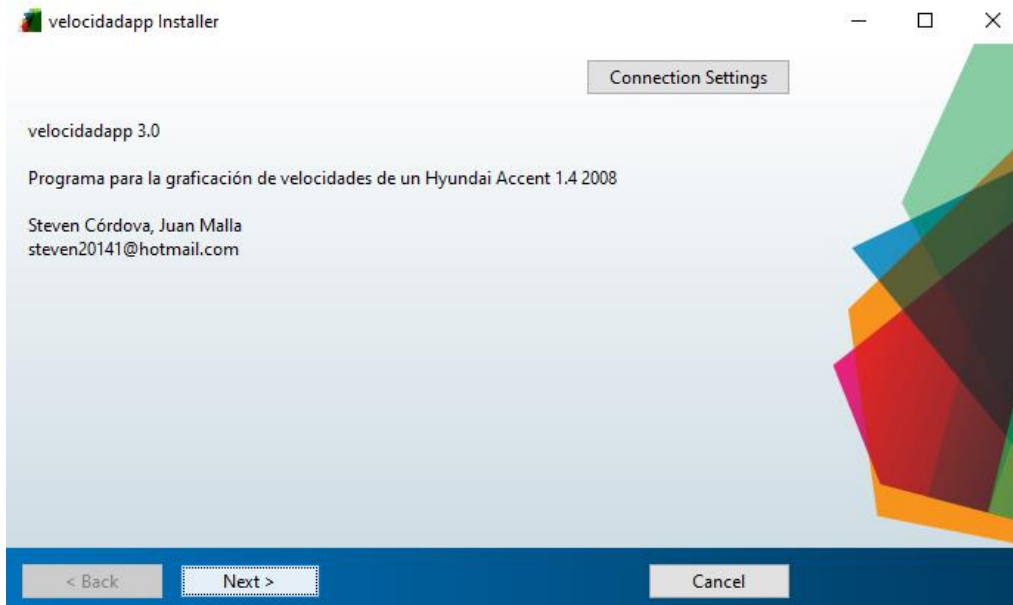


Ilustración 96 Entorno del Instalador

Clic en Next

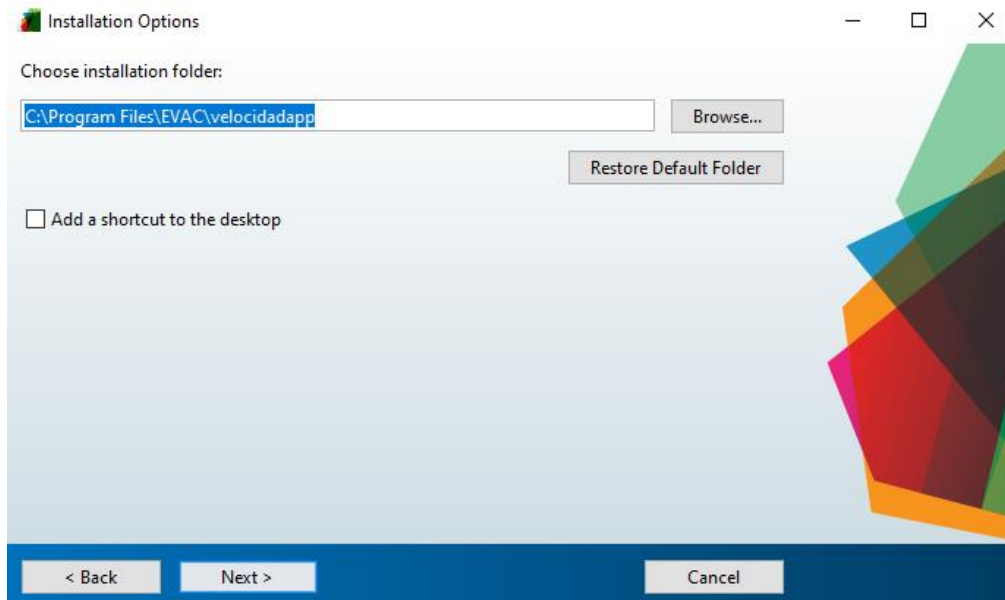


Ilustración 97 Configuración de la ruta de instalación

Clic en Next >

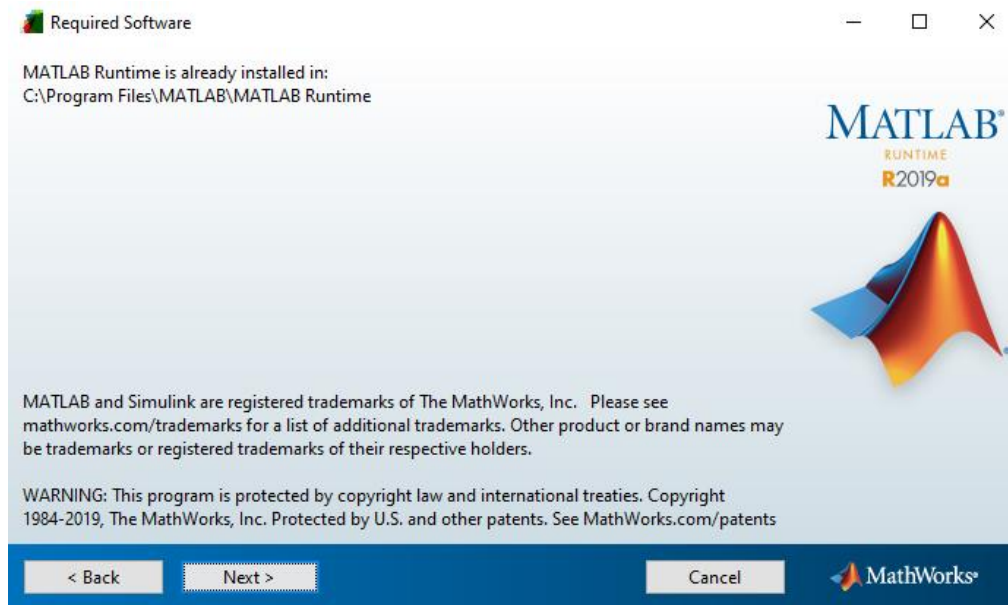


Ilustración 98 Confirmación de la ruta de instalación

Clic en Install >

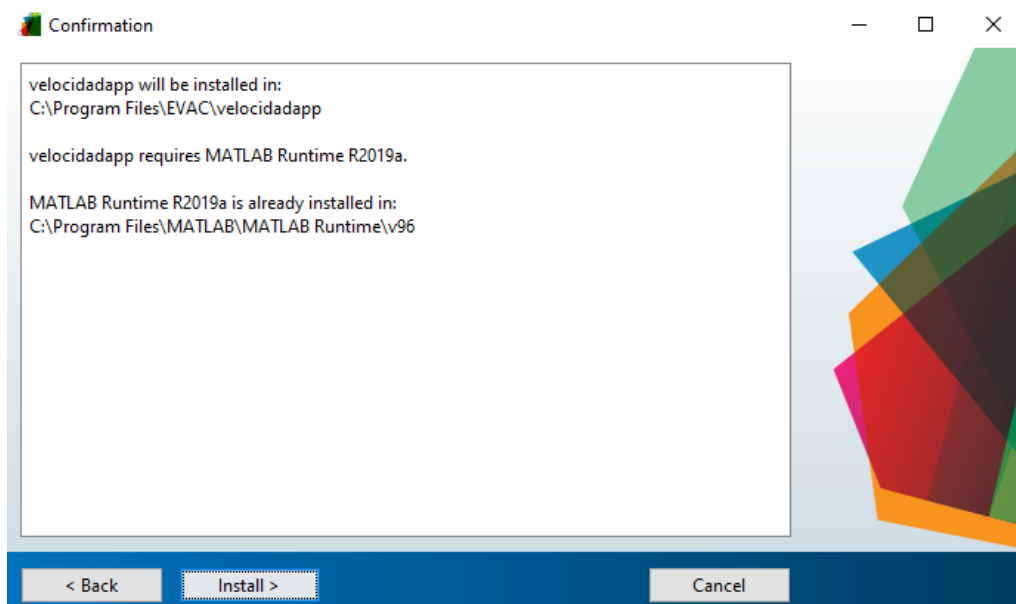


Ilustración 99 Inicio de proceso de instalación

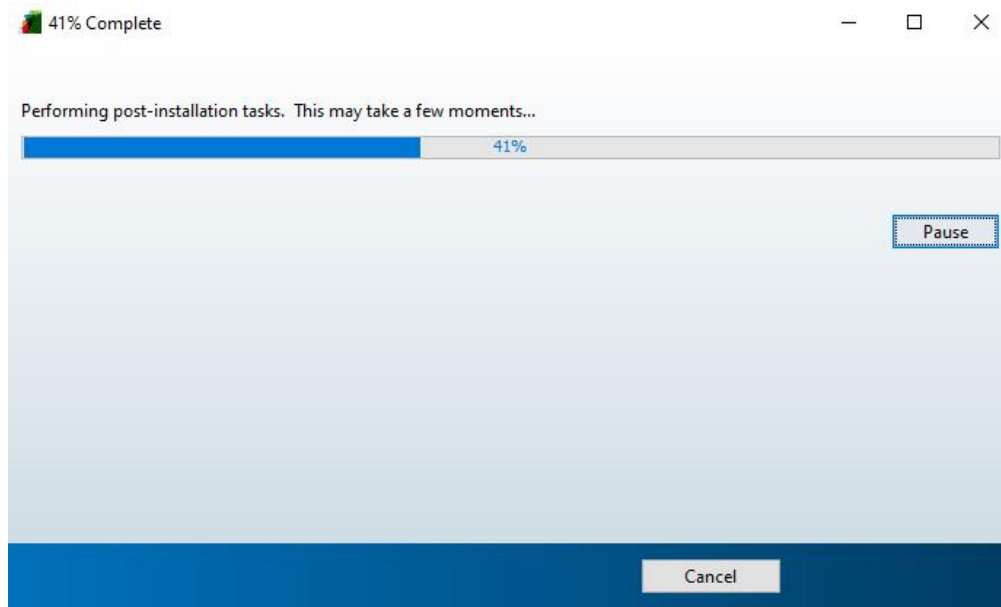


Ilustración 100 Indicador de progreso de instalación de la App

Clic en Finish

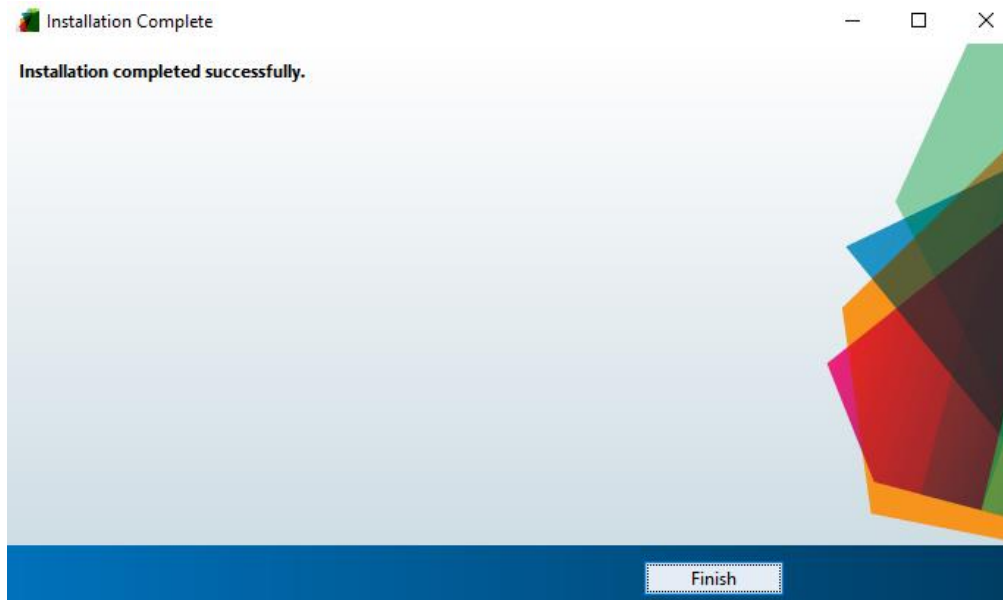


Ilustración 101 Instalación finalizada

Iniciar el programa desde la carpeta hacer doble clic izquierdo en el archivo velocidapp.

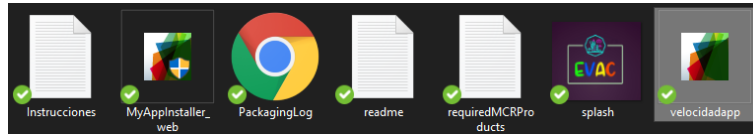


Ilustración 102 Iniciar el programa

Automáticamente se ejecutará la App, Ilustración 103, si se realizaron los pasos correspondientes.

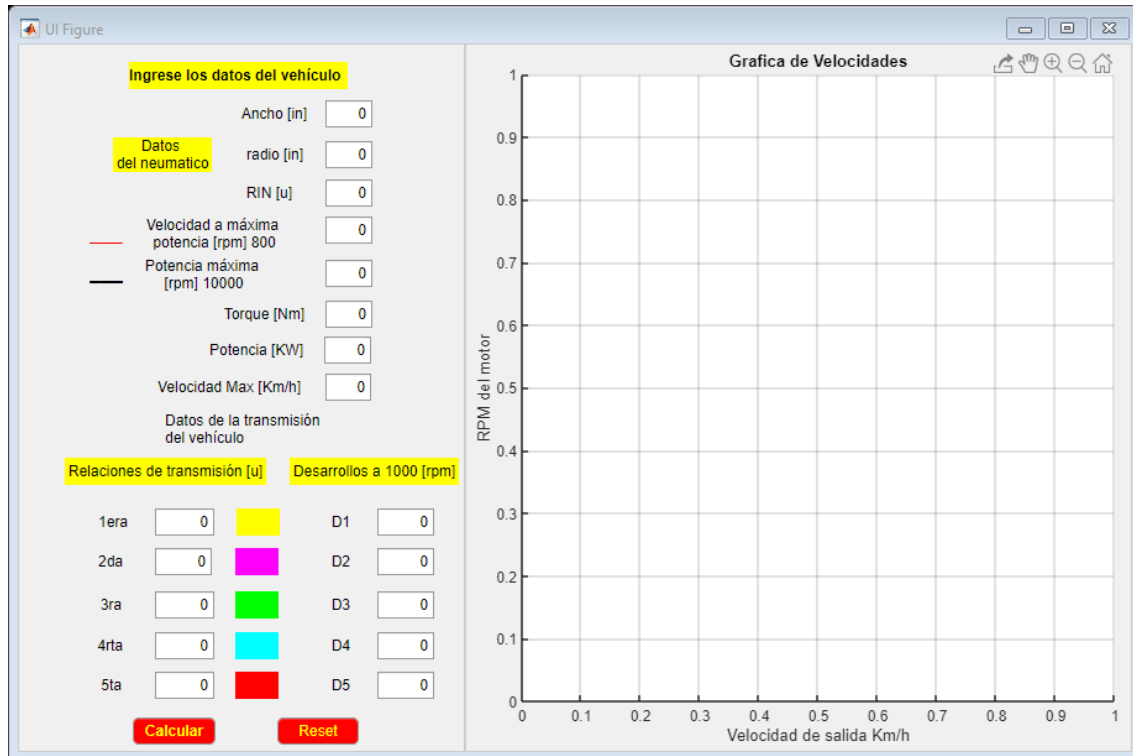


Ilustración 103 App Grafica de Velocidades

Ejecución de la App en Matlab Online

1. Para usar el código en la carpeta de Velocidad Lineal del Vehículo proceder a descargar el código llamado velocidadapp4.mlapp.

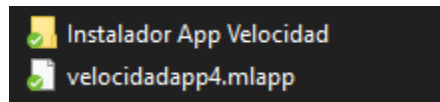


Ilustración 104 Carpeta contenedora del código velocidadapp2.mlapp

2. Acceder a Matlab Online, en caso de no contar con una cuenta, registrarse en el sitio:

<https://matlab.mathworks.com/>

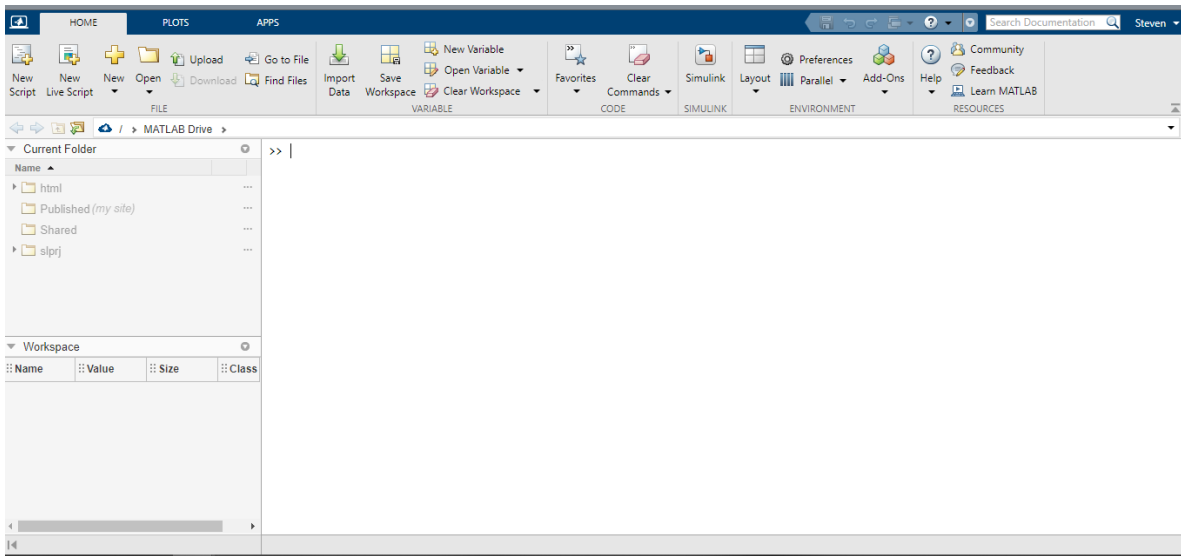


Ilustración 105 Ventana principal de Matlab Online

3. Ubicamos el archivo descargado y lo arrastramos hasta la zona de Current Folder en la ventana principal de Matlab Online.

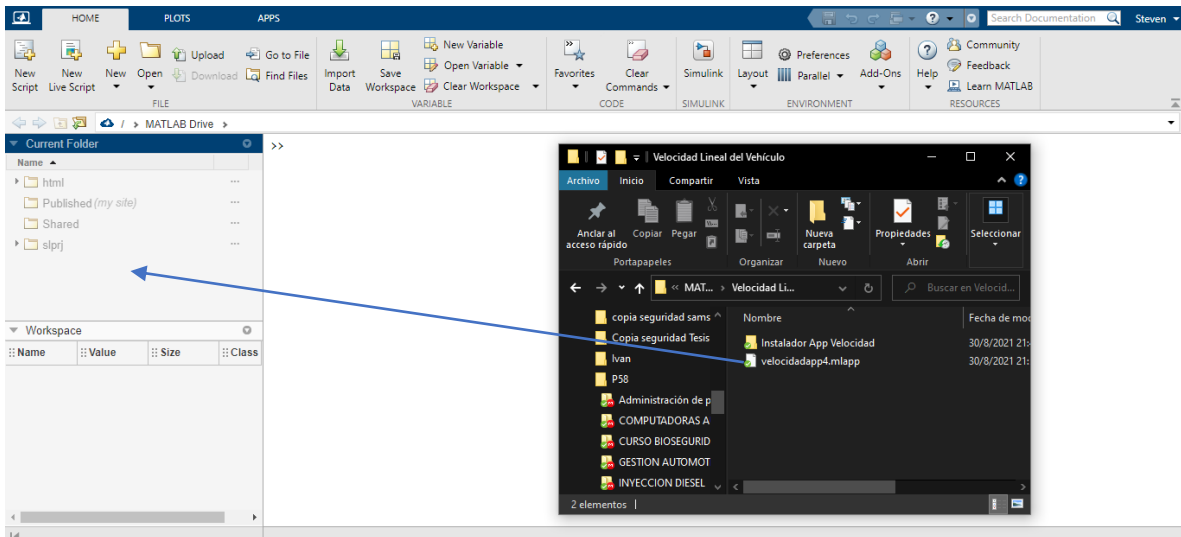


Ilustración 106 Ingreso del código en Matlab Online

Automáticamente Matlab Online reconoce que el archivo es este caso el código de la App ha sido cargado Ilustración 107.

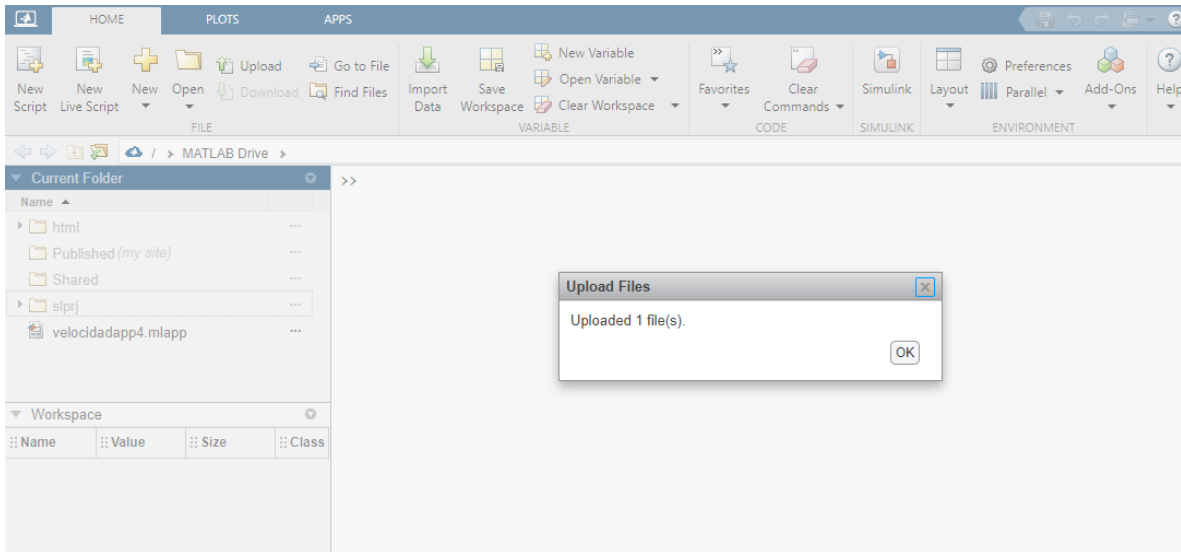


Ilustración 107 Código cargado correctamente

4. Clic en OK, seleccionar el archivo, y en su teclado presionar la tecla F9, para ejecutar el código, este se ejecutará automáticamente y estará listo para usar. Ilustración 108.



Ilustración 108 Ejecución del código en Matlab Online

Uso de App Velocidad

Se presenta la aplicación Gráfica de Velocidades totalmente funcional, en la Ilustración 88 a y 88 b, se indican sus mandos y campos de texto.

Ingrese los datos del vehículo

Ancho [in] 1

Datos del neumático

radio [in] 2

RIN [u] 3

Velocidad a máxima potencia [rpm] 800 4

Potencia máxima [rpm] 10000 5

Torque [Nm] 6

Potencia [KW]

Velocidad Max [Km/h]

Datos de la transmisión del vehículo

Relaciones de transmisión [u] **Desarrollos a 1000 [rpm]**

1era D1 7

2da D2 8

3ra D3 9

4ta D4 10

5ta D5 11

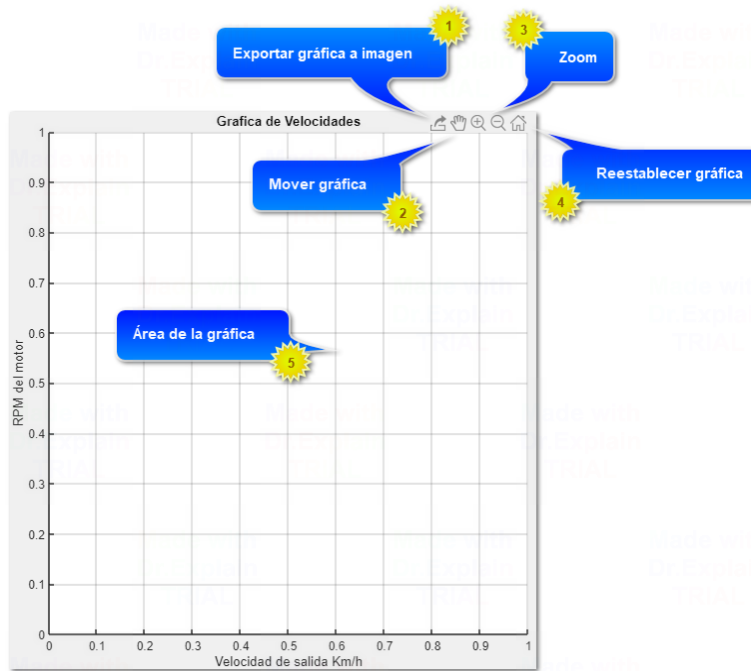
Calcular

Reset

Ingreso de parámetros (1, 2, 3, 4, 5, 6)

Referencia de las graficas (7, 8, 9, 10, 11)

a)



b)

Ilustración 109 a) Área de controles y parámetros b) Área de la gráfica

Los parámetros para ingresar se encuentran en el archivo de Excel llamado Datos y especificaciones técnicas que está ubicado en la carpeta de Velocidad Lineal del Vehículo.

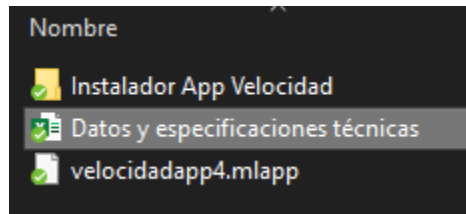


Ilustración 110 Parámetros técnicos predeterminados

Comportamiento de los sincronizadores en la caja de velocidades

1. Acceder a la plataforma.
2. Ingresar al Inicio del sitio.
3. Acceso a Laboratorio Virtual.
4. Ingresar en el bloque de Interpretación de una caja de cambios manual de dos ejes y cinco velocidades mediante Matlab Simscape.

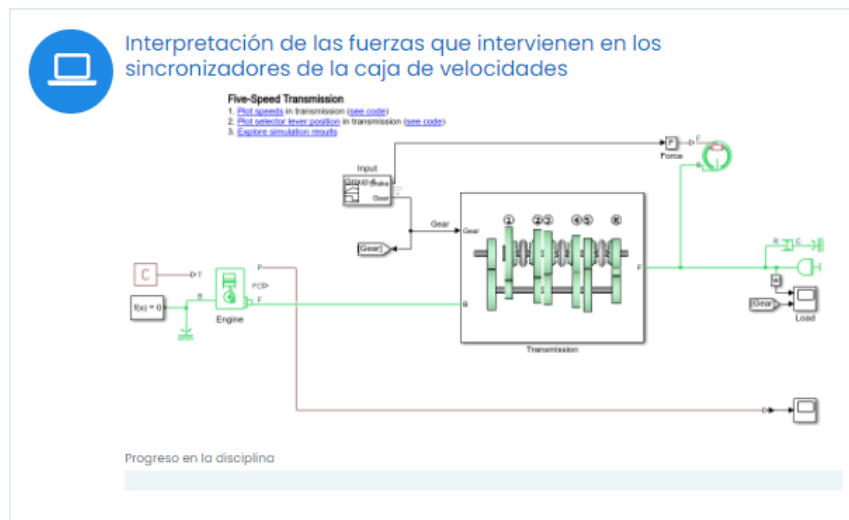


Ilustración 111 Bloque contenedor de la simulación

Ilustración 112 Enlace de acceso hacia Matlab Online

5. Acceder a CODIGO PARA MATLAB y descargar los dos archivos que se encuentran allí. Para esto deberemos confirmar la clave en la nube de Mega, que se encuentra en la misma pestaña.

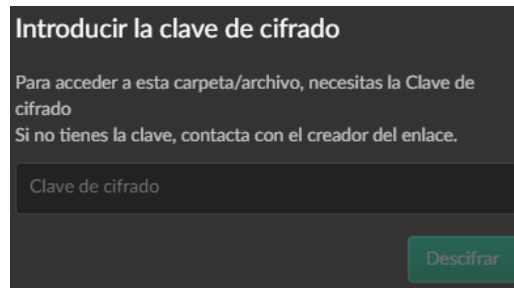


Ilustración 113 Inserción de clave de cifrado

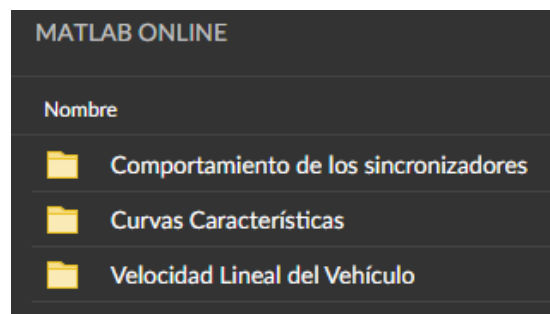


Ilustración 114 Alojamiento de archivos en la nube de mega

6. Ubicar la carpeta Comportamiento de los sincronizadores descargar los archivos, Ilustración 115.

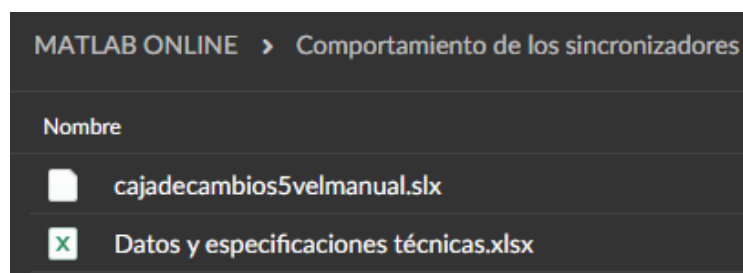


Ilustración 115 Archivos necesarios para el usuario

7. Accedemos al código propuesto mediante Matlab de escritorio o Matlab Online.
8. Acceder al EVAC en la actividad correspondiente e ingresar en Escenario 1 para esto se deberán realizar los ajustes y comprobaciones necesarios para resolver la misma.

LABORATORIO VIRTUAL

[Área personal](#)
[Mis cursos](#)
[LV](#)
[Interpretación de las fuerzas que intervienen en los sincronizadores de la caja de velocidades](#)
[Escenario 1](#)
[Vista previa](#)

Pregunta 1

Sin responder aún

Puntuación como 1,00

⚙ Marcar pregunta

[Editar](#)

[Responder](#)

¿Cuál es la fuerza de frenado que ejercen los sincronizadores de primer y segunda al momento de su accionamiento en la caja de transmisión de un Hyundai Accent 1.4 2008, si se sabe que la potencia máxima es de 4700rpm y su torque es de 125N*m?

Respuesta:

Ilustración 116 Vista previa del Escenario 1

Acceso a calificaciones



Ilustración 117: Plataforma EVAC

1. Botón Área personal
2. Botón Inicio del sitio
3. Botón Calendario
4. Botón Archivos pendientes

Mostrar calificaciones



Ilustración 118: Plataforma EVAC

1. Informe del calificador: Se observa la información y calificación del participante.
2. Vista: Modo de visualización de los participantes a calificar.
3. Configuración: Editar información de los participantes del curso.
4. Exportar: Exportar calificaciones de los participantes.
5. Historial de calificación: Numero de calificaciones obtenidas a través del curso.
6. Informe de resultados: Resultados de los participantes según cada tarea realizada
7. Informe general: Resultados de todos los participantes de manera global.
8. Usuarios: Participantes del curso.

Exportar calificaciones

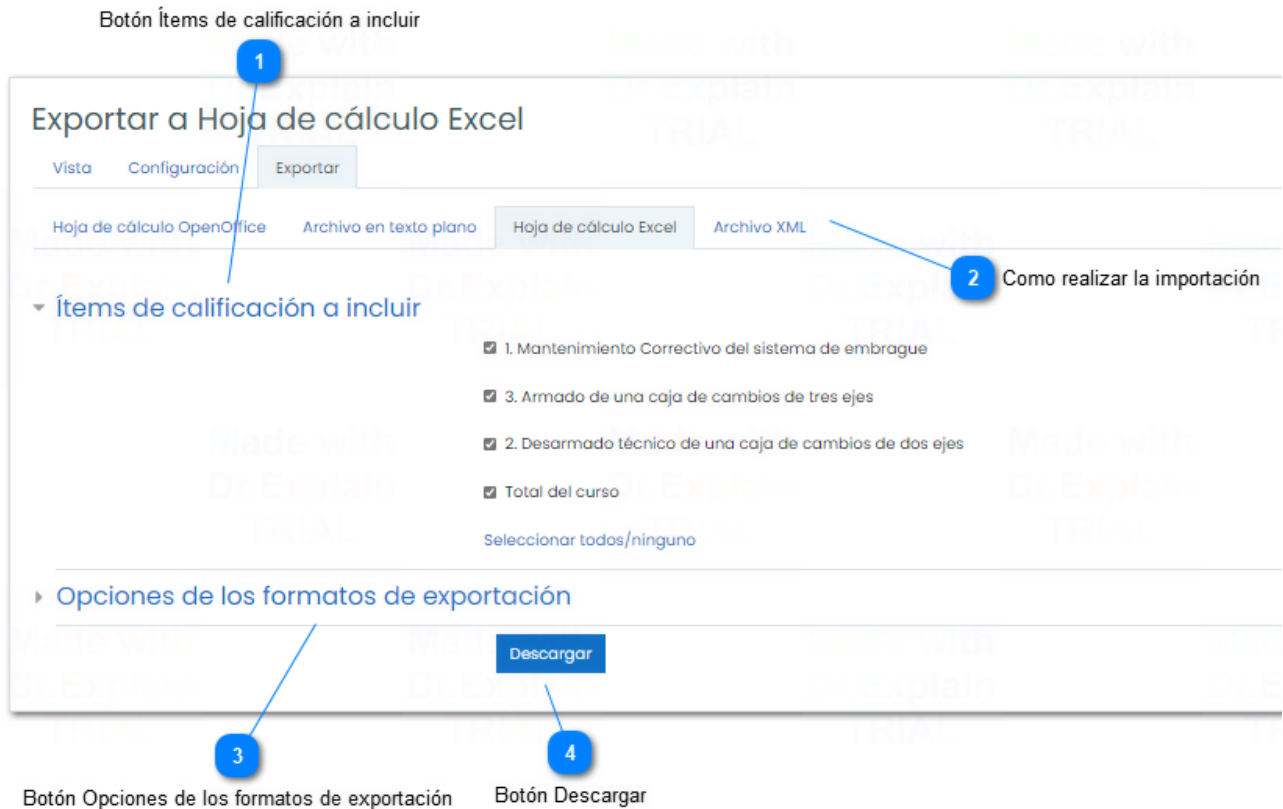


Ilustración 119: Plataforma EVAC

1. Botón Ítems de calificación a incluir: Se incluyen las calificaciones de ítems seleccionados.
2. Como realizar la importación: Seleccionar el formato de descarga de las calificaciones.
3. Botón Opciones de los formatos de exportación: Se puede seleccionar ya sea en tablas o diagramas.
4. Botón Descargar: Descarga las calificaciones en el formato seleccionado. Para los Gestores o desarrolladores.

Exportar contenido de la plataforma

1. Acceder a la plataforma
2. Acceder a la pestaña Inicio del curso
3. Seleccionar el del cual se va a exportar contenido

4. En el curso acceder al engranaje situado en el costado superior derecho e ingresar a Copia de seguridad

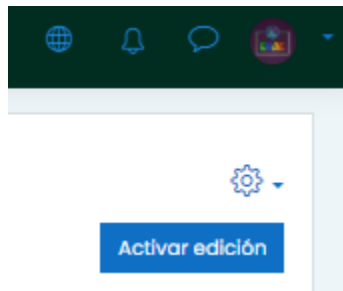


Ilustración 120 Página principal del curso

5. Dentro de la configuración de Copia de seguridad marcar el contenido de donde se van a extraer los archivos y configuraciones exportar.

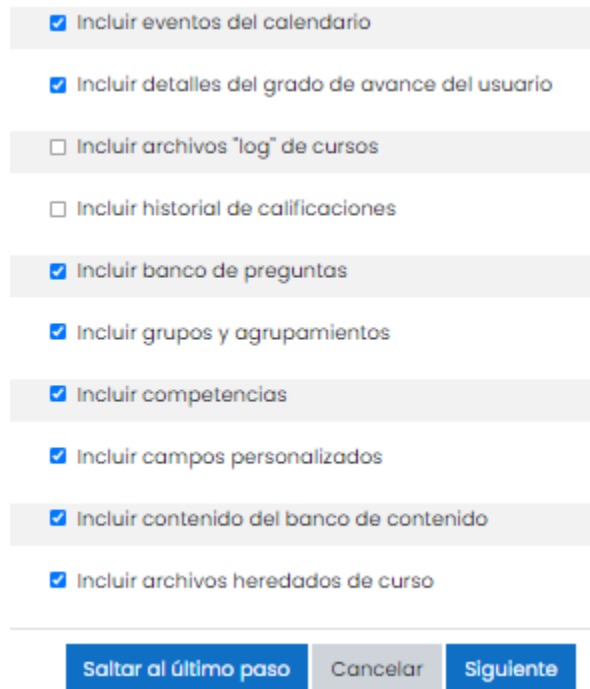


Ilustración 121 Configuración de la copia de seguridad

6. Dar clic en siguiente y seleccionar las actividades y secciones que se requieran extraer a continuación dar clic en siguiente.

Seleccionar Todos / Ninguno (Mostrar tipo de opciones)		Seleccionar Todos / Ninguno	
<input checked="" type="checkbox"/>	INDICACIONES GENERALES	<input checked="" type="checkbox"/>	Datos de usuario
<input checked="" type="checkbox"/>	Solicitudes y quejas	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Mantenimiento Correctivo del sistema de embrague	<input checked="" type="checkbox"/>	Datos de usuario
<input checked="" type="checkbox"/>	1. Mantenimiento Correctivo del sistema de embrague	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Ubicación correcta del disco de embrague	<input checked="" type="checkbox"/>	Datos de usuario

Ilustración 122 Contenido Incluido de la copia de seguridad

- Se mostrará una ventana en donde se indica que es lo que va a exportar y a continuación dar clic en Ejecutar copia de seguridad.

CÓDIGO PARA MATLAB	✓	-	✓
HOJA DE DATOS	✓	-	✓
Escenario 1	✓	-	✓
Armado de una caja de cambios de tres ejes	✓	Datos de usuario	✓
3. Armado técnico de una caja de cambios manual de tres ejes	✓	-	✓

Ilustración 123 Ejecución de la copia de seguridad

- Esperar a que se termine de realizar la copia de seguridad y dar clic en Continuar.

El archivo de copia de seguridad se creó con éxito

Continuar

Ilustración 124 Ventana de estado

9. Se mostrará la siguiente ventana, en la sección de Zona de copia de seguridad de curso, buscar la copia realizada y dar clic en el botón Descargar.

Zona de copia de seguridad de curso®

Nombre de archivo	Hora	Tamaño	Descargar
copia_de_seguridad-moodle2-course-3-iv-20210806-1445.mbz	viernes, 6 de agosto de 2021, 14:46	131.3MB	Descargar

Ilustración 125 Zona de copia de seguridad de curso

10. Al haber realizado correctamente los pasos anteriores deberían obtener un archivo del tipo (.mbz) en su carpeta de Descargas.

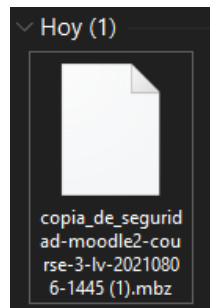


Ilustración 126 Archivo (.mbz)

Este archivo podrá ser abierto y utilizado en las versiones de Moodle 3.10. o la más reciente a esta.

Si presenta alguna inquietud referente a esta guía de usuario o dentro de la plataforma, EVAC proporciona un numero de contacto y un mail al final de su página principal como se indica en la Ilustración 123, a disposición de cualquier duda o consulta.

Mantente en contacto
Desarrolladores EVAC

🌐 <https://evac.xeted.com/>

📞 Mobile : +593999091684

✉ scordovac3@gmail.com

Ilustración 127 Soporte Plataforma EVAC