



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Facultad de Ciencia y Tecnología

Escuela de Ingeniería Mecánica

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN
DEL LABORATORIO DE TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS EN
LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA”

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de

Ingeniero Mecánico Automotriz

Autores

Conde Lanchi Jeyson Gabriel

Coello Salcedo Mateo Fernando

Director

Ing. Mauricio Barros Barzallo

Cuenca- Ecuador

2010

Dedicatoria

A mi familia que siempre estuvo ahí para brindarme toda su paciencia, apoyo y amor, y en especial a mi padre Mauricio que siempre ha sido mi inspiración y modelo a seguir.

Mateo F. Coello S.

A mis padres que me brindaron todo su apoyo a lo largo de todo este tiempo, a mis hermanas, amigos y toda mi familia, gracias por todo lo que me brindaron.

Jeyson G. Conde L.

Agradecimiento

A Dios por brindarnos sabiduría, conocimiento y salud. Al Ing. Mauricio Barros. Director de nuestra tesis, por su meritoria colaboración y apoyo, a nuestro distinguido tribunal, a todos aquellos que conforman la Facultad de Ciencia y Tecnología por toda la ayuda brindada durante nuestra carrera.

RESUMEN

Esta tesis es un estudio de factibilidad para llevar a cabo un Laboratorio de Transmisiones Automáticas en la Escuela de la Ingeniería Mecánica de la Universidad de Azuay. Entre las condiciones presentes analizadas se encuentran: los recursos disponibles y el espacio físico. Como resultado de las condiciones presentes el estudio ofrece una estimación de recursos adicionales que son necesarios para la empezar la aplicación del Laboratorio.

Finalmente, un estudio global que demuestra un resultado del beneficio-costos y comercialización para la elaboración del mismo.

ABSTRACT

This thesis is a feasibility study to implement an Automatic Transmission Laboratory in mechanic Engineering School at Azuay University. Among present conditions analyzed are: available resources and physical space. As a result of the present conditions the study offers an estimate of additional resources being necessary to start the Laboratory implementation.

Finally, a global study was archived as a result of benefits-cost and marketing for elaboration of the same one.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Índice de Contenidos.	vi
Índice de Ilustraciones y Cuadros	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MERCADO	
1.1. Estudio de mercado	2
1.1.1 Conceptualización	2
1.1.2 Importancia y necesidad	2
1.2. Análisis del parque automotriz	3
1.2.1. Dimensión geográfica.	3
1.2.2. Fuentes de información	3
1.2.3. Muestra	4
1.2.4. Segmentación del parque automotriz	4
1.2.4.1. Caracterización del parque automotriz	4
1.2.4.2. Evaluación de modelos por marca	5
1.2.5. Adquisición de datos	5
1.2.5.1. Adquisición de datos en los concesionarios	5
1.2.5.2. Adquisición de datos en la comisión Provincial de Tránsito del Azuay	6
1.2.6. Tabulación de datos	6
1.2.6.1. Modelos de vehículos ofertados 2000-2010	6
1.2.6.2. Venta de vehículos	10
1.2.6.3. Porcentaje total aproximado de vehículos con T/A	13
1.3. Análisis de talleres del medio	14
1.3.1. Dimensión geográfica	14
1.3.2. Fuentes de información	14
1.3.3. Segmentación de Talleres.	14
1.3.4. Muestra	14
1.3.5. Cuestionario	15
1.3.5.1. Preguntas del cuestionario	15
1.3.5.2. Formato del cuestionario	17
1.3.6. Tabulación de datos	20
1.4. Análisis en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay.	30
1.4.1. Dimensión del análisis	30
1.4.2. Fuentes de información	30
1.4.3. Segmentación de la población	30

1.4.3.1.	Estudiantes	30
1.4.3.2.	Docentes	30
1.4.3.3.	Administrativos	31
1.4.4.	Muestra	31
1.4.4.1.	Cálculo del tamaño de la muestra	31
1.4.5.	Cuestionario	32
1.4.5.1.	Tipo de cuestionario	32
1.4.5.1.1.	Cuestionario estudiantes	33
1.4.5.1.2.	Cuestionario docentes y administrativos	36
1.4.6.	Tabulación de datos	38
1.4.6.1.	Tabulación de datos encuesta estudiantes	38
1.4.6.2.	Tabulación de datos encuesta docentes y administrativos	43
1.5.	Análisis de la Demanda del Mercado en la Ciudad de Cuenca.	48
1.5.1.	Dimensión del análisis	48
1.5.2.	Fuentes de información	49
1.5.3.	Segmentación de la población	49
1.5.3.1.	Tabulación general	49
1.6.	Conclusiones	50
1.6.1.	Del parque automotor	50
1.6.2.	De los talleres del medio	51
1.6.3.	Del estudio en la Facultad de Ciencia y Tecnología	51
1.6.4.	De la demanda	52

CAPÍTULO II: RECURSOS Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

2.1.	Recursos	53
2.1.1.	Humanos	53
2.1.1.1.	Personal administrativo	53
2.1.1.1.1.	Docentes universitarios para clases	53
2.1.1.1.2.	Docentes para seminarios	54
2.1.1.1.3.	Administrador del laboratorio	55
2.1.1.2.	Encargados del laboratorio	55
2.1.1.2.1.	Jefe de laboratorio	55
2.1.1.2.2.	Operarios del laboratorio	55
2.1.1.3.	Ayudantes	55
2.1.1.3.1.	Estudiantes o pasantes	56
2.1.2.	Tecnológicos existentes en el taller	56
2.1.2.1.	Herramientas	56
2.1.2.1.1.	Herramientas básicas	56
2.1.2.1.2.	Herramientas especiales	58
2.1.2.2.	Material didáctico	60

2.1.2.2.1.	Cajas de automáticas	60
2.1.2.2.2.	Banco didáctico	62
2.1.2.2.3.	Manuales de las transmisiones automáticas	63
2.1.2.3.	Banco de pruebas	63
2.1.2.4.	Equipo de diagnóstico	64
2.1.3.	Tecnológicos a adquirirse	65
2.1.3.1.	Herramientas	65
2.1.3.1.1.	Herramientas básicas	65
2.1.3.1.2.	Herramientas especiales	66
2.1.3.2.	Banco de pruebas	67
2.1.3.2.1.	Banco de pruebas para transmisiones automáticas	67
2.2.	Requerimientos técnicos	69
2.2.1.	Eléctricos	69
2.2.2.	Neumáticos	69
2.2.3.	Oleo hidráulicos	69
2.3.	Conclusiones	70
2.3.1.	De los recursos humanos	70
2.3.2.	De los recursos tecnológicos	70
2.3.3.	De los requerimientos técnicos	71

CAPÍTULO III: ESTRUCTURACIÓN, LABORATORIO Y COSTOS

3.1.	Conceptualización	72
3.2.	Análisis de espacio físico disponibles	73
3.2.1.	Antecedentes del taller	73
3.2.2.	Dimensión total del taller	77
3.2.3.	Características del los diferentes bloque	78
3.2.3.1.	Bloque 1	78
3.2.3.2.	Bloque 2	80
3.2.3.3.	Bloque 3	83
3.2.3.4.	Bloque 4	85
3.2.3.5.	Bloque 5	87
3.2.3.6.	Bloque 6	89
3.2.3.7.	Bloque 7	91
3.2.3.8.	Bloque 8	93
3.2.3.9.	Bloque 9	95
3.3.	Selección del espacio físico	97
3.3.1.	Ubicación y dimensionado	97
3.3.2.	Características del bloque seleccionado	98
3.4.	Diseño estructural	101
3.4.1.	Especificaciones previas al diseño	101

3.4.1.1.	Normativas	101
3.4.1.2.	Características y disposición	104
3.4.1.3.	Distribución de planta	105
3.4.2.	Plano estructural	106
3.4.3.	Diseño virtual	110
3.4.3.1.	Diseño en dos dimensiones	110
3.4.3.2.	Diseño en tres dimensiones	111
3.5.	Equipamientos y costos	112
3.5.1.	Costo estructural del laboratorio	113
3.5.2.	Costos de herramientas de equipos	114
3.5.3.	Costo material didáctico	115
3.5.4.	Costo amoblado del laboratorio	116
3.5.5.	Costo total	116
3.5.5.1.	Equipamiento completo	117
3.5.5.2.	Equipamiento parcial	117
3.6.	Conclusiones	118
3.6.1.	De la implementación	118
3.6.2.	Del equipamiento y costos	118

CAPÍTULO IV: ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN

4.1.	Administración del laboratorio	119
4.1.1.	Clases dentro de la universidad para los estudiantes	119
4.1.1.1.	Horarios de clases	119
4.1.1.2.	Temario	119
4.1.1.3.	Número de horas impartidas	121
4.1.1.4.	Distribución de alumnos	121
4.1.1.5.	Sistema de evaluación	122
4.1.2.	Seminarios internos y externos	122
4.1.2.1.	Personal para dictar el seminario	122
4.1.2.2.	Temario	123
4.1.2.2.1.	Mecánica	123
4.1.2.2.2.	Electrónica	124
4.1.2.2.3.	Hidráulica	125
4.1.2.2.4.	Diagnóstico	125
4.1.2.2.5.	Mantenimiento	126
4.1.2.2.6.	Reparación	126
4.1.2.2.7.	Pruebas y comprobaciones	127
4.1.2.3.	Número de estudiantes	128
4.1.2.4.	Duración del seminario	128
4.1.2.5.	Sistema de evaluación	129

4.1.2.6.	Presupuesto para el seminario	130
4.1.2.7.	Costos por estudiantes	130
4.2.	Operación del laboratorio	130
4.2.1.	Personal para operar el laboratorio	131
4.2.1.1.	Puestos de trabajo	131
4.2.1.1.1.	Administrador	131
4.2.1.1.2.	Jefe del laboratorio	131
4.2.1.1.3.	Operarios	132
4.2.2.	Horarios de atención	132
4.2.3.	Ordenes de trabajo	132
4.2.4.	Procesos	132
4.2.4.1.	Diagnóstico	132
4.2.4.2.	Mantenimiento	133
4.2.5.	Costos de operación del laboratorio	133
4.2.5.1.	Sueldos para el personal del laboratorio	133
4.3.	Conclusiones	133
4.3.1.	De la administración	133
4.3.2.	De la operación	134

CAPÍTULO V: COSTO-BENEFICIO

5.1.	Gastos totales	135
5.1.1.	De implementación y equipamiento del laboratorio	135
5.1.2.	Por seminarios	136
5.1.3.	Por servicios prestados	136
5.2.	Ingresos del laboratorio	136
5.3.	Análisis del costo y del beneficio	136
5.3.1.	Análisis servicios	137
5.3.1.1.	Por diagnóstico	137
5.3.1.2.	Por mantenimiento	137
5.3.1.3.	Por comprobación	138
5.3.2.	Análisis seminarios	138
5.3.2.1.	Seminarios	139
5.4.	Cálculos	139
5.4.1.	Sin banco de comprobaciones	139
5.4.1.1.	Seminarios	139
5.4.1.2.	Diagnóstico	140
5.4.1.3.	Mantenimiento	140
5.4.2.	Con banco de comprobaciones	140
5.4.2.1.	Seminarios	140
5.4.2.2.	Diagnóstico	140

5.4.2.3. Mantenimiento	140
5.4.2.4. Comprobación	140
5.5. Proyección	141
5.5.1. Ingresos anuales sin el banco de comprobación	141
5.5.2. Ingresos anuales con el banco de comprobación	142
5.6. Beneficios	142
5.7. Conclusiones	143
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	145
BIBLIOGRAFÍA	148
ANEXOS	152

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y CUADROS

CAPÍTULO I

TABLAS:

Tabla 1.1: Ventas en el año 2008 en lo que respecta a vehículos, camionetas, todo terreno y Vans	4
Tabla 1.2: Análisis de ventas de modelos de vehículos ofertados 2000-2010	7
Tabla 1.3: Servicios que brindan los talleres respecto a transmisión automática	20
Tabla 1.4: Herramienta básica con la que se encuentran equipada los talleres	22
Tabla 1.5: Equipo de diagnóstico básico	23
Tabla 1.6: Elementos estructurales y de planta cuenta el taller	25
Tabla 1.7: Espacio físico específico para los diferentes tipos de servicio	26
Tabla 1.8: Resultado de encuestas realizadas en las 3 locaciones	49

FIGURAS:

Figura. 1.1: Análisis de vehículos ofertados con transmisión automática 2000-2010	9
Figura 1.2: Análisis de venta de vehículos con transmisión automática de TOYOTA	10
Figura 1.3: Análisis de venta de vehículos con transmisión automática de CHEVROLET	11
Figura 1.4: Análisis de venta de vehículos con transmisión automática de HYUNDAI	11
Figura 1.5: Análisis de venta de vehículos con transmisión automática de FORD	12
Figura 1.6: Análisis de venta de vehículos con transmisión automática de MAZDA	13
Figura 1.7: Flujo de trabajo en número de vehículos mensuales	21
Figura 1.8: Porcentaje de herramientas específicas que tienen los talleres	23
Figura 1.9: Porcentaje de equipo de diagnóstico específico para T/A en los talleres.	24
Figura 1.10: porcentaje de información técnica de T/A con la que cuentan los talleres.	26
Figura 1.11: Porcentaje de costos por diagnóstico	27

Figura 1.12: Porcentaje de costos por mantenimiento	27
Figura 1.13: Mapa de ubicación de los talleres en la ciudad de cuenca.	29
Figura 1.14: Tabulación de datos, encuesta estudiantes	38
Figura 1.15: Tabulación de datos, encuesta estudiantes	39
Figura 1.16: Tabulación de datos, encuesta estudiantes	39
Figura 1.17: Tabulación de datos, encuesta estudiantes	40
Figura 1.18: Tabulación de datos, encuesta estudiantes	41
Figura 1.19: Tabulación de datos, encuesta estudiantes	42
Figura 1.20: Tabulación de datos, encuesta docentes y administrativos.	43
Figura 1.21: Tabulación de datos, encuesta docentes y administrativos.	44
Figura 1.22: Tabulación de datos, encuesta docentes y administrativos.	44
Figura 1.23: Tabulación de datos, encuesta docentes y administrativos.	46
Figura 1.24: Tabulación de datos, encuesta docentes y administrativos.	47
Figura 1.25: Resultado de encuestas realizadas en las 3 locales	49

CAPÍTULO II

TABLAS:

Tabla 2.1: Herramientas básicas del Taller	57
Tabla 2.2: Herramienta Especial para transmisiones automáticas del taller	58
Tabla 2.3: Herramienta básica Snap-On	65
Tabla 2.4: Herramienta básica BETA, Craftzman, Jack	65
Tabla 2.5: Herramientas especiales Snap-On	65
Tabla 2.6: Herramientas especiales BETA, Craftzman	66
Tabla 2.7: Bancos de pruebas	67

FIGURAS:

Figura. 2.1: Transmisiones automáticas que se encuentran en el taller de la Universidad Del Azuay: A) Nissan Sentra, B) Nissan Sentra, C) Nissan Sentra, D) Chevrolet Blazer, E) Grand Vitara, F) Grand Vitara, G) Toyota Land Cruiser)	61
Figura. 2.2: Caja de cambios automática THM-350 banco didáctico	61
Figura. 2.3 Scanner CJ4	64
Figura. 2.4: Banco de pruebas 450E para transmisiones automáticas.	68

CAPÍTULO III

TABLAS:

Tabla 3.1 Costos de instalación y mano de obra	113
Tabla 3.2 Valores sin escatimar en gastos	117
Tabla 3.3 Valores escatimados con todos los gastos	117

FIGURAS:

Fig. 3.1 Taller Ingeniería Mecánica Automotriz	73
Fig. 3.2 Bodega de herramientas	74
Fig. 3.3 Fosa de trabajo de la primera nave	74
Fig. 3.4 Parte de la segunda nave del Taller Ingeniería Mecánica Automotriz.	74
Fig. 3.5 Tercera nave, las flechas rojas señalan las juntas de brea.	75
Fig. 3.6 Cuarteamiento de suelos 1.	76
Fig. 3.7 Cuarteamiento de suelos 2.	76
Fig. 3.8 Pared reconstruida.	76
Fig. 3.9 Lugar donde existía el muro de división de las naves	76
Fig. 3.10 Estructura seguridad 1.	77

Fig. 3.11 Estructura de seguridad 2.	77
Fig. 3.12 Levantamiento taller	77
Fig. 3.13 Bloque 1	78
Fig. 3.14 Bloque 1.	80
Fig. 3.15 Bloque 2.	80
Fig. 3.16 Bloque 2 Pared reconstruida.	82
Fig. 3.17 Bloque 2	82
Fig. 3.18 Bloque 3.	83
Fig. 3.19 Bloque 3 Puente elevador.	84
Fig. 3.20 Bloque 4.	85
Fig. 3.21 Bloque 4.	86
Fig. 3.22 Bloque 5.	87
Fig. 3.23 Bloque 5.	88
Fig. 3.24 Bloque 6.	89
Fig. 3.25 Bloque 6.	90
Fig. 3.26 Bloque 7.	91
Fig. 3.27 Bloque 7 Máquinas y Herramientas.	92
Fig. 3.28 Bloque 8.	93
Fig. 3.29 Bloque 8 Electricidad del Automóvil.	94
Fig. 3.30 Bloque 9.	95
Fig. 3.31 Bloque 9 Electricidad del Automóvil.	96
Fig. 3.32 Selección bloque para implementación de laboratorio.	97
Fig. 3.33 Dobladoras industriales	98
Fig. 3.34 Dobladoras industriales	99

Fig. 3.35 Cuarteamiento bloque 6	100
Fig. 3.36 Muro afectado bloque 6.	100
Fig. 3.37 Estructura seguridad bloque 6	100
Fig. 3.38 Bloque 6.	101
Fig. 3.39 Plano Laboratorio.	107
Fig. 3.40 Plano Laboratorio.	108
Fig. 3.41 Plano Eléctrico Laboratorio.	109
Fig. 3.42 Corte Laboratorio.	110
Fig. 3.43 Vistas virtuales laboratorio.	111

CAPÍTULO IV

TABLAS:

Tabla 4.1: Cronograma de actividades para los seminarios	128
Tabla 4.2: Presupuesto para los seminarios	130

CAPÍTULO V

TABLAS:

Tabla 5.1: Costos de servicios	137
Tabla 5.2: Costos de servicios	137
Tabla 5.3: Costos de servicios	138
Tabla 5.4: Costos por seminarios	139
Tabla 5.5: Ingresos anuales sin banco de comprobación	141
Tabla 5.6: Ingresos anuales con banco de comprobación	142

Conde Lanchi Jeyson Gabriel,
Coello Salcedo Mateo Fernando
Trabajo de graduación
Ing. Mauricio Barros Barzallo
Julio 2010

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL
LABORATORIO DE TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS EN LA ESCUELA
DE INGENIERÍA MECÁNICA”**

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de vehículos que cuentan con transmisiones automáticas en nuestro medio, genera la necesidad de introducir nuevos y más especializados laboratorios para el mantenimiento y reparación de las mismas. Además, al terminar el módulo de transmisiones automáticas, se ha visto la necesidad de implementar un laboratorio, en el cual se desarrollen los conocimientos aprendidos en el transcurso de la materia tecnología I y conjuntos mecánicos I. Por otra parte, en la ciudad de Cuenca no se cuenta con un laboratorio especializado, y completamente equipado para brindar los servicios en el tema de transmisiones automáticas, ya que se ha investigado los talleres del medio que cuentan con servicios para transmisiones automáticas y se ha comprobado que estos solo cuentan con un 64% del equipo necesarios para poder trabajar con Transmisión Automática, esto conlleva a que los técnicos tengan que recurrir a laboratorios que se encuentran fuera de la ciudad, hecho que incrementa los costos de reparación. Además, cada vez la demanda de trabajo en esta área es mayor, por el incremento de vehículos que cuentan con transmisiones automáticas, esto se ha podido determinar por medio de un análisis de la última década en el cual se muestra un incremento del 41% en lo que respecta a los vehículos de venta que cuentan con transmisión automática, según la estimación en función de los modelos ofertados. Es por ello que se ha planteado y desarrollado este proyecto en el cual se han realizando diferentes estudios para poder determinar la factibilidad de implementar el laboratorio de transmisiones automáticas. Esta ayuda generaría una herramienta muy importante para la práctica y el estudio de los futuros profesionales.

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE MERCADO.

1.1. Estudio de mercado

1.1.1 Conceptualización

Dada la importancia que el estudio de mercado reviste en el contexto de la sociedad actual, es importante conceptualizarlo de manera clara y precisa.

Según el **Programa de Capacitación y Modernización Empresarial (PROMODE)**

- El estudio de mercado es un método que ayuda a conocer a los clientes actuales y a los potenciales, de manera que al saber cuáles son los gustos y preferencias de los clientes, así como su ubicación, clase social, educación y ocupación, entre otros aspectos, se podrá ofrecer los productos y servicios que ellos desean a un precio adecuado. Lo anterior lleva a aumentar las ventas y a mantener la satisfacción de los clientes para lograr su preferencia.

Fuente: <http://www.contactopyme.gob.mx/promode/invmdo.asp>

1.1.2 Importancia y necesidad

El estudio de mercado es muy necesario debido que a partir de los datos que se puedan obtener en éste, se podrá realizar una adecuada toma de decisiones que servirá para lograr la satisfacción de los clientes.

También el estudio de mercado proporciona información real y expresada en términos más precisos, que ayudan a resolver, con un mayor grado de éxito, problemas que se presentan en los diferentes negocios.

Por otro lado, también será necesario para conocer el tamaño del mercado que se desea cubrir, en el caso de vender o introducir un nuevo producto y servicio.

Mediante el estudio de mercado se pueden llegar a identificar 3 objetivos muy importantes: Objetivo social, económico y administrativo.

En el caso de este proyecto los objetivos estarán planteados de la siguiente manera.

Objetivo Social: Mediante este objetivo, se propenderá a lograr la satisfacción de estudiantes, profesores, y clientes, al generar por medio de los servicios que pueda prestar el laboratorio, situaciones que cumplan con los requerimientos y deseos exigidos cuando sea utilizado.

Objetivo Económico: A través de éste se podrá tener una idea de cuál puede ser el grado de éxito o fracaso que pueda proporcionar el laboratorio al introducirlo en el mercado, así como también, saber cuáles son las estrategias a ser tomadas en cuenta

Objetivo Administrativo: Permitirá ayudar al laboratorio a alcanzar un óptimo desarrollo, mediante la adecuada planeación, organización y control de los recursos y áreas que lo conforman, para que cubra las necesidades del mercado, en el tiempo oportuno.

1.2. Análisis del parque automotriz de Cuenca

1.2.1. Dimensión geográfica

El análisis del parque automotor se llevó a cabo en la provincia del Azuay y concretamente en la ciudad de Cuenca.

1.2.2. Fuentes de información

Para la obtención de los datos correspondientes al parque automotor de la ciudad de Cuenca se recurrió a dos fuentes: la primera será la Comisión Provincial de Tránsito del Azuay, en la cual se verificó el total de los vehículos que han sido matriculados en el año 2009 y cuál es el porcentaje de vehículos que cuentan con transmisiones automáticas.

Por otra parte se realizó un análisis en las concesionarias estimando cuántos modelos de vehículos se ofertan por concesionaria y cuáles de éstos cuentan con transmisiones automáticas, además se analizó las ventas de los vehículos en las diferentes concesionarias.

1.2.3. Muestra

Para el caso de las concesionarias se ha considerado tomar como muestra las siguientes concesionarias: Chevrolet, Toyota, Hyundai, Mazda y Ford.

Estas han sido seleccionadas por estar entre las marcas con mayor número de vehículos circulando en el medio y adicionalmente por generar mayores ventas.

En los siguientes cuadros se puede tener una apreciación de las ventas en el año 2008 en lo que respecta a vehículos, camionetas, todo terreno y Vans.

Automóviles	Camionetas
Chevrolet Aveo Activo 12 139	Chevrolet Luv D-Max 10 929
Chevrolet spark activo 4 278	Mazda BT-50 8 804
Chevrolet Aveo Emotion 3 998	Toyota Halux 6 019
Nissan Sentra 2 454	Nissan NP300 324
Toyota Yaris 2 2236	Ford Ranger 257

Todo Terreno	Segmento Vans
Chevrolet Grand Vitara 7 409	Hyundai H! 551
Hyundai Tucson 4 916	Kia Pregio 524
Chevrolet Vitara 16L 1 624	Sai Wuling Supervan 387
Kia Sprotage 1 571	Toyota Hiace Diesel 183
Ford Ecosport 737	Nissan Urvan 114

Tabla 1.1: Ventas en el año 2008 en lo que respecta a vehículos, camionetas, todo terreno y Vans

Fuente: http://www.acelerando.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=858:los-autos-mas-vendidos-en-ecuador-&catid=64:lo-ultimo&Itemid=172

1.2.4. Segmentación del parque automotriz

En este aspecto se puntualizará hacia qué tipo de vehículos está enfocado el estudio de mercado, con respecto al parque automotriz.

1.2.4.1. Caracterización del parque automotriz

En la ciudad de Cuenca se cuenta con un gran parque automotor, el mismo que también está considerado como uno de los más modernos dentro del país. Este parque cuenta con diferentes tipos de vehículos entre los que se encuentran;

- Automóviles
- Camionetas
- Todo terreno (SUVs)
- Vans
- Camiones
- Buses

El estudio del parque automotor se centrará únicamente en los automóviles, camionetas, SUVs y vans, debido a que este tipo de vehículos se los puede conseguir con transmisión automática.

1.2.4.2. Evaluación de los modelos por marca

Se evaluó los modelos de las cinco marcas seleccionadas en la muestra, adoptando para el estudio únicamente los automóviles, camionetas, SUVs y vans, a partir de ese análisis se realizó un estudio para verificar cuáles de los modelos cuentan con transmisión automática y cuáles no.

1.2.5. Adquisición de datos

1.2.5.1. Adquisición de datos en los concesionarios

La adquisición de datos se dividió en 2 partes: la una consistirá en el análisis de los modelos de vehículos que se ofertan, y como la oferta ha variado en un período de tiempo, y, el otro análisis tratará sobre el número de vehículos con transmisión automática vendidos en la última década.

Conforme a lo establecido se visitarán las siguientes concesionarias:

- Chevrolet
- Toyota
- Hyundai
- Mazda
- Ford

En cada una de éstas se obtuvo datos referentes a los modelos de automóviles que se ofertan y cuáles de ellos cuentan con transmisiones automáticas, se analizarán los modelos de los años 2000 y 2010 para ver si la oferta de vehículos con transmisiones automáticas se ha incrementado, o si se ha mantenido constante en este lapso.

Por otra parte, también se obtuvo el dato acerca del número de vehículos vendidos con transmisión automática en los años 2001, 2003, 2005, 2007 y 2009 para poder evaluar si el mercado ha incrementado en lo que respecta a la venta de las transmisiones automáticas o no.

1.2.5.2. Adquisición de datos en la Comisión Provincial de Tránsito del Azuay

Se obtuvo los datos que conciernen al número de vehículos matriculados en la provincia del Azuay, específicamente en el cantón Cuenca en el 2009 y a partir de ello, se obtuvo también que porcentaje del parque automotor cuenta con transmisiones automáticas.

1.2.6. Tabulación de datos

1.2.6.1. Modelos de vehículos ofertados 2000-2010

Análisis del incremento de las transmisiones automáticas en nuestro medio tomando como referencia el año 2010 y el año 2000. Se evaluó en 5 de las marcas de vehículos más vendidas en nuestro país.

- Hyundai
- Chevrolet
- Toyota
- Ford
- Mazda

Para este análisis se investigó cuáles son los modelos actuales en cada marca y cuáles de estos modelos cuentan con transmisiones automáticas, también se analizó los modelos del 2000 en las mismas marcas, para así poder determinar si ha existido o no un incremento.

Análisis oferta de vehículos

Modelos 2000	Con Transmisión Automática	Modelos 2010	Con Transmisión Automática
Hyundai		Hyundai	
Atos		Accent	
Accent		Tucson	X
Excel		Matrix	
Verna		I-10	
Elantra		Terracan I-30	X
Matrix		Elantra	X
Santa Fe	X	Santa Fe	X
Tiburón	X	TQ	X
Gets		Veracruz	X
Galloper	X	Tiburón	X
Toyota		Toyota	
Corona		Corolla	X
Corolla		Prius	X
Celica		Yaris	
Hilux		FJ cruiser	X
Rav4	X	Hilux	X
Fortuner	X	Rav4	X
4runner		4runner	X
Prado		Fortuner	X
Land cruiser	X	Land cruiser	X

		Highlander	X
		Prado	
Ford		Ford	
Fiesta		Fusión	X
Festiva		Focus	
Escort		F-150	X
F-150	X	Explorer	X
Explorer	X	Expedition	X
Ranger curier	X	Ranger	X
Ranger		Eco Sport	X
Expedition	X	Escape	X
		Edge	X
		Sport Trac	X
Mazda		Mazda	
Alegro		6	
6-26		3	X
3-23		5	X
V-serie		Cx-7	X
		Cx-9	X
		Bt-50	
Chevrolet		Chevrolet	
Luv		Aveo	
Blazer	X	Optra	X
Grand Blazer	X	Spark	

Silverado	X	Vitara	
Rodeo		Grand Vitara	X
Vitara		Vitara Zs	X
Matiz		Tahoe	X
Steam		Traid Blazer	X
Corsa		Luv Dmax	X
Alto		Safira	
Grand Vitara	X	Silverado	X
Total	14	Total	38

Tabla 1.2: Análisis de ventas de modelos de vehículos ofertados 2000-2010 con T/A

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Análisis del % de vehículos ofertados que cuentan con transmisión automática

2000

2010

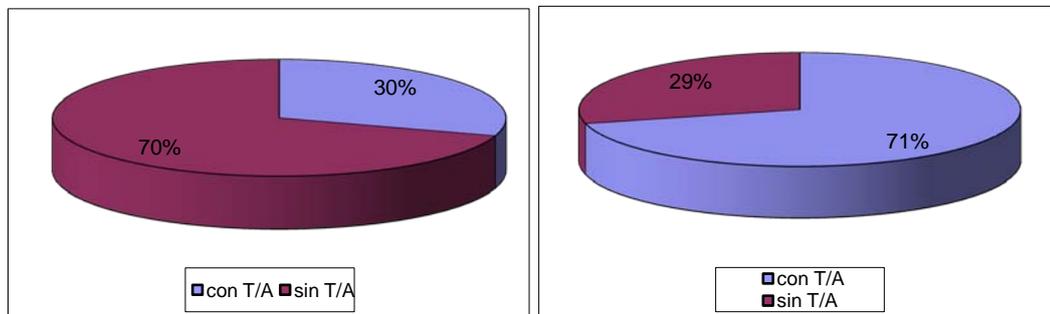


Figura. 1.1: Análisis de vehículos ofertados con transmisión automática 2000-2010

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Con este análisis se ha podido comprobar que en el lapso de 10 años los vehículos disponibles en el mercado, que cuentan con transmisiones automáticas han incrementado en un 41 % ya que en el año 2000 se contaba sólo con un 30% y en el año 2010 se cuenta con un 71%.

1.2.6.2. Venta de vehículos.

A continuación se muestra el número de vehículos con transmisiones automáticas vendidos en las concesionarias seleccionadas en los años 2001, 2003, 2005, 2007 y 2009

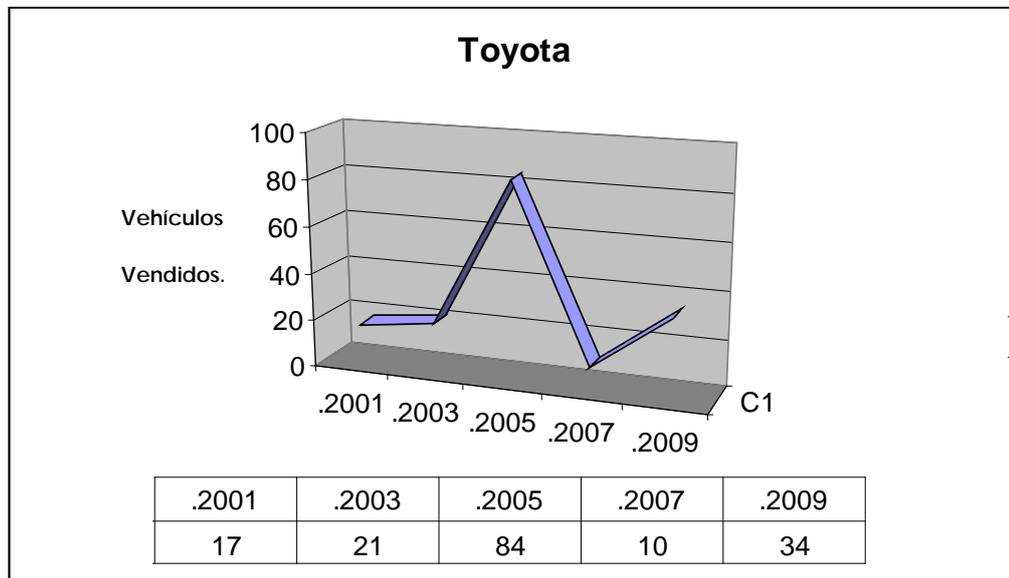


Figura 1.2: Análisis de Venta de Vehículos Con Transmisión Automática de TOYOTA

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Los datos fueron obtenidos en Importadora Tomebamba. Se puede ver que el incremento en las ventas en el año 2005 es sustancial, esto debido a que se realizó un buen contrato de venta del vehículo Toyota Prado con TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA, también al auge del Toyota Rav4. En el 2007 se observa un valor mínimo, esto debido al incremento de impuestos entre los cuales esta el ICE – Impuesto a los consumos especiales-, lo cual como es obvio incrementa el costo de los vehículos.

En el año 2009 incrementan las ventas debido a la introducción de los vehículos híbridos, los cuales sólo cuentan con transmisiones automáticas.

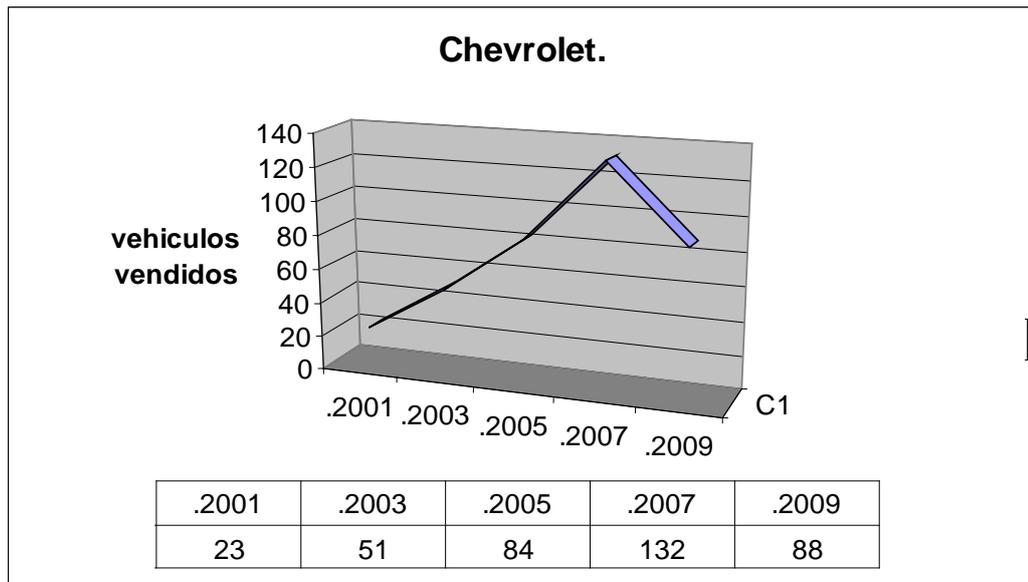


Figura 1.3: Análisis de Venta de Vehículos Con Transmisión Automática de Chevrolet

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Como podemos apreciar de igual manera que en las otras marcas se nota un incremento en la venta de los vehículos con transmisiones automáticas hasta el año 2007 a partir de este año se puede ver que disminuyen las ventas por el incremento de impuestos pero progresivamente se comienza a incrementar nuevamente el número de ventas, estos datos fueron obtenidos de La concesionaria Metro Car. De la ciudad de Cuenca.

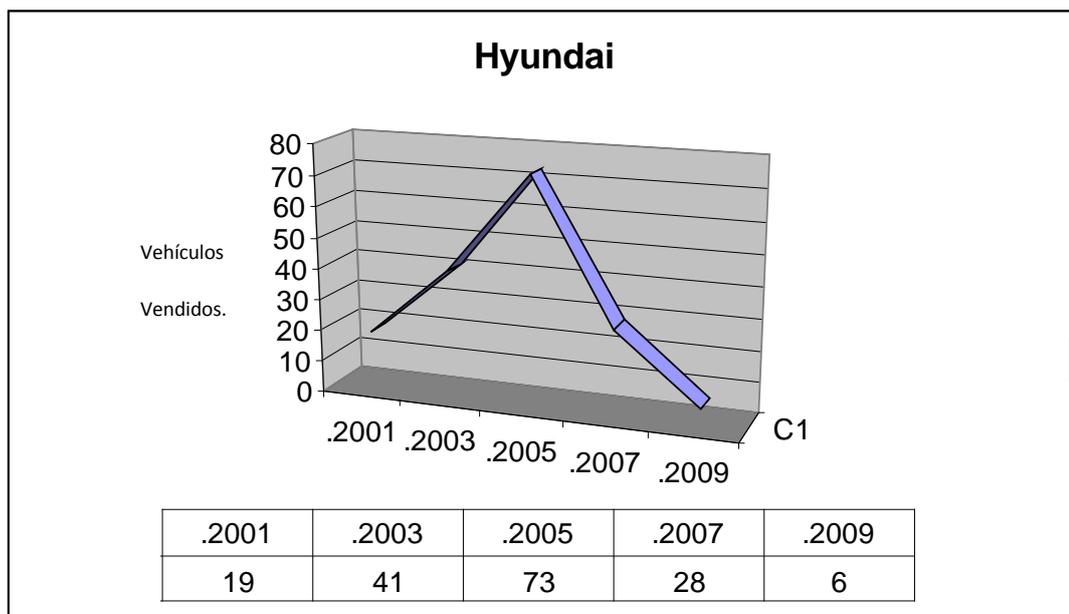


Figura 1.4: Análisis de Venta de Vehículos Con Transmisión Automática de HYUNDAI

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Los datos fueron obtenidos en la concesionaria Hyundai Motors de Av. España y *Elia Liut* esq. Se puede observar que el incremento en las ventas fue constante hasta el año 2005 donde tenían mucha salida los modelos Tucson y Santa Fe con Transmisión Automática. Se da un descenso en las ventas en el año 2007 por el incremento e introducción de nuevos impuestos; en el año 2008 esta concesionaria decide traer vehículos con transmisiones automáticas sólo bajo pedido lo cual incrementa los costos.

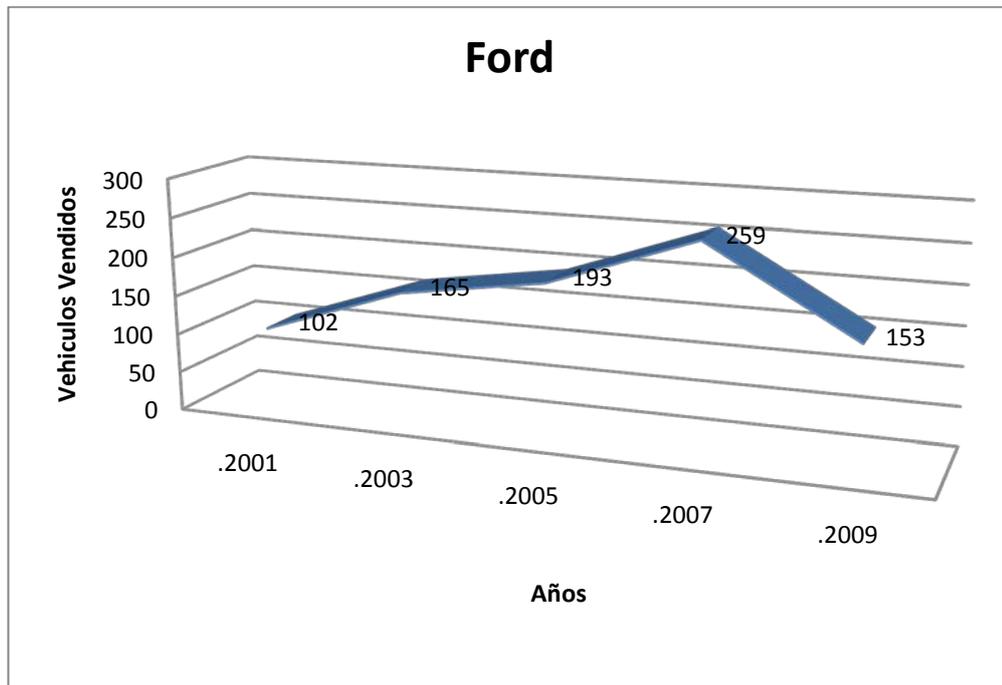


Figura 1.5: Análisis de Venta de Vehículos Con Transmisión Automática de FORD

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Como se puede visualizar en el gráfico, nuevamente existe una depresión a partir del año 2007 por la introducción del impuesto ICE, sin embargo, podemos ver que en el año 2007 sólo en Quito Motors de la ciudad de Cuenca se llegaron a vender 259 vehículos con transmisión automática, y, a pesar de los altos impuestos en el 2009 se vendieron 153 unidades. Es importante destacar que en Ford el 90% de los vehículos ofertados cuentan con transmisión automática, es por ello que las cifras son mayores al resto de concesionarias.

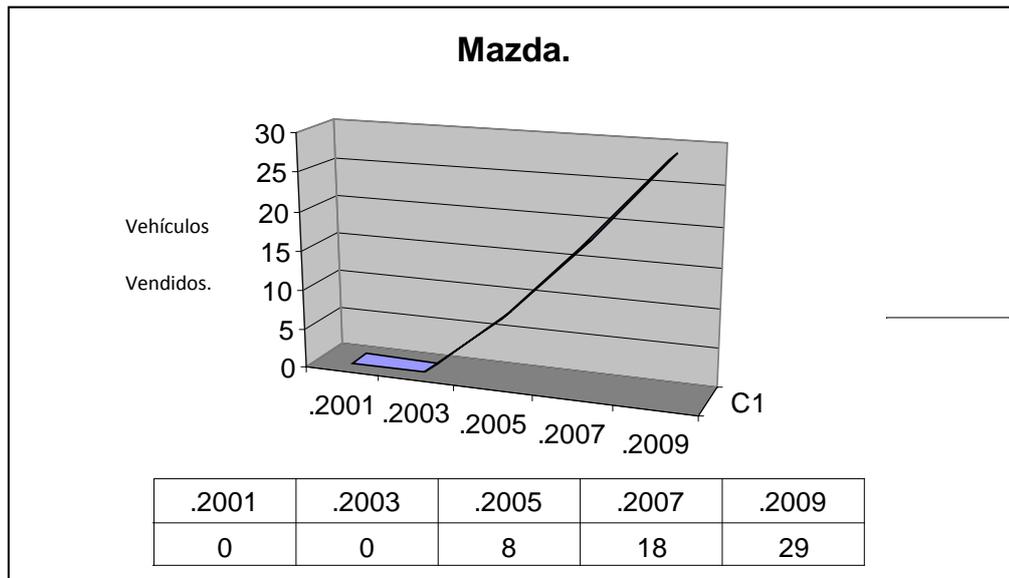


Figura 1.6: Análisis de Venta de Vehículos Con Transmisión Automática de Mazda

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Los datos fueron obtenidos en la concesionaria de Mazda de la Av. España. Hugo León comentó que hasta el año 2003 no se traían vehículos con transmisión automática, a partir del 2005 se comienza con la venta de vehículos con Transmisión Automática. En el año 2007 se da la introducción del vehículo Mazda 6 con Transmisión Automática y en el 2009 incrementan las ventas debido a que existe mayor variedad de modelos que se ofertan con transmisiones automáticas.

1.2.6.3 Porcentaje total aproximado de vehículos con transmisión automática

Tras acudir a la Comisión Regional de Tránsito, y conversar con el director encargado el Ingeniero Juan Carlos Pauta se pudo determinar el dato aproximado del total de vehículos livianos matriculados en la provincia del Azuay en el cantón Cuenca en el año 2009, siendo este alrededor de los 75.000 vehículos. Se explicó también que no se cuenta con un dato exacto de los vehículos con transmisión automática pero que estaría alrededor el 15% del total de los vehículos matriculados, por tanto aproximadamente estaríamos hablando de que en la provincia del Azuay en el cantón Cuenca existe unos 11.000 vehículos con transmisión automática.

1.3. Análisis de talleres del medio

Este análisis sirvió para poder identificar cómo se encuentran los talleres del medio que brindan servicios para transmisiones automáticas, se pudo comprobar si estos se encuentran bien equipados, y si cumplen con todos los requerimientos para prestar un especializado y óptimo servicio en el tema de transmisiones automáticas.

1.3.1. Dimensión geográfica

De igual manera que para el estudio del parque automotor, se consideró la dimensión geográfica para el análisis de los talleres del medio en la provincia del Azuay y concretamente la ciudad de Cuenca.

Esta situación debido a que el laboratorio está proyectado para funcionar en la ciudad de Cuenca.

1.3.2. Fuentes de información

Para el estudio y análisis de los talleres del medio se consideró únicamente los talleres registrados con patentes en el SRI, no se tomarán en cuenta los de tipo artesanal.

En la ciudad de Cuenca, se cuenta con alrededor de 1100 talleres registrados con patentes, a partir de los cuales se tratará de obtener una muestra adecuada de talleres que se especialicen en transmisiones automáticas.

Fuente: Carlos León Acosta, director regional del Austro del servicio de rentas internas (SRI)

1.3.3. Segmentación de talleres

Para el estudio y desarrollo del presente proyecto, se consideró seleccionar y analizar únicamente los talleres que sean especializados en lo referente a transmisiones automáticas, debido a que el proyecto sólo abarca dicho tema, por lo tanto, el porcentaje de talleres a ser estudiados será bajo, en comparación con el número total de talleres registrados.

1.3.4. Muestra

Como se explicó en el punto 1.3.3 referente a la segmentación de los talleres, el tamaño de la muestra será pequeño en comparación con el número total aproximado

de talleres registrados en el SRI, debido a que se estudió únicamente los talleres especializados en transmisiones automáticas.

Los talleres a continuación fueron seleccionados por el hecho de que trabajan mucho con transmisiones automáticas y además porque tienen cierto prestigio en el medio:

- Servicar
- Servicio Hidráulico Ramírez
- Taller De Carlos Maldonado
- Intec
- Autotec
- Talleres Salazar

Aparte de los talleres seleccionados en la muestra, se consideró analizar los talleres de las concesionarias en las cuales se realizó el estudio de mercado, que trataba acerca del parque automotor del medio, ya que estos talleres brindan servicios para transmisiones automáticas.

- Hyundai
- Chevrolet
- Toyota
- Ford
- Mazda

1.3.5. Cuestionario

La formulación de preguntas estarán en función de los datos que se requieran conseguir para el buen desarrollo del estudio de mercado, las preguntas serán puntuales y se las realizará a manera de entrevista personal, para que así el entrevistado pueda satisfacer cualquier duda con respecto a las preguntas que se le harán.

1.3.5.1. Preguntas del Cuestionario

Las siguientes preguntas fueron las que se presentaron a los responsables técnicos de los talleres considerados en la muestra y así como concesionarios antes mencionados.

1.- ¿Cuáles de los siguientes servicios brinda el taller para las transmisiones automáticas?

Aquí se presentará diferentes tipos de servicios para transmisiones automáticas y se analizará cuáles de estos se llevan a cabo en el taller.

2.- En promedio ¿A qué cantidad de transmisiones automáticas se les brinda servicio mensualmente, y cuál es el principal servicio que se realiza?

Esto ayudará a verificar el flujo de trabajo que se maneja en los talleres, para poder posteriormente realizar la planificación de trabajo en el laboratorio.

3.- De la siguiente lista de herramientas seleccione ¿Con cuáles está equipado su taller y en qué porcentaje?

Esta pregunta servirá para ver como están equipados los talleres con respecto a lo que es la herramienta de trabajo, ya sea la elemental y herramienta específica para transmisiones automáticas, como son extractores, pinzas, herramienta de despiece, etc.

4.- De la siguiente lista de equipos y artefactos seleccione ¿Con cuáles está equipado su taller y en qué porcentaje?

Aquí se analizará si el taller cuenta con equipo de diagnóstico y comprobación básicos como son manómetros, scanner genéricos; Asimismo se vera si se cuenta con equipos de comprobación específicos para trasmisiones automáticas, como por ejemplo scanner concretamente para las Transmisión Automática comprobadores de cerebros de válvulas, etc. Y por último si cuentan con un banco de pruebas y comprobación para Transmisión Automática.

5.- De la siguiente lista ¿Con que elementos estructurales y de planta cuenta el taller?

Esta pregunta servirá para poder tener una idea de cómo debe se la estructuración de planta del laboratorio, se evaluará si el taller cuenta con elevadores, el tipo de piso si este es cubierto o no, y si tiene un espacio físico específico y ergonómico para los diferentes tipos de servicio.

6.- ¿En qué porcentaje el taller cuenta con información técnica para dar servicios a las transmisiones automáticas?

Esta pregunta se refiere a lo que tiene que ver con los manuales y literaturas de las diferentes tipos de cajas.

7.- Costos promedios de la mano de obra de los siguientes procesos

Esta pregunta servirá para asumir cuáles son los costos aproximados que se manejan en el medio. También se anotará el sector donde se encuentra ubicado el taller, para analizar si el lugar donde se planea implementarlo es adecuado o no.

1.3.5.2. Formato del Cuestionario:

Esta encuesta ha sido desarrollada para un proyecto de graduación de estudiantes de la escuela de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad del Azuay, con el afán de obtener datos de las condiciones, equipamiento y servicios que se brindan en los talleres especializados en transmisiones automáticas.

Nombre del taller: _____

Sector: _____

1.- ¿Cuáles de los siguientes servicios brinda el taller para las transmisiones automáticas?

Diagnóstico	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento	<input type="checkbox"/>
Reparación	<input type="checkbox"/>	Comprobación	<input type="checkbox"/>

2.- En promedio ¿A qué cantidad de transmisiones automáticas se les brinda servicio mensualmente, y cuál es el principal servicio que se realiza?

Entre 0-5	<input type="checkbox"/>	Entre 10-20	<input type="checkbox"/>
Entre 5-10	<input type="checkbox"/>	Más de 20	<input type="checkbox"/>

Servicio: _____

3.- De la siguiente lista de herramientas seleccione ¿Con cuáles está equipada su taller y en qué porcentaje?

- | | | |
|------------------------------|-------------|--------------------------|
| | - Casi nulo | <input type="checkbox"/> |
| Herramienta básica: | - Parcial | <input type="checkbox"/> |
| | - Completo | <input type="checkbox"/> |
| | - Casi nulo | <input type="checkbox"/> |
| Herramienta específica: | - Parcial | <input type="checkbox"/> |
| Para Transmisión Automática. | - Completo | <input type="checkbox"/> |

4.- De la siguiente lista de equipos y artefactos seleccione ¿Con cuáles está equipado su taller y en que porcentaje?

- | | | |
|-----------------------------------|-------------|--------------------------|
| | - Casi nulo | <input type="checkbox"/> |
| Equipo de diagnóstico básico: | - Parcial | <input type="checkbox"/> |
| | - Completo | <input type="checkbox"/> |
| | - Casi nulo | <input type="checkbox"/> |
| Equipo de diagnóstico específico: | - Parcial | <input type="checkbox"/> |
| Para Transmisión Automática | - Completo | <input type="checkbox"/> |
| | - Casi nulo | <input type="checkbox"/> |
| Banco de pruebas y comprobación: | - Parcial | <input type="checkbox"/> |
| Para Transmisión Automática | - Completo | <input type="checkbox"/> |

5.- De la siguiente lista ¿Con qué elementos estructurales y de planta cuenta el taller?

- | | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| - Piso encementado | <input type="checkbox"/> | - Elevadores | <input type="checkbox"/> |
| - Cubierta | <input type="checkbox"/> | - Fosa | <input type="checkbox"/> |

- Espacio físico específico para los diferentes tipos de servicio

- | | |
|-------------|--------------------------|
| - Casi nulo | <input type="checkbox"/> |
| - Parcial | <input type="checkbox"/> |
| - Completo | <input type="checkbox"/> |

6.- ¿En qué porcentaje el taller cuenta con información técnica para dar servicios a las transmisiones automáticas?

- | | |
|-------------|--------------------------|
| - Casi nulo | <input type="checkbox"/> |
| - Parcial | <input type="checkbox"/> |
| - Completo | <input type="checkbox"/> |

7.- Costos promedios de la mano de obra de los siguientes procesos.

- | | | | | |
|----------------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| | Entre 0-10 dólares | <input type="checkbox"/> | Entre 50-100 dólares | <input type="checkbox"/> |
| Diagnóstico: | Entre 10-20 dólares | <input type="checkbox"/> | Mas de 100 dólares | <input type="checkbox"/> |
| | Entre 20-50 dólares | <input type="checkbox"/> | | |
| | Entre 0-10 dólares | <input type="checkbox"/> | Entre 50-100 dólares | <input type="checkbox"/> |
| Mantenimiento: | Entre 10-20 dólares | <input type="checkbox"/> | Mas de 100 dólares | <input type="checkbox"/> |
| | Entre 20-50 dólares | <input type="checkbox"/> | | |

Reparación: Entre 0-10 dólares Entre 50-100 dólares

 Entre 10-20 dólares Más de 100 dólares

 Entre 20-50 dólares

Comprobación: Entre 0-10 dolares Entre 50-100 dólares

 Entre 10-20 dolares Mas de 100 dólares

 Entre 20-50 dolares

1.3.6. Tabulación de Datos

A continuación se contabilizarán las respuestas de las preguntas del cuestionario planteado para el análisis.

Pregunta 1:

Cuáles de los siguientes servicios brinda el taller para las transmisiones automáticas?

Taller	Diagnóstico	Mantenimiento	Reparación	Comprobación
Hyundai	X	X	X	
Toyota	X	X	X	
Mazda	X	X	X	
Chevrolet	X	X	X	
Ford	X	X	X	
SERVICAR	X	X	X	
SERVICIO HIDRÁULICO RAMÍREZ	X	X	X	
TALLER DE CARLOS MALDONADO	X	X	X	

INTEC	X	X	X	
AUTOTEC	X	X	X	
TALLERES SALAZAR	X	X	X	

Tabla 1.3: Servicios que brindan los talleres respecto a Transmisión Automática

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Como se puede ver en esta pregunta todos los talleres seleccionados en la muestra brindan servicios de diagnóstico, mantenimiento reparación; mientras que ninguno de los talleres cuenta con un banco de comprobación y pruebas.

Pregunta 2:

En promedio ¿A qué cantidad de transmisiones automáticas se les brinda servicio mensualmente, y cuál es el principal servicio que se realiza?

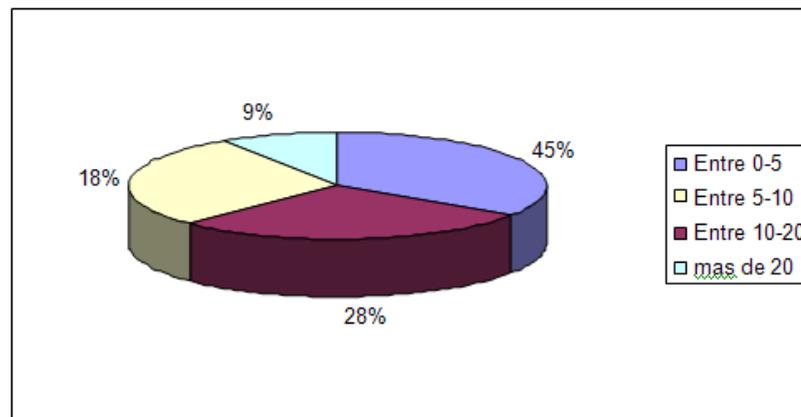


Figura 1.7: Flujo de trabajo en número de vehículos mensuales

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Se puede ver en el gráfico que en el 45% de los talleres se manejan con un promedio de 5 vehículos mensualmente, mientras que sólo el 10% de estos talleres manejan más de 20 vehículos, estos por lo general, son los talleres de concesionarias que manejan ese flujo de vehículos.

También se puede ver que el principal servicio que se brinda en los talleres es el mantenimiento.

Pregunta 3:

De la siguiente lista de herramientas seleccione ¿Con cuáles está equipado su taller y en qué porcentaje?

Taller	Casi Nulo	Parcial	Completo
Hyundai			X
Toyota			X
Mazda			X
Chevrolet			X
Ford			X
SERVICAR			X
SERVICIO HIDRÁULICO RAMÍREZ			X
TALLER DE CARLOS MALDONADO			X
INTEC			X
AUTOTEC			X
TALLERES SALAZAR			X

Tabla 1.4: Herramienta básica con la que se encuentran equipada los talleres

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Se puede afirmar que el 100% de los talleres de la muestra cuentan con la herramienta básica completa.

Herramienta Específica:

Porcentaje de equipamiento de herramienta específica para transmisión automática en los diferentes talleres.

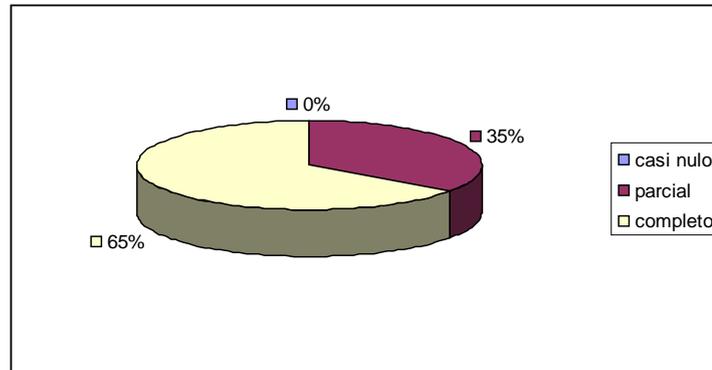


Figura 1.8: porcentaje de herramientas específicas que tienen los talleres

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Se puede concluir que únicamente el 65% de los talleres especializados en transmisiones automáticas en nuestro medio, se encuentran bien equipados en lo referente a herramientas específicas para Transmisión Automática.

Pregunta 4:

De la siguiente lista de equipos y artefactos seleccione ¿Con cuáles está equipado su taller y en qué porcentaje?

Taller	Casi Nulo	Parcial	Completo
Hyundai			X
Toyota			X
Mazda			X
Chevrolet			X
Ford			X
SERVICAR			X
SERVICIO HIDRÁULICO RAMÍREZ			X

TALLER DE CARLOS MALDONADO			X
INTEC			X
AUTOTEC			X
TALLERES SALAZAR			X

Tabla 1.5: Equipo de diagnóstico básico

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

En el 100% de los talleres se cuenta con equipo de diagnóstico básico adecuado para brindar los diferentes servicios.

Equipo de Diagnóstico Específico para Transmisión Automática:

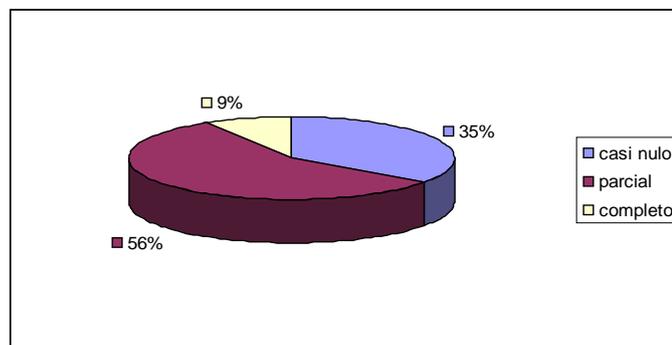


Figura 1.9: Porcentaje de equipo de diagnóstico específico para Transmisión Automática en los talleres

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Como se puede apreciar únicamente el 9% de los talleres cuenta con equipo de diagnóstico especializado completo, y un 35% de los talleres no cuenta con dichos equipos.

Banco de Pruebas y Comprobación para Transmisión Automática:

En lo que concierne a bancos de comprobación para transmisiones automáticas se puede ver que ninguno de los talleres cuenta con un equipo de este tipo, de tal manera que la comprobación de las transmisiones se las realiza únicamente montadas en el vehículo.

Pregunta 5:

De la siguiente lista ¿Con qué elementos estructurales y de planta cuenta el taller?

Taller	Piso Encementado	Cubierta	Fosa	Elevadores
Hyundai	X	X		X
Toyota	X	X		X
	X	X		X
Chevrolet	X	X		X
Ford	X	X		X
SERVICAR		X		X
SERVICIO HIDRÁULICO RAMÍREZ	X	X	X	
TALLER DE CARLOS MALDONADO	X	X		X
INTEC	X	X	X	
AUTOTEC		X	X	X
TALLERES SALAZAR	X	X	X	X

Tabla 1.6: Elementos estructurales y de planta con que cuenta el taller

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Como se puede evidenciar en lo referente a la parte estructural y de planta de los talleres, el 82% de los mismos cuenta con piso encementado, el 100% cuenta con cubierta, sólo un 28% cuenta con fosas y el 82% utiliza elevadores hidráulicos.

Taller	Casi Nulo	Parcial	Completo
Hyundai		X	
Toyota			X
Mazda			X
Chevrolet			X

Ford			X
SERVICAR	X		
SERVICIO HIDRÁULICO RAMÍREZ		X	
TALLER DE CARLOS MALDONADO		X	
INTEC		X	
AUTOTEC		X	
TALLERES SALAZAR		X	

Tabla 1.7: Espacio físico específico para los diferentes tipos de servicio

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Únicamente un 35% de los talleres cuenta con un adecuado espacio físico para los diferentes tipos de servicio, mientras que el 56% realiza su trabajo en un espacio físico parcial, y un 9% lo hace en un espacio muy limitado.

Pregunta 6:

¿En qué porcentaje el taller cuenta con información técnica para dar servicios a las transmisiones automáticas?

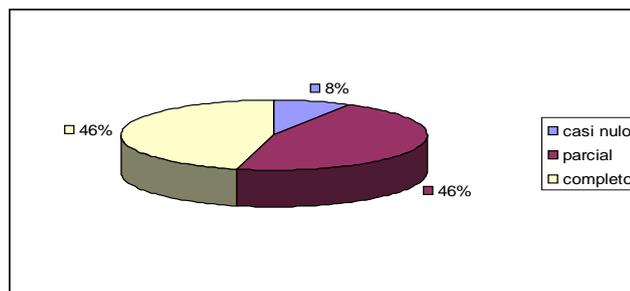


Figura 1.10: Porcentaje de información técnica de Transmisión Automática con la que cuentan los talleres

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Se puede observar que únicamente un 46% de los talleres cuenta con información técnica adecuada, y en su mayoría son las concesionarias; mientras que hay un 8% de los talleres que disponen de muy poca información; en tanto, que el 46% restante tiene información técnica parcial.

Pregunta 7:

Costos promedios de la mano de obra de los siguientes procesos.

Diagnóstico:

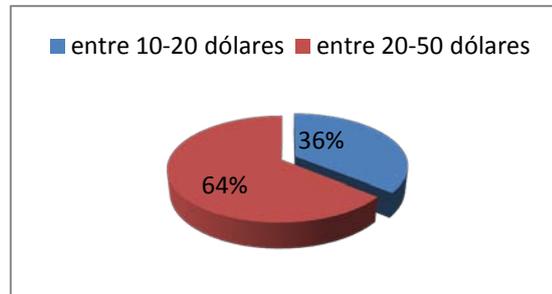


Figura 1.11: Porcentaje de costos por diagnóstico

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Como se puede constatar los costos promedios de diagnóstico en los talleres seleccionados bordean los valores de entre 20 y 50 dólares. Es importante destacar que los talleres que cobran más en diagnóstico, son las concesionarias. Analizando únicamente los otros talleres, se puede ver que el precio promedio del diagnóstico está entre 10 y 20 dólares.

Mantenimiento:

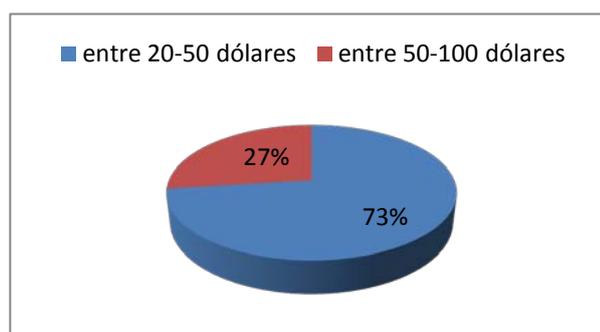


Figura 1.12: Porcentaje de costos por mantenimiento

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

En lo que respecta al costo de mano de obra del mantenimiento en transmisiones automáticas, se puede observar que los costos oscilan entre 20 y 50 dólares, teniendo más del 70% de los talleres esta tarifa. Vale la pena puntualizar que, en lo que se refiere a mantenimiento el servicio se centra específicamente en el cambio de aceite y filtro.

Reparación:

Claramente se puede ver que, en lo concerniente a reparación de transmisiones automáticas, los costos de mano de obra se encuentran siempre por sobre los 100 dólares, ya que se requiere de conocimientos técnicos y herramienta especializada para este tipo de trabajo. Es por ello, que el 100% de los talleres manejan esos costos.

Es importante señalar que para el laboratorio no se considerará el servicio de reparación de transmisiones automáticas.

Comprobación:

No se pudo obtener los costos del servicio de comprobaciones, debido a que en nuestro medio no se oferta este tipo de servicio, sin embargo, se pudo averiguar en el taller del Ing. Ramón Veliz de la ciudad de Guayaquil que los precios de estas comprobaciones fluctúan entre los 20 a los 50 dólares.

Ubicación Talleres:

Con un punto rojo se señalará la ubicación de los talleres seleccionados en la muestra y con un punto azul se denotará la probable ubicación del laboratorio de la Universidad del Azuay.



Figura 1.13: Mapa de ubicación de los talleres en la ciudad de Cuenca.

Fuente: http://maps.google.com/maps?q=mapa+cuenca&oe=utf-8&rls=org.mozilla:es-ES:official&client=firefox-a&um=1&ie=UTF8q=&hnear=Cuenca&gl=ec&ei=PEaNS7CsO43S8Ab4jajrDw&sa=X&oi=geocode_result&ct=image&resnum=1&ved=0CAgQ8gEwAA

Como puede apreciarse la parte Noreste de la ciudad, específicamente en el sector de la Av. España y también el sector de Totoracocha, cuentan con mucha afluencia de talleres especializados en transmisiones automáticas; mientras que por el sector de la Universidad del Azuay se cuenta con una mínima afluencia de talleres.

1.4. Análisis en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay

Se realizó un estudio de mercado dentro de la Universidad del Azuay, se procedió a aplicar diferentes encuestas a estudiantes, profesores y administrativos que se encuentren relacionados con la escuela de Ingeniería Mecánica, los datos que se obtuvieron en las encuestas contribuyeron para analizar la factibilidad para la implementación del laboratorio.

1.4.1. Dimensión del Análisis

El estudio abarcará únicamente a los estudiantes, docentes y administrativos que se encuentran relacionados con la escuela de Ingeniería Mecánica, por la razón de que el laboratorio estaría específicamente enfocado a utilizarse en dicha escuela.

1.4.2. Fuentes de Información

Para el presente estudio, como fuentes de información se utilizó la ayuda de los estudiantes, docentes y administrativos de la escuela de Ingeniería Mecánica.

1.4.3. Segmentación de la Población

1.4.3.1. Estudiantes

En el caso de los estudiantes, únicamente se analizó a aquellos que hayan superado el cuarto ciclo, debido a que estos ya han aprobado la cátedra de Tecnología II, asignatura en la cual se trata el tema de transmisiones automáticas, lo cual les hace acreedores a tener una idea general de lo que sería un laboratorio para transmisiones automáticas.

1.4.3.2. Docentes

Los docentes a analizar serán los que tengan que ver exclusivamente con materias de especialización, y que por lo tanto, se encuentren aptos a entender contenidos de tecnología automotriz, y, en especial el tema de transmisiones.

1.4.3.3. Administrativos

El personal administrativo a tomado en cuenta para el análisis correspondió exclusivamente, a aquellos que laboren dentro del taller de la escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad del Azuay.

1.4.4. Muestra

La estimación de la muestra se la realizó solamente para el número de estudiantes a ser analizados, debido a la cantidad de los mismos.

En el caso de los docentes y administrativos fueron consultados la mayoría de ellos ya que no implican un número considerable.

1.4.4.1. Cálculo del Tamaño de la Muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó una fórmula que ayudo a obtener un número determinado de estudiantes, pero en función de las probabilidades de éxito, el nivel de confianza y un margen de error predeterminado.

Fórmula:

$$n = \frac{Nz^2P(1 - P)}{(N - 1)e^2 + z^2P(1 - P)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Total de estudiantes

z = Nivel de confiabilidad de la encuesta

P = Probabilidad

e = Margen de error.

El número total de estudiantes se lo ha podido conseguir en la secretaria de la escuela de Ingeniería Mecánica, únicamente considerando a los estudiantes matriculados a partir del cuarto ciclo, teniendo un total de 262 estudiantes.

Fuente: Licenciado Wilson Chuquín secretario de la escuela de Ingeniería Mecánica.

Para el cálculo se tomo en cuenta los siguientes valores:

$$N=261$$

$$z=1$$

$$P=50\% = 0,5$$

$$e=4\% = 0,04$$

$$n = \frac{261 * 1 * 0.5 * (1 - 0.5)}{(261 - 1) * 0.04^2 + 1^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$$n= 97,38$$

Se entrevistará a 100 alumnos que ya hayan superado el cuarto ciclo de estudios en especial la cátedra de Conjuntos Mecánicos II

1.4.5. Cuestionario

Para el estudio en la Escuela de Ingeniería Mecánica se presentaron dos cuestionarios: uno para los estudiantes, y otro para docentes y administrativos de la escuela; contienen preguntas que ayudaron a obtener información que posteriormente servirá para la implementación del laboratorio.

1.4.5.1. Tipo de Cuestionario

El tipo de cuestionario a utilizado en este estudio fue un cuestionario estructurado y no disfrazado, el cual siguió un cierto orden lógico de las preguntas y contenía opciones múltiples de respuestas, en el caso de algunas preguntas.

No es disfrazado debido a que el entrevistado sabrá claramente cuáles son los fines del cuestionario.

1.4.5.1.1. Cuestionario Estudiantes:

-¿Qué importancia cree usted que tiene el tema de transmisiones automáticas dentro del estudio automotriz?

*Muy importante (imprescindible)

*Importante

*Medianamente importante

*Poco importante

-¿Cree usted que el material didáctico con el que cuenta la escuela de Ing. Mecánica Automotriz utilizado para el aprendizaje del tema de **transmisiones automáticas** es?

*Muy Completo

*Bueno

*Básico

*Limitado

-¿Cree usted que la herramienta, equipo de diagnóstico y equipos de comprobaciones específicos para **transmisiones automáticas** con los que se cuenta en el taller son?

*Muy completos

*Buenos

*Básicos

*Limitados

- ¿Considera usted que los conocimientos aprendidos en el tema de transmisiones automáticas fueron?

- *Completos
- *Parcialmente completos
- *Básicos
- *Limitados

-¿Considera necesario que se dicte una materia o seminario que trate exclusivamente el tema de transmisiones automáticas?

- *Si
- *No

- ¿Cuánto usted consideraría pagar por un curso completo de Transmisiones Automáticas, el cual abarque temas como los diferentes elementos de la Transmisión Automática, nuevas tecnologías en Transmisión Automática, mantenimiento, diagnóstico, reparación y comprobación de Transmisión Automática?

- *0-50 dólares
- *50-100 dólares
- *100-150 dólares
- *150 en adelante

- ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos cree usted que contribuirían para un mejor aprendizaje en el tema de transmisiones automáticas?

- Mayor enseñanza de tipo teórico
- Mayor enseñanza de tipo práctica
- Herramienta específica para Transmisión Automática (gatas para montaje y desmontaje, estructuras de soportes para reparación, pinzas, extractores, etc.)

-Mayor material didáctico

-Equipo de diagnóstico específico para Transmisión Automática (manómetros, Escáner, etc.)

- Banco de comprobación de Transmisión Automática

-¿Considera que sería necesario tener un laboratorio de Transmisión Automática para la escuela de Ing. Mecánica Automotriz?

Si

No

Por qué:

1.4.5.1.2. Cuestionario Docentes y Administrativos:

¿Qué importancia cree usted que tiene el tema de transmisiones automáticas dentro del estudio automotriz?

Muy importante (imprescindible)

Importante

Medianamente Importante

Poco importante

¿Cree usted que el material didáctico, con el que cuenta la escuela de Ing. Mecánica Automotriz utilizado para la enseñanza del tema de transmisiones automáticas es?

Casi nulo

Parcial

Completo

¿Cree usted que la herramienta, equipo de diagnóstico y equipos de comprobaciones específicos para transmisiones automáticas con los que se cuenta en el taller son?

Casi nulos

Parcial

Completos

-¿Considera necesario que se dicte una materia o seminario que trate exclusivamente el tema de transmisiones automáticas?

Si

No

- Cuántas horas considera usted que serían necesarias para brindar un curso completo de Transmisiones Automáticas?

-¿ Cuánto usted considera que se debería pagar por un curso completo de Transmisiones Automáticas el cual abarque temas como los diferentes elementos de la Transmisión Automática, nuevas tecnologías en Transmisión Automática, mantenimiento, diagnóstico, reparación y comprobación de Transmisión Automática?

*0-50 dólares

*50-100 dólares

*100-150 dólares

*150 en adelante

-¿Considera necesario tener un laboratorio de Transmisión Automática para mejorar la enseñanza de este tema en la escuela de Ing. Mecánica Automotriz?

Si

No

Por qué:

-¿Cree usted que la Escuela de Ingeniería Mecánica Automotriz podría brindar servicios de diagnóstico, mantenimiento y comprobación de transmisiones automáticas al público en general?

Si

No

Por qué

1.4.6. Tabulación de Datos

1.4.6.1. Tabulación de datos, encuesta estudiantes

Pregunta 1.-

¿Qué importancia cree usted que tiene el tema de transmisiones automáticas dentro del estudio automotriz?

*Muy importante (imprescindible)	71
*Importante	29
*Medianamente importante	0
*Poco importante	0

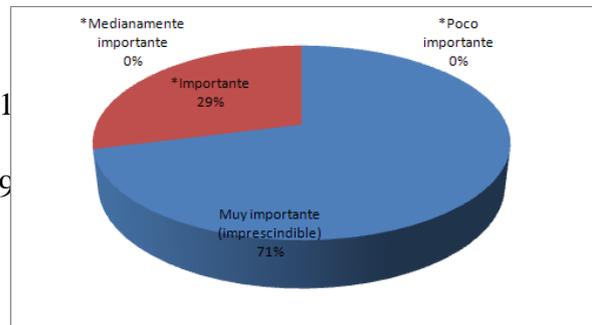


Figura 1.14: Tabulación de datos, encuesta estudiantes

Fuente: Jeyson G. Conde L.- Mateo F. Coello S.

Como se puede apreciar más del 70% de los estudiantes consideran que el tema de transmisiones automáticas es imprescindible dentro de la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz.

Pregunta 2.-

¿Cree usted que el material didáctico con el que cuenta la escuela de Ing. Mecánica Automotriz utilizado para el aprendizaje del tema de **transmisiones automáticas** es?

*Muy Completo	0
*Bueno	7
*Básico	33
*Limitado	60

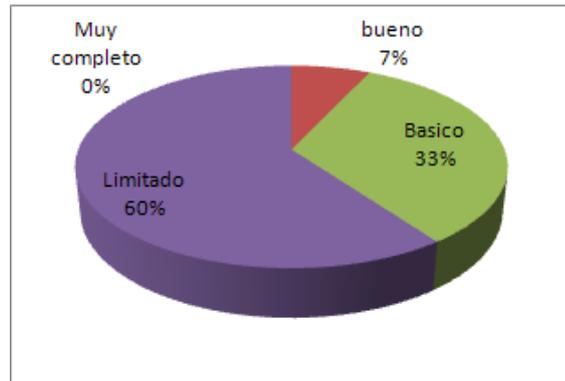


Figura 1.15: Tabulación de datos, encuesta estudiantes

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

La apreciación de los estudiantes en esta pregunta, revela en su mayoría que el material didáctico, con el que se cuenta en los talleres de la escuela de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad del Azuay es muy escaso. Tan sólo un 7% considera que éste es bueno. Vale la pena puntualizar que esta encuesta fue realizada previa al inicio del ciclo de Marzo del 2010, para el cual se adquirió nuevo material didáctico.

Pregunta 3.-

¿Cree usted que la herramienta, equipo de diagnóstico y equipos de comprobaciones específicos para **transmisiones automáticas** con los que se cuenta en el taller son?

*Muy Completo	0
*Bueno	2
*Básico	36
*Limitado	62

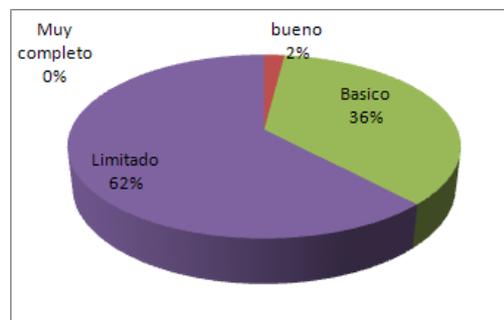


Figura 1.16: Tabulación de datos, encuesta estudiantes

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Como se puede apreciar de igual manera que en la pregunta anterior, los estudiantes consideran que las herramientas, equipo de diagnóstico y comprobación son muy limitados.

Pregunta 4.-

¿Considera usted que los conocimientos aprendidos en el tema de transmisiones automáticas fueron?

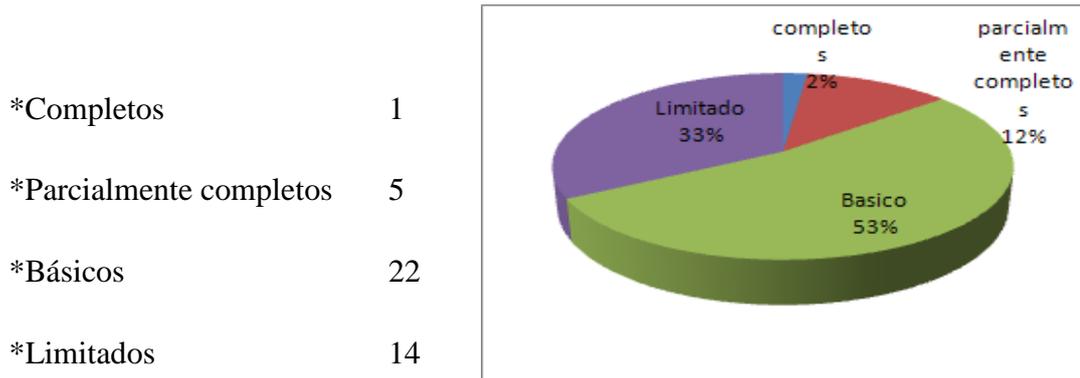


Figura 1.17: Tabulación de datos, encuesta estudiantes

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Aquí en la cuarta pregunta se puede ver claramente que más del 50% de los estudiantes consideran que los conocimientos aprendidos en el tema de las transmisiones automáticas son básicos; únicamente un 12% cree que son parcialmente completos.

Pregunta 5.-

-¿Considera necesario que se dicte una materia o seminario que trate exclusivamente el tema de transmisiones automáticas?

*Si 100

*No 0

En la pregunta referente a que si sería necesario tener una materia únicamente sobre transmisiones automáticas, el 100% de los estudiantes consideraron que sí es necesario.

Pregunta 6.-

¿Cuánto usted consideraría pagar por un curso completo de Transmisiones Automáticas, el cual abarque temas como los diferentes elementos de la Transmisión Automática, nuevas tecnologías en Transmisión Automática, mantenimiento, diagnóstico, reparación y comprobación de Transmisión Automática?

*0-50 dólares	16
*50-100 dólares	57
*100-150 dólares	19
*150 en adelante	8

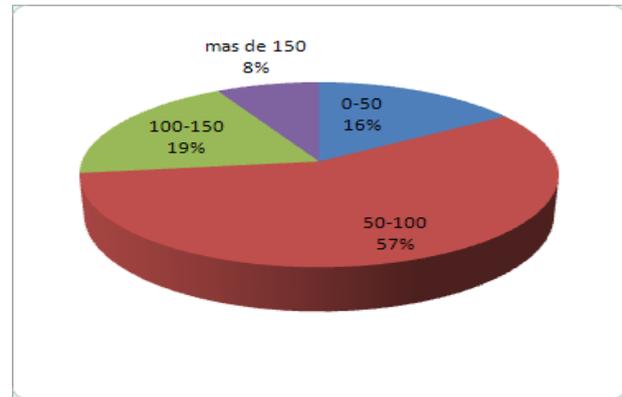


Figura 1.18: Tabulación de datos, encuesta estudiantes

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Se puede apreciar que un 57% de los estudiantes invertiría hasta 100 dólares en un curso de transmisiones automáticas y un 27% más de 100 dólares.

Pregunta 7.-

¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos cree usted que contribuirían para un mejor aprendizaje en el tema de transmisiones automáticas?

-Mayor enseñanza de tipo teórico	12
-Mayor enseñanza de tipo práctico	87
-Herramienta específica para Transmisión Automática (gatas para montaje y desmontaje, Estructuras de soportes para reparación, pinzas, extractores, etc.)	45
-Equipo de diagnóstico específico para Transmisión Automática (manómetros, Escáner, etc.)	67
- Banco de comprobación de Transmisión Automática	62
-Mayor material didáctico	79

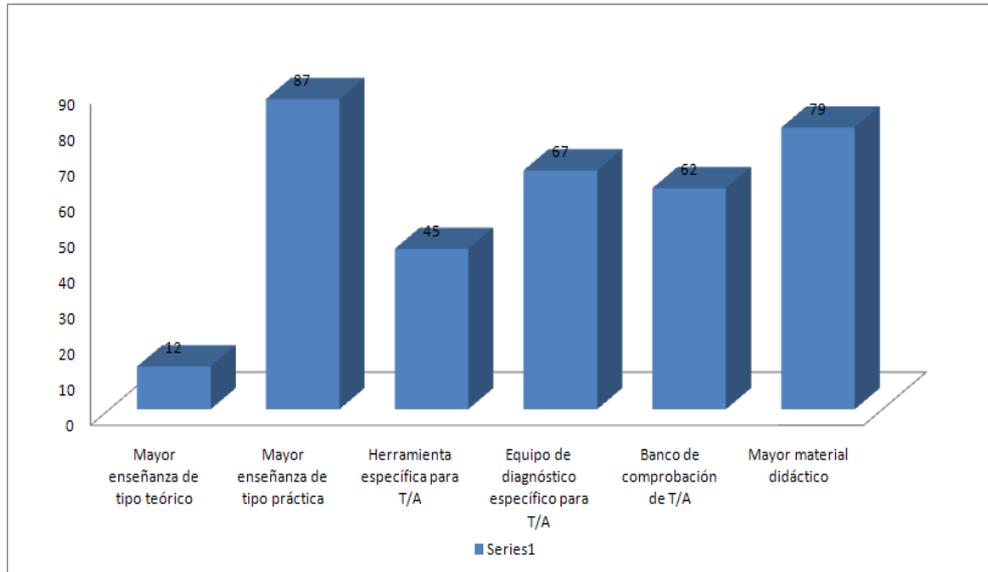


Figura 1.19: Tabulación de datos, encuesta estudiantes

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Como se puede ver en el gráfico, la mayor parte de los estudiantes entrevistados considera que su enseñanza mejoraría con mayores clases de tipo práctico, y mayor material didáctico; mientras tanto sólo un 12% considera que para mejorar el aprendizaje se necesita incrementar las clases teóricas.

Pregunta 8.-

¿Considera que sería necesario tener un laboratorio de Transmisión Automática para la escuela de Ing. Mecánica Automotriz?

Si 94%

No 6%

Claramente se puede ver el parecer de los estudiantes entrevistados, y las razones de sus respuestas son las siguientes:

Para el no:

El porcentaje de estudiantes que respondieron que no, coincidieron en el hecho de que no debería crearse el laboratorio, debido a que las instalaciones con las que cuenta el taller de la Universidad del Azuay son suficientes.

Para el sí:

Se tuvieron diferentes opiniones pero entre las más comunes se pudieron destacar las siguientes:

- Sería importante contar con un lugar específico para dar un mayor realce al tema.
- Imprescindible para una buena preparación coadyuvante en el futuro laboral.
- Muy importante para complementar el aprendizaje teórico.
- Para obtener mayores destrezas en la parte práctica.
- Importante debido al crecimiento del parque automotor que cuenta con transmisiones automáticas.

1.4.6.2. Tabulación de datos, encuesta docentes y administrativos

Pregunta 1.-

¿Qué importancia cree usted que tiene el tema de transmisiones automáticas dentro del estudio automotriz?

*Muy importante (imprescindible)	4
*Importante	3
*Medianamente importante	0
*Poco importante	0



Figura 1.20: Tabulación de Datos, Encuesta Docentes y Administrativos.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Como se puede apreciar en el gráfico, el 100% de los encuestados recomienda que el tema de transmisiones automáticas es importante, e incluso un 57% coincide que es un tema imprescindible dentro del estudio de la Ingeniería Mecánica Automotriz.

Pregunta 2.-

¿Cree usted que el material didáctico con el que cuenta la escuela de Ing. Mecánica Automotriz utilizado para la enseñanza del tema de **transmisiones automáticas** es?

*Casi Nulo	2
*Parcial	5
*Completo	0

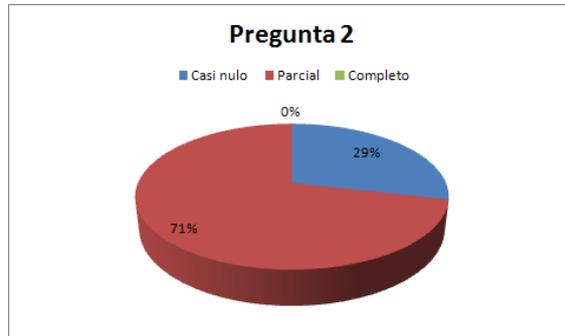


Figura 1.21: Tabulación de Datos, Encuesta Docentes y Administrativos.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Se puede observar que un 71% de los encuestados coinciden en que el taller de mecánica automotriz de la Universidad del Azuay, se encuentra equipado parcialmente en lo que respecta a material didáctico, en lo que se refiere a transmisiones automáticas, vale la pena destacar que en el periodo de clases de agosto del 2009 a febrero del 2010 se realizó una adquisición de material didáctico para el tema en cuestión, entre los cuales se contó con nuevas transmisiones electromecánicas, manuales, convertidores, etc.

Pregunta 3.-

¿Cree usted que la herramienta, equipo de diagnóstico y equipos de comprobaciones específicos para **transmisiones automáticas** con los que se cuenta en el taller son?

* Casi Nulos	5
* Parciales	2
* Completos	0

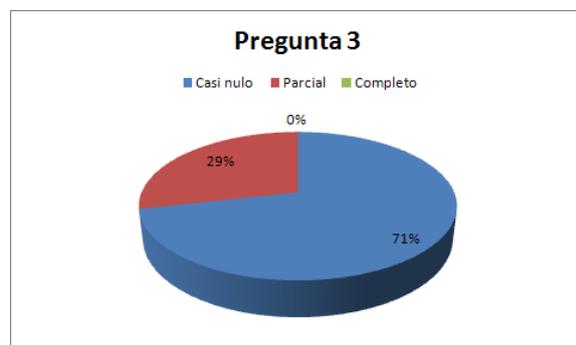


Figura 1.22: Tabulación de Datos, Encuesta Docentes y Administrativos.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Contrario a la pregunta anterior, aquí únicamente un 29% considera que se dispone de un equipamiento parcial de herramienta, equipo de comprobación, mientras que el 71% del personal encuestado afirma que el equipamiento es casi nulo para el tema de transmisiones automáticas.

Pregunta 4.-

¿Considera necesario que se dicte una materia o seminario que trate exclusivamente el tema de transmisiones automáticas?

* Si 7

* No 0

De igual manera que en la encuesta realizada a los estudiantes, los docentes y administrativos que fueron entrevistados coincidieron que evidentemente es muy necesario que se dicte una materia o seminario, que abarque a cabalidad el tema de transmisiones automáticas, es por eso, que el 100% de encuestados coincidieron en su respuesta.

Pregunta 5.-

¿Cuántas horas considera usted que serían necesarias para brindar un curso completo de Transmisiones Automáticas?

Realizando un promedio de las respuestas obtenidas en la encuesta aplicada a los docentes y administrativos del taller, se llegó a la conclusión que se debería manejar entre 20 y 40 horas para la parte teórica; y entre 60 y 80 horas para la parte práctica para abarcar a nivel óptimo el tema de transmisiones automáticas.

Pregunta 6.-

¿Cuánto usted consideraría pagar por un curso completo de Transmisiones Automáticas el cual abarque temas como los diferentes elementos de la Transmisión Automática, nuevas tecnologías en Transmisión Automática, mantenimiento, diagnóstico, reparación y comprobación de Transmisión Automática?

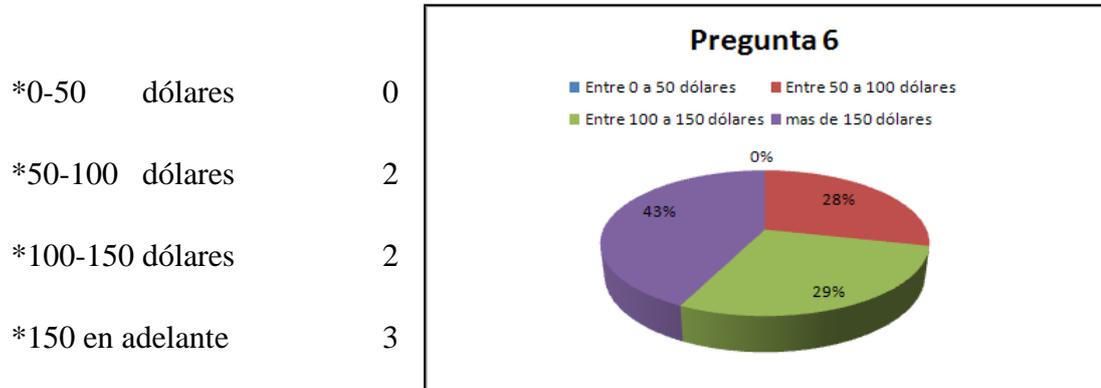


Figura 1.23: Tabulación de Datos, Encuesta Docentes y Administrativos.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

En esta pregunta la mayoría de los encuestados coincidieron en que el valor del curso dependería del número de horas que tomaría el curso, como es lógico, pero en función del promedio de horas que se obtuvieron en la pregunta 5, el 43% considera que se debería pagar por un curso sobre los 150 dólares; mientras que un 28% cree que los valores debería fluctuar máximo hasta los 100 dólares.

Pregunta 7.-

¿Considera que sería necesario tener un laboratorio de Transmisión Automática para la escuela de Ing. Mecánica Automotriz?

Si	100 %
No	0 %

El 100% de los encuestados comentaron que es necesario tener un laboratorio de transmisiones automáticas en la escuela de Ingeniería Mecánica, debido a que con un laboratorio se podría mejorar la enseñanza y formación de los futuros profesionales, también comentaron que sería necesario el trabajo didáctico que puede ser mejor asimilado que el teórico, otro comentario importante fue el que hace referencia a la necesidad de contar con un laboratorio, pues es notorio el incremento de vehículos que cuentan con transmisiones automáticas y es obvio que éste ayudaría a los estudiantes a mejorar sus destrezas para afrontar los problemas de la vida profesional.

Pregunta 8.-

- ¿Cree usted que la Escuela de Ingeniería Mecánica Automotriz podría brindar servicios de diagnóstico, mantenimiento y comprobación de transmisiones automáticas al público en general?

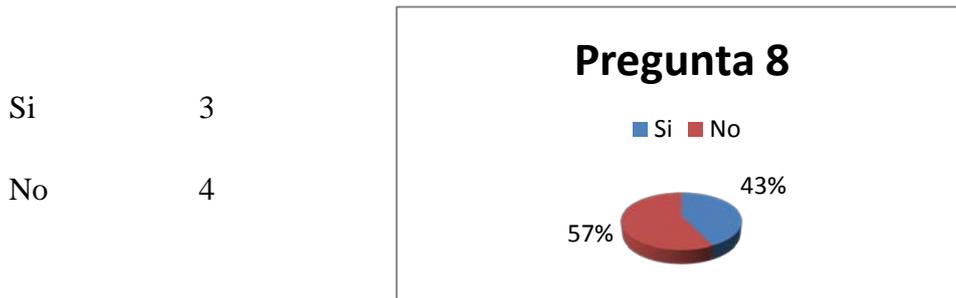


Figura 1.24: Tabulación de Datos, Encuesta Docentes y Administrativos.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Se puede apreciar que las opiniones son diversas, no obstante, se encuentran relativamente equilibradas, teniendo así un 57% de los encuestados que no está de acuerdo en brindar servicio al público en general, mientras que un 43% considera que sería positivo que se brinde este servicio.

Entre los comentarios de los encuestados que aprueban la opción de brindar servicio, están los siguientes:

Podría significar un aporte económico extra para la Universidad y la Escuela de Ingeniería Mecánica Automotriz

-Si se ofreciera este servicio, la Universidad y la Escuela de Ingeniería Mecánica Automotriz estuviera, dando un aporte significativo a la sociedad, brindando un servicio confiable y de calidad.

Por otra parte, los encuestados que opinan que no sería conveniente ofrecer este servicio, expresan lo siguiente:

- El taller de la Universidad no se encuentra completamente equipado para brindar este tipo de servicio.
- No, debido a que la universidad tiene como fines la formación de profesionales, mas no la de fines de lucro o similares con la atención al público en general.
- Se podría desprestigiar la Universidad y la Escuela si el servicio que se brindara no fuese confiable y de calidad.

1.5. Análisis de la demanda del mercado en la ciudad de Cuenca

Se realizará un estudio de mercado dentro de la ciudad de Cuenca, para determinar qué tipo de transmisiones prefiere un porcentaje de la población del medio.

1.5.1. Dimensión del análisis

Con este estudio se propendió a abarcar un número determinado de entrevistados, los cuales nos ayudaron con su valiosa opinión a analizar qué tipo de vehículo preferirían tener, ya sea uno con transmisión manual, o con transmisión automática. Este estudio fue estrictamente subjetivo, debido a que no se tomo en cuenta el costo monetario de los vehículos, tipos de marcas del medio, ni características propias de cada una de las transmisiones.

Otro punto importante es que las opiniones de los entrevistados pueden ser muy relativas debido a diferentes aspectos como son nivel cultural, estratos sociales o económicos, etc.

Es por ello que este estudio se enfoco en un determinado segmento de la población, que en este caso fue gente de un nivel económico medio – alto ya que ellos se encuentran en posibilidades de adquirir un vehículo con transmisión automática. Por lo tanto, los resultados que se obtuvieron de este análisis no representaran un dato general si no únicamente el criterio de cierto grupo de la población que tiene acceso a estos vehículos.

1.5.2. Fuentes de Información

Para el caso de este estudio como fuentes de información se selecciono al azar 300 personas en 3 diferentes locaciones, entre las cuales mencionamos el Mall del Rio, el Centro Comercial Miraflores y el Millenium Plaza, se escogió a 100 personas por locación.

1.5.3. Segmentación de la Población

Las personas en cada locación fueron seleccionadas al azar, se trato de obtener 60 encuestados hombres, y 40 mujeres por locación, obteniendo así un total de 180 encuestados hombres y 120 mujeres. Previo a realizar la pregunta se consulto a la persona si sabe conducir, si su respuesta era positiva, se realizaba la encuesta, de lo contrario no se le aplicaba.

1.5.3.1. Tabulación general

A continuación se presenta el resultado total de las encuestas realizadas en las 3 locaciones.

	Transmisión Automática	Transmisión Manual
Hombres	121	59
Mujeres	108	12
Total	229	71

Tabla 1.8: Resultado de encuestas realizadas en las 3 locaciones

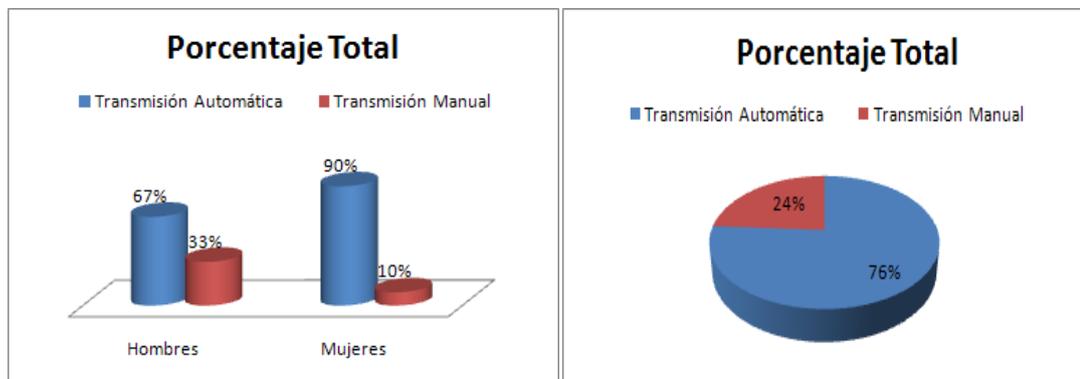


Figura 1.25: Resultado de encuestas realizadas en las 3 locaciones

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Como se puede apreciar claramente, más de 75% de los encuestados preferirían conducir un vehículo con transmisión automática. La aceptación de las mujeres es más notoria hacia las transmisiones automáticas, siendo así que el 90% concidieron en su respuesta, el 33% de los hombres tiene aceptación por las transmisiones manuales.

Vale la pena recalcar que estos resultados son muy relativos debido a que solo se a considerado cierto segmento de la población siendo ésta un muestra de personas con un nivel económico medio alto en promedio.

1.6. Conclusiones

A continuación se presentarán algunas conclusiones con respecto al estudio de mercado realizado.

1.6.1. Del parque automotor

Como se pudo apreciar en la ciudad de Cuenca, se cuenta con aproximadamente 11000 vehículos equipados con transmisión automática que representarían un **15%** del total de los vehículos livianos matriculados.

Haciendo referente al estudio del parque automotor de la ciudad de Cuenca, se concluye que el incremento de la oferta de vehículos en las distintas concesionarias es evidente, a tal punto que en la última década se ha dado un incremento del **41%** en los modelos que cuentan con transmisiones automáticas; del total de los vehículos que existen en el mercado, un **71%** de ellos se los ofertan con transmisión automática.

En lo referente a las ventas de los vehículos que cuentan con transmisiones automáticas, se ha podido ver que la tendencia ha ido en incremento en los últimos 10 años, también se puede observar que ha habido una disminución en las ventas a partir del año 2007 debido al alza en los impuestos, lo que ocasionó que la diferencia de precios entre transmisiones automáticas y manuales se haya incrementado, es por ello que marcas como Hyundai, por dar un ejemplo, incluso llegaron a dejar de importar los vehículos con Transmisión Automática y únicamente los traían bajo pedido, sin embargo, la venta de estos ha comenzado nuevamente a acelerarse, porque existe mayor oferta; en concesionarias como Ford se han llegado a vender hasta 25 vehículos automáticos en un solo mes.

1.6.2. De los talleres del medio

Lo más relevante fue el hecho de que no existe ningún taller que cuente con todo el equipamiento necesario para el tema de transmisiones automáticas, tan sólo el **9%** de los talleres cuenta con equipo de diagnóstico especializado para transmisiones automáticas, también se pudo observar que ninguno de los talleres de la ciudad cuenta con un banco de comprobación específica para Transmisión Automática, esto demuestra que en nuestro medio no existe un laboratorio íntegramente equipado para brindar servicio en el tema de transmisiones automáticas.

Se ve también que por el número de vehículos que cuentan con transmisiones automáticas cada taller tendría como potenciales clientes alrededor de 1000 vehículos.

1.6.3. Del estudio en la Facultad de Ciencia y Tecnología

En las encuestas realizadas a los estudiantes se pudo obtener las siguientes conclusiones:

- El 71% de los estudiantes considera que el tema de transmisiones automáticas es indispensable dentro de la Ingeniería Mecánica Automotriz.
- Más del 60% de los estudiantes dicen que las herramientas, equipos de diagnóstico y material didáctico con el que cuenta el taller de la Universidad del Azuay son limitados.
- El 100% de los estudiantes encuestados cree que es necesario que se brinde una materia o seminario que abarque exclusivamente el tema de las transmisiones automáticas, debido a que lo que se ve de este tema es muy básico.
- Un 94% de los encuestados considera necesario contar con un laboratorio de transmisiones automáticas para de esa manera mejorar sus conocimientos prácticos y teóricos indispensables en su vida profesional.

En las encuestas realizadas a los docentes y administrativos del taller se pudo obtener las siguientes conclusiones:

- Todos los encuestados coincidieron que el tema de transmisiones automáticas es importante, y de estos un 57% lo considera un tema indispensable.
- El 100% de los encuestados opinan que es necesario que se dé una materia o seminario exclusivo de transmisiones automáticas.

- En la pregunta referente a que si se debería crear un laboratorio de transmisiones automáticas, de igual manera, todos coincidieron en que sí se lo debería crear, debido al incremento de estas transmisiones en el mercado, y para la formación de nuevos profesionales que puedan solucionar problemas que tengan que ver con este tema.
- Tan sólo un 43 % de los encuestados considera que se debería brindar servicios para transmisiones automáticas en el taller mientras que el otro 57 % dice lo contrario, aludiendo que el taller no se encuentra equipado para brindar este servicio, y por no ser esa la finalidad de la Universidad.

1.6.4. De la Demanda

Dentro de este capítulo pudimos conversar con el Gerente de ventas de HyunMotors, Ing. Fabián Moscoso. Indica que la demanda de vehículos con transmisiones automáticas es alta sin embargo las ventas no representan la demanda, esto debido al incremento en los impuestos. Sin embargo en lo que fue el 2009 y lo que va del 2010 ha comenzado nuevamente el incremento en las ventas de vehículos equipados con Transmisión Automática.

Tras el análisis sobre la preferencia de la gente de cierta condición económica, entre las transmisiones automáticas y las manuales, se pudo constatar que la mayoría de las personas encuestadas optaría por tener un vehículo con transmisiones automática, a tal punto que el 76% de los encuestados demuestra esta preferencia. En las opciones por género se pudo establecer que las mujeres tienen una mayor aceptación que los hombres por las Transmisión Automática teniendo una acogida del 90% en el caso de las mujeres y un 67% en el caso de los hombres.

CAPÍTULO II

RECURSOS Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

En el presente proyecto se ha realizado un estudio de los recursos necesario así como también los requisitos para conformar el laboratorio determinando de esta manera los recursos para finalizar el presente proyecto.

1.1. Recursos

Los recurso humanos se los ha desglosado en dos ramas: los recursos humanos que son aquellos quienes van a manejar el laboratorio y los tecnológicos que son las herramientas con las cuales se cuenta para trabajar.

1.1.1. Humanos

Lo conforman los participantes, los facilitadores y los recursos expertos en la materia, como: Consultores, Docentes Universitarios, Administradores, Operarios, Estudiantes, comprometidos con un comportamiento organizacional, tecnología, gerencia de calidad.

1.1.1.1. Personal administrativo

El personal administrativo deberá dominar los manejos de las diferentes herramientas que conforman el laboratorio, así como también deberá estar capacitado en el funcionamiento de las transmisiones automáticas y de los bancos de pruebas o herramientas dispuestas en el mismo.

1.1.1.1.1. Docentes universitarios para clases

Para elaborar un perfil de educador/a acorde con la realidad y su profesionalidad, se ha tomado en cuenta tres herramientas fundamentales: sensibilidad, flexibilidad y conocimiento. Sólo el docente que conoce los límites de la disciplina y el lenguaje

en el cual ella se expresa puede explicar por qué una determinada pregunta no es legítima en un determinado contexto.

Se puede determinar que el docente debe conocer muy de cerca los avances tecnológicos y científicos que deberá manejar. Además deberá contar con los siguientes puntos a su favor.

- ✚ El docente deberá dominar al 100 % los conocimientos sobre la materia.
- ✚ Ser capaz de complementar al estudiante al momento de realizar una práctica.
- ✚ Saber llevar las relaciones personales e institucionales.
- ✚ Tener espíritu participativo y de investigación.
- ✚ Tener autocrítica y ser competitivo.

1.1.1.1.2. Docentes para seminarios

Los docentes para los seminarios serán capaces de: resolver los problemas de la educación y de la enseñanza que van a ser objeto de su intervención, las teorías que los explican y ayudan a comprender críticamente, lo mismo que de aquellas que le permitan entenderse a sí mismo y a sus alumnos.

El docente debe ser:

- ✚ Que posea un título de tercer nivel referente a la materia.
- ✚ Saber desenvolverse en los temas al 100%.
- ✚ Que tenga capacidad de aprendizaje y un espíritu crítico e innovador.
- ✚ Que sea íntegro, capaz de servir de modelo y de ejemplo a sus alumnos y a los que trabajan en su entorno.
- ✚ Que sea respetuoso de su entorno y siempre comprometido con la excelencia.
- ✚ Que sea un individuo capaz de integrarse a una comunidad y de comprometerse con una visión de excelencia.
- ✚ Con capacidad para examinar críticamente y para transformar su práctica docente.

1.1.1.1.3. Administrador del laboratorio

El administrador deberá dominar los contenidos básicos comunes y ser capaz de organizar de la mejor manera el laboratorio.

- ✚ Tener conocimientos sobre la materia de transmisiones automáticas.
- ✚ Ser capaz de complementar al estudiante al momento de realizar una práctica.
- ✚ Saber llevar las relaciones personales e institucionales con respeto y honestidad.
- ✚ Tener espíritu participativo, de investigación y de colaboración.
- ✚ Tener autocritica y responsable de sus actos.

1.1.1.2. Encargados del laboratorio

Son aquellas personas que se encontraran trabajando dentro del laboratorio ya sea dando clases o seminarios como también realizando trabajos para la sociedad y la Universidad.

1.1.1.2.1. Jefe del laboratorio

Que posea u titulo de tercer nivel con formación inicial requerida por el sistema, y con la capacidad de desempeñarse en el trabajo con dominio de sus funciones, tanto pedagógicas como administrativas. Encargado de distribuir el trabajo y la ocupación del laboratorio ya se para clases o prácticas de los estudiantes, así como también para trabajos fuera de la universidad.

1.1.1.2.2. Operarios del laboratorio

Encargados de realizar los trabajos asignados por el jefe de taller, como revisiones de tareas de los estudiantes o diagnóstico, mantenimiento o reparaciones de las transmisiones automáticas.

1.1.1.3. Ayudantes

Los ayudantes del laboratorio son aquellos que están para realizar prácticas en el laboratorio como pasantías o horas prácticas dentro de la universidad esto brindará mayor aprendizaje para los estudiantes de la escuela.

1.1.1.3.1. Estudiantes o pasantes

Designados por el director de escuela para realizar pasantías dentro del laboratorio; estos deben tener nociones sobre transmisiones automáticas y una previa capacitación sobre el funcionamiento del mismo, así como también de sus reglas y normas que lo rigen.

1.1.2. Recursos Tecnológicos existentes en el taller

En la ingeniería automotriz a más de estudiar y mejorar los vehículos que día a día se fabrican, tiene la obligación colateral que es la de estudiar la forma y características de cómo implementar una herramienta que facilite el trabajo en la reparación de un vehículo.

De ahí surgen múltiples tipos de herramientas de diversas formas con el objeto de ahorrar tiempo y esfuerzo par mecánico, otro punto que también lo estudian es la aleación perfecta para fabricarlas y llegar como meta fabricar una herramienta que sea más liviana y resistente y por ende más útil.

1.1.2.1. Herramientas

Todas la herramientas que se fabrican tiene una función que puede ser la de montaje, desmontaje, calibración, comprobación, ensamblaje, limpiar, proteger, lubricar, etc.; en cada una de las secciones que conforman el vehículo.

Es por eso que las fábricas constructoras tratan de encontrar herramientas comunes para dotar a todos los talleres y abastecerlos en su producción, claro está que para cada vehículo existe herramienta propia obtenida de estudios realizados en ese tipo y marca de vehículo.

Nace de aquí lo que se puede clasificar como herramienta básica, por ser común en la reparación de diferentes tipos de vehículos de una misma marca o de varias a la vez.

1.1.2.1.1. Herramientas básicas

En el mercado existen varias marcas de herramientas pero se recomienda las siguientes porque son las más comunes para el tipo de trabajo a realizarse en este caso de transmisiones automáticas.

Tipo de herramienta	Marca	Juegos disponibles
Juego de llaves mixtas (mm)	Craftzman	5 juegos de 16 piezas
	Stanley	2 juegos de 18 piezas
Juego de llaves mixtas (pulg)	Stanley	4 juegos de 14 piezas
Juego de dados	Stanley	1 juego de 27 piezas mando ½
	Stanley	1 juego de 29 piezas mando ½
	Gedore	1 juego: 20 dados (mm), 18 dados (pulg) 6 piezas (2 extensiones, 1 racha, 1 berbiquí, 1 dado universal)
Palanca de fuerza	Craftzman	7 piezas
Berbiquí	Facón	2 piezas
Playo pico de loro	Craftzman	1 pieza
	Beta	1 pieza
	Súper-Ego	1 pieza
Playo de presión	Vise-Grip	8 piezas
Martillos de acero	Stanley	Martillo de peña: 8 piezas
		Martillo de uña: 1 pieza
		Martillo de bola: 5 piezas
		Martillo de punta: 1 pieza
Martillos de goma	Stanley	4 piezas
Desarmadores de estrella y planos	Stanley	12 juegos de 6 piezas c/u
Juego de hexagonales	Stanley	1 juego de 10 piezas

	Gedore	1 juego
Llave de cadena	Gedore	1 pieza
	Nacinal	1 pieza
Gauge en mm y pulg		20 piezas
Pie de rey	ESSER	5 piezas
Estetoscopio	Craftzman	1 pieza
Brochas	Wilson	20 piezas
Aceitero	Pres sol	5 piezas
Pistolas de aire	Milton	9 piezas
Gato hidráulico para cajas de cambio	OMCM	1 pieza
Palanca dinamométrica de mando 3/8"	Craftzman	1 pieza

Tabla 2.1: Herramientas básicas del Taller

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.- Universidad del Azuay

1.1.2.1.2. **Herramientas especiales**

Las siguientes herramientas sirven para diferentes tipos de cajas automáticas y se denominan especiales ya que son de gran utilidad en este tipo de trabajos y se utilizan solamente para estos casos.

Tipo de herramienta	Marca	Juegos disponibles
Pinzas para segmentos (para abrir)	Gedore	5 piezas
	Beta	8 piezas
Pinzas para segmentos (para cerrar)	Gedore	4 piezas
	Beta	5 piezas

Prensa para muelles (interiores)	U.D.A.	3 piezas
Extractor de plancha	Beta	2 piezas
Juego de botadores	U.D.A.	10 piezas
Juego de botadores diferentes diámetros	Beta	15 piezas
Juego de extractor de rodillos interiores	Beta	1 juego para 6 diámetros
Buje para remover el plato	U.D.A.	2 piezas
Reloj comparador	Mitutoyo	4 piezas
Base magnética	U.D.A.	4 piezas
Extractor de dos patas y Picman	Irino	1 piezas
Prensa en C	Stanley	2 piezas
Imán de lápiz	S/M	4 piezas
Extractor de pernos	CV	1 juego de 6 piezas
Llave especial para ejes		2 piezas
Llave especial para tapones hexagonales interiores	U.D.A.	2 piezas
Saca bocados	Stanley	1 juego de 10 piezas
Manómetro	SKUN	4 piezas
Multímetro	OTC	9 piezas

Tabla 2.2: Herramienta Especial para transmisiones automáticas del taller

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S. – Universidad Del Azuay

1.1.2.2. Material didáctico

¿Qué es el material didáctico de educación?

Cuando hablamos de material didáctico de educación, nos estamos refiriendo al material claro, comprensible, pedagógico, de educación. Es decir, a un buen material de educación. Por lo tanto, si sabemos que el material didáctico de educación, es bueno, hay que decir entonces, que es importantísimo que en las universidades los distintos profesores que imparten las materias, le entreguen o faciliten a sus alumnos, este tipo de material. El material didáctico de educación, es básico para que todos los alumnos, ya sean niños o jóvenes, entiendan con claridad lo que se les está pasando. O sea, es indispensable, que aparte de lo que el profesor diga en clases, éste, entregue un buen material para que sus alumnos complementen lo visto en clases. La mejor forma de aprender, después de practicando algo, es decir, de estar en la práctica misma, es a través de buenos textos, de documentos claros, simples, fáciles de entender e ininteligibles. Es decir, a través de un material didáctico de educación. Ahora bien, sabemos, que hoy en día no todos los materiales que se entregan a los alumnos son didácticos, y es más, muchas veces, son materiales que hay que leerlos y releerlos varias veces, ya que la idea no está muy clara y los conceptos no tan bien definidos. Esto pasa muchas veces y es producto de que no hay un plan que regule o que especifique qué materiales son buenos y qué materiales no lo son. Debiera hacerse una especial de investigación, que estudie los materiales que van a ser leídos por los estudiantes y a partir de esta investigación, hecha por especialistas claro, determinar cuáles son los materiales didácticos de educación y cuáles no.

1.1.2.2.1. Cajas automáticas

Cajas automáticas en el taller

Al realizar la inspección en el taller para verificar el espacio se ha determinado lo siguiente:

Se debe construir un soporte para cada una de las transmisiones, ya que en este momento todas se encuentran en el suelo y es incomodo para realizar el trabajo.

Existen pocas instalaciones neumáticas en el lugar donde se quiere implementar. No posee suficientes mesas de trabajo.

Las transmisiones automáticas que se dispone son:

MODELO	TIPO VEHÍCULO	FOTO
AY-1	NISSAN SENTRA	 <p>a)</p>
AY-1	NISSAN SENTRA	 <p>b)</p>
AY MN	NISSAN SENTRA	 <p>c)</p>
4L60E	CHEVROLET BLAZER	 <p>d)</p>

<p>03-721S</p>	<p>GRAND VITARA</p>	 <p>e)</p>
<p>3-721S</p>	<p>GRAND VITARA</p>	 <p>f)</p>
<p>2F-3070</p>	<p>TOYOTA LAND CRUISER</p>	 <p>g)</p>

Figura. 2.1: Transmisiones Automáticas que se encuentran en el taller de la Universidad Del Azuay: A) Nissan Sentra, B) Nissan Sentra, C) Nissan Sentra, D) Chevrolet Blazer, E) Grand Vitara, F) Grand Vitara, G) Toyota Land Cruiser)

Fuente: Jeyson Conde - Mateo Coello (Universidad Del Azuay)

1.1.2.2.2. Banco didáctico



Figura. 2.2: Caja de Cambios Automática THM-350 banco didáctico

Fuente: Jeyson Conde - Mateo Coello (Universidad Del Azuay)

1.1.2.2.3. Manuales de las transmisiones automáticas

Los manuales que se encontrarán dispuestos en el laboratorio son de gran ayuda al estudiante o al operario ya que le ayudará a identificar las diferentes partes de la transmisión así como también sus posibles fallas.

Manual ASTG NISSAN RE4FO2A

Manual ASTG RL4FO3A-FO3V SENTRA AND NX Coupe

Manual ASTG THM 4L30-E GENERAL MOTORS

Manual ASTG THM 4L60-E GENERAL MOTORS

1.1.2.3. Bancos de pruebas

Los bancos de prueba son equipos industriales que permiten realizar evaluaciones previas de las condiciones de calidad de una parte de un ensamble. Los bancos de prueba y control pueden estar automatizados con PLC como elemento de control o, en una forma más actual, mediante una computadora personal.

Bancos de prueba basados en PC

Los bancos de prueba y control automatizados con PC, son una solución ideal cuando se trata de tener un sistema SCADA de bajo costo con todo el potencial que brinda la PC para la configuración de las más variadas aplicaciones industriales.

Es posible utilizar módulos tales como:

Entrada/Salida optoaislados, lectura de frecuencia, generación de frecuencia, conversión A/D y D/A en 12 bits y más.

Con ello es posible crear aplicaciones con interfaces gráficas amigables para controlar: Motores paso a paso, leer encoders, generar datos para reporte estadístico, visualización gráfica del proceso en curso, manejar relays, imprimir etiquetas térmicas, comandar dispositivos de entradas analógicas o digitales, hacer lecturas analógicas, conexión con otros dispositivos vía RS-485, RS-232, entre otras aplicaciones industriales.

Ello conlleva a desarrollar aplicaciones e integramos bancos de prueba basados en PC, tarjetas de adquisición de datos y software gráfico de alto rendimiento con marcas como: National Instruments, Wonderware, NeuroCheck, entre otros

1.1.2.4. Equipo de diagnóstico



Figura. 2.3 Scanner CJ4

Fuente: Jeyson Conde - Mateo Coello (Universidad Del Azuay),
http://www.escaner.com.ve/productos_cj4.html

Funciones

- ✚ Lee y borra códigos de falla.
- ✚ Línea de datos genérica con todos los parámetros de la norma OBD II.
- ✚ Línea de datos numérica y gráfica.
- ✚ Despliega códigos de falla P0, P1, P2, P3, U0 y U1.
- ✚ Unidades métricas e inglesas.
- ✚ Despliega cuadro congelado (freeze frame data).
- ✚ Despliega el estado de los monitores del OBD II.
- ✚ Apaga la luz de verificación del motor (MIL).
- ✚ Despliega completo el nombre de los parámetros.
- ✚ Despliega el número de serie del vehículo.
- ✚ Grafica las líneas de datos con cursor para hacer mediciones.
- ✚ Incluye el modo 6 de diagnóstico.
- ✚ Incluye la localización de los conectores de diagnóstico de la mayoría de las marcas.
- ✚ Base de datos con más de 800 acrónimos de la norma OBD 2.

- Soporta los protocolos: CAN, J1850, ISO9141, KWP 2000, ISO 14230-4, SCI y CCD.

Marca: Injectronic

Juegos disponibles: 1 pieza

1.1.3. Recursos Tecnológicos a adquirirse

Aquellos recursos con los que no cuenta la universidad y que serían de adquirirse para el buen funcionamiento del laboratorio.

1.1.3.1. Herramientas.

1.1.3.1.1. Herramientas básicas.

Tipo de herramienta	Marca	Costo
Complete Métrico Set A	Snap-On	\$ 5781,70
Martillo, Bronce Punta, 16 oz	Snap-On	\$ 72,80
Pie de rey	Snap-On	\$ 100,14
Pistola de aire	Snap-On	\$ 250,80
Gato hidráulico para cajas	Snap-On	\$ 1250,80
Torquímetro	Snap-On	\$ 347,90

Tabla 2.3: Herramienta básica Snap-On

Fuente: www.snap-on.com

Tipo de herramienta	Marca	Costo
Cajonera con surtido mecánico de 97 herramientas	BETA	\$ 1447,00
Martillo con cabeza cóncava	BETA	\$ 34,05
Torquímetro tipo click 1/2"	BETA	\$ 202,30

	Craftzman	\$ 80
Juego de 5 cinceles	BETA	\$ 40,46
Llave de impacto 1/2"	BETA	\$ 226,10
Gato hidráulico para cajas	Transmission JACK	\$ 760.80
Pie de rey	BETA	\$ 47,60

Tabla 2.4: Herramienta básica BETA, Craftzman, Jack

Fuente: AVIAUTO equipamiento automotriz (Quito), www.sansontool.com

1.1.3.1.2. Herramientas especiales

Tipo de Herramienta	Marca	Costo
Juego, Quick Line Disconnected	Snap-On	\$ 132,40
Juego, Extractor ,Tipo-Barra	Snap-On	\$ 328,70
Tester universal de presión	Snap-On	\$ 426
Extractores	Snap-On	\$ 699,00
Juego de pinzas	Snap-On	\$ 850,00
Juego manómetros	Snap-On	\$ 300
Scanner	Snap-On	\$ 2500

Tabla 2.5: Herramientas especiales Snap-On

Fuente: www.snap-on.com

Tipo de Herramienta	Marca	Costo
Juego para desconectar y conectar mangueras de presión y accesorios de refrigeración	BETA	\$ 80,40
Juego, Extractor ,Tipo-Barra	BETA	\$ 328,70
Set para medir presión de aceite	BETA	\$ 333,20

Extractores	BETA	\$ 650
Juego de pinzas	Craftzman	\$ 100
Sonómetro	BETA	\$ 295
Sonda para medir la temperatura del aceite	BETA	\$ 41,60
Scanner para transmisiones	BETA	\$ 690,70
Juego de manómetros	Craftzman	\$ 50

Tabla 2.6: Herramientas especiales BETA, Craftzman

Fuente: AVIAUTO equipamiento automotriz (Quito)

1.1.3.2. Bancos de pruebas

1.1.3.2.1. Banco de pruebas para cajas electrohidráulicas

Tipo de banco	Precio
Modelo 450E Transmission Test stand	\$ 92000
Banco de ensayo estándar SGS	\$ 95000
Banco de ensayo B.E.E.	\$ 100000

Tabla 2.7: Bancos de pruebas

Fuente: www.aidcots.com, <http://www.tecner.com/PyS.php>.

Para gestionar el proyecto se investigó en internet, los mejores bancos de pruebas que se comercializan. La marca recomendada Power Test para realizar pruebas sobre las transmisiones automáticas, específicamente los modelos 450E, ya que posee control electrónico.

El banco de prueba de transmisión 450E se diseña para probar todas las transmisiones de cambios automáticas construidas por Allison y otros fabricantes de transmisiones.

En la mayoría de los casos, la prueba de funcionamiento en esta máquina eliminará el costo del desmontaje y de las reparaciones adicionales para los componentes reconstruidos.

El sistema de la adquisición y de control de datos de PowerNet TD está disponible para todos los bancos de transmisión de AIDCO, y los bancos de prueba realizan las pruebas siguientes:

- ✚ Comprueba los cambios automáticos
- ✚ Control de la válvula reguladora, prueba de desplazamiento hacia abajo (carga o descarga).
- ✚ Variación del torque de entrada.
- ✚ Verificación de los sellos de los ejes.
- ✚ Verificación del ruido y vibración.
- ✚ Flujo de aceite en el convertidor de par.
- ✚ Temperatura y presión del aceite.
- ✚ Estado de los embragues y elementos.



Figura. 2.4: Banco de pruebas 450E para transmisiones automáticas.

Fuente: www.aidcots.com

El banco de pruebas tiene las siguientes especificaciones:

- ✚ Un motor eléctrico de 150 HP a 112kW.
- ✚ El banco posee un torque de 470 lb-ft a 2200 rpm
- ✚ La velocidad máxima del banco de 4000 rpm además posee cuatro variaciones de velocidad.
- ✚ La presión máxima es de 6000 psi o 414 bar.

- ✚ Puede recircular 100 galones o 387 Lt. de aceite.
- ✚ Las dimensiones del banco son:
 - Largo: 178 pulgadas o 452 cm
 - Alto: 63 pulgadas o 160 cm
 - Ancho: 48 pulgadas o 122 cm
- ✚ Pesa aproximadamente 6000 lbs. o 3175 kg.
- ✚ Es un banco variable ya que se adapta a diferentes tipos de transmisiones.
- ✚ Tiene un sistema de adquisición de datos por medio de un sistema operativo basado en Windows lo que es útil para supervisar la operación y regular las velocidades, el esfuerzo de torsión, presiones, temperaturas, índices de corriente y acontecimientos de cambio.
- ✚ El usuario puede seleccionar el tipo de pruebas que desee realizar.

El banco de pruebas tiene un costo aproximado de \$ 92 000 el precio varía de acuerdo a las utilidades adicionales que requiera el operario.

En vista del costo que tiene el banco de pruebas se propone que se lo tome en cuenta como un tema para una posterior tesis y se pueda implementar en el laboratorio

1.2. Requerimientos técnicos

1.2.1. Eléctricos

Para el funcionamiento de la maquinaria así como los bancos de pruebas, bancos para reparar convertidores se necesitan interruptores de voltajes diferentes que tengan entradas de luz bifásica y trifásica con entradas de 220V y 110V.

Además debe existir adecuada iluminación para el buen funcionamiento de laboratorio con iluminarias fluorescentes que brinden mayor claridad en el mismo.

1.2.2. Neumáticos

La entrada de las conexiones neumáticas pueden variar por medio de reguladores de presión para tener diferentes entradas de presión de aire a los sistemas.

1.2.3. Oleo hidráulicos

Entradas de presión oleohidráulica se hacen por medio de una bomba que envíe una presión constante al sistema.

1.3. Conclusiones

A continuación las conclusiones del capítulo II que hemos llegado a determinar

1.3.1. De los recursos humanos

Se ha determinado por medio de un estudio los perfiles profesionales que se requieren para el funcionamiento del laboratorio de acuerdo con la realidad a la cual nos enfrentamos además los profesionales deben tener conocimientos sobre el tema de transmisiones automáticas; ser capaz de resolver los problemas de la educación y de la enseñanza que van a ser objeto de su intervención, deberán integrarse a una comunidad y comprometerse con una visión de excelencia, ya que para el buen funcionamiento del laboratorio estamos buscando un personal que ayude a los estudiantes a prosperar y por ende a la universidad.

1.3.2. De los recursos tecnológicos

Una vez que hemos hecho un corto estudio y un inventario de las herramientas con las que cuenta el taller de la Universidad, en cuestión de transmisiones automáticas hemos llegado a la conclusión de que para poder elaborar un laboratorio tenemos que adquirir más recursos tecnológicos ya que se requiere trabajar con herramientas especiales que son muy útiles en este campo, además en el mercado existen varias marcas de herramientas por lo que también se realizó un estudio de los costos de las mismas y se presento una propuesta de herramientas tanto de tipo básica como especiales. Con respecto al material didáctico que cuenta la universidad se cuenta con un buen número de transmisiones que son de gran utilidad para el docente ya que el material didáctico es básico para que todos los alumnos entiendan con claridad lo que se les ha impartido en el aula de clases.

Claro está que para que el laboratorio binde servicios a la sociedad se debe implementar recursos tecnologías como el banco de ensayos para transmisiones, el mismo que después de un estudio de marcas, características, trabajos que realizan y costos hemos llegado a determinar cual sería el más adecuado para el laboratorio, pero ya que el costo de adquisición del mismo es muy alto se recomienda a la junta académica de la Escuela de Ingeniería Mecánica se proponga como un tema de tesis para su elaboración e implementación en el mismo.

1.3.3. **De los requerimientos técnicos**

La universidad para el buen funcionamiento del taller de la escuela ya cuenta con los requerimientos técnicos como la electricidad, las conexiones neumáticas y oleohidráulicas, además en el capítulo III **ESTRUCTURACIÓN LABORATORIO Y COSTOS** se especificará cuales son las conexiones e instalaciones necesarias para la implementaciones en el laboratorio.

CAPÍTULO III

ESTRUCTURACIÓN LABORATORIO Y COSTOS

3.1. Conceptualización

En esta capítulo se analizó el espacio físico con el que cuenta el taller automotriz de la Universidad del Azuay, con el fin de determinar el espacio más conveniente para la implementación del laboratorio de transmisiones automáticas, para ello se hizo un estudio minucioso de las características de las diferentes áreas con las que cuenta el taller, se vio las dimensiones, utilidad actual de estos espacios, la concurrencia, su estado físico, ventajas y desventajas.

Con la ayuda de este análisis se pudo determinar cuáles son los espacios que podrían servir como alternativas para la implementación del laboratorio, ya sean estos para una utilización temporal o permanente.

Por otra parte, en este capítulo también se presentó un diseño tentativo de cómo podría estar estructurado el laboratorio de transmisiones automáticas, por lo cual, se contó con el asesoramiento de una Arquitecta, que basándose en una distribución de planta propuesta, podría presentar un diseño estructural que satisfaga las necesidades planteadas para el mismo. Además aparte del plano también se presentará el diseño virtual, en cortes y en perspectiva de cómo quedaría el laboratorio de llevarse a cabo el proyecto.

Por último, en este capítulo se presentara una pro forma de los costos aproximados para llegar a implementar el laboratorio de transmisiones automáticas.

Aquí se adjuntará un listado de los costos de la estructuración, herramientas, material didáctico, equipos de diagnóstico y comprobación, elementos con los que en la actualidad, no cuenta el taller de Mecánica Automotriz de la Universidad del Azuay, y que sería indispensable adquirir para la implementación del Laboratorio de Transmisiones Automáticas.

A partir del listado de costos se plantearán dos opciones para la implementación del laboratorio, que de acuerdo al presupuesto de la universidad se podrá analizar la alternativa más conveniente.

3.2. Análisis del Espacio Físico Disponible

A continuación se analizará el área total y las dimensiones de los diferentes espacios con los que cuenta el taller de Mecánica Automotriz de la Universidad del Azuay, también se realizará un estudio de los antecedentes y características del taller y sus diferentes bloques.

3.2.1. Antecedentes del Taller



Figura 3.1 Taller Ingeniería Mecánica Automotriz

Fuente: Jeyson g. Conde L. – Mateo F. Coello S.

El Taller de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad del Azuay fue construido en el año de 1989, en un principio, sólo fue construida la primera nave, en la cual se encuentra la bodega de herramientas y el par de fosas, ésta fue construida con cimientos de piedra y malla electro soldada, y sobre esto el cemento, con el fin de que tenga un buen soporte al peso. Una de las fallas de la construcción inicial fue no colocar columnas en las paredes que se levantaban a los extremos de la nave.



Fig. 3.2 Bodega de herramientas



Fig. 3.3 Fosa de trabajo de la primera nave

Fuente: Jeyson g. Conde L. – Mateo F. Coello S.

En el año 1994 se procede a la construcción de la segunda nave, quedando ésta paralela a la primera; aquí comienzan a funcionar algunos laboratorios de la escuela de Ingeniería Electrónica, las naves se encontraban delimitadas por una pared que atravesaba a lo largo de las mismas. En la segunda nave se contaba con dos plantas, originalmente sobre la parte que actualmente se la utiliza para soldaduras existía una losa donde se encontraba el laboratorio de electrotecnia.



Fig. 3.4 Parte de la segunda nave del Taller Ingeniería Mecánica Automotriz.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

La tercera nave fue construida en el año 2003, siendo la misma una extensión de la primera nave, la cual fue construida de manera independiente, sin que la losa de ésta se encuentre en contacto directo con la losa de la primera nave, debido a que existía una falla geológica, por esta razón se colocó en el medio de las losas una mezcla de brea para lograr mantener una separación entre la una y la otra.



Fig. 3.5 Tercera nave, las flechas rojas señalan las juntas de brea.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

A partir del año 1996 se evidencia una falla geológica que atraviesa el taller en su totalidad, esta falla, causa algunos problemas a la primera y segunda nave deslizando toda la estructura, lo que conllevaría a que las paredes y los suelos se comiencen a cuartear, la pared del extremo de la segunda nave comienza a generar una presión sobre la estructura central, por lo que fue necesario eliminar la segunda planta que correspondía a los laboratorios de electrotecnia; de esta manera se logró eliminar la presión existente sobre la estructura, sin embargo, las paredes y pisos constantemente seguían cuarteándose. En el año 2003 se comienzan a realizar trabajos para tratar de controlar la falla geológica, entre los cuales se realiza un agujero de desfogue en la avenida 24 de Mayo, situación que contribuye a la disminución del impacto de la falla, y aproximadamente en el año 2005 se detiene la afección de la falla considerablemente.



Fig. 3.6 Cuarteamiento de suelos 1



Fig. 3.7 Cuarteamiento de suelos 2.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Algunas paredes que se encontraban afectadas fueron remplazadas en este período del 2000 al 2005. A partir del año 2007 se comienzan a realizar algunos trabajos con la finalidad de prevenir accidentes, debido a que la estructura se encontraba afectada por la falla, entre los trabajos que se realizan se puede destacar la demolición del muro que delimitaba la primera nave de la segunda, y, la implementación de estructuras metálicas al costado de las naves debido a que las mismas se encontraban con problemas y soportaban todo el peso de los techos.



Fig. 3.8 Pared reconstruida.



Fig. 3.9 Lugar donde existía el muro de división de las naves.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.



Fig. 3.10 Estructura seguridad 1.



Fig. 3.11 Estructura de seguridad 2.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

En la actualidad no se ha apreciado mayor evolución de las fallas, no obstante, el problema sigue latente, es por ello que en caso de querer realizar cualquier tipo de implementación estructural se hace imprescindible realizar óptimos estudios previos para evitar problemas en lo posterior.

3.2.2. Dimensión Total del Taller

El taller de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad del Azuay cuenta con un área total de 1204 m², distribuida en 1062 m² en la planta baja y 142 m² en planta alta

En la planta baja se cuenta con 9 boques que serán analizados a continuación.

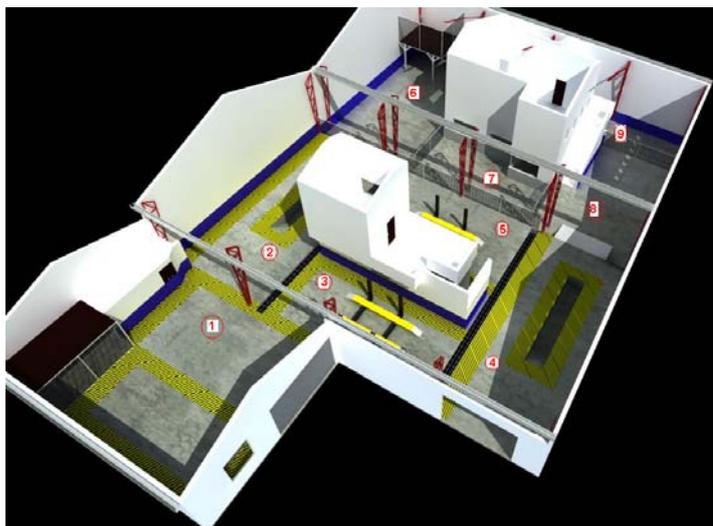


Fig. 3.12: Levantamiento taller

Fuente: Arq. Andrés Argudo

En la segunda planta se cuentan con 2 bloques, uno asignado para un aula de uso múltiple, y otro lugar designado para lo que es el laboratorio de oleohidráulica, entre estos 2 bloques se cuenta con un área aproximada de 60 m²

3.2.3. características de los diferentes bloques

A continuación se analizará cada uno de los diferentes bloques que fueron diferenciados anteriormente, así se podrá vislumbrar cual es el más apto para proyectar el Laboratorio de Transmisiones Automáticas

3.2.3.1. Bloque 1

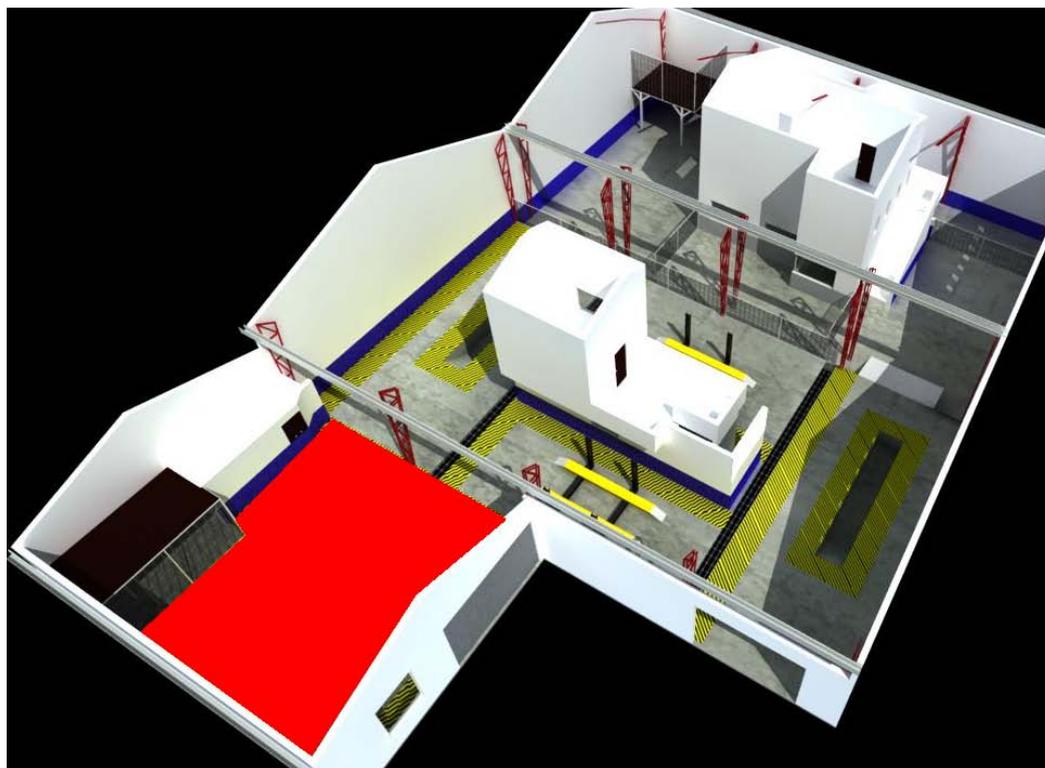


Fig. 3.13 Bloque 1 (en rojo)

Fuente: Levantamiento taller Arq. Andrés Argudo

Denominación: Laboratorio Conjuntos Mecánicos

Dimensión: 132.19 m²

Concurrencia:

Este bloque es ocupado todo el año debido a que funcionan materias como Conjuntos mecánicos I y II, de igual manera, este espacio es utilizado para la cátedra de Electricidad del Automóvil I, II y III.

Estado físico:

En general este bloque se encuentra en buenas condiciones físicas debido a que su construcción fue realizada en el año 2003, es por ello que no tiene mayores inconvenientes.

Ventajas:

entre las ventajas de este bloque se puede destacar que es un bloque relativamente nuevo, cuenta con acceso directo desde la calle, se encuentra cerca del área de almacenamiento de herramientas; otro de los puntos positivos de este bloque es que como fue hecho posterior a la construcción de la nave principal no se procedió a unir las losas del suelo, sino se colocó una franja de brea entre ambas losas con el objeto de que si existiera algún deslizamiento del terreno, no se vería afectada la una losa contra la otra, por no estar unidas directamente.

Desventajas:

La mayor desventaja de esta área en función de la implementación del laboratorio sería que se encuentra ocupada todo el tiempo por las materias que se comentaron anteriormente, otro de los inconvenientes de esta área es que cuenta con una bodega para almacenar todo el material didáctico que se utiliza para las cátedras de Conjuntos Mecánicos I y II, lo cual disminuye el área de trabajo para la práctica. Por último este bloque se encuentra atravesado por una falla geológica, que si bien en este momento no se encuentra afectando a la parte estructural, con el tiempo podría causar algún tipo de daño.

Imagen:



Fig. 3.14 Bloque 1.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.2.3.2. Bloque 2

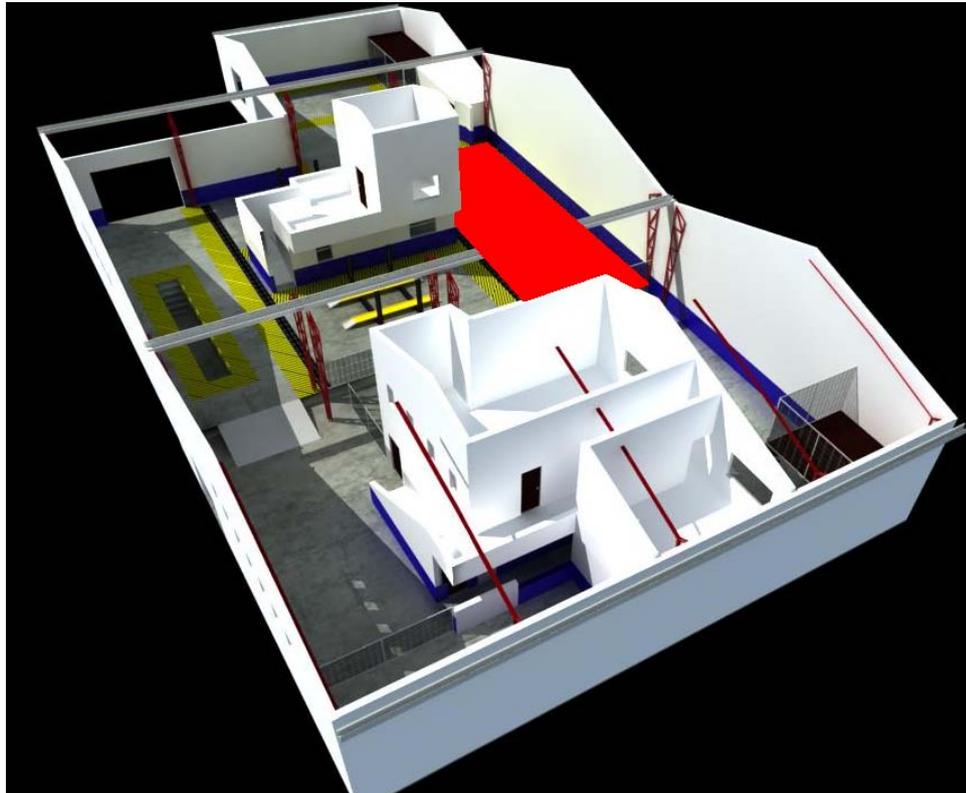


Fig. 3.15 Bloque 2. (En rojo)

Fuente: Levantamiento taller Arq. Andrés Argudo

Denominación: Laboratorio Conjuntos Mecánicos

Dimensión: 81,58 m²

Concurrencia:

Este bloque de igual manera que el bloque uno es parte del laboratorio de Conjuntos mecánicos, es por ello que se encuentra ocupado todo el año, aquí funcionan materias como Conjuntos Mecánicos I y II; por otra parte, al tener la fosa de revisión es utilizado en gran medida para las diferentes prácticas.

Estado físico:

Este bloque se encuentra atravesado por la falla geológica en la parte de su extremo, exactamente sobre la canal, sin embargo, el área de trabajo se encuentra intacta. Este bloque cuenta con una pared reconstruida en su parte lateral. Además se colocó una estructura metálica de seguridad a lado de la pared reconstruida.

Ventajas:

La ventaja principal de este bloque podría ser la altura con la que cuenta desde el suelo hasta el techo, que es de 8 metros, situación que permitiría la implementación de una segunda planta en la cual se podría realizar el laboratorio de transmisiones automáticas, otra de las ventajas es que en el área de trabajo práctico no se cuenta con cuarteamientos por la falla geológica, pues en este bloque la falla se encuentra atravesando la parte del costado del bloque. El acceso a esta área se encuentra próximo, debido a que únicamente se tiene que atravesar el bloque número 1 que tiene acceso directo de la calle. Por último, otra ventaja de esta área sería contar con la bodega de herramientas junto a ella, de esta manera se optimizarían los tiempos en algunos procesos.

Desventajas:

De igual manera que en el bloque 1 el problema principal con este bloque radica en que se encuentra ocupado todo el tiempo por las materias que se comentaron anteriormente, asimismo, otra desventaja de esta área es que cuenta con la fosa en la mitad del bloque, lo cual repercute en el hecho de tener menos espacio que disminuye el área de trabajo práctico.

Imagen:



Fig. 3.16 Bloque 2 Pared reconstruida.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.



Fig. 3.17 Bloque 2

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.2.3.3. Bloque 3

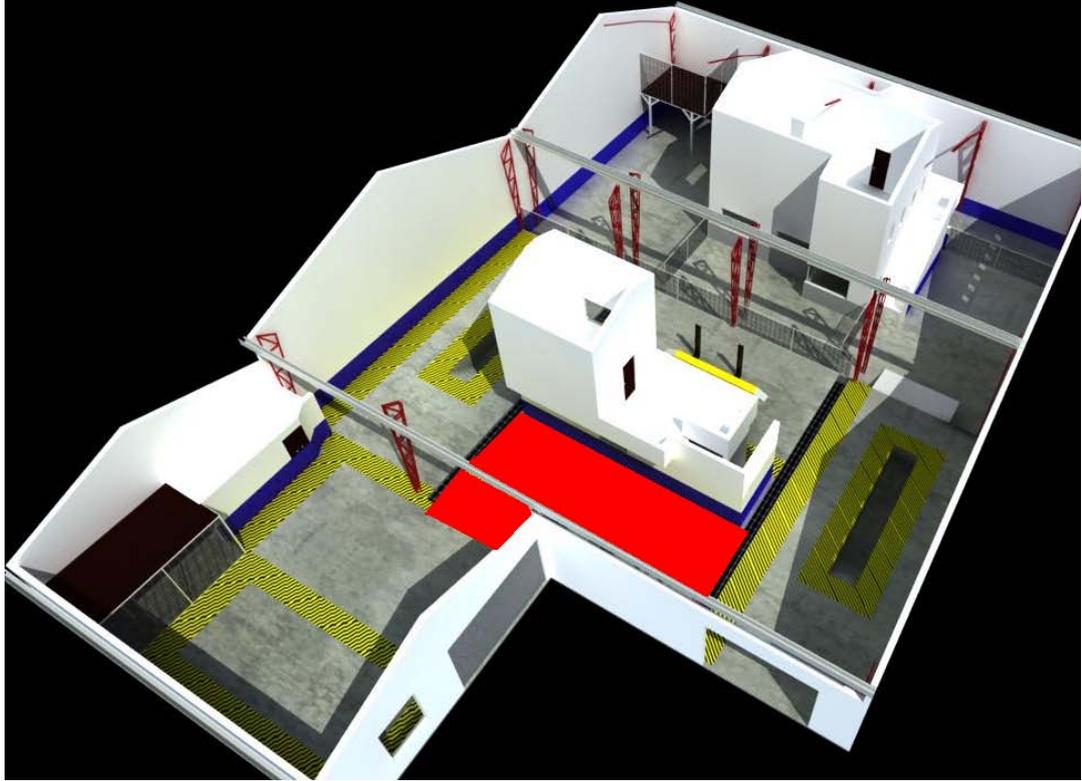


Fig. 3.18 Bloque 3. (en rojo)

Fuente: Levantamiento taller Arq. Andrés Argudo

Denominación: Laboratorio Conjuntos Mecánicos

Dimensión: 60 m²

Concurrencia:

Este bloque también es ocupado para la materia de Conjuntos Mecánicos, aquí se encuentra el puente elevador donde se pueden realizar los diferentes trabajos en el automóvil, esta zona no es muy usada debido a que sólo se la ocupa si el trabajo tiene que ver con algo que se encuentre en la parte inferior del vehículo.

Estado físico:

El bloque se encuentra en buenas condiciones debido a que no atraviesa ninguno de los cuarteamientos generados por la falla, existe un cuarteamiento pero éste se encuentra dentro de la canal del bloque 2.

Ventajas:

En realidad las ventajas de este lugar son mínimas, una de ellas es que se encuentra con acceso directo hacia el área de almacenaje de herramientas, que ayuda a la rápida obtención de de las mismas, otra de las ventajas es que se encuentra contiguo al ingreso principal del taller.

Desventajas:

Una de las desventajas principales de este bloque 3 es el área con la que cuenta, siendo ésta únicamente de 60 m², aparte de esto cuenta con un puente elevador, el cual acapara la mayor parte del bloque, este puente elevador se encuentra ubicado de manera disfuncional, debido a que los vehículos tienen que realizar una serie de maniobras para quedar estacionados de frente para ingresar al elevador.

Imagen:



Fig. 3.19 Bloque 3 Puente elevador.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.2.3.4. Bloque 4

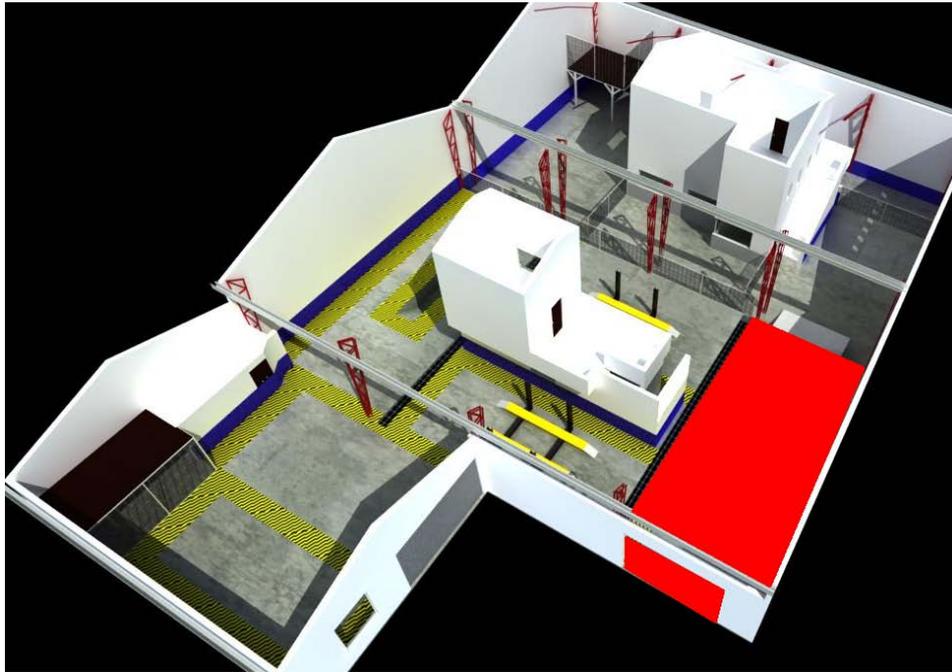


Fig. 3.20 Bloque 4. (en rojo)

Fuente: Levantamiento taller Arq. Andrés Argudo

Denominación: Laboratorio Motores de Combustión 1 y 2

Dimensión: 93,6 m²

Concurrencia:

Este bloque es uno de los más concurridos o probablemente el más concurrido, aquí se realizan las prácticas de Motores de Combustión 1 y 2, es decir, que se encuentra ocupado todo el año. En este bloque se realizan prácticas de las diferentes cátedras de especialización, como inyección, vehículos utilitarios, motores, se lo utiliza también para preparación, etc. Además, aquí es donde siempre se está brindando el mantenimiento a los vehículos de la universidad, es por ello que se lo considera como uno de los de mayor concurrencia.

Estado físico:

Este bloque se encuentra en muy buenas condiciones físicas porque no se observa ningún tipo de cuarteamientos en los suelos, uno de los problemas de este bloque es la pared lateral que se encuentra en cierto grado pandeada, debido a que

originalmente se la construyó sin columnas, y por ende soporta todo el peso de la estructura del techo de la primera nave, es por ello, que recientemente se colocó una estructura metálica de seguridad al lado de la pared.

Ventajas:

Este bloque cuenta con un buen estado físico, tiene un área de trabajo considerable, la mayor ventaja es que tiene acceso directo, pues la puerta de ingreso al taller está al extremo de este bloque, también se encuentra a lado de la bodega de almacenaje de las herramientas, también uno de los aspectos positivos de este bloque es que cuenta con el techo alto, lo cual podría ayudar en el caso de que se quiera realizar una segunda planta para el laboratorio. Por último, algo de suma importancia es que en esta área tampoco se encuentran cuarteamientos que puedan afectar en caso de realizarse una estructura

Desventajas:

La mayor desventaja de esta área radica en la concurrencia y el flujo de trabajo con la que cuenta, pues es un área que se usa todo el tiempo; otro de los problemas que se pueden considerar en este bloque, es el hecho de que cuenta con la fosa en medio del mismo lo que disminuye el área de trabajo. Por último está el muro lateral que no se encuentra en óptimas condiciones.

Imagen:



Fig. 3.21 Bloque 4.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.2.3.5. Bloque 5

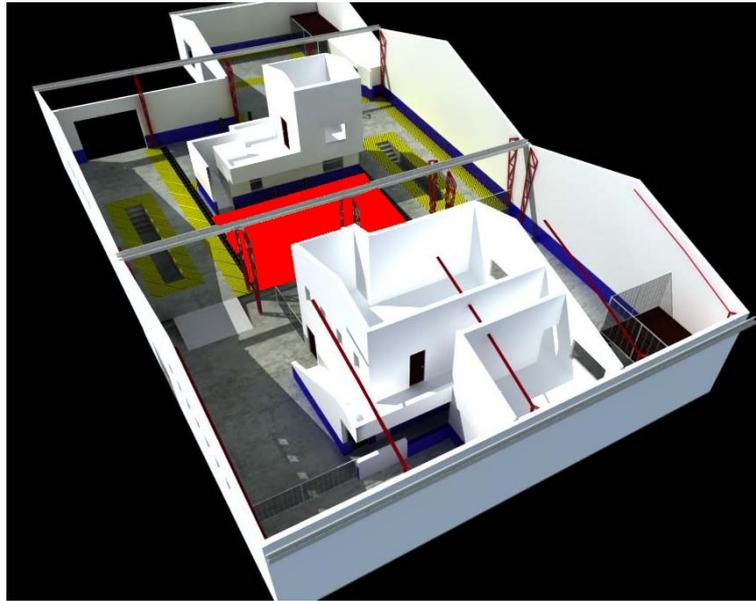


Fig. 3.22 Bloque 5. (en rojo)

Fuente: Levantamiento taller Arq. Andrés Argudo

Denominación: Laboratorio Motores de Combustión 1 y 2

Dimensión: 73.5 m²

Concurrencia:

Este bloque, al igual que el bloque número 4, es uno de los que cuenta con mayor concurrencia debido a que es utilizado para las cátedras de Motores de Combustión I y II aparte se lo utiliza para los diferentes seminarios que se dictan, entre los cuales están Inyección I y II. La concurrencia de personas es la mayor en esta área, debido a que aquí se encuentra el ingreso y la ventanilla principal a la bodega de herramientas, asimismo, aquí está el ingreso a la segunda planta de la nave principal. Por todo ello este bloque se encuentra en funcionamiento todo el tiempo.

Estado físico:

Este bloque se encuentra en buenas condiciones físicas, debido a que por aquí no atraviesa ninguno de los cuarteamientos causados por las fallas, anteriormente este bloque estaba delimitado en uno de sus extremos por un muro que posteriormente fue demolido, colocándose únicamente una malla para delimitar el área con el bloque de Máquinas y Herramientas.

Ventajas:

La ventaja principal de este bloque es que se encuentra al lado de la bodega de almacenamiento de herramientas optimizando los tiempos de operaciones, este bloque no cuenta con cuarteamientos, lo cual favorece en el caso de que se quiera realizar algún tipo de implementación.

Desventajas:

Entre los puntos negativos de este bloque se pueden enumerar 3 principales: el primero tendría que ver con el reducido espacio del bloque, ya que tan sólo cuenta con 73 metros cuadrados, en segundo lugar se puede considerar como negativa la alta concurrencia con la que cuenta este bloque, y por último el ruido que es generado por el bloque de máquinas y herramientas, ya que se encuentra junto con éste.

Imagen:



Fig. 3.23 Bloque 5.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.2.3.6. Bloque 6

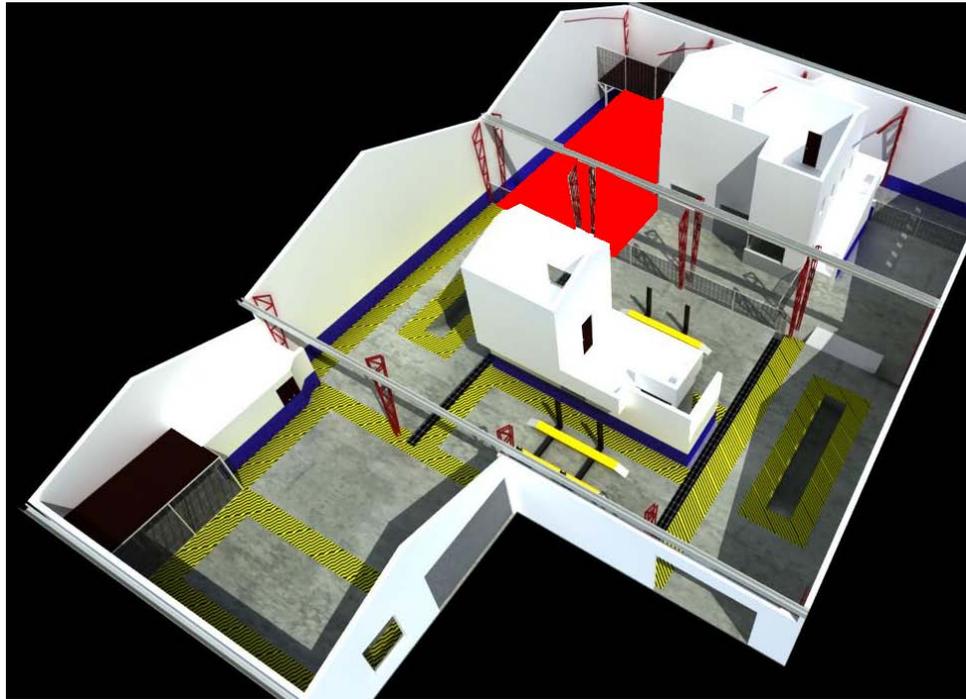


Fig. 3.24 Bloque 6. (en rojo)

Fuente: Levantamiento taller Arq. Andrés Argudo

Denominación: Soldadura y Ajuste Mecánico

Dimensión: 128 m²

Concurrencia:

Esta área se la utiliza para las materias de Ajuste Mecánico, Soldaduras, y actualmente se la está utilizando para realizar algunas prácticas de la cátedra de Electricidad del Automóvil; es un bloque de menos concurrencia comparándolo con los bloques de Conjuntos Mecánicos y Motores.

Estado físico:

Este bloque se encuentra afectado por una falla geológica que atraviesa el taller lo cual se puede visualizar claramente en la fisura que atraviesa por todo el costado lateral del bloque. En este bloque también se construyó la estructura de seguridad debido al mal estado de la pared. Anteriormente este bloque contaba con una segunda planta que tuvo que ser demolida para evitar que genere presión sobre la estructura central.

Este bloque cuenta con una pequeña bodega en la parte posterior del mismo que sirve para el almacenamiento de las maquetas de electricidad del automóvil.

Ventajas:

La ventaja principal de este bloque es el espacio que tiene disponible tanto en área de trabajo práctica, como en altura contando con 8 metros, lo que siempre es positivo en el caso de querer realizar una segunda planta, además ya tiene el antecedente de haber contado con problemas.

Desventajas:

El problema de este bloque es la falla que atraviesa el costado, otro de los inconvenientes de esta área es que no cuenta con un acceso directo, ya que para llegar a éste se tendría que atravesar por los otros bloques, el ruido también podría considerarse un aspecto negativo, debido a que a lado de este bloque se encuentra el correspondiente a Máquinas y Herramientas.

Para finalizar con los aspectos negativos se puede acotar que en esta área se encuentran dos dobladoras que ocupan algunos metros del área total.

Imagen:



Fig. 3.25 Bloque 6.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.2.3.7. Bloque 7

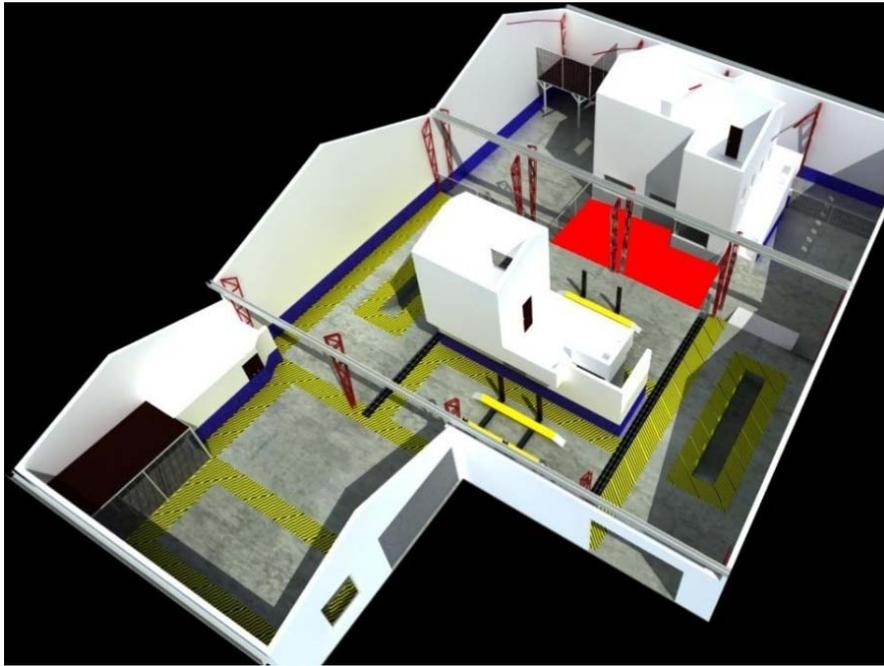


Fig. 3.26 Bloque 7. (en rojo)

Fuente: Levantamiento taller Arq. Andrés Argudo

Denominación: Máquinas y Herramientas.

Dimensión: 45.2 m²

Concurrencia:

Esta área se la utiliza exclusivamente para las cátedras de Máquinas y Herramientas I y II, es por ello que la mayor parte del año lectivo se encuentra ocupada, también se la utiliza mucho para el uso de los tornos, ya sea en horas prácticas o cátedras como Motores, Preparación de Motores, etc.

Estado físico:

En general este bloque se encuentra en buenas condiciones físicas debido a que hace pocos años atrás fue refaccionado, tampoco cuenta con cuarteamientos, pues estos se encuentran en los bloques que lo circundan.

Ventajas:

Una de las ventajas de este bloque podría ser que se encuentra en buenas condiciones físicas en la parte estructural y que cuenta con una bodega propia que se la podría utilizar adecuadamente.

Desventajas:

Entre los inconvenientes que podemos enumerar en esta área, está el hecho de que es un espacio muy pequeño, que cuenta con tan solo alrededor de 45 m², este espacio no resulta suficiente para la implementación del laboratorio. Otro inconveniente de esta área es la concurrencia que tiene, ya que se la ocupa para una de las cátedras de especialización. Por último se puede acotar que es un área que se encuentra abierta en los 3 extremos, y en el caso de querer implementar el Laboratorio de Transmisiones Automáticas se trataría de tener un lugar aislado de los demás bloques para evitar distracciones.

Imagen:



Fig. 3.27 Bloque 7 Maquinas y Herramientas.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.2.3.8. Bloque 8

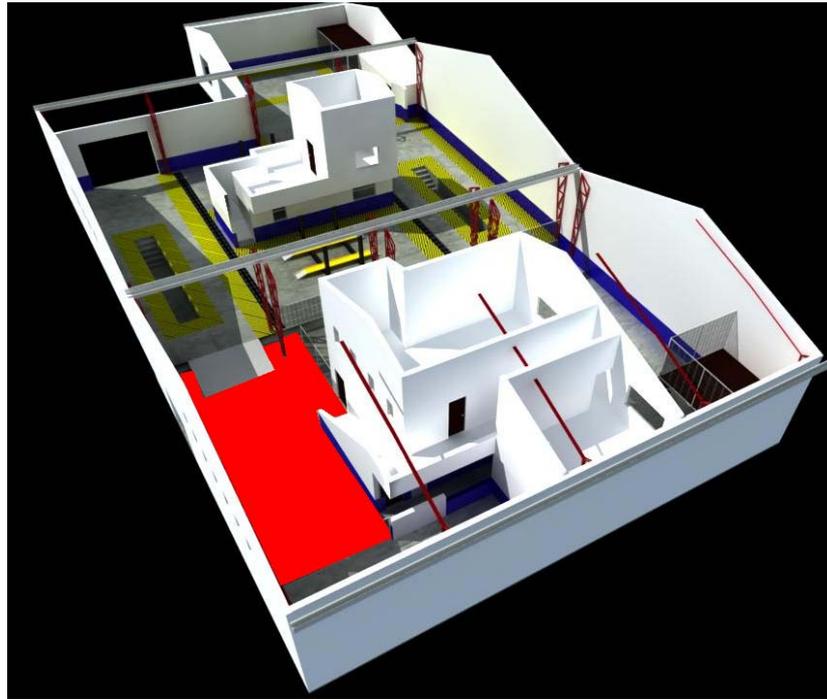


Fig. 3.28 Bloque 8. (en rojo)

Fuente: Levantamiento taller Arq. Andrés Argudo

Denominación: Electricidad Automotriz.

Dimensión: 63,4 m²

Concurrencia:

Esta siempre ha sido un área muy concurrida y de mucha circulación, debido a que por este bloque toda la gente ingresa al bloque de Máquinas y Herramientas, al aula múltiple, al laboratorio de Metalurgia, al de Oleo Hidráulica, e incluso a los baños, es por ello que la circulación en esta área es alta. Por otro lado, aquí se venían dictando las cátedras de Electricidad del Automóvil I, II y III. Ahora se piensa llevar en esta zona la cátedra de Preparación de Motores.

Estado físico:

Este bloque se encuentra afectado claramente por un cuarteamiento que lo atraviesa en su totalidad, generando desniveles en el suelo, también se cuenta con una pared reconstruida en la parte lateral del bloque debido a que anteriormente ésta se había dañado a causa de la falla geológica.

Ventajas:

Entre las ventajas que podemos enumerar se encuentran dos principal mente: por una parte, este bloque cuenta con un acceso directo por la parte lateral del mismo, que facilitaría el mismo sin tener que atravesar el resto de bloque, y por otra parte cuenta también con muy buena iluminación.

Desventajas:

La mayor desventaja de esta área es el hecho de que se encuentra en mal estado físico el área de trabajo práctico, debido al cuarteamiento, otra de las desventajas es el poco espacio con el que cuenta, y la concurrencia del mismo, ya que éste es un paso clave para llegar a ciertas áreas anteriormente mencionadas. Por último se considera negativo el hecho de que se encuentra a lado del bloque de máquinas y herramientas, pues éste siempre está generando ruido.

Imagen:



Fig. 3.29 Bloque 8 Electricidad del Automóvil.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.2.3.9. Bloque 9

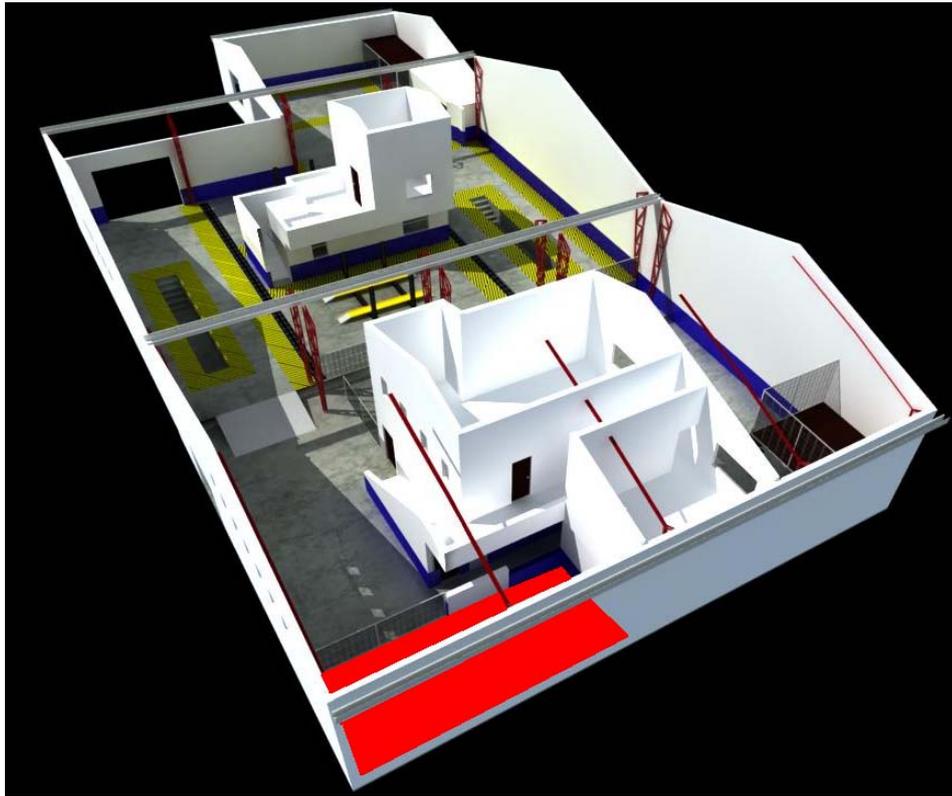


Fig. 3.30 Bloque 9. (en rojo)

Fuente: Levantamiento taller Arq. Andrés Argudo

Denominación: Electricidad Automotriz.

Dimensión: 37,44 m²

Concurrencia:

Este bloque no es muy concurrido a pesar de que aquí se brinda la cátedra de Electricidad del Automóvil y ahora también se piensa realizar las prácticas de la cátedra de Preparación de Motores. El hecho de que no sea muy concurrido y no cuente con mucha circulación es por el hecho de ser un área completamente aislada, por esta razón, no se la puede considerar de circulación como por ejemplo ocurre con el bloque 8.

Estado físico:

Este bloque se encuentra en muy buenas condiciones físicas debido a que no existen secuelas de la falla geológica. Uno de los detalles con respecto a la parte física que

sería importante destacar es que cuenta con un muro de separación entre el área de circulación y el bloque en sí.

Ventajas:

El aspecto positivo principal de este bloque es la constancia de que no cuenta con ninguna secuela del daño estructural causado por la falla geológica, otro punto positivo a favor de este bloque es el hecho de que no es un área de circulación ya que únicamente está destinado para la práctica.

Desventajas:

La mayor desventaja de esta área es el poco espacio que dispone, inferior a los 40 metros cuadrados, el mismo que no abastecería las necesidades de área que serán planteadas posteriormente para la implementación del Laboratorio de Transmisiones Automáticas

Imagen:



Fig. 3.31 Bloque 9 Electricidad del Automóvil.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.3. Selección del Espacio Físico

De acuerdo a lo observado en el análisis del espacio físico disponible del Taller de Ingeniería Mecánica Automotriz se ha podido definir al bloque número 6 correspondiente al área de Soldaduras y Ajuste Mecánico, como el más apto para la futura implementación del Laboratorio de Transmisiones Automáticas. A continuación se podrá analizar de mejor manera el bloque seleccionado para de esta manera, tener una idea de cómo podría ir estructurado el laboratorio.

3.3.1. Ubicación y Dimensionado

Como ya se pudo apreciar en el análisis del literal 3.2.3.6 éste se ha ubicado en la parte posterior de la segunda nave

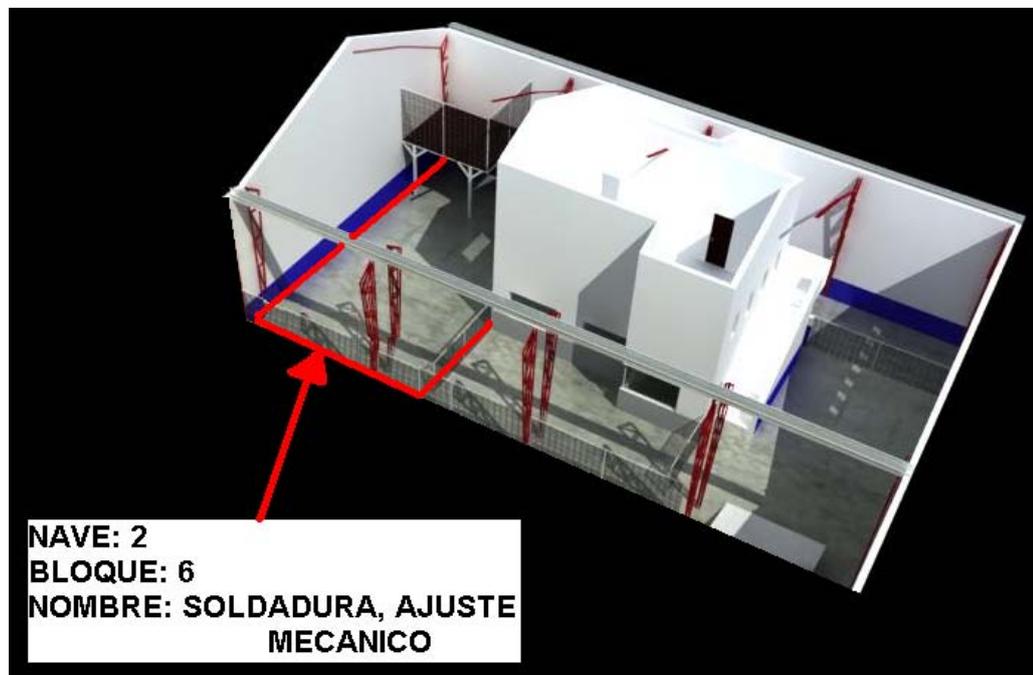


Fig. 3.32 Selección bloque para implementación de laboratorio.

Fuente: Levantamiento taller Arq. Andrés Argudo

Dimensión:

Uno de los aspectos de interés por los cuales fue seleccionado este bloque fue su dimensión, pues cuenta con un área práctica de trabajo de **128 m²** la segunda área más grande de todos los bloques; siendo la más grande el área de la nave número 3 con 132 m², sin embargo, el bloque 6 cuenta con una altura mayor equivalente a **8 metros** que permitiría fácilmente construir una segunda planta.

3.3.2. Características del Bloque Seleccionado

Como ya se mencionó anteriormente, lo más importante de este bloque radica en las dimensiones con las que cuenta, ya que es uno de los más grandes, hecho que brinda varias posibilidades de implementar el laboratorio de Transmisiones Automáticas.

En este bloque actualmente funcionan las prácticas de las siguientes cátedras; Metrotecnia y Ajuste Mecánico, Soldaduras y Electricidad del Automóvil, esto lo convierte en un área bastante concurrida, aparte de estas prácticas, esta zona también es utilizada para el horno de metalurgia, almacenaje de maquetas de electricidad del automóvil y un par de dobladoras industriales, lo antes descrito, de alguna manera, disminuye el área práctica del bloque.



Fig. 3.33 Dobladoras industriales

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.



Fig. 3.34 Dobladoras industriales

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

Con respecto al estado estructural de este bloque, podemos acotar que no se encuentra en las mejores condiciones, pues es visible un cuarteamiento que atraviesa todo el costado del bloque por la falla geológica antes mencionada, también uno de los muros se encuentra en malas condiciones por lo que fue necesario colocar una estructura metálica de seguridad, que en caso de que el muro colapse pueda aguantar la estructura del techo.

Sin embargo, desde el año 2005 la falla no ha seguido causando estragos; al parecer con la excavación que se realizó en la avenida 24 de Mayo, se logró aplacar el impacto de dicha falla. De todas formas, previa a cualquier implementación, será necesario realizar los análisis convenientes para asegurar que la posible estructura no se vea afectada en algún momento por la falla geológica.

En las siguientes imágenes se pueden visualizar de mejor manera las zonas afectadas por la falla geológica y la estructura de seguridad que se ha implementado.



Fig. 3.35 Cuarteamiento bloque 6

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.



Fig. 3.36 Muro afectado bloque 6.



Fig. 3.37 Estructura seguridad bloque 6

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

En términos generales el bloque 6 no se encuentra en óptimas condiciones, pero, por otra parte es el sector más grande para el fin propuesto y tiene el antecedente de que ahí había funcionado en los primeros años una segunda planta, lo cual resultaría ideal para la implementación del Laboratorio de Transmisiones Automáticas, para el

proyecto en cuestión será necesario el análisis de un arquitecto con el fin de no correr riesgos innecesarios.



Fig. 3.38 Bloque 6.

Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.4. Diseño Estructural

A continuación se realizará la planificación de cómo debería implementarse la parte estructural del Laboratorio de Transmisiones Automáticas, dentro del espacio seleccionado, en este caso al bloque número 6.

3.4.1. Especificaciones Previas al Diseño

Aquí se señalarán algunas características de cómo deberá estar conformado el laboratorio.

3.4.1.1. Normativas

Previo al diseño y estructuración es prudente consultar lo que nos dice la normativa con respecto a cómo debe estar constituido un laboratorio de enseñanza de este tipo. Las normativas que se tomarán en cuenta son las planteadas dentro de las normas de arquitectura de la **Municipalidad de Cuenca y la Secretaría General de la Planificación.**

A continuación se detallarán cada una de las normas que se deberán cumplir.

Art. 116.- Locales Destinados a la Enseñanza.

1.- Aulas:

Los locales destinados para aulas o salas de clase deberán cumplir las siguientes condiciones particulares:

- a) Altura mínima entre el nivel de piso terminado y cielo raso: 3,00 m. libres.
- b) Área mínima por alumno:
 - b.1. Preprimaria: 1,00 m² por alumno.
 - b.2. Primaria y secundaria: 1,20 m² por alumno.
- c) Capacidad máxima: 40 alumnos.

Distancia mínima entre el pizarrón y la primera fila de pupitres: 1.60 metros libres.

2.- Laboratorios, Talleres y Afines:

Para los locales destinados a laboratorios, talleres y afines. Sus áreas y alturas mínimas estarán condicionadas al número de alumnos y equipamiento requerido: elementos que el proyectista justificará fehacientemente en el diseño.

Art. 117.- iluminación.

Deberá disponerse de tal modo que los alumnos reciban luz natural por el costado izquierdo y a todo lo largo del local. El área de ventanas no podrá ser menor al 30% del área de piso del local.

Si por condiciones climáticas, la iluminación natural es insuficiente se recurrirá al uso de iluminación artificial, cuyas características se sujetarán a las respectivas normas de diseño. Esta misma disposición se observará en el caso de establecimientos de educación nocturnos.

Art. 118.- Ventilación.

Deberá asegurarse un sistema de ventilación cruzada. El área mínima de ventilación será equivalente al 40% del área de iluminación, preferentemente en la parte superior y se abrirá fácilmente para la renovación del aire.

Art. 119.- Soleamiento.

Los locales de enseñanza deberán tener la protección adecuada para evitar el soleamiento directo durante las horas críticas, además de una adecuada orientación respecto del sol de acuerdo al tipo de actividad.

Art. 120.- Visibilidad.

Los locales de clases deberán tener la forma y características tales que permitan a todos los alumnos tener la visibilidad adecuada del área donde se imparta la enseñanza.

Art. 121.- Muros.

Las aristas de intersección entre muros deberán ser protegidas con materiales que atenúen los impactos. Los muros estarán pintados o revestidos con materiales lavables, a una altura mínima de 1,50 m.

Art. 122.- Volumen de Aire por Alumno.

Los locales de enseñanza deberán proveer un volumen de aire no menor a 3,50 m² por alumno.

Art. 123.- Puertas.

Las puertas tendrán un ancho mínimo útil de 0,90 m, para una hoja y de 1,20 m, para dos hojas. Se deberán abatir hacia los corredores.

Art 124.- Elementos de Madera.

Los elementos de madera accesibles a los alumnos, tendrán un perfecto acabado, de modo que sus partes sean inastillables.

Art. 125.- Escaleras.

- a) Además de lo especificado sobre circulaciones en las construcciones, en el presente cuerpo normativo, cumplirán con las siguientes condiciones:
- b) Sus tramos deber ser rectos, separados por descansos y provistos de pasamanos por sus dos lados.

- c) El ancho mínimo útil será de 2 m. libres hasta 360 alumnos y se incrementará en 0,60 m, por cada 180 alumnos en exceso o fracción adicional, pero en ningún caso será mayor a 3,00 m. Cuando la cantidad de alumnos fuere superior, se aumentará el número de escaleras según la proporción indicada.
- d) El número de alumnos se calculará de acuerdo con la capacidad de las aulas a las que den servicio las escaleras.
- e) La iluminación y ventilación de las cajas de escaleras cumplirán con lo dispuesto en las normas de protección contra incendios.
- f) Las escaleras a nivel de planta baja comunicarán directamente a un patio, vestíbulo o pasillo.
- g) Las puertas de salida, cuando comuniquen con escaleras, distarán de éstas una longitud no menor al ancho útil del tramo de escaleras y abrirán hacia el exterior.

En los establecimientos nocturnos e internados, las escaleras deberán equiparse con luces de emergencia, independientes del alumbrado general.

- g) Contarán con un máximo de 18 contrahuellas entre descansos.
- h) Tendrán una huella no menor a 28 cm., ni mayor de 34 cm. y una contrahuella máxima de 16 cm. para escuelas primarias y de 17 cm. para secundarias.

Fuente: Normas de Arquitectura Capítulo II; normas por tipo de edificación
Secretaría General de Planificación Municipalidad de Cuenca.

3.4.1.2. Características y Disposición

Como ya se acordó previamente la disposición del Laboratorio de Transmisiones Automáticas estará en el bloque número 6 del taller, debido al área disponible con la que cuenta el mismo. El laboratorio tendrá que contar con espacio suficiente para albergar de **20 a 30** estudiantes, por consiguiente de acuerdo a la normativa de la Municipalidad de Cuenca y la Secretaría General de la Planificación, el área necesaria por estudiante deberá ser de $1,20 \text{ m}^2$, considerando que se cuente con el número máximo de estudiantes que sería 30 el área mínima con la que se debería contar sería de **36 m^2** , se debe considerar también el espacio físico de corredores, puestos de trabajo, material didáctico, almacenaje de herramientas, etc. Evaluando el

área que se necesitara para los espacios mencionados previamente se ha llegado a la conclusión de que sería necesario alrededor de unos **30 m²** más por lo tanto el espacio necesario para implementar el taller tendrá que ser de alrededor de unos **70 m²** de esta manera se estará cumpliendo con la normativa. El laboratorio deberá ser construido como una segunda planta en este bloque, esto es posible por la altura con la que cuenta la nave del taller, se necesitarán dos accesos, deberá contar con instalaciones eléctricas y neumáticas, para la utilización de los diferentes equipos y material didáctico.

Es importante que esta segunda planta sea completamente independiente con el resto del taller, y que no forme parte de la estructura del mismo para evitar cualquier tipo de problemas en caso de la falla geológica, es por ello que la estructura de este laboratorio será de tipo dinámica y no deberá estar unida a ninguna pared del bloque 6. Con respecto a lo que tiene que ver con la parte eléctrica e iluminación del aula se acogerán las normas que tratan sobre centros de enseñanza nocturnos, para ello la Arquitecta realizará el cálculo pertinente para ver cuántas luminarias serán necesarias.

3.4.1.3. Distribución de planta

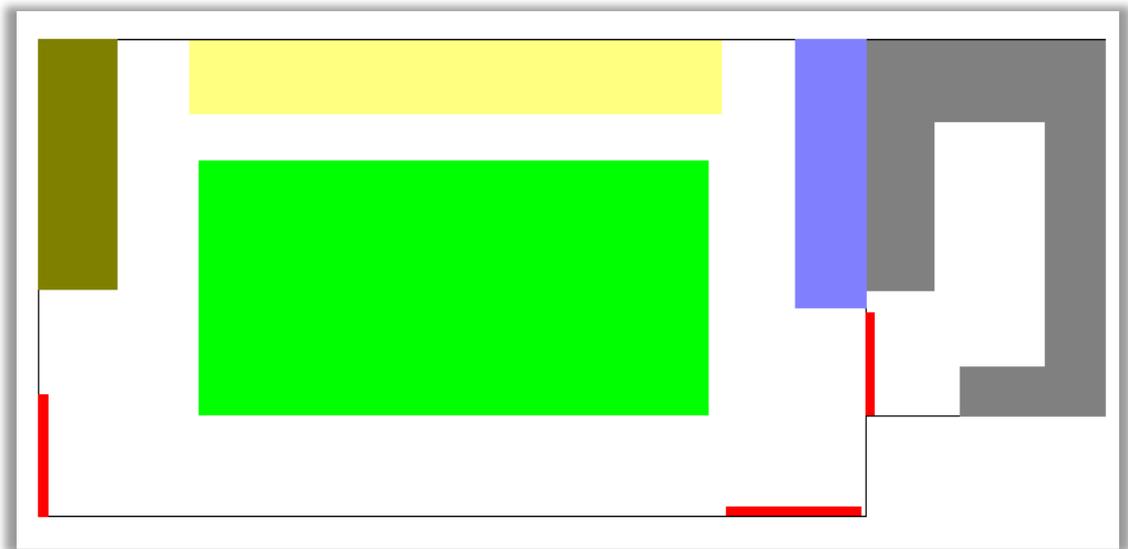
Previo al diseño en planos del área del laboratorio, es importante dar una noción general de cómo podría estar equipado, es por ello que a continuación se presentará una distribución tentativa de planta para que en base a ella se pueda generar un diseño que satisfaga las necesidades planteadas a continuación.

En el laboratorio necesitaremos las siguientes zonas:

- Área de trabajo: aquí es donde irán ubicados los puestos de trabajo y se realizarán los trabajos prácticos.
- Área para material didáctico: podrán ir ubicadas las diferentes maquetas y todo lo que tenga que ver con el material didáctico, en esta sección también se encontrará la pizarra y la zona de proyección para brindar clases.
- Área de lavado de piezas: espacio donde se podrá realizar la limpieza de los diferentes elementos de la transmisión automática.
- Área de almacenamiento de herramienta, equipos y Transmisión Automática: como su nombre lo indica se utilizará esta zona para almacenar todo lo que

tenga que ver con herramienta y equipos de uso exclusivo para el Laboratorio de Transmisiones Automáticas.

- Área de casilleros: esta zona estará designada para guardar mochilas, útiles, ropa, etc.
- Área para el banco de comprobaciones. Por operatividad este deberá encontrarse en la planta baja debido a su peso, dimensiones y para no tener que estar subiendo las transmisiones a la segunda planta. Se recomienda que este se sitúe en la zona donde se encuentran ubicadas las dobladoras



- Área de trabajo
- Área de lavado de piezas:
- Área para material didáctico
- Área de casilleros
- Área de almacenamiento de herramienta, equipos y Transmisión Automática
- Ingresos.

Fig. Distribución de planta.

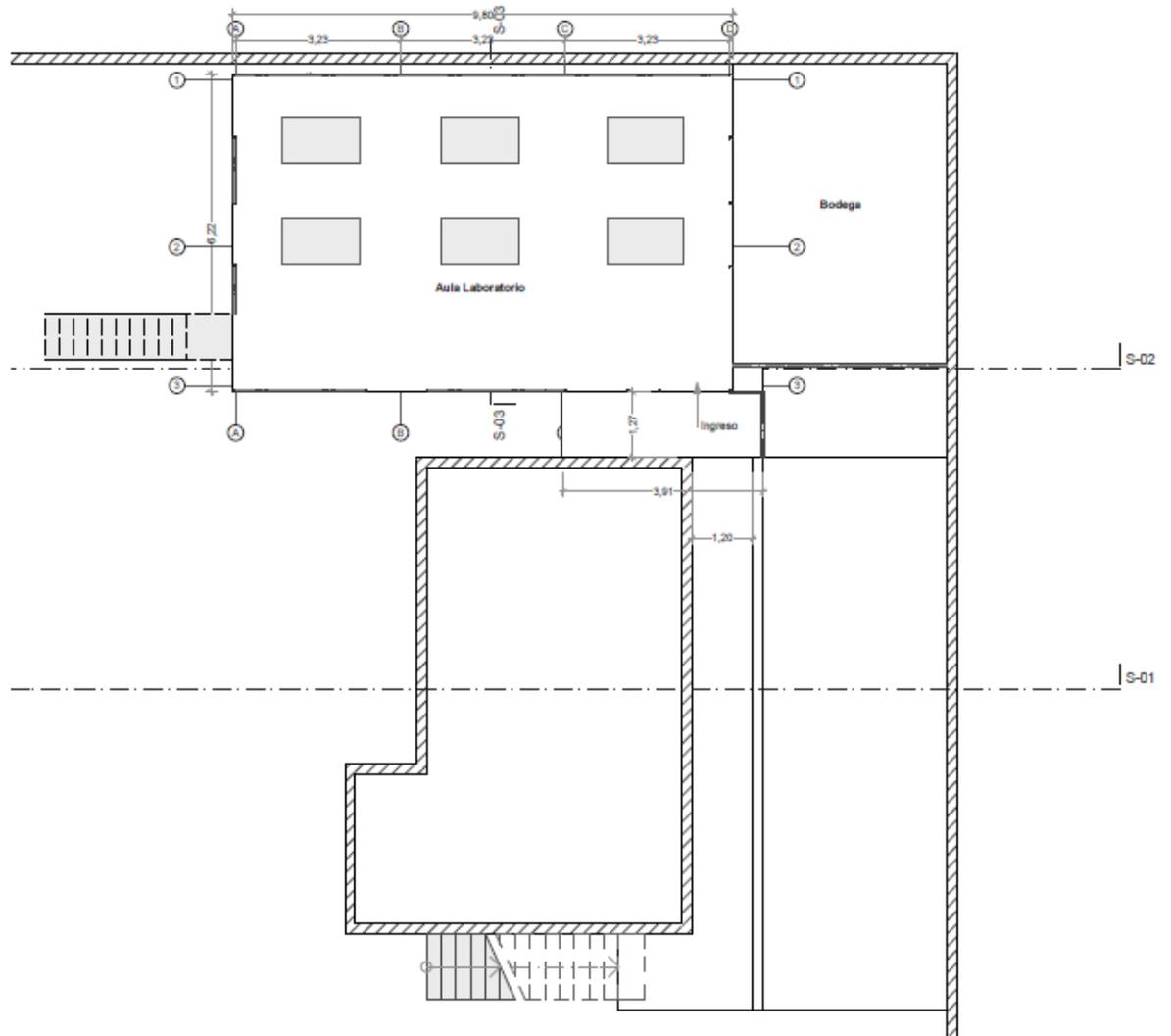
Fuente: Jeyson G. Conde L. – Mateo F. Coello S.

3.4.2. Plano Estructural.

El siguiente es el plano que se plantea como propuesta para la implementación del Laboratorio de Transmisiones Automáticas.

Los planos en formato A1 se presentarán en los anexos.

Planta del laboratorio:



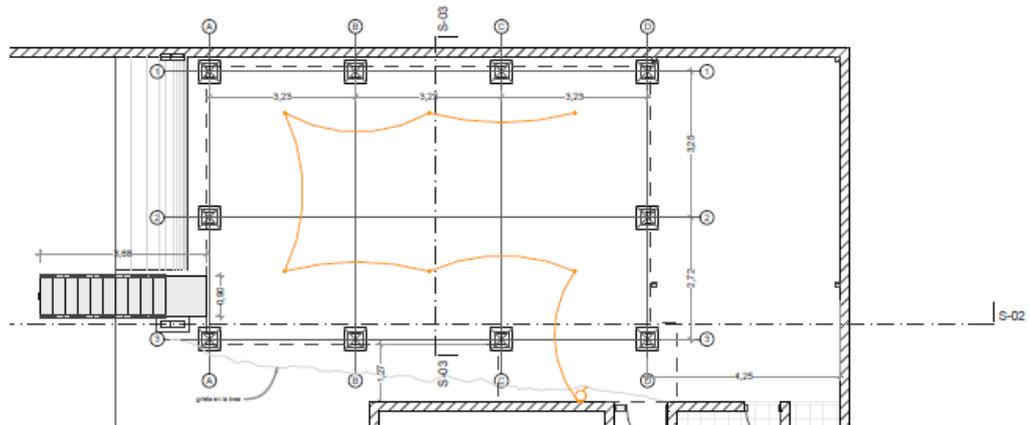
1.

Planta Alta
1:100

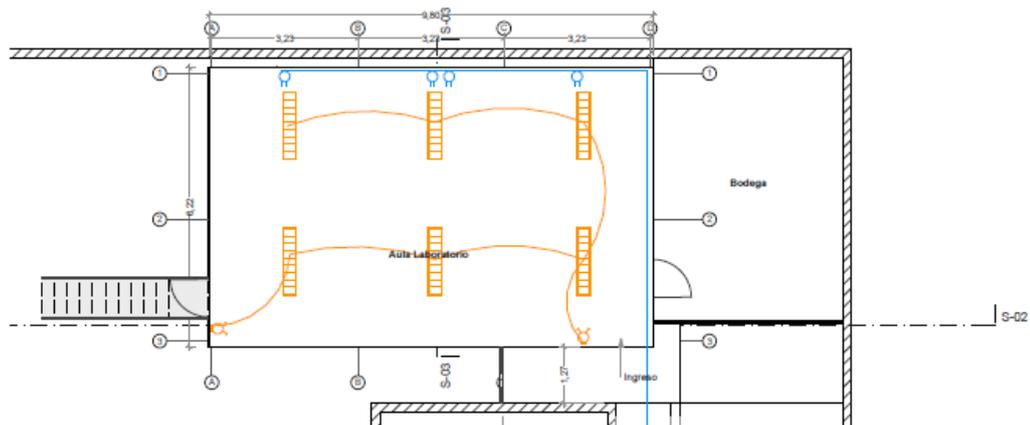
Fig. 3.40 Plano Laboratorio.

Fuente: Levantamiento Arq. Dennise Castillo.

Plano Eléctrico:



0. Eléctricas Planta Baja 1:100



1. Eléctricas Planta Alta 1:100

DESCRIPCION	SIMBOLO
Tomacorrientes	
Conmutador doble	
Cable en tubo flexible	
Cable en tubo flexible	
Lámparas existentes	
Lámparas propuestas	

Fig. 3.41 Plano Eléctrico Laboratorio.

Fuente: Levantamiento Arq. Dennise Castillo.

Los planos completos se encuentran en el anexo 1

3.4.3. Diseño virtual

Una vez con la propuesta del plano planteada, se puede presentar los diseños virtuales en dos y tres dimensiones, para tener una mejor apreciación de cómo estará conformado el Laboratorio de Transmisiones Automáticas.

3.4.3.1. Diseño en dos dimensiones

A continuación se presenta una parte, vistas en cortes para poder observar la ubicación de los diferentes elementos de la estructura.

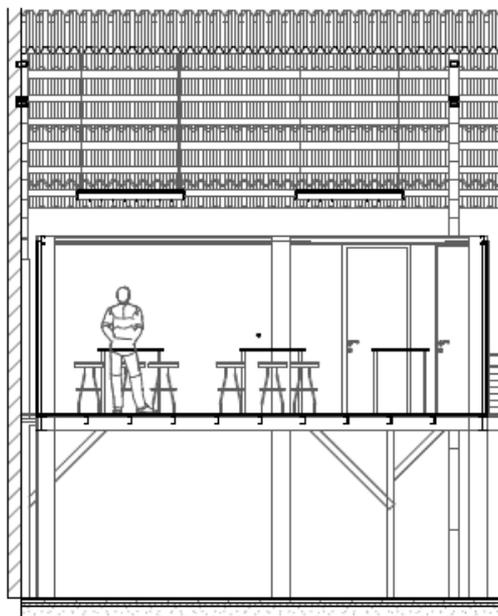
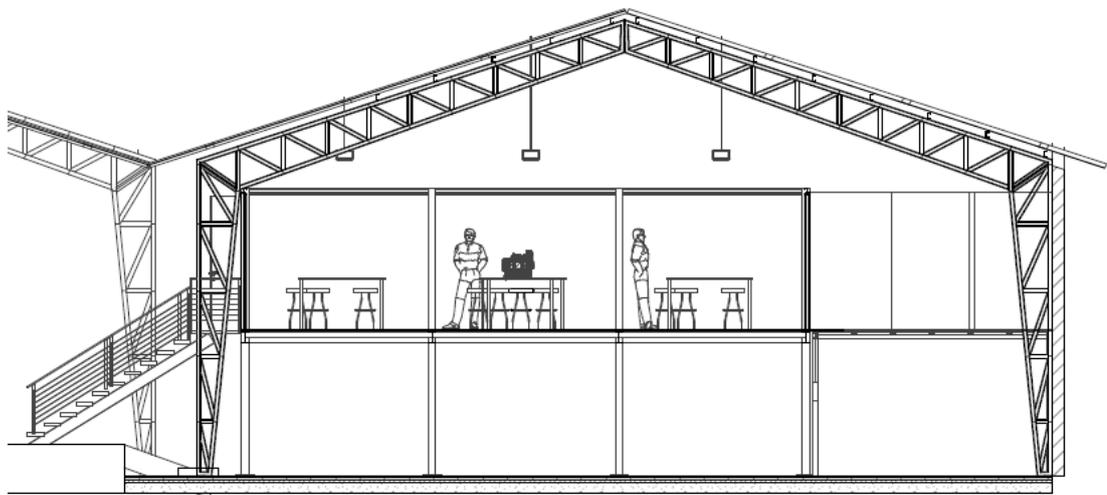


Fig. 3.42 Corte Laboratorio.

Fuente: Levantamiento Arq.
Dennise Castillo.

3.4.3.2. Diseño en Tres Dimensiones

A continuación se presentan las siguientes imágenes para visualizar de mejor manera como quedará el laboratorio una vez concluido.





Fig. 3.43 Vistas virtuales laboratorio.

Fuente: Levantamiento Arq. Dennise Castillo.

3.5. Equipamiento y Costos

En los siguientes numerales se presentarán los costos de la parte estructural del laboratorio, así como también de todos los elementos con los que éste deberá estar equipado.

Primero se presentarán los costos concernientes a todo lo que tiene que ver con la parte estructural; después de ello se presentará un listado de todas las herramientas, equipos, material didáctico e inmuebles que serán necesarios para equipar adecuadamente el laboratorio, los elementos con los que se cuente en la universidad, no representarán costo alguno, por otra parte, se sumará el valor económico de todos los elementos que no se dispongan, pero sean necesarios para la implementación del laboratorio, de tal manera que se podrá tener una estimación muy certera del costo que representará implementar el Laboratorio de Transmisiones Automáticas.

3.5.1. Costo Estructural del Laboratorio

Esta proforma ha sido presentada por la Arquitecta Dennis Castillo, encargada de la elaboración de los planos, de acuerdo a los costos actuales que se están manejando en el primer semestre del año 2010.

Es importante destacar que en la siguiente tabla, los costos de instalación y mano de obra ya se encuentran incluidos.

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UN. (Dólares)	PRECIO TOTAL (Dólares)
Zapatas:				
Hormigón	m3	0,75	130	97,5
Hierro	Kg	42	2,25	94,5
Cofres	m2	6	17	102
Estructura de acero:				
Columnas	Kg.	853,776	2,81	2399,11
Vigas	Kg.	648,71	2,81	1822,88
Correas	Kg.	431,69	2,81	1213,05
Paredes Gypsum	m2	62,345	19,38	1208,25
Pisos:				
Triplex 18mm	m2	65,89	40,63	2677,11
Malla electrosoldada	m2	65,89	3	197,67
Chapa de Hormigón	m3	3,29	135	444,15
Alisado	m2	65,89	1,5	98,835
Puertas				
Tamboradas de MDF	un.	3	200	600
Grada				
Acero	Kg.	60,49	2,81	169,97
Peldaños	un.	12	30	360
Pasamanos	ml.	12,03	70	842,1
Instalación Eléctrica				300
Ventanas de Aluminio	m2	6,66	70	466,2
			Total:	13093,325

Tabla 3.1 costos de instalación y mano de obra

3.5.2. Costo de herramientas y equipos

La siguiente corresponde a la lista de las herramientas y equipos que serán necesarios en el laboratorio, se indicará la cantidad que se necesita de cada herramienta o equipo, y su costo unitario. Es importante señalar que se incluirán herramientas con las que ya cuenta la universidad, por lo que no se sumará el precio de las mismas.

Cabe destacar que las herramientas y equipos que serán considerados en la siguiente lista serán de uso exclusivo para el Laboratorio de Transmisiones Automáticas, por lo cual se contará con un lugar propio dentro del laboratorio para su almacenaje.

Los valores que se presentan a continuación son los que se han investigado en el capítulo II, en el cual se puede ver a detalle de que se trata cada herramienta o equipo

Herramienta o Equipo.	Cantidad.	Costo unitario.	Costo total.
Caja de herramienta básica	6	\$ 200	\$ 1200
Juego pinzas	3	\$ 100	\$ 300
Juego manómetros	3	\$ 50	\$ 150
Torquímetros	3	\$ 80	\$ 240
Multímetro	3	\$ 100	\$ 100
Entenayas	6	\$ 100	\$ 600
Gauge	6	\$ 10	\$ 60
Gato hidráulico	1	Taller	Taller
Martillos goma	6	Taller	Taller
Prensa Muelles	3	Taller	Taller
Scanner	1	\$ 2.500	\$ 2.500
Banco de comprobación	1	\$ 100.000	\$ 100.000

En las herramientas o equipos en cuyo costo se presente la palabra taller, quiere decir que ya se cuenta con ello.

El total de inversión para el equipamiento del laboratorio en lo que respecta a herramientas y equipos es \$ 5 150 dólares, sin contar con el costo del banco de comprobación que bordea los \$ 1 00.000 dólares.

En el caso que se necesite reducir costos se podrían omitir los siguientes artículos, debido a que el taller ya cuenta con ellos, pero ya no serían de uso exclusivo para el Laboratorio de Transmisiones Automáticas:

Herramienta o Equipo.	Cantidad.	Costo unitario.	Costo total.
Caja de herramienta básica	6	\$ 200	\$ 1200
Torquímetros	3	\$ 80	\$ 240
Multímetro	3	\$ 100	\$ 100
Entenayas	6	\$ 100	\$ 600

Sin adquirir estas herramientas, y utilizando las que ya existen en el taller la inversión en equipamiento de herramientas sería \$ 3 010 dólares.

3.5.3. Costo material didáctico

En lo que respecta al material didáctico se considerarán únicamente aquellos elementos con los que cuenta el Taller de la Universidad del Azuay, por lo que no será necesario hacer inversión alguna, esto debido a que últimamente se implementó una cantidad considerable de material didáctico.

Material didáctico.	Cantidad
Transmisiones Automáticas electro hidráulicas.	7
Banco didáctico Transmisión Automática THM-350.	1
Maqueta convertidor de par.	1
Maqueta funcionamiento Transmisión Automática CTV.	1
Manuales Transmisiones Automáticas.	5

3.5.4. Costos amoblado del laboratorio

Aquí se tomará en cuenta todo lo que tiene que ver con el amueblamiento del laboratorio, sin enumerar obviamente las herramientas y material didáctico que ya se lo describió previamente.

Es importante puntualizar que en el caso de algunos muebles, se los podrá conseguir construyéndolos en los mismos talleres de la universidad, con esto se logrará disminuir los costos.

Mueble.	Cantidad	Costo unitario.	Costo
Total.			
Mesas de trabajo	6	\$ 150	\$ 900
Mesas de limpieza	3	\$ 70	\$ 70
Armario de herramientas	1	\$ 300	\$ 300
Casilleros	1	\$150	\$ 150
Sillas	31	\$ 20	\$ 620
Mesa profesor	1	\$ 100	\$ 100
Pizarra	1	\$ 60	\$ 60
Infocus y pantalla de proyección.	1	\$ 1.000	\$1.000

La suma de los artículos nos da un total de \$ 3 200 dólares, en el caso de que se quisieran reducir más los costos, se podría dejar de disponer de un Infocus propio para el laboratorio y se utilizaría los que están a disposición de todas las cátedras.

En dicho caso el costo de amueblamiento quedaría en \$ 2 200 dólares.

3.5.5. Costo total

De acuerdo a los costos obtenidos previamente se obtendrá el costo total, incluyendo todo en la siguiente tabla

3.5.5.1. Equipamiento completo

Aquí se considerarán todos los valores sin escatimar en gastos.

Elementos	Costos
Infraestructura.	\$ 13 094 dólares.
Herramienta y equipos.	\$ 5 150 dólares.
Banco comprobación.	\$ 100 000 dólares.
Amoblado.	\$ 3 200 dólares.
Total.	\$ 121 444 dólares.

Tabla 3.2 Valores sin escatimar en gastos

Fuente: Arq. Dennise Castillo. Mateo Coello – Jeyson Conde

3.5.5.2. Equipamiento parcial

En este literal se considerarán algunas reducciones en los costos que se vieron previamente, no se consideraría el banco de comprobación pues la construcción de este se lo puede proponer como un tema de tesis, como se lo explicó en el capítulo II.

Elementos	Costos
Infraestructura.	\$ 13 094 dólares.
Herramienta y equipos.	\$ 3 010 dólares.
Banco comprobación.	Construcción como tema de tesis.
Amoblado.	\$ 2 200 dólares.
Total.	\$ 18304 dólares.

Tabla 3.3 Valores escatimados con todos los gastos

Fuente: Arq. Dennise Castillo. Mateo Coello – Jeyson Conde

3.6. Conclusiones

3.6.1. De la implementación

Gracias al análisis realizado de las diferentes áreas con las que cuenta el taller de la escuela de Ingeniería Mecánica, se pudo constatar cuales serían los bloques más idóneos para implementar el Laboratorio de Transmisiones Automáticas.

Realizado este análisis se llegó a la conclusión de que el área más conveniente sería aquella donde actualmente funcionan las cátedras de Soldadura y Ajuste Mecánico, debido al espacio del que dispone, un área de aproximadamente 128 m^2 , con una altura superior a los 8 metros, lo cual brinda la posibilidad de elevar una segunda planta.

Con respecto a la implementación en sí, se llegó a la conclusión de que debería ser por lo menos de 60 m^2 , debido a que se manejarían grupos de entre 20 y 30 personas, también se puntualizó que esta estructura debía ser completamente independiente a la ya existente, para que en caso de que sigan los estragos de la falla geológica, ésta no se vea afectada por la estructura principal.

3.6.2. Del equipamiento y costos

Con respecto al equipamiento se enumeró todo lo que sería necesario realizar para que el laboratorio funcione óptimamente, se tomaron en cuenta dos propuestas diferentes en referencia a lo que tiene que ver con los costos.

Una de las propuestas incluye absolutamente todos los costos para el equipamiento del laboratorio, es decir el banco de comprobación de Transmisión Automática, herramienta y equipos exclusivos para el laboratorio, etc. En esta propuesta el costo bordea los **\$ 120 000** dólares; mientras que en la propuesta alternativa no se tomaría en cuenta el banco de comprobaciones, pues éste se lo propondría como un diseño de tesis para que posteriormente alguien lo fabrique, aparte de ello, se utilizarían algunas herramientas que pertenecen a la bodega de herramientas del taller, lo que reduciría en algo los costos, esta propuesta costaría alrededor de **\$ 18 500** dólares. En el capítulo costo beneficio se podrá analizar cómo se podrían solventar estos gastos.

CAPÍTULO IV

ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN

4.1. Administración del laboratorio

La administración es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos y las actividades de trabajo con el propósito de lograr los objetivos o metas de la organización de manera eficiente y eficaz.

4.1.1. Clases dentro de la universidad para los estudiantes

Las clases en la universidad se disponen en Junta académica y se distribuyen por la disposición del director de escuela, además en junta se revisan los sílabos para tomar en cuenta las clases que se dictaran durante el ciclo y la planificación de las horas.

4.1.1.1. Horarios de clases

La disposición de los horarios de clases debe estar establecida por la dirección de escuela conjuntamente con el profesor de la materia para de esta forma determinar la factibilidad del tiempo para las clases del tema en cuestión.

4.1.1.2. Temario

El temario para la materia estará basado en tres puntos importantes. La mecánica, hidráulica y electrónica dentro de lo cual se manejará lo que es el mantenimiento, comprobaciones y reparaciones de los diferentes mecanismos que conforman los sistemas de las cajas automáticas.

El temario que se presenta será basado en los sílabos de las materias tecnología I y conjuntos mecánicos I y se presenta como una sugerencia para las materias antes mencionadas.

Las cajas de cambios manuales son una excelente solución para aprovechar la potencia de los motores de explosión, si bien, la elección de la marcha adecuada en cada circulación es tanto más acertada cuando mayor sea la pericia del conductor.

Con las cajas automáticas, llamadas también transmisiones automáticas, la adaptación del par motor al par resistente se hace sin su intervención directa, pues únicamente aporta la gama de velocidades que desea emplear y posición del pedal del acelerador – voluntad de correr -. Con estos datos y la velocidad del vehículo – para una misma posición del acelerador, esta depende del trazado de la carretera – un dispositivo de mando hidráulico selecciona la marcha conveniente. Así, además de obtener un mejor aprovechamiento de las posibilidades del motor, el conductor puede dedicar toda su atención al tráfico.

Fuente: Manual CEAC del automóvil; pág. 570 (CAJA DE CAMBIOS AUTOMÁTICA)

A pesar de su complejidad, estas cajas están constituidas por agrupaciones más o menos complicadas de mecanismos elementales por esta razón se ha visto la necesidad de evaluar ciertos temas básicos para el entendimiento de su funcionamiento y reparación:

- Constitución y funcionamiento
- Ventajas, desventajas y tipos
- Calculo de la relación de transmisión
- Averías más frecuentes, causas y soluciones
- Pruebas de control de una caja automática.
- Mantenimiento preventivo

Constitución y funcionamiento:

Se especificara como se encuentra conformada una transmisión automática así como también el funcionamiento básico de la misma para que el estudiante se vaya relacionando con el tema a tratar, el mismo que será explicado durante la realización de las clases.

Ventajas, desventajas y tipos:

Evaluar las diferentes ventajas y desventajas que presentan las transmisiones automáticas y de esta manera poder evaluar los diferentes tipos que existen de las mismas.

Cálculo de la relación de transmisión:

En esta parte de la materia se le enseñara al estudiante a calcular la relación de transmisión de las diferentes marchas que ofrecen las transmisiones automáticas dentro de su funcionamiento.

Averías más frecuentes causadas y soluciones:

El docente deberá explicar cuál es la manera más específica para poder determinar las diferentes averías que se ocasionan con las transmisiones automáticas y saber brindar soluciones tempranas y efectivas para los problemas que han encontrado.

Pruebas de control de una caja automática:

Las pruebas de control son aquellas que se realizarán durante las prácticas en el laboratorio con el fin de reforzar lo ya aprendido en clases además de las pruebas se realizarán prácticas de armado y desarmado de las transmisiones automáticas que se encuentran en el taller de la escuela que el alumno aprenda a reparar este tipo de sistemas que posee el vehículo.

Dentro de las prácticas el estudiante aprenderá a diagnosticar cuales son las posible fallas en el sistema de las transmisiones automáticas, así como a intercambiar las partes que sean necesarias para solucionar los problemas encontrados, aprenderá destrezas de desenvolvimiento en el campo laboral de las transmisiones.

4.1.1.3. Número de horas impartidas

De acuerdo con el temario el número de horas para las clases seria de 26 horas las cuales se distribuirán en: 16 teóricas y 10 prácticas.

4.1.1.4. Distribución de alumnos

Depende de la cantidad de estudiantes que se encuentren matriculados en el ciclo en el cual se va a dictar la materia. Se distribuirán en dos o tres paralelos dependiendo de la cantidad de estudiantes esto se realiza con la finalidad de dar una mayor comprensión de la materia así como también para que los estudiantes puedan trabajar con el material didáctico de una manera más adecuada.

4.1.1.5. Sistema de evaluación

La evaluación de la materia se realizará de una manera continua siendo esta paralela al desarrollo de las prácticas, el puntaje será asignado por el profesor ya que en este caso las materia se encuentra dentro de las temática de TECNOLOGÍA I y CONJUNTOS MECÁNICOS I las mismas que se encuentra como materias dentro del pensum de estudios de la carrera.

4.1.2. Seminarios Internos y Externos

Los seminarios internos y externos que se dictaran en la universidad no son parte del pensum de estudios se los tomaría como una forma de capacitación para los estudiantes o personas ajenas a la universidad para brindar una mayor enseñanza sobre el tema de transmisiones automáticas, así también servirán como un ingreso para el mantenimiento del laboratorio y un forma de que los estudiantes realicen prácticas sobre lo ya aprendido en clases.

Dentro de los recursos necesarios para la realización de los laboratorios hay que tomar en cuenta:

Recursos

- ✚ Aula con proyector de video
- ✚ Laboratorio con herramientas de mano, mesas de trabajo y prensas de tornillo
- ✚ Manuales técnicos de servicio
- ✚ Once conjuntos de transmisión Automática
- ✚ Siete Convertidores de Par
- ✚ Manómetros y Herramientas de Diagnóstico
- ✚ Hojas y guías de trabajo

4.1.2.1. Personal para dictar el seminario

Como se especificó en el Capítulo II: RECURSOS Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS el perfil profesional para el docente que dictaría el seminario deberán cumplir con los requisitos ya especificados en este proyecto.

4.1.2.2. Temario

El temario par un seminario será de manera diferente al que se encuentra dentro de la universidad, ya que al no ser parte del pensum se estudios de la carrera se dispone de un mayor tiempo de trabajo en cual se abarcaran un mayor nuero de temas que se involucren con las transmisiones automáticas.

El temario a tomarse en cuenta abarcaría los siguientes demás dentro de las transmisiones automáticas:

4.1.2.2.1. Mecánica

Dentro de la parte de mecánica se estudiaran los componentes de las transmisiones que funcionan con este tipo de mecanismos como:

- ✚ Generalidades.
- ✚ Engranajes
 - Que son y para qué sirven
 - Engranajes y par
 - Trenes simples de engranajes planetarios
 - Trenes de engranajes compuestos
 - Tren planetario Simpson
 - Tren planetario Ravigneaux
 - Relación de trasmisión
 - Marchas
- ✚ Ejes
 - Estrías
 - Desgasten de las estrías y los ejes
- ✚ Cojinetes
 - Cojinetes de deslizamiento
 - Arandelas de empuje
 - Lubricación y desgaste
 - Rodamiento de rodillos
 - Rodamientos de bolas
- ✚ Eslabonamientos de impulsión
 - Bandas

- Tipos de bandas
 - Bandas de una vuelta
 - Banda de dos vueltas
- Desgaste en las bandas
- Embragues
 - Tipos de embragues
 - Embragues de disco
 - Embragues de un sentido
 - Desgaste del embrague de un sentido
 - Embrague centrífugo
 - Desgaste del embrague centrífugo

Estos son los sistemas que seleccionan la marcha según su movimiento o bloqueo así como hay que tener en cuenta las fallas que estos ocasionan así como también su desgaste y reparación.

Además de los sistemas de empuje hay que tomar en cuenta los sellos que se encuentran en la transmisión de que tipo son y las posiciones en las que se encuentran:

 Sellos.

- Sellos de labio
- Sellos de anillo

4.1.2.2.2. Electrónica

Aunque algunos fabricantes no estadounidenses han trabajado con los cambios electrónicos desde 1970, toma más de 10 años para que el sistema apareciera en sus marcas –Renault y Toyota- y dos años más para que apareciera en automóviles estadounidenses – Allison-.

Así la electricidad y la electrónica juegan un papel que va aumentando cada año, ya que la industria automotriz camina en busca de la eficiencia en el desempeño.

Fuente: Manual de reparación de transmisiones automáticas y transejes, MITCHELL INTERNACIONAL

En este capítulo se analizarán también los componentes que funcionan en las transmisiones automáticas por medio de la electrónica:

- ✚ Generalidades.
- ✚ Circuitos controlados por la transmisión
 - Interruptor de neutral
 - Interruptor de luces de reversa
 - Encendido controlado por la transmisión.
- ✚ Cambio de velocidades electrónico
- ✚ Circuito de aseguramiento del convertidor de par
- ✚ Control para la computadora.
- ✚ Pruebas de funcionamiento.

4.1.2.2.3. Hidráulica

En el caso de la hidráulica se analizará de manera lógica al sistema hidráulico, los fluidos, filtros, enfriamiento, lubricación, bombas, acoplamiento fluido y el control hidráulico.

- ✚ Sistema de control hidráulico
 - Bomba de aceite
 - Cuerpo de válvulas
 - Válvula manual
 - Válvula reguladora primaria
 - Válvula reguladora secundaria.
 - Válvula de obturación.
 - Válvula reguladora de detención
 - Válvula de reducción
 - Válvula del gobernador.
 - Válvula de señal de enclavamiento.
 - Acumuladores
 - Sobremarcha.

4.1.2.2.4. Diagnóstico

Para llevar a cabo la localización de averías de las transmisiones automáticas en forma precisa y rápida es necesario realizar un diagnóstico adecuado y para ello el operario deberá concebir un claro entendimiento de los síntomas del problema.

Para lo cual se pueden realizar diferentes procedimientos:

- ✚ Generalidades
- ✚ Análisis de quejas
 - Naturaleza del problema.
 - Condiciones bajo las cuales ocurren el problema/síntoma.
 - Comparación de las especificaciones del vehículo con su condición actual de rendimiento.
- ✚ Confirmación del síntoma.
 - Comprobar que los síntomas de quejas por el cliente realmente existen. Ejemplo:
 - El vehículo no se mueve.
 - Aceleración insuficiente.
 - No se realizan cambios, etc.
 - Inspección preliminar y ajuste.
 - Pruebas.
 - Descubrimiento probable del área averiada.

4.1.2.2.5. Mantenimiento

En muchos casos, es posible resolver un problema simplemente llevando a cabo una inspección preliminar y realizando los ajustes necesarios. Por lo tanto, es absolutamente esencial realizar un mantenimiento para que de esta forma alargue y mejore la vida de la transmisión.

Para ello existen diferentes tipos de mantenimiento:

- ✚ Predictivo.
- ✚ Preventivo.
- ✚ Correctivo.

4.1.2.2.6. Reparación

No es suficiente entender y conocer, es necesario dominar cada tarea que se realice. Por esta razón han sido combinadas la teoría y la práctica para proporcionar un adiestramiento adecuado en la reparación de transmisiones automáticas. Dentro de la reparación el docente deberá instruir al alumno en todos aquellos mecanismos que ya

has sido estudiados en la teoría, para que el posteriormente pueda desenvolverse en este campo.

Dentro de las reparaciones se toman varios puntos como los procedimientos de desensamble y ensamble para cada componente, así como también los procesos de comprobación necesarios para cada una de sus partes; como holguras, remoción de partes y ajuste de piezas.

La reparación de las cajas será netamente práctica:

- ✚ Reparación general
 - Generalidades
 - Remoción de las partes componentes
 - Remoción del depósito de aceite.
 - Remoción de los tubos de aceite.
 - Remoción del pistón del acumulador.
 - Remoción de la bomba de aceite.
 - Convertidor de par
 - Bomba de aceite.
 - Frenos de marcha en vacío.
 - Embrague de avance.
 - Embragues unidireccional.
 - Freno de segunda, primera y retro.
 - Eje intermedio.
 - Unidad de Sobremarcha.
 - Inspección general de las piezas.
 - Cuerpo de válvulas.
 - Ensamble de los componentes

4.1.2.2.7. Pruebas y comprobaciones

Hay pruebas que se pueden realizar para comprobar que la transmisión quede funcionando en correcto orden que se las puede realizar antes y después de la reparación de la transmisión cada prueba tiene diferentes propósitos los cuales serán explicados en el transcurso del seminario.

- ✚ Antes de la reparación.
 - Prueba de calado.
 - Prueba de efecto retardado.
 - Prueba de presión del fluido.
 - Prueba en carretera.
- ✚ Después de la reparación
 - Comprobación en el banco de pruebas. (solo en caso de adquisición del banco de pruebas)
 - Comprobación de fugas.
 - Comprobación de las marchas.

4.1.2.3. Número de estudiantes

El número de estudiantes para una buena comprensión de los contenidos de seminario será de 30 personas para que se pueda practicar con dos estudiantes por transmisión automática.

4.1.2.4. Duración del seminario

El seminario tendría la duración de un mes con 90 horas distribuidas de lunes a viernes 3 horas diarias.

CRONOGRAMA DEL SEMINARIO – TENTATIVO –

Actividad	Duración
Inicio del seminario	15 de junio
Introducción e historia de las transmisiones automáticas	16 de junio
Descripción general de las transmisiones automáticas	17 de junio
Sistemas mecánicos de la transmisión	18 de junio – 2 de julio
Examen escrito	3 de julio
Sistemas electrónicos de la	4 – 6 de julio

transmisión	
Sistemas hidráulicos de la transmisión	7 – 8 de julio
Examen escrito	
	8 de julio
Prácticas de diagnóstico y pruebas en vehículos	9 de julio
Prácticas de desensamble	
	10 – 12 de julio
Comprobación de los elementos	13 de julio
Prácticas de Ensamble	
	14 – 16 de julio
Comprobaciones	17 de julio
Evaluación final	
	18 de julio
Entrega de notas y certificado	19 de julio
CULMINACIÓN DEL SEMINARIO	

*estas fechas pueden variar según el cronograma institucional

Tabla 4.1: Cronograma de actividades para los seminarios

Fuente: Jeyson Conde – Mateo Coello

4.1.2.5. Sistema de evaluación

La evaluación del seminario se realizará de una manera continua como está programado en el cronograma y tendrá puntajes parciales siendo estos:

 Trabajos de investigación	12 pts.
 Tareas en clases	4 pts.
 Examen escrito	6 pts. c/u
 Prácticas	8 pts.
 Evaluación final	20 pts.

Esto da una calificación sobre 50 pts. Siguiendo la misma metodología de la Universidad el seminario se aprueba con 30 puntos.

4.1.2.6. Presupuesto para el seminario

El presupuesto para el seminario se valuará según las necesidades que este tenga como:

Material	Costo
Insumos para las prácticas	\$ 100,00
Manuales técnicos de servicio.	\$ 100,00
Material didáctico para los estudiantes, Hojas y guías de trabajo	\$ 150,00
Instructor para seminario	\$ 15,00 por hora = \$1350,00
TOTAL	\$ 1700
25 % U.D.A.	\$ 425

* Los varían dependiendo del número de alumnos y la disposición del laboratorio.

Tabla 4.2: Presupuesto para los seminarios

Fuente: Jeyson Conde – Mateo Coello

4.1.2.7. Costos por estudiantes

El costo por cada estudiante sería de 200,00 dólares lo que incluye el material didáctico para las clases, así como también incluye los insumos para poder realizar las prácticas y costos de inscripción en los seminarios legándole a costar la hora por estudiante de \$ 2,22

4.2. Operación del laboratorio

La operación y funcionamiento del laboratorio está destinado además de las clases en la universidad, los seminarios internos y externos estará relacionado con fines de ayuda a la sociedad en trabajos de comprobación, mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas.

La finalidad de este funcionamiento es lograr que el laboratorio logre sostenerse con los trabajos que se realizarían en el mismo tanto de las clases como de los trabajos que realice.

La promoción del laboratorio se realizaría a través de los medios de comunicación de la ciudad para que haya mayor acogida de la sociedad.

4.2.1. Personal para operar el laboratorio

4.2.1.1. Puestos de trabajo

4.2.1.1.1. Administrador

El administrador deberá dominar los contenidos básicos comunes y ser capaz de organizar de la mejor manera el laboratorio.

- ✚ Tener conocimientos sobre la materia de transmisiones automáticas.
- ✚ Ser capaz de complementar al estudian al momento de realizar una práctica.
- ✚ Saber llevar las relaciones personales e institucionales con respeto y honestidad.
- ✚ Tener espíritu participativo, de investigación y de colaboración.
- ✚ Tener autocrítica y responsable de sus actos.

4.2.1.1.2. Jefe de laboratorio

Que sea graduado universitario con el nivel de formación inicial requerido por el sistema, y con la capacidad de desempeñarse en el trabajo con dominio de sus funciones, tanto pedagógicas como administrativas. Encargado de distribuir el trabajo y la ocupación del laboratorio ya se para clases o prácticas de los estudiantes, así como también para trabajos fuera de la universidad.

4.2.1.1.3. Operarios

Operarios del laboratorio

Encargados de realizar los trabajos asignados por el jefe de taller, como revisiones de tareas de los estudiantes o diagnóstico, mantenimiento o reparaciones de las transmisiones automáticas.

Ayudantes

Los ayudantes del laboratorio son aquellos que están para realizar prácticas en el laboratorio como pasantías o horas prácticas dentro de la universidad esto brindará mayor aprendizaje para los estudiantes de la escuela.

Estudiantes o pasantes

Designados por el director de escuela para realizar pasantía dentro del laboratorio; estos deben tener nociones sobre transmisiones automáticas y una previa capacitación sobre el funcionamiento del mismo, así como también de sus reglas y normas que lo rigen.

4.2.2. Horarios de atención.

Los horarios de atención del laboratorio estarán organizados por las mañanas desde las 8 am hasta las 12 pm y por la tarde desde las 2 pm hasta las 6 pm en vistas de que después de esta hora funcionan las clases dentro de la universidad.

4.2.3. Ordenes de trabajo

4.2.3.1. Hojas De Trabajo

Incluidas en el anexo 2

4.2.4. Procesos

El laboratorio solo realizaría procesos de diagnóstico y mantenimiento las reparaciones y comprobaciones se realizaría en caso de que existieran el banco de pruebas y los insumos necesarios para hacerlo.

4.2.4.1. Diagnóstico

Consistirá en evaluar el estado de la transmisión tomando en cuenta las pruebas para localizar las averías en la misma lo que nos llevaría a realizar solo diagnóstico superficial de los sistemas como:

- ✚ **Diagnóstico mecánico**
- ✚ **Diagnóstico eléctrico**
- ✚ **Diagnóstico hidráulico**

4.2.4.2. Mantenimiento

El mantenimiento de las transmisiones se realizará por un solo operario el cual estará encargado del laboratorio con la ayuda de los pasantes que realizarán prácticas en el laboratorio; estos estarán encargados del diagnóstico y mantenimiento del mismo pero como ya se especifico será superficial y los repuestos serán proporcionados por el propietario del vehículo.

4.2.5. Costos de operación del laboratorio

Los costos de funcionamiento y operación del laboratorio se evaluaran más exhaustivamente en el capítulo V, COSTO-BENEFICIO, donde se evaluará lo que son gastos del laboratorio

4.2.5.1. Sueldos para el personal del laboratorio

Los sueldos para los docentes y operarios estarán designados de la siguiente manera, pudiendo variar según el director financiero.

Docente para seminarios:

El sueldo del docente será por horas las cuales como ya se especifico serán de 90 y tendrán un costo de 15 dólares por hora dando un costo de 1350 dólares por seminario.

Encargado del laboratorio

En el caso del administrador el sueldo seria el básico más una comisión de 3 a 5 dólares por vehículo que sea atendido en el laboratorio.

Ayudantes.

No existe sueldo para los ayudantes ya que esto se realizaría como horas prácticas dentro de la universidad.

4.3. Conclusiones

4.3.1. De la administración

Con respecto a la administración del laboratorio ha concluido que para el éxito del laboratorio, se tiene que incluir un personal docente calificado de acuerdo con los

perfiles profesionales requeridos en el proyecto para que de esta manera se obtenga un laboratorio de alta calidad.

4.3.2. De la operación

Dentro de la operación del laboratorio, como se especificó en el presente capítulo solo se realizarían trabajos comprobación y mantenimiento de los vehículos con transmisiones automáticas, este tipo de trabajo beneficiará a los estudiantes de la escuela podrán realizar las prácticas en el laboratorio en forma didáctica y obtener habilidad para realizar este tipo de trabajos.

CAPÍTULO V

COSTO-BENEFICIO

Una vez obtenidos los siguientes costos:

- Costo total para la implementación y equipamiento del laboratorio.
- Costos administrativos que conllevan la planificación y desarrollo de los seminarios y cursos.
- Costos administrativos al brindar servicio en transmisiones automáticas.

Se podrá realizar un pequeño estudio que demuestre el costo-beneficio del Laboratorio de Transmisiones Automáticas. No se verán únicamente los beneficios económicos, sino también cómo este laboratorio podría contribuir con el factor enseñanza, así como también con la sociedad.

5.1. Gastos totales

A continuación se presentarán los diferentes gastos que involucra la implementación y funcionamiento del Laboratorio de Transmisiones Automáticas, estos costos están basados en los diferentes estudios y análisis de los capítulos anteriores.

5.1.1. De Implementación y Equipamiento del Laboratorio

De acuerdo al capítulo III el costo total en lo que respecta a la implementación y equipamiento del Laboratorio de Transmisiones Automáticas, es de \$20.000 dólares. Este valor es sin considerar el banco de comprobaciones.

5.1.2. Por Seminarios

Como se vio en el capítulo IV, el costo necesario para la planificación y desarrollo de un seminario o curso, en el tema de transmisiones automáticas estaría alrededor de los \$ 2.000 dólares por seminario.

5.1.3. Por Servicios Prestados

Acorde con el capítulo IV, el costo administrativo y de mano de obra, por brindar servicio automotriz en lo que respecta a las transmisiones automáticas estaría entre 3 a 5 dólares por vehículo.

5.2. Ingresos del Laboratorio

Los ingresos del laboratorio provendrán de dos fuentes: en primer lugar de los cursos o seminarios que se dicten en él, y, en segundo lugar, de los servicios que se brinden en la parte mecánica. Para el análisis de costos de los diferentes servicios y cursos, nos hemos basado en la información del capítulo I referente al Estudio de Mercado, para poner valores que se manejan en la actualidad y con los cuales se pueda ser competitivo.

5.3. Análisis de Costo y de Beneficio

Para el análisis se presentan los siguientes cuadros con los costos y beneficios del proyecto, cabe recalcar que en la parte del servicio automotriz no se considerará la mano de obra, debido a que ésta será dada por parte de los alumnos de la Escuela de Ingeniería Mecánica, debido a que deberán cumplir cierto número de horas en lo que respecta a las prácticas profesionales o pasantías (60 Horas prácticas), es por ello que únicamente se considerarán algunos costos administrativos.

En el caso de los cursos y seminarios que se dicten en el Laboratorio de Transmisiones Automáticas, sí se tomará en cuenta los gastos administrativos y el costo de hora clase del docente encargado de dar el seminario.

A continuación se presentarán los cuadros para los seminarios y servicios, estos serán de tipo analíticos para poder mostrar de una manera muy aproximada cuales podrían ser los beneficios de contar con un Laboratorio de Transmisiones Automáticas.

5.3.1. Análisis Servicios

Es importante puntualizar que los gastos de materia prima y repuestos no se considerarán, debido a que el propietario del vehículo se hará responsable de esos costos.

5.3.1.1. Por diagnóstico

Diagnóstico Transmisión Automática		
	Egreso	Ingreso
Costo administrativo (por diagnóstico)	\$ 2.00	
Otros gastos*	\$1.00	
Costo por diagnóstico		\$15.00
Beneficio por diagnóstico para la Universidad	Total: \$12.00	

Tabla 5.1: costos de servicios

Fuente: Mateo Coello – Jeyson Conde

*Otros gastos: este rubro se considerará para mantenimiento y reposición de herramienta

5.3.1.2. Por Mantenimiento

Mantenimiento Transmisión Automática		
	Egreso	Ingreso
Costo administrativo (por Mantenimiento)	\$ 2.00	
Otros gastos*	\$1.00	
Costo por Mantenimiento		\$18.00
Beneficio por Mantenimiento para la Universidad	Total: \$15.00	

Tabla 5.2: costos de servicios

Fuente: Mateo Coello – Jeyson Conde

*Otros gastos: este rubro se considerará para mantenimiento y reposición de herramienta

5.3.1.3. Por Comprobación

En el supuesto de contar con el banco de comprobación, se podrá brindar este servicio.

Comprobación Transmisión Automática		
	Egreso	Ingreso
Costo administrativo (por Comprobación)	\$ 2.00	
Otros gastos*	\$3.00	
Costo por Comprobación		\$30.00
Beneficio por comprobación para la Universidad	Total: \$25.00	

*Otros gastos: este rubro se considerará para mantenimiento y reposición de herramienta

Tabla 5.3: costos de servicios

Fuente: Mateo Coello – Jeyson Conde

5.3.2. Análisis seminarios

De igual manera que se procedió en el análisis de los diferentes servicios, se considerarán únicamente los costos administrativos y del docente que dictará el curso. Se colocarán los valores que se analizaron en el capítulo IV, siendo estos ya analizados previamente.

5.3.2.1. Seminarios

Seminarios de Transmisión Automática		
	Egreso	Ingreso
Costo administrativo (Por Seminario)	\$ 650	
Costo del docente	\$ 1.350	
Costo del Seminario por alumno		\$ 200
Pago de 30 alumnos		\$6.000
Total egresos (Por Seminario)	\$ 2.000	
Beneficio por seminario para la Universidad	Total: \$ 4.000	

Tabla 5.4: costos por seminarios

Fuente: Mateo Coello – Jeyson Conde

5.4. Cálculos

Los cálculos serán de tipo analítico, ya que se utilizarán valores experimentales que se aproximen a lo previsto dentro de los seminarios y el servicio de transmisiones automáticas, por otro lado, dichos cálculos nos ayudarán a visualizar de mejor manera si el laboratorio podría sustentarse solo o no.

El cálculo se lo realizará de dos maneras: una sin contar con el banco de comprobaciones, y la otra suponiendo que se cuenta con el mismo.

5.4.1. Sin banco de comprobaciones

5.4.1.1. Seminarios

Como ya se lo analizó el rédito que podrían brindar estos seminarios se estima en alrededor de **\$ 4.000** dólares por seminario, estos se llevarían a cabo 1 cada año para que exista la concurrencia de gente necesaria, alrededor de 30 personas.

5.4.1.2. Diagnóstico

Conforme a lo establecido se prevé una ganancia de \$ 12 dólares por vehículo, suponiendo que se cuente con 10 vehículos mensualmente se obtendrá una ganancia mensual de \$120 dólares, considerando que se trabajen 10 meses al año se podría obtener unos \$ **1.200** dólares en lo que respecta a diagnóstico.

5.4.1.3. Mantenimiento

Como vimos en la tabla de mantenimiento, el rubro que se percibe por vehículo en el servicio de mantenimiento es de \$ 15 dólares, si se contaría con un promedio mensual de 20 vehículos en los 10 meses se tendría alrededor de 200 vehículos que representarían un ingreso anual de \$ **3.000** dólares

5.4.2. Con Banco de Comprobaciones

5.4.2.1 Seminarios

Como ya se analizó el rédito que podrían brindar estos seminarios se estima en alrededor de \$ **4.000** dólares por seminario, estos se los llevaría a cabo 1 cada año para que exista la concurrencia de gente necesaria, alrededor de 30 personas.

5.4.2.2 Diagnóstico.

Conforme a lo establecido se tendría una ganancia de \$ 12 dólares por vehículo, suponiendo que se cuente con 10 vehículos mensualmente se obtendrá una ganancia mensual de \$120 dólares, considerando que se trabajen 10 meses al año anualmente se podría obtener unos \$ **1.200** dólares en lo que respecta a diagnóstico.

5.4.2.3 Mantenimiento

Como vimos en la tabla de mantenimiento el rubro que se percibe por vehículo en el servicio de mantenimiento es de \$ 15 dólares, si se contaría con un promedio mensual de 20 vehículos en los 10 meses se tendría alrededor de 200 vehículos que representarían un ingreso anual de \$ **3.000** dólares

5.4.2.4 Comprobación

La importancia de contar con un banco de comprobación de transmisiones automáticas, radicaría en el hecho de que se podría abarcar el mercado a nivel

nacional, debido a la carencia en nuestro país de este tipo de equipos, conforme a lo establecido en la tabla de comprobación la ganancia por cada comprobación estaría estimada en \$ 25 dólares, suponiendo que se realice la comprobación de 30 cajas mensualmente, en el año tendríamos un total de 300 cajas, lo cual nos daría ganancias anuales de alrededor de \$ 7.500 dólares mensuales

5.5 Proyección

Aquí se podrá analizar una proyección de la parte económica para comprobar si se pueden, o no solventar los gastos de la implementación; ya sea con el banco de comprobaciones, o sin el mismo, para ello se analizará en que tiempo el laboratorio podría sustentarse solo.

5.5.1 Ingresos Anuales sin Banco de Comprobación

De acuerdo a lo previsto en las tablas, los ingresos anuales, sin contar con el banco de comprobación son los siguientes

Seminarios	\$ 4.000 dólares
Servicio Diagnóstico	\$ 1.200 dólares
Servicio Mantenimiento	\$ 3.000 dólares
Total	\$ 8.200 dólares

Tabla 5.5: Ingresos anuales sin banco de comprobación

Fuente: Mateo Coello – Jeyson Conde

Conforme al capítulo III el valor total de la implementación del laboratorio, sin contar con el banco de comprobaciones, sería alrededor de los \$20.000 dólares, si se lograra cumplir con los valores establecidos en la tabla de ingresos anuales el laboratorio podría sustentarse en un lapso de 3 años, contando con un ingreso de \$24.600 dólares

En lo que respecta al dinero para mantenimiento y reposición de herramienta, anualmente se contaría con alrededor de \$ 300 dólares, por otra parte, la persona encargada del taller dispondría de un ingreso extra de 600 dólares anualmente.

5.5.2 Ingresos Anuales con Banco de Comprobación

De acuerdo a la referencia de las tablas los ingresos anuales, contando con el banco de comprobación son los siguientes

Seminarios	\$ 4.000 dólares
Servicio Diagnóstico	\$ 1.200 dólares
Servicio Mantenimiento	\$ 3.000 dólares
Servicio Comprobación	\$ 7.500 dólares
Total	\$ 15.700 dólares

Tabla 5.6: Ingresos anuales con banco de comprobación

Fuente: Mateo Coello – Jeyson Conde

El valor necesario para implementar el laboratorio, tomando en cuenta el banco de comprobación de transmisiones automáticas es de \$120.000 dólares, de acuerdo a lo señalado en el capítulo III, para que ese valor pueda sustentarse por medio del mismo laboratorio, resultaría indispensable cumplir con las cuotas acordadas anualmente durante 8 años, así se obtendría un valor de \$125.600 dólares

En lo referente a los valores de mantenimiento de herramienta, equipos y gastos administrativos se tendría en cuenta \$600 y \$1.200 dólares respectivamente debido a que se dispondría de un mayor número de vehículos.

5.6 Beneficios

Sin duda, un laboratorio siempre podrá traer beneficios consigo, sin embargo, en el caso del laboratorio de Transmisiones Automáticas podríamos distinguir principalmente 3 beneficios.

En primer lugar resulta relevante contar con éste para el beneficio de aspecto académico de la universidad, ya que como se ha podido señalar en los capítulos previos, el tema de Transmisiones Automáticas es uno de los más importantes dentro de lo que concierne a la Ingeniería Automotriz, es por ello que este proyecto significaría un aporte muy enriquecedor para la enseñanza y la práctica de los estudiantes, pues coadyuvaría a realzar el nombre de la Universidad del Azuay, y

sobre todo posesionaria a la escuela de Ingeniería Mecánica en un nivel superior comparándola con otras universidades que oferten esta carrera.

En segundo lugar observamos el aspecto del servicio a la sociedad, ya que contando con el laboratorio se podrían realizar los seminarios de formación y capacitación al público en general, aparte de estos beneficios, se brindaría el servicio en lo referente a la parte de transmisiones automáticas, es evidente que la gente propendería a confiar en la calidad y profesionalismo del servicio ofertado en nuestra institución, todo esto con el objetivo de manejar los costos más bajos del mercado local, hecho preponderante en la economía de las personas.

Por último como ya se pudo apreciar en los cálculos analíticos, el laboratorio podría brindar beneficios económicos para la escuela de Ingeniería Mecánica y por ende a la Universidad del Azuay, ya que pudimos constatar que en periodos determinados el laboratorio se sustentaría solo e incluso podría generar ganancias.

Es por ello que vislumbrando todos los beneficios que lleva consigo la implementación del Laboratorio de Transmisiones, hemos considerado que debería hacerse una realidad la implementación del mismo.

5.7 Conclusiones

Como hemos podido apreciar la implementación del laboratorio, se puede materializar efectivamente, partiendo por un buen proyecto de implementación, una buena organización, y una responsable administración, que brindaría muchos beneficios, destacando el hecho de auto sustentarse por medio de los seminarios de formación y los servicios automotrices que se puedan brindar.

Pudimos constatar que realizando una implementación parcial, sin contar con el banco de comprobaciones para transmisiones automáticas, se lo puede financiar en un lapso de 3 años realizando los cursos de formación y los servicios automotrices, ya que el costo del laboratorio estaría alrededor de los \$20.000 dólares y los ingresos que generaría el laboratorio en el periodo de 3 años superaría este valor.

Muy aparte de la parte económica llegamos a la conclusión de que el tema de Transmisiones Automáticas es uno de los más importantes dentro del estudio de la Ingeniería Automotriz, ya que en el tiempo que estamos viviendo y en los próximos

años los constructores de vehículos tienden a la implementación de estas transmisiones, es por ello que si los alumnos no se encuentran capacitados en esta parte de la materia no podrán ser competitivos en el área laboral, este laboratorio les brindaría los recursos para su preparación integral, de esta manera la universidad estaría formando profesionales con muchas probabilidades de éxito.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio de mercado realizado se ha concluido que en la ciudad de Cuenca no existen laboratorios completamente equipados en el tema de transmisiones automáticas, ya que solo un 9% cuenta con equipo de diagnóstico específico, y ninguno de ellos con un banco de comprobación para este tema. Por otra parte se ha podido ver que un 15% de los vehículos livianos del medio cuentan con este sistema de transmisión, representando alrededor de 11000 vehículos, esto genera la necesidad de implementar nuevos y más especializados laboratorios. Como parte de este estudio se pudo constatar que el Universidad, en la Escuela de Ing. Mecánica un 94% de encuestados entre alumnos y docentes considera necesario contar con un laboratorio de transmisiones automáticas, para de esa manera mejorar sus conocimientos prácticos y teóricos indispensables en su vida profesional.

Tras el análisis en el capítulo I y II se ha determinado que la Universidad no cuenta con el equipamiento necesario para el tema de transmisiones automáticas por lo que se ha investigado cuales serían las herramientas y equipos necesarios para poder implementar un laboratorio de buen nivel por lo que se propone adquirir los mismos. Con respecto al espacio físico se puede visualizar que los talleres de la universidad cuentan con un área en la cual puede llevarse a cabo la estructuración del laboratorio, se determinó que este debe contar con al menos 60 m² los cuales se tienen a disposición, con la ayuda de la Arq. Dennis Castillo se llevó a cabo el diseño estructural del laboratorio el cual estaría ubicado en una segunda planta sobre el cual funciona los laboratorios metrotecnia y ajuste mecánico.

Además para la buena administración del laboratorio se ha estructurado un plan de trabajo en el cual se demuestra la organización de seminarios y el funcionamiento dentro de la universidad tomando en cuenta los diversos aspectos para que el mismo pueda ser autosustentable y de esta manera sea factible su conformación.

De acuerdo a la evaluación del presupuesto se pudo brindar dos opciones, un presupuesto teniendo una implementación completa, esto incluye un banco de comprobación de transmisiones automáticas y otro sin el mismo, en el primer caso el costo estaría alrededor de \$ 120 000, mientras que en el otro estaría alrededor de \$ 20 000, realizado el estudio costo beneficio se determino que estos presupuestos podrían ser auto sustentados por el laboratorio si este se lo utilizaría para brindar servicio técnico y cursos de capacitación.

Una vez realizado el estudio se pudo establecer con certeza que el proyecto del laboratorio sí se puede llevar a cabo, pues estamos conscientes que añadiría un valor agregado a nuestra universidad y más importante aún se constituiría en una herramienta para los futuros profesionales, sin embargo, el beneficio no termina ahí porque simultáneamente se estaría aportando a la comunidad trascendiendo con un servicio garantizado y de calidad.

RECOMENDACIONES

Como recomendaciones podríamos proponer que se realice un proyecto para impulsar la implementación del Laboratorio de Transmisiones Automáticas, aquí se demostraría la importancia del tema, y las bondades de contar con un laboratorio donde se pueda aprender y realizar las prácticas, también se demostraría, todos los beneficios que traería la implementación de éste.

Como ya se vio previamente el laboratorio podría sustentarse solo, no obstante, se recomendaría que se busque ayuda económica por parte de la universidad, pues la construcción de este laboratorio atraería muchos beneficios para la institución tanto en el plano económico como en el aporte a la comunidad y la formación de los futuros profesionales.

Una recomendación con connotaciones importantes tendría que ver con el banco de pruebas, ya que al tener éste un costo elevado y resultar difícil su funcionamiento, se sugeriría como tema de una tesis posterior, para que el alcance de nuestro proyecto tenga eco y despierte inquietudes que se conviertan en realidades concretas.

De acuerdo al análisis que se hizo en el capítulo I con referencia a brindar servicio automotriz en el tema de transmisiones automáticas en la Universidad algunos de los docentes y personal administrativo del taller no estuvieron de acuerdo en que este

servicio sea al público en general, argumentando que los fines prioritarios de la Universidad no se enmarcan en el campo del negocio, sino de la enseñanza, no obstante, paralelamente otros docentes y administrativos consultados manifestaron que en el momento actual, debido fundamentalmente a la falta de recursos, no sería viable la implementación, pero en caso de materializarse el proyecto del laboratorio estarían en total acuerdo que se proyecte como servicio al público, situación que devendría en la necesidad de realizar un estudio que sustente la parte administrativa en general, factor indispensable en toda organización que busca generar ganancias. Afianzados en estos principios nosotros consideramos que contando con un laboratorio bien equipado y un buen plan administrativo este llegaría a tener un excelente desempeño que pondría muy en alto a la Escuela de Ingeniería Mecánica y a la Universidad Del Azuay.

De llegar a implementarse el laboratorio recomendaríamos generar un plan de publicidad y promoción del mismo de tal manera que se pueda abarcar ya no solo el mercado local sino también el nacional, en lo que concierne al servicio técnico, y la parte de formación y capacitación de profesionales en esta área, esto generaría muy buenos ingresos, y prestigio a la Universidad.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias Bibliográficas

BREJCHA, Mathias; Tuuri, Ronald, Cajas de cambio automáticas, Madrid España Paraninfo Thomson Learning, 2000.

ECCI, Escuela Colombiana de Carreras Industriales, seminario de transmisiones automáticas. Colombia, 2009

Grupo editorial CEAC, Manual CEAC del automóvil, 3ra edición, Barcelona España Editorial CEAC, 2003

CAMPBELL J. Gary, Manual de Transejes y Transmisiones Automáticas (Spanish Edition) Barcelona España, Paraninfo Thomson Learning 2002

CORDERO Orellana, Jhony Mauricio Manual de implementación y funcionalidad para talleres automotrices. Universidad Politécnica Salesiana. Facultad de Ciencias Técnicas. Cuenca Ecuador, 1999

ESPINOSA Bustamante, Jalil Oswaldo Proyecto para la implantación de un Centro Automotriz en la Ciudad de Loja. Loja Ecuador, 2003

FONT Mezquita, Jose; DOLS Ruiz, Juan F Tratado sobre automóviles, México Alfaomega Grupo Editor. 2001

GUAILLAS Vele, Kleber Anibal; YANZAGUANO Anguisaca, Carlos Gonzalo. Proyecto de factibilidad para la instalación de un taller automotriz en el Cantón Paute. Azuay Ecuador 2008

Organización del taller del automóvil/ CEAC. Barcelona Ediciones CEAC.. 2001

QUIROLA Ordoñez, Darío Fernando; QUIROLA Ordoñez, Mauricio Enrique. Modelo integrado de administración y gestión de un centro de servicio automotriz para la ciudad de Cuenca. Cuenca Ecuador, 2008

ROCHE Intriago, Carlos Wladimir; SALAMEA Merchan, Juan Pablo. Compendio de las cajas de cambios DSG (direct shift gearbox). Universidad Politécnica Salesiana. Facultad de Ingenierías. Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz. Cuenca. 2007. 69 p. Ilus.

Referencias Electrónicas:

SECOFI, Programa de capacitación y modernización del comercio detallista, Estudio de mercado, Mexico, abril 2000

<http://www.contactopyme.gob.mx/promode/invmdo.asp>

AEADE, Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, Vehículos más vendidos en el Ecuador, Ecuador 2009

http://www.acelerando.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=858:los-autos-mas-vendidos-en-ecuador-&catid=64:lo-ultimo&Itemid=172

GOOGLE, Mapa de la ciudad de Cuenca, Ecuador 2010

http://maps.google.com/maps?q=mapa+cuencia&oe=utf-8&rls=org.mozilla:es-ES:official&client=firefox-a&um=1&ie=UTF8hq=&hnear=Cuenca&gl=ec&ei=PEaNS7CsO43S8Ab4jayrDw&sa=X&oi=geocode_result&ct=image&resnum=1&ved=0CAgQ8gEwAA

AIDCOTS, Banco de pruebas para transmisiones Automáticas, Barcelona España 2010: www.aidcots.com

PRODEL, Banco de pruebas genéricos, Madrid España, 2010: www.prodel.es

TECNER INGENIERIA, Banco de ensayos para transmisiones Automáticas, Madrid España, 2010: <http://www.tecner.com/PyS.php>

SERVICE, Servicio Oficial Para Cataluña En Transmisiones Automáticas De Turismo, TTA Técnicas En Transmisiones Automáticas, Cataluña España, 2010

<http://www.ttasl.com/novedades.html>

INJECTRONIC, Publicación de Herramientas para Transmisiones Automáticas, Mexico, 2010: www.injectronic.com

AVIAUTO, Publicación de Herramienta Automotriz, Ecuador, 2010: www.aviauto.com

MECESUP, Consejo de Educación Superior Construcción de Perfiles Profesionales,
Colombia 2004

www.mecesup.cl/mecesup1/difusion/destacado/2004-1%20Construccion%20de%20un%20Perfil%20Profesional.pdf