

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO



CARRERA DE MECANICA AUTOMOTRIZ

CONVERSIÓN DE UNA MOTOCICLETA DE COMBUSTIÓN INTERNA A
MOTOCICLETA ELÉCTRICA PARA COMPROBACIÓN DE RENDIMIENTO Y
VIABILIDAD DE AUTONOMÍA DE FUNCIONAMIENTO EN LA CIUDAD DE
QUITO.

Previo la obtención del título de:
TECNÓLOGO EN MECANICA AUTOMOTRIZ

Elaborado por:

JULIÁN MATEO GARCÍA LÓPEZ

Asesor: Lic. Christian Vasco

QUITO, JULIO 2019

Contenido

1.TEMA.....	4
2.PROBLEMA DE LA INVESTIGACION.....	4
2.1. Planteamiento del Problema:	4
2.2. Formulación del problema.....	5
2.3. Preguntas directrices.....	5
3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	5
3.1. Objetivo general	5
3.2. Objetivos específico	5
4. JUSTIFICACIÓN.....	6
5.MARCOTEORICO	7
5.1 Descripción del proyecto a realizar	7
5.2. Temario tentativo.....	9
6.DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	10
6.1. Tipo de investigación	10
6.2. Fuentes.....	11
6.3. Metodología de investigación.....	11
6.4. Técnicas de recolección de datos de información	11
6.5. Instrumentos de recolección de datos.....	11
7.Marco administrativo.....	12
7.1. Cronograma	12
7.2. Recursos	13

7.2.1. Talento humano	13
7.2.2. Recursos económicos	13
7.2.3. Materiales	13
7.3. Fuentes de información	14
7.3.2. Bibliografía.....	14

1.TEMA

Conversión de una motocicleta de combustión interna a motocicleta eléctrica para comprobación de rendimiento y viabilidad de autonomía de funcionamiento en la ciudad de Quito.

2.PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

2.1. Planteamiento del Problema:

Debido a la creciente demanda de parque automotor Daniel R. afirma: “32 431 carros se sumaron a las calles de la capital, según la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT). Es decir, 5 568 más (20,7%)”. en la ciudad de Quito, aumento del tráfico dentro del centro urbano.

Al existir un aumento de vehículos de combustión interna existe un aumento de emisiones contaminantes de gases de escape, ya que el MAE afirma que el 56% de las emisiones de CO₂ en la capital ecuatoriana son por causa de buses, automóviles y motocicletas que transitan dentro de la ciudad de Quito.

Partiendo de los problemas antes expuestos nace la idea de implementar un vehículo alternativo completamente eléctrico, que se enfoque en la facilidad de la movilidad, para lo cual se realizando la conversión de una motocicleta de combustión interna a un sistema de impulsión eléctrica que sea capaz de transitar con una autonomía de 60Km de funcionamiento en el distrito metropolitano de Quito, para eliminar las emisiones contaminantes de los gases de escape y aliviar el tráfico en la ciudad en horas pico.

En consecuencia, el problema persiste, al no dar una solución viable a la contaminación que se presenta en la ciudad de Quito por exceso de vehículos que

utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento y el problema de la congestión vehicular no tendrá vehículos para alivianar las vías de circulación urbana y reducir de emisiones de gases de escape.

2.2. Formulación del problema

-) ¿Cómo se debe implementar un sistema de propulsión eléctrico en una motocicleta de combustión interna?

2.3. Preguntas directrices

-) ¿Cuáles son los fundamentos teóricos para la conversión de una motocicleta eléctrica?
-) ¿Cuáles son los componentes necesarios o modificables para la conversión de la motocicleta eléctrica?
-) ¿Cuál es el procedimiento para la conversión de la motocicleta eléctrica y obtener el mejor rendimiento de la misma a bajo costo?

3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivo general

Definir el proceso de conversión de una motocicleta de combustión interna a una motocicleta eléctrica, mediante una investigación técnica aplicaba, para producir vehículos de cero emisiones contaminantes.

3.2. Objetivos específico

-) Realizar una investigación bibliografía de los componentes de la motocicleta eléctrica
-) Valorar los componentes que son necesarios para la modificación mediante el calculo.

) Probar la autonomía y el rendimiento de funcionamiento práctico de la motocicleta una vez terminada su conversión.

4. JUSTIFICACIÓN

Una de la problemática a nivel mundial es la contaminación que se da por el uso de combustibles fósiles en el transporte, problema que acoge a las grandes metrópolis del mundo como es el caso de la ciudad de Barcelona como menciona CLARA B. (02 marzo del 2019):

La ciudad supera desde 2010 los valores máximos de contaminación por dióxido de nitrógeno que fija la directiva europea, el 98% de los barceloneses está expuesto a niveles de partículas finas superiores a lo que recomienda la Organización Mundial de la Salud. CLARA B. (02 marzo del 2019)

Por lo que la alternativa a estos problemas es negar el acceso de vehículos con altas emisiones de gases de escape normativa que se aplicara a partir del primero de septiembre del año 2019 y las alternativas que presenta es el uso de vehículos híbridos, eléctricos y el metro como opciones al moverse, dentro de la ciudad de los vehículos normalmente utilizados son las motocicletas eléctricas.

El ejemplo más claro de uso de motocicletas eléctricas en la región es Colombia que lidera en los países de Sudamérica, que mayor cantidad de vehículos eléctricos transitan en sus ciudades, siendo Bogotá una de las metrópolis que mayor motocicleta eléctrica tiene en circulación, siendo esta la muestra clara que las motocicletas eléctricas son viables y una gran alternativa de transporte urbano.

Al contrario, lo que sucede en el Ecuador los vehículos eléctricos a pesar de ser apoyados por el gobierno, la población no está dispuesta a adquirirlos, por su elevado

costo, principalmente por su desconfianza en la viabilidad y rendimiento, por lo que al finalizar la presente investigación se dará resultado un rendimiento comparable a una motocicleta convencional utilizando un sistema de impulsión eléctrica.

4.1. Alcance

Al finalizar el proyecto de investigación se obtendrá un vehículo eléctrico de bajos costo a persona que sea capaz de transitar por la ciudad de Quito el cual será utilizado por los estudiantes del ISTCT para movilizarse dentro de la ciudad

5.MARCOTEORICO

5.1 Descripción del proyecto a realizar

El concepto de motocicleta eléctrica no es nada nuevo ya que la primera motocicleta fue construida en el año de 1885 en los Estados Unidos de Norteamérica en el estado de Ohio, su creador fue Ogden Bolton quien lo patentó bajo bicicleta eléctrica, la primera motocicleta eléctrica pesaba unos 100 kg, con una autonomía de funcionamiento de 100km a unos 60km/h, a partir de ahí las motocicletas eléctricas han ido evolucionando conforme la tecnología avanza.

En la búsqueda de la excelencia y de alternativas de transporte no contaminantes de vehículos de cero emisiones contaminantes las motocicletas eléctricas son una gran alternativa para desarrollar estos vehículos, por lo que muchas universidades y personas desarrollan su propio concepto y diseños de motocicletas eléctricas partiendo o convirtiendo motocicletas convencionales.

Es el caso de la universidad de Universidad Marítima de Gdynia, Polonia en la cual Andrzej Łebkowski desarrolló una investigación de análisis eléctrico de poder de la motocicleta eléctrica la cual nos indica de los cálculos necesarios para el funcionamiento de lo que definirá el motor, baterías y controlador a utilizar, la

motocicleta se calculó a funcionar a uno 150km/h con una autonomía de 100km para lograrlo se necesito una inversión de diez mil dólares, al final del desarrolló de la conversión la motocicleta se limitó a 150km/h para no exista problemas de aerodinámica.

En nuestro país por otro lado se ha ido desarrollando investigaciones y desarrollos de motocicletas eléctricas, las cuales su enfoque se a concentrado en desarrollo de motocicletas eléctricas de larga autonomía y de eficiente funcionamiento, sin darle la importancia a la velocidad, con la problemática de la falta de torque al transitar por la irregular elevaciones ce la ciudad capital.

En previos estudios que se han desarrollado en el país de adaptaciones de motocicleta de combustión interna que pasaron hacer completamente eléctricas para su desarrollo se aplicaron parámetros bien definidos, los elementos que fueron sustituidos de estas motocicletas son los motores de combustión inter por motores eléctrico, pero para integrar el motor el eléctrico es necesario implementar elementos que comanden y su ministre de energía al motor eléctrico como lo afirma O. Isaías:

El proceso de conversión de una motocicleta con motor de combustión interna a funcionamiento completamente eléctrico es totalmente factible ya que técnicamente es posible sustituir el motor de contusión interna por un motor eléctrico con la misma equivalencia de fuerza y así mismo el tanque de combustible por un módulo de baterías con una equivalencia energética, lo que resume el proceso de conversión,(Isaías, 2018.).

Dado que se han varios éxitos de conversión de motocicleta convencionales y es posible sustituir el motor de combustión interna por uno completamente eléctrico, el principal inconveniente en estos vehículos es la autonomía para lo que la batería que proporciona mayor funcionamiento es de Ion-litio funcionamiento como nos lo indica Pablo Alarcón en su estudio “adaptación de un motor eléctrico y sistema de carga a una motocicleta vespa pg150”,(ALARCÓN, 2016).

5.2. Temario tentativo

Capítulo II

2.1. Parámetros de conversión

2.1.3. Ventajas y problemas de los motores eléctricos frente a los motores de combustión interna.

2.2. Conversión de motor de combustión interna a motocicleta eléctrica.

2.2.1. Criterios de selección de materiales para la conversión de la motocicleta eléctrica.

2.2.2. Requisitos para selección de motor eléctrico a utilizar.

2.3. Motores eléctricos

2.3.1. Tipos de motores DC

2.3.2. Motor eléctrico brushless

2.3.2.1 Ventajas de motor brushless

2.4. Controladores de motores eléctricos

2.4.1. Controlador multiswitching

2.4.2. Controlador solido

2.5. Baterías

2.5.1. Baterías de plomo-ácido

2.5.3. Baterías de níquel-cadmio

2.5.4. Baterías de litio

2.5.5. Baterías de polímero de litio

Capitulo III

3.1. Selección e implementación de los materiales en la motocicleta

3.2. Cálculos teóricos necesarios para elección de motor

3.2.1. Cálculo de torque necesario

3.2.2. Cálculo de potencia requerida

3.2.3. Cálculo de velocidad angular

3.3. Cálculo de autonomía teórica

3.3.1. Selección de batería

3.4. Diseño de adaptaciones chasis

3.4.1. Aplicación de cargas

6.DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

6.1. Tipo de investigación

La investigación será de tipo aplicada, descriptiva ya que trata de un tipo de investigación centrada en encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto, en este caso lograr la conversión de una motocicleta de combustión interna a una motocicleta eléctrica. Por consiguiente, el tipo de ámbito al que se aplica es muy específico y bien delimitado

La investigación deber tipo mixta por lo que se debe manejar un orden estructurado de elaboración para realizar la elección de los materiales, cálculos técnicos

de desempeño de la motocicleta y al finalizar la conversión se debe realizar un estudio de calidad de prestación y viabilidad de la motocicleta de impulsión eléctrica.

6.2. Fuentes

Fuentes primarias de donde obtener información del funcionamiento, sistema de impulsión y configuración será obtenidas de las consultas bibliográficas, net gráficas, al igual de investigaciones previas y manuales de motocicletas eléctricas ya existentes.

Fuentes secundarias será las entrevistas a los ingenieros, técnicos que tengan experiencia en motocicletas y motores eléctricos.

6.3. Metodología de investigación

La metodología mixta será aplicada en este proyecto, puesto que será llevado por la investigación ordenada de los sistemas a sustituir para la conversión de la motocicleta eléctrica, al finalizar el proceso de conversión realiza una comparación de las cualidades funcionales en una prueba de ruta en la ciudad de Quito.

La investigación utilizara una metodología descriptiva, pues que se busca encontrar una definición clara de la motocicleta eléctrica para su concepción práctica y lograr los resultados deseados por el investigador.

6.4. Técnicas de recolección de datos de información

La principal técnica de recolección de dato por medio de una consulta de manuales, libros técnicos, lo cuales serán fuente de consulta bibliográfica y procesamiento de información.

La observación es una técnica de recolección de datos en los cuales el investigador participara activamente en las actividades llevadas a cabo en la conversión para conocer de cerca el proceso.

La encuesta es un conjunto de preguntas dirigidas a una muestra representativa de la población que utiliza una motocicleta lo cual será utilizada para validar la investigación.

6.5. Instrumentos de recolección de datos

El principal instrumento de recolección de datos será la consulta bibliográfica, net gráfico de fichas técnicas, manuales de conversión de motocicletas eléctricas y previos estudios realizados al tema de investigación.

Como instrumento complementario se utilizará una encuesta de preguntas bien definidas y estructuradas para verificar la viabilidad de la investigación.

7.Marco administrativo

7.1. Cronograma

actividades	junio				julio				agosto				septiembre				octubre				noviembre				diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
solicitudes al proceso de titulación	■																											
entrega de temas de tesis		■																										
revisión de temas por comisión			■																									
corrección de temas de tesis				■																								
entrega de temas a la comisión					■																							
desarrollo de perfiles de proyectos						■																						
corrección de perfiles							■																					
entrega de perfiles								■																				
desarrollo de capítulo II									■																			
corrección de capítulo II										■																		
entrega de capítulo II											■																	
desarrollo de capítulo III												■																
corrección de capítulo III													■															
entrega de capítulo III														■														
adquisición de chasis															■													
compra de kit de conversión de motocicleta eléctrica																■												
realización de conversión																	■											
desarrollo de capítulo IV																		■										
corrección de capítulo IV																			■									
entrega de capítulo IV																				■								

7.2. Recursos

7.2.1. Talento humano

Autores prácticos:

) Julián García

) José Morales

Asesores:

) Técnicos especialistas

) Ingenieros del instituto superior central técnico

7.2.2. Recursos económicos

El factor económico será solventado totalmente por el estudiante investigador que desarrollan el proyecto con la finalidad de resolver el mismo.

7.2.3. Materiales

N	Materiales	cantidad	Valor unitario	valor total
1	chasis	1	\$500,00	\$500,00
2	motor eléctrico	1	\$700,00	\$700,00
3	sueatas	1	\$300,00	\$300,00
4	Controlador del motor electrico	1	\$300,00	\$300,00
5	cables	10meros	\$10,00	\$100,00
6	baterías	2	\$200,00	\$400,00
subtotal				\$2.300,00
gastos de impresión				\$300,00
total				\$2.600,00

7.3. Fuentes de información

7.3.2. Bibliografía

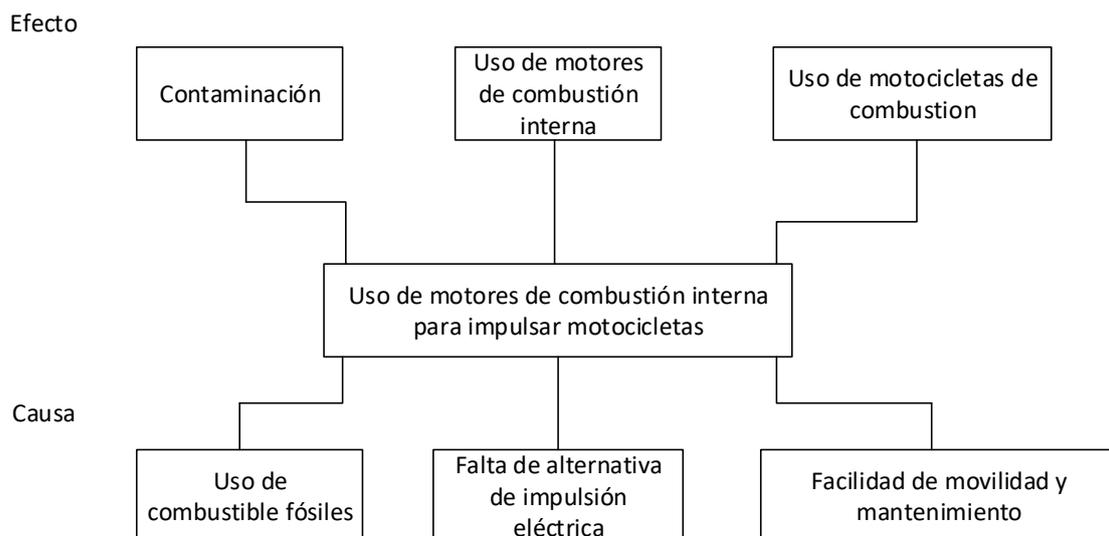
Piccardo, J., & PRIETO, A. (2012). Vehículo Eléctrico de Producción Nacional (Doctoral dissertation, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo-Universidad de Buenos Aires).

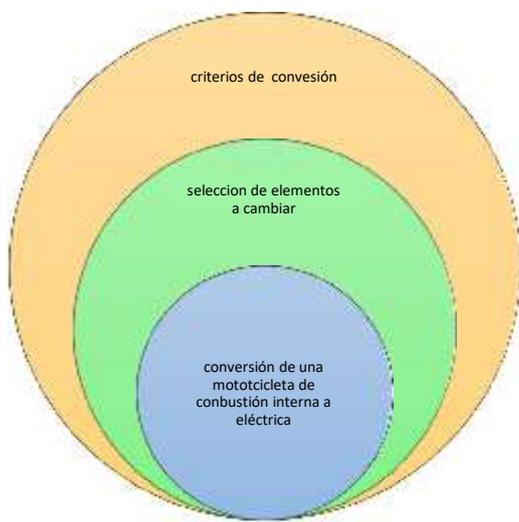
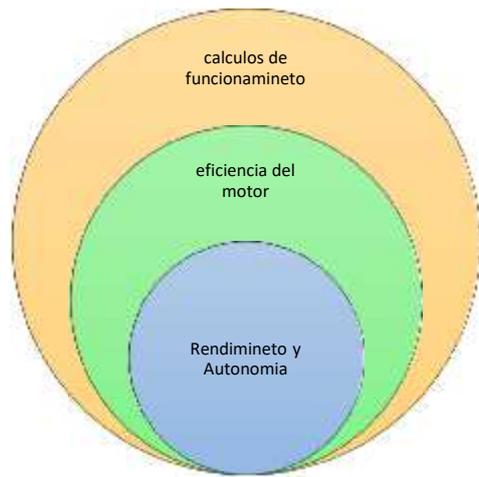
Noriega, L. E. A., Delgado, C., Pantoja, M., & Pantoja, A. (2014). Diseño y construcción de una motocicleta eléctrica: una alternativa para el transporte sostenible. *El Hombre y la Máquina*, (45), 88-97.

Alarcón Soria, P. I. (2016). Adaptación de un motor eléctrico y sistema de carga a una motocicleta vespa PG150 (Bachelor's thesis, CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E INDUSTRIAS FACULTAD: INGENIERÍA AUTOMOTRIZ).

Peña Ordoñez, C. (2011). Estudio de baterías para vehículos eléctricos (Bachelor's thesis).

7.4. Anexos





INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO		
	MACROPROCESO	Código: REG.FO.TI.07
	PROCESO	FORMACIÓN
	SUBPROCESO	TITULACIÓN
		TRABAJO DE TITULACIÓN
		Versión: 0.0 F. elaboración: 20/04/2018 F. última revisión: 15/05/2018 Página 1 de 3
REGISTRO	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	

CARRERA: MECANICA AUTOMOTRIZ

FECHA DE PRESENTACIÓN:			
	16	08	2019
	DÍA	MES	AÑO
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:			
	García López	Julián Mateo	
	APELLIDOS	NOMBRES	
TITULO DEL PROYECTO: "Conversión de una motocicleta de combustión interna a motocicleta eléctrica para comprobación de rendimiento y viabilidad de autonomía de funcionamiento en la ciudad de Quito".			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE	
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
) FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
) FORMULACIÓN PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:			
GENERALES:			
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO			
	SI	NO	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ESPECÍFICOS:			
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO			
	SI	NO	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO



MACROPROCESO FORMACIÓN
PROCESO TITULACIÓN
SUBPROCESO TRABAJO DE TITULACIÓN

Código: **REG.FO.TI.07**
 Versión: 0.0
 F. elaboración: 20/04/2018
 F. última revisión: 15/05/2018
 Página 2 de 3

REGISTRO

ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MARCO TEÓRICO:	SI	NO
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES :

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES : -----

CRONOGRAMA :

OBSERVACIONES : -----

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO

 <p>INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO</p>	MACROPROCESO FORMACIÓN	Código: REG.FO.TI.07
	PROCESO TITULACIÓN	Versión: 0.0
	SUBPROCESO TRABAJO DE TITULACIÓN	F. elaboración: 20/04/2018
		F. última revisión: 15/05/2018
REGISTRO	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	Página 3 de 3

FUENTES DE INFORMACIÓN: -----

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

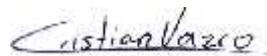
- a) -----

- b) -----

- c) -----

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: Christian Vazco



16 08 2019
 DÍA MES AÑO
 FECHA DE ENTREGA DE INFORME