

 ISU CENTRAL TÉCNICO INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 1.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, septiembre del 2021

 ISU CENTRAL TÉCNICO INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN PROCESO: 03 TITULACIÓN	VERSIÓN: 1.1 ELABORACIÓN: vi,04/06/2021 ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Análisis Comparativo de la Autonomía de la Batería Híbrida Del Audi Q5 con un Toyota Highlander con Respecto al Peso Total.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Pinta Guaigua Michelle Katherine

Carrera:

Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

Quito, 10 de septiembre del 2021

.....

Firma del Director del Trabajo de Investigación

Ing. Eduardo Ávila

1.- Tema de investigación

Análisis Comparativo de la Autonomía de la Batería Híbrida del Audi Q5 con un Toyota Highlander con Respecto al Peso Total.

2.- Problema de investigación

En el transcurso del tiempo los vehículos han ido evolucionando para economizar combustible, aumentar el rendimiento, reducir la contaminación del aire por los gases emitidos en el transito urbano, las grandes empresas automotrices han optado por los vehículos híbridos, por ser vehículos amigables con el ambiente, pero con alto costo en mantenimiento en especial por las baterías, ya que mucho de los usuarios no conoces el modo de manejo, que autonomía tiene dependiendo la batería o carga.

En el ecuador unas de las empresas en comercialización de vehículos híbridos es AUDI de Q5 quattro y TOYOTA con el modelo híbrido HIGHLANDER teniendo la misma carrocería, chasis, pero diferente batería tanto en material como número de celdas.

Los vehículos de la empresa de AUDI tienen baterías híbridas muy robustas y numerosas el AUDI Q5 quattro tiene un voltaje de 266 V y 18 paquetes de 4 celdas dando un total de 72 celdas en comparación de los vehículos de TOYOTA que no son tan robustas las baterías ni numerosas el HIGHLANDER 2010 tiene un voltaje total de 288 V DE 15 paquetes de 2 celdas dando un total de 30 celdas.

Tienen mucha diferencia en material de fabricación de celdas y en peso, pero las baterías en esta investigación se determinará la autonomía.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Según Navarrete menciona “El desarrollo de nuevas tecnologías de baterías, cada vez más eficientes y fiables. Algunas de las tecnologías más utilizadas son las baterías de plomo-ácido (Pb-ácido), níquel-cadmio (Ni-Cd), níquel hidruro metálico (Ni-MH) y el más reciente litio-ion (Li-ion).” En base a lo anterior se afirma que el desarrollo de nuevas tecnologías inducen al mejoramiento de las baterías de los vehículos híbridos, por lo que existen varias combinaciones químicas que se pueden usar al momento de almacenar energía eléctrica todas esas variaciones químicas utiliza la marca TOYOTA con el pasar del tiempo han ido mejorando tanto en durabilidad como en autonomía dependiendo el tipo de vehículo y de que material está fabricada cada batería. (Navarrete, 2019)

2.2.- Preguntas de investigación

¿Qué porcentaje de SOC mínimo debe tener las baterías para que no ocasione daños a un pack o celdas?

¿El tipo de material de fabricación de las baterías, afectan o benefician a la autonomía de las mismas ya que son baterías que trabajan con líquido interno haciendo una reacción química para obtener energía?

¿Con los datos obtenidos de cada vehículo el peso total influye en la autonomía de las baterías?

¿Cuál es la autonomía total de la batería híbrida del Toyota Highlander siendo un vehículo con motor V6 y con menos celdas, proporcionando un voltaje mayor al de Audi Q5?

¿La batería de AUDI Q5 es mejor al ser fabricada de IONES – LITIO teniendo más número de celdas haciendo un total de 72 proporcionando menos voltaje que el Toyota Highlander?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Analizar los resultados de la autonomía de la batería del AUDI Q5 con la batería del TOYOTA HIGHLANDER mediante la investigación de los datos de cada una de la batería en tiempo real, para la realización de un cuadro comparativo con los resultados obtenidos de mediciones de porcentaje de carga, material, número de las celda y peso de las mismas.

3.2.- Objetivos Específicos

- Analizar el voltaje y numero de celdas entre las dos baterías híbridas en rendimiento y autonomía con resultados en vivo con el scanner en cada uno de los vehículos obteniendo una tabla comparativa.
- Identificar el tipo de material químico de las celdas a través de manuales, PDF e investigaciones analizando los resultados obtenidos indagando si influye en la autonomía de las mismas.
- Realizar un cuadro comparativo de las baterías con los resultados obtenidos en cada vehículo para una comparación más eficiente con datos reales.

4.- Justificación

La investigación tiene como finalidad analizar la autonomía de la batería del AUDI Q5 con la batería del Toyota Highlander ya que son vehículos similares en carrocería chasis y número de pasajeros, pero las celdas son de diferente material de fabricación comparándose entre los dos vehículos y de igual manera el número de celdas son diferentes

En la actualidad no existe suficiente información acerca de la comparación de las baterías híbridas de vehículos similares de diferentes marcas automotrices para lo cual con esta investigación se determinará con análisis comparativo con datos reales de los vehículos de las baterías y verificar si el material con el que son elaboradas u otros factores externos influye en la autonomía o rendimiento de la batería

Con esta información los estudiantes de Instituto Superior Universitario “Central Técnico” podrán incrementar su conocimiento con datos reales y verídicos de la comparación de la batería con respecto a la autonomía y peso de la misma. La

investigación tiene una utilidad metodológica ya que podría dar origen a futuras investigaciones que utilizaran metodologías compatibles de manera que se posibilitaran el análisis, comparaciones entre otros tipos de batería de diferentes marcas automotrices. Por esta razón la investigación es viable, pues se dispone de los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

5.- Estado del Arte

Tema: Análisis del proceso de recuperación de la batería de alta tensión del Toyota Highlander

Autor: (Mayorga, 2018)

Análisis: El porcentaje de vehículos híbridos en el país ha crecido considerablemente desde su aparición en el año 2009, y si con los mecanismos convencionales, tener un vehículo en perfectas condiciones era la principal preocupación de muchos usuarios esta inquietud se multiplica en quienes poseen un vehículo híbrido o eléctrico, ya que se desconoce sobre su sistema de batería de alto voltaje y su tiempo de vida útil, sin embargo los fabricantes de estos vehículos hablan de garantías que se cubren al adquirir un modelo amigable al ecosistema, y también ofrecen el servicio de cambio de batería completa cuando esta haya terminado su tiempo de vida útil, pero puede bordar unos cuantos miles de dólares en el mercado nacional y al no contar con este capital se verán en la necesidad de encontrar una solución más económica y confiable. A continuación, se presenta el proceso de recuperación de la batería híbrida del Toyota Highlander Híbrido a partir de la extracción del paquete de baterías, el análisis del estado de cada una de sus celdas a través del uso de un banco comprobador, para así conocer cuáles son las celdas que están en mal estado causando fallos en el funcionamiento del vehículo.

Tema: Tipos de materiales de Baterías para vehículos híbridos y eléctricos

Autor: (Artes, 2013)

Análisis: Las baterías son necesarias para mover un vehículo están sometidas a un nivel de exigencia grande. Por un lado, deben ser capaces de contener una elevada carga con la menor masa posible (densidad energética) para poder competir con la gasolina deben soportar rangos de temperatura muy amplios, posibles accidentes y miles de ciclos de recarga continuamente.

Existen en el mercado numerosas variantes químicas de las que solo las más

utilizadas en el campo automotriz se han explicado. pero conviene ir conociendo las diferentes variantes que existen, a las que se irán sumando otras combinaciones, para poder seguir la evolución en este importante terreno de innovación tecnológica.

Tema: Batería Hibrida Toyota Highlander

Autor: (Alcivar, 2020)

Ánalisis: Conocer de cerca y cada una de las características de Toyota Highlander es muy importante para lo cual se puede obtener la información de voltaje composición química funcionamiento externo e interno posición de la batería en el vehículo toda esa información requerida se obtendrá en este sitio web para la posterior comparación con el AUDI Q5 igualmente con los datos que se obtenga como el peso total, voltaje nominal, material de fabricación por bloque de cuantas celdas esta formada, autonomía total.

Tema: Investigación de la eficiencia de los packs de baterías cilíndricas ceba al ser implementados en el sistema de alta tensión del vehículo Toyota

Autor: (Erazo, 2019)

Ánalisis: se enfocó en el estudio de los parámetros característicos de identificación de la batería original del Toyota Prius respecto a una batería alterna. Buscando baterías alternativas en el mercado internacional que cumplen con las especificaciones técnicas de la original tanto en el voltaje nominal que no debe ser menor a 14,4 voltios y que no supere el 20% de este valor por modulo, la capacidad de 6.5 Ah y el material con el cual está construida de Níquel Hidruro metálico.

Se optó por dos tipos de pruebas con el vehículo en movimiento y con el vehículo estático, de esta forma observar mejor los procesos de carga y descarga de ambas baterías sin involucrar regeneración de energía adicional con el freno regenerativo en la prueba estática y en condiciones normales de operación en el vehículo para determinar el rendimiento y eficiencia de cada batería.

Tema: Un nuevo electrolito logra estabilizar las baterías de metal de litio duplicando su densidad energética

Autor: (GARCIA, 2021)

Ánalisis: es necesario saber que todas las baterías en especial de los vehículos estudiados en esta investigación tiene baterías un líquido de electrolito que es muy

esencial para su funcionamiento algunas empresas automotrices están optando un nuevo electrolito que permite aumentar la densidad energética y también la autonomía de las mismas es muy necesario conocer la composición del electrolito que usa AUDI Y TOYOTA ya que con esto aumenta la carga energética pero no el peso de las baterías.

6.- Temario Tentativo

- Resumen
- Introducción
- Método de investigación
- Investigación de datos teóricos
- Recolección de datos AUDI Q5
- Recolección de datos Toyota Highlander
- Análisis de los datos obtenidos
- Resultado del análisis
- Conclusiones
- Recomendaciones

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

Según (Hidalgo, 2015) “Sirve para analizar cómo se comporta un fenómeno y permite detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición o comportamiento del fenómeno, el conocimiento será de mayor profundidad”. Por lo que el tipo de investigación utilizada será la *descriptiva* porque se especifica, detalla las características propias de las baterías híbrida de los dos vehículos a investigar a

través de procesos de evaluación de rendimiento de la autonomía de las baterías para posteriormente un análisis con todos los datos verificados en tiempo real.

También es de tipo *Exploratorio* porque se permitirá el acceso a fichas técnicas, y de igual manera la revisión literaria de manuales, investigaciones anteriormente realizadas con otros tipos de vehículos para un mejor conocimiento y aclarar dudas que se fueron surgiendo en la investigación o ideas para un mejoramiento de esta investigación.

Por lo que el método anterior induce al siguiente que es *Explicativa* esta investigación con la obtención de los datos se podrá definir el porqué de cada uno de los datos o valores que se verifique para que de esta manera contribuir al aprendizaje profundo del estudio de comparación de vehículos híbridos y tener un criterio propio de estas nuevas tecnologías.

7.2. Fuentes

Las fuentes a utilizarse en esta investigación serán primarias como secundarias en el caso de la fuente primaria será toda la información digital proporcionada en el laboratorio de AXXIS haciendo uso de scanner obteniendo datos cuantitativos en tiempo real y de las fichas técnicas juntamente con el manual de la batería del AUDI Q5.

Fuente secundaria serán todas las investigaciones anteriores realizadas, obtención de manuales técnicos donde se podrá generar una información con resultados verídicos y específicos y totalmente diferentes que ayuden a un mejor entendimiento, toda la información requerida será mixta.

7.3.- Métodos de investigación

En el proyecto el método de investigación será Cuantitativo ya que se quiere obtener resultados reales a través de operaciones matemáticas calculando la autonomía de cada batería en diferentes fases de carga. El método de Campo Exploratorio también será participante es decir la recolección de datos en tiempo real, donde el investigador manipular las dos baterías o variables en situaciones controladas para la obtención de resultados.

Se persigue el método de investigación bibliográfico para obtener toda la información necesaria por sitio web, documentales, revistas, investigaciones, tesis. En donde se demuestre la información verídica y confiable donde el investigador indagara entre los

datos bibliográficos con los datos reales.

7.4.- Técnicas de recolección de la información

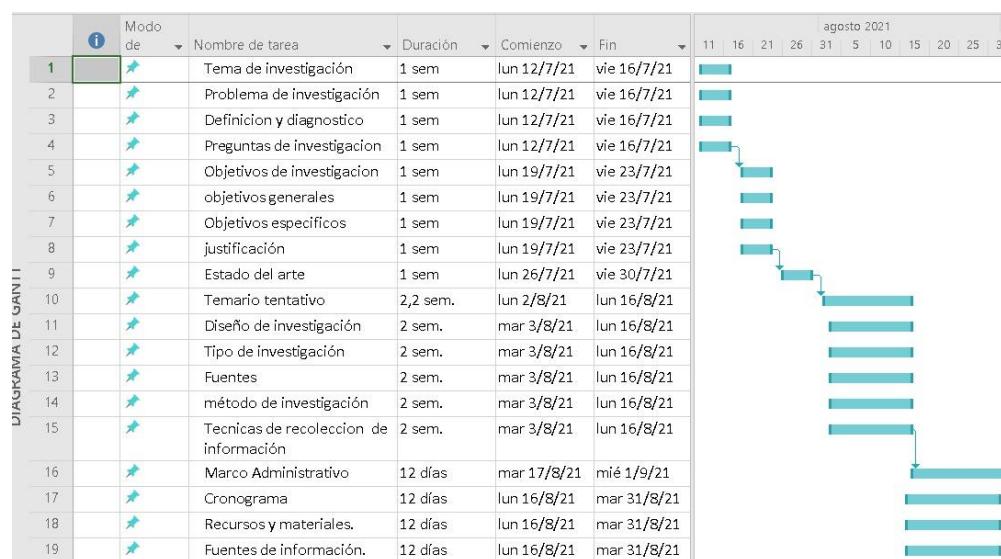
Técnica Ocular en esta investigación utilizara esta técnica ya que para la obtención de resultados primero se visualizó el funcionamiento en tiempo real de las baterías a través de scanner indagando los resultados, realizando comparación en el funcionamiento de la batería material de fabricación posición, formas de la ubicación de cada pack de celdas.

Técnica Documental: con esta técnica la investigación obtendrá información o datos de antiguas investigaciones o repositorio de varias universidades también artículos científicos, manuales técnicos que ayudaran obtener información confiable y evidencia de la investigación

Técnica Físicas: se utilizará esta técnica por lo que la investigación recolectará datos físicos ya que se realizará en tiempo real en la que se manipulará una o dos variables de la investigación ambas variables y situaciones controladas este tipo de recolección de datos se aplica mediante una prueba selectiva, por lo que se realizará un análisis en diferentes estados de carga de la batería todas estas condiciones controladas bajo un criterio técnico que será la base de esta investigación.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma



8.2.- Recursos y materiales

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a Desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Katherine Pinta	Autor de la Investigación	Tecnología Superior en Mecánica Automotriz
2	Ing. Eduardo Ávila	Tutor de la Investigación	Tecnología Superior en Mecánica Automotriz
3	Ing. Joao Pacheco	Coordinador del Proyecto de Investigación	Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Fuente: Propia

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales Requerido
1	Laboratorio AXXIS
3	EPP Equipo de Protección Personal
4	Manuales Técnicos
5	Internet
6	Vehículo Toyota Highlander
7	Scáner
8	Computadora
9	Información recuperada de la web
10	Módulo de estudio AXXIS

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

Tabla 3.

Recursos Económicos para el desarrollo del proyecto de investigación

Ítem	Recursos Económicos	Valor
1	Inversion del Proyecto	\$ 1.027,85
2	Transporte	\$ 10,00
3	Internet	\$ 10,00
4	Combustible Super	\$ 12,00

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

- Alcivar, I. C. (4 de abril de 2020). *News TAAET Blog*. Obtenido de News TAAET Blog: <https://wwwtaaetcom.app.exur.com/news-taaet-blog/bateria-hibrida-highlander>
- Artes, D. G. (14 de marzo de 2013). *TECMOVIA*. Obtenido de TECMOVIA: <https://www.diariomotor.com/tecmovia/2012/03/14/baterias-de-coches-electricos-e-hibridos-hoy-estado-de-la-tecnologia-del-automovil/>
- Erazo, w. (11 de Julio de 2019). *REPOSITORIO ESPE*. Obtenido de REPOSITORIO ESPE: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/20723>
- GARCIA, G. (2021). Un nuevo electrolito logra estabilizar las baterías de metal de litio duplicando su densidad energética. *HIBRIDOS Y ELECTRICOS ecotecnologia del vehiculo*, 3-5.
- Hidalgo, I. V. (Noviembre de 2015). *GESTIOPOLIS*. Obtenido de GESTIOPOLIS: <https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/05/Tipos-de-estudio-y-m%C3%A9todos-de-investigaci%C3%B3n.pdf>
- Mayorga, A. y. (27 de agosto de 2018). Análisis del proceso de recuperación de la batería de alta tensión del vehículo Toyota Highlander Híbrido . *UIDE INNOVA*, 1-12. Obtenido de UIDE INNOVA: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/808/1122>
- Navarrete, R. (2019). “INVESTIGACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS PACKS DE LA BATERIA DE LOS VEHICULOS TOYOTA. *ESPE*, 39-40.

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FECHA DE PRESENTACIÓN: 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2021													
APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: PINTA GUAIGUA MICHELLE KATHERINE													
TÍTULO DEL PROYECTO: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA AUTONOMÍA DE LA BATERÍA HÍBRIDA DEL AUDI Q5 CON UN TOYOTA HIGHLANDER CON RESPECTO AL PESO TOTAL.													
ÁREA DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO AUTOMOTRIZ	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS DE SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DEL VEHÍCULO												
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:													
<table><tr><td></td><td>CUMPLE</td><td>NO CUMPLE</td></tr><tr><td>• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>• ANÁLISIS</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>• DELIMITACIÓN.</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>			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"/>
	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"/>											
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:													
 GENERALES: REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO													
<table><tr><td>SI</td><td>NO</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>		SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
SI	NO												
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
ESPECÍFICOS: GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO													
<table><tr><td>SI</td><td>NO</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>		SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
SI	NO												
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												

MARCO TEÓRICO:

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**OBSERVACIONES:**

.....

.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**OBSERVACIONES:**

.....

.....

CRONOGRAMA:**OBSERVACIONES:**

.....

.....

**FUENTES DE
INFORMACIÓN:**

.....

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

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aceptado X

Negado

el diseño de investigación por las
siguientes razones:

a)

.....

.....

b)

.....

.....

c)

.....

.....

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR: ING EDUARDO ÁVILA

.....

10 SEPTIEMBRE 2021
FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO