

Ordenador de abordó de motocicleta

Autor

Lucas Alexis Rack - Padrón 99.425

Fecha:

2do cuatrimestre 2020

Tabla de contenido

Registro de cambios	3
Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar	4
Acta de constitución del proyecto	5
1. Propósito del proyecto	6
2. Alcance del proyecto	6
3. Supuestos del proyecto	6
4. Requerimientos	6
5. Entregables principales del proyecto	7
6. Desglose del trabajo en tareas	7
7. Diagrama de Gantt	7
8. Gestión de riesgos	8
9. Gestión de la calidad	9

Registro de cambios

Revisión	Cambios realizados	Fecha
1.0	Creación del documento y firma del Acta de Constitución	26/10/2020
1.1	Añadido desglose de tareas y diagramas de Gantt	04/11/2020
1.2	Finalizado gestión de riesgos y gestión de calidad	13/11/2020
1.3	Última revisión de correcciones	18/11/2020

Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

El presente proyecto tiene como objetivo realizar un ordenador de abordo para una motocicleta. De esta forma el instrumental original con agujas será reemplazado por pantallas que brindarán las mediciones de velocidad, combustible, revoluciones y odómetro parcial y total de forma más precisa.

El sistema también incluirá funciones adicionales que no se encuentran originalmente en la motocicleta. Estas funciones incluyen estimación de consumo de combustible y rango disponible, fecha, hora e indicaciones de navegación mediante GPS.

La idea principal es obtener un sistema confiable y moderno, que se adapte a las necesidades diarias de uso. Los costos estimados de fabricación del ordenador de abordo son de hasta 10% del precio total de la moto (se utilizará una Zanella RX150 g3). Por lo tanto, este trabajo sólo tendrá como finalidad el aprendizaje. De todas formas, no se descarta la posibilidad de adaptar el diseño a motocicletas de mayor valor y mediante una reducción de costos en una producción masiva poder lograr viabilidad comercial.

En la figura 1 se presenta un diagrama general de los bloques del sistema con sus conexiones. En el centro en verde, se tiene el componente principal del ordenador, la placa de desarrollo CIAA-Z3R0.

Por encima, se tiene el componente de alimentación del ordenador. Este recibe aproximadamente 12 Volts que deberán ser regulados para obtener los 5 Volts necesarios para la alimentación de la CIAA, los módulos y las pantallas.

A la izquierda se tienen los sensores y módulos externos. Los sensores extraídos de la moto son los de velocidad de rotación de la rueda, que nos permite deducir la velocidad de la moto y la distancia recorrida. El sensor de rotación de motor nos indica las revoluciones a las que se encuentra el motor. Por último, el sensor de nivel de combustible que se utilizará para estimar la cantidad de combustible restante. Por otra parte, se agregan módulos Bluetooth y GPS para desarrollar el sistema de navegación. El módulo Bluetooth se utilizará para recibir las coordenadas del viaje a realizar en formato GPX. Luego, mediante el módulo GPS se recorrerá la lista de coordenadas y se determinarán las indicaciones que se le brindaran al conductor (girar, seguir derecho, desviarse, etc.).

Finalmente, a la derecha se tienen los elementos de presentación de la información. La carcasa original del tablero consta de dos círculos de distinto diámetro. En el menor de ellos se colocará la pantalla más pequeña que contendrá la información de las revoluciones por minuto y el combustible restante. Por fuera de esto, habrá una semicircunferencia de leds que se irán prendiendo a medida que las revoluciones aumentan mediante el uso del vómeto. En el círculo grande se incluirá la pantalla de mayor tamaño que provee mayor información y otra semicircunferencia de leds para indicar la velocidad.

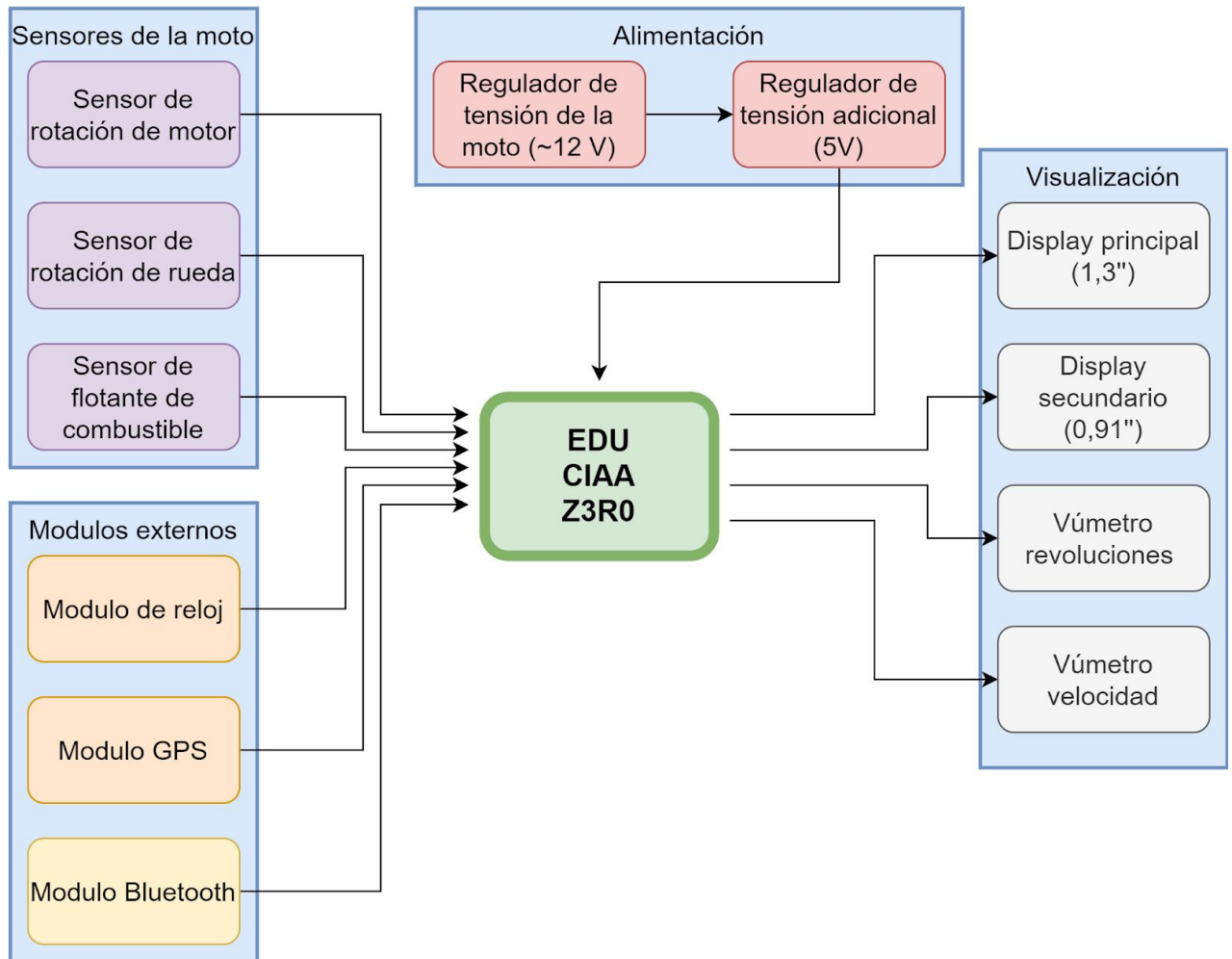


Figura 1. Diagrama de bloques del ordenador.

Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 26 de octubre de 2020

Por medio de la presente se acuerda con el Sr. Lucas Alexis Rack que su Trabajo Final del Seminario de Sistemas Embebidos se titulará ordenador de abordaje de motocicleta, consistirá esencialmente en el prototipo preliminar de un tablero funcional, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 100 hs de trabajo y \$10.000, con fecha de inicio miércoles 18 de noviembre de 2020 y fecha de finalización miércoles 24 de febrero de 2020.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Ariel Lutenberg
Profesor Adjunto del Seminario de Sistemas Embebidos

1. Propósito del proyecto

El propósito de este proyecto es desarrollar un ordenador de abordo para motocicletas. En este prototipo puntual se realizará sobre una Zanella RX 150 G3. El ordenador deberá brindar todos los datos necesarios para la conducción, tales como velocidad, revoluciones del motor, odómetro parcial y total e información del combustible. Además, se incluirá información adicional como ayudas de navegación, fecha y hora y estimación de rango de combustible.

2. Alcance del proyecto

El presente proyecto incluye:

- Medición de velocidad actual, máxima y promedio.
- Medición de revoluciones del motor.
- Medición de combustible en el tanque y estimación de distancia restante.
- Información de fecha y hora.
- Desarrollo de interfaz de comunicación bluetooth con teléfonos con android.
- Desplegar la información de forma ordenada en las pantallas.
- Conexión GPS para estimación de coordenadas para el sistema de navegación.
- Diseño e impresión en 3D de la carcasa interna.

El presente proyecto no incluye:

- Sensado de marcha engranada (se mantiene el mecanismo actual).
- Diseño de carcasa exterior del tablero (se utiliza la original de la moto).

3. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

- Se dispone de la placa EDU-CIAA-Z3R0.
- Se conseguirán los componentes asociados al hardware de adquisición y comunicaciones.
- Se dispone de impresiones en 3D.
- Se dispone de un vehículo con los sensores previamente instalados para el ensayo de prototipo.
- Se tiene acceso a códigos fuente e información relacionada con el proyecto

4. Requerimientos

1. Adquisición de parámetros

- 1.1. Medición de velocidad entre hasta 100 kph.
- 1.2. Medición de revoluciones del motor hasta 10.000 rpm.
- 1.3. Medición de nivel de combustible.

2. Hardware

- 2.1. Fuente de alimentación para la EDU-CIAA y módulos.
- 2.2. Placa Poncho para los módulos externos.
- 3. Módulos externos**
 - 3.1. Conexión mediante un módulo bluetooth.
 - 3.2. Conexión con módulo GPS.
 - 3.3. Conexión con módulo de hora.
- 4. Interfaz de usuario**
 - 4.1. Desplegar información en pantallas LED.
 - 4.2. Aplicación para un terminal con Android.
 - 4.3. Adaptación de vumetro para velocidad y revoluciones.
 - 4.4. Calibración de los sensores mediante pruebas.

5. Entregables principales del proyecto

- Prototipo compuesto por la placa EDU-CIAA-Z3R0, el hardware asociado a alimentación, comunicaciones y conexión de sensores.
- Código fuente del programa principal.
- Planos de la carcasa interior para la electrónica.
- Diagrama esquemático de la placa poncho.
- Documentación compuesta por un informe final del trabajo práctico, manual, y ensayos realizados.

6. Desglose del trabajo en tareas

1. Investigación (10 hs)

- 1.1. Estudio de otros ordenadores de abordo (2 hs)
- 1.2. Análisis de tipo y características de los sensores (4 hs)
- 1.3. Investigación sobre módulos GPS (2 hs)
- 1.4. Estudio sobre diseño de sistema de navegación (2 hs)

2. Obtención de materiales (4 hs)

- 2.1. Compra de componentes para la fuente (1 hs)
- 2.2. Compra de módulos bluetooth, GPS y de reloj (1 hs)
- 2.3. Compra de pantallas (1 hs)
- 2.4. Compra de cables para la instalación en el vehículo (1 hs)

3. Diseño y desarrollo de hardware (10 hs)

- 3.1. Diseño en 3D de la carcasa (4 hs)
- 3.2. Diseño y armado de la placa y adecuación de sensores (4 hs)
- 3.3. Armado del cableado para la instalación en la moto (2 hs)

4. Diseño y desarrollo de software (40 hs)

- 4.1. Lectura de las señales de los sensores (8 hs)
- 4.2. Procesamiento de las señales (6 hs)
- 4.3. Interfaz de usuario en las pantallas (9 hs)
- 4.4. Comunicación bluetooth con el terminal (3 hs)
- 4.5. Comunicación con módulo GPS (9 hs)
- 4.6. Integración del software (5 hs)

5. Ensayos (21 hs)

- 5.1. Prueba del hardware (4 hs)
- 5.2. Instalación en el vehículo (5 hs)
- 5.3. Ensayo de lectura de sensores (6 hs)
- 5.4. Calibración de sensores (4 hs)
- 5.5. Testeo de sistema de navegación (2 hs)

6. Documentación (15 hs)

- 6.1. Elaboración de manual de uso y conexionado (5 hs)

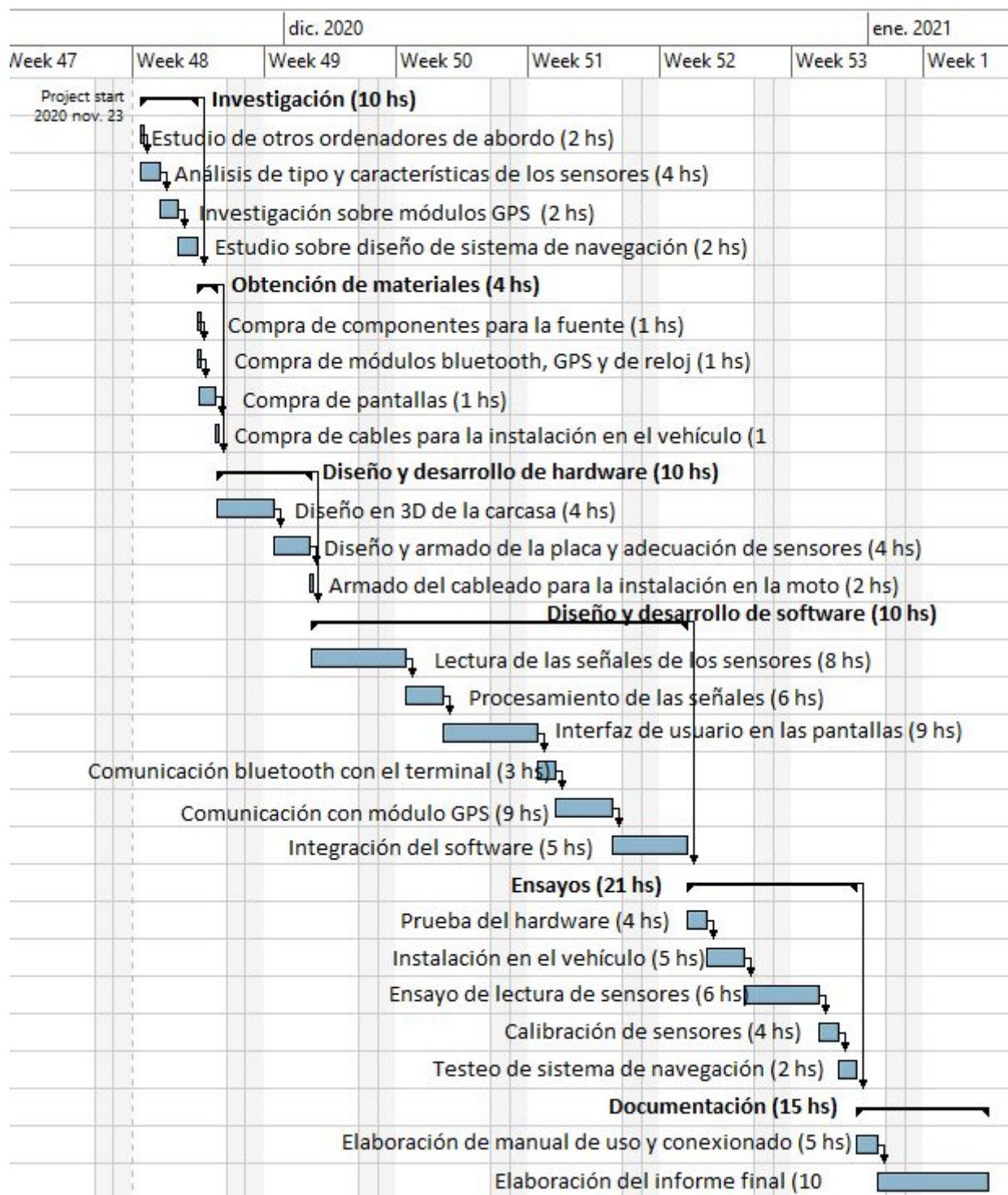
6.2. Elaboración del informe final (10 hs)

Total de horas: 100 horas.

7. Diagrama de Gantt

Se consideró una jornada de trabajo de 3 horas por día.

WBS	Name	Start	Finish	Work	Duration
1	Investigación	nov. 23	nov. 25	2d 2h	2d 2h
1.1	Estudio de otros ordenadores de abordo	nov. 23	nov. 23	2h	2h
1.2	Análisis de tipo y características de los sensores	nov. 23	nov. 24	1d	1d
1.3	Investigación sobre módulos GPS	nov. 24	nov. 24	2h	2h
1.4	Estudio sobre diseño de sistema de navegación	nov. 25	nov. 25	2h	2h
2	Obtención de materiales	nov. 25	nov. 26	1d	1d
2.1	Compra de componentes para la fuente	nov. 25	nov. 25	1h	1h
2.2	Compra de módulos bluetooth, GPS y de reloj	nov. 25	nov. 25	1h	1h
2.3	Compra de pantallas	nov. 26	nov. 26	1h	1h
2.4	Compra de cables para la instalación en el vehículo	nov. 26	nov. 26	1h	1h
3	Diseño y desarrollo de hardware	nov. 26	nov. 30	2d 2h	2d 2h
3.1	Diseño en 3D de la carcasa	nov. 26	nov. 27	1d	1d
3.2	Diseño y armado de la placa y adecuación de sensores	nov. 27	nov. 30	1d	1d
3.3	Armado del cableado para la instalación en la moto	nov. 30	nov. 30	2h	2h
4	Diseño y desarrollo de software	dic. 1	dic. 14	10d	10d
4.1	Lectura de las señales de los sensores	dic. 1	dic. 2	2d	2d
4.2	Procesamiento de las señales	dic. 3	dic. 4	1d 2h	1d 2h
4.3	Interfaz de usuario en las pantallas	dic. 4	dic. 8	2d 1h	2d 1h
4.4	Comunicación bluetooth con el terminal	dic. 8	dic. 9	3h	3h
4.5	Comunicación con módulo GPS	dic. 9	dic. 11	2d 1h	2d 1h
4.6	Integración del software	dic. 11	dic. 14	1d 1h	1d 1h
5	Ensayos	dic. 15	dic. 22	5d 1h	5d 1h
5.1	Prueba del hardware	dic. 15	dic. 15	1d	1d
5.2	Instalación en el vehículo	dic. 16	dic. 17	1d 1h	1d 1h
5.3	Ensayo de lectura de sensores	dic. 17	dic. 18	1d 2h	1d 2h
5.4	Calibración de sensores	dic. 18	dic. 21	1d	1d
5.5	Testeo de sistema de navegación	dic. 21	dic. 22	2h	2h
6	Documentación	dic. 22	dic. 25	3d 3h	3d 3h
6.1	Elaboración de manual de uso y conexionado	dic. 22	dic. 23	1d 1h	1d 1h
6.2	Elaboración del informe final	dic. 23	dic. 25	2d 2h	2d 2h



8. Gestión de riesgos

a) Identificación de riesgos:

Riesgo 1: Retraso en el desarrollo de hardware

- Severidad (S): 8. Este riesgo presenta una gran severidad, debido a que el atraso en el desarrollo de hardware demora la realización y testeo de software
- Probabilidad de ocurrencia(O): 3. El hardware es relativamente sencillo por ende no deberían presentarse inconvenientes

Riesgo 2: Problemas de integración con los sensores del vehículo

- Severidad (S): 9. Es posible que el manejo de los sensores incorporados en el vehículo sea más complejo de lo esperado. Si no se logra una correcta lectura, el proyecto no logra sus objetivos
- Probabilidad de ocurrencia(O): 4. Si bien ya se tiene conocimiento del tipo de sensores disponibles, en la práctica suele ser un problema frecuente.

Riesgo 3: No conseguir los componentes necesarios

- Severidad (S): 10. Sin los componentes, es imposible concretar el proyecto
- Probabilidad de ocurrencia(O): 1. El proyecto utiliza componentes muy básicos.

Riesgo 4: Problemas con las indicaciones de GPS

- Severidad (S): 3. Si bien puede haber errores en las indicaciones brindadas por el sistema, sigue siendo algo menor. De todas formas, esto se puede mejorar en revisiones de software.
- Probabilidad de ocurrencia(O): 7. El procesamiento de coordenadas puede resultar muy engorroso y es probable que ocurran errores.

b) Tabla de gestión de riesgos: (El RPN se calcula como $RPN=S \times O$)

Riesgo	Severidad	Ocurrencia	RPN	Severidad*	Ocurrencia*	RPN*
1	8	3	24	4	3	12
2	9	4	36	4	2	8
3	10	1	10	-	-	-
4	3	7	21	-	-	-

Criterio adoptado:

- Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos números de RPN sean mayores a

Nota:

- Los valores marcados con (*) en la tabla corresponden luego de haber aplicado la mitigación.

c) Plan de mitigación de los riesgos que originalmente excedían el PRN máximo establecido:

Riesgo 1: El plan de mitigación consiste en prever un margen de cinco días para poder llegar a tiempo en caso de ocurrir un retraso en el desarrollo del hardware.

- Severidad (S): 4. El riesgo ya no presenta gran severidad, debido a que se prevé un margen.
- Probabilidad de ocurrencia(O): 3. No cambia.

Riesgo 2: El plan de mitigación consiste en anticipar un tiempo dedicado a la investigación de los sensores que tiene el vehículo. En caso de presentarse problemas, considerar aumentar el tiempo de estudio de los mismos.

- Severidad (S): 4. En caso de presentarse el problema, aumentar el tiempo de estudio de los sensores permitirá adaptarse a estos.
- Probabilidad de ocurrencia(O): 2. Con un estudio adecuado de los sensores, es improbable que se presenten inconvenientes.

9. Gestión de la calidad

Para cada uno de los requerimientos del proyecto indique:

1. Adquisición de parámetros

Para la verificación y validación de los requerimientos de los cuatro sensores utilizados, se plantea:

- Verificación: Consultar hoja de datos del sensor utilizado
- Validación: Ensayo con el vehículo encendido y visualización de datos a través de la interfaz de usuario

2. Hardware

2.1. Fuente de alimentación para el ordenador y módulos externos

- Verificación: El diseño se realizará en base a hojas de datos y cálculos, permitiendo satisfacer lo requerido
- Validación: El cliente podrá incorporar el diseño a su vehículo sin necesidad de hardware adicional

2.2. Placa de adecuación de sensores y módulos externos

- Verificación: Se verificará el correcto funcionamiento en base a mediciones de parámetros en diferentes condiciones.
- Validación: El cliente podrá incorporar el diseño a su vehículo sin necesidad de hardware adicional

- 2.3. Inmunidad al ruido o interferencia generados por el sistema de encendido o el sistema de cambios
 - Verificación: Se probará el hardware en las condiciones de trabajo normales
 - Validación: A través de la interfaz de usuario, se examinará la estabilidad de las mediciones.
3. **Comunicación inalámbrica**
 - 3.1. Conexión mediante un módulo bluetooth HC-06
 - Verificación: Se probará la comunicación entre el terminal y el dispositivo
 - Validación: A través de un terminal android, se efectúa una conexión con el dispositivo
 - 3.2. Conexión mediante un módulo GPS
 - Verificación: Se probará la comunicación entre el dispositivo y el sistema GPS
 - Validación: Se verificará que los datos recibidos sean correctos mostrando por pantalla los mismos.
4. **Interfaz de usuario**
 - 4.1. Pantallas
 - Verificación: Prueba del funcionamiento de las pantallas
 - Validación: Uso del dispositivo
 - 4.2. Las pantallas deben permitir ver los valores sensados
 - Verificación: Se comprueba la consistencia de los valores sensados
 - Validación: Prueba de las mediciones en tiempo real en un vehículo
 - 4.3. Vúmetros
 - Verificación: Los vúmetros deben coincidir con los datos sensados
 - Validación: Prueba de las mediciones en tiempo real en un vehículo