



**Universidad
Andrés Bello**

UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN COMPUTACION E INFORMATICA

“Rover en Búsqueda y Rescate”

Autores: Juan José Venegas Fuenzalida

Rut: 20837543-1

PTEC105.202220.7406.TR: Aula virtual Ingeniería de Software I

Profesor: German Antonio Toro González

6to semestre

2022

V3

Control de versiones

<i>Fecha</i>	Tipo de Cambio	Responsable	Comentarios

Tabla de contenido

Control de versiones	2
Tabla de contenido	3
Tabla de Ilustraciones	4
Planteamiento del Problema	5
Situación actual	5
Descripción del Problema	5
Definición de Objetivos del Proyecto	6
General	6
Específicos	6
Metodología de Desarrollo	7
Carta Gantt	8
Modelo de Análisis	10
Caso de Uso	10
Diagrama de Actividad	13
Modelo de Datos	15
Resultado Plan de Pruebas	16
Pruebas Realizadas	16
Resultados de las pruebas	16
Análisis de Resultados de Pruebas	36

Tabla de Ilustraciones

<i>Ilustración 1 Carta Gantt Proyecto</i>	9
<i>Ilustración 2 Caso de uso General Proyecto</i>	10
<i>Ilustración 3 Caso de uso Gestión de usuario</i>	11
<i>Ilustración 4 Caso de uso Gestión Base de Datos</i>	12
<i>Ilustración 5 Caso de uso manipulación del vehículo</i>	12
<i>Ilustración 6 Diagrama de Actividad Acceso Interfaz</i>	13
<i>Ilustración 7 Diagrama de Actividad Interfaz Rover</i>	14
<i>Ilustración 8 Diagrama Entidad Relacion BD</i>	15
<i>Ilustración 9 Tabla Prueba Motor</i>	16
<i>Ilustración 10 Grafico Ilustración 8 Motores</i>	17
<i>Ilustración 11 Tabla Pruebas Cámara</i>	18
<i>Ilustración 12 Grafico Ilustración 10</i>	19
<i>Ilustración 13 Tabla Presencia de gas</i>	27
<i>Ilustración 14 Grafico Presencia de Gas</i>	27
<i>Ilustración 15 Tabla Sensor Temperatura</i>	31
<i>Ilustración 16 Grafico Tabla Sensor Temperatura</i>	31
<i>Ilustración 17 Tabla Sensor Humedad</i>	35
<i>Ilustración 18 Grafico Sensor Humedad</i>	36

Planteamiento del Problema

Situación actual

Hoy en día, los integrantes de nuestro Grupo de Búsqueda y Rescate arriesgan su vida rescatando personas de los escombros de las edificaciones, y aunque cuentan con la tecnología y equipo para atender estas situaciones, siempre existen emergencias como derrumbes, emisiones de gases inflamables, sustancias tóxicas, etc.

Descripción del Problema

El área de Búsqueda y Rescate es conocida a nivel mundial por trabajar en lugares de difícil acceso y/o baja visibilidad, aunque existen diferentes especialidades, nos enfocaremos en “USAR o INSARAG” ya que este equipo se especializa en Búsqueda y Rescate en ruinas, ellos hacen gran parte de su trabajo siguiendo su instinto y haciendo planos con la ayuda de agrimensores que tasan la tierra. Generalmente, habrá emergencias que el equipo no pueda detectar, como el bloqueo del canal, que es el momento en que ingresa el artefacto. A través de la gestión y visualización remota, los expertos pueden ser guiados a un área segura o algún tipo de calor radiante.

Definición de Objetivos del Proyecto

General

Como solución a los problemas anteriormente mencionados, se propone la creación de un Rover cuyo fin sea asistir y facilitar las labores de rescate, posibilitando la exploración de accesos a zonas peligrosas, tomando imágenes con su cámara integrada para detectar personas en necesidad de rescate.

Específicos

Para la implementación de este proyecto se plantearon 4 objetivos específicos, los cuales fueron necesarios para el correcto funcionamiento del prototipo, son:

- La parte superior del Rover está equipada con un sistema de cámara que puede transmitir de forma remota su entorno en tiempo real.
- Introduce de 2 a 4 ejes direccionales en el cuerpo, lo que permite el movimiento y la transferencia a los lugares donde se necesitan.
- En el prototipo se implementan varios sensores de acuerdo con los requerimientos presentados, pueden ser de "Temperatura"; "Gas"; "GPS"; "Dióxido de carbono". Su propósito es mostrar el nivel químico de cada sustancia en una situación de emergencia.
- La cámara debe proporcionar orientación en el eje "X" para brindar información más clara sobre la emergencia.

Metodología de Desarrollo

El enfoque utilizado en el desarrollo de proyectos se denomina tradicionalmente incremental, debido a que la naturaleza del proyecto requiere que se disponga de prototipos funcionales a la escala del proyecto, y esto está relacionado con el nivel de precisión que se debe lograr en la búsqueda y rescate de personas. , precisamente porque la vida de las víctimas está en riesgo, entre ellas porque durante la construcción del proyecto, se basará en 9 fases predefinidas que son fundamentales para que el prototipo realice de manera segura y eficaz la labor para la que fue creado. estos son:

- Fase 1: Se realizará un boceto, donde se determinará la ubicación de los materiales que se utilizarán en su construcción.
- Fase 2: Se generará un documento donde se establecerá todos los escenarios posibles donde el proyecto pueda estar presente y realice su función de manera óptima
- Fase 3: Se estudiarán y se obtendrán la recolección de los materiales necesarios para su construcción.
- Fase 4: Se desarrollará el código que contempla el prototipo, lo que permitirá su movimiento, detección y transmisión de información
- Fase 5: Se realizará una versión preliminar de la maqueta con todos sus elementos, para verificar si existe algún inconveniente que le impida cumplir de manera efectiva su propósito de creación.
- Fase 6: Se realizarán pruebas de ensayo y error, en donde se **simulará** los escenarios en que se encontrará trabajando.
- Fase 7: Se harán las correcciones de las desviaciones que encontraron en la fase anterior y se repetirán las fases 6 y 7, todas las veces que sea necesario.
- Fase 8: Una vez que el prototipo no presente ninguna desviación, se procederá a realizar el ensamblaje final.
- Fase 9: Se realizará una prueba real del prototipo, asegurándose el cumplimiento de su objetivo.

Carta Gantt

Nombre Tarea	Duración	Comienzo	Fin
Modelado Prototipo	2 días	20-09-2022	22-09-2022
Búsqueda de materiales	12 días	23-09-2022	05-10-2022
Compra de materiales	5 días	06-10-2022	11-10-2022
reunión	0.5 días	12-10-2022	12-10-2022
Creación del servidor	15 días	13-10-2022	28-10-2022
Creación de la base de datos	6 días	31-10-2022	07-11-2022
Codificar el prototipo	15 días	08-11-2022	23-11-2022
Testeo de caja negra	10	24-11-2022	04-12-2022

reunión	0.5 días	04-12-2022	04-11-2022
Testeo de Prototipo No terreno	3 días	04-12-2022	09-12-2022
Testeo Prototipo y Servidor Web	5 días	10-12-2022	15-12-2022
Testeo de Prototipo En Terreno	5 días	20-12-2022	25-12-2022

Ilustración 1 Carta Gantt Proyecto

Modelo de Análisis

Caso de Uso

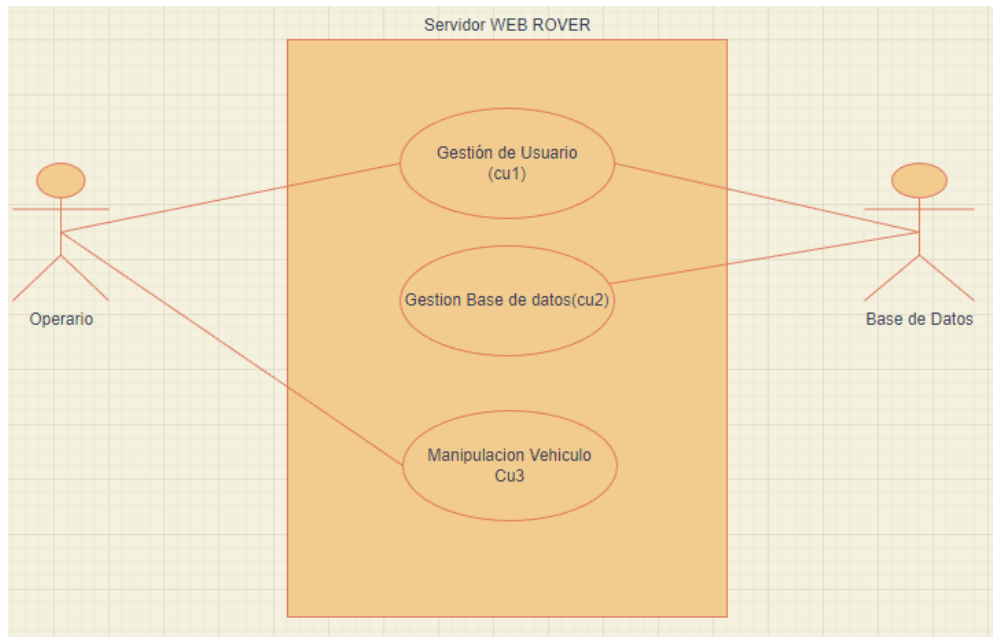


Ilustración 2 Caso de uso General Proyecto

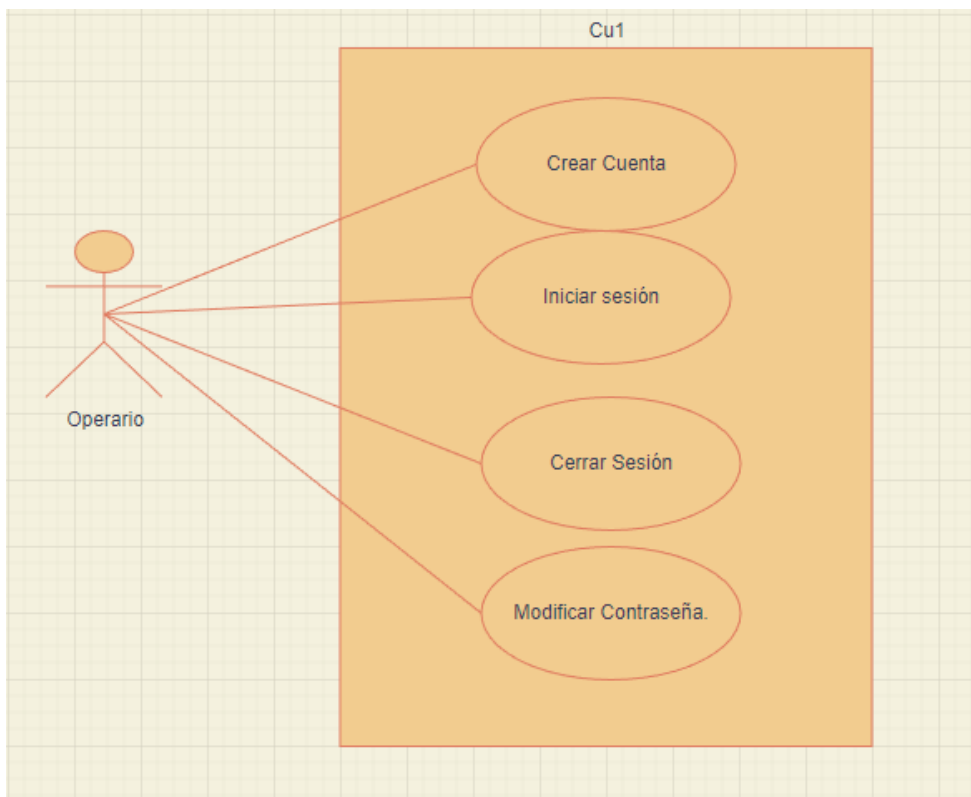


Ilustración 3 Caso de uso Gestión de usuario

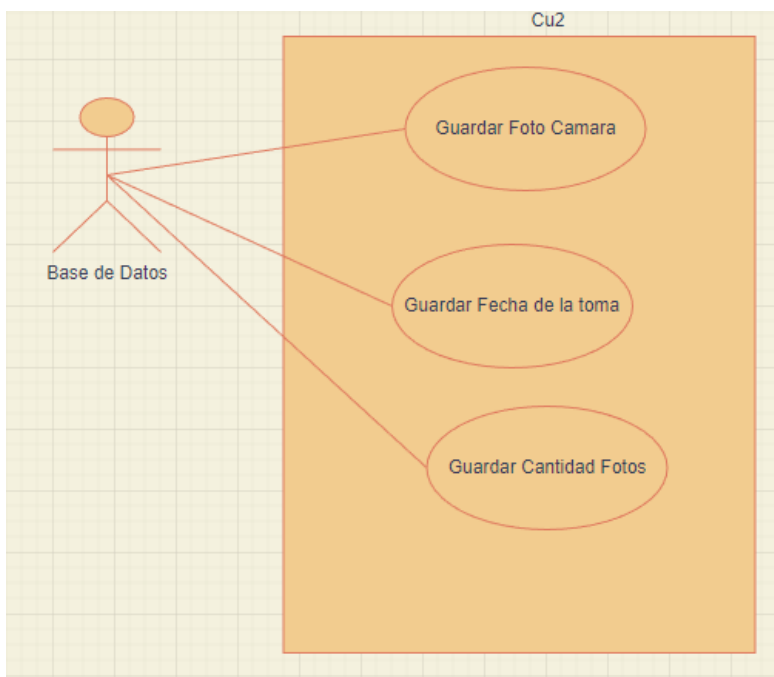


Ilustración 4 Caso de uso Gestión Base de Datos

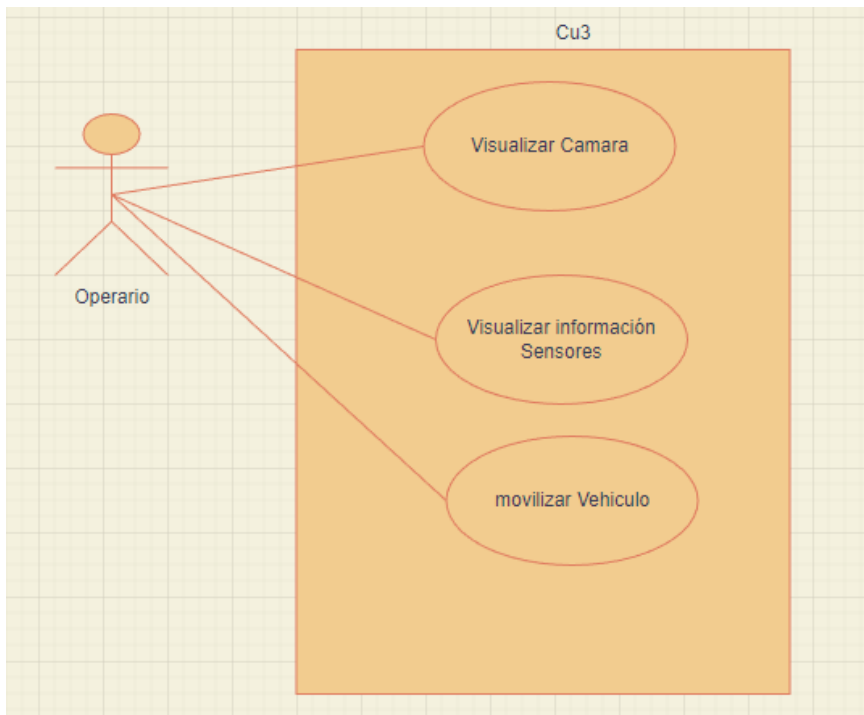


Ilustración 5 Caso de uso manipulación del vehículo

Diagrama de Actividad

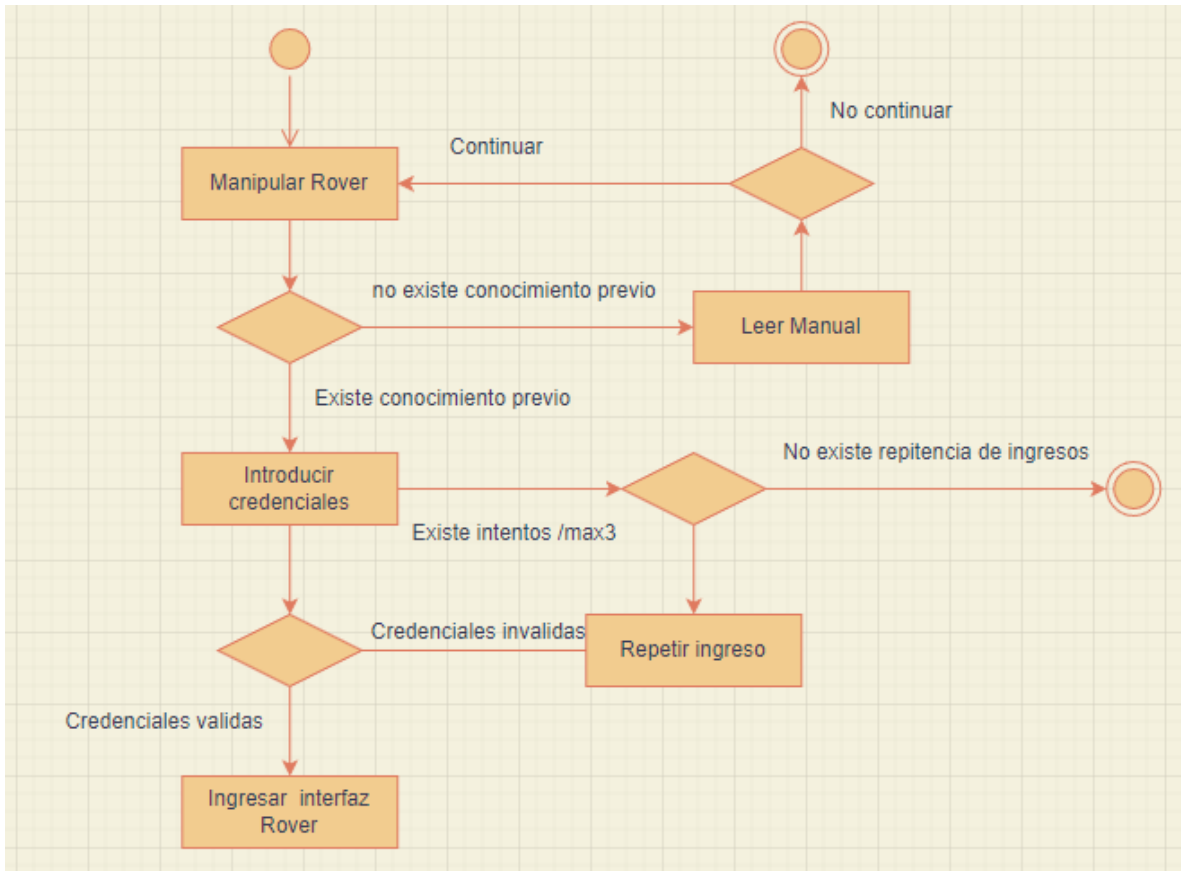


Ilustración 6 Diagrama de Actividad Acceso Interfaz

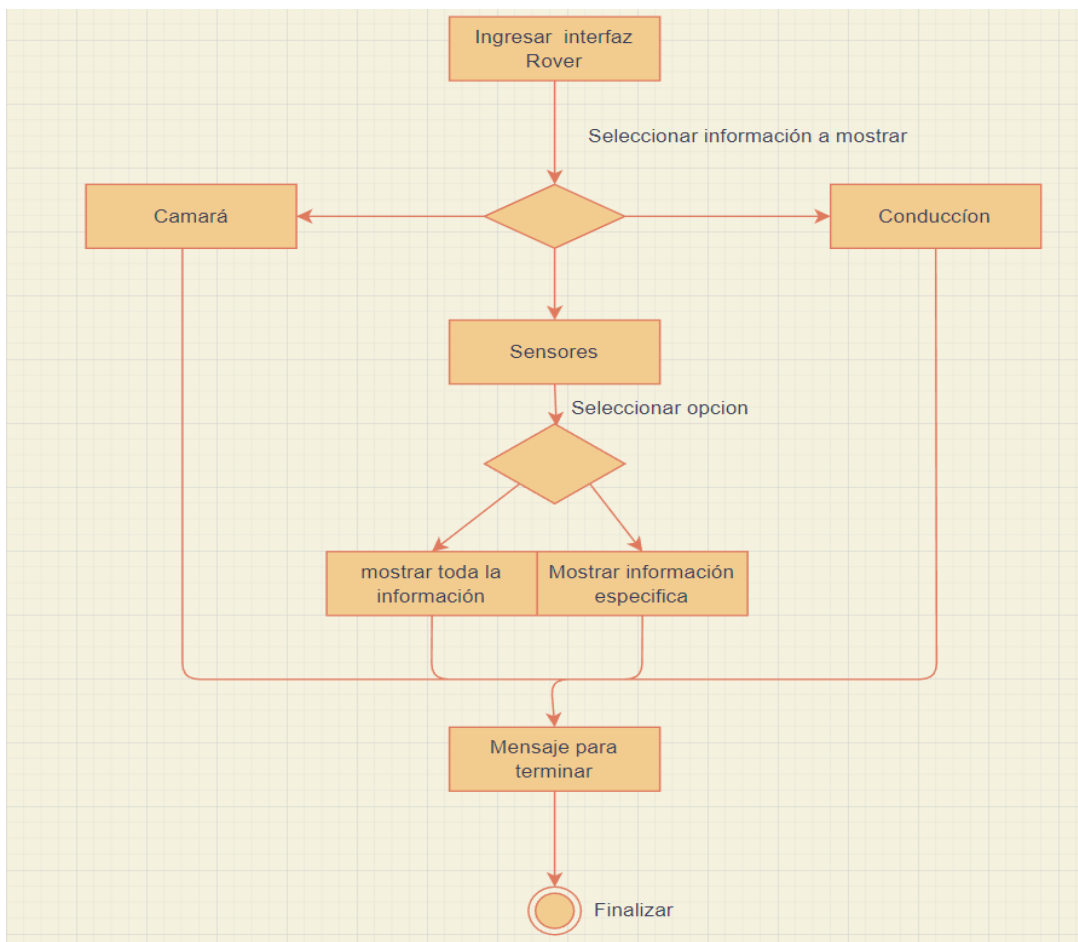


Ilustración 7 Diagrama de Actividad Interfaz Rover

Modelo de Datos

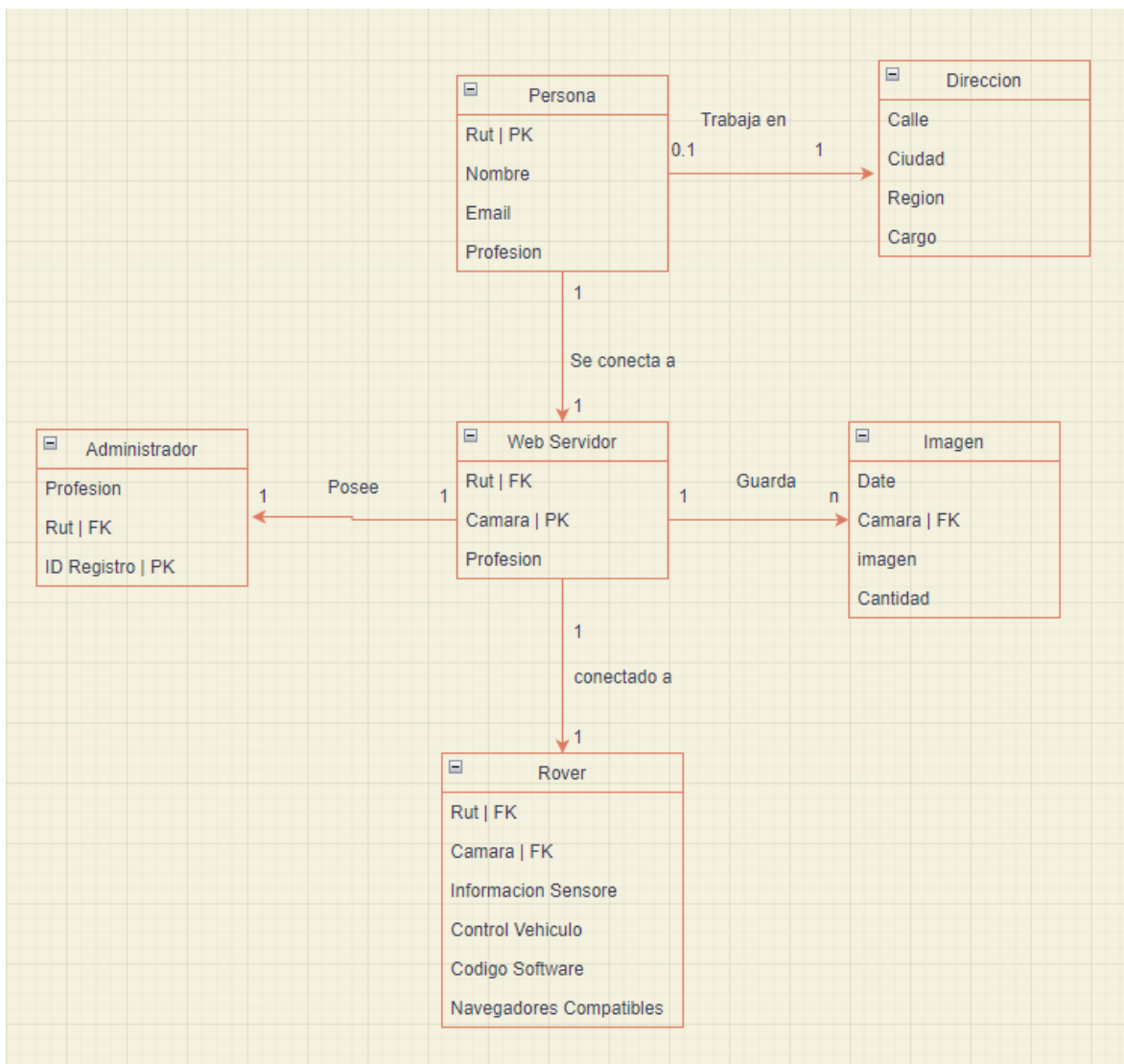


Ilustración 8 Diagrama Entidad Relacion BD

Resultado Plan de Pruebas

Pruebas Realizadas

Se realizaron más de 50 pruebas para la cámara, ruedas y los distintos sensores que componen el prototipo, si bien los sensores que posee, sus mediciones son en tiempo real, por lo que estas varían según el estado del ambiente en el cual se encuentre involucrado dicho vehículo.

Resultados de las pruebas

MOTORES			
N°	Prueba	resultado esperado en RPM	resultado obtenido en RPM
1	prueba motor izquierdo	300	250
2	prueba motor derecho	300	250
3	prueba motor izquierdo	300	200
4	prueba motor derecho	300	100
5	prueba motor izquierdo	300	150
6	prueba motor derecho	300	200
7	prueba motor izquierdo	300	260
8	prueba motor derecho	300	100
9	prueba motor izquierdo	300	300
10	prueba motor derecho	300	200
11	prueba motor izquierdo	300	200
12	prueba motor derecho	300	200
13	prueba motor izquierdo	300	200
14	prueba motor derecho	300	300
15	prueba motor izquierdo	300	60
16	prueba motor derecho	300	25
17	prueba motor izquierdo	300	155
18	prueba motor derecho	300	150
19	prueba motor izquierdo	300	299
20	prueba motor derecho	300	300
21	prueba motor izquierdo	300	300
22	prueba motor derecho	300	300
23	prueba motor izquierdo	300	300
24	prueba motor derecho	300	300
25	prueba motor izquierdo	300	300
26	prueba motor derecho	300	300
27	prueba motor izquierdo	300	300
28	prueba motor derecho	300	300
29	prueba motor izquierdo	300	300
30	prueba motor derecho	300	300

Ilustración 9 Tabla Prueba Motor

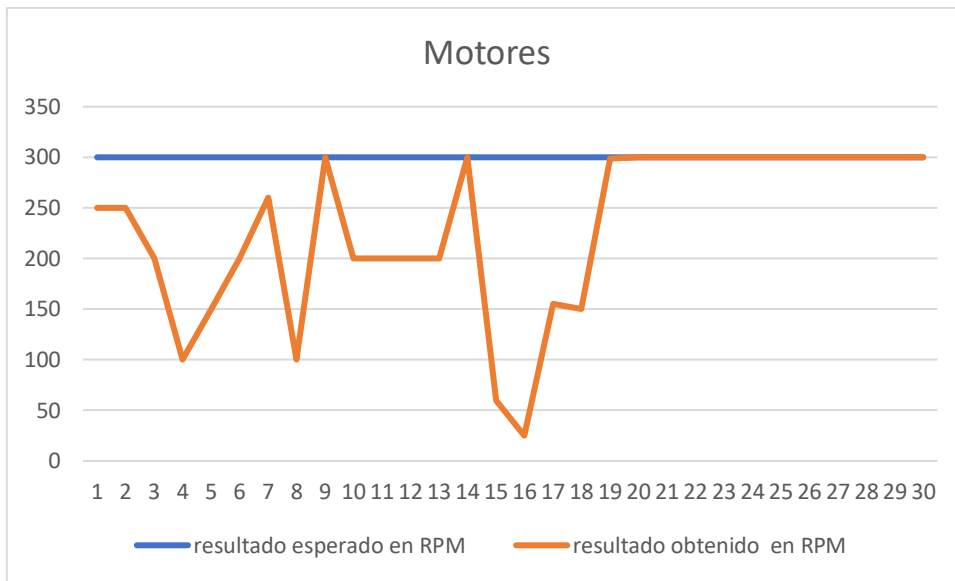


Ilustración 10 Grafico Ilustración 8 Motores

camara			
N°	Prueba	resultado esperado en segundos	resultado obtenido en segundos
1	Tiempo de encendido	360	300
2	Tiempo de encendido	60	59
3	Tiempo de encendido	1800	1432
4	Tiempo de encendido	259200	1865
5	Tiempo de encendido	10800	9350
6	Tiempo de encendido	3600	3528
7	Tiempo de encendido	0	0
8	Tiempo de encendido	0	0
9	Tiempo de encendido	1800	3600
10	Tiempo de encendido	60	5
11	Tiempo de encendido	0	0
12	Tiempo de encendido	0	0
13	Tiempo de encendido	86400	86400
14	Tiempo de encendido	86400	86400
15	Tiempo de encendido	172800	172800
16	Tiempo de encendido	86400	10800
17	Tiempo de encendido	172800	259200
18	Tiempo de encendido	691200	518400
19	Tiempo de encendido	518400	0
20	Tiempo de encendido	518400	518336
21	Tiempo de encendido	216000	10000
22	Tiempo de encendido	0	0
23	Tiempo de encendido	0	0
24	Tiempo de encendido	86400	85100
25	Tiempo de encendido	360	300
26	Tiempo de encendido	60	59
27	Tiempo de encendido	1800	1432
28	Tiempo de encendido	259200	1865
29	Tiempo de encendido	3600	3528
30	Tiempo de encendido	0	0

Ilustración 11 Tabla Pruebas Cámara

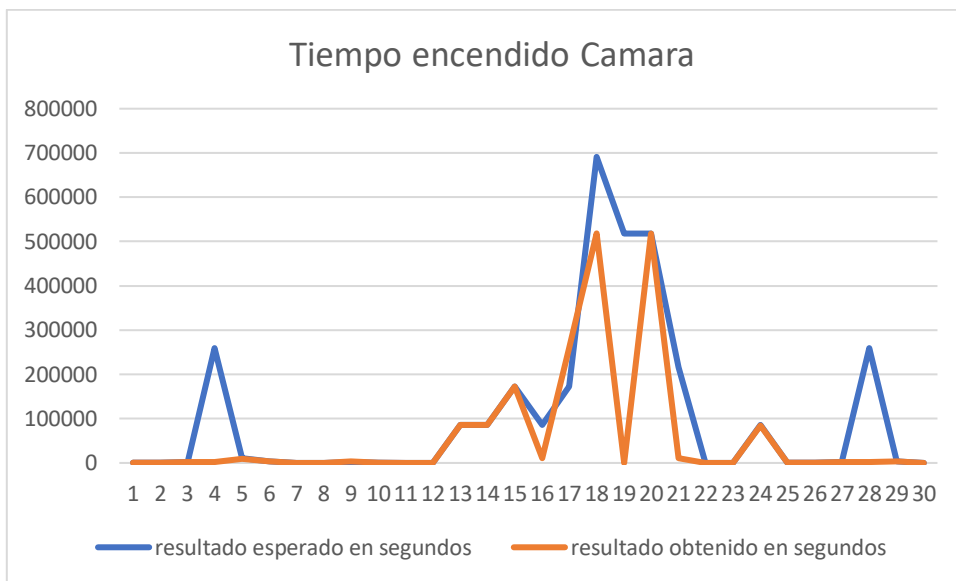


Ilustración 12 Grafico Ilustración 10

Registrado	ID	Dato Obtenido
2022-11-28 21:55:12 UTC	144	538
2022-11-28 21:55:32 UTC	145	543
2022-11-28 21:55:48 UTC	146	542
2022-11-28 21:56:05 UTC	147	538
2022-11-28 21:56:23 UTC	148	545
2022-11-28 21:56:39 UTC	149	546
2022-11-28 21:56:57 UTC	150	543

2022-11-28 21:57:14 UTC	151	544
2022-11-28 21:57:32 UTC	152	545
2022-11-28 21:57:50 UTC	153	549
2022-11-28 21:58:06 UTC	154	552
2022-11-28 21:58:22 UTC	155	546
2022-11-28 21:58:40 UTC	156	610
2022-11-28 21:58:58 UTC	157	547
2022-11-28 21:59:14 UTC	158	545
2022-11-28 21:59:32 UTC	159	555
2022-11-28 21:59:49 UTC	160	538
2022-11-28 22:00:07 UTC	161	546
2022-11-28 22:00:25 UTC	162	549
2022-11-28 22:00:42 UTC	163	541

2022-11-28 22:00:59 UTC	164	547
2022-11-28 22:01:15 UTC	165	545
2022-11-28 22:01:33 UTC	166	545
2022-11-28 22:01:49 UTC	167	545
2022-11-28 22:02:06 UTC	168	546
2022-11-28 22:02:22 UTC	169	545
2022-11-28 22:02:39 UTC	170	546
2022-11-28 22:02:56 UTC	171	543
2022-11-28 22:03:12 UTC	172	542
2022-11-28 22:03:30 UTC	173	545
2022-11-28 22:03:47 UTC	174	542
2022-11-28 22:04:05 UTC	175	547
2022-11-28 22:04:23 UTC	176	545

2022-11-28 22:04:42 UTC	177	546
2022-11-28 22:04:59 UTC	178	545
2022-11-28 22:05:17 UTC	179	544
2022-11-28 22:05:33 UTC	180	543
2022-11-28 22:05:50 UTC	181	544
2022-11-28 22:06:07 UTC	182	544
2022-11-28 22:06:24 UTC	183	544
2022-11-28 22:06:42 UTC	184	545
2022-11-28 22:07:01 UTC	185	546
2022-11-28 22:07:18 UTC	186	545
2022-11-28 22:07:36 UTC	187	538
2022-11-28 22:07:55 UTC	188	541
2022-11-28 22:08:11 UTC	189	538

2022-11-28 22:08:27 UTC	190	542
2022-11-28 22:08:45 UTC	191	543
2022-11-28 22:09:01 UTC	192	536
2022-11-28 22:09:17 UTC	193	542
2022-11-28 22:09:36 UTC	194	543
2022-11-28 22:09:54 UTC	195	546
2022-11-28 22:10:10 UTC	196	544
2022-11-28 22:10:26 UTC	197	547
2022-11-28 22:10:45 UTC	198	542
2022-11-28 22:11:01 UTC	199	545
2022-11-28 22:11:17 UTC	200	549
2022-11-28 22:11:33 UTC	201	542
2022-11-28 22:11:51 UTC	202	547

2022-11-28 22:12:08 UTC	203	545
2022-11-28 22:12:26 UTC	204	545
2022-11-28 22:12:43 UTC	205	544
2022-11-28 22:12:59 UTC	206	545
2022-11-28 22:13:17 UTC	207	544
2022-11-28 22:13:35 UTC	208	542
2022-11-28 22:13:52 UTC	209	543
2022-11-28 22:14:08 UTC	210	543
2022-11-28 22:14:25 UTC	211	544
2022-11-28 22:14:41 UTC	212	542
2022-11-28 22:14:58 UTC	213	541
2022-11-28 22:15:15 UTC	214	535
2022-11-28 22:15:33 UTC	215	542

2022-11-28 22:15:51 UTC	216	545
2022-11-28 22:16:08 UTC	217	544
2022-11-28 22:16:26 UTC	218	544
2022-11-28 22:16:43 UTC	219	543
2022-11-28 22:17:01 UTC	220	543
2022-11-28 22:17:18 UTC	221	540
2022-11-28 22:17:36 UTC	222	543
2022-11-28 22:17:52 UTC	223	544
2022-11-28 22:18:09 UTC	224	543
2022-11-28 22:18:25 UTC	225	543
2022-11-28 22:18:42 UTC	226	542
2022-11-28 22:18:59 UTC	227	540
2022-11-28 22:19:16 UTC	228	542

2022-11-28 22:19:35 UTC	229	541
2022-11-28 22:19:53 UTC	230	544
2022-11-28 22:20:12 UTC	231	538
2022-11-28 22:20:28 UTC	232	544
2022-11-28 22:20:46 UTC	233	546
2022-11-28 22:21:03 UTC	234	544
2022-11-28 22:21:21 UTC	235	541
2022-11-28 22:21:37 UTC	236	544
2022-11-28 22:21:55 UTC	237	543
2022-11-28 22:22:12 UTC	238	541
2022-11-28 22:22:29 UTC	239	543
2022-11-28 22:22:45 UTC	240	543
2022-11-28 22:23:01 UTC	241	543

2022-11-28 22:23:18 UTC	242	542
2022-11-28 22:23:36 UTC	243	543

Ilustración 13 Tabla Presencia de gas

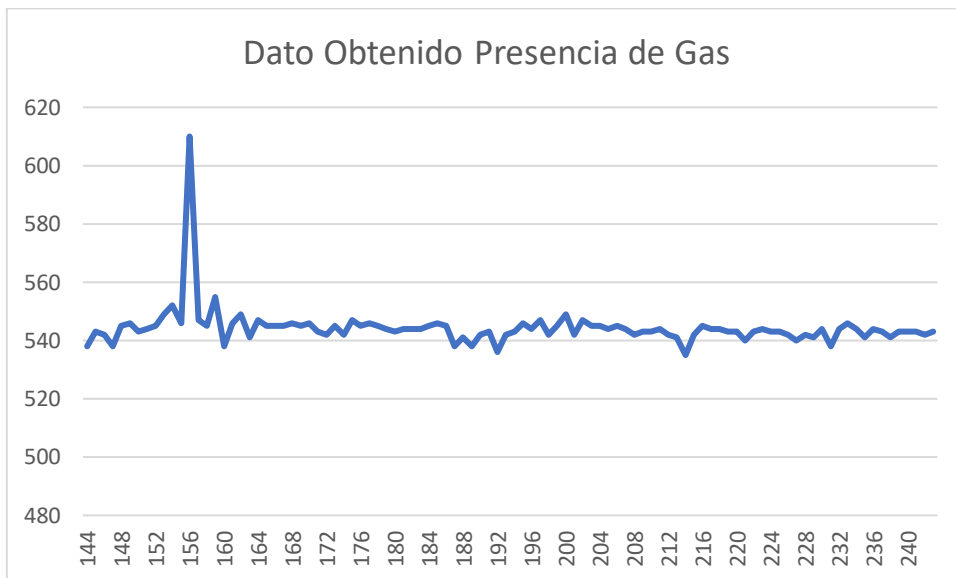


Ilustración 14 Grafico Presencia de Gas

Sensor de Temperatura		
Registrado el	ID	Dato obtenido
2022-11-28 22:10:28 UTC	227	2650
2022-11-28 22:10:47 UTC	228	2670
2022-11-28 22:11:06 UTC	229	2670
2022-11-28 22:11:23 UTC	230	2700
2022-11-28 22:11:39 UTC	231	2690
2022-11-28 22:11:57 UTC	232	2650
2022-11-28 22:12:15 UTC	233	2650
2022-11-28 22:12:32 UTC	234	2670

2022-11-28 22:12:50 UTC	235	2650
2022-11-28 22:13:06 UTC	236	2660
2022-11-28 22:13:23 UTC	237	2660
2022-11-28 22:13:41 UTC	238	2650
2022-11-28 22:14:01 UTC	239	2670
2022-11-28 22:14:18 UTC	240	2650
2022-11-28 22:14:35 UTC	241	2670
2022-11-28 22:14:52 UTC	242	2650
2022-11-28 22:15:08 UTC	243	2670
2022-11-28 22:15:35 UTC	244	2670
2022-11-28 22:15:52 UTC	245	2690
2022-11-28 22:16:10 UTC	246	2670
2022-11-28 22:16:27 UTC	247	2630
2022-11-28 22:16:45 UTC	248	2640
2022-11-28 22:17:03 UTC	249	2650
2022-11-28 22:17:20 UTC	250	2650
2022-11-28 22:17:38 UTC	251	2640
2022-11-28 22:17:54 UTC	252	2640
2022-11-28 22:18:14 UTC	253	2650
2022-11-28 22:18:35 UTC	254	2640
2022-11-28 22:18:53 UTC	255	2650
2022-11-28 22:19:09 UTC	256	2640
2022-11-28 22:19:29 UTC	257	2640
2022-11-28 22:19:46 UTC	258	2670
2022-11-28 22:20:05 UTC	259	2660
2022-11-28 22:20:22 UTC	260	2680
2022-11-28 22:20:39 UTC	261	2660

2022-11-28 22:20:57 UTC	262	2670
2022-11-28 22:21:14 UTC	263	2640
2022-11-28 22:21:30 UTC	264	2630
2022-11-28 22:21:48 UTC	265	2650
2022-11-28 22:22:06 UTC	266	2650
2022-11-28 22:22:22 UTC	267	2670
2022-11-28 22:22:42 UTC	268	2650
2022-11-28 22:22:58 UTC	269	2640
2022-11-28 22:23:16 UTC	270	2670
2022-11-28 22:23:34 UTC	271	2620
2022-11-28 22:23:50 UTC	272	2660
2022-11-28 22:24:07 UTC	273	2660
2022-11-28 22:24:25 UTC	274	2650
2022-11-28 22:24:43 UTC	275	2690
2022-11-28 22:25:00 UTC	276	2660
2022-11-28 22:25:20 UTC	277	2640
2022-11-28 22:25:37 UTC	278	2640
2022-11-28 22:25:55 UTC	279	2650
2022-11-28 22:26:12 UTC	280	2640
2022-11-28 22:26:30 UTC	281	2640
2022-11-28 22:26:47 UTC	282	2640
2022-11-28 22:27:05 UTC	283	2640
2022-11-28 22:27:24 UTC	284	2650
2022-11-28 22:27:42 UTC	285	2630
2022-11-28 22:28:00 UTC	286	2640
2022-11-28 22:28:17 UTC	287	2640
2022-11-28 22:28:33 UTC	288	2690

2022-11-28 22:28:51 UTC	289	2640
2022-11-28 22:29:09 UTC	290	2610
2022-11-28 22:29:25 UTC	291	2650
2022-11-28 22:29:41 UTC	292	2640
2022-11-28 22:30:00 UTC	293	2650
2022-11-28 22:30:19 UTC	294	2630
2022-11-28 22:30:36 UTC	295	2660
2022-11-28 22:30:54 UTC	296	2610
2022-11-28 22:31:12 UTC	297	2640
2022-11-28 22:31:29 UTC	298	2630
2022-11-28 22:31:47 UTC	299	2590
2022-11-28 22:32:03 UTC	300	2630
2022-11-28 22:32:19 UTC	301	2630
2022-11-28 22:32:35 UTC	302	2650
2022-11-28 22:32:51 UTC	303	2600
2022-11-28 22:33:10 UTC	304	2610
2022-11-28 22:33:28 UTC	305	2610
2022-11-28 22:33:44 UTC	306	2610
2022-11-28 22:34:00 UTC	307	2610
2022-11-28 22:34:18 UTC	308	2580
2022-11-28 22:34:34 UTC	309	2590
2022-11-28 22:34:52 UTC	310	2570
2022-11-28 22:35:09 UTC	311	2570
2022-11-28 22:35:27 UTC	312	2540
2022-11-28 22:35:43 UTC	313	2560
2022-11-28 22:36:00 UTC	314	2580
2022-11-28 22:36:18 UTC	315	2570

2022-11-28 22:36:36 UTC	316	2560
2022-11-28 22:36:53 UTC	317	2550
2022-11-28 22:37:09 UTC	318	2550
2022-11-28 22:37:27 UTC	319	2520
2022-11-28 22:37:44 UTC	320	2550
2022-11-28 22:38:02 UTC	321	2540
2022-11-28 22:38:19 UTC	322	2550
2022-11-28 22:38:37 UTC	323	2530
2022-11-28 22:38:52 UTC	324	2550
2022-11-28 22:39:10 UTC	325	2540
2022-11-28 22:39:27 UTC	326	2560

Ilustración 15 Tabla Sensor Temperatura

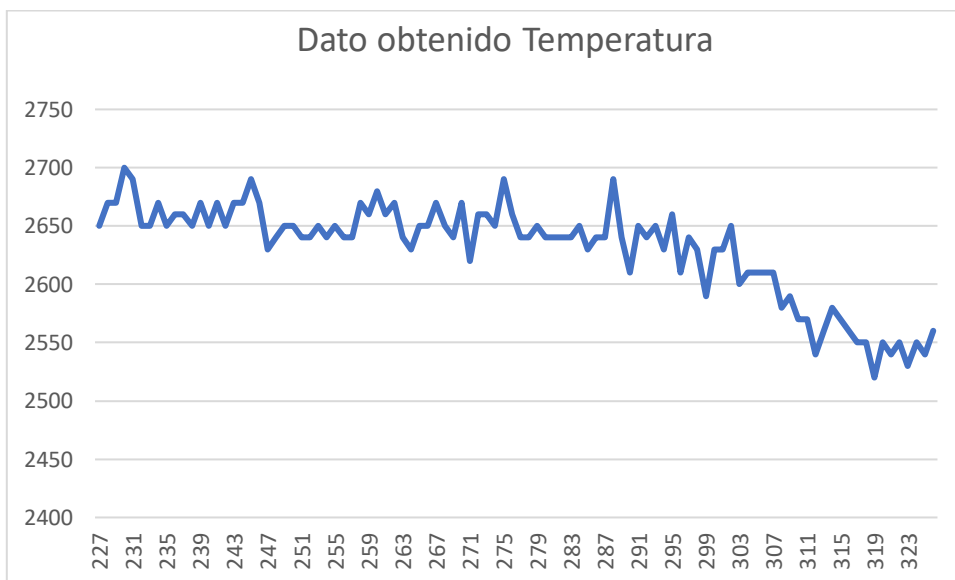


Ilustración 16 Grafico Tabla Sensor Temperatura

Sensor Humedad

Registrado EL	ID	Dato obtenido
2022-11-28 22:10:47 UTC	228	6400
2022-11-28 22:11:06 UTC	229	6200
2022-11-28 22:11:23 UTC	230	6200
2022-11-28 22:11:39 UTC	231	6200
2022-11-28 22:11:57 UTC	232	6300
2022-11-28 22:12:15 UTC	233	6300
2022-11-28 22:12:32 UTC	234	6200
2022-11-28 22:12:50 UTC	235	6100
2022-11-28 22:13:06 UTC	236	6200
2022-11-28 22:13:23 UTC	237	6300
2022-11-28 22:13:41 UTC	238	6300
2022-11-28 22:14:01 UTC	239	6100
2022-11-28 22:14:18 UTC	240	6300
2022-11-28 22:14:35 UTC	241	6200
2022-11-28 22:14:52 UTC	242	6100
2022-11-28 22:15:08 UTC	243	6400
2022-11-28 22:15:35 UTC	244	6100
2022-11-28 22:15:52 UTC	245	6100
2022-11-28 22:16:10 UTC	246	6200
2022-11-28 22:16:27 UTC	247	6100
2022-11-28 22:16:45 UTC	248	6300
2022-11-28 22:17:03 UTC	249	6100
2022-11-28 22:17:20 UTC	250	6300
2022-11-28 22:17:38 UTC	251	6300
2022-11-28 22:17:54 UTC	252	6300

2022-11-28 22:18:14 UTC	253	6100
2022-11-28 22:18:35 UTC	254	6300
2022-11-28 22:18:53 UTC	255	6300
2022-11-28 22:19:09 UTC	256	6200
2022-11-28 22:19:29 UTC	257	6400
2022-11-28 22:19:46 UTC	258	6300
2022-11-28 22:20:05 UTC	259	6300
2022-11-28 22:20:22 UTC	260	6200
2022-11-28 22:20:39 UTC	261	6200
2022-11-28 22:20:57 UTC	262	6200
2022-11-28 22:21:14 UTC	263	6300
2022-11-28 22:21:30 UTC	264	6300
2022-11-28 22:21:48 UTC	265	6300
2022-11-28 22:22:06 UTC	266	6200
2022-11-28 22:22:22 UTC	267	6200
2022-11-28 22:22:42 UTC	268	6100
2022-11-28 22:22:58 UTC	269	6200
2022-11-28 22:23:16 UTC	270	6200
2022-11-28 22:23:34 UTC	271	6300
2022-11-28 22:23:50 UTC	272	6200
2022-11-28 22:24:07 UTC	273	6200
2022-11-28 22:24:25 UTC	274	6400
2022-11-28 22:24:43 UTC	275	6100
2022-11-28 22:25:00 UTC	276	6000
2022-11-28 22:25:20 UTC	277	6300
2022-11-28 22:25:37 UTC	278	6200
2022-11-28 22:25:55 UTC	279	6300

2022-11-28 22:26:12 UTC	280	6200
2022-11-28 22:26:30 UTC	281	6300
2022-11-28 22:26:47 UTC	282	6300
2022-11-28 22:27:05 UTC	283	6200
2022-11-28 22:27:24 UTC	284	6200
2022-11-28 22:27:42 UTC	285	6400
2022-11-28 22:28:00 UTC	286	6300
2022-11-28 22:28:17 UTC	287	6300
2022-11-28 22:28:33 UTC	288	6300
2022-11-28 22:28:51 UTC	289	6300
2022-11-28 22:29:09 UTC	290	6300
2022-11-28 22:29:25 UTC	291	6300
2022-11-28 22:29:41 UTC	292	6200
2022-11-28 22:30:00 UTC	293	6100
2022-11-28 22:30:19 UTC	294	6200
2022-11-28 22:30:36 UTC	295	6200
2022-11-28 22:30:54 UTC	296	6400
2022-11-28 22:31:12 UTC	297	6100
2022-11-28 22:31:29 UTC	298	6300
2022-11-28 22:31:47 UTC	299	6200
2022-11-28 22:32:03 UTC	300	6100
2022-11-28 22:32:19 UTC	301	6100
2022-11-28 22:32:35 UTC	302	6100
2022-11-28 22:32:51 UTC	303	6300
2022-11-28 22:33:10 UTC	304	6100
2022-11-28 22:33:28 UTC	305	6300
2022-11-28 22:33:44 UTC	306	6100

2022-11-28 22:34:00 UTC	307	6100
2022-11-28 22:34:18 UTC	308	6200
2022-11-28 22:34:34 UTC	309	6100
2022-11-28 22:34:52 UTC	310	6000
2022-11-28 22:35:09 UTC	311	6000
2022-11-28 22:35:27 UTC	312	6200
2022-11-28 22:35:43 UTC	313	6000
2022-11-28 22:36:00 UTC	314	6100
2022-11-28 22:36:18 UTC	315	6100
2022-11-28 22:36:36 UTC	316	6100
2022-11-28 22:36:53 UTC	317	6000
2022-11-28 22:37:09 UTC	318	6000
2022-11-28 22:37:27 UTC	319	6000
2022-11-28 22:37:44 UTC	320	6000
2022-11-28 22:38:02 UTC	321	6100
2022-11-28 22:38:19 UTC	322	6000
2022-11-28 22:38:37 UTC	323	6000
2022-11-28 22:38:52 UTC	324	5900
2022-11-28 22:39:10 UTC	325	6000
2022-11-28 22:39:27 UTC	326	6000
2022-11-28 22:39:45 UTC	327	6000

Ilustración 17 Tabla Sensor Humedad

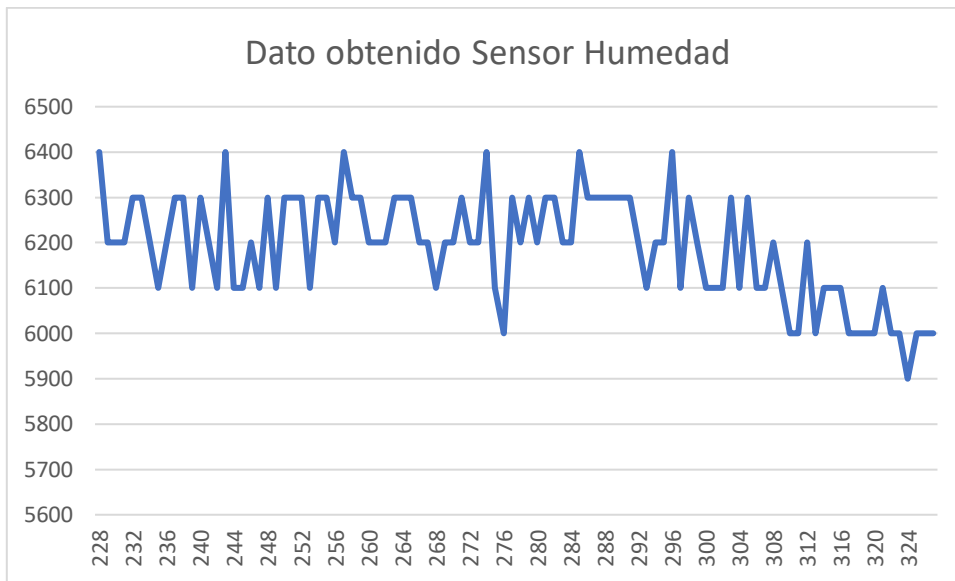


Ilustración 18 Grafico Sensor Humedad

***Los gráficos e imagen de las tablas presentes con información de los sensores son referenciales ya que estos son obtenidos en tiempo real.**

Análisis de Resultados de Pruebas

Como se logra apreciar en la sección anterior “Resultado de las Pruebas”, se hicieron 4 tipo de pruebas de “Caja Negra” o “Black Box”, en el cual tanto para las ruedas y cámara solamente se realizaron 30 pruebas, en donde:

- Para el Grafico de la Tabla “Ruedas” se fijó un parámetro de resultado esperados que es 300 RPM (revoluciones por minuto). En cual desde la prueba n°19 hasta la prueba n°30, los valores obtenidos se acercan o igualan al valor esperado de manera constante, mientras que desde la prueba n°1 hasta la prueba n°18 existen variaciones que indican una inestabilidad en el funcionamiento que poco a poco se fue corrigiendo a medida que el vehículo avanzara.

- Para el Grafico de la tabla “Tiempo encendido Cámara”, se puede observar una gran variación de datos ya que el tiempo que se fijó como parámetro esperado esta en Segundos, lo que la medición fue desde horas de un día, hasta 7 u 8 días de encendido. Con los resultados obtenidos y esperados en “0”, se mide el tiempo de reacción desde que se enciende el vehículo y la cámara quede habilitada al 100% para su transmisión en vivo.
- Con los Gráficos de los sensores “Humedad, “Temperatura” y “Gas”, medimos la calidad del entorno ante una emergencia por lo cual, estos valores obtenidos no son fijos y dependen exclusivamente de la calidad ambiental del entorno que lo rodea.

Para finalizar el Análisis de resultados de las pruebas obtenidas, se puede establecer objetivamente que dichas pruebas han sido superadas en un 99%, el 1% restante se debe a la información de los sensores ya que como ha sido mencionado con anterioridad que los datos obtenidos dependerán en un 100% del estado ambiental en donde sea desplegado el prototipo.

Anexos

- I. Correal, G. Pajares y J.J. Ruz. Febrero 2016 “Autonomy for groundlevel robotic space exploration: framework, simulation, architecture, algorithms and experiments”, Robótica, 34.
- II. Ramírez, R. y Reyes, R. abril 2015 “Diseño e implementación de un robot autónomo móvil usando tecnología FPGA” Universidad Politécnica Salesiana
- III. Rivas, J. 2014/2015 “Definición y análisis de los modos de marcha de un robot hexápodo para tareas de búsqueda y rescate” Universidad Politécnica de Madrid
- IV. Rodríguez M y Marín Ch.” DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ROBOT PROTOTIPO DE BÚSQUEDA Y COMUNICACIÓN PARA SER USADO LUEGO DE UN TERREMOTO EN EL EDIFICIO DE LA CINT”, Universidad de Guayaquil-Ecuador 2017.