

**GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE UNA BICICLETA
ESTÁTICA: MONTAJE DE UNA UNIDAD GENERADORA PILOTO**

**JOSÉ VICENTE DURÁN CHACÓN
ALGEMIRO JOSÉ GIL FERNÁNDEZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2014**

**GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE UNA BICICLETA
ESTÁTICA: MONTAJE DE UNA UNIDAD GENERADORA PILOTO**

JOSÉ VICENTE DURÁN CHACÓN

Trabajo de Grado para optar el título de Ingeniero Electricista e

ALGEMIRO JOSÉ GIL FERNÁNDEZ

Trabajo de Grado para optar el título de Ingeniero Electrónico

Director:

MSc. GERMÁN ALFONSO OSMA PINTO

Ingeniero Electricista e Ingeniero Industrial

Codirector:

Dr. GABRIEL ORDÓÑEZ PLATA

Ingeniero Electricista

Ing. JULIÁN OSWALDO FLÓREZ REYES

Ingeniero Electrónico

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA**

2014

AGRADECIMIENTOS

Dedico éste trabajo principalmente a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

A mi madre y padre, por darme una carrera para mi futuro, por creer en mí y brindarme todo su amor.

A mi hermana, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mis sobrinos, que han sido para mí mis hermanos menores, les agradezco por estar conmigo y apoyarme siempre.

A Liliana, mi novia y compañera de vida, que durante estos años de carrera ha sabido apoyarme para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional y por su ayuda en mi proyecto.

A mis demás familiares por entregarme su confianza y cariño en todo momento.

Al Ing. Gio, por su amistad, orientación y apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera.

A todos mis amigos y compañeros quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis.

A mis profesores, gracias por su tiempo y la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

José Vicente Durán Chacón

AGRADECIMIENTOS

Quiero dedicar éste trabajo primeramente a Dios, quién me ha dado la sabiduría y toda la fortaleza en mi vida, para nunca desfallecer.

A mi mamá Lilia y a mi hermana Carmen, por brindarme todo su apoyo y amor en todo momento de mi vida y mi carrera.

A mi sobrino Juanse, que ha sido parte de mi motivación, alegría y dedicación en éste trabajo.

A mis demás familiares por creer en mí y ayudarme cuando más lo necesité.

A Mayra, mi novia por sus consejos y su cariño en todo momento.

Al Ing. Germán Osma, al Dr. Gabriel Ordoñez y al Ing. Julián Flórez por su orientación y apoyo en esta etapa de mi formación como persona y como profesional.

A mis profesores, gracias por ayudarme a creer en mí y entender que con sacrificios y dedicación se logran muchas cosas buenas.

A todos mis amigos y compañeros quienes con su voz de apoyo me motivaron para la realización de esta tesis.

Algemiro José Gil Fernández

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	18
1.1 BICICLETA	19
1.2 TABLERO DE CONTROL	20
1.3 ACOPLÉ DIRECTO	22
1.4 ALTERNADOR	23
1.5 BATERÍA	24
1.6 INVERSORES	25
1.7 CARGAS E INSTALACIÓN ELÉCTRICA	26
1.8 SUBSISTEMA AISLADO	28
1.9 SUBSISTEMA CONECTADO A LA RED	29
1.10. MONITORIZACIÓN	29
1.11 DESCRIPCIÓN DE LA INTERFAZ	34
2. ANÁLISIS ENERGÉTICO	46
2.1 PRUEBAS DE GENERACIÓN Y CARGA DE BATERÍA – SUBSISTEMA AISLADO	46
2.2 PRUEBAS DEL CONSUMO ENERGÉTICO – SUBSISTEMA AISLADO	48
2.3 PRUEBAS DE GENERACIÓN – SUBSISTEMA CONECTADO A LA RED	50
3. CONSIDERACIONES FINANCIERAS	52
4. RESULTADOS	55

5. CONCLUSIONES	56
6. RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS	59
BIBLIOGRAFIA	62
ANEXOS	66

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama básico de los 2 (dos) subsistemas	16
Figura 2. Rediseño del diagrama básico de los 2 (dos) subsistemas.	19
Figura 3. Fotografía de la bicicleta <i>Spinning</i> .	20
Figura 4. Tablero de control ubicado en la bicicleta.	21
Figura 5. Acople directo.	22
Figura 6. Acople de la bicicleta <i>Spinning</i> y el alternador.	23
Figura 7. Diagrama unifilar del sistema general (subsistema aislado y subsistema conectado a la red).	27
Figura 8. Adquisición y visualización de los datos.	30
Figura 9. Equipo de monitoreo.	31
Figura 10. Entradas y salidas de la interfaz.	34
Figura 11. Ventana “Inicio” de la interfaz.	37
Figura 12. Ventana “Sensores” de la interfaz.	37
Figura 13. Ventana “Subsistemas” de la interfaz.	38
Figura 14. Ventana “Visualización 1” de la interfaz.	39
Figura 15. Ventana “Visualización 2” de la interfaz.	39
Figura 16. Ventana “Reporte” de la interfaz.	40
Figura 17. Archivo de reporte generado por la interfaz diseñada.	41
Figura 18. Diagrama unifilar para monitorización de variables.	45
Figura 19. Potencia generada por el alternador y potencia obtenida en la salida del regulador, con respecto a la velocidad.	47
Figura 20. Potencia generada en el alternador con respecto al tiempo.	47
Figura 21. Corriente de carga de la batería.	48
Figura 22. Potencia consumida con respecto al tiempo para carga de una bombilla de 60W.	49

Figura 23. Potencia consumida respecto al tiempo para una carga de 2 (dos) bombillas de 60W.	50
Figura 24. Tensión generada con respecto al tiempo para diferentes valores de carga (60W).	50
Figura 25. Potencia generada en el alternador con respecto a la velocidad en el volante.	51
Figura 26. Participación porcentual en la inversión.	54
Figura 27. Participación porcentual según vida útil de los elementos.	54

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Funciones de los interruptores puestos en la bicicleta.	21
Tabla 2 Características de los elementos utilizados para la monitorización.	31
Tabla 3. Asignación de bloques a los pines de tarjeta <i>Arduino Mega 2560</i> .	42
Tabla 4. Generación de los subsistemas.	51
Tabla 5. Generación y ahorro de los subsistemas Aislado y Conectado a la Red.	52
Tabla 6. Generación y ahorro de los subsistemas Aislado y Conectado a la Red para un uso diario de 8 horas.	53

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Datos obtenidos a partir de la velocidad en el volante de la bicicleta Spinning	66
Anexo B. Conductores y protecciones establecidas para el sistema de generación	68
Anexo C. Obtención de la relación de transformación para la caracterización de sensores de tensión AC a partir de un transformador y un puente rectificador	69
Anexo D. Asignación y colocación de pines para el funcionamiento de la tarjeta	71
Anexo E. Caracterización de sensores de tensión y corriente	74
Anexo F. Caracterización de la velocidad en el volante de la bicicleta a partir de sensores de tensión puestos en la salida del alternador.	78
Anexo G. Obtención de la ecuación que describe el porcentaje de carga de la batería para la interfaz diseñada	84
Anexo H. Registro y almacenamiento de datos en tiempo real.	85
Anexo I. Diagrama de bloques del mecanismo diseñado para la visualización de la potencia del Grid Tie cada 5 (cinco) segundos.	86
Anexo J. Esquema del diagrama de bloques que permite generar el reporte final de cada prueba realizada en la interfaz.	87
Anexo K. Velocidad de muestreo de la tarjeta arduino mega 2560	88
Anexo L. Análisis energético	89
Anexo M. Análisis financiero.	188

RESUMEN

TÍTULO: GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE UNA BICICLETA ESTÁTICA: MONTAJE DE UNA UNIDAD GENERADORA PILOTO*

AUTORES: JOSÉ VICENTE DURÁN CHACÓN
ALGEMIRO JOSÉ GIL FERNÁNDEZ**

PALABRAS CLAVES: Bicicleta spinning, monitorización, generación eléctrica, subsistemas.

DESCRIPCIÓN:

Este artículo expone el rediseño, montaje y puesta en operación de un sistema piloto de generación de energía eléctrica a partir de una bicicleta spinning, en el que dicha unidad se compone de dos subsistemas, uno aislado y otro conectado a la red eléctrica utilizando un alternador de automóvil como generador; un regulador de tensión junto con una batería para el almacenamiento de la energía y los inversores Grid Tie y Pure para adaptar la energía a la alimentación de las cargas en AC para uso doméstico.

La velocidad promedio en el volante de la bicicleta spinning es de 233,63 r.p.m con lo que el sistema genera una potencia cercana a los 54 W y que se obtuvo con el monitoreo de cada etapa del sistema mediante la implementación de sensores, utilizando una tarjeta de adquisición Arduino y un programa de visualización de datos mediante el software LabVIEW. El sistema implementado consta de dos subsistemas, uno aislado y otro conectado a la red, y con la realización de pruebas de pedaleo a diferentes usuarios se encontró que el subsistema conectado a la red presentó una eficiencia cercana al 88% y que el subsistema aislado registró una eficiencia del 78%, tomando para el cálculo de dichos valores porcentuales la relación entre potencia de salida y potencia de entrada.

Finalmente se presenta un análisis energético de cada uno de los subsistemas, y también un análisis financiero de todo el proyecto para valorar su viabilidad financiera, tomando como referencia su costo inicial.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico mecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. Director: Msc. Germán Osma Pinto. Codirectores: Dr. Gabriel Ordóñez Plata, Ing. Julián Oswaldo Flórez Reyes

ABSTRACT

TITLE: GENERATION OF ELECTRIC ENERGY FROM A STATIC BICYCLE: INSTALLATION UNIT PILOT GENERATING*

AUTHORS: JOSÉ VICENTE DURÁN CHACÓN
ALGEMIRO JOSÉ GIL FERNÁNDEZ**

KEYWORDS: Bicycle spinning, monitoring, power generation subsystems.

DESCRIPTION:

This article discusses the redesign, installation and commissioning of a pilot power generation system from a spinning bicycle, wherein said unit is composed of two subsystems, one isolated and one connected to the mains using an alternator car as a generator; a voltage regulator with a battery for energy storage and Grid Tie Inverters Pure and adapting energy to power loads in AC for home use.

The average speed in the spinning wheel of the bicycle is 233.63 rpm so the system generates a power close to 54 W was obtained and monitoring each stage of the system by implementing sensors, using a card Arduino acquisition and display program data using LabVIEW software. The implemented system consists of two subsystems, one isolated and another connected to the network, and testing of pedaling to different users is found that the subsystem connected to the network provided an efficiency approaching 88% and the isolated sub recorded an efficiency of 78%, taking to the calculation of these percentages the relationship between output power and input power.

Finally an energy analysis of each of the subsystems, and a financial analysis of the entire project to assess its financial viability, with reference to its initial cost is presented.

* Bachelor Thesis

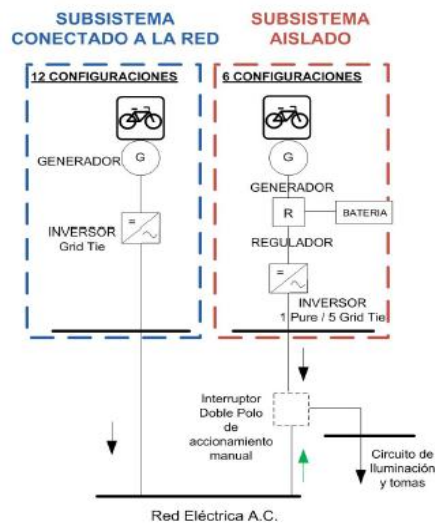
** Physico-mechanical Engineering Faculty. School of Electrical Engineering, Electronic y Telecommunications. Director: Msc. Germán Osma Pinto. Codirectores: Dr. Gabriel Ordóñez Plata, Ing. Julián Oswaldo Flórez Reyes

INTRODUCCIÓN

Con la motivación de implementar fuentes de energía eléctrica limpia en la E3T, se llevó a cabo un trabajo de grado en 2012 titulado *Diseño de un sistema de generación de energía eléctrica a partir de bicicletas estáticas* [1], donde se presentó el diseño de un mini-gimnasio que permitiera el aprovechamiento de la energía cinética, dada por el uso de bicicletas *Spinning*. Se consideraron 18 unidades de generación, una por bicicleta estática.

El sistema propuesto se concibió a partir de dos subsistemas; para el subsistema conectado a la red se consideraron 12 unidades, mientras para el subsistema aislado se tomaron 6 unidades. El esquema de las unidades es presentado en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama básico de los 2 (dos) subsistemas



Fuente: NÚÑEZ RODRÍGUEZ Carlos Fabián y FLÓREZ REYES Julián Oswaldo, Diseño de un sistema de generación de energía eléctrica a partir de bicicletas estáticas, Universidad Industrial de Santander Colombia, Tesis de pregrado, 2011.

Con el fin de evidenciar el real comportamiento energético del sistema y lograr visualizar la complejidad durante la implementación, se optó por el montaje de una unidad para las dos configuraciones inicialmente consideradas: de conexión a la red y de operación aislada.

Tal proceso evidenció la necesidad de realizar un rediseño del sistema, debido al mayor costo y disponibilidad real de componentes, especialmente del generador DC y de la etapa de monitorización; Este rediseño implicó la sustitución de la mayoría de componentes inicialmente considerados, por lo cual se debió ampliar el alcance de este trabajo de grado en la modalidad de investigación.

Por ello, en este documento se expone el diseño y montaje de un sistema de generación de energía a partir de la conversión de energía mecánica a energía eléctrica.

El artículo inicialmente presenta la descripción del sistema (sección II), donde se enuncian las características técnicas y el funcionamiento de los elementos empleados. Luego se describe el análisis energético (sección III) y las consideraciones financieras (sección IV). Finalmente, se presentan los resultados (sección V), las conclusiones obtenidas (sección VI), las recomendaciones para la continuación de este proyecto (sección VII) y las referencias utilizadas (sección VIII).

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Uno de los elementos más comunes en los gimnasios actuales son las bicicletas *Spinning*, estas máquinas son las más utilizadas para ayudar a mejorar el sistema cardiovascular, el metabolismo y el sistema respiratorio, haciendo ejercicio físico. Sin embargo, en la actualidad son pocos los gimnasios que han incorporado el hacer ejercicio y generar energía limpia al mismo tiempo. De acuerdo a este objetivo se instauró un sistema que abarcara esta idea para llevarla a la realidad.

Este sistema consta de la unión mecánica del generador (alternador) y el volante de la bicicleta *Spinning* a partir de una tuerca de goma, para lo cual se construyó una base metálica de soporte adicionada al marco de la bicicleta, llamado acople directo. El alternador empleado corresponde al de un automóvil (Nissan Patrol), del cual se dispuso debido a la disponibilidad en el mercado y precio más bajo; adicional a eso permite un amplio margen de velocidad para la operación.

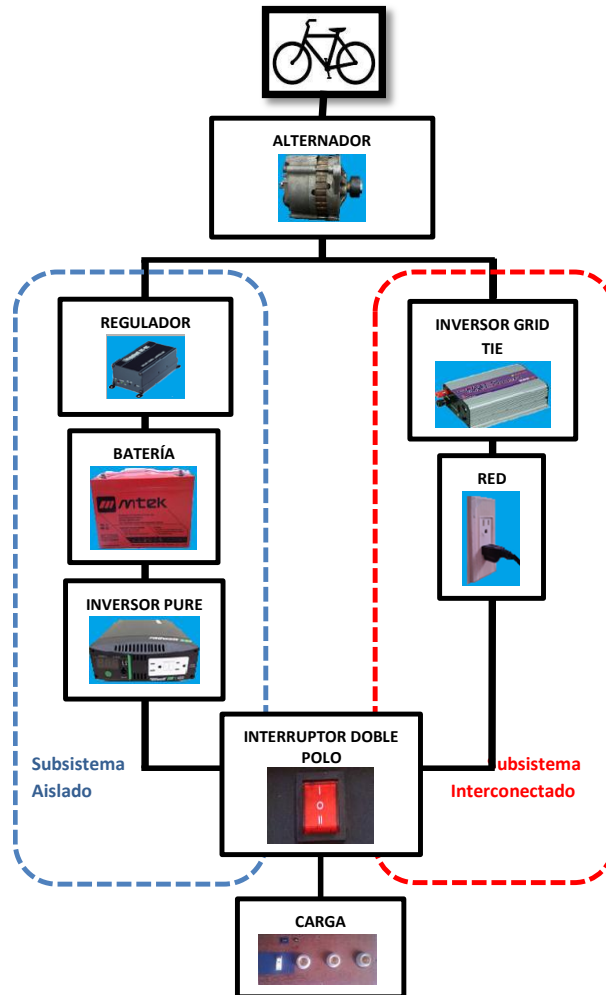
El sistema mencionado es una unidad que puede ser configurada según dos tipologías de subsistema, una aislada y otra conectado a la red, tal como se muestra en la Figura 2.

La carga específica a alimentar por los subsistemas consta de 3 (tres) bombillas incandescentes de 60 W. Cabe mencionar que la energía inyectada a la red no es sólo para las bombillas que se utilizan como cargas, sino para toda aquella carga que se encuentre conectada a la red eléctrica. Dichos subsistemas son descritos y mostrados más adelante.

A continuación se presenta la selección de los componentes del sistema de generación, junto con los elementos necesarios para la captura en tiempo real de

las variables que intervienen en el aporte energético que este produce.

Figura 2. Rediseño del diagrama básico de los 2 (dos) subsistemas.



Fuente: Autores del proyecto

1.1 BICICLETA

Como mecanismo impulsor en el sistema de generación desarrollado en este proyecto, se presenta en la Figura 3 la bicicleta *Spinning* que se utilizó. Éste elemento fue proporcionado sin ningún costo por la Escuela de Cultura Física y

Deportes de la Universidad Industrial de Santander, sin embargo las condiciones en que fue entregada no eran las acordes para su uso, por lo que fue necesario realizar mantenimiento y algunas reparaciones tales como: cambio de rodamientos en el volante y el eje central, cambio de manubrios y postura de frenos.

Figura 3. Fotografía de la bicicleta *Spinning*.



Fuente: Autores del proyecto

1.2 TABLERO DE CONTROL

La bicicleta posee un tablero de control en el que se encuentran 3 (tres) switches para el encendido de los elementos del sistema y un interruptor de 3 (tres) posiciones para la conexión de la carga, tal como se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Tablero de control ubicado en la bicicleta.



Fuente: Autores del proyecto

Estos switches, al igual que el interruptor, tienen un nombre en específico de acuerdo a su función y se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Funciones de los interruptores puestos en la bicicleta.

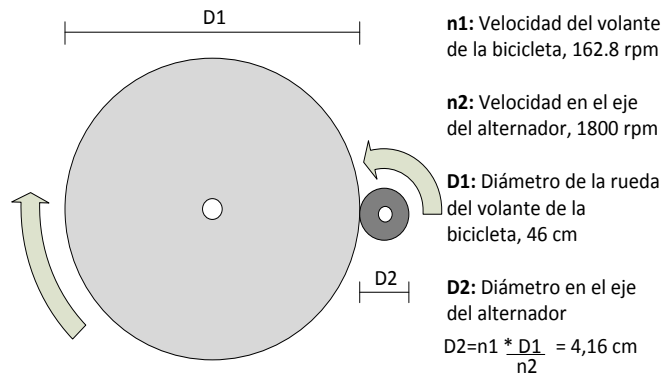
Interruptor	Función
Campo	Se encarga de energizar el alternador permitiendo el paso de la corriente al campo de excitación del mismo alternador. Es accionado una vez se inicie el pedaleo en la bicicleta.
Regulador	Permite encender o apagar el regulador de voltaje que está conectado con la batería. Se utiliza para el funcionamiento del subsistema aislado, al momento de cargar la batería.
Grid Tie	Implementado para energizar el Inversor <i>Grid Tie</i> directamente de los terminales de salida del alternador. Activa el funcionamiento del subsistema conectado a la red.
Interruptor de 3 (tres) posiciones o de doble polo	En posición neutra, no hay paso de corriente hacia la carga; en posición <i>Pure</i> , permite que la corriente fluya de la salida del Inversor <i>PURE</i> hacia la carga. En la posición <i>Red</i> , se habilita el paso de corriente desde la red hasta la carga.

Fuente: Autores del proyecto

1.3 ACOPLE DIRECTO

El pedaleo en la bicicleta permite el movimiento de la rueda conductora (volante), que a su vez por fricción impulsa la rueda conducida (rueda en el eje del alternador) en sentido contrario. En afinidad a este tipo de acople se tiene la relación del diámetro por velocidad de giro en cada rueda cumpliendo así su semejanza. La Figura 5 ilustra la relación de las ruedas y su sentido de giro.

Figura 5. Acople directo.



Fuente: Autores del proyecto

La velocidad promedio medida en el volante de la bicicleta *Spinning* por medio de un tacómetro es en promedio 233,63 r.p.m con diámetro en su rueda de 46 cm, tal como se muestra en el Anexo A.

La velocidad mínima de generación que se tomó en el volante para la elaboración del acople fue del 70% de la velocidad promedio con el fin de tener un rango de velocidades más amplio (criterio tomado para asegurar que con la mínima velocidad la tensión generada esté por encima de los 12V). Asimismo, se partió de que la velocidad nominal en el eje del alternador era de 1 800 r.p.m para generar tensiones superiores a 12 V, y así obtener el diámetro de la rueda para su eje.

1.4 ALTERNADOR

El elemento transformador de energía mecánica a energía eléctrica que se empleó en el montaje de la unidad patrón fue un alternador tipo BOSCH del modelo GCB1 [2] utilizado en los carros Nissan Patrol.

Este tipo de alternador presenta datos nominales en DC de 14 V en tensión y corriente desde 22 a 55 A a velocidades de 1800 a 6000 rpm. Internamente consta de una etapa de rectificación de AC a DC constituida por un puente de diodos.

Debido a que el alternador necesita de un campo de excitación para su funcionamiento, fue necesario conectarlo directamente a los terminales de la batería. Para lo cual sólo se debe accionar el switch Campo.

Esta pieza del sistema se incorporó a un lado del volante de la bicicleta como se observa en la Figura 6.

Figura 6. Acople de la bicicleta *Spinning* y el alternador.



Fuente: Autores del proyecto

Es importante precisar que el empalme entre el volante de la bicicleta *Spinning* y

el alternador se hizo por un acople de tipo directo o de rozamiento, en el cual el movimiento se transfiere de la rueda de la bicicleta al eje del alternador.

En los terminales del alternador se conectó un regulador de tensión y un inversor Grid Tie, los cuales serán descritos posteriormente. Dicho regulador es un tipo de Controlador de carga solar "SOLAR CHARGE CONTROLLER" modelo SC-15A [4], que se empleó para cargar una batería de 12 V de 100Ah.

Este tipo de regulador maneja corrientes máximas de 15 A, tanto para el flujo proveniente del generador como para la gestión de la batería y la carga. Además, mediante un interruptor permite seleccionar la tensión de carga (12V o 24 V); al igual que se hace la selección del tipo de batería a la que se desea cargar con otro interruptor (NI-CAD, GLE/AGM, FLOODED o SEALED/WET).

1.5 BATERÍA

La batería usada es de marca MTEK modelo MT121000S [5] de tecnología AGM "ABSORVED GLASS MAT", una unión entre fibra de vidrio y una mezcla de ácido y plomo. Entre sus principales características esta la amplia la duración de la carga y su vida útil de 10 (diez) años a temperaturas de 20°C. La tensión nominal de la batería es de 12 V y una resistencia interna aproximada de 5,5 mΩ con capacidad de duración de 100 Ah a temperatura nominal de 25 °C ± 3 °C, el rango de tensión para cargar la batería en descargas a intervalos de tiempo intermedios es de 13,5 a 13,8 V. Para descargas continuas o ciclos profundos esta batería tiene un rango de carga entre 14,5 a 14,9 V y una corriente máxima de almacenamiento de 27 A.

Para el sistema de carga de la batería, se le conectó el regulador en sus terminales. De igual forma para el sistema de descarga de la misma se realizó la

conexión desde los terminales de la batería hacia un inversor *PURE* de entrada DC.

1.6 INVERSORES

El inversor *PURE* marca *XANTREX* de modelo *PROwatt SW 600W* [7] se usó para convertir la energía almacenada en la batería de 12 VDC a 120 VAC, con el fin de alimentar cargas específicas. Su característica principal es originar una onda de salida altamente sinusoidal. Su rango de operación en tensión de entrada DC es de 10,5 V a 15,5 V, y de 104 V a 127 V en AC, con frecuencias desde 59,5Hz a 60,5Hz.

Este dispositivo inicia su operación mediante el accionamiento del botón *ON/OFF* situado en su parte frontal, el cual genera un sonido de alarma al encendido de un display indicador de la tensión de entrada.

El inversor *Grid Tie* modelo *SUN-300G* [9] se utilizó en la inyección de energía a la red. Este inversor DC/AC presenta entre sus características una potencia máxima de 300 W de salida AC correspondientes a frecuencias desde 46 Hz a 65 Hz que van ligadas a un factor de potencia de 0.99, una distorsión armónica en corriente menor del 5% con consumo de energía menor de 0,5 W y una escala de temperatura de -10°C a 40 °C para su funcionamiento. Su rango de trabajo está entre 90 V a 130 V. Para su correcto funcionamiento es necesario que la red eléctrica se encuentre en condiciones normales de operación y que además la tensión DC en los terminales de entrada esté entre 10,8 V a 30 V.

Este inversor opera en sincronismo con la red eléctrica, siendo las condiciones específicas del lugar de prueba 115 V y 60 Hz en la red, y con una tensión del alternador entre 11,2 V y 28 V para velocidades de pedaleo entre 160 r.p.m. y 360

r.p.m (rango de velocidad para generar la tensión de funcionamiento del mencionado inversor). Se conectó en sus terminales de entrada directamente con el alternador, y en sus terminales de salida con la red eléctrica, para allí conectar las cargas.

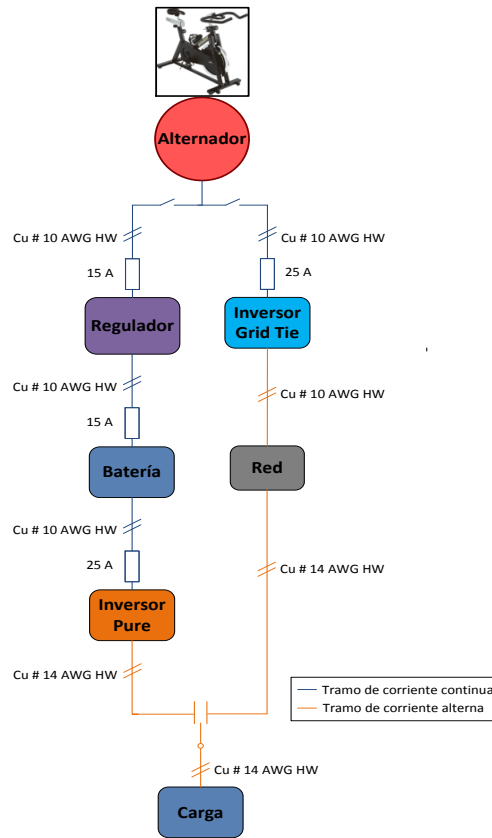
1.7 CARGAS E INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La carga para el estudio realizado consiste en 3 bombillos de 60 W conectados en paralelo, sobre un tablero en madera de 50 cm x 20 cm y con conexión de una protección para corriente mayores de 5 A. Consta además de un interruptor para aislar las cargas del inversor *PURE* y de la red eléctrica a la que se le está inyectando energía.

Para el cálculo de los conductores se tuvo en cuenta lo indicado en la sección 310 de la NTC-2050, así como su apéndice B (Capacidad de corriente de conductores).

Para la instalación del sistema del circuito de corriente continua, se utilizó un conductor de cobre AWG de calibre #10 con una capacidad de corriente de 30 A y para el circuito de corriente alterna se seleccionó un conductor de cobre AWG #14 con una capacidad de corriente de 20 A, según la sección 310 (Tabla 310-16, Pág 155) del Código Eléctrico Colombiano NTC 2050 [12].

Figura 7. Diagrama unifilar del sistema general (subsistema aislado y subsistema conectado a la red).



Fuente: Autores del proyecto

Como se sobredimensionó el calibre y la longitud de los conductores, los cables utilizados son inferiores a 3 metros por lo tanto se decidió omitir el cálculo de regulación. De igual forma se optó por utilizar un criterio de sobredimensionamiento del 25% de la corriente nominal de trabajo para un margen de seguridad sobre los conductores ($I = 1,25 \times I_{\text{nominal}}$).

Basándose en la Sección 240-6 (numeral (a) Pág. 92) del Código Eléctrico Colombiano NTC 2050 [12] se llevó a cabo el dimensionamiento de las protecciones como aparece en el Anexo B.

Ahora, después de haber descrito cada uno de los elementos empleados en el montaje del piloto de generación se describen los subsistemas mencionados anteriormente.

1.8 SUBSISTEMA AISLADO

El subsistema aislado consta principalmente de 4 etapas: la primera etapa es la de generación la cual está constituida por la bicicleta spinning acoplada al alternador. Esta etapa se encarga de convertir la energía suministrada por el pedaleo del usuario de la bicicleta en energía eléctrica continua a través del alternador; la segunda etapa es la regulación de tensión hecha por medio de un regulador, con el fin de mantener constante la tensión de carga de la batería; la tercera etapa es el almacenamiento de energía y se realiza a través de una batería. Como cuarta y última etapa aparece la conversión de la energía continua en energía alterna llevada a cabo por el inversor *Pure*.

Este subsistema se utiliza para alimentar una carga específica de 180 W, sin necesidad de la conexión a la red eléctrica. Su funcionamiento empieza al accionar tanto el switch “Regulador” como el switch “Campo”. Cuando son accionados estos switches, y se mueve el volante de la bicicleta a una velocidad cercana a los 160 r.p.m, el regulador enciende un led indicador en donde se muestra que está activo el paso de corriente hacia la batería para cargarla. Si el alternador no está generando energía se debe desactivar el campo para no descargar la batería.

El inversor *PURE* se activa por medio de un botón de encendido incorporado en su parte frontal para alimentar la carga. La alimentación de la carga se hace al seleccionar el interruptor de 3 (tres) posiciones, en posición “Pure”. Se debe tener

mucho cuidado de no dejar que la batería se descargue menos del 20% para que no reduzca su tiempo de vida útil.

1.9 SUBSISTEMA CONECTADO A LA RED

El subsistema conectado a la red se compone de la bicicleta acoplada al alternador, el inversor *Grid Tie* y la conexión de la red. Su principio de funcionamiento es simple y consiste en inyectar corriente a la red eléctrica en tiempo real, el cual se puede descomponer en dos etapas. La primera etapa al igual que en el subsistema aislado, consiste en la generación eléctrica a través de la conversión de la energía mecánica a energía eléctrica continua por medio del alternador, que es suministrada por el usuario de la bicicleta spinning. Como segunda etapa se realiza la conversión de la energía eléctrica continua a energía eléctrica alterna por medio del inversor *Grid Tie*.

Al momento en que se desee empezar a generar energía con este subsistema, es necesario verificar que el inversor *Grid Tie* esté conectado a la red y que se active el switch del “Grid Tie”, situado en el tablero de control de la bicicleta. Además se debe activar la alimentación del campo de excitación para el alternador. Para el encendido de la carga en este subsistema se acciona el interruptor de 3 (tres) posiciones hacia la posición “Red”.

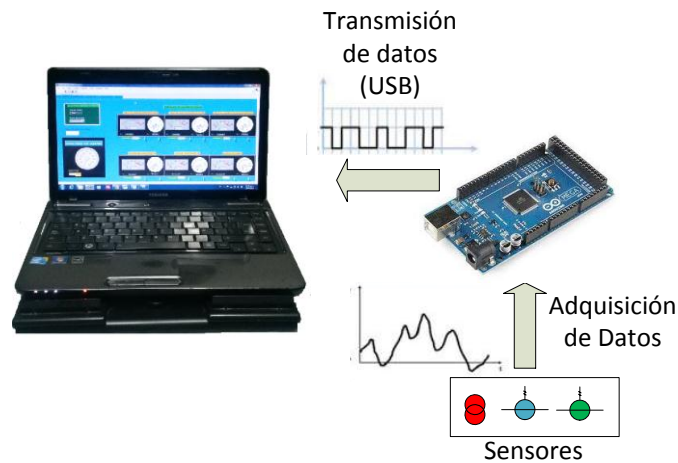
1.10. MONITORIZACIÓN

El sistema de monitorización consiste básicamente en la adquisición y procesamiento de las señales para visualización de estas en la interfaz creada. En la Figura 8 se observa el esquema general para la visualización de los datos en la interfaz.

Dentro de la monitorización es indispensable mencionar los elementos propios de esta parte como lo son los sensores, la tarjeta Arduino, el PC y la interfaz creada.

La etapa sensores, comprende todos los dispositivos (sensores) que permiten obtener las señales en diferentes partes del sistema para llevarlas a la tarjeta. La siguiente etapa de adquisición, encierra lo que es la captura y el procesamiento de los datos. La captura de datos se hace desde la salida de los sensores hacia los pines de entrada de la tarjeta. El procesamiento se efectúa con la tarjeta directamente, convirtiendo la señal proveniente de los sensores a una señal digital para la entrada al PC.

Figura 8. Adquisición y visualización de los datos.



Fuente: Autores del proyecto

Por último se tiene la transmisión de los datos, que se lleva a cabo por puerto serial desde la tarjeta hacia el computador. En esta etapa se envía cada una de las señales obtenidas por los sensores pero en forma digital, pasando por la conversión de los datos

La Figura 9 señala los elementos utilizados para el monitoreo de variables en el sistema implementado.

Figura 9. Equipo de monitoreo.



Fuente: Autores del proyecto

En la Tabla 2 se presentan las características técnicas de los elementos utilizados para la monitorización.

Tabla 2 Características de los elementos utilizados para la monitorización.

Computador Toshiba	El PC utilizado tiene memoria RAM de 5GB, disco duro de 300GB y un procesador CORE i3.
Tarjeta Arduino Mega 2560	Este tipo de tarjeta consta de un procesador ATmega2560 con CPU @16Mhz. Está constituida por 16 entradas analógicas y 54 salidas digitales en rangos de voltaje de operación de 5 V. Trabaja a una tasa de baudios máxima de 115200 unidades de señal por segundo con comunicación USB/Serial.
Sensor de tensión DC0-25V	La tensión máxima de entrada analógica que este módulo puede alcanzar es de 25 V, con una resolución de 0,00489 V correspondiente a los 5 V con que se debe alimentar, sobre la conversión de los 10 bits que la tarjeta Arduino maneja ($2^{10} = 1023$). Este módulo posee 3 (tres) terminales entre los cuales está la señal de salida S, alimentación VCC y tierra GND.
Sensor de corriente ACS712-30A	Ofrece medidas de corrientes en AC o DC entre los -30 A y los +30 A en un ancho de banda de 80 kHz. Posee tres pines entre los cuales se encuentran el VCC, OUT y GND, indicando alimentación positiva, señal de salida y tierra, respectivamente.
Software	Es una plataforma de programación en un entorno de

LabVIEW	Instrumentos Virtuales, utilizado para el desarrollo de sistemas de medición y control mediante el desarrollo interfaces. Se empleó la versión 2011, tipo educativa [17] sin ningún costo y con permiso de 6 (seis) meses.
Software Arduino	Es una plataforma de electrónica abierta que permite la creación de prototipos electrónicos basados en hardware y software muy fáciles de usar. [23]
Archivo LIFA_Base.ino	Este archivo permite la conexión del puerto serial entre la tarjeta Arduino Mega 2560 y LabVIEW. Debe ser cargado en la tarjeta mediante el software Arduino.

Fuente: Autores del proyecto

Se menciona que para medir la tensión en DC de todo el sistema se emplearon 3 (tres) sensores de tensión *DC0-25V* [15]. Este tipo de sensor es un módulo para Arduino, basado en el principio de presión de resistencia por puntos, en el que la tensión de entrada puede llegar a ser reducida 5 (cinco) veces.

Para la monitorización de tensión AC en el sistema se utilizaron 2 (dos) sensores DC0-25V conectados a una etapa de rectificación y a un transformador 120 VAC/3 VAC, cada uno. Esta etapa de rectificación se fabricó con diodos 1N4007 [24] y un capacitor electrolítico de 47 μ F para 50 V [25] con el fin de sólo convertir la señal de tensión AC a DC para captar la señal posteriormente por el sensor de tensión DC. Los diodos son de tipo comercial y sólo se requiere que soporten la tensión de salida del transformador. La selección del capacitor se hizo tomando como criterio que su capacidad fuera más del doble del valor de entrada a la etapa rectificadora, para evitar que haya caída de tensión alguna.

Los datos obtenidos del funcionamiento del transformador junto a la etapa de rectificación, se hallan en el Anexo C, en el cual se determinó la relación de transformación para luego ser utilizada en la caracterización de los sensores de tensión AC con la interfaz diseñada.

El dispositivo que se utilizó para el monitoreo de corrientes en AC como DC, fue el módulo ACS712-30A [16], de *Allegro Microsystems*. Este sensor está basado en el principio de efecto Hall, debido a que utiliza el campo magnético de la corriente que se está midiendo entregando así un voltaje en el rango de 0 a 5 V proporcional a la misma corriente.

Para medir la velocidad en el volante de la bicicleta, se había utilizado un módulo llamado sensor de herradura [26]. Este sensor funciona por infrarrojo y está compuesto por un comparador de referencia LM393 [27], encargado de entregar señales de tipo lógico 1 (uno) o 0 (cero).

La señal generada es cuadrada y varía su frecuencia según la velocidad del eje del motor. Dicho sensor se había instalado en la biela de la bicicleta.

Debido a que la tarjeta utilizada para leer los datos de los sensores, no pudo hacer la captura de las suficientes muestras obtenidas con el sensor de velocidad instalado, se aplicó la idea de caracterizar la velocidad en el volante por medio de la tensión generada en el alternador.

Para eso fue necesario hacer suficientes pruebas de estudio y observar el comportamiento que podría tener el alternador al momento de generar tensión en sus terminales. Las pruebas realizadas se exponen en el Anexo J, y la ecuación empleada para la caracterización de la velocidad en la interfaz es $y = 13,678x - 14,305$, donde “x” representa el valor de tensión generado por el alternador y “y” la velocidad aproximada que se tiene en el volante de la bicicleta.

1.11 DESCRIPCIÓN DE LA INTERFAZ

La interfaz permite contemplar las variables que son importantes en el sistema. Internamente tiene entradas digitales descritas por valores de tensión de 0 a 5 V, que posteriormente se relacionan con una señal analógica de tensión o corriente del mismo sistema. Las salidas que se entregan de la interfaz son valores de tensión, corriente y potencia, y son visualizadas en pantalla.

La Figura 10 detalla el esquema de las entradas y salidas que se producen dentro de la interfaz.

Figura 10. Entradas y salidas de la interfaz.



Fuente: Autores del proyecto

El desarrollo de la interfaz de monitoreo de variables del sistema se realizó en la plataforma de programación *LabVIEW* [13], un entorno de Instrumentos Virtuales ("Virtual Instruments" o VI) que brindan un fuerte soporte en sistemas de medición y control mediante el desarrollo de una interfaz. Es por eso que es de entender que *LabVIEW* como muchos otros software potentes requiere la compra de licencia para su uso, sin embargo posee una versión educativa 2011 [17] para

estudiantes sin ningún costo y con permiso de 6 (seis) meses, tiempo suficiente para la elaboración de la interfaz.

Por otra parte la estructura interna que se desarrolló en la programación del software fue creada para utilizar específicamente la tarjeta *Arduino Mega 2560* [14] debido a su gran número de pines para entradas analógicas.

Para la configuración de la tarjeta *Arduino Mega 2560* con la plataforma *LabVIEW*, fue necesaria la instalación de la versión educativa de *LabVIEW* y el paquete de controladores y herramientas para trabajar con la tarjeta *Arduino* desde *LabVIEW*.

Luego de todo el proceso de instalación y adecuación del mencionado programa base, empleado para la elaboración de la interfaz, se conectó la tarjeta a través del puerto USB/Serial y se procedió a la instalación del driver de la tarjeta para el reconocimiento en el PC, asignándole un puerto correspondiente (COM3 para este caso, pero se puede ver en el Administrador de Dispositivos de Windows) [20].

Para el funcionamiento de la interfaz desde *LabVIEW* se debe abrir el IDE (*Integrated Development Environment*) de *Arduino*, en donde posteriormente aparece un sketch (hoja de trabajo para programación). Una vez hecho esto, se hace click en el botón Archivo, seguido de la opción "Abrir" con la ruta de carpetas C:\Program Files\National Instruments\LabVIEW 2011\vi.lib\LabVIEW Interface for Arduino\Firmware en el cual aparecen varios archivos creados por la *NATIONAL INSTRUMENTS*, y sólo se selecciona el LIFA_Base.ino. Luego de encontrar el archivo se debe configurar la tarjeta ingresando al botón de Herramientas en la opción Tarjeta y eligiendo "Arduino Mega 2560 or Mega ADK". El archivo tiene un tamaño de 24,166 bytes.

Además en el mismo botón de Herramientas se configura el Puerto Serial, y se hace seleccionando el COM3 que es el asignado por el PC a la tarjeta. Después

se oprime el botón "verificar" para ver que no se tenga algún tipo de error y por último se presiona la opción "cargar" para descargar a la tarjeta el archivo que permite utilizarla en *LabVIEW*. Esto se debe hacer cada vez que se desea realizar este tipo de conexión. Es importante tener en cuenta que el PC no debe estar utilizando algún otro programa que requiera comunicación serial, debido a que puede ocasionar conflictos; en dado caso que se presenté esta situación cerrar todos los programas distintos al *Arduino*, desconectar y conectar nuevamente la tarjeta.

Después de configurar el enlace de la tarjeta *Arduino Mega 2560*, se ejecuta *LabVIEW* en dónde se encuentra diseñada la interfaz.

La interfaz gráfica de usuario desarrollada consta de 6 (seis) ventanas en su panel frontal, donde se encuentran todos los indicadores, gráficas, visualización de datos, etc., las cuales pueden ser vistas en cualquier momento de la ejecución del programa. Comprende también un diagrama de bloques internamente en el que se tiene el cableado y la lógica operacional del software. Como descripción del panel frontal, se muestra cada una de las ventanas que lo conforman y que llevan el nombre de: Inicio, Sensores, Subsistemas, Visualización 1, Visualización 2 y Reporte.

En la Figura 11 se presenta la primera ventana de la interfaz llamada "Inicio", en la que se visualiza la presentación del proyecto.

La Figura 12 muestra la segunda ventana llamada "Sensores" compuesta de un tablero para configuración de la tarjeta, junto a los indicadores de velocidad, corriente, tensión y potencia de todo el sistema. Cada uno de los indicadores de tensión y corriente pueden ser activados o desactivados en cualquier momento debido a que poseen un interruptor.

Además dentro de esta ventana se encuentra también, una casilla para ingresar el nombre de la persona que utiliza la bicicleta. Por último, en la parte inferior izquierda aparece un botón para pausar la ejecución del programa.

Figura 11. Ventana “Inicio” de la interfaz.



Fuente: Autores del proyecto

Figura 12. Ventana “Sensores” de la interfaz.



Fuente: Autores del proyecto

En la tercera ventana de nombre "Subsistemas" como se puede apreciar en la Figura 13, se ostenta una representación de la distribución de potencias del sistema total. Se encuentra también la energía y porcentaje de la batería junto con la eficiencia que los inversores (calculada con la relación potencia de salida y potencia de entrada en porcentaje) tienen por cada segundo. Para el inversor *Grid Tie* se muestra un mecanismo que permite obtener watts por hora cada 5 (cinco) segundos.

Dentro de la cuarta ventana denominada "Visualización 1" presentada en la Figura 14 se exponen las gráficas de todas las corrientes y tensiones, junto a un indicador de velocidad del volante de la bicicleta.

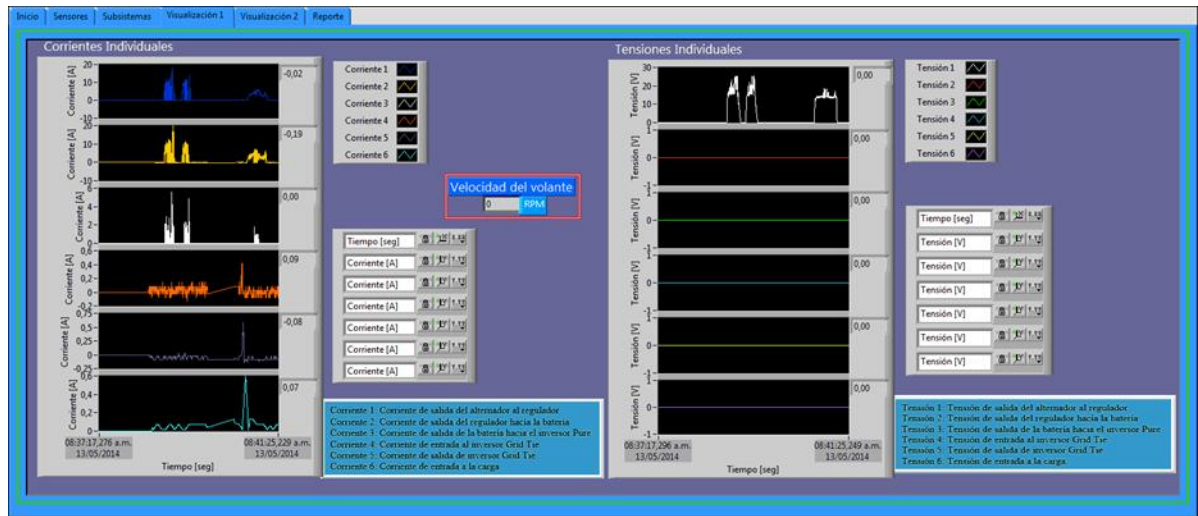
La quinta ventana de nombre "Visualización 2" como es mostrada en la Figura 15 comprende un indicador de velocidad y un indicador gráfico de todas las variables del sistema. Las gráficas son mostradas en tiempo real, y puede seleccionarse el número de variables que se deseen mostrar.

Figura 13. Ventana "Subsistemas" de la interfaz.



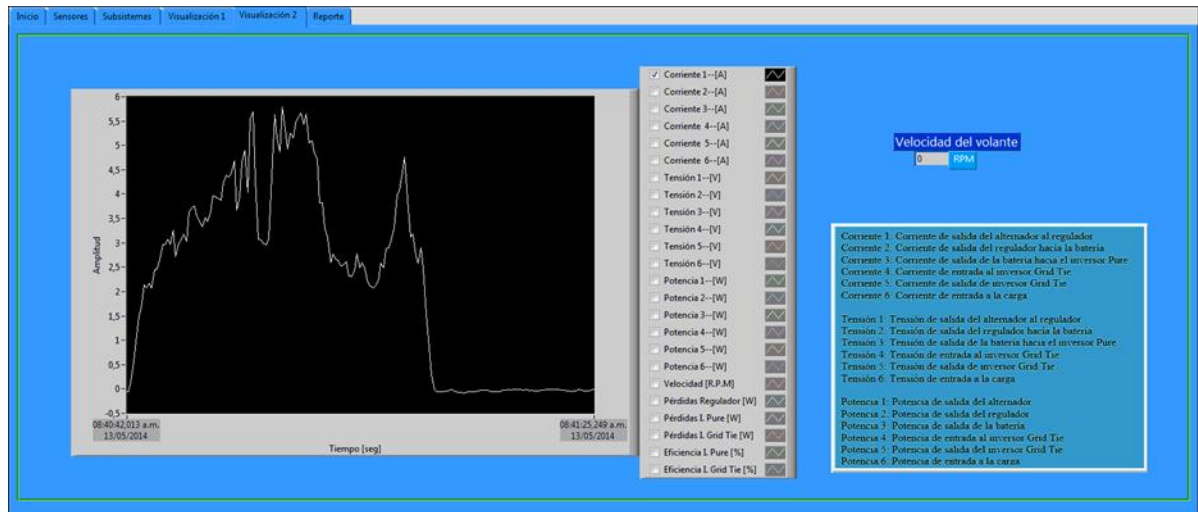
Fuente: Autores del proyecto

Figura 14. Ventana “Visualización 1” de la interfaz.



Fuente: Autores del proyecto

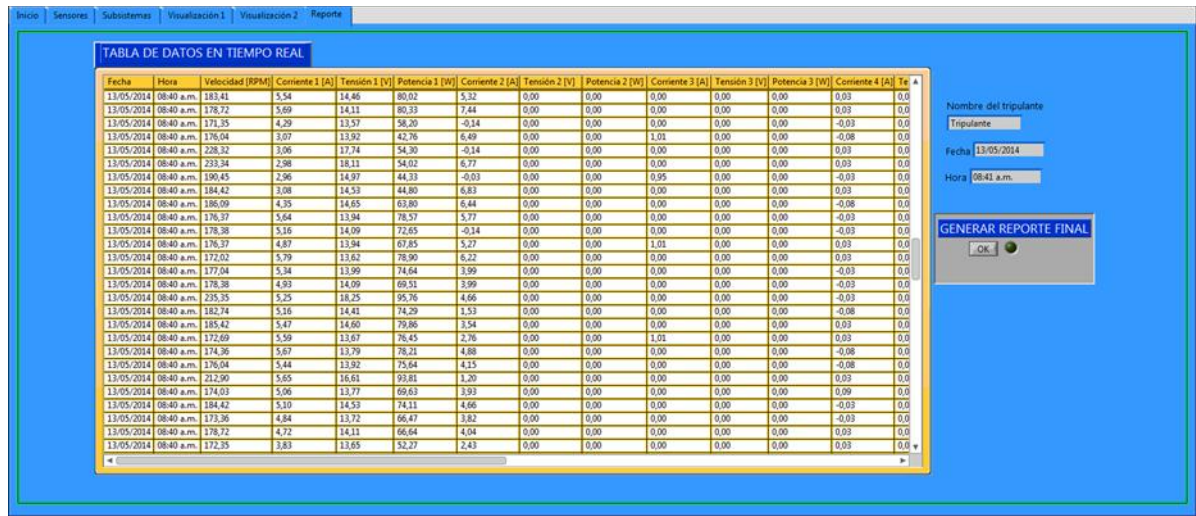
Figura 15. Ventana “Visualización 2” de la interfaz.



Fuente: Autores del proyecto

Por último, se muestra la ventana de "Reporte" como aparece en la Figura 16, en donde se visualiza el nombre del usuario de la bicicleta, la hora y la fecha, con los datos que se están obteniendo de los sensores.

Figura 16. Ventana "Reporte" de la interfaz.



Fuente: Autores del proyecto

La interfaz diseñada permite generar un reporte final en archivo de Word al momento de oprimir el botón "OK" mostrado en la Figura 17 para la última ventana.

Se escogió éste tipo de archivo porque permite mostrar las convenciones de todos los datos obtenidos, al igual que el nombre del usuario y todos los datos de manera organizada en una tabla.

Figura 17. Archivo de reporte generado por la interfaz diseñada.

REPORTE DE MONITORIZACIÓN

ESTE REPORTE MUESTRA UNA TABLA DE REGISTRO DE LAS VARIABLES DE TODO EL SISTEMA QUE ESTÁN SIENDO MONITOREADAS

Nombre del tripulante _____ Fecha **22/04/2014** Hora **02:29 p.m.**

El registro de los datos se hizo con la tarjeta Arduino Mega 2560 mediante la interfaz diseñada en LabVIEW llamada Human Machine Interface.

Abreviaturas asignadas en la tabla:
 Vel. V.: Velocidad en el volante
 C.1.: Corriente de salida del alternador al regulador
 T.1.: Tensión de salida del alternador al regulador
 P.1.: Potencia de salida del alternador
 C.2.: Corriente de salida del regulador hacia la batería
 T.2.: Tensión de salida del regulador hacia la batería
 P.2.: Potencia de salida del regulador
 C.3.: Corriente de salida de la batería hacia el inversor Pure
 T.3.: Tensión de salida de la batería hacia el inversor Pure
 P.3.: Potencia de salida de la batería
 C.4.: Corriente de entrada al inversor Grid Tie
 T.4.: Tensión de entrada al inversor Grid Tie
 P.4.: Potencia de entrada al inversor Grid Tie
 C.5.: Corriente de salida inversor Grid Tie
 T.5.: Tensión de salida inversor Grid Tie
 P.5.: Potencia de salida del inversor Grid Tie
 C.6.: Corriente de entrada a la carga
 T.6.: Tensión de entrada a la carga
 P.6.: Potencia de entrada a la carga
 P.GTx5seg: Potencia generada por el inversor Grid Tie cada 5 segundos
 P.R: Potencia Pérdida Regulador
 P.IP: Potencia Pérdida en el Inversor Pure
 P.IGT: Potencia Pérdida en el Inversor Grid Tie
 E.IP: Eficiencia Inversor Pure [%]
 E.IGT: Eficiencia Inversor Grid Tie [%]
 [NOTA: los valores de corriente, tensión, potencias y eficiencias tienen unidades de A, V, W y % respectivamente]

Fecha	Hora	Vel. V.	C.1	T.1	P.1	C.2	T.2	P.2	C.3	T.3	P.3	C.4	T.4	P.4	C.5	T.5	P.5	C.6	T.6	P.6	P.GTx5seg	P.R	P.IP	P.IGT	E.IP	E.IGT
22/04/2014	02:29 p.m.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Autores del proyecto

Dicho reporte tiene un tiempo para efectuarse y es variable con el número de datos que se capturen. Para ello, se utilizó un PC con procesador CORE i3 y memoria RAM de 5 GB, y se logró ver que para un tiempo de captura de datos de 5 y 10 minutos el reporte demora en ser generado aproximadamente 55 y 115 minutos respectivamente. Debido a que la conversión de los datos a un archivo *Word*, se hace con el mismo procesador del computador, el procesador utilizado no es capaz de realizar esta tarea en un menor tiempo.

Por esa razón entonces, se tiene la segunda opción para la extracción de información de la interfaz, la cual permite exportar los datos directamente a un

archivo *EXCEL* en menos de 5 (cinco) segundos. Esto se hace seleccionando los datos que se deseen desde la ventana “Reporte” y haciendo click derecho en la opción “Export” escogiendo dentro del submenú que aparece la opción “Export Data To Excel”. La desventaja que presenta esta opción es que no deja ver el nombre del usuario ni de los datos en cada columna de la tabla que aparece en el archivo, lo que hace que el usuario que extrae la información tenga que ingresar manualmente estos nombres.

Ahora bien, como ya se había comentado anteriormente la interfaz comprende otra parte distinta al panel frontal, en donde se encuentra estructurado el funcionamiento de esta. Esta parte son los diagramas de bloques, que se muestran en una ventana interna de la interfaz mediante el comando “Ctrl + T”.

En el diagrama de bloques se encuentran las conexiones de los sensores a la tarjeta mediante bloques de lecturas como está explicado en el Anexo D.

Todos los bloques de lecturas de los sensores están organizados como se visualiza en la Tabla 3, de tal manera que las señales obtenidas desde los sensores puedan ser leídas independientemente.

Tabla 3. Asignación de bloques a los pines de tarjeta *Arduino Mega 2560*.

Asignación	Pin	Sensor	Asignación	Pin	Sensor
Bloque 1	A0	Corriente AC	Bloque 7	A6	Corriente DC
Bloque 2	A1	Tensión AC	Bloque 8	A4	Tensión DC
Bloque 3	A2	Corriente AC	Bloque 9	A8	Corriente DC
Bloque 4	A3	Tensión AC	Bloque 10	A10	Corriente DC
Bloque 5	A7	Corriente DC	Bloque 11	A11	Tensión DC
Bloque 6	A5	Tensión DC			

Fuente: Autores del proyecto

Cada bloque de lectura asignados a los sensores de tensión DC0-25 [15], en su señal de salida se multiplican por un factor de 5 debido a que el fabricante de estos sensores así lo especifica, para que muestre el valor aproximado de medida.[ver Anexo E, sección1]. Es necesario saber que la señal proveniente de los bloques de lectura, captada por los sensores de tensión AC, además de ir multiplicado por este factor de 5 también se dividen por la relación de transformación de valor 0,0679 que es obtenida a partir del transformador y la señal de salida rectificadas que posteriormente fue conectada al módulo del sensor de tensión DC [ver Anexo E, sección 2].

También fue necesario caracterizar la velocidad en el volante de la bicicleta tomando como relación la tensión generada en los terminales del alternador.

Para ver la medida obtenida por los sensores de corriente se aplicó la caracterización hecha con el analizador de redes eléctricas y con la interfaz [ver Anexo E, sección 3 y 4]. Esta se utilizó en la salida de cada uno de los bloques de lectura asignados a los pines para los sensores de corriente en la tarjeta. A los indicadores de corriente y tensión se les estableció una técnica booleana para el apagado y el encendido de estos, lo que a su vez controla el producto de estas dos variables para visualizar la potencia generada o consumida en el sistema. Los indicadores utilizados para mostrar la velocidad del volante de la bicicleta, fueron colocados a partir de la señal obtenida con los sensores de tensión (pin de tarjeta A5 y A3) mediante el cual se caracterizó con los datos obtenidos de las curvas tensión generada vs velocidad [ver Anexo F].

Cabe resaltar que sólo al bloque de lectura asignado al sensor de tensión que fue ubicado en los terminales de entrada del inversor *PURE* se le aplicó la caracterización hecha para el porcentaje de carga de la batería. Además se permite visualizar la energía de la batería [ver anexo G]. Para la visualización gráfica de las corrientes, tensión, potencia y velocidad, se enviaron por un solo

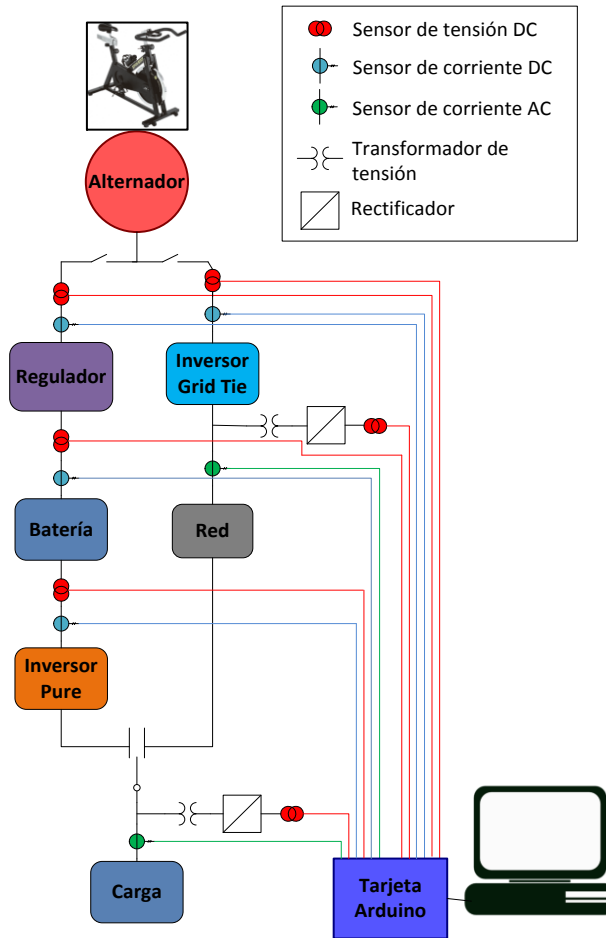
canal sus señales y se le asignaron indicadores gráficos. Luego los datos fueron almacenados en una tabla en forma de registro por matrices.

Dentro del diagrama de bloques también se utilizó una estructura *CASE*, con bloques de textos para generar un reporte final de la adquisición de datos en tiempo real. [Ver Anexo J].

Para la visualización de los datos se hace cada 0,1 seg. La tasa de baudio que utiliza la tarjeta es de 115200 unidades de señal por segundo, en un periodo de 8,68 μ seg. El número de bits que la tarjeta permite procesar normalmente es de 10 (diez) a una velocidad de 117,965 Mbps [Ver Anexo K].

En la Figura 18 se ve la distribución de los sensores en el sistema.

Figura 18. Diagrama unifilar para monitorización de variables.



Fuente: Autores del proyecto

2. ANÁLISIS ENERGÉTICO

El análisis energético se realiza con el fin de cuantificar la generación de energía eléctrica del sistema en un tiempo determinado. Una vez instalado el sistema con todos los sensores y su respectivo programa de adquisición de datos, se procedió a realizar el análisis energético para 3 escenarios (pruebas de generación y carga de batería, pruebas de consumo energético unidad aislada y pruebas del sistema conectado a la red) los cuales ayudan a comprender el comportamiento energético de los dos subsistemas por separado y se presentan a continuación.

Para la realización de estas pruebas se tomó los datos adquiridos por medio del software diseñado en *LabVIEW* para una sesión de spinning donde el usuario era libre de manejar su velocidad de pedaleo y tiempo, ya que la bicicleta exige una resistencia física significativa para periodos largos de uso.

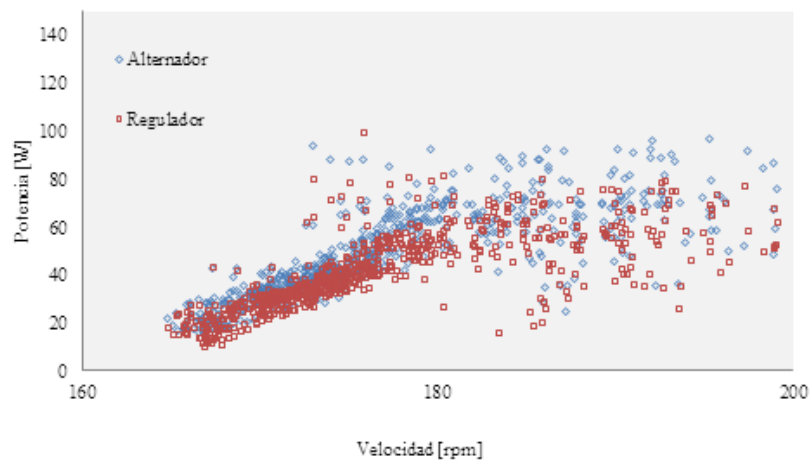
2.1 PRUEBAS DE GENERACIÓN Y CARGA DE BATERÍA – SUBSISTEMA AISLADO

Para conocer el comportamiento de generación y carga de la batería se recopilaron los datos obtenidos en 3 diferentes pruebas. El tiempo de estas pruebas fue de 2 minutos con velocidad promedio de 175 rpm con una desviación estándar de 15 rpm y potencia generada de 56 W con una desviación en la medida de 33 W con pérdidas a causa de la etapa de regulación de tensión de 6 W aproximadamente, presentando una eficiencia del 78% [Ver Anexo L].

La Figuras 19 y 20 muestran las potencias generadas por el alternador con respecto a la velocidad y al tiempo respectivamente.

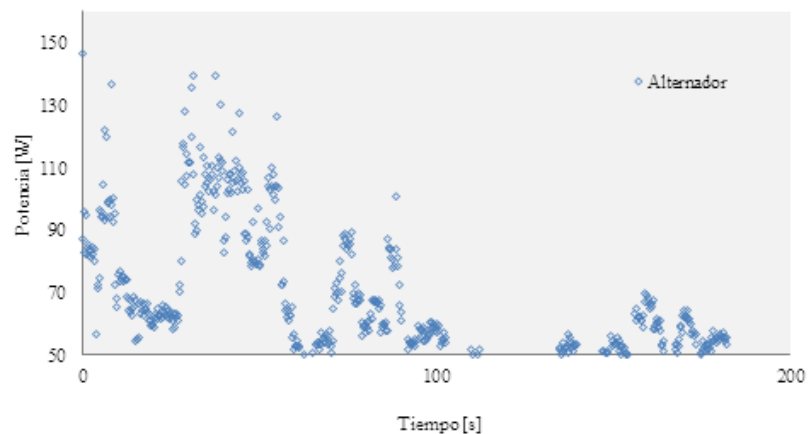
Como se puede observar para una misma velocidad el valor de la potencia estimada que se muestra en la Figura 19 varía, debido a que los sensores no capturan con la misma rapidez los datos, por lo tanto la potencia medida no es exactamente la que se presenta en ese instante, pero en promedio sus valores son muy cercanos a los valores reales [Ver Anexo L].

Figura 19. Potencia generada por el alternador y potencia obtenida en la salida del regulador, con respecto a la velocidad.



Fuente: Autores del proyecto

Figura 20. Potencia generada en el alternador con respecto al tiempo.

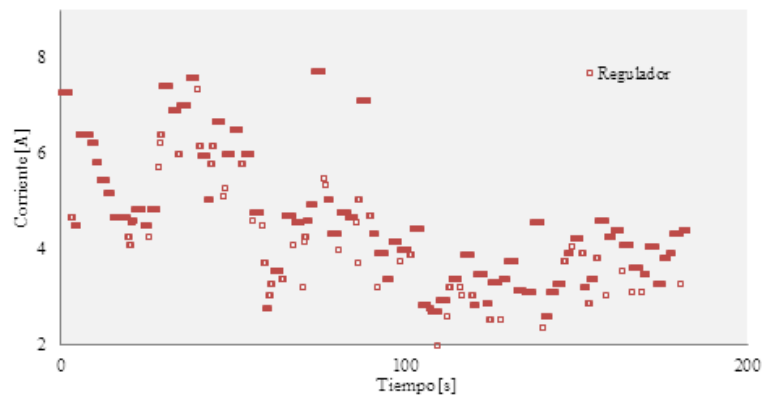


Fuente: Autores del proyecto

La potencia generada depende directamente de la velocidad de pedaleo del usuario, lo cual nos ofrece comportamientos similares al presentado en la Figura 20, donde la generación es bastante variante durante toda la sesión de spinning.

Estimando un comportamiento continuo promedio como el presentado en la Figura 21, el alternador le aporta 4A a la batería, cargándola en su totalidad en un promedio tiempo de 25 horas.

Figura 21. Corriente de carga de la batería.



Fuente: Autores del proyecto

2.2 PRUEBAS DEL CONSUMO ENERGÉTICO – SUBSISTEMA AISLADO

La energía previamente almacenada por la batería es convertida en energía alterna por medio del *Inversor Pure* para ser entregada a la carga. Para entender el comportamiento del sistema, este se analizó bajo tres valores diferentes de carga de bombilla incandescente (60 W, 120 W y 180 W) obteniendo de esta manera información relevante del mismo (Figuras 22, 23, y 24).

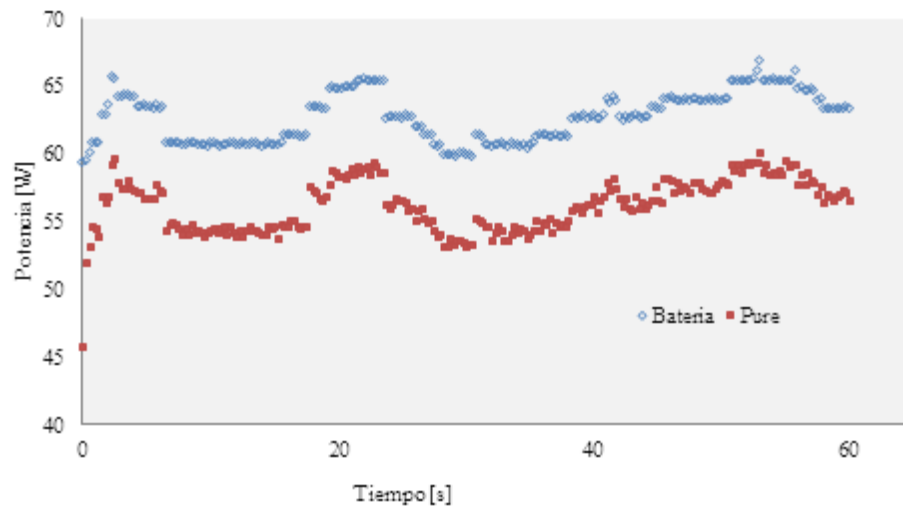
Como se observa en la Figura 22 y Figura 23, la potencia medida entregada por el *Inversor Pure* a las cargas es bastante variante debido a que el sensor de

corriente utilizado no se pudo caracterizar correctamente para esta tarea por falta de equipos de medidas apropiados y por tanto presenta fluctuaciones para corrientes pequeñas.

Con la corriente de descarga de la batería y las cargas de las bombillas se obtuvieron los tiempos aproximados que ésta puede alimentarlas: 25 h para la carga de 60 W, 12 h para una carga de 120 W y 8 h para una carga de 180 W.

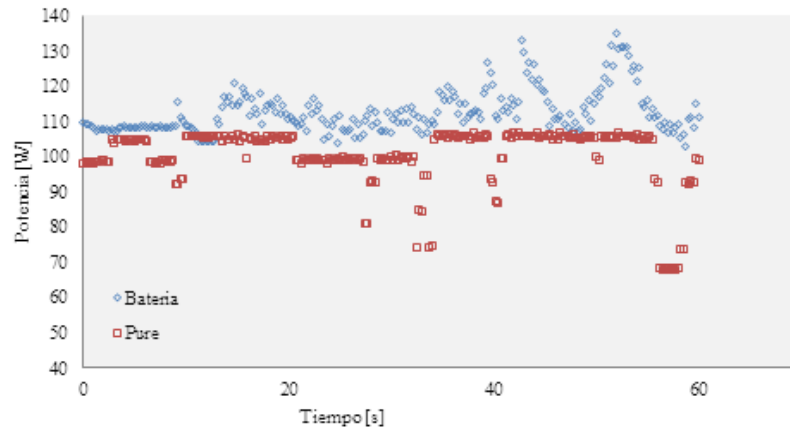
La tensión generada en el sistema es estable tanto para la salida de la batería como la salida del *Inversor Pure* (Figura 24). Para las diferentes cargas incandescentes la eficiencia del *Inversor Pure* es cercana al 89% (Ver Anexo L).

Figura 22. Potencia consumida con respecto al tiempo para carga de una bombilla de 60W.



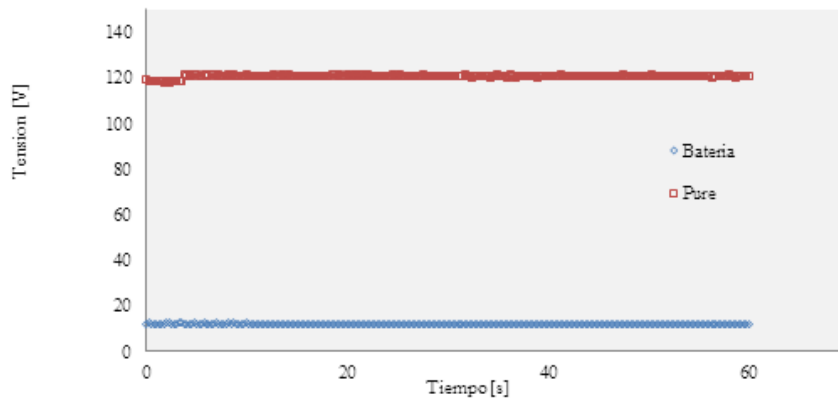
Fuente: Autores del proyecto

Figura 23. Potencia consumida respecto al tiempo para una carga de 2 (dos) bombillas de 60W.



Fuente: Autores del proyecto

Figura 24. Tensión generada con respecto al tiempo para diferentes valores de carga (60W).



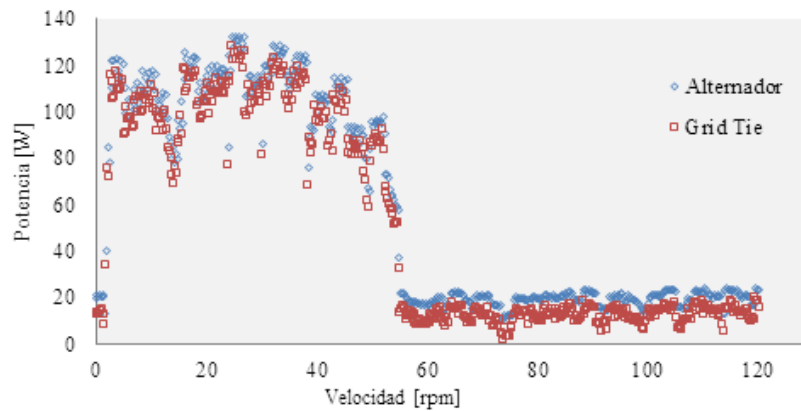
Fuente: Autores del proyecto

2.3 PRUEBAS DE GENERACIÓN – SUBSISTEMA CONECTADO A LA RED

La energía generada por el sistema se inyecta directamente a la red por medio del *Inversor Grid Tie*, entregando una potencia aproximada de 54,3 W, con velocidades de pedaleo promedio de 283 rpm y presentando eficiencia cercana al

88%. Se pudo obtener el comportamiento de la potencia generada respecto al tiempo de pedaleo (Figura 25).

Figura 25. Potencia generada en el alternador con respecto a la velocidad en el volante.



Fuente: Autores del proyecto

Para este estudio se consideraron 3 escenarios diferentes para poder evaluar el comportamiento del sistema en tiempos de operación de 1h, 2h, 4h, 6h y 8h. Para el análisis energético anual se basó en un tiempo de operación de 8 meses de 22 días y cada día de 8 horas de uso.

Tabla 4. Generación de los subsistemas.

Escenario de Operación	Subsistema aislado (kWh)			Subsistema conectado a la red (kWh)		
	GD	GM	GA	GD	GM	GA
1 hora	0,06	1,30	10,40	0,05	1,19	9,56
2 horas	0,12	2,60	20,80	0,11	2,39	19,11
4 horas	0,24	5,20	41,61	0,22	4,78	38,23
6 horas	0,35	7,80	62,41	0,33	7,17	57,34
8 horas	0,47	10,40	83,21	0,43	9,56	76,45

NOTA: GD: Generación en un día; GM: Generación en un mes ; GA: Generación en un año .

Fuente: Autores del proyecto

3. CONSIDERACIONES FINANCIERAS

Para establecer el análisis económico del sistema implementado, se calculó el monto de inversión, los costos de operación y mantenimiento, el ahorro energético y el indicador financiero VPN (Valor Presente Neto).

La inversión inicial del sistema fue de \$2.234.150 y el valor de cada subsistema para implementarlos por separado son: subsistema aislado \$1.742.650 y subsistema interconectado a la red \$848.550. (Ver Anexo M)

Se decidió realizar el cálculo del VPN para un horizonte de vida de 30 años.

Tabla 5. Generación y ahorro de los subsistemas Aislado y Conectado a la Red.

	Horas de uso al día	Generación anual [kWh]	Ahorro financiero por generación [\$]	Años	VPN (i=0%) [\$]	VPN (i=5%) [\$]
Subsistema Aislado	1	10,40	\$ 3.641	15	-\$ 5.455.692	-\$ 3.977.097
				30	-\$ 10.911.383	-\$ 5.611.237
	2	20,80	\$ 7.281	15	-\$ 5.401.083	-\$ 3.941.109
				30	-\$ 10.802.166	-\$ 5.557.938
Subsistema Conectado a la Red	1	9,56	\$ 3.345	15	-\$ 3.296.927	-\$ 2.358.600
				30	-\$ 6.593.854	-\$ 3.357.316
	2	19,11	\$ 6.690	15	-\$ 3.246.754	-\$ 2.325.534
				30	-\$ 6.493.507	-\$ 3.308.345

Fuente: Autores del proyecto

Como se puede apreciar en la Tabla 4 y el Anexo M, el mejor escenario de operación para ambos subsistemas se da durante la utilización de 8 horas diarias, debido a que éste ofrece el mejor beneficio económico.

Tabla 6. Generación y ahorro de los subsistemas Aislado y Conectado a la Red para un uso diario de 8 horas.

	Horas de uso al día	Generación anual [kWh]	Ahorro financiero por generación [\$]	Años	VPN (i=0%) [\$]	VPN (i=5%) [\$]
Subsistema Aislado	8	83,21	\$ 29.124	15	-\$ 5.073.433	-\$ 3.725.179
				30	-\$ 10.146.866	-\$ 5.238.141
Subsistema Conectado a la Red	8	76,45	\$ 26.759	15	-\$ 2.945.714	-\$ 2.127.142
				30	-\$ 5.891.429	-\$ 3.014.522

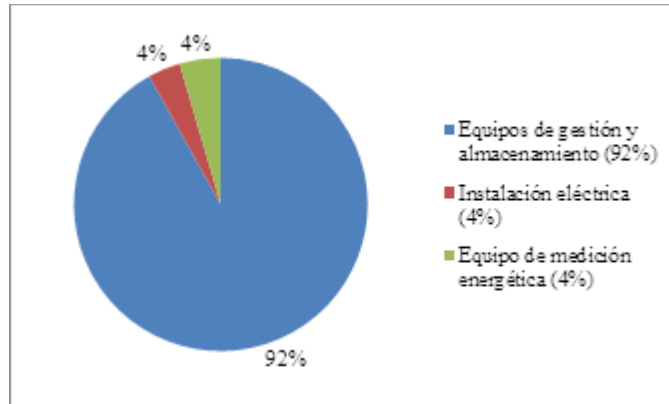
Fuente: Autores del proyecto

Se observa que el valor del VPN para todos los casos planteados es negativo, lo cual indica que el sistema tiene un costo de funcionamiento superior al ahorro que este genera.

Como se puede observar en el Anexo M, el sistema no es capaz de generar su auto sostenibilidad debido a que el ahorro en la factura de energía anual no compensa los costos de operación y mantenimiento del mismo.

A continuación se presenta en la Figura 26 el aporte económico de los elementos implementados en el sistema.

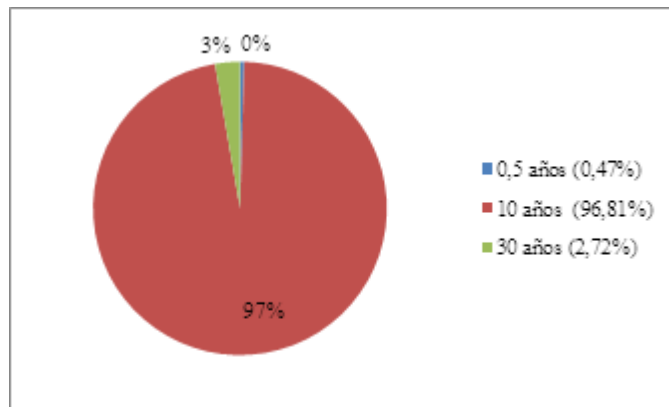
Figura 26. Participación porcentual en la inversión.



Fuente: Autores del proyecto

Finalmente, en la Figura 27 se evidencia el aporte económico según la vida útil de los elementos utilizados.

Figura 27. Participación porcentual según vida útil de los elementos.



Fuente: Autores del proyecto

4. RESULTADOS

- La velocidad promedio alcanzada en las diferentes pruebas fue de 283 rpm, con la cual el alternador genera un estimado de 54 W, junto con un tiempo de operación cercano a los 3 minutos por cada usuario.
- La inversión del sistema implementado fue de \$2.234.150 COP.
- El valor del subsistema aislado \$1.742.650 COP y el subsistema interconectado a la red \$848.550COP.
- El subsistema aislado presenta una eficiencia cercana al 78% teniendo en cuenta la eficiencia del Regulador 88% y del Inversor *Pure* 89%.
- El subsistema conectado a la red presenta una eficiencia alrededor del 88%, el cual es la eficiencia del Inversor *Grid Tie*.
- La interfaz creada en *LabVIEW* permite la visualización en tiempo real de la velocidad, tensión, corriente y potencia en cada etapa del sistema, además de proporcionar la posibilidad de exportar los datos obtenidos.

5. CONCLUSIONES

En esta sección son expuestas las conclusiones obtenidas a partir de este trabajo de investigación.

- La generación de energía eléctrica del sistema diseñado depende directamente de la velocidad de pedaleo desarrollada por el usuario, el cual es diferente para todos los posibles usuarios.
- La medición de los sensores depende significativamente de la tensión de alimentación, pues si varía ésta en algunos decimales los valores arrojados por los sensores cambian drásticamente obligando de esta manera su verificación y ajuste constante.
- La interfaz diseñada permitió la captura de datos en tiempo real. Además ayudó a que se pudiera visualizar el comportamiento de las variables de corriente, tensión, potencia y velocidad en el volante.
- El sistema diseñado posee elementos que limitaron considerablemente la energía generada por el alternador, como lo fueron: el tipo de acople (volante bicicleta spinning - eje del alternador), el regulador de tensión y el inversor Grid Tie.
- La resistencia al pedalear en la bicicleta spinning es proporcional a la carga que alimenta el alternador. El sistema puede generar más energía eléctrica incrementado la velocidad con la cual gira el eje del alternador, si se implementa otro tipo de acople (bicicleta spinning-alternador) que ayude al usuario a obtener mayor velocidad y menor resistencia al pedalear.
- El sistema diseñado no ofrece la mayor utilidad a nivel económico debido a que fue necesario implementar componentes seleccionados por criterios económicos y de accesibilidad, ya que muchos de estos fueron importados debido a que son poco convencionales en Colombia, lo cual resulta no ser rentable para una implementación masiva con fines de auto-sostenibilidad en

un gimnasio a causa de que el análisis financiero arroja un VPN negativo para el tiempo de vida útil de éste.

- El subsistema conectado a la red ofrece mayores beneficios económicos ante el subsistema aislado, debido a que consta de menos componentes, mayor eficiencia y simplicidad de instalación.

6. RECOMENDACIONES

Para futuros estudios en este campo, se indican las siguientes recomendaciones:

- Se debe continuar y profundizar más en la investigación de este campo, con el fin de obtener mayores beneficios económicos y poderle sacar el mayor provecho a este tipo de sistemas de generación.
- Se recomienda que para el funcionamiento correcto de los sensores se diseñe una fuente de alimentación que no presente variaciones significativas en su salida, debido a que afectan las mediciones.
- Se propone la utilización de generadores especializados para este tipo de sistemas y su comparación ante la alternativa planteada en este proyecto de investigación.
- Es necesario para futuros estudios donde sea necesario monitorear energía eléctrica, la adquisición de instrumentos de medición apto para esta tarea.

REFERENCIAS

- [1] Carlos Fabián Núñez Rodríguez y Julián Oswaldo Flórez Reyes, DISEÑO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE BICICLETAS ESTÁTICAS, Universidad Industrial de Santander Colombia, Tesis de pregrado, 2011.
- [2] “Catálogo Marchas y Alternadores.” [Online]. Available: http://www.bosch.com.mx/content/language2/downloads/catalogo_marchas_alternadores_2006.pdf. [Accessed: 06-Mar-2014].
- [3] “Definición de alternador.” [Online]. Available: <http://electricidad.usal.es/Principal/Circuitos/Descargas/DefinicionAlternador.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].
- [4] “Regulator DC - DC.” [Online]. Available: <http://201.232.58.13/pub/internet/nuevo/sc15a.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].
- [5] “BATERÍA MTEK LMT12100S.” [Online]. Available: <http://www.energiaslimpiasecuador.com/pdf/MT121000S.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].
- [6] “BATERÍAS.” [Online]. Available: <http://www.enersa.es/PDF/Baterias.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].
- [7] Xantrex, “PROwatt SW sine Wave Inverter,” *Document Part975-0529-01-01*, 2009. [Online]. Available: [http://www.xantrex.com/documents/Power-Inverters/PROwatt-SW/975-0529-01-01_Rev-B\(PROWatt SW Inverter NA\).pdf](http://www.xantrex.com/documents/Power-Inverters/PROwatt-SW/975-0529-01-01_Rev-B(PROWatt SW Inverter NA).pdf). [Accessed: 06-Mar-2014].
- [8] “Sistemas de Energía Fotovoltaica.” [Online]. Available: <http://www.nmsu.edu/~tdi/pdf-resources/SpanishNEC.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].
- [9] “300W Power Inverter, Grid-Tie Inverter (SUN-300G) - China Grid-Tie Inverter, Grid Inverter.” [Online]. Available: <http://sunshine.en.made-in->

- china.com/product/koxJOCSrLKVe/China-300W-Power-Inverter-Grid-Tie-Inverter-SUN-300G-.html. [Accessed: 06-Mar-2014].
- [10] “VOLTECH.” [Online]. Available: <http://www.voltech.com.mx/cables.php>. [Accessed: 06-Mar-2014].
- [11] “Sistemas de Energía Fotovoltaica.” [Online]. Available: <http://www.nmsu.edu/~tdi/pdf-resources/SpanishNEC.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].
- [12] “Código Eléctrico Colombiano.” [Online]. Available: http://ingenieria.bligoo.com.co/media/users/19/962117/files/219177/NTC_2050.pdf. [Accessed: 02-Apr-2014].
- [13] “NI LabVIEW - Mejorar la Productividad de Ingenieros y Científicos - National Instruments.” [Online]. Available: <http://www.ni.com/labview/esa/>. [Accessed: 10-Mar-2014].
- [14] “Arduino - ArduinoBoardMega2560.” [Online]. Available: <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560#Ux4dZj-1aRZ>. [Accessed: 10-Mar-2014].
- [15] “Voltage Sensor Module -Arduino Compatible - emartee.com.” [Online]. Available: <http://www.emartee.com/product/42082/>. [Accessed: 11-Mar-2014].
- [16] “ACS712 pdf, ACS712 description, ACS712 datasheets, ACS712 view ::: ALLDATASHEET :::” [Online]. Available: <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/168326/ALLEGRO/ACS712.html>. [Accessed: 28-Mar-2014].
- [17] N. Instruments, “Descargue LabVIEW - National Instruments.” [Online]. Available: <http://www.ni.com/trylabview/esa/>. [Accessed: 02-Apr-2014].
- [18] “NI-VISA 5.1.1 - National Instruments.” [Online]. Available: <http://www.ni.com/download/ni-visa-5.1.1/2659/en/>. [Accessed: 02-Apr-2014].
- [19] “Download VI Package Manager | JKI.” [Online]. Available: <http://jki.net/vipm/download>. [Accessed: 02-Apr-2014].
- [20] “Downloads - arduino - Arduino is an open-source electronics prototyping platform based on flexible, easy-to-use hardware and software. - Google Project

Hosting.” [Online]. Available: <https://code.google.com/p/arduino/downloads/list>. [Accessed: 02-Apr-2014], p. 128.

[21] C. White, *Data Communications and Computer Networks: A Business User’s Approach*. Cengage Learning, 2012, p. 528. [Accessed: 02-Apr-2014]

[22] D. Wheat, *Arduino Internals* (Google eBook), vol. 2011. Apress, 2011, p. 392. [Accessed: 02-Apr-2014].

[23] “Arduino - HomePage.” [Online]. Available: <http://www.arduino.cc/es/#.U1hkbFWSySq>. [Accessed: 02-Apr-2014].

[24] “DIODES INCORPORATES 1N4001 -1N4007.” [Online]. Available: <http://www.diodes.com/datasheets/ds28002.pdf>. [Accessed: 03-Apr-2014].

[25] “Electrolytic capacitor.” [Online]. Available: http://www.tme.eu/es/Document/801b1a9e8fa6fd400efaa9deb34e933c/gf_samxon.pdf. [Accessed: 03-Apr-2014].

[26] “LM393 Comparator Speed Sensor Module for Arduino projects NEW | electronics | City of Toronto | Kijiji.” [Online]. Available: <http://www.kijiji.ca/v-electronics/city-of-toronto/lm393-comparator-speed-sensor-module-for-arduino-projects-new/493922323>. [Accessed: 17-Apr-2014].

[27] “Datasheet LM393.” [Online]. Available: <http://www.ti.com.cn/cn/lit/ds/symlink/lm393-n.pdf>. [Accessed: 11-Mar-2014].

BIBLIOGRAFIA

300W Power Inverter, Grid-Tie Inverter (SUN-300G) - China Grid-Tie Inverter, Grid Inverter.” [Online]. Available: <http://sunshine.en.made-in-china.com/product/koxJOCSrLKVe/China-300W-Power-Inverter-Grid-Tie-Inverter-SUN-300G-.html>. [Accessed: 06-Mar-2014].

ACS712 pdf, ACS712 description, ACS712 datasheets, ACS712 view ::: ALLDATASHEET ::: [Online]. Available: <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/168326/ALLEGRO/ACS712.html>. [Accessed: 28-Mar-2014].

Arduino - ArduinoBoardMega2560” [Online]. Available:<http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560#.Ux4dZj-1aRZ>. [Accessed: 10-Mar-2014].

Arduino - HomePage. [Online]. Available: <http://www.arduino.cc/es/#.U1hkbFWSySq>. [Accessed: 02-Apr-2014].
BATERÍAS [Online]. Available: <http://www.enersaval.es/PDF/Baterias.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].

BOSH “Catálogo Marchas y Alternadores.” [Online]. Available: http://www.bosch.com.mx/content/language2/downloads/catalogo_marchas_alternadores_2006.pdf. [Accessed: 06-Mar-2014].

C. WHITE, Data Communications and Computer Networks: A Business User’s Approach. Cengage Learning, 2012, p. 528. [Accessed: 02-Apr-2014]

Código Eléctrico Colombiano. [Online]. Available: http://ingenieria.bligoo.com.co/media/users/19/962117/files/219177/NTC_2050.pdf. [Accessed: 02-Apr-2014].

D. WHEAT, Arduino Internals (Google eBook), vol. 2011. Apress, 2011, p. 392. [Accessed: 02-Apr-2014].

Datasheet LM393. [Online]. Available: <http://www.ti.com.cn/cn/lit/ds/symlink/lm393-n.pdf>. [Accessed: 11-Mar-2014].

Definición de alternador. [Online]. Available: <http://electricidad.usal.es/Principal/Circuitos/Descargas/DefinicionAlternador.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].

DIODES INCORPORATES 1N4001 -1N4007. [Online]. Available: <http://www.diodes.com/datasheets/ds28002.pdf>. [Accessed: 03-Apr-2014].

Download VI Package Manager | JKI. [Online]. Available: <http://jki.net/vipm/download>. [Accessed: 02-Apr-2014].

Downloads - arduino - Arduino is an open-source electronics prototyping platform based on flexible, easy-to-use hardware and software. - Google Project Hosting. [Online]. Available: <https://code.google.com/p/arduino/downloads/list>. [Accessed: 02-Apr-2014], p. 128.

Electrolityc capacitor. [Online]. Available: http://www.tme.eu/es/Document/801b1a9e8fa6fd400efaa9deb34e933c/gf_samxon.pdf. [Accessed: 03-Apr-2014].

ENERGIS LIMPIAS ECUADOR “Batería MTEK LMT12100S.” [Online]. Available: <http://www.energiaslimpiasecuador.com/pdf/MT121000S.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].

LM393 Comparator Speed Sensor Module for Arduino projects NEW | electronics | City of Toronto | Kijiji. [Online]. Available: <http://www.kijiji.ca/v-electronics/city-of-toronto/lm393-comparator-speed-sensor-module-for-arduino-projects-new/493922323>. [Accessed: 17-Apr-2014].

N. Instruments, “Descargue LabVIEW - National Instruments.” [Online]. Available: <http://www.ni.com/trylabview/esa/>. [Accessed: 02-Apr-2014].

NI LabVIEW - Mejorar la Productividad de Ingenieros y Científicos - National Instruments. [Online]. Available: <http://www.ni.com/labview/esa/>. [Accessed: 10-Mar-2014].

NI-VISA 5.1.1 - National Instruments [Online]. Available: <http://www.ni.com/download/ni-visa-5.1.1/2659/en/>. [Accessed: 02-Apr-2014].

NMSU “Sistemas de Energía Fotovoltaica.” [Online]. Available: <http://www.nmsu.edu/~tdi/pdf-resources/SpanishNEC.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].

NMSU “Sistemas de Energía Fotovoltaica.” [Online]. Available: <http://www.nmsu.edu/~tdi/pdf-resources/SpanishNEC.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].

NÚÑEZ RODRÍGUEZ Carlos Fabián y FLÓREZ REYES Julián Oswaldo, Diseño de un sistema de generación de energía eléctrica a partir de bicicletas estáticas, Universidad Industrial de Santander Colombia, Tesis de pregrado, 2011.

Regulator DC - DC. [Online]. Available: <http://201.232.58.13/pub/internet/nuevo/sc15a.pdf>. [Accessed: 06-Mar-2014].

Voltage Sensor Module -Arduino Compatible - emartee.com. [Online]. Available: <http://www.emartee.com/product/42082/>. [Accessed: 11-Mar-2014].

VOLTECH [Online]. Available: <http://www.voltech.com.mx/cables.php>. [Accessed: 06-Mar-2014].

XANTREX, "PROwatt SW sine Wave Inverter," Document Part975-0529-01-01, 2009. [Online]. Available: [http://www.xantrex.com/documents/Power-Inverters/PROwatt-SW/975-0529-01-01_Rev-B\(PROWatt SW Inverter NA\).pdf](http://www.xantrex.com/documents/Power-Inverters/PROwatt-SW/975-0529-01-01_Rev-B(PROWatt SW Inverter NA).pdf). [Accessed: 06-Mar-2014].

ANEXOS

Anexo A. Datos obtenidos a partir de la velocidad en el volante de la bicicleta Spinning

Se hicieron 4 (cuatro) pruebas de velocidad con la bicicleta spinning, buscando obtener la velocidad promedio en el volante de ésta. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 1.

Velocidad en el volante [r.p.m]							
Tripulante 1		Tripulante 2		Tripulante 3		Tripulante 4	
220,73	235,03	231,98	262,3	225,31	219,62	223,8	190,11
237,04	229	234,66	263,64	223,64	221,63	224,47	207,87
239,39	235,7	250,28	264,31	227,33	216,94	216,85	232,34
230,01	229,34	256,6	264,98	224,64	223,3	211,89	213,41
241,06	228,33	255,65	257,94	230,68	223,3	217,59	221,45
234,36	230,68	266,65	262,97	223,97	219,95	215,56	218,72
235,7	221,29	263,97	260,96	220,29	219,95	209,94	215,42
231,01	229	266,32	260,62	221,29	228,33	214,18	210,01
236,71	225,98	268,67	264,64	224,98	228,61	219,36	217,38
232,02	228,98	263,3	268,33	226,94	225,65	226,64	215,03
233,02	230,34	264,31	265,31	223,97	221,96	222,32	212,07
236,04	227,3	262,3	266,65	228,67	227,66	231,51	225,37
230,34	231,35	262,3	265,31	228,95	225,31	224,29	219,05
231,35	234,31	262,3	262,97	225,31	220,62	218,6	213,36
225,98	231,01	255,65	262,3	222,3	233,75	228,51	218,47
235,03	232,69	248,29	263,97	223,97	224,36	221,95	208,05
233,36	220,96	250,31	270,68	224,31	226,37	230,65	215,69
225,31	233,02	256,31	268,33	220,96	229	235,7	219,41
229	225,31	260,65	262,97	221,29	236,09	214,47	209,67
224,64	228,67	253,97	262,3	221,96	230,06	216,48	213,06
228,33	239,67	263,97	263,64	230,01	234,58	184,75	215,37
222,3	236,65	266,32	266,32	239,95	236,09	182,07	219,39
227,66	232,69	259,95	265,65	231,63	245,14	169,34	216,71
221,35	226,32	265,31	262,3	218,95	253,52	240,38	220,39
238,67	235,03	261,63	268,67	220,96	256,2	181,73	220,39

Tabla 1. Velocidad obtenida en el volante de la bicicleta spinning.

La Tabla 2 expone las velocidades promedio de cada uno de los 4 (cuatro) tripulantes y la velocidad promedio total.

	Velocidad en el volante [r.p.m]			
	Tripulante 1	Tripulante 2	Tripulante 3	Tripulante 4
Velocidad promedio de cada tripulante	230,69	261,19	227,21	215,42
Velocidad promedio Total	233,63			

Tabla 2. Velocidad promedio en el volante de la bicicleta spinning.

La velocidad promedio que se alcanzó a partir de las pruebas anteriores fue de aproximadamente 233,63 r.p.m, y de la cual se toma como patrón para el diseño de la rueda que va sujeta al alternador.

Anexo B. Conductores y protecciones establecidas para el sistema de generación

El siguiente anexo muestra el dimensionamiento de los conductores y las protecciones de todo el sistema, basado en el Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050).

RAMAL	Potencia	Tensión	Corriente nominal	Calibre del conductor	Protección
Alternador-Regulador	200 VA	15 VDC	13,33 ADC	#14	15 A
Regulador-Batería	200 VA	12 VDC	16,67 ADC	#12	20 A
Batería-Inversor <i>Pure</i>	300 VA	12 VDC	25 ADC	#10	25 A
Alternador-Inversor <i>Grid Tie</i>	300 VA	15 VDC	13,33 ADC	#14	3 A
Red-Carga	300 VA	120 VAC	2,5 AAC	#14	3 A
Inversor <i>Pure-Carga</i>	300 VA	120 VAC	2,5 AAC	#14	3 A

Tabla 3. Conductores y protecciones utilizadas en el sistema.

Anexo C. Obtención de la relación de transformación para la caracterización de sensores de tensión AC a partir de un transformador y un puente rectificador

Después de acondicionar 2 (dos) sensores de tensión DC con un transformador y una etapa rectificadora cada uno (para hacer lecturas de tensión AC), se midió con un analizador de redes la entrada y salida del transformador junto con la salida del puente rectificador. Los datos adquiridos se encuentran en la Tabla 4.

Entrada de tensión del Transformador [V]		Salida de tensión del Transformador [V]		Salida de tensión del Puente rectificador [V]	
126,8	126,8	4.571	4.580	8,606	8,616
126,8	126,7	4.574	4.565	8,611	8,601
126,8	126,8	4.574	4.570	8,607	8,612
126,8	126,8	4.564	4.573	8,6	8,612
126,8	126,8	4.566	4.572	8,603	8,614
126,9	126,8	4.568	4.573	8,607	8,609
126,9	126,8	4.567	4.571	8,61	8,614
126,6	126,7	4.557	4.570	8,587	8,605
126,7	126,8	4.560	4.573	8,598	8,616
126,7	126,8	4.560	4.576	8,595	8,61
126,7	126,9	4.563	4.578	8,596	8,616
126,6	126,9	4.564	4.577	8,591	8,617
126,5	127	4.560	4.578	8,585	8,623
126,6	126,9	4.569	4.578	8,594	8,618
126,7	126,9	4.570	4.589	8,601	8,624
126,6	126,9	4.565	4.581	8,596	8,617
126,7	126,8	4.568	4.579	8,606	8,612
126,7	126,7	4.567	4.569	8,593	8,602
126,8	126,8	4.573	4.575	8,603	8,606
126,8	126,9	4.577	4.577	8,606	8,603

Tabla 4. Datos obtenidos de un transformador de relación 120 AC/ 3 AC acondicionado con un puente rectificador.

Los datos obtenidos y mostrados en la Tabla 4 fueron promediados, para luego encontrar la relación de transformación a utilizar en la caracterización de los sensores de tensión AC.

En la Tabla 5 se tiene el promedio de los datos y la relación de transformación resultante.

	Entrada de tensión al Transformador [V]	Salida de tensión del Transformador [V]	Salida de tensión del Puente rectificador [V]
Promedio	126,775	4.571	8,606
Relación de transformación	$a = \frac{V_2}{V_1} = \frac{8,606}{126,775} \cong 0,068894359$		

Tabla 5. Promedio de datos y relación de transformación.

La relación de transformación es utilizada en el ANEXO E sección E.2 para la caracterización de los sensores de tensión AC.

Anexo D. Asignación y colocación de pines para el funcionamiento de la tarjeta

D.1. ASIGNACIÓN DE PINES DE LA TARJETA A LOS SENSORES CON SUS RESPECTIVOS INDICADORES

En este anexo se encuentra la distribución de pines que se hizo en la tarjeta y también los indicadores que se les asignaron.

Indicadores de corriente y tensión	Zona de monitorización y pines en la tarjeta Arduino Mega 2560
1	<ul style="list-style-type: none"> • Salida del alternador A10 = sensor de corriente DC A11 = sensor de tensión DC
2	<ul style="list-style-type: none"> • Salida del regulador hacia la batería A4 = sensor de corriente DC A7 = sensor de tensión DC
3	<ul style="list-style-type: none"> • Salida de la batería hacia el inversor Pure A6 = sensor de corriente DC A7 = sensor de tensión DC
4	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada del inversor Grid Tie A8 = sensor de corriente DC A5 = sensor de tensión DC
5	<ul style="list-style-type: none"> • Salida del inversor Grid Tie A2 = sensor de corriente AC A3 = sensor de tensión AC
6	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada a la carga A0 = sensor de corriente AC A1 = sensor de tensión AC

Tabla 6. Asignación de pines en la tarjeta Arduino Mega 2560.

D.2. DIAGRAMA DE BLOQUES GENERAL UTILIZADO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA TARJETA ARDUINO MEGA 2560 EN LabVIEW

Siempre para el funcionamiento de la interfaz desde LabVIEW se debe abrir el IDE de Arduino, en donde posteriormente aparece un sketch (hoja de trabajo para programación). Una vez hecho esto, se hace click en el botón Archivo, seguido de la opción "Abrir" con la ruta de carpetas C:\Program Files\National Instruments\LabVIEW 2011\vi.lib\LabVIEW Interface for Arduino\Firmware en el cual aparecen varios archivos hechos por la NATIONAL INSTRUMENTS, y sólo se selecciona el LIFA_Base.ino. Luego de encontrar el archivo se debe configurar la tarjeta ingresando al botón de Herramientas en la opción Tarjeta y eligiendo "Arduino Mega 2560 or Mega ADK". Además en el mismo botón de Herramientas se configura el Puerto Serial, y se hace seleccionando el COM3 que es el asignado por el PC a la tarjeta. Después se oprime el botón "verificar" para ver que no se tenga algún tipo de error y por último se presiona la opción "cargar" el archivo para descargarlo a la tarjeta para empezar a utilizarla. El archivo tiene un tamaño de 24,166 bytes. Esto se debe hacer cada vez que se desea realizar este tipo de conexión [NOTA: el PC no debe estar utilizando algún otro programa que requiera comunicación serial, debido a que puede ocasionar conflictos; en dado caso que se presenté esta situación cerrar todos los programas distintos al Arduino, desconectar y conectar nuevamente la tarjeta]. Después de configurar el enlace de la tarjeta Arduino Mega 2560, se ejecuta LabVIEW.

Las partes en las que está distribuido el funcionamiento de la interfaz con la tarjeta empleada. El diagrama de bloques de la interfaz comprende empieza por el bloque de inicialización de la tarjeta que va seguido de un ciclo de ejecución *while* para la captura, muestreo y visualización de datos, y por último un bloque para el cierre de la conexión en el puerto Serial. En el bloque de inicialización se configura el tipo de tarjeta y el puerto en el que se establece la conexión al PC. Este bloque envía hacia el ciclo *while* una cadena de datos seriales para lectura y una cadena

de datos para el error de envío de información. Cuando estos datos ingresan al ciclo *while* entran encadenados a los bloques de lectura analógica de Arduino. Cada uno de los 11 bloques utilizados, tiene un número de pin de la tarjeta y están configurados para leer la señal analógica capturada por los sensores, en una señal eléctrica en rango de 0 a 5 V. Se finaliza la lectura de cada bloque con el cierre de la comunicación por puerto serial a través del bloque “CLOSE”. La Figura 1 muestra cómo están organizados los bloques para el uso de la tarjeta Arduino Mega 2560.

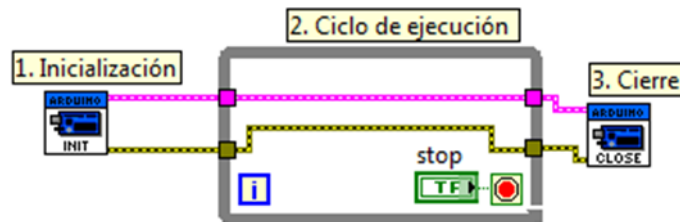


Figura 1. Diagrama de bloques para el uso de la tarjeta Arduino Mega 2560.

D.3. BLOQUES DE LECTURA DE LA TARJETA ARDUINO

Los bloques de lectura de datos utilizados en la interfaz diseñada son sólo para uso de tarjetas Arduino, asignándoles un pin de entrada. Cada bloque genera una tensión de salida de 0 a 5 [V], representando así la lectura de la señal.

En la Figura 2 se detalla cómo fueron ubicados los bloques de lectura dentro del ciclo de ejecución *while*.

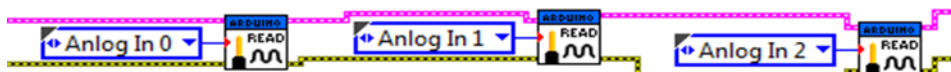


Figura 2. Bloques de lectura asignados a los pines de la tarjeta Arduino Mega 2560.

Anexo E. Caracterización de sensores de tensión y corriente

E.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS SENSORES DE TENSIÓN DC

Para la caracterización de los sensores de tensión en general, se tomó la señal de salida de cada uno de los bloques de lectura asignados a estos sensores y se multiplicó por un factor de 5 (cinco) como se visualiza en la Figura 3. Es necesario notar que ese factor con que se multiplica la señal de salida de dicho bloque, es proporcionado por el fabricante de los sensores.

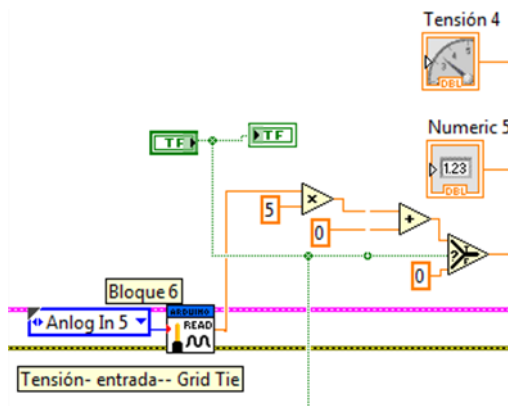


Figura 3. Diagrama de bloques de la caracterización de los sensores de tensión DC.

E.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS SENSORES DE TENSIÓN AC DENTRO DE LA INTERFAZ DISEÑADA

Los 2 (dos) sensores de tensión AC, fueron adaptados cada uno con un sensor de tensión DC, un transformador y un puente rectificador. La caracterización de estos sensores se produjo con la multiplicación del factor de 5 (cinco) como se

especificó en la sección anterior, y la división de la señal resultante con el valor de la relación de transformación contemplada en el ANEXO C.

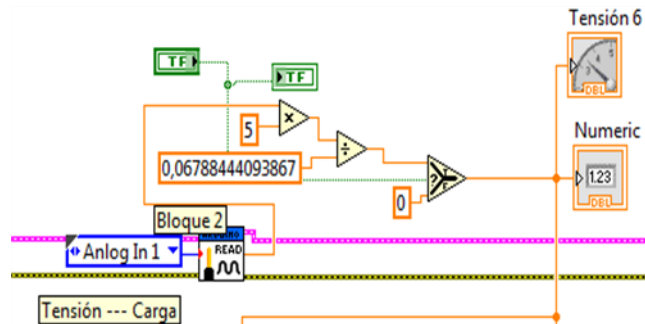


Figura 4. Diagrama de bloques que representa la caracterización de cada uno de los 2 (dos) sensores de tensión AC.

E.3. DATOS OBTENIDOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS SENSORES DE CORRIENTE

En el actual anexo se muestran los datos de la caracterización de los sensores de corriente, adquiridos a través de un analizador de redes eléctricas, y relacionados con los valores arrojados por los sensores dentro de la interfaz.

Tensión del sensor [V]	Corriente [A]	Tensión del sensor [V]	Corriente [A]
2,499	0,0063	3,8106	14,7933
2,551	0,5751	3,84989	15,3621
2,606	1,1438	3,9112	15,9308
2,652	1,7125	3,94895	16,4995
2,7105	2,2813	4,1031	17,0682
2,7521	2,85	4,0495	17,637
2,8052	3,4187	4,0891	18,2057
2,8528	3,9875	4,1468	18,7744
2,906	4,5562	4,1872	19,3432
2,9518	5,1249	4,25	19,9119
3,011	5,6936	4,2978	20,4806
3,053	6,2624	4,3514	21,0494
3,111	6,8311	4,4122	21,6181

Tensión del sensor [V]	Corriente [A]	Tensión del sensor [V]	Corriente [A]
3,15	7,3998	4,4467	22,1868
3,224	7,9686	4,5076	22,7556
3,248	8,5373	4,5523	23,3243
3,316	9,106	4,6001	23,893
3,3498	9,6748	4,653	24,4617
3,395	10,2435	4,7128	25,0305
3,461	10,8122	4,7487	25,5992
3,495	11,3809	4,8124	26,1679
3,553	11,9497	4,8496	26,7367
3,618	12,5184	4,9322	27,3054
3,6487	13,0871	4,9512	27,8741
3,724	13,6559	4,987	28,4429
3,7503	14,2246	4,989	28,4487

Tabla 7. Datos de tensión vs corriente medida con un sensor de corriente.

La Figura 5 muestra la regresión producida por los datos de la Tabla 7 que describe la tendencia de los valores de corriente a través del sensor.

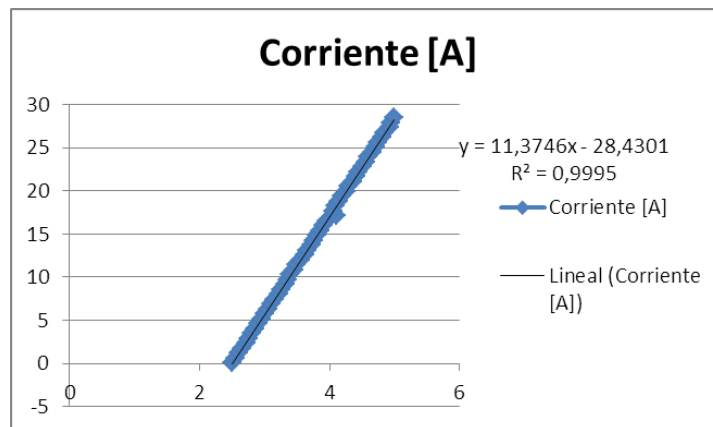


Figura 5. Tendencia de la corriente obtenida.

La curva que describe el comportamiento de la corriente a partir de los datos del sensor es trazada por $y = 11,3746x - 28,4301$ con una correlación de 0,9995. Se observa claramente que su comportamiento es completamente lineal.

E.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS SENSORES DE CORRIENTE DENTRO DE LA INTERFAZ DISEÑADA EN LabVIEW.

La caracterización de los sensores de corriente dentro de la interfaz se llevó a cabo a partir de la selección de 10 (diez) muestras por segundo, y con lo que se le aplicó la ecuación obtenida en la sección anterior la cual describe el comportamiento de la corriente a través de los sensores.

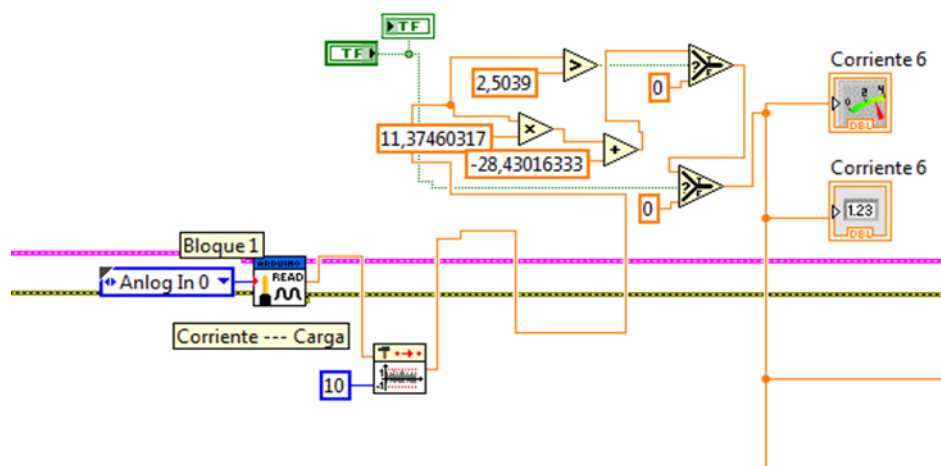


Figura 6. Diagrama de bloques de la caracterización de los sensores de corriente.

Anexo F. Caracterización de la velocidad en el volante de la bicicleta a partir de sensores de tensión puestos en la salida del alternador.

En este anexo se presentan los datos y las curvas realizadas, con el objetivo de determinar la velocidad del volante de la bicicleta spinning, a partir de la tensión obtenida en el alternador.

Las pruebas fueron realizadas por tres (3) tripulantes diferentes, en las condiciones de vacío y conectado a la carga del sistema (cargando la batería). Se tomaron 40 datos de velocidad vs tensión para cada una de las pruebas. A continuación se presentan los datos obtenidos y sus respectivas gráficas:

Tabla 8. Datos obtenidos con cada tripulante en prueba sin carga (vacío) y prueba con carga (cargando la batería).

TRIPULANTE 1				TRIPULANTE 2				TRIPULANTE 3			
Sin carga		Con carga		Sin carga		Con carga		Sin carga		Con carga	
VV(r.p.m.)	TGA (V)	VV(r.p.m.)	TGA (V)	VV(r.p.m.)	TGA (V)	VV(r.p.m.)	TGA (V)	VV(r.p.m.)	TGA (V)	VV(r.p.m.)	TGA (V)
22,4	2,6	16,2	2,3	21,2	2,5	37,4	3,4	22,4	2,4	51,4	4,4
29,1	2,8	29,1	2,6	29,1	2,7	38,9	3,9	29,1	2,9	59,7	5,4
47,8	3,2	29,1	2,7	47,8	3,1	51,2	4,3	47,8	4,7	61,8	6,2
52,3	3,4	37,4	3,4	50,3	3,3	52,9	4,5	59,6	5,4	67,5	6,3
59,6	5,2	38,9	3,9	51,4	4,4	53,3	4,7	64,6	6,2	73,8	6,4
64,6	5,6	50,7	4,2	54,7	4,8	67,4	6,3	73,9	6,5	73,9	6,5
73,9	6,1	55,7	4,3	60,5	5,4	73,9	6,5	81,9	7,9	75,8	6,9
81,9	7,1	65,6	5,7	64,6	5,5	80,8	7	83,2	8,1	81,9	7,1
83,2	7,2	89,7	7	70,7	6,2	81,7	7,1	86,1	8,1	83,4	7,3
86,1	7,4	93,6	7,2	73,9	6,5	83,2	7,2	92,2	8,9	86,5	7,6
92,2	8	95,5	8,2	75,8	6,9	86,5	7,5	96,9	9,1	96,7	7,9
96,9	8,5	99,9	8,7	81,9	7,1	91	7,8	99,9	9,3	99,2	8,2
99,9	8,8	107,1	9,2	79,6	7,3	94,7	7,9	109,8	9,3	100,9	8,3
116,5	10,4	113,4	10,4	83,2	7,4	95,6	8,1	116,5	10,3	103,5	8,4
128,6	11,5	120,3	10,5	94,6	8,1	99,5	8,3	126,1	10,7	105,3	8,7
130,7	11,6	122	10,7	108,5	8,3	100,7	8,3	128,6	11,4	110,2	9,1
135	11,7	134,6	11,7	112,9	9,7	104,1	8,4	130,7	11,6	111,9	9,2
135,4	11,9	136,7	11,8	119,5	10,9	110,4	9,1	135	11,7	112,9	9,7
144,3	12,3	138,7	11,8	129,5	11,7	111,2	9,1	135,4	12,1	119,5	10,9
156,4	12,7	141,2	12,4	134	11,8	117,6	10,5	144,3	12,7	122,6	10,5
164	13,4	157,6	12,6	142,9	12,6	122,5	10,6	156,4	13,2	126,1	10,8
169,7	13,6	159,7	12,9	153	13	127,7	10,9	164	13,5	130,4	11
175,7	13,8	164,4	13,3	161,6	13,3	130,3	10,9	169,7	13,9	136,9	11,6

TRIPULANTE 1				TRIPULANTE 2				TRIPULANTE 3			
Sin carga		Con carga		Sin carga		Con carga		Sin carga		Con carga	
VV(r.p.m.)	TGA (V)	VV(r.p.m.)	TGA (V)	VV(r.p.m.)	TGA (V)	VV(r.p.m.)	TGA (V)	VV(r.p.m.)	TGA (V)	VV(r.p.m.)	TGA (V)
184,4	14,4	171	13,4	166,9	13,6	136,9	11,7	175,7	14,2	141,3	12
190	14,7	177,5	13,8	178,1	14,2	147,5	12,2	184,4	14,6	147,9	12,2
195,9	14,9	179,3	14,1	184,2	15	155	12,8	190	14,9	154	12,6
199,4	15,2	184,7	14,3	197,8	15,1	163,3	13,1	195,9	15,2	159,6	13,3
200,9	15,3	184,7	14,4	200,4	15,3	169,2	13,4	199,4	15,6	168,2	13,5
212,8	15,7	191,2	14,7	209,1	15,6	183,3	14,6	200,9	15,8	175,8	14,1
224,5	16,8	202,4	15,4	216,9	16,6	213	16,3	212,8	16,1	185,1	15
227,4	17,1	208,1	15,6	234,8	16,7	232,7	17	224,5	17	203,3	15,2
229,6	17,1	214,2	15,9	241,5	17,6	242,3	17,3	227,4	17,2	204,8	15,7
239,8	17,4	217,5	16,7	247,7	17,9	246,4	18,3	229,6	17,9	206,8	15,9
245,3	17,8	230,5	17	264,6	18,4	258	18,7	239,8	18,2	211,4	16,3
248,1	17,9	239,8	17,8	280,4	19,3	261,4	19,5	245,3	18,5	212,9	16,4
264,6	18,4	258,6	18,7	282,9	20,1	263,9	19,2	248,1	18,8	242,5	17,4
281,4	22	265,7	19,8	286,7	20,3	283,4	20,5	254,6	18,6	247,5	18,4
288,1	22,7	285,9	20,8	287,2	22,6	292,2	23,9	282,4	23,3	259,8	18,6
314,2	25,4	290,2	21,4	316	26,5	305,9	24,4	293,3	23,9	261,6	19,5
320,1	25,7	295,1	22,1	324,7	26,9	307,8	24,5	312,4	24,6	290,8	24,2

V.V.: Velocidad en el volante. TGA: Tensión generada en bornes del alternador.

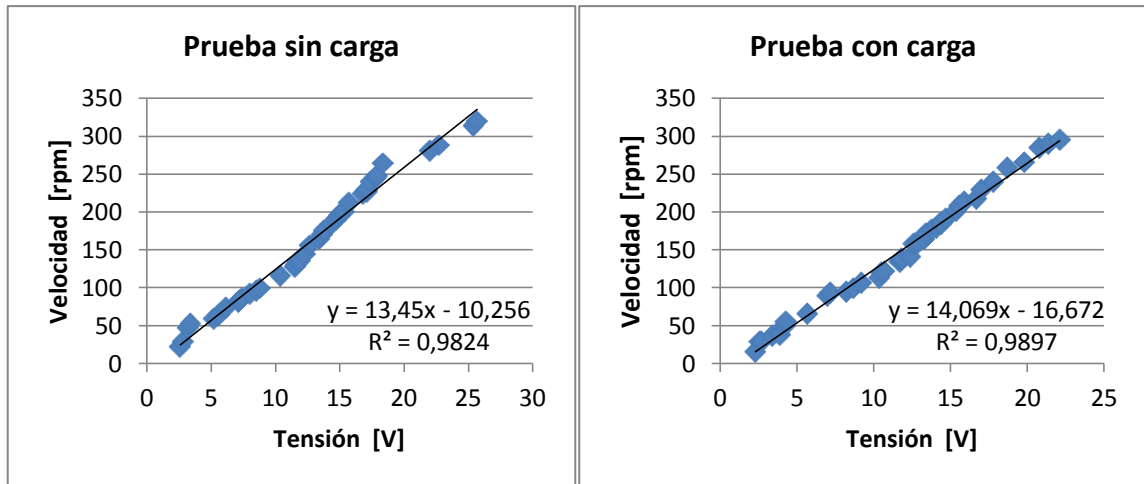


Figura 7. Gráfica de Tensión generada vs Velocidad (prueba sin carga y con carga, usuario 1).

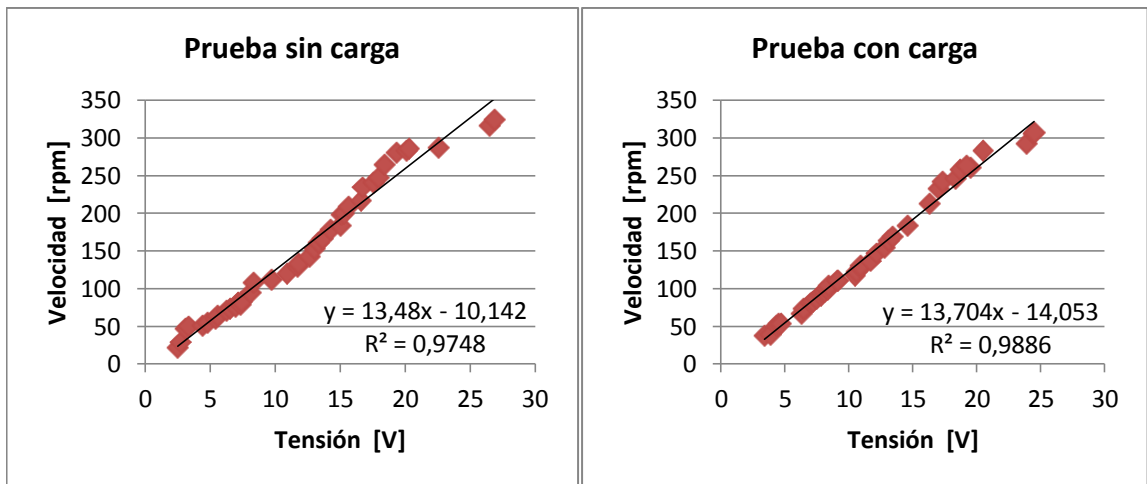


Figura 8. Gráfica de Tensión generada vs Velocidad (prueba sin carga y con carga, usuario 2).

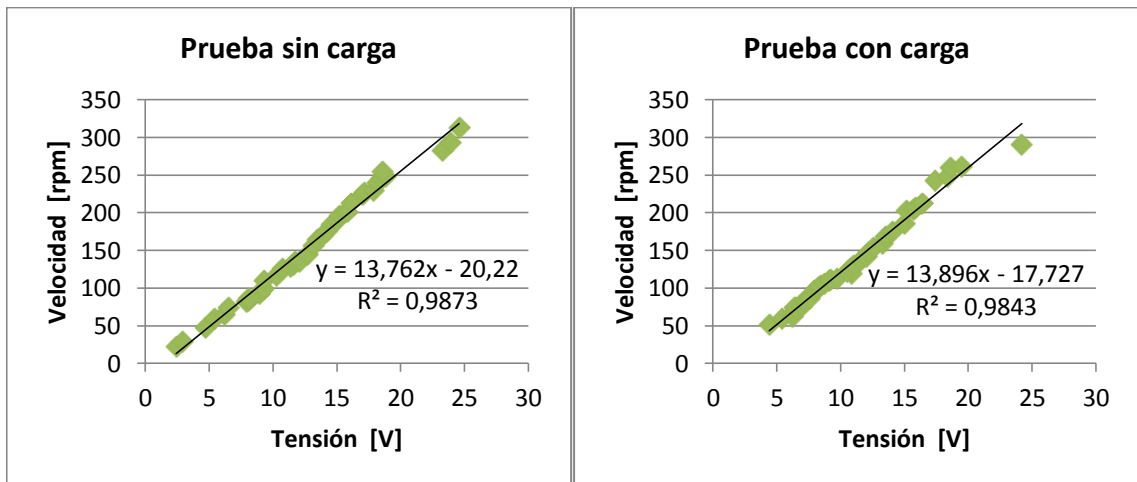


Figura 9. Gráfica de Tensión generada vs Velocidad (prueba sin carga y con carga, usuario 3).

Ecuación promedio de pruebas

Una vez obtenidas las ecuaciones de cada una de las pruebas se promedió y se halló el error de la medida, como se muestra en la Tabla de datos de las ecuaciones obtenidas.

	Pendiente	Punto de corte	Correlación
TRIPULANTE 1	13,45	10,256	0,9824
TRIPULANTE 1	14,069	16,672	0,9897
TRIPULANTE 2	13,48	10,142	0,9733
TRIPULANTE 2	13,704	14,053	0,9886
TRIPULANTE 3	13,762	20,22	0,9873
TRIPULANTE 3	13,896	17,727	0,9889
PROMEDIO	13,723	14,845	
DESVIACIÓN	0,238	4,107	

Tabla 9. Datos de las ecuaciones obtenidas

Ecuación obtenida:

$$\text{Velocidad} = (13,723 \pm 0,238) \times (\text{Tensión sensada}) + (14,845 \pm 4,107)$$

Se podría decir por la similitud que tiene la pendiente de las gráficas obtenidas, que el alternador trabaja en la zona lineal mientras y que la tensión generada es proporcional a la velocidad del volante en la bicicleta.

A continuación se presentan análisis adicionales de los datos obtenidos.

Regresión simultánea de datos para casos con carga y sin carga.

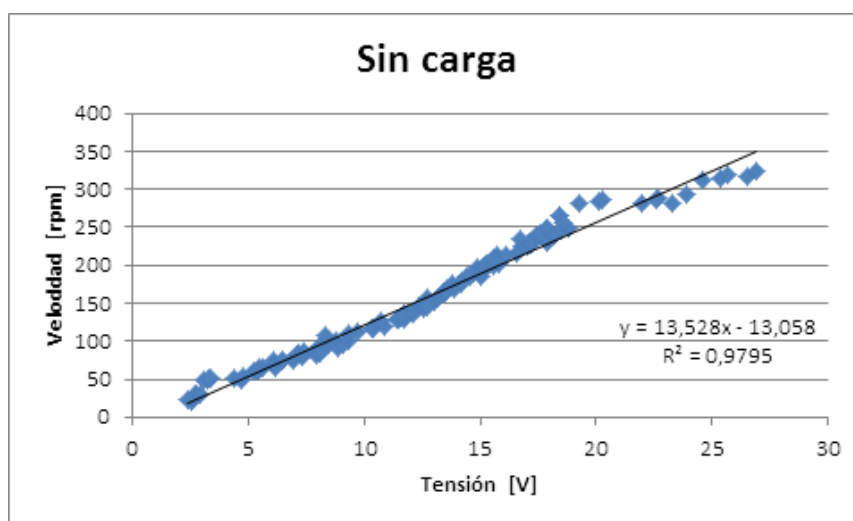


Figura 10. Gráfica de Tensión generada vs Velocidad (Todos los datos de las pruebas sin carga).

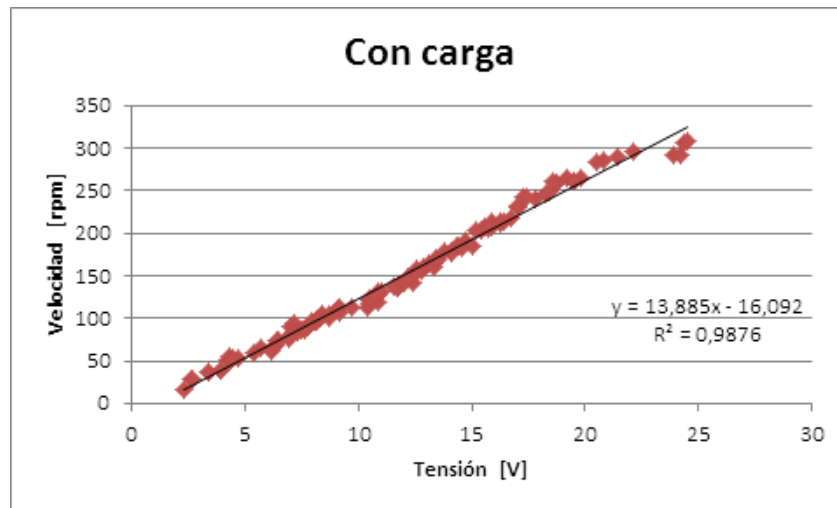


Figura 11. Gráfica de Tensión generada vs Velocidad (Todos los datos de las pruebas con carga).

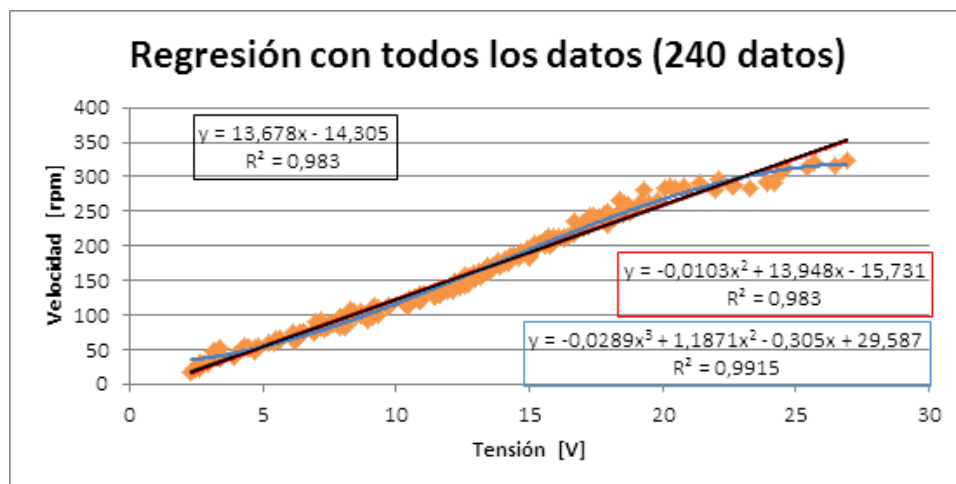


Figura 12. Gráfica de Tensión generada vs Velocidad (Regresión con todos los datos obtenidos).

Como se puede observar en las gráficas anteriores la relación velocidad tensión es prácticamente lineal para velocidades entre 0 y 280 rpm, y para velocidades mayores se sale un poco de la región lineal, por consiguiente no se presenta mayor inconveniente a la hora de obtener valores de velocidades por medio de

esta aproximación, ya que las velocidades promedio de los tripulantes están por debajo de los 280 rpm.

En la regresión con todos los 240 datos tomados se pudo ver que también se puede hacer un ajuste de curva en forma de polinomios y sería una muy buena aproximación.

La aproximación que se utilizó para caracterizar la velocidad en el volante a partir de la tensión generada fue la descrita por la ecuación $y = 13,678x - 14,305$ con una correlación de 0,983.

En la Figura 13 se visualiza la caracterización en diagramas de bloques hecha dentro de la interfaz diseñada en LabVIEW. Los valores que se muestran en el diagrama de bloques fueron obtenidos anteriormente.

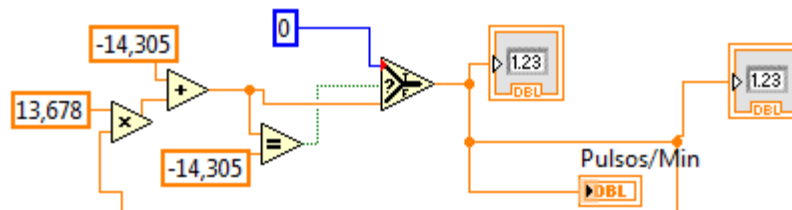


Figura 13. Bloques asignados para la caracterización de la velocidad.

Los indicadores que muestran el valor estimado de la velocidad son activados con los sensores de tensión que se instalaron en la salida del alternador, tanto para el subsistema aislado como el subsistema conectado a la red.

Anexo G. Obtención de la ecuación que describe el porcentaje de carga de la batería para la interfaz diseñada

La regresión que se hizo para presentar el porcentaje de carga de la batería, se elaboró a partir del de la curva de carga por ciclos vista en datasheet de la batería MTEK [4]. El valor máximo de carga de la batería es de 14.5 V y su valor mínimo es de 10 V. No se recomienda que la carga de la batería sea inferior a los 12 V, debido a que se podría minimizar su tiempo de vida.

La regresión obtenida para calcular el porcentaje de carga está descrita por la ecuación $y=0,231x - 2,354$, donde “x” representa la tensión obtenida por el sensor puesto en los terminales del inversor Pure y “y” la aproximación del porcentaje de carga de la batería.

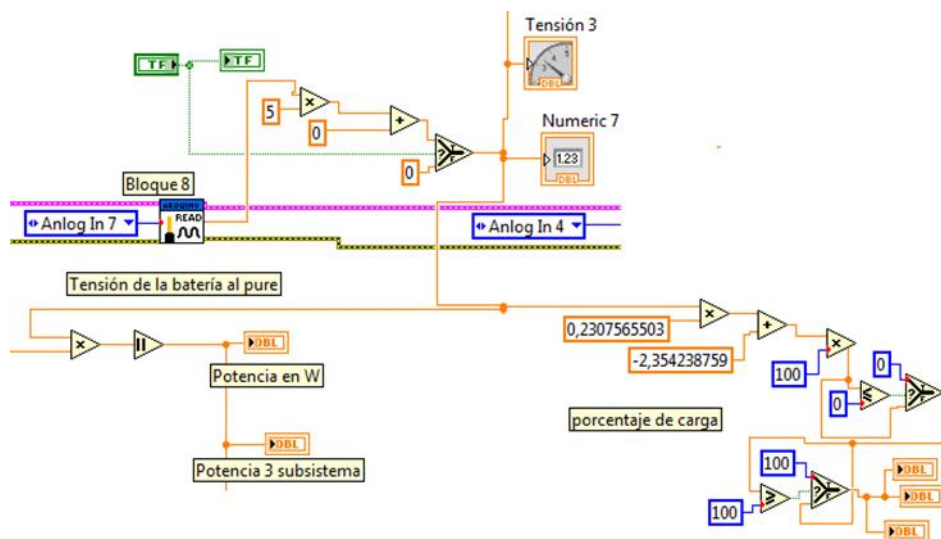


Figura 14. Porcentaje de carga de la batería.

Anexo H. Registro y almacenamiento de datos en tiempo real.

Este anexo deja ver como se realizó el registro de los datos a una tabla para irlos mostrando en la interfaz. Dicho registro se hizo utilizando los bloques de “Format Into String” y los bloques “Build Array”, empleados para convertir la señal obtenida con los módulos de lectura (Anexo E y Anexo G) a formato de lectura y guardar todos esos datos en una tabla.

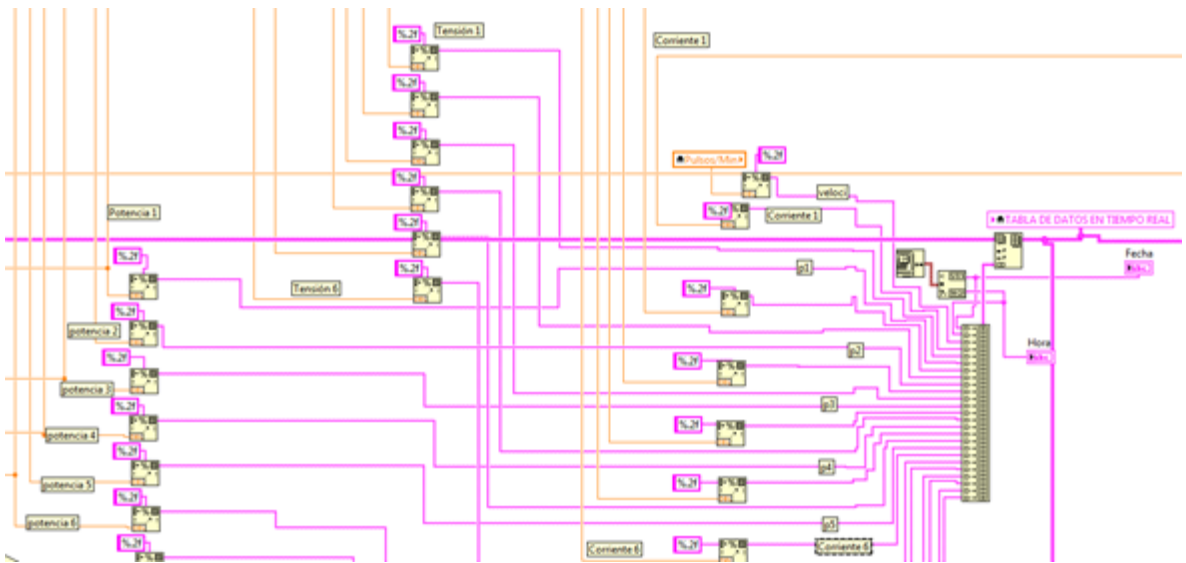


Figura 15. Diagrama de bloques para el registro y almacenamiento de los datos en tiempo real.

Anexo I. Diagrama de bloques del mecanismo diseñado para la visualización de la potencia del Grid Tie cada 5 (cinco) segundos.

Este anexo deja ver la configuración de los bloques utilizados en LabVIEW para la visualización de potencia generada por el Grid Tie cada 5(cinco) segundos en un indicador. Además la potencia que es obtenida es dividida por 3600 para representarla en unidades de watts por hora.

En la implementación se utilizó un contador de segundos el cual cada 4 (cuatro) pulsos indica un segundo, lo que hace que al llegar a 20 se completen 5 segundos. Los habilitadores de los indicadores fueron hechos con operaciones booleanas mostrando las transiciones o cambios de estados.

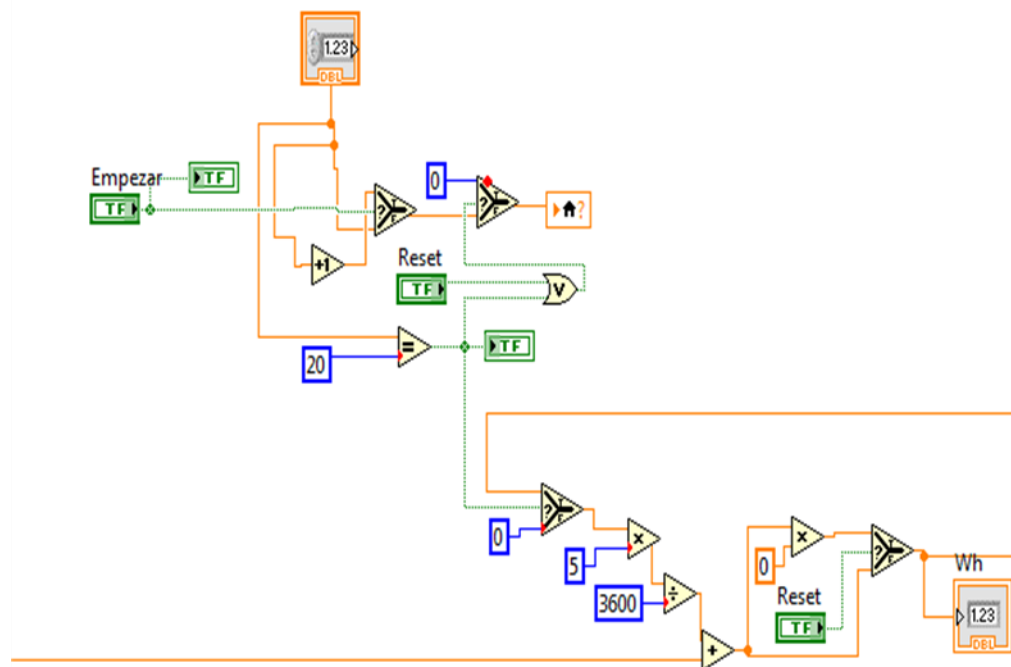


Figura 16. Diagrama de bloques para la obtención de la potencia del Grid Tie cada 5 (cinco) segundos.

Anexo J. Esquema del diagrama de bloques que permite generar el reporte final de cada prueba realizada en la interfaz.

El reporte que permite generar la interfaz comprende en su diagrama de bloques una estructura Case accionada por un pulsador. Los bloques que se encuentran dentro de esta estructura indican el tipo de archivo que se genera, las márgenes que el archivo tiene, el nombre de la persona a la que se le desea sacar el reporte, la hora, la fecha y por último la tabla de datos generados por el programa.

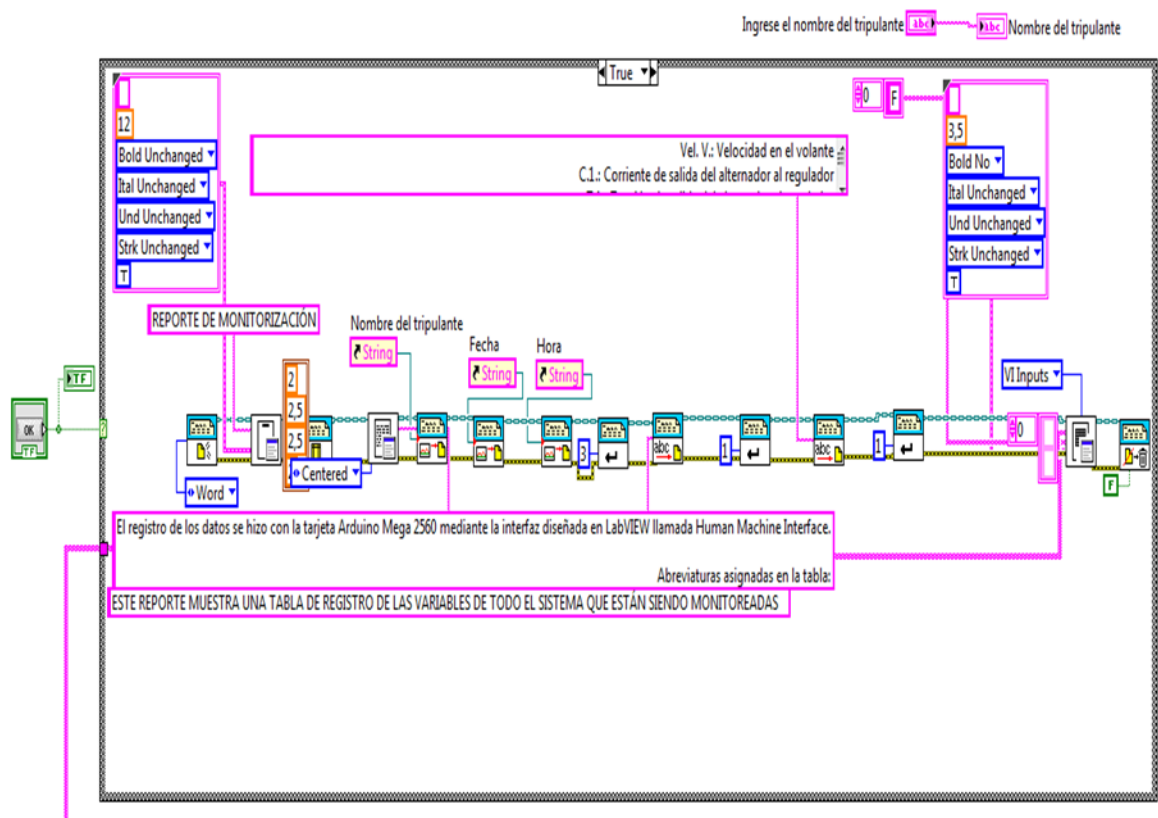


Figura 17. Diagrama de bloques que permite generar el reporte final.

Anexo K. Velocidad de muestreo de la tarjeta arduino mega 2560

La velocidad de muestreo que la tarjeta Arduino Mega 2560 manejada depende de ciertos factores como:

R_s , que es el número total de símbolos transmitidos en un periodo de tiempo T en segundos “tasa de baudios transmitidos (115200)” ; n , es el número de bits manejado por la tarjeta (10 bits); y R_b el número de bit que son transmitidos en un periodo de tiempo T .

Estos factores se obtienen de la siguiente forma:

$$R_s = \frac{1}{T} = 115200 \text{ [Baudios]}$$

$$T = \frac{1}{R_s} = \frac{1}{115200} \cong 8,68 \text{ [\mu seg]}$$

$$R_b = \frac{2^n}{T} = \frac{2^{10}}{8,68 \times 10^{-6}} = 117'964.800 \text{ [bps]} \cong 117,965 \text{ [Mbps]}$$

Anexo L. Análisis energético

PRUEBAS DE CARGA DE BATERÍA – Subsistema Aislado

Para la realización de esta prueba se dejó activa sólo la etapa de carga de batería del subsistema aislado y se tomó los datos adquiridos por LabVIEW para una sesión de spinning donde el tripulante era libre de manejar su velocidad de pedaleo y tiempo ya que la bicicleta exige una resistencia física significativa.

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
0,00	173,36	1,61	13,72	22,11	1,78	12,32	21,92
0,25	160,29	1,61	12,76	20,57	1,78	11,74	20,87
0,50	164,98	1,61	13,11	21,12	1,78	11,83	21,05
0,75	162,97	1,61	12,96	20,88	1,78	11,78	20,96
1,00	163,97	1,61	13,03	21	1,67	11,71	19,52
1,25	170,01	1,61	13,47	21,71	1,67	12,18	20,3
1,50	160,29	1,61	12,76	20,57	1,22	11,76	14,36
1,75	165,65	1,61	13,16	21,2	1,61	11,98	19,3
2,00	154,26	1,61	12,32	19,86	1,61	11,74	18,91
2,25	159,95	1,61	12,74	20,53	1,61	11,81	19,03
2,50	160,96	1,56	12,81	19,93	1,61	11,74	18,91
2,75	164,31	1,56	13,06	20,31	1,67	11,98	19,97
3,00	154,26	1,5	12,32	18,48	1,67	11,74	19,56
3,25	168	1,83	13,33	24,45	1,67	12	20,01
3,50	161,29	1,83	12,84	23,55	1,67	11,88	19,81
3,75	168,67	2,78	13,38	37,21	3,51	12,52	43,9
4,00	168,33	2,78	13,35	37,14	3,51	11,96	41,92
4,25	169,34	2,78	13,43	37,35	3,51	12,47	43,73
4,50	158,95	2,78	12,67	35,24	3,51	11,86	41,58
4,75	174,7	3	13,82	41,52	3,51	12,59	44,15
5,00	165,31	3	13,13	39,46	3,51	12,15	42,61
5,25	169	3	13,4	40,27	3,51	12,05	42,27
5,50	163,97	3	13,03	39,16	3,51	11,93	41,84
5,75	168,33	3	13,35	40,12	3,51	11,91	41,75
6,00	162,3	3	12,91	38,8	3,51	11,91	41,75
6,25	167,66	3	13,3	39,97	2,73	11,88	32,39
6,50	161,96	3	12,89	38,72	2,73	11,83	32,26
6,75	172,35	3	13,65	41	2,73	12,03	32,79
7,00	164,64	3	13,08	39,31	2,73	12,3	33,53
7,25	164,64	2,06	13,08	26,91	1,95	12,05	23,45
7,50	166,32	2,06	13,21	27,17	1,95	12,18	23,69
7,75	161,63	2,06	12,86	26,46	1,95	11,88	23,12

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
8,00	167,33	2,06	13,28	27,32	1,95	11,91	23,17
8,25	161,29	2,06	12,84	26,41	1,95	11,93	23,22
8,50	174,36	2,95	13,79	40,68	3,39	12,52	42,5
8,75	160,96	2,95	12,81	37,79	3,39	11,88	40,34
9,00	171,68	2,95	13,6	40,1	3,39	12,37	42
9,25	164,64	2,95	13,08	38,58	3,39	11,78	40,01
9,50	169,67	2,95	13,45	39,66	3,39	12,05	40,92
9,75	161,96	2,95	12,89	38	3,39	11,74	39,84
10,00	166,65	2,95	13,23	39,01	3,39	12,08	41
10,25	163,64	2,95	13,01	38,36	3,39	11,74	39,84
10,50	171,68	2,95	13,6	40,1	3,39	12,05	40,92
10,75	173,36	2,95	13,72	40,46	3,39	12,42	42,17
11,00	171,01	2,56	13,55	34,67	2,89	11,98	34,66
11,25	178,72	4,73	14,11	66,78	3,51	12,86	45,1
11,50	169,67	4,73	13,45	63,65	3,51	12,37	43,38
11,75	177,38	4,73	14,01	66,32	3,9	12,35	48,11
12,00	174,7	4,73	13,82	65,39	3,9	12,47	48,59
12,25	183,41	4,73	14,46	68,41	3,9	12,86	50,12
12,50	169,34	4,73	13,43	63,54	3,9	12,69	49,45
12,75	177,04	4,73	13,99	66,21	4,4	12,47	54,85
13,00	175,37	4,73	13,87	65,63	4,4	12,62	55,49
13,25	175,37	4,73	13,87	65,63	4,4	12,3	54,09
13,50	175,03	4,73	13,84	65,51	4,4	12,62	55,49
13,75	168,67	4,73	13,38	63,31	4,4	12,25	53,88
14,00	178,38	4,84	14,09	68,24	4,4	12,86	56,57
14,25	170,68	4,84	13,52	65,51	4,4	12,52	55,06
14,50	177,38	5,01	14,01	70,23	4,4	12,5	54,95
14,75	170,01	5,01	13,47	67,53	4,4	12,57	55,28
15,00	180,39	5,01	14,23	71,33	4,4	12,45	54,74
15,25	173,02	5,01	13,7	68,63	4,34	12,76	55,43
15,50	178,05	5,01	14,06	70,47	4,34	12,5	54,26
15,75	179,39	5,01	14,16	70,96	4,84	12,81	62,07
16,00	173,69	5,01	13,74	68,88	4,84	12,52	60,64
16,25	181,4	5,01	14,31	71,7	4,96	12,59	62,4
16,50	173,69	5,01	13,74	68,88	4,96	12,4	61,43
16,75	176,71	5,01	13,96	69,98	4,96	12,57	62,28
17,00	174,36	4,62	13,79	63,74	4,96	12,5	61,92
17,25	181,73	4,62	14,33	66,23	4,96	12,76	63,25
17,50	175,03	4,62	13,84	63,97	4,96	12,57	62,28
17,75	178,38	4,62	14,09	65,1	4,96	12,15	60,22
18,00	173,69	4,62	13,74	63,51	4,96	12,76	63,25
18,25	177,71	4,18	14,04	58,61	4,96	12,32	61,07
18,50	181,4	4,68	14,31	66,92	4,96	12,72	63,01
18,75	175,7	4,68	13,89	64,97	4,73	12,05	57,05
19,00	174,36	4,68	13,79	64,51	4,73	12,84	60,76
19,25	170,34	4,68	13,5	63,13	4,73	12,47	59,02
19,50	175,7	4,68	13,89	64,97	4,73	12,5	59,13
19,75	175,03	4,68	13,84	64,74	4,73	12,52	59,25
20,00	174,7	4,68	13,82	64,62	4,73	12,15	57,51
20,25	177,04	4,68	13,99	65,43	4,73	12,47	59,02
20,50	172,35	4,68	13,65	63,82	4,73	12,3	58,2
20,75	174,03	4,68	13,77	64,39	4,73	12,32	58,32
21,00	167,33	4,12	13,28	54,7	4,73	12,05	57,05

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
21,25	178,72	4,12	14,11	58,13	4,73	12,35	58,44
21,50	172,35	3,39	13,65	46,33	4,29	12,47	53,46
21,75	177,04	3,39	13,99	47,49	4,29	12,32	52,83
22,00	170,01	3,39	13,47	45,75	4,29	12,35	52,93
22,25	173,69	3,39	13,74	46,66	4,29	12,25	52,51
22,50	178,72	3,39	14,11	47,91	4,29	12,64	54,19
22,75	167,66	3,39	13,3	45,16	3,9	12,4	48,3
23,00	180,39	3,39	14,23	48,32	3,9	12,32	48,02
23,25	173,69	3,39	13,74	46,66	3,9	12,25	47,73
23,50	177,71	4,12	14,04	57,83	3,9	12,69	49,45
23,75	176,71	4,12	13,96	57,53	4,01	12,25	49,1
24,00	178,72	4,12	14,11	58,13	4,01	12,47	49,98
24,25	178,38	4,12	14,09	58,03	4,01	12,94	51,85
24,50	176,71	4,12	13,96	57,53	4,01	12,4	49,69
24,75	180,73	4,12	14,26	58,74	4,57	12,5	57,04
25,00	168,33	4,12	13,35	55	4,57	12,08	55,14
25,25	180,39	4,12	14,23	58,64	4,57	12,76	58,27
25,50	167,66	4,12	13,3	54,8	4,57	12,27	56,04
25,75	181,06	4,57	14,28	65,21	4,57	12,37	56,48
26,00	175,03	4,57	13,84	63,19	4,57	12,52	57,16
26,25	172,02	4,57	13,62	62,19	4,57	12,59	57,49
26,50	177,38	4,57	14,01	63,98	4,57	12,86	58,72
26,75	177,38	4,57	14,01	63,98	4,57	12,5	57,04
27,00	183,41	4,57	14,46	65,99	4,57	12,89	58,83
27,25	172,02	4,57	13,62	62,19	4,34	12,47	54,15
27,50	182,41	4,57	14,38	65,66	4,34	12,67	55
27,75	171,35	4,57	13,57	61,96	4,34	12,54	54,47
28,00	181,06	4,57	14,28	65,21	4,34	12,42	53,94
28,25	171,35	4,06	13,57	55,16	4,34	12,47	54,15
28,50	181,06	4,12	14,28	58,84	4,34	12,3	53,41
28,75	173,69	4,12	13,74	56,62	4,34	12,74	55,32
29,00	177,38	4,12	14,01	57,73	4,34	12,27	53,3
29,25	173,36	4,12	13,72	56,52	4,45	12,45	55,43
29,50	176,04	4,12	13,92	57,33	4,45	12,5	55,65
29,75	180,06	4,12	14,21	58,54	4,45	12,81	57,07
30,00	171,35	4,12	13,57	55,91	4,45	12,27	54,67
30,25	175,37	4,12	13,87	57,12	4,45	12,64	56,31
30,50	167,33	4,12	13,28	54,7	4,45	12,35	55
30,75	173,36	4,12	13,72	56,52	4,45	12,3	54,78
31,00	173,02	4,12	13,7	56,42	4,45	12,35	55
31,25	172,35	4,12	13,65	56,22	4,45	12,25	54,56
31,50	175,7	4,12	13,89	57,22	4,45	12,37	55,1
31,75	166,65	4,12	13,23	54,5	4,29	12,35	52,93
32,00	179,72	4,12	14,19	58,44	4,29	12,59	53,98
32,25	175,37	4,12	13,87	57,12	4,12	12,32	50,77
32,50	180,06	4,84	14,21	68,83	4,12	12,32	50,77
32,75	178,38	4,84	14,09	68,24	4,12	12,76	52,58
33,00	174,7	4,84	13,82	66,93	4,12	12,4	51,07
33,25	173,36	4,84	13,72	66,46	4,12	12,37	50,97
33,50	175,7	4,84	13,89	67,29	4,12	12,18	50,16
33,75	180,06	4,84	14,21	68,83	4,12	12,57	51,77
34,00	170,68	4,84	13,52	65,51	4,12	12,1	49,86
34,25	171,35	4,84	13,57	65,75	4,12	12,57	51,77

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
34,50	166,99	4,84	13,25	64,2	3,73	12,13	45,23
34,75	171,35	4,84	13,57	65,75	3,73	12,5	46,6
35,00	168,33	3,95	13,35	52,77	3,73	12,3	45,87
35,25	172,35	3,62	13,65	49,37	3,73	12,3	45,87
35,50	175,03	3,62	13,84	50,08	4,62	12,89	59,55
35,75	169,34	3,62	13,43	48,57	4,62	12,18	56,27
36,00	178,05	4,01	14,06	56,36	4,62	12,27	56,72
36,25	169,34	4,01	13,43	53,81	4,62	11,93	55,14
36,50	175,03	4,01	13,84	55,48	4,62	12,42	57,4
36,75	170,01	4,01	13,47	54,01	4,62	12,4	57,29
37,00	177,04	4,01	13,99	56,07	4,62	12,27	56,72
37,25	174,36	4,01	13,79	55,28	4,62	12,59	58,19
37,50	172,02	4,01	13,62	54,6	4,62	12,4	57,29
37,75	178,05	4,01	14,06	56,36	4,96	12,67	62,77
38,00	175,03	4,01	13,84	55,48	4,96	12,52	62,04
38,25	172,35	4,01	13,65	54,69	4,96	12,52	62,04
38,50	165,31	3,62	13,13	47,51	4,96	12,15	60,22
38,75	176,71	3,62	13,96	50,52	4,96	12,54	62,16
39,00	173,36	3,62	13,72	49,64	4,96	12,3	60,95
39,25	173,69	3,62	13,74	49,72	4,96	12,3	60,95
39,50	171,01	3,62	13,55	49,02	4,96	12,76	63,25
39,75	172,02	3,62	13,62	49,28	4,96	12,05	59,73
40,00	179,39	4,45	14,16	63,07	4,96	12,59	62,4
40,25	169,34	4,45	13,43	59,8	4,12	11,98	49,35
40,50	176,37	4,51	13,94	62,87	4,12	12,72	52,38
40,75	168	4,51	13,33	60,1	4,12	12,5	51,47
41,00	174,36	4,51	13,79	62,2	4,12	12,2	50,26
41,25	173,36	4,51	13,72	61,87	4,12	12,42	51,17
41,50	168,67	4,51	13,38	60,32	4,12	11,98	49,35
41,75	174,7	4,51	13,82	62,31	4,12	12,52	51,57
42,00	168,33	4,51	13,35	60,21	4,12	12,15	50,06
42,25	178,72	4,51	14,11	63,64	4,12	12,69	52,28
42,50	168,67	4,51	13,38	60,32	3,67	12,05	44,28
42,75	177,04	4,51	13,99	63,09	3,67	12,32	45,27
43,00	171,68	3,84	13,6	52,22	3,67	12,57	46,17
43,25	169,67	3,84	13,45	51,66	3,67	12,05	44,28
43,50	167,33	3,39	13,28	45,08	3,67	12,59	46,26
43,75	163,3	3,39	12,98	44,08	3,67	11,81	43,38
44,00	174,36	3,39	13,79	46,83	3,67	12,45	45,72
44,25	168,67	2,17	13,38	29,01	3,67	11,96	43,92
44,50	175,03	3,06	13,84	42,36	3,67	12,25	45
44,75	168	3,06	13,33	40,79	3,34	12,57	41,97
45,00	164,64	3,06	13,08	40,04	3,34	12,15	40,58
45,25	175,37	3,06	13,87	42,44	3,45	12,32	42,52
45,50	163,97	3,06	13,03	39,89	3,45	12,08	41,68
45,75	171,35	3,06	13,57	41,54	3,45	12,52	43,2
46,00	170,01	3,06	13,47	41,24	3,45	12,18	42,02
46,25	171,68	3,06	13,6	41,61	3,45	12,4	42,78
46,50	173,02	3,06	13,7	41,91	3,45	12,37	42,69
46,75	165,98	3,06	13,18	40,34	3,45	12,03	41,51
47,00	171,35	2,89	13,57	39,27	3,45	12,23	42,18
47,25	166,32	2,89	13,21	38,21	3,45	12,03	41,51
47,50	174,03	2,89	13,77	39,84	3,56	12,5	44,51

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
47,75	165,65	2,89	13,16	38,06	3,56	12,42	44,25
48,00	172,69	2,89	13,67	39,55	3,56	12,35	43,98
48,25	170,68	2,89	13,52	39,13	3,56	12,03	42,85
48,50	164,64	2,89	13,08	37,85	3,56	11,81	42,06
48,75	172,02	2,61	13,62	35,62	3,56	12,32	43,9
49,00	160,62	2,56	12,79	32,72	3,56	11,86	42,24
49,25	166,99	2,56	13,25	33,92	3,56	12,42	44,25
49,50	162,3	2,56	12,91	33,04	3,56	12,08	43,02
49,75	175,03	2,95	13,84	40,82	3,56	12,1	43,11
50,00	172,69	3,51	13,67	47,93	3,73	12,45	46,41
50,25	177,38	3,78	14,01	53,04	3,73	12,54	46,78
50,50	179,72	3,78	14,19	53,69	3,73	12,94	48,24
50,75	176,04	3,78	13,92	52,67	3,73	12,52	46,69
51,00	174,7	3,78	13,82	52,3	4,34	12,81	55,64
51,25	169,67	3,78	13,45	50,91	4,34	12,32	53,51
51,50	177,04	3,78	13,99	52,95	4,34	12,57	54,58
51,75	165,65	3,78	13,16	49,8	4,34	12,25	53,19
52,00	174,36	3,78	13,79	52,21	4,34	12,05	52,34
52,25	168,33	3,78	13,35	50,54	4,34	12,08	52,45
52,50	169	3,78	13,4	50,72	4,34	12	52,13
52,75	170,01	3,51	13,47	47,25	4,34	12,25	53,19
53,00	165,31	3,51	13,13	46,04	4,34	11,98	52,02
53,25	174,03	3,51	13,77	48,28	4,34	12,3	53,41
53,50	166,65	3,51	13,23	46,39	2,67	12,15	32,45
53,75	178,05	3,51	14,06	49,31	2,67	12,64	33,76
54,00	173,02	2,34	13,7	31,99	2,67	12,3	32,84
54,25	171,68	2,95	13,6	40,1	2,67	11,98	31,99
54,50	171,68	2,95	13,6	40,1	2,67	12,69	33,89
54,75	166,65	2,95	13,23	39,01	2,67	12,1	32,32
55,00	176,04	3,39	13,92	47,24	2,67	12,62	33,69
55,25	168,67	3,39	13,38	45,41	2,67	12,03	32,12
55,50	177,04	3,39	13,99	47,49	3,34	12,67	42,29
55,75	167,66	3,39	13,3	45,16	3,34	12,1	40,41
56,00	173,36	3,39	13,72	46,58	3,34	12,27	40,99
56,25	170,34	3,39	13,5	45,83	3,34	12,3	41,07
56,50	172,69	3,39	13,67	46,41	3,34	12,37	41,31
56,75	172,69	3,39	13,67	46,41	3,34	12,62	42,13
57,00	166,32	3,39	13,21	44,83	3,34	11,96	39,92
57,25	171,01	3,39	13,55	45,99	3,34	12,18	40,66
57,50	163,97	2,78	13,03	36,26	3,34	12,2	40,74
57,75	174,7	3,17	13,82	43,83	3,34	12,2	40,74
58,00	171,35	3,95	13,57	53,64	3,78	12,35	46,74
58,25	181,73	4,12	14,33	59,04	4,12	12,72	52,38
58,50	178,72	4,51	14,11	63,64	4,12	12,98	53,49
58,75	170,01	4,51	13,47	60,77	4,12	12,37	50,97
59,00	178,72	4,51	14,11	63,64	4,18	12,74	53,19
59,25	172,02	4,51	13,62	61,43	4,18	12,37	51,66
59,50	178,72	4,51	14,11	63,64	4,18	12,79	53,4
59,75	164,31	4,51	13,06	58,89	4,18	12,37	51,66
60,00	175,03	4,51	13,84	62,42	4,18	12,3	51,35
60,25	164,31	4,51	13,06	58,89	4,18	12,18	50,84
60,50	171,68	4,51	13,6	61,32	4,18	12,42	51,86
60,75	168,67	4,51	13,38	60,32	4,18	12,42	51,86

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
61,00	171,35	3,95	13,57	53,64	4,18	12,23	51,04
61,25	178,72	3,95	14,11	55,77	4,23	12,74	53,9
61,50	169,67	3,39	13,45	45,66	4,23	12,03	50,9
61,75	177,71	3,39	14,04	47,66	4,23	12,32	52,14
62,00	163,64	3,28	13,01	42,71	4,23	12,37	52,35
62,25	169	3,28	13,4	44	4,23	12,3	52,04
62,50	169	3,28	13,4	44	4,23	12,5	52,86
62,75	168,67	3,28	13,38	43,92	4,23	12,08	51,1
63,00	168,33	3,28	13,35	43,84	4,23	12,2	51,62
63,25	163,3	3,28	12,98	42,63	4,23	11,98	50,69
63,50	173,02	3,28	13,7	44,97	4,23	12,1	51,21
63,75	169,67	2,5	13,45	33,67	3	12,03	36,14
64,00	175,03	2,73	13,84	37,73	3	12,05	36,22
64,25	171,35	3,12	13,57	42,3	3	12,52	37,62
64,50	168,33	3,12	13,35	41,61	3	11,81	35,48
64,75	175,7	3,12	13,89	43,29	3	12,35	37,1
65,00	164,31	3,12	13,06	40,69	3	12,27	36,88
65,25	171,01	3,56	13,55	48,26	3	12,54	37,69
65,50	165,98	3,56	13,18	46,95	3	12,42	37,32
65,75	169,34	3,56	13,43	47,82	3	11,96	35,92
66,00	173,02	3,56	13,7	48,78	3	12,62	37,91
66,25	166,99	3,56	13,25	47,21	3	11,88	35,7
66,50	172,69	3,56	13,67	48,7	3	12,15	36,51
66,75	163,64	3,56	13,01	46,34	2,61	11,78	30,81
67,00	172,69	3,56	13,67	48,7	2,61	12,05	31,52
67,25	169,34	3,56	13,43	47,82	2,34	12,27	28,67
67,50	172,02	3,56	13,62	48,52	2,34	12,25	28,61
67,75	174,36	2,84	13,79	39,14	2,78	12,27	34,14
68,00	170,01	2,84	13,47	38,24	2,78	12,1	33,67
68,25	182,07	4,79	14,36	68,74	3	12,89	38,72
68,50	171,01	4,79	13,55	64,87	3,28	12,3	40,38
68,75	182,41	5,18	14,38	74,47	4,9	12,89	63,14
69,00	170,68	5,18	13,52	70,03	4,9	12,62	61,82
69,25	176,04	5,18	13,92	72,06	4,9	12,59	61,7
69,50	168	5,18	13,33	69,02	4,9	12,23	59,9
69,75	172,69	5,18	13,67	70,79	4,9	12,52	61,34
70,00	174,03	5,18	13,77	71,3	4,9	12,79	62,66
70,25	174,7	5,18	13,82	71,55	4,9	12,47	61,1
70,50	174,36	5,18	13,79	71,43	4,9	12,62	61,82
70,75	171,68	5,18	13,6	70,41	4,9	12,32	60,38
71,00	180,06	5,18	14,21	73,58	4,9	12,54	61,46
71,25	169,67	3,78	13,45	50,91	4,51	12,42	56,02
71,50	177,38	3,78	14,01	53,04	4,51	12,2	55,02
71,75	170,01	3,78	13,47	51	4,18	12,5	52,17
72,00	173,69	3,78	13,74	52,02	4,18	12,42	51,86
72,25	169	3,78	13,4	50,72	4,18	12,57	52,48
72,50	171,01	3,78	13,55	51,28	4,18	11,93	49,82
72,75	175,37	3,78	13,87	52,49	4,18	12,37	51,66
73,00	167,66	3,51	13,3	46,65	4,06	12,27	49,88
73,25	169,34	3,51	13,43	47,08	4,06	12,59	51,17
73,50	170,01	3,06	13,47	41,24	3,84	12,2	46,86
73,75	173,36	3,06	13,72	41,99	3,84	12,37	47,52
74,00	178,38	3,06	14,09	43,11	4,23	12,5	52,86

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
74,25	171,68	3,73	13,6	50,71	4,23	12,57	53,18
74,50	174,7	5,29	13,82	73,1	4,51	12,89	58,11
74,75	170,01	5,29	13,47	71,28	4,51	12,13	54,69
75,00	181,73	5,29	14,33	75,82	4,51	12,84	57,89
75,25	165,65	5,29	13,16	69,6	4,51	12,23	55,13
75,50	178,72	5,29	14,11	74,65	4,51	12,4	55,9
75,75	166,99	5,29	13,25	70,11	4,51	12,37	55,79
76,00	175,37	5,29	13,87	73,35	4,51	12,45	56,13
76,25	173,69	5,29	13,74	72,71	4,51	12,59	56,79
76,50	167,33	5,29	13,28	70,24	4,51	12,2	55,02
76,75	173,02	5,29	13,7	72,45	4,51	12,84	57,89
77,00	164,98	4,12	13,11	54	3,95	12,2	48,22
77,25	174,03	4,12	13,77	56,72	3,95	12,54	49,58
77,50	165,98	4,12	13,18	54,3	3,51	12,1	42,44
77,75	173,02	4,12	13,7	56,42	3,51	12,47	43,73
78,00	174,7	3,17	13,82	43,83	3,51	12,47	43,73
78,25	173,36	3,17	13,72	43,52	3,51	12,35	43,3
78,50	174,03	3,67	13,77	50,58	3,51	12,52	43,9
78,75	164,64	3,67	13,08	48,06	3,51	12,2	42,78
79,00	179,05	3,67	14,14	51,93	3,84	12,64	48,55
79,25	169,34	3,67	13,43	49,32	3,84	12,15	46,67
79,50	178,05	3,67	14,06	51,66	3,84	12,69	48,74
79,75	174,03	3,67	13,77	50,58	3,84	12,4	47,61
80,00	175,7	3,67	13,89	51,03	3,84	12,37	47,52
80,25	174,36	3,67	13,79	50,67	3,84	12,59	48,37
80,50	165,98	3,67	13,18	48,42	3,84	12,1	46,48
80,75	170,68	3,67	13,52	49,68	3,84	12,35	47,43
81,00	164,98	3,67	13,11	48,15	3,84	12,2	46,86
81,25	175,7	3,67	13,89	51,03	3,84	12,47	47,9
81,50	169,67	3,67	13,45	49,41	3,78	12,08	45,72
81,75	170,34	3,67	13,5	49,59	3,78	12,47	47,2
82,00	173,69	4,06	13,74	55,85	4,23	12,81	54,21
82,25	175,37	4,06	13,87	56,35	4,23	12,5	52,86
82,50	179,39	4,06	14,16	57,55	4,34	12,52	54,36
82,75	170,68	4,06	13,52	54,96	4,34	12,47	54,15
83,00	180,39	4,23	14,23	60,22	4,34	12,52	54,36
83,25	170,68	4,23	13,52	57,22	4,34	12,4	53,83
83,50	176,37	4,23	13,94	58,98	4,34	12,5	54,26
83,75	169,67	4,23	13,45	56,91	4,34	12,4	53,83
84,00	176,37	4,23	13,94	58,98	4,34	12,23	53,09
84,25	175,37	4,23	13,87	58,67	4,34	12,64	54,9
84,50	171,35	4,23	13,57	57,43	4,34	12,27	53,3
84,75	176,71	4,23	13,96	59,08	4,34	12,5	54,26
85,00	164,31	4,23	13,06	55,25	4,23	12,23	51,72
85,25	169,34	4,23	13,43	56,8	4,23	12,45	52,66
85,50	163,64	3,23	13,01	41,99	4,23	12,23	51,72
85,75	174,36	3,23	13,79	44,52	4,23	12,15	51,41
86,00	173,02	3,62	13,7	49,55	4,23	12,37	52,35
86,25	170,68	3,62	13,52	48,93	4,23	12,27	51,93
86,50	173,36	3,84	13,72	52,69	4,45	12,47	55,54
86,75	173,36	3,84	13,72	52,69	4,45	12,45	55,43
87,00	175,37	4,29	13,87	59,44	4,45	12,72	56,63
87,25	171,68	4,29	13,6	58,29	4,45	12,32	54,89

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
87,50	180,39	4,29	14,23	61,02	4,45	12,35	55
87,75	171,68	4,29	13,6	58,29	4,45	12,45	55,43
88,00	181,06	4,29	14,28	61,23	4,45	12,64	56,31
88,25	179,72	4,45	14,19	63,18	4,45	12,54	55,87
88,50	174,03	4,45	13,77	61,32	4,45	12,3	54,78
88,75	178,72	5,12	14,11	72,29	4,73	12,91	61,1
89,00	171,01	5,12	13,55	69,4	4,73	12,32	58,32
89,25	179,39	5,18	14,16	73,33	4,96	12,89	63,86
89,50	174,7	5,18	13,82	71,55	4,96	12,5	61,92
89,75	182,07	5,18	14,36	74,35	4,96	12,79	63,38
90,00	168,33	5,18	13,35	69,14	4,96	12,35	61,19
90,25	167,66	5,18	13,3	68,89	4,96	12,15	60,22
90,50	172,02	5,18	13,62	70,54	4,96	12,47	61,8
90,75	173,02	5,18	13,7	70,92	4,96	12,03	59,61
91,00	172,02	5,18	13,62	70,54	4,96	12,25	60,7
91,25	164,98	5,18	13,11	67,88	4,96	12	59,49
91,50	172,69	5,18	13,67	70,79	4,96	12,59	62,4
91,75	164,31	3,9	13,06	50,88	3,56	12,32	43,9
92,00	170,68	3,9	13,52	52,7	3,56	12,42	44,25
92,25	168	3,56	13,33	47,47	3,56	12,47	44,42
92,50	170,68	3,56	13,52	48,17	3,56	12,23	43,55
92,75	174,03	3,56	13,77	49,05	3,56	12,3	43,81
93,00	164,98	3,56	13,11	46,69	3,56	11,81	42,06
93,25	173,69	3,56	13,74	48,96	3,56	12,32	43,9
93,50	173,36	3,56	13,72	48,87	3,56	12,57	44,77
93,75	170,68	3,56	13,52	48,17	3,56	12,4	44,16
94,00	166,99	3,23	13,25	42,78	3,06	12,5	38,24
94,25	171,68	3,23	13,6	43,89	3,06	12,25	37,49
94,50	171,35	3,23	13,57	43,81	4,01	12,35	49,49
94,75	162,63	3,23	12,94	41,75	4,01	11,98	48,02
95,00	177,04	3,23	13,99	45,15	4,01	12,42	49,78
95,25	171,35	3,23	13,57	43,81	4,01	12,05	48,31
95,50	171,01	3,23	13,55	43,73	4,01	12,18	48,8
95,75	169	3,12	13,4	41,76	4,01	12,54	50,28
96,00	175,7	3,12	13,89	43,29	4,01	12,57	50,37
96,25	179,72	3,12	14,19	44,2	4,34	12,57	54,58
96,50	174,36	3,12	13,79	42,98	4,34	12,23	53,09
96,75	180,06	4,18	14,21	59,33	4,34	12,69	55,11
97,00	173,69	4,18	13,74	57,39	4,34	12,37	53,73
97,25	183,75	5,07	14,48	73,37	4,34	12,74	55,32
97,50	173,02	5,07	13,7	69,39	4,34	12,54	54,47
97,75	181,4	5,07	14,31	72,5	4,34	12,74	55,32
98,00	174,36	5,07	13,79	69,89	4,34	12,25	53,19
98,25	173,02	5,07	13,7	69,39	4,34	12,45	54,04
98,50	172,35	5,07	13,65	69,15	4,34	12,57	54,58
98,75	165,65	5,07	13,16	66,66	3,73	11,91	44,4
99,00	174,7	5,07	13,82	70,01	3,73	12,27	45,77
99,25	167,66	5,07	13,3	67,41	3,73	12,23	45,59
99,50	171,01	5,07	13,55	68,65	3,73	12,54	46,78
99,75	171,68	3,62	13,6	49,19	3,51	12,4	43,47
100,00	172,02	3,62	13,62	49,28	3,51	12,03	42,18
100,25	171,01	3,62	13,55	49,02	3,62	12,37	44,76
100,50	171,01	3,62	13,55	49,02	3,62	12,25	44,32

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
100,75	172,35	3,62	13,65	49,37	3,62	12,54	45,38
101,00	168,67	3,62	13,38	48,4	3,62	12,3	44,5
101,25	176,37	3,62	13,94	50,43	3,62	12,32	44,58
101,50	170,01	3,62	13,47	48,75	3,62	12,37	44,76
101,75	167,66	3,62	13,3	48,13	3,62	12,18	44,05
102,00	169,67	3,39	13,45	45,66	3,62	12,5	45,2
102,25	175,03	3,39	13,84	46,99	3,62	12,4	44,85
102,50	174,36	3,45	13,79	47,6	3,62	12,4	44,85
102,75	168,33	3,45	13,35	46,07	3,45	12,3	42,44
103,00	177,04	3,45	13,99	48,27	3,45	12,69	43,79
103,25	168,67	3,45	13,38	46,16	3,45	12	41,42
103,50	171,68	3,45	13,6	46,92	3,45	12,25	42,27
103,75	163,3	3,45	12,98	44,81	3,45	11,96	41,26
104,00	173,69	3,45	13,74	47,43	3,45	12,35	42,61
104,25	175,03	3,45	13,84	47,76	3,45	12,64	43,62
104,50	167,33	3,45	13,28	45,82	3,45	12,1	41,76
104,75	176,71	3,84	13,96	53,64	3,45	12,54	43,28
105,00	164,98	3,84	13,11	50,34	3,12	12,03	37,49
105,25	176,71	3,84	13,96	53,64	3,12	12,52	39,01
105,50	169,34	3,84	13,43	51,57	3,06	12,37	37,87
105,75	173,69	3,84	13,74	52,79	3,06	12,15	37,19
106,00	171,01	3,84	13,55	52,04	2,78	12,45	34,62
106,25	168	3,84	13,33	51,19	2,78	12,03	33,46
106,50	170,34	3,84	13,5	51,85	3,28	12,25	40,22
106,75	165,65	3,84	13,16	50,53	3,28	12,1	39,74
107,00	168,33	3,84	13,35	51,28	3,28	12,2	40,06
107,25	166,32	2,39	13,21	31,58	3,28	11,88	39,01
107,50	169	2,39	13,4	32,05	3,28	12,35	40,54
107,75	167,33	2,73	13,28	36,2	3,28	12,47	40,95
108,00	165,98	2,73	13,18	35,93	3,28	12,15	39,9
108,25	170,34	2,73	13,5	36,8	3,34	12,18	40,66
108,50	165,65	2,73	13,16	35,86	3,34	12,05	40,25
108,75	177,38	3,06	14,01	42,89	3,34	12,64	42,21
109,00	167,66	3,06	13,3	40,71	3,34	12	40,09
109,25	174,03	3,06	13,77	42,14	3,34	12,1	40,41
109,50	170,34	3,06	13,5	41,31	3,34	12,4	41,39
109,75	171,01	3,06	13,55	41,46	3,34	12,2	40,74
110,00	168	3,06	13,33	40,79	3,34	12,45	41,56
110,25	166,32	3,06	13,21	40,41	3,34	12	40,09
110,50	173,69	3,06	13,74	42,06	3,34	12,47	41,64
110,75	160,29	3,06	12,76	39,06	2,45	11,96	29,26
111,00	171,35	3,12	13,57	42,3	2,67	12,42	33,17
111,25	168	3,12	13,33	41,53	2,67	12,37	33,04
111,50	164,64	3,12	13,08	40,77	2,67	12,23	32,65
111,75	171,01	3,12	13,55	42,22	3,17	12,4	39,32
112,00	168,67	3,12	13,38	41,68	3,17	11,93	37,85
112,25	172,02	3,12	13,62	42,45	3,17	12,25	38,86
112,50	166,99	3,12	13,25	41,3	3,17	12,23	38,78
112,75	173,02	3,12	13,7	42,68	3,17	12,3	39,01
113,00	169,34	3,12	13,43	41,84	3,17	12,37	39,24
113,25	163,64	3,12	13,01	40,54	3,17	12,1	38,39
113,50	171,68	3	13,6	40,86	3,17	12,32	39,09
113,75	164,64	3	13,08	39,31	3,17	11,81	37,46

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
114,00	165,98	3	13,18	39,6	3,17	12,25	38,86
114,25	164,31	3	13,06	39,24	2,61	12,08	31,58
114,50	170,68	3	13,52	40,64	2,61	11,86	31
114,75	171,01	2,17	13,55	29,38	2,61	12,05	31,52
115,00	165,65	2,17	13,16	28,53	2,61	11,81	30,88
115,25	173,36	2,28	13,72	31,28	2,61	12,08	31,58
115,50	169	2,28	13,4	30,56	2,61	11,86	31
115,75	176,04	4,23	13,92	58,88	4,23	12,64	53,49
116,00	174,03	4,23	13,77	58,25	4,23	12,27	51,93
116,25	179,72	4,79	14,19	67,92	4,23	12,4	52,45
116,50	175,37	4,79	13,87	66,4	4,23	12,79	54,11
116,75	180,39	4,79	14,23	68,16	4,23	12,23	51,72
117,00	172,69	4,79	13,67	65,46	4,51	12,57	56,68
117,25	172,35	4,79	13,65	65,34	4,51	12,42	56,02
117,50	174,36	4,79	13,79	66,05	4,51	12,52	56,46
117,75	174,36	4,79	13,79	66,05	4,51	12,37	55,79
118,00	180,06	4,79	14,21	68,04	4,51	12,62	56,9
118,25	170,01	4,79	13,47	64,52	4,51	12,18	54,91
118,50	178,72	4,79	14,11	67,57	4,51	12,57	56,68
118,75	170,34	3,39	13,5	45,83	4,51	12,35	55,68
119,00	177,71	3,39	14,04	47,66	4,51	12,54	56,57
119,25	173,69	3,39	13,74	46,66	4,51	12,64	57,01
119,50	173,36	3,39	13,72	46,58	4,34	12,32	53,51
119,75	171,35	3,51	13,57	47,59	4,34	12,67	55
120,00	166,99	3,51	13,25	46,47	4,34	12,08	52,45
120,25	178,05	3,62	14,06	50,88	4,34	12,52	54,36
120,50	164,64	3,62	13,08	47,33	3,73	12,3	45,87
120,75	176,71	3,62	13,96	50,52	3,73	12,45	46,41
121,00	169,34	3,62	13,43	48,57	3,73	12,57	46,87
121,25	172,69	3,62	13,67	49,46	3,73	12,23	45,59
121,50	173,36	3,62	13,72	49,64	3,73	12,35	46,05
121,75	165,98	3,62	13,18	47,69	3,73	11,91	44,4
122,00	172,69	3,62	13,67	49,46	3,73	12,45	46,41
122,25	169,67	3,62	13,45	48,66	3,73	12,03	44,86
122,50	170,34	3,62	13,5	48,84	3,73	12,3	45,87
122,75	165,98	2,89	13,18	38,14	3,56	12,57	44,77
123,00	169,67	2,89	13,45	38,92	3,56	12,08	43,02
123,25	177,71	2,89	14,04	40,62	3,56	12,5	44,51
123,50	165,31	2,89	13,13	37,99	3,56	12,13	43,2
123,75	174,03	2,89	13,77	39,84	3,56	12,35	43,98
124,00	169	2,89	13,4	38,77	3,56	12,03	42,85
124,25	171,68	2,89	13,6	39,34	3,56	12,25	43,64
124,50	170,34	2,89	13,5	39,06	3,06	12,15	37,19
124,75	179,05	3,67	14,14	51,93	3,06	12,47	38,17
125,00	169	3,67	13,4	49,23	3,73	12,81	47,78
125,25	176,37	3,67	13,94	51,21	3,73	12,57	46,87
125,50	174,36	3,67	13,79	50,67	3,73	12,35	46,05
125,75	176,37	3,67	13,94	51,21	3,73	12,35	46,05
126,00	176,04	3,67	13,92	51,12	3,73	12,35	46,05
126,25	168,67	3,67	13,38	49,14	3,73	12,03	44,86
126,50	181,73	3,67	14,33	52,65	3,73	12,62	47,05
126,75	169,67	3,67	13,45	49,41	3,73	12,72	47,42
127,00	173,02	3,9	13,7	53,36	3,73	12,54	46,78

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
127,25	167,33	3,9	13,28	51,74	3,73	12,67	47,24
127,50	176,04	3,9	13,92	54,22	3,45	12,23	42,18
127,75	177,04	4,12	13,99	57,63	3,45	12,54	43,28
128,00	175,03	4,12	13,84	57,02	3,45	12,2	42,1
128,25	175,37	4,12	13,87	57,12	3,56	12,47	44,42
128,50	168	4,12	13,33	54,9	3,56	12,1	43,11
128,75	177,04	4,12	13,99	57,63	3,62	12,59	45,56
129,00	172,35	4,12	13,65	56,22	3,62	12,5	45,2
129,25	179,72	4,12	14,19	58,44	3,78	12,32	46,64
129,50	167,33	4,12	13,28	54,7	3,78	12,3	46,55
129,75	170,34	4,12	13,5	55,61	3,78	12	45,44
130,00	170,68	4,12	13,52	55,71	3,78	12,54	47,48
130,25	166,65	3,95	13,23	52,29	3,78	12,35	46,74
130,50	176,37	3,95	13,94	55,1	3,78	12,23	46,27
130,75	169	3,62	13,4	48,48	3,78	12,23	46,27
131,00	177,04	3,62	13,99	50,61	3,78	12,23	46,27
131,25	163,64	3,62	13,01	47,07	3,78	12,03	45,53
131,50	176,71	3,62	13,96	50,52	3,78	12,54	47,48
131,75	171,68	3,62	13,6	49,19	3,23	12,57	40,57
132,00	173,02	3,62	13,7	49,55	3,23	12,03	38,83
132,25	175,37	3,62	13,87	50,17	3,23	12,62	40,72
132,50	173,69	3,62	13,74	49,72	3,23	12,03	38,83
132,75	180,06	3,62	14,21	51,41	4,18	12,79	53,4
133,00	169,34	3	13,43	40,34	4,18	12,35	51,55
133,25	172,69	3,56	13,67	48,7	4,18	12,67	52,88
133,50	168	3,56	13,33	47,47	4,18	12	50,12
133,75	178,38	3,56	14,09	50,18	4,18	12,4	51,76
134,00	170,01	3,56	13,47	48	4,18	12,59	52,58
134,25	170,01	3,56	13,47	48	4,18	12,47	52,07
134,50	177,71	3,56	14,04	50,01	4,73	12,57	59,48
134,75	177,38	3,56	14,01	49,92	4,73	12,15	57,51
135,00	183,75	5,23	14,48	75,79	4,73	12,96	61,34
135,25	176,04	5,23	13,92	72,84	4,73	12,62	59,71
135,50	182,74	5,23	14,41	75,4	4,73	12,86	60,87
135,75	166,65	5,23	13,23	69,25	4,73	12,27	58,09
136,00	174,36	5,23	13,79	72,2	4,73	12,64	59,83
136,25	167,66	5,23	13,3	69,63	4,73	12,4	58,67
136,50	179,05	5,23	14,14	73,99	4,73	12,42	58,78
136,75	169,67	5,23	13,45	70,4	4,73	12,3	58,2
137,00	170,01	5,23	13,47	70,53	4,06	12,5	50,78
137,25	172,35	5,23	13,65	71,43	4,06	12,79	51,97
137,50	175,7	3,67	13,89	51,03	3,95	12,35	48,8
137,75	179,39	3,67	14,16	52,02	3,95	12,89	50,93
138,00	167,66	3,67	13,3	48,87	3,95	12,08	47,74
138,25	181,73	4,9	14,33	70,22	4,06	12,57	51,07
138,50	175,37	4,9	13,87	67,94	4,06	12,32	50,08
138,75	182,74	4,9	14,41	70,59	4,06	12,47	50,68
139,00	175,03	4,9	13,84	67,82	4,06	12,35	50,18
139,25	178,38	4,9	14,09	69,02	4,06	12,69	51,57
139,50	175,37	4,9	13,87	67,94	4,06	12,69	51,57
139,75	178,72	4,9	14,11	69,14	4,06	12,18	49,48
140,00	177,71	4,9	14,04	68,78	4,06	12,69	51,57
140,25	177,38	4,9	14,01	68,66	4,06	12,23	49,68

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
140,50	175,7	4,9	13,89	68,06	4,06	12,76	51,87
140,75	173,36	4,79	13,72	65,69	3,9	12,45	48,5
141,00	182,41	4,96	14,38	71,27	4,96	12,98	64,35
141,25	173,69	4,96	13,74	68,11	4,96	12,35	61,19
141,50	172,69	4,96	13,67	67,75	4,96	12,52	62,04
141,75	172,69	4,96	13,67	67,75	4,96	12,59	62,4
142,00	177,04	4,96	13,99	69,32	4,96	12,25	60,7
142,25	176,04	4,96	13,92	68,96	4,96	12,52	62,04
142,50	176,37	4,96	13,94	69,08	4,96	12,47	61,8
142,75	175,03	4,96	13,84	68,6	4,96	12,74	63,13
143,00	171,01	4,96	13,55	67,14	4,96	12,37	61,31
143,25	179,39	4,96	14,16	70,17	4,96	12,35	61,19
143,50	166,32	4,4	13,21	58,08	4,51	12,3	55,46
143,75	172,35	4,4	13,65	60,02	4,51	12,47	56,24
144,00	170,68	4,06	13,52	54,96	4,51	12,45	56,13
144,25	174,03	4,06	13,77	55,95	4,51	12,4	55,9
144,50	172,69	4,06	13,67	55,55	4,51	12,52	56,46
144,75	176,37	3,51	13,94	48,88	4,51	12,62	56,9
145,00	174,7	4,34	13,82	60	4,68	12,57	58,78
145,25	177,38	4,34	14,01	60,85	4,68	12,47	58,32
145,50	181,73	4,57	14,33	65,43	4,68	13,06	61,07
145,75	177,71	4,57	14,04	64,09	4,68	12,27	57,4
146,00	176,37	4,57	13,94	63,64	4,68	12,94	60,5
146,25	172,02	4,57	13,62	62,19	4,68	12,37	57,86
146,50	177,04	4,57	13,99	63,87	4,68	12,89	60,27
146,75	173,69	4,57	13,74	62,75	4,68	12,54	58,67
147,00	179,72	4,57	14,19	64,76	4,68	12,76	59,7
147,25	172,35	4,57	13,65	62,3	4,68	12,27	57,4
147,50	175,03	4,57	13,84	63,19	4,68	12,76	59,7
147,75	174,36	4,57	13,79	62,97	4,68	12,37	57,86
148,00	179,39	4,06	14,16	57,55	4,12	12,5	51,47
148,25	176,37	4,06	13,94	56,65	4,12	12,89	53,09
148,50	172,35	4,06	13,65	55,45	3,56	12,5	44,51
148,75	176,37	4,06	13,94	56,65	3,95	12,84	50,74
149,00	167,66	3,51	13,3	46,65	3,95	12,32	48,7
149,25	177,38	3,95	14,01	55,39	4,12	12,74	52,48
149,50	165,31	3,95	13,13	51,9	4,12	12	49,45
149,75	180,39	4,51	14,23	64,19	4,12	12,76	52,58
150,00	172,69	4,51	13,67	61,65	4,12	12,54	51,67
150,25	172,69	4,51	13,67	61,65	4,12	12,62	51,98
150,50	169,67	4,51	13,45	60,66	4,12	12,47	51,37
150,75	169,34	4,51	13,43	60,55	4,12	12,03	49,55
151,00	173,69	4,51	13,74	61,98	4,12	12,67	52,18
151,25	166,99	4,51	13,25	59,77	4,12	12,2	50,26
151,50	170,68	4,51	13,52	60,99	4,12	12,27	50,56
151,75	168	4,51	13,33	60,1	3,39	12,2	41,42
152,00	168	4,51	13,33	60,1	3,39	12,25	41,59
152,25	167,66	3,56	13,3	47,39	3,39	12,1	41,09
152,50	165,98	3,56	13,18	46,95	3,39	11,98	40,67
152,75	174,36	3,56	13,79	49,13	3,39	12,2	41,42
153,00	164,98	3,56	13,11	46,69	3,23	11,96	38,59
153,25	170,34	3,56	13,5	48,09	3,23	12,2	39,38
153,50	162,63	3,56	12,94	46,08	3,23	12,03	38,83

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
153,75	171,35	3,56	13,57	48,35	3,23	11,86	38,27
154,00	169,34	2,78	13,43	37,35	3,23	12,62	40,72
154,25	169,67	2,78	13,45	37,42	3,23	12,13	39,14
154,50	176,37	4,34	13,94	60,53	3,56	12,57	44,77
154,75	173,36	4,34	13,72	59,58	3,56	12,18	43,37
155,00	175,7	4,34	13,89	60,32	3,73	12,47	46,51
155,25	167,33	4,34	13,28	57,66	3,73	12,47	46,51
155,50	178,38	4,34	14,09	61,17	3,73	12,59	46,96
155,75	164,98	4,34	13,11	56,92	3,73	12,54	46,78
156,00	173,02	4,34	13,7	59,47	3,73	12,37	46,14
156,25	167,66	4,34	13,3	57,77	3,73	12,32	45,96
156,50	172,02	4,34	13,62	59,15	3,73	12,23	45,59
156,75	175,7	4,34	13,89	60,32	3,73	12,57	46,87
157,00	166,99	4,06	13,25	53,86	3,73	12,27	45,77
157,25	175,7	4,06	13,89	56,45	3,73	12,5	46,6
157,50	164,31	3,84	13,06	50,15	3,45	12,2	42,1
157,75	172,35	3,84	13,65	52,41	3,45	12,25	42,27
158,00	172,35	3,45	13,65	47,09	3,45	12,13	41,85
158,25	175,37	3,45	13,87	47,85	3,45	12,23	42,18
158,50	176,37	4,12	13,94	57,43	3,45	12,4	42,78
158,75	172,02	4,12	13,62	56,11	3	12,35	37,1
159,00	175,03	4,12	13,84	57,02	3	12,4	37,25
159,25	164,64	4,12	13,08	53,89	3	12,1	36,37
159,50	172,69	4,12	13,67	56,32	3	12,15	36,51
159,75	167,33	4,12	13,28	54,7	3	12,32	37,03
160,00	167,66	4,12	13,3	54,8	3	12,05	36,22
160,25	173,36	4,12	13,72	56,52	3,12	12,32	38,4
160,50	165,98	4,12	13,18	54,3	3,12	11,83	36,88
160,75	175,7	4,12	13,89	57,22	3,12	12,27	38,25
161,00	163,97	3,34	13,03	43,52	3,12	11,96	37,26
161,25	173,02	3,34	13,7	45,73	3,34	12,47	41,64
161,50	167,33	3,34	13,28	44,34	3,34	12,08	40,33
161,75	172,69	3,34	13,67	45,65	3,34	12,27	40,99
162,00	166,99	3,34	13,25	44,26	3,34	12,23	40,82
162,25	166,65	3,34	13,23	44,18	3,34	12,1	40,41
162,50	170,68	3,34	13,52	45,16	3,45	12,52	43,2
162,75	167,66	3,34	13,3	44,42	3,45	11,88	41
163,00	175,03	3,34	13,84	46,22	3,45	12,4	42,78
163,25	169,67	3,34	13,45	44,91	3,45	12,37	42,69
163,50	172,02	3,34	13,62	45,49	3,45	12,1	41,76
163,75	166,32	2,78	13,21	36,73	3,45	12,47	43,03
164,00	173,69	2,78	13,74	38,23	3,45	12,18	42,02
164,25	171,68	2,78	13,6	37,82	3,45	12,47	43,03
164,50	168,67	2,78	13,38	37,21	3,45	12,18	42,02
164,75	170,68	3,9	13,52	52,7	3,78	12,72	48,13
165,00	168,33	3,9	13,35	52,03	3,78	12,08	45,72
165,25	175,37	3,9	13,87	54,03	3,78	12,64	47,85
165,50	170,68	3,9	13,52	52,7	3,78	12,15	46
165,75	171,01	3,9	13,55	52,79	3,78	12,37	46,83
166,00	173,69	3,9	13,74	53,55	3,78	12,69	48,04
166,25	171,68	3,9	13,6	52,98	3,78	11,93	45,16
166,50	173,36	3,9	13,72	53,46	3,78	12,35	46,74
166,75	167,33	3,9	13,28	51,74	3,78	11,96	45,25

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
167,00	177,71	3,9	14,04	54,7	3,78	12,57	47,57
167,25	163,3	3,73	12,98	48,42	3,45	11,96	41,26
167,50	169	3,73	13,4	49,98	3,45	12,13	41,85
167,75	164,64	3,73	13,08	48,79	3,45	12,13	41,85
168,00	166,65	3,73	13,23	49,34	3,45	11,81	40,75
168,25	174,36	3,73	13,79	51,44	3,45	12,4	42,78
168,50	166,32	3,73	13,21	49,25	3,45	11,88	41
168,75	168,67	3,73	13,38	49,89	3,45	12,45	42,95
169,00	166,32	3,73	13,21	49,25	3,12	11,88	37,03
169,25	175,7	3,73	13,89	51,8	3,12	12,52	39,01
169,50	166,32	3,06	13,21	40,41	2,73	12,18	33,19
169,75	170,68	3,06	13,52	41,39	2,73	12,2	33,26
170,00	174,03	3,06	13,77	42,14	2,73	12,37	33,73
170,25	165,98	3,06	13,18	40,34	2,73	12,2	33,26
170,50	176,37	3,95	13,94	55,1	3,67	12,54	46,08
170,75	172,02	3,95	13,62	53,84	3,67	12,23	44,91
171,00	186,43	4,84	14,68	71,09	4,12	13,03	53,69
171,25	174,36	4,84	13,79	66,82	4,12	12,37	50,97
171,50	183,08	5,12	14,43	73,92	4,96	12,91	63,98
171,75	172,35	5,12	13,65	69,91	4,96	12,32	61,07
172,00	180,73	5,12	14,26	73,04	4,96	12,52	62,04
172,25	171,01	5,12	13,55	69,4	4,96	12,45	61,68
172,50	169,67	5,12	13,45	68,9	4,96	12,25	60,7
172,75	175,03	5,12	13,84	70,91	4,96	12,42	61,55
173,00	169,67	5,12	13,45	68,9	4,96	12,13	60,1
173,25	176,04	5,12	13,92	71,29	4,96	12,76	63,25
173,50	168	5,12	13,33	68,27	4,96	12,27	60,83
173,75	176,04	5,12	13,92	71,29	4,96	12,74	63,13
174,00	172,02	3,9	13,62	53,08	4,23	11,98	50,69
174,25	178,72	3,95	14,11	55,77	4,23	12,27	51,93
174,50	167,33	3,95	13,28	52,48	3,95	12,5	49,38
174,75	173,02	3,95	13,7	54,13	3,95	12,27	48,51
175,00	173,69	3,95	13,74	54,32	3,95	12,57	49,67
175,25	170,68	3,95	13,52	53,45	3,95	12,27	48,51
175,50	174,7	3,95	13,82	54,61	3,95	12,5	49,38
175,75	169,67	3,95	13,45	53,16	3,95	12,3	48,61
176,00	179,39	3,95	14,16	55,97	4,23	12,76	54
176,25	167,66	3,95	13,3	52,58	4,23	12,32	52,14
176,50	176,37	3,95	13,94	55,1	4,23	12,72	53,8
176,75	167,66	3,39	13,3	45,16	4,23	12,18	51,52
177,00	176,71	4,4	13,96	61,42	4,23	12,74	53,9
177,25	168,67	4,4	13,38	58,83	4,23	12,5	52,86
177,50	175,03	4,4	13,84	60,88	4,23	12,37	52,35
177,75	171,01	4,4	13,55	59,59	4,23	12,42	52,55
178,00	168,67	4,4	13,38	58,83	4,23	12,1	51,21
178,25	176,71	4,4	13,96	61,42	4,23	12,67	53,59
178,50	179,05	4,4	14,14	62,17	4,18	12,62	52,68
178,75	185,42	4,4	14,6	64,22	5,57	13,03	72,58
179,00	176,37	4,4	13,94	61,31	5,57	12,35	68,76
179,25	175,7	4,4	13,89	61,1	5,57	12,74	70,94
179,50	174,36	4,34	13,79	59,9	5,57	12,59	70,12
179,75	176,04	4,34	13,92	60,43	5,57	12,89	71,76
180,00	172,69	4,34	13,67	59,36	5,57	12,25	68,21

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
Promedio	172,18	3,88	13,63	53,05	3,89	12,36	48,15
Desviación estándar	4,96	0,80	0,36	11,51	0,72	0,26	9,35
Tiempo de prueba [minutos]		3,00					
Perdidas [W]		4,90					
Eficiencia		91%					

Tabla 10. Prueba de generación y carga de batería – Prueba 1.

Gráficas de los datos obtenidos en la prueba de generación y carga de batería – Prueba 1

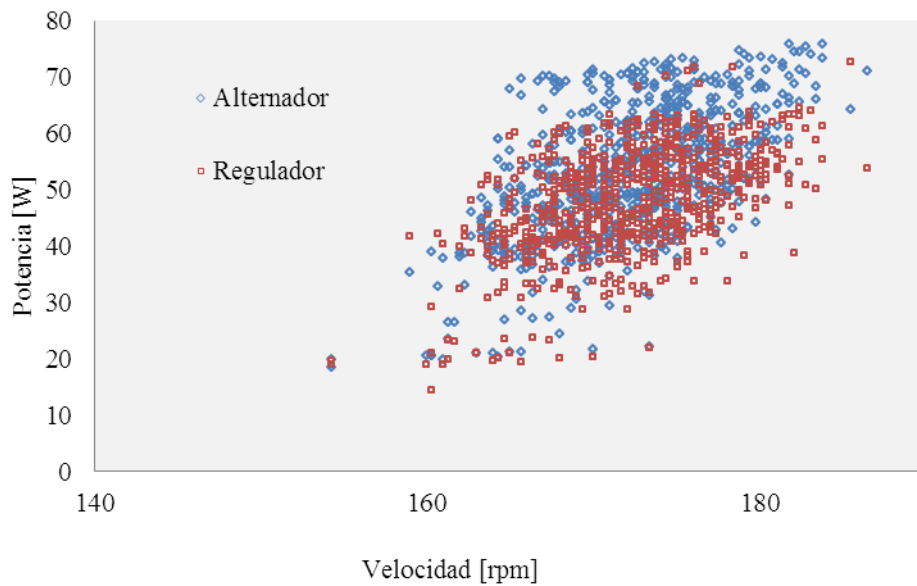


Figura 18. Potencia generada por el alternador y entregada por el regulador, respecto a la velocidad.

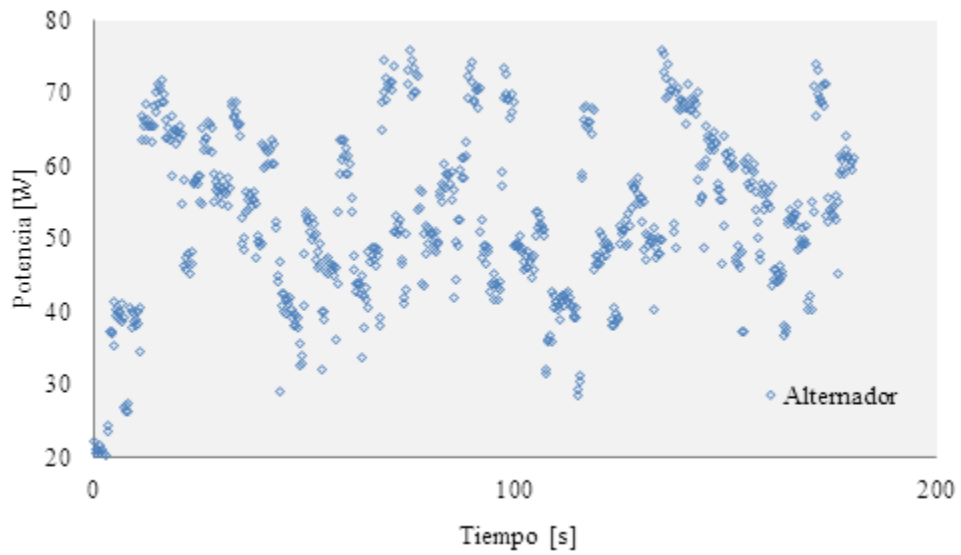


Figura 19. Potencia generada respecto al tiempo.

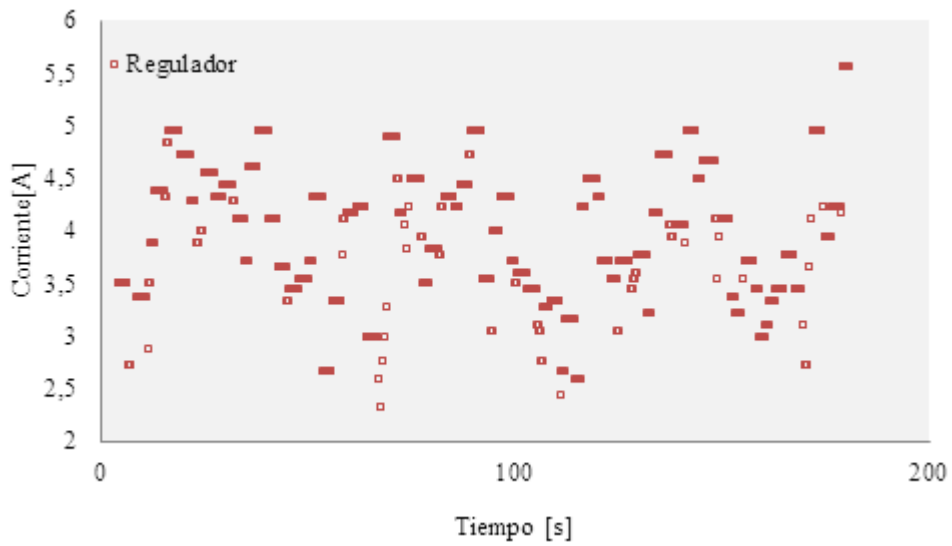


Figura 20. Corriente cargada de batería respecto al tiempo.

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [A]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
0,00	189,78	5,85	14,92	87,24	7,3	13,33	97,25
0,25	328,51	5,85	25,06	146,55	7,3	12,69	92,6
0,50	210,55	5,85	16,44	96,13	7,3	11,76	85,8
0,75	179,05	5,85	14,14	82,66	7,3	12,45	90,81
1,00	178,38	5,85	14,09	82,37	7,3	13,06	95,28

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
1,25	207,54	5,85	16,22	94,84	7,3	12,89	94,03
1,50	179,72	6,01	14,19	85,32	7,3	11,74	85,63
1,75	177,71	6,01	14,04	84,43	7,3	12,59	91,88
2,00	175,37	6,01	13,87	83,4	7,3	12,86	93,85
2,25	171,35	6,01	13,57	81,63	7,3	12,62	92,06
2,50	170,68	6,01	13,52	81,34	4,68	12,52	58,55
2,75	175,7	6,01	13,89	83,55	4,68	12,72	59,47
3,00	173,02	6,01	13,7	82,37	4,68	12,3	57,52
3,25	178,38	6,01	14,09	84,73	4,68	12,59	58,89
3,50	168,33	6,01	13,35	80,31	4,51	12,25	55,24
3,75	176,37	6,01	13,94	83,84	4,51	12,4	55,9
4,00	169,34	4,23	13,43	56,8	4,51	12,18	54,91
4,25	177,71	5,18	14,04	72,7	4,51	12,74	57,45
4,50	174,7	5,18	13,82	71,55	4,51	12,79	57,67
4,75	182,41	5,18	14,38	74,47	4,51	12,62	56,9
5,00	179,72	6,79	14,19	96,39	6,4	13,47	86,3
5,25	178,72	6,79	14,11	95,89	6,4	12,81	82,06
5,50	175,7	6,79	13,89	94,39	6,4	13,28	85,05
5,75	195,81	6,79	15,36	104,38	6,4	11,78	75,47
6,00	176,04	6,79	13,92	94,56	6,4	13,35	85,52
6,25	173,36	6,79	13,72	93,22	6,4	13,18	84,42
6,50	231,67	6,79	17,98	122,19	6,4	12,81	82,06
6,75	176,04	6,79	13,92	94,56	6,4	12,1	77,51
7,00	217,59	7,07	16,95	119,92	6,4	13,3	85,2
7,25	176,71	7,07	13,96	98,78	6,4	12,81	82,06
7,50	178,05	7,07	14,06	99,47	6,4	13,33	85,36
7,75	168	7,07	13,33	94,27	6,4	12,62	80,81
8,00	179,05	7,07	14,14	99,99	6,4	12,86	82,38
8,25	175,37	7,07	13,87	98,09	6,4	11,78	75,47
8,50	250,1	7,07	19,33	136,73	6,24	12,76	79,62
8,75	164,98	7,07	13,11	92,71	6,24	11,76	73,35
9,00	179,39	7,07	14,16	100,17	6,24	12,62	78,7
9,25	170,68	7,07	13,52	95,66	6,24	12,52	78,09
9,50	173,02	5,29	13,7	72,45	6,24	12,45	77,63
9,75	172,35	4,79	13,65	65,34	6,24	12,62	78,7
10,00	180,73	4,79	14,26	68,28	5,85	12,76	74,64
10,25	181,73	5,29	14,33	75,82	5,85	13,06	76,36
10,50	176,04	5,29	13,92	73,61	5,85	12,5	73,06
10,75	185,09	5,29	14,58	77,11	5,85	13,03	76,21
11,00	178,05	5,29	14,06	74,39	5,46	12,69	69,26
11,25	180,06	5,29	14,21	75,17	5,46	12,86	70,19
11,50	176,37	5,29	13,94	73,74	5,46	12,84	70,06
11,75	180,73	5,29	14,26	75,43	5,46	12,84	70,06
12,00	177,38	5,29	14,01	74,13	5,46	12,72	69,39
12,25	177,71	5,29	14,04	74,26	5,46	12,94	70,59
12,50	177,38	5,29	14,01	74,13	5,46	12,37	67,52
12,75	181,4	4,79	14,31	68,51	5,46	12,64	68,99
13,00	179,72	4,79	14,19	67,92	5,46	12,45	67,92

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
13,25	170,01	4,79	13,47	64,52	5,18	12,57	65,08
13,50	178,72	4,79	14,11	67,57	5,18	12,86	66,61
13,75	170,68	4,73	13,52	64	5,18	12,15	62,93
14,00	174,03	4,73	13,77	65,16	5,18	12,84	66,48
14,25	167,66	4,73	13,3	62,96	5,18	12,23	63,31
14,50	183,75	4,73	14,48	68,52	5,18	12,62	65,34
14,75	175,37	4,73	13,87	65,63	4,68	12,52	58,55
15,00	181,06	4,73	14,28	67,6	4,68	12,67	59,24
15,25	171,35	4,01	13,57	54,4	4,68	12,45	58,21
15,50	173,02	4,01	13,7	54,89	4,68	12,64	59,12
15,75	174,03	4,01	13,77	55,19	4,68	12,94	60,5
16,00	176,37	4,01	13,94	55,87	4,68	12,52	58,55
16,25	181,06	4,68	14,28	66,8	4,68	12,84	60,04
16,50	171,01	4,68	13,55	63,36	4,68	12,15	56,83
16,75	182,41	4,68	14,38	67,26	4,68	12,81	59,93
17,00	173,69	4,68	13,74	64,28	4,68	12,64	59,12
17,25	180,39	4,68	14,23	66,57	4,68	12,79	59,81
17,50	168,33	4,68	13,35	62,45	4,68	12,62	59,01
17,75	175,03	4,68	13,84	64,74	4,68	12,4	57,98
18,00	174,7	4,68	13,82	64,62	4,68	12,76	59,7
18,25	173,02	4,68	13,7	64,05	4,68	12,3	57,52
18,50	180,73	4,68	14,26	66,69	4,68	12,64	59,12
18,75	172,69	4,45	13,67	60,89	4,68	12,13	56,72
19,00	180,06	4,45	14,21	63,29	4,68	12,54	58,67
19,25	169	4,45	13,4	59,69	4,29	12,47	53,46
19,50	173,69	4,45	13,74	61,22	4,29	12,62	54,09
19,75	170,34	4,4	13,5	59,37	4,12	12,74	52,48
20,00	172,02	4,4	13,62	59,91	4,12	12,64	52,08
20,25	178,05	4,4	14,06	61,85	4,57	12,79	58,39
20,50	169,34	4,4	13,43	59,05	4,57	12,42	56,71
20,75	176,04	4,57	13,92	63,53	4,62	12,67	58,53
21,00	172,35	4,57	13,65	62,3	4,62	12,32	56,95
21,25	179,39	4,57	14,16	64,65	4,84	12,52	60,64
21,50	170,68	4,57	13,52	61,74	4,84	12,59	61
21,75	174,36	4,57	13,79	62,97	4,84	12,79	61,95
22,00	174,03	4,57	13,77	62,86	4,84	12,45	60,29
22,25	177,04	4,57	13,99	63,87	4,84	12,57	60,88
22,50	171,01	4,57	13,55	61,85	4,84	12,47	60,41
22,75	172,69	4,57	13,67	62,41	4,84	12,54	60,76
23,00	182,74	4,57	14,41	65,77	4,84	13,03	63,14
23,25	176,71	4,57	13,96	63,75	4,84	12,42	60,17
23,50	181,4	4,57	14,31	65,32	4,84	12,94	62,66
23,75	173,02	4,57	13,7	62,52	4,51	12,52	56,46
24,00	178,38	4,57	14,09	64,31	4,51	12,76	57,56
24,25	171,35	4,57	13,57	61,96	4,51	12,5	56,35
24,50	170,68	4,57	13,52	61,74	4,51	12,18	54,91
24,75	175,37	4,57	13,87	63,31	4,51	12,84	57,89
25,00	172,02	4,57	13,62	62,19	4,51	12,23	55,13

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
25,25	177,38	4,57	14,01	63,98	4,51	12,76	57,56
25,50	171,35	4,29	13,57	58,18	4,29	12,4	53,14
25,75	180,73	4,29	14,26	61,12	4,84	12,52	60,64
26,00	173,02	4,29	13,7	58,71	4,84	12,5	60,53
26,25	178,05	4,51	14,06	63,42	4,84	12,57	60,88
26,50	174,7	4,51	13,82	62,31	4,84	12,59	61
26,75	177,71	4,51	14,04	63,31	4,84	12,32	59,69
27,00	171,68	4,51	13,6	61,32	4,84	12,76	61,83
27,25	175,37	4,51	13,87	62,53	4,84	12,59	61
27,50	178,38	5,01	14,09	70,59	4,84	12,96	62,78
27,75	183,08	5,01	14,43	72,31	4,84	12,72	61,59
28,00	179,05	5,68	14,14	80,3	5,74	13,13	75,32
28,25	205,86	6,57	16,1	105,78	5,74	11,81	67,73
28,50	193,13	7,69	15,17	116,57	6,24	13,43	83,74
28,75	194,8	7,69	15,29	117,51	6,4	13,25	84,89
29,00	172,35	7,69	13,65	104,89	6,4	13,65	87,4
29,25	213,91	7,69	16,68	128,25	7,41	11,78	87,3
29,50	176,71	7,69	13,96	107,34	7,41	13,08	96,92
29,75	189,11	7,69	14,87	114,31	7,41	13,33	98,73
30,00	184,42	7,69	14,53	111,67	7,41	13,33	98,73
30,25	184,42	7,69	14,53	111,67	7,41	11,81	87,48
30,50	184,42	7,69	14,53	111,67	7,41	12,96	96,01
30,75	226,97	7,69	17,64	135,59	7,41	13,08	96,92
31,00	202,51	7,58	15,85	120,08	7,41	13,21	97,82
31,25	237,36	7,58	18,4	139,38	7,41	11,83	87,66
31,50	189,44	7,24	14,9	107,86	7,41	13,52	100,18
31,75	185,42	6,29	14,6	91,89	6,91	12,98	89,68
32,00	179,39	6,29	14,16	89,12	6,91	13,16	90,86
32,25	181,73	6,29	14,33	90,2	6,91	11,81	81,56
32,50	187,77	6,74	14,77	99,56	6,91	13,38	92,38
32,75	181,4	6,74	14,31	96,42	6,91	12,5	86,29
33,00	184,42	6,74	14,53	97,91	6,91	12,74	87,98
33,25	221,95	6,74	17,27	116,4	6,91	11,83	81,72
33,50	190,11	6,79	14,95	101,55	6,91	13,23	91,37
33,75	177,38	6,79	14,01	95,22	6,91	12,69	87,65
34,00	185,42	6,79	14,6	99,22	6,01	12,74	76,62
34,25	181,73	6,79	14,33	97,39	6,01	12,57	75,59
34,50	191,79	7,52	15,07	113,3	7,02	11,78	82,7
34,75	175,37	7,52	13,87	104,27	7,02	12,37	86,83
35,00	182,41	7,52	14,38	108,14	7,02	13,03	91,47
35,25	177,38	7,52	14,01	105,38	7,02	12,69	89,06
35,50	187,1	7,52	14,72	110,72	7,02	12,76	89,58
35,75	172,35	7,52	13,65	102,61	7,02	13,13	92,16
36,00	180,06	7,52	14,21	106,85	7,02	13,23	92,84
36,25	179,39	7,52	14,16	106,48	7,02	12,64	88,72
36,50	254,79	7,52	19,67	107,93	7,02	11,81	105,87
36,75	187,43	7,52	14,75	110,9	7,02	13,33	93,53
37,00	189,78	6,85	14,92	102,21	7,58	13,03	98,73

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
37,25	178,72	6,85	14,11	96,67	7,58	12,76	96,69
37,50	169	7,58	13,4	101,52	7,58	13,25	100,4
37,75	237,7	7,58	18,42	139,56	7,58	12,81	97,06
38,00	173,69	7,58	13,74	104,11	7,58	13,11	99,29
38,25	184,75	7,58	14,55	110,24	7,58	12,79	96,88
38,50	190,45	7,58	14,97	113,39	7,58	12,72	96,32
38,75	179,05	7,58	14,14	107,08	7,58	12,72	96,32
39,00	188,44	7,58	14,82	112,28	7,58	12,59	95,39
39,25	220,61	7,58	17,17	130,1	7,58	12,67	95,95
39,50	187,43	7,58	14,75	111,72	7,35	13,35	98,17
39,75	182,74	7,58	14,41	109,13	7,35	12,91	94,93
40,00	188,77	5,85	14,85	86,81	6,18	13,35	82,54
40,25	180,06	5,85	14,21	83,09	6,18	12,64	78,15
40,50	188,77	6,35	14,85	94,26	5,96	13,3	79,27
40,75	174,36	6,35	13,79	87,57	5,96	12,59	75,04
41,00	204,86	6,35	16,02	101,73	5,96	13,18	78,54
41,25	214,58	6,35	16,73	106,24	5,96	12,91	76,94
41,50	189,78	7,24	14,92	108,03	5,96	13,28	79,13
41,75	180,06	7,24	14,21	102,89	5,96	12,86	76,64
42,00	189,11	7,24	14,87	107,68	5,96	12,79	76,21
42,25	178,38	7,24	14,09	102	5,96	12,57	74,89
42,50	184,42	7,24	14,53	105,19	5,07	11,83	59,96
42,75	215,58	7,24	16,81	121,69	5,07	13,11	66,41
43,00	191,45	7,24	15,04	108,92	5,07	13,38	67,78
43,25	185,42	7,24	14,6	105,73	5,07	13,16	66,66
43,50	193,46	7,41	15,19	112,52	5,79	13,43	77,76
43,75	175,03	7,41	13,84	102,54	5,79	13,16	76,2
44,00	182,41	7,41	14,38	106,54	6,18	13,25	81,93
44,25	221,28	7,41	17,22	127,59	6,18	12,64	78,15
44,50	189,11	7,41	14,87	110,17	6,68	12,96	86,62
44,75	180,39	7,41	14,23	105,45	6,68	13,11	87,6
45,00	185,42	7,41	14,6	108,17	6,68	12,76	85,31
45,25	176,37	7,41	13,94	103,27	6,68	12,72	84,98
45,50	185,76	7,41	14,63	108,35	6,68	13,16	87,93
45,75	180,73	7,41	14,26	105,63	6,68	12,94	86,45
46,00	182,41	6,18	14,38	88,9	6,68	12,72	84,98
46,25	181,73	6,18	14,33	88,6	6,68	12,84	85,8
46,50	177,71	6,18	14,04	86,78	6,68	12,64	84,49
46,75	179,39	6,18	14,16	87,54	6,68	13,23	88,42
47,00	241,38	5,51	18,69	103,05	5,12	12,84	65,76
47,25	189,44	5,51	14,9	82,12	5,12	13,33	68,27
47,50	189,11	5,51	14,87	81,98	5,29	13,18	69,73
47,75	181,06	5,51	14,28	78,74	6,01	13,28	79,87
48,00	182,74	5,51	14,41	79,42	6,01	12,67	76,18
48,25	185,09	5,51	14,58	80,36	6,01	12,96	77,95
48,50	218,6	5,46	17,03	92,92	6,01	12,59	75,74
48,75	184,75	5,46	14,55	79,42	6,01	13,11	78,83
49,00	186,09	5,46	14,65	79,95	6,01	12,98	78,1

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
49,25	184,08	5,46	14,5	79,15	6,01	12,91	77,66
49,50	228,32	5,46	17,74	96,8	6,01	12,76	76,77
49,75	187,43	5,46	14,75	80,49	6,52	13,01	84,77
50,00	182,41	5,46	14,38	78,48	6,52	12,91	84,13
50,25	184,42	5,46	14,53	79,28	6,52	12,86	83,81
50,50	202,85	5,46	15,88	86,64	6,52	11,83	77,11
50,75	182,07	5,96	14,36	85,55	6,52	12,81	83,49
51,00	178,72	5,96	14,11	84,09	6,52	12,74	83,01
51,25	175,37	5,96	13,87	82,63	6,52	12,64	82,38
51,50	174,03	5,96	13,77	82,04	6,52	12,3	80,14
51,75	184,75	5,96	14,55	86,72	6,52	12,84	83,65
52,00	181,06	5,96	14,28	85,11	6,52	12,94	84,29
52,25	183,41	6,4	14,46	92,58	5,79	13,18	76,34
52,50	214,24	6,4	16,71	107,01	5,79	13,13	76,05
52,75	195,14	6,79	15,31	104,04	5,79	13,33	77,19
53,00	167,66	6,79	13,3	90,39	6,01	13,28	79,87
53,25	176,04	7,41	13,92	103,09	6,01	13,47	81,04
53,50	178,38	7,41	14,09	104,36	6,01	12,89	77,51
53,75	189,44	7,41	14,9	110,35	6,01	12,64	76,03
54,00	173,02	7,41	13,7	101,45	6,01	12,67	76,18
54,25	185,09	7,41	14,58	107,99	6,01	11,83	71,17
54,50	178,38	7,41	14,09	104,36	6,01	12,91	77,66
54,75	170,34	7,41	13,5	100	6,01	12,79	76,92
55,00	177,71	7,41	14,04	103,99	6,01	12,69	76,33
55,25	219,6	7,41	17,1	126,68	6,01	11,83	71,17
55,50	176,71	7,41	13,96	103,45	4,62	13,13	60,68
55,75	170,68	6,74	13,52	91,14	4,79	13,06	62,53
56,00	177,04	6,74	13,99	94,27	4,79	13,06	62,53
56,25	179,72	5,12	14,19	72,67	4,79	12,94	61,94
56,50	180,06	5,12	14,21	72,79	4,79	11,81	56,54
56,75	217,59	5,12	16,95	86,85	4,79	12,52	59,95
57,00	182,41	5,12	14,38	73,67	4,79	12,81	61,35
57,25	174,36	4,68	13,79	64,51	4,79	12,67	60,65
57,50	180,39	4,68	14,23	66,57	4,79	12,86	61,59
57,75	168	4,68	13,33	62,33	4,79	12,37	59,24
58,00	176,04	4,68	13,92	65,08	4,79	12,45	59,59
58,25	164,31	4,68	13,06	61,07	4,51	12,2	55,02
58,50	173,69	4,68	13,74	64,28	4,51	12,32	55,57
58,75	168,33	4,68	13,35	62,45	3,73	12,32	45,96
59,00	169,34	4,68	13,43	62,79	3,73	12,05	44,95
59,25	177,71	4,68	14,04	65,65	3,73	12,69	47,33
59,50	170,68	4,12	13,52	55,71	2,78	12,25	34,08
59,75	174,36	4,12	13,79	56,82	2,78	12,62	35,1
60,00	166,99	3,9	13,25	51,65	2,78	12,2	33,94
60,25	171,68	3,9	13,6	52,98	2,78	12,5	34,76
60,50	172,02	3,9	13,62	53,08	3,06	12,3	37,64
60,75	172,35	3,9	13,65	53,17	3,06	12,05	36,89
61,00	177,71	3,9	14,04	54,7	3,28	12,69	41,67

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
61,25	170,68	3,9	13,52	52,7	3,28	12,3	40,38
61,50	170,34	3,9	13,5	52,6	3,56	12,69	45,21
61,75	168,33	3,73	13,35	49,79	3,56	12,23	43,55
62,00	169	3,73	13,4	49,98	3,56	12,37	44,07
62,25	168	3,51	13,33	46,73	3,56	12,32	43,9
62,50	166,99	3,51	13,25	46,47	3,56	11,93	42,5
62,75	177,71	3,56	14,04	50,01	3,56	12,64	45,03
63,00	169,34	3,56	13,43	47,82	3,56	12,27	43,72
63,25	177,38	3,56	14,01	49,92	3,56	12,62	44,94
63,50	170,68	3,56	13,52	48,17	3,56	12,03	42,85
63,75	175,03	3,56	13,84	49,31	3,56	12,69	45,21
64,00	170,34	3,56	13,5	48,09	3,39	12,4	42,09
64,25	177,38	3,56	14,01	49,92	3,39	12,54	42,58
64,50	168,67	3,56	13,38	47,65	3,39	12,67	43
64,75	172,69	3,56	13,67	48,7	3,39	12,2	41,42
65,00	180,06	3,56	14,21	50,62	4,73	12,5	59,13
65,25	166,32	3,51	13,21	46,3	4,73	12,25	57,97
65,50	173,36	3,51	13,72	48,11	4,73	12,35	58,44
65,75	171,35	3,06	13,57	41,54	4,73	12,08	57,16
66,00	181,4	3,73	14,31	53,36	4,73	12,54	59,36
66,25	171,01	3,95	13,55	53,55	4,73	12,62	59,71
66,50	172,69	3,95	13,67	54,03	4,73	12,25	57,97
66,75	173,36	3,95	13,72	54,22	4,73	12,4	58,67
67,00	164,64	3,95	13,08	51,71	4,73	11,98	56,7
67,25	171,35	3,95	13,57	53,64	4,73	12,59	59,6
67,50	170,68	3,95	13,52	53,45	4,12	12,42	51,17
67,75	178,72	4,06	14,11	57,35	4,57	12,74	58,16
68,00	172,02	4,06	13,62	55,36	4,57	12,3	56,15
68,25	172,02	4,06	13,62	55,36	4,57	12,62	57,6
68,50	172,69	4,06	13,67	55,55	4,57	12,5	57,04
68,75	168,33	4,06	13,35	54,26	4,57	12,13	55,37
69,00	176,71	4,06	13,96	56,75	4,57	12,59	57,49
69,25	164,98	4,06	13,11	53,26	4,57	12,03	54,92
69,50	174,03	4,06	13,77	55,95	4,57	12,45	56,82
69,75	167,66	4,06	13,3	54,06	4,57	12,35	56,37
70,00	179,72	4,06	14,19	57,65	4,57	12,64	57,71
70,25	175,37	3,67	13,87	50,94	3,23	12,64	40,8
70,50	182,41	3,67	14,38	52,83	4,18	12,62	52,68
70,75	182,74	3,78	14,41	54,53	4,29	13,18	56,5
71,00	181,73	4,51	14,33	64,63	4,29	12,37	53,04
71,25	179,05	5,07	14,14	71,63	4,62	12,72	58,76
71,50	171,01	5,07	13,55	68,65	4,62	12,25	56,61
71,75	182,41	5,07	14,38	72,87	4,62	12,76	58,99
72,00	173,69	5,07	13,74	69,64	4,62	12,5	57,74
72,25	175,03	5,07	13,84	70,14	4,96	12,72	63,01
72,50	168,67	5,07	13,38	67,78	4,96	12,62	62,53
72,75	186,76	5,07	14,7	74,48	4,96	12,72	63,01
73,00	201,51	5,07	15,78	79,95	4,96	12,98	64,35

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
73,25	191,12	5,07	15,02	76,1	4,96	11,81	58,52
73,50	174,03	5,12	13,77	70,53	4,96	13,23	65,56
73,75	177,38	6,29	14,01	88,19	7,74	13,03	100,91
74,00	170,01	6,29	13,47	84,8	7,74	12,94	100,15
74,25	174,7	6,29	13,82	86,96	7,74	13,08	101,29
74,50	178,72	6,29	14,11	88,81	7,74	12,98	100,53
74,75	171,68	6,29	13,6	85,57	7,74	12,94	100,15
75,00	168,33	6,29	13,35	84,03	7,74	12,98	100,53
75,25	170,34	6,29	13,5	84,95	7,74	12,54	97,12
75,50	175,03	6,29	13,84	87,11	7,74	12,79	99,02
75,75	172,02	6,29	13,62	85,72	7,74	12,37	95,79
76,00	179,72	6,29	14,19	89,27	7,74	13,01	100,72
76,25	171,68	6,07	13,6	82,54	5,51	12,57	69,29
76,50	174,7	5,07	13,82	70,01	5,51	12,91	71,18
76,75	169,34	5,07	13,43	68,03	5,35	12,52	66,92
77,00	181,4	5,07	14,31	72,5	5,35	12,74	68,1
77,25	171,35	4,9	13,57	66,5	5,07	12,72	64,43
77,50	175,03	4,9	13,84	67,82	5,07	12,62	63,93
77,75	171,01	4,9	13,55	66,38	5,07	12,57	63,68
78,00	174,7	4,9	13,82	67,7	5,07	12,18	61,7
78,25	180,39	4,9	14,23	69,74	5,07	12,57	63,68
78,50	175,03	4,9	13,84	67,82	4,34	12,47	54,15
78,75	178,38	4,9	14,09	69,02	4,34	12,79	55,53
79,00	167,33	4,23	13,28	56,18	4,34	12	52,13
79,25	179,39	4,29	14,16	60,7	4,34	12,54	54,47
79,50	175,03	4,29	13,84	59,34	4,34	12,47	54,15
79,75	173,69	4,29	13,74	58,92	4,34	12,64	54,9
80,00	175,7	4,29	13,89	59,55	4,34	12,79	55,53
80,25	168,33	4,29	13,35	57,24	4,34	12,05	52,34
80,50	179,05	4,29	14,14	60,6	4,34	12,74	55,32
80,75	173,02	4,29	13,7	58,71	4,01	12,23	49
81,00	180,06	4,29	14,21	60,91	4,79	12,54	60,06
81,25	169,67	4,29	13,45	57,66	4,79	12,25	58,66
81,50	178,05	4,51	14,06	63,42	4,79	12,76	61,12
81,75	173,02	4,51	13,7	61,76	4,79	12,52	59,95
82,00	179,39	4,79	14,16	67,81	4,79	12,64	60,53
82,25	177,04	4,79	13,99	66,98	4,79	12,59	60,3
82,50	178,72	4,79	14,11	67,57	4,79	12,57	60,18
82,75	178,05	4,79	14,06	67,34	4,79	12,69	60,77
83,00	179,05	4,79	14,14	67,69	4,79	12,67	60,65
83,25	177,04	4,79	13,99	66,98	4,79	12,98	62,18
83,50	176,37	4,79	13,94	66,75	4,68	12,52	58,55
83,75	178,38	4,79	14,09	67,45	4,68	12,72	59,47
84,00	171,68	4,79	13,6	65,11	4,68	12,5	58,44
84,25	174,7	4,79	13,82	66,16	4,68	12,25	57,29
84,50	165,65	4,34	13,16	57,13	4,68	12,13	56,72
84,75	174,36	4,34	13,79	59,9	4,68	12,25	57,29
85,00	171,68	4,34	13,6	59,05	4,68	12,57	58,78

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
85,25	173,02	4,34	13,7	59,47	4,68	12,32	57,63
85,50	174,7	4,34	13,82	60	4,68	12,3	57,52
85,75	168	4,34	13,33	57,87	4,57	11,96	54,58
86,00	176,37	4,34	13,94	60,53	4,57	12,59	57,49
86,25	172,69	4,23	13,67	57,84	3,73	12,67	47,24
86,50	183,75	6,01	14,48	87,09	5,07	12,98	65,79
86,75	176,37	6,01	13,94	83,84	5,07	12,98	65,79
87,00	177,38	6,01	14,01	84,29	7,13	13,33	95,02
87,25	170,01	6,01	13,47	81,04	7,13	13,03	92,92
87,50	176,37	6,01	13,94	83,84	7,13	13,11	93,44
87,75	162,97	6,01	12,96	77,95	7,13	11,83	84,36
88,00	169	6,01	13,4	80,6	7,13	12,96	92,4
88,25	164,64	6,01	13,08	78,69	7,13	12,57	89,6
88,50	215,25	6,01	16,78	100,94	7,13	11,83	84,36
88,75	176,04	6,01	13,92	83,7	7,13	12,59	89,78
89,00	173,02	5,74	13,7	78,55	7,13	12,35	88,03
89,25	179,39	5,74	14,16	81,22	7,13	12,84	91,52
89,50	173,02	5,29	13,7	72,45	4,73	12,37	58,55
89,75	178,38	4,68	14,09	65,88	4,73	12,81	60,64
90,00	169	4,57	13,4	61,18	4,73	12,27	58,09
90,25	176,71	4,57	13,96	63,75	4,73	12,57	59,48
90,50	168	3,17	13,33	42,28	4,34	12,23	53,09
90,75	176,37	3,17	13,94	44,22	4,34	12,5	54,26
91,00	171,68	3,17	13,6	43,13	4,34	12,4	53,83
91,25	170,68	3,17	13,52	42,9	4,34	12,3	53,41
91,50	177,04	3,56	13,99	49,83	4,34	12,47	54,15
91,75	170,01	3,56	13,47	48	3,23	12,1	39,06
92,00	178,38	3,9	14,09	54,89	3,95	12,81	50,64
92,25	166,99	3,9	13,25	51,65	3,95	12,13	47,93
92,50	176,04	3,9	13,92	54,22	3,95	12,37	48,9
92,75	174,36	3,9	13,79	53,75	3,95	12,54	49,58
93,00	174,7	3,9	13,82	53,84	3,95	12,54	49,58
93,25	173,69	3,9	13,74	53,55	3,95	12,62	49,87
93,50	173,02	3,9	13,7	53,36	3,95	12,4	49
93,75	174,7	3,9	13,82	53,84	3,95	12,54	49,58
94,00	171,68	3,9	13,6	52,98	3,95	12,27	48,51
94,25	178,72	3,9	14,11	54,99	3,95	12,89	50,93
94,50	170,68	3,62	13,52	48,93	3,39	12,27	41,67
94,75	180,39	4,18	14,23	59,43	3,39	12,42	42,17
95,00	166,99	4,18	13,25	55,34	3,39	12,52	42,5
95,25	177,38	4,18	14,01	58,51	3,39	12,18	41,34
95,50	168,33	4,18	13,35	55,75	3,39	12,47	42,34
95,75	175,03	4,18	13,84	57,79	3,39	12,35	41,92
96,00	177,04	4,18	13,99	58,41	4,18	12,79	53,4
96,25	164,98	4,18	13,11	54,73	4,18	12,13	50,63
96,50	179,39	4,18	14,16	59,12	4,18	12,52	52,27
96,75	164,31	4,18	13,06	54,52	4,18	12,3	51,35
97,00	173,36	4,18	13,72	57,28	4,18	12,42	51,86

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
97,25	165,31	4,18	13,13	54,83	4,18	12,35	51,55
97,50	175,37	4,18	13,87	57,9	4,18	12,32	51,45
97,75	172,35	4,18	13,65	56,98	4,18	12,47	52,07
98,00	169,67	4,18	13,45	56,16	4,18	12,05	50,33
98,25	178,38	4,29	14,09	60,39	4,18	12,42	51,86
98,50	167,33	4,29	13,28	56,92	3,78	12,27	46,46
98,75	178,38	4,29	14,09	60,39	4,01	12,76	51,16
99,00	173,02	4,29	13,7	58,71	4,01	12,57	50,37
99,25	177,71	4,29	14,04	60,18	4,01	12,54	50,28
99,50	173,02	4,29	13,7	58,71	4,01	12,23	49
99,75	170,68	4,29	13,52	57,97	4,01	12,32	49,39
100,00	174,03	4,29	13,77	59,02	4,01	12,47	49,98
100,25	167,66	4,29	13,3	57,03	4,01	12	48,12
100,50	177,71	4,29	14,04	60,18	4,01	12,45	49,88
100,75	170,01	4,29	13,47	57,76	4,01	12,23	49
101,00	175,7	4,29	13,89	59,55	4,01	12,18	48,8
101,25	165,65	4,01	13,16	52,73	3,9	12,13	47,25
101,50	169,34	4,01	13,43	53,81	3,9	12,08	47,06
101,75	173,36	4,01	13,72	54,99	3,9	12,72	49,55
102,00	173,36	4,01	13,72	54,99	3,9	12,32	48,02
102,25	181,06	4,01	14,28	57,25	4,45	12,62	56,2
102,50	170,34	4,01	13,5	54,11	4,45	12,35	55
102,75	175,37	4,01	13,87	55,58	4,45	12,2	54,34
103,00	166,32	3,51	13,21	46,3	4,45	12,13	54,01
103,25	173,36	3,51	13,72	48,11	4,45	12,32	54,89
103,50	167,33	3,51	13,28	46,56	4,45	12,27	54,67
103,75	167,66	3,51	13,3	46,65	4,45	11,91	53,03
104,00	176,71	3,51	13,96	48,97	4,45	12,5	55,65
104,25	168,67	3,51	13,38	46,9	4,45	11,93	53,14
104,50	170,01	3,51	13,47	47,25	4,45	12,42	55,32
104,75	168,67	2,5	13,38	33,48	2,84	12,2	34,62
105,00	172,35	2,5	13,65	34,16	2,84	12,18	34,55
105,25	174,03	3,28	13,77	45,21	2,84	12,1	34,34
105,50	162,97	3,28	12,96	42,55	2,84	11,86	33,65
105,75	172,35	3,28	13,65	44,81	2,84	12,54	35,59
106,00	162,63	3,28	12,94	42,47	2,84	12,03	34,13
106,25	167,66	3,28	13,3	43,68	2,84	11,98	33,99
106,50	167,33	3,28	13,28	43,6	2,84	12,13	34,41
106,75	164,31	3,28	13,06	42,88	2,84	12,05	34,2
107,00	169,34	3,28	13,43	44,08	2,78	12,4	34,49
107,25	159,62	3,28	12,72	41,75	2,78	12,08	33,6
107,50	166,32	3,28	13,21	43,36	2,78	12,08	33,6
107,75	165,98	2,89	13,18	38,14	2,73	12,23	33,33
108,00	170,01	2,89	13,47	38,99	2,73	11,93	32,53
108,25	166,65	2,56	13,23	33,85	2,73	12,37	33,73
108,50	161,63	2,56	12,86	32,91	2,73	11,83	32,26
108,75	168	2,56	13,33	34,1	2,73	12,13	33,06
109,00	163,97	2,56	13,03	33,35	2,73	12,15	33,13

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
109,25	176,04	2,56	13,92	35,61	2,73	12,18	33,19
109,50	171,35	2,56	13,57	34,73	2	12,42	24,86
109,75	170,34	3,12	13,5	42,07	2,73	12,18	33,19
110,00	175,03	3,73	13,84	51,62	2,95	12,69	37,43
110,25	166,99	3,73	13,25	49,43	2,95	12,23	36,05
110,50	170,34	3,73	13,5	50,34	2,95	12,13	35,76
110,75	164,98	3,73	13,11	48,88	2,95	11,78	34,75
111,00	166,99	3,73	13,25	49,43	2,95	12,13	35,76
111,25	162,63	3,73	12,94	48,24	2,95	11,98	35,33
111,50	165,65	3,73	13,16	49,06	2,95	11,91	35,11
111,75	170,34	3,73	13,5	50,34	2,95	12,3	36,27
112,00	161,29	3,73	12,84	47,88	2,95	11,78	34,75
112,25	175,03	3,73	13,84	51,62	2,95	12,47	36,77
112,50	164,64	3,12	13,08	40,77	2,61	12,35	32,28
112,75	174,03	3,12	13,77	42,91	3,23	12,42	40,09
113,00	172,35	3,12	13,65	42,52	3,23	12,47	40,25
113,25	170,01	3,12	13,47	41,99	3,23	12,2	39,38
113,50	170,34	3,12	13,5	42,07	3,39	12,27	41,67
113,75	164,31	3,12	13,06	40,69	3,39	11,98	40,67
114,00	169	3,12	13,4	41,76	3,39	12,4	42,09
114,25	164,31	3,12	13,06	40,69	3,39	12,05	40,92
114,50	166,99	3,12	13,25	41,3	3,39	12,1	41,09
114,75	164,98	3,12	13,11	40,85	3,39	12,18	41,34
115,00	168,67	3,12	13,38	41,68	3,39	11,88	40,34
115,25	175,7	2,39	13,89	33,22	3,39	12,37	42
115,50	165,31	2,39	13,13	31,41	3,39	12,15	41,25
115,75	172,02	2,39	13,62	32,58	3,39	12,37	42
116,00	165,98	2,39	13,18	31,52	3,23	12	38,75
116,25	164,64	2,39	13,08	31,29	3,23	11,83	38,19
116,50	171,68	2,34	13,6	31,76	3,06	12,45	38,09
116,75	165,98	2,34	13,18	30,79	3,06	12,27	37,57
117,00	174,03	3	13,77	41,37	3,9	12,81	49,93
117,25	166,65	3	13,23	39,75	3,9	12,23	47,64
117,50	172,35	3,23	13,65	44,05	3,9	12,45	48,5
117,75	166,65	3,23	13,23	42,7	3,9	12,03	46,87
118,00	169,34	3,23	13,43	43,33	3,9	12,27	47,83
118,25	167,66	3,23	13,3	42,94	3,9	12,15	47,35
118,50	156,6	3,23	12,5	40,33	3,9	12,03	46,87
118,75	171,01	3,23	13,55	43,73	3,9	12,32	48,02
119,00	160,29	3,23	12,76	41,2	3,9	12,05	46,97
119,25	168,33	3,23	13,35	43,1	3,9	12,08	47,06
119,50	169,67	3,23	13,45	43,41	3,06	12,18	37,27
119,75	172,02	3,23	13,62	43,97	3,06	12,27	37,57
120,00	170,34	2,11	13,5	28,52	2,84	12,52	35,52
120,25	170,34	2,11	13,5	28,52	2,84	12,1	34,34
120,50	177,04	2,73	13,99	38,14	2,84	12,5	35,45
120,75	171,35	2,73	13,57	37	2,84	12,4	35,18
121,00	177,71	3,23	14,04	45,31	3,51	12,32	43,21

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
121,25	172,69	3,23	13,67	44,12	3,51	12,27	43,04
121,50	167,66	3,23	13,3	42,94	3,51	12,1	42,44
121,75	167,33	3,23	13,28	42,86	3,51	12,35	43,3
122,00	162,63	3,23	12,94	41,75	3,51	12,08	42,35
122,25	172,02	3,23	13,62	43,97	3,51	12,42	43,55
122,50	163,3	3,23	12,98	41,91	3,51	11,88	41,66
122,75	170,34	3,23	13,5	43,57	3,51	12,15	42,61
123,00	164,64	3,23	13,08	42,23	3,51	12,3	43,12
123,25	167,66	3,23	13,3	42,94	3,51	12,15	42,61
123,50	173,36	2,95	13,72	40,46	2,89	12,35	35,73
123,75	161,29	2,95	12,84	37,86	2,89	11,86	34,31
124,00	170,68	2,95	13,52	39,88	2,89	12,2	35,3
124,25	162,97	2,95	12,96	38,22	2,89	12,1	35,02
124,50	169,34	2,95	13,43	39,59	2,89	11,83	34,24
124,75	171,68	2,95	13,6	40,1	2,56	12,5	31,97
125,00	166,65	2,95	13,23	39,01	2,56	11,96	30,59
125,25	173,02	2,95	13,7	40,39	3,34	12,37	41,31
125,50	165,65	2,95	13,16	38,8	3,34	12,15	40,58
125,75	173,36	2,95	13,72	40,46	3,34	12,23	40,82
126,00	164,98	2,61	13,11	34,27	3,34	12,27	40,99
126,25	162,3	2,61	12,91	33,76	3,34	12,08	40,33
126,50	168	2,61	13,33	34,85	3,34	12,08	40,33
126,75	164,64	2,61	13,08	34,21	3,34	11,83	39,51
127,00	170,68	2,61	13,52	35,36	3,34	12,32	41,15
127,25	161,29	2,61	12,84	33,57	3,34	12,03	40,17
127,50	167,66	2,61	13,3	34,78	3,34	11,98	40
127,75	164,98	2,56	13,11	33,54	2,56	12,37	31,66
128,00	169,67	2,56	13,45	34,42	2,56	12,2	31,22
128,25	173,69	2,56	13,74	35,17	3,39	12,67	43
128,50	168,67	2,56	13,38	34,23	3,39	11,91	40,42
128,75	171,01	2,56	13,55	34,67	3,39	12,13	41,17
129,00	164,31	2,34	13,06	30,5	3,39	12,42	42,17
129,25	173,02	2,67	13,7	36,57	3,39	11,98	40,67
129,50	168,33	2,67	13,35	35,65	3,39	12,27	41,67
129,75	170,68	2,67	13,52	36,11	3,39	11,98	40,67
130,00	170,01	3,45	13,47	46,5	3,78	12,59	47,66
130,25	167,66	3,45	13,3	45,9	3,78	12,25	46,37
130,50	176,04	3,45	13,92	48,02	3,78	12,57	47,57
130,75	162,3	3,45	12,91	44,55	3,78	12,05	45,62
131,00	168,33	3,45	13,35	46,07	3,78	12,08	45,72
131,25	170,01	3,45	13,47	46,5	3,78	12,35	46,74
131,50	165,31	3,45	13,13	45,31	3,78	12,15	46
131,75	174,03	3,45	13,77	47,51	3,78	12,59	47,66
132,00	164,31	3,45	13,06	45,06	3,78	12,13	45,9
132,25	169	3,45	13,4	46,24	3,78	12,45	47,11
132,50	168,33	3,06	13,35	40,86	3,17	12,32	39,09
132,75	167,66	3,06	13,3	40,71	3,17	11,88	37,69
133,00	166,99	3,06	13,25	40,56	3,17	12,15	38,54

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
133,25	166,32	3,06	13,21	40,41	3,17	11,88	37,69
133,50	174,36	3,06	13,79	42,21	3,17	12,42	39,4
133,75	167,66	3,06	13,3	40,71	3,17	12,08	38,31
134,00	176,37	3,56	13,94	49,66	3,17	12,52	39,71
134,25	169,67	3,56	13,45	47,91	3,17	12,35	39,17
134,50	176,37	3,56	13,94	49,66	3,17	12,2	38,7
134,75	171,35	3,84	13,57	52,13	3,12	12,52	39,01
135,00	170,34	3,84	13,5	51,85	3,12	12,1	37,71
135,25	169	3,84	13,4	51,47	3,12	12,3	38,33
135,50	164,31	3,84	13,06	50,15	3,12	12,13	37,79
135,75	177,38	3,84	14,01	53,82	3,12	12,3	38,33
136,00	166,32	3,84	13,21	50,72	3,12	12,47	38,86
136,25	171,35	3,84	13,57	52,13	3,12	12,57	39,17
136,50	171,35	3,84	13,57	52,13	3,12	12,37	38,55
136,75	171,68	3,84	13,6	52,22	3,12	12,1	37,71
137,00	173,69	3,84	13,74	52,79	3,12	12,79	39,85
137,25	172,69	3,73	13,67	50,98	3,12	12,32	38,4
137,50	179,72	4,01	14,19	56,85	4,57	12,81	58,5
137,75	171,01	4,01	13,55	54,3	4,57	12,47	56,93
138,00	175,03	4,01	13,84	55,48	4,57	12,1	55,25
138,25	164,64	4,01	13,08	52,44	4,57	12,05	55,03
138,50	169,67	4,01	13,45	53,91	4,57	11,93	54,47
138,75	165,98	4,01	13,18	52,83	4,57	12,32	56,26
139,00	160,62	4,01	12,79	51,26	4,57	11,91	54,36
139,25	167,66	4,01	13,3	53,32	4,57	12,42	56,71
139,50	166,65	4,01	13,23	53,02	4,57	11,88	54,25
139,75	168	4,01	13,33	53,42	4,57	12,37	56,48
140,00	165,65	3,06	13,16	40,26	2,39	12,35	29,53
140,25	165,98	3,06	13,18	40,34	2,39	12,15	29,06
140,50	167,66	2,67	13,3	35,52	2,61	12,42	32,48
140,75	165,98	2,67	13,18	35,2	2,61	11,91	31,13
141,00	168,33	3,23	13,35	43,1	2,61	12,3	32,16
141,25	165,65	3,23	13,16	42,46	2,61	12,15	31,77
141,50	170,34	3,23	13,5	43,57	2,61	12,1	31,64
141,75	164,98	3,23	13,11	42,31	2,61	12,4	32,41
142,00	163,97	3,23	13,03	42,07	2,61	12,1	31,64
142,25	175,03	3,23	13,84	44,68	3,12	12,54	39,09
142,50	162,97	3,23	12,96	41,83	3,12	11,86	36,95
142,75	174,36	3,23	13,79	44,52	3,12	12,27	38,25
143,00	165,31	3,23	13,13	42,39	3,12	12,32	38,4
143,25	174,7	3,23	13,82	44,6	3,12	12,35	38,48
143,50	165,98	3,12	13,18	41,07	3,12	12,18	37,94
143,75	175,03	3,12	13,84	43,14	3,12	12,4	38,63
144,00	167,33	3,12	13,28	41,38	3,28	12,23	40,14
144,25	165,98	3,12	13,18	41,07	3,28	12,32	40,46
144,50	176,04	3,12	13,92	43,36	3,28	12,37	40,62
144,75	164,98	3,12	13,11	40,85	3,28	11,88	39,01
145,00	171,01	3,56	13,55	48,26	3,28	12,3	40,38

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
145,25	170,01	3,56	13,47	48	3,28	12,3	40,38
145,50	173,02	3,56	13,7	48,78	3,28	12,45	40,86
145,75	170,01	3,56	13,47	48	3,28	12,25	40,22
146,00	169	3,56	13,4	47,74	3,28	12,25	40,22
146,25	171,35	3,67	13,57	49,86	3,78	12,54	47,48
146,50	166,99	3,67	13,25	48,69	3,78	12,15	46
146,75	177,38	3,67	14,01	51,48	3,78	12,27	46,46
147,00	171,68	3,67	13,6	49,95	3,78	12,08	45,72
147,25	175,7	3,67	13,89	51,03	3,95	12,79	50,54
147,50	170,34	3,67	13,5	49,59	3,95	12,5	49,38
147,75	174,36	3,67	13,79	50,67	3,95	12,3	48,61
148,00	169,67	3,67	13,45	49,41	3,95	12,45	49,19
148,25	176,37	3,67	13,94	51,21	3,95	12,59	49,77
148,50	174,36	3,67	13,79	50,67	4,06	12,67	51,47
148,75	174,36	3,17	13,79	43,75	4,06	12,45	50,58
149,00	177,38	3,28	14,01	46,01	4,23	12,54	53,07
149,25	173,69	3,28	13,74	45,13	4,23	12,1	51,21
149,50	180,39	3,95	14,23	56,26	4,23	12,5	52,86
149,75	168,67	3,95	13,38	52,87	4,23	12,45	52,66
150,00	174,7	3,95	13,82	54,61	4,23	12,5	52,86
150,25	170,01	3,95	13,47	53,26	4,23	12,4	52,45
150,50	170,01	3,95	13,47	53,26	4,23	12,35	52,24
150,75	172,35	3,95	13,65	53,93	4,23	12,4	52,45
151,00	172,02	3,95	13,62	53,84	4,23	12,47	52,76
151,25	177,38	3,95	14,01	55,39	4,23	12,42	52,55
151,50	170,68	3,95	13,52	53,45	3,95	12,27	48,51
151,75	174,36	3,95	13,79	54,51	3,95	12,74	50,35
152,00	170,68	3,78	13,52	51,19	3,23	12,5	40,33
152,25	176,37	3,78	13,94	52,76	3,23	12,45	40,17
152,50	166,99	3,78	13,25	50,17	3,23	12,15	39,22
152,75	176,04	3,78	13,92	52,67	3,23	12,57	40,57
153,00	172,02	3,78	13,62	51,56	3,23	12,37	39,93
153,25	174,36	3,78	13,79	52,21	2,89	12,05	34,87
153,50	169,34	3,78	13,43	50,82	2,89	12,5	36,15
153,75	169,67	3,73	13,45	50,16	2,89	12,18	35,23
154,00	170,68	3,73	13,52	50,43	3,39	12,54	42,58
154,25	170,68	3,56	13,52	48,17	3,39	12,15	41,25
154,50	175,37	3,56	13,87	49,39	3,39	12,5	42,42
154,75	172,35	3,56	13,65	48,61	3,39	12,59	42,75
155,00	174,36	3,56	13,79	49,13	3,39	12,3	41,75
155,25	172,02	3,56	13,62	48,52	3,39	12,69	43,08
155,50	170,01	3,51	13,47	47,25	3,39	12,32	41,84
155,75	179,39	3,51	14,16	49,65	3,84	12,69	48,74
156,00	171,68	2,84	13,6	38,58	3,84	12,45	47,8
156,25	175,7	4,57	13,89	63,42	4,62	12,72	58,76
156,50	169	4,57	13,4	61,18	4,62	12,62	58,31
156,75	179,39	4,57	14,16	64,65	4,62	12,54	57,97
157,00	172,69	4,57	13,67	62,41	4,62	12,45	57,51

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
157,25	171,35	4,57	13,57	61,96	4,62	12,08	55,82
157,50	172,69	4,57	13,67	62,41	4,62	12,35	57,06
157,75	172,02	4,57	13,62	62,19	4,62	12,3	56,83
158,00	169	4,57	13,4	61,18	4,62	12,25	56,61
158,25	168,33	4,57	13,35	60,96	4,62	12,1	55,93
158,50	173,36	4,57	13,72	62,64	4,62	12,62	58,31
158,75	174,03	4,29	13,77	59,02	3,06	12,4	37,94
159,00	182,74	4,84	14,41	69,78	4,29	12,81	54,93
159,25	175,03	4,84	13,84	67,05	4,29	12,62	54,09
159,50	181,4	4,84	14,31	69,31	4,29	12,5	53,56
159,75	175,37	4,84	13,87	67,17	4,29	12,59	53,98
160,00	178,05	4,84	14,06	68,12	4,29	12,3	52,72
160,25	171,68	4,84	13,6	65,87	4,29	12,64	54,19
160,50	169,34	4,84	13,43	65,04	4,29	12,42	53,25
160,75	173,69	4,84	13,74	66,58	4,4	12,47	54,85
161,00	171,01	4,84	13,55	65,63	4,4	12,45	54,74
161,25	176,37	4,84	13,94	67,53	4,4	12,69	55,82
161,50	170,34	4,34	13,5	58,62	4,4	12,45	54,74
161,75	172,35	4,34	13,65	59,26	4,4	12,45	54,74
162,00	169,67	4,34	13,45	58,41	4,4	12,32	54,2
162,25	179,39	4,34	14,16	61,49	4,4	12,45	54,74
162,50	175,7	4,34	13,89	60,32	4,4	12,64	55,6
162,75	171,01	4,34	13,55	58,83	4,4	12,4	54,52
163,00	177,04	4,34	13,99	60,75	4,4	12,72	55,92
163,25	168,33	4,34	13,35	57,98	3,56	12,37	44,07
163,50	178,38	4,34	14,09	61,17	4,12	12,64	52,08
163,75	171,01	3,9	13,55	52,79	4,12	12,05	49,66
164,00	173,02	3,9	13,7	53,36	4,12	12,47	51,37
164,25	166,65	3,9	13,23	51,55	4,12	12,35	50,87
164,50	177,04	3,9	13,99	54,51	4,12	12,52	51,57
164,75	169,67	3,51	13,45	47,16	4,12	12,5	51,47
165,00	169,34	3,51	13,43	47,08	4,12	12,15	50,06
165,25	167,33	3,51	13,28	46,56	4,12	12,27	50,56
165,50	169,34	3,51	13,43	47,08	4,12	11,96	49,25
165,75	169,34	3,51	13,43	47,08	4,12	12,52	51,57
166,00	162,3	3,51	12,91	45,27	3,12	12,23	38,1
166,25	173,69	3,51	13,74	48,19	3,62	12,13	43,87
166,50	169,34	3,51	13,43	47,08	3,62	12,45	45,03
166,75	166,99	3,51	13,25	46,47	3,62	12,32	44,58
167,00	172,02	3,34	13,62	45,49	3,62	12,27	44,41
167,25	169,34	3,34	13,43	44,83	3,62	12,15	43,96
167,50	174,03	3,9	13,77	53,65	3,62	12,67	45,82
167,75	167,66	3,9	13,3	51,84	3,62	12,2	44,14
168,00	173,36	3,9	13,72	53,46	3,62	12,05	43,61
168,25	164,31	3,9	13,06	50,88	3,62	12,27	44,41
168,50	178,72	3,9	14,11	54,99	3,62	12,59	45,56
168,75	171,01	3,9	13,55	52,79	3,12	12,5	38,94
169,00	178,05	4,23	14,06	59,5	3,12	12,45	38,78

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
169,25	176,04	4,23	13,92	58,88	3,51	12,81	44,93
169,50	171,01	4,23	13,55	57,32	3,51	12,59	44,15
169,75	174,03	4,57	13,77	62,86	3,51	12,81	44,93
170,00	172,69	4,57	13,67	62,41	3,51	12,25	42,95
170,25	178,38	4,57	14,09	64,31	3,51	12,81	44,93
170,50	172,69	4,57	13,67	62,41	3,51	12,42	43,55
170,75	173,02	4,57	13,7	62,52	4,06	12,81	52,07
171,00	171,01	4,57	13,55	61,85	4,06	12,25	49,78
171,25	178,72	4,57	14,11	64,43	4,06	12,37	50,28
171,50	167,66	4,57	13,3	60,73	4,06	12,4	50,38
171,75	170,01	4,57	13,47	61,52	4,06	12,47	50,68
172,00	165,65	4,57	13,16	60,06	4,06	12,54	50,97
172,25	168,67	4,23	13,38	56,6	4,06	12,08	49,08
172,50	173,02	4,23	13,7	57,94	4,06	12,67	51,47
172,75	168	4,23	13,33	56,39	4,06	12,13	49,28
173,00	171,35	4,23	13,57	57,43	4,06	12,3	49,98
173,25	163,64	4,12	13,01	53,59	3,28	11,91	39,1
173,50	174,7	4,12	13,82	56,92	3,28	12,2	40,06
173,75	162,97	3,39	12,96	44	3,28	12,03	39,5
174,00	169,34	3,39	13,43	45,58	3,28	12,4	40,7
174,25	166,65	3,39	13,23	44,91	3,28	12,52	41,11
174,50	174,03	3,39	13,77	46,74	3,28	12,32	40,46
174,75	168,67	3,78	13,38	50,63	3,28	12,59	41,35
175,00	166,99	3,78	13,25	50,17	3,28	12	39,42
175,25	180,06	3,84	14,21	54,58	3,84	12,84	49,31
175,50	171,01	3,84	13,55	52,04	3,84	12,3	47,24
175,75	174,7	3,84	13,82	53,07	3,84	12,5	47,99
176,00	167,66	3,84	13,3	51,1	3,84	12,03	46,2
176,25	177,04	3,84	13,99	53,73	3,84	12,37	47,52
176,50	175,37	3,84	13,87	53,26	3,84	12,57	48,27
176,75	176,37	3,84	13,94	53,54	3,84	12,27	47,14
177,00	170,01	3,84	13,47	51,75	3,95	12,79	50,54
177,25	172,35	3,84	13,65	52,41	3,95	12,35	48,8
177,50	176,04	3,84	13,92	53,45	3,95	12,57	49,67
177,75	169	3,84	13,4	51,47	3,95	11,98	47,35
178,00	173,02	4,06	13,7	55,65	4,34	12,62	54,79
178,25	169,34	4,06	13,43	54,56	4,34	12,03	52,24
178,50	180,73	4,06	14,26	57,94	4,34	12,89	55,96
178,75	171,68	4,06	13,6	55,26	4,34	12,42	53,94
179,00	173,36	4,06	13,72	55,75	4,34	12,45	54,04
179,25	168,33	4,06	13,35	54,26	4,34	12,18	52,87
179,50	170,01	4,06	13,47	54,76	4,34	12,3	53,41
179,75	173,69	4,06	13,74	55,85	4,34	12,2	52,98
180,00	170,34	4,06	13,5	54,86	4,34	12,27	53,3
180,25	176,04	4,06	13,92	56,55	4,34	12,59	54,68
180,50	171,01	3,67	13,55	49,77	3,28	12,15	39,9
180,75	175,37	4,06	13,87	56,35	4,4	12,4	54,52
181,00	172,35	4,06	13,65	55,45	4,4	12,25	53,88

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
181,25	178,38	4,06	14,09	57,25	4,4	12,62	55,49
181,50	169,34	4,06	13,43	54,56	4,4	12,1	53,23
181,75	172,69	4,06	13,67	55,55	4,4	11,96	52,58
182,00	166,32	4,06	13,21	53,66	4,4	12,35	54,31
182,25	173,02	4,06	13,7	55,65	4,4	12,25	53,88
Promedio	175,69	4,56	13,89	63,98	4,57	12,48	57,28
Desviación estándar	12,46	1,36	0,91	21,99	1,32	0,36	17,66
Tiempo de prueba [minutos]	3,03						
Perdidas [W]	6,69						
Eficiencia	90%						

Tabla 11. Prueba de generación y carga de batería – Prueba 2.

Gráficas de los datos obtenidos en la prueba de generación y carga de batería – Prueba 2

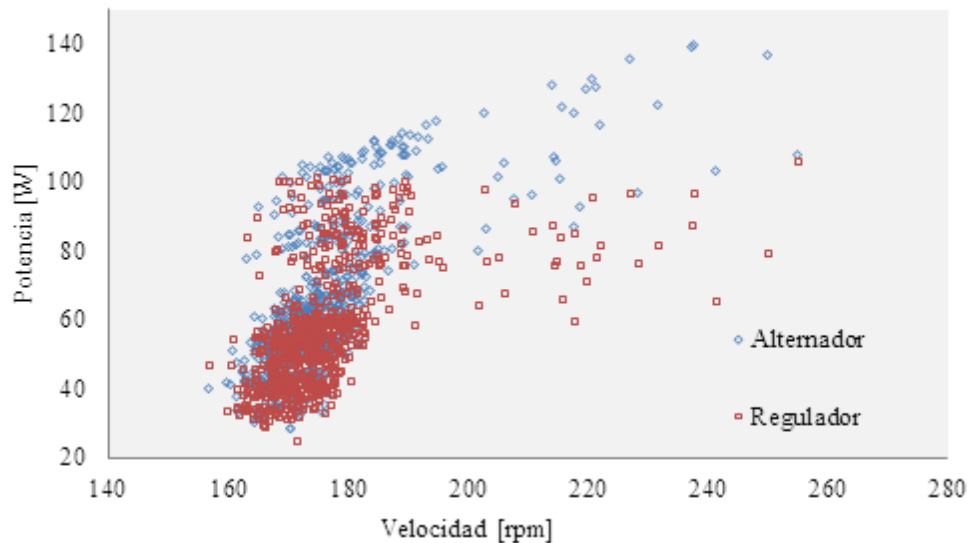


Figura 21. Potencia generada por el alternador y entregada por el regulador, respecto a la velocidad.

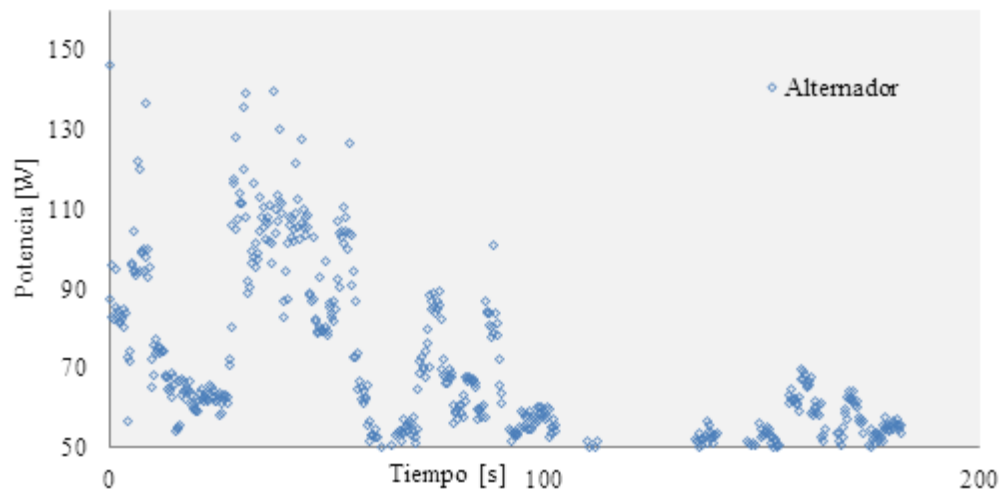


Figura 22. Potencia generada respecto al tiempo.

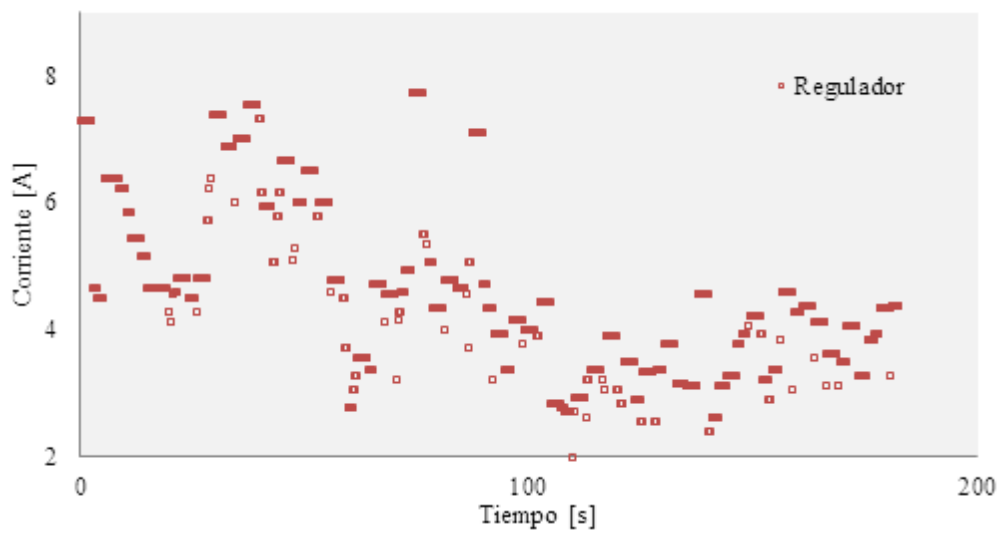


Figura 23. Corriente cargada de batería respecto al tiempo.

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
0,00	182,07	5,07	14,36	72,75	5,4	12,98	70,14
0,25	174,36	5,07	13,79	69,89	5,4	12,37	66,83
0,50	181,06	5,12	14,28	73,17	5,4	12,94	69,87
0,75	177,71	5,12	14,04	71,91	5,4	12,79	69,08
1,00	179,72	5,12	14,19	72,67	5,4	12,62	68,15
1,25	169,67	5,12	13,45	68,9	5,4	12,96	70
1,50	178,05	5,12	14,06	72,04	5,4	13,03	70,4
1,75	160,29	5,12	12,76	65,39	5,4	12,91	69,74

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
2,00	191,45	5,12	15,04	77,06	5,4	12,67	68,42
2,25	206,2	6,01	16,12	96,96	6,01	13,23	79,57
2,50	169	6,01	13,4	80,6	6,01	12,72	76,48
2,75	177,04	6,01	13,99	84,14	6,01	13,01	78,24
3,00	211,22	6,01	16,49	99,17	6,01	11,78	70,88
3,25	180,06	6,35	14,21	90,22	6,01	13,21	79,42
3,50	177,04	6,35	13,99	88,82	6,01	12,5	75,15
3,75	183,41	6,35	14,46	91,77	6,01	12,98	78,1
4,00	176,04	6,35	13,92	88,35	6,01	12,69	76,33
4,25	181,4	6,35	14,31	90,84	6,01	12,94	77,8
4,50	175,7	6,35	13,89	88,19	6,01	12,4	74,56
4,75	180,06	6,35	14,21	90,22	5,23	12,89	67,45
5,00	178,38	6,35	14,09	89,44	5,23	13,08	68,48
5,25	183,08	6,35	14,43	91,62	5,23	12,52	65,53
5,50	176,37	6,35	13,94	88,51	5,23	12,72	66,55
5,75	181,06	4,84	14,28	69,19	5,07	12,67	64,18
6,00	181,4	4,84	14,31	69,31	5,07	12,69	64,3
6,25	181,73	4,84	14,33	69,43	5,07	12,72	64,43
6,50	183,75	5,29	14,48	76,59	5,07	12,96	65,67
6,75	177,71	5,29	14,04	74,26	5,07	12,5	63,31
7,00	179,72	5,29	14,19	75,04	5,07	12,94	65,55
7,25	176,71	5,29	13,96	73,87	4,96	12,3	60,95
7,50	182,07	5,29	14,36	75,95	4,96	12,84	63,62
7,75	175,37	5,29	13,87	73,35	4,96	12,62	62,53
8,00	180,06	5,29	14,21	75,17	4,96	12,81	63,5
8,25	176,04	5,29	13,92	73,61	4,96	12,57	62,28
8,50	177,38	5,29	14,01	74,13	4,96	12,79	63,38
8,75	176,37	5,29	13,94	73,74	4,96	12,74	63,13
9,00	179,05	4,79	14,14	67,69	4,4	12,67	55,71
9,25	183,75	4,79	14,48	69,33	4,4	12,74	56,03
9,50	172,35	4,62	13,65	63,06	4,4	12,32	54,2
9,75	183,08	5,4	14,43	77,94	5,12	12,98	66,52
10,00	172,02	5,4	13,62	73,58	5,12	12,62	64,63
10,25	181,73	5,4	14,33	77,41	5,12	12,72	65,14
10,50	176,04	5,4	13,92	75,16	5,12	12,62	64,63
10,75	182,07	5,4	14,36	77,55	5,12	12,86	65,89
11,00	174,7	5,4	13,82	74,64	5,12	12,67	64,89
11,25	178,72	5,4	14,11	76,22	5,12	12,42	63,63
11,50	178,72	5,4	14,11	76,22	5,12	12,59	64,51
11,75	174,36	5,4	13,79	74,5	5,12	12,45	63,76
12,00	179,39	5,4	14,16	76,49	5,12	12,67	64,89
12,25	172,02	4,06	13,62	55,36	4,29	12,1	51,88
12,50	174,36	4,06	13,79	56,05	4,29	12,54	53,77
12,75	172,35	4,06	13,65	55,45	4,29	12,4	53,14
13,00	179,05	4,06	14,14	57,45	4,29	12,59	53,98
13,25	173,69	4,06	13,74	55,85	4,29	12,23	52,41
13,50	170,34	4,06	13,5	54,86	4,29	12,23	52,41
13,75	172,02	3,9	13,62	53,08	4,29	12,5	53,56
14,00	170,68	3,51	13,52	47,42	3,95	12,23	48,32
14,25	176,37	4,23	13,94	58,98	3,95	12,57	49,67
14,50	166,65	4,23	13,23	55,97	3,95	12,42	49,09
14,75	176,04	4,23	13,92	58,88	3,95	12,18	48,12
15,00	169,34	4,23	13,43	56,8	3,95	12,23	48,32
15,25	175,03	4,23	13,84	58,57	3,95	12,1	47,83

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
15,50	176,04	4,23	13,92	58,88	3,95	12,27	48,51
15,75	170,01	4,23	13,47	57,01	3,95	12,25	48,41
16,00	173,02	4,51	13,7	61,76	3,95	12,45	49,19
16,25	171,35	4,51	13,57	61,21	3,78	12,45	47,11
16,50	179,72	4,51	14,19	63,97	3,78	12,69	48,04
16,75	174,36	4,51	13,79	62,2	2,78	12,62	35,1
17,00	178,05	4,51	14,06	63,42	3,67	12,27	45,09
17,25	171,35	4,51	13,57	61,21	3,67	12,79	46,98
17,50	174,7	4,51	13,82	62,31	3,67	12,4	45,54
17,75	176,37	4,51	13,94	62,87	4,45	12,67	56,41
18,00	170,01	4,51	13,47	60,77	4,45	12,25	54,56
18,25	180,06	4,51	14,21	64,08	5,29	12,96	68,56
18,50	171,01	3,9	13,55	52,79	5,29	12,4	65,58
18,75	172,35	4,01	13,65	54,69	5,29	12,54	66,36
19,00	171,68	4,01	13,6	54,5	5,29	12,25	64,8
19,25	174,36	4,34	13,79	59,9	5,29	12,69	67,13
19,50	173,36	4,34	13,72	59,58	5,29	12,35	65,32
19,75	174,7	4,34	13,82	60	5,29	12,57	66,49
20,00	177,04	4,34	13,99	60,75	5,29	12,42	65,71
20,25	177,04	4,34	13,99	60,75	5,29	12,64	66,87
20,50	182,07	4,34	14,36	62,34	5,29	12,84	67,91
20,75	172,69	4,34	13,67	59,36	4,96	12,18	60,34
21,00	179,05	4,34	14,14	61,39	4,96	12,84	63,62
21,25	173,02	4,34	13,7	59,47	4,96	12,54	62,16
21,50	180,73	4,34	14,26	61,92	4,96	12,67	62,77
21,75	173,36	4,12	13,72	56,52	4,96	12,76	63,25
22,00	174,36	4,12	13,79	56,82	4,96	12,59	62,4
22,25	177,04	4,12	13,99	57,63	4,96	12,35	61,19
22,50	175,03	4,12	13,84	57,02	4,96	12,27	60,83
22,75	174,03	4,12	13,77	56,72	4,96	12,62	62,53
23,00	171,35	4,12	13,57	55,91	4,23	12,1	51,21
23,25	179,72	4,57	14,19	64,76	4,23	12,42	52,55
23,50	170,68	4,57	13,52	61,74	4,23	12,59	53,28
23,75	183,08	4,79	14,43	69,1	4,23	12,76	54
24,00	177,04	4,79	13,99	66,98	4,45	12,62	56,2
24,25	177,04	4,79	13,99	66,98	4,45	12,62	56,2
24,50	180,39	4,79	14,23	68,16	4,45	12,89	57,4
24,75	171,35	4,79	13,57	64,99	4,45	12,59	56,09
25,00	184,08	5,23	14,5	75,92	4,45	12,69	56,52
25,25	176,71	5,23	13,96	73,09	4,45	12,25	54,56
25,50	180,73	5,23	14,26	74,63	5,01	12,94	64,82
25,75	173,02	5,23	13,7	71,68	5,01	12,67	63,47
26,00	182,74	5,4	14,41	77,81	5,01	12,72	63,72
26,25	171,68	5,4	13,6	73,44	5,01	12,67	63,47
26,50	182,74	5,4	14,41	77,81	5,01	12,59	63,11
26,75	174,7	5,4	13,82	74,64	5,01	12,54	62,86
27,00	180,39	5,4	14,23	76,89	5,01	12,67	63,47
27,25	176,71	5,4	13,96	75,43	5,01	12,69	63,6
27,50	177,38	5,4	14,01	75,69	5,01	12,54	62,86
27,75	179,72	5,4	14,19	76,62	5,01	12,96	64,95
28,00	182,07	5,4	14,36	77,55	4,84	12,86	62,31
28,25	173,36	6,85	13,72	93,99	6,63	13,45	89,14
28,50	190,78	6,85	14,99	102,72	6,63	13,01	86,22
28,75	173,02	6,85	13,7	93,82	6,63	11,83	78,43

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
29,00	177,71	6,85	14,04	96,17	6,63	12,81	84,92
29,25	177,38	6,85	14,01	96	6,63	13,47	89,31
29,50	172,69	6,85	13,67	93,65	6,63	12,52	82,97
29,75	182,74	6,85	14,41	98,69	6,63	11,83	78,43
30,00	166,99	6,85	13,25	90,8	6,63	12,86	85,25
30,25	181,73	6,85	14,33	98,18	6,63	13,33	88,33
30,50	209,88	6,85	16,39	112,28	6,63	11,81	78,26
30,75	180,39	6,68	14,23	95,13	6,29	13,16	82,8
31,00	171,01	6,68	13,55	90,55	6,29	12,79	80,48
31,25	174,36	6,68	13,79	92,19	5,12	13,11	67,15
31,50	174,03	6,68	13,77	92,02	5,12	13,13	67,27
31,75	229,32	6,57	17,81	117,05	5,62	11,83	66,55
32,00	225,97	6,57	17,57	115,44	5,62	13,18	74,13
32,25	179,39	6,57	14,16	93,06	5,62	12,32	69,31
32,50	177,38	6,57	14,01	92,1	5,62	12,84	72,2
32,75	174,36	6,57	13,79	90,65	5,62	12,54	70,55
33,00	169	6,57	13,4	88,07	5,62	13,28	74,68
33,25	223,96	6,4	17,42	111,56	5,62	11,83	66,55
33,50	171,35	6,74	13,57	91,47	6,91	13,3	91,88
33,75	207,54	6,74	16,22	109,3	6,91	12,59	86,97
34,00	173,36	6,74	13,72	92,46	6,91	13,38	92,38
34,25	176,04	6,74	13,92	93,78	6,91	12,67	87,48
34,50	180,73	6,74	14,26	96,09	6,91	13,13	90,69
34,75	173,36	6,74	13,72	92,46	6,91	12,72	87,82
35,00	183,41	6,74	14,46	97,41	6,91	13,3	91,88
35,25	174,03	6,74	13,77	92,79	6,91	12,84	88,66
35,50	168,67	6,79	13,38	90,89	6,91	13,45	92,89
35,75	173,36	6,79	13,72	93,22	6,91	12,59	86,97
36,00	166,32	6,79	13,21	89,73	6,85	13,25	90,8
36,25	170,34	6,79	13,5	91,73	6,85	13,03	89,29
36,50	182,07	6,79	14,36	97,55	6,85	12,52	85,76
36,75	177,04	6,79	13,99	95,05	6,85	13,23	90,63
37,00	177,04	6,79	13,99	95,05	6,85	13,01	89,12
37,25	173,02	6,79	13,7	93,06	6,85	11,71	80,23
37,50	180,06	6,79	14,21	96,55	6,85	12,81	87,78
37,75	171,35	6,79	13,57	92,22	6,85	12,81	87,78
38,00	178,05	6,29	14,06	88,5	6,29	11,86	74,62
38,25	170,01	6,29	13,47	84,8	6,29	13,16	82,8
38,50	179,05	6,29	14,14	88,96	6,24	13,13	81,91
38,75	175,03	6,29	13,84	87,11	6,24	13,06	81,45
39,00	171,35	6,29	13,57	85,42	6,24	12,86	80,23
39,25	225,63	6,29	17,54	110,39	6,24	13,3	82,98
39,50	174,7	6,29	13,82	86,96	6,24	11,83	73,81
39,75	169,34	6,29	13,43	84,49	6,24	13,35	83,28
40,00	164,98	6,18	13,11	81,03	6,24	12,64	78,85
40,25	171,68	6,18	13,6	84,05	6,29	13,08	82,33
40,50	204,86	6,18	16,02	99,05	6,29	11,83	74,47
40,75	180,73	6,24	14,26	88,94	6,29	11,81	74,32
41,00	168,33	6,24	13,35	83,28	6,29	12,96	81,56
41,25	177,04	6,68	13,99	93,5	6,63	13,18	87,36
41,50	174,36	6,68	13,79	92,19	6,63	12,69	84,11
41,75	176,37	6,68	13,94	93,17	6,63	13,18	87,36
42,00	169,34	6,68	13,43	89,73	6,63	12,74	84,43
42,25	238,03	6,68	18,45	123,3	6,63	11,86	78,59

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
42,50	175,7	6,68	13,89	92,84	6,63	13,23	87,68
42,75	177,04	6,68	13,99	93,5	6,63	13,28	88,01
43,00	173,36	6,68	13,72	91,69	6,63	12,79	84,76
43,25	289,64	6,68	22,22	148,51	6,63	12,76	84,6
43,50	172,69	6,68	13,67	91,37	6,63	12,72	84,27
43,75	178,05	6,57	14,06	92,42	5,85	11,86	69,34
44,00	161,29	6,57	12,84	84,37	5,85	12,79	74,78
44,25	178,72	6,57	14,11	92,74	5,85	12,94	75,64
44,50	170,68	6,57	13,52	88,88	5,85	13,4	78,36
44,75	178,72	6,57	14,11	92,74	5,85	13,08	76,5
45,00	170,34	6,57	13,5	88,72	5,96	13,33	79,42
45,25	169	5,57	13,4	74,63	5,96	11,86	70,66
45,50	328,51	5,57	25,06	139,57	5,96	13,4	79,86
45,75	160,29	5,57	12,76	71,08	5,96	13,03	77,67
46,00	170,68	5,57	13,52	75,31	5,96	13,03	77,67
46,25	176,04	5,57	13,92	77,49	5,96	11,86	70,66
46,50	178,38	5,57	14,09	78,45	5,96	13,08	77,96
46,75	175,7	5,57	13,89	77,36	5,96	12,74	75,91
47,00	180,06	5,57	14,21	79,13	5,96	13,3	79,27
47,25	175,37	5,57	13,87	77,22	5,96	12,86	76,64
47,50	177,38	5,01	14,01	70,23	5,68	12,72	72,22
47,75	176,04	5,01	13,92	69,74	5,68	11,86	67,35
48,00	180,39	7,74	14,23	110,21	7,63	11,86	90,49
48,25	174,03	7,74	13,77	106,6	7,63	12,79	97,59
48,50	182,41	7,74	14,38	111,34	7,63	13,5	103,01
48,75	171,68	7,74	13,6	105,27	7,63	12,64	96,47
49,00	175,03	7,74	13,84	107,17	7,63	11,83	90,3
49,25	168,33	7,74	13,35	103,38	7,63	12,03	91,79
49,50	178,05	7,74	14,06	108,88	7,63	12,69	96,84
49,75	217,26	7,74	16,93	131,07	7,63	11,83	90,3
50,00	178,72	7,74	14,11	109,26	7,63	13,35	101,89
50,25	171,01	7,74	13,55	104,9	7,63	13,11	100,02
50,50	181,06	6,24	14,28	89,09	6,35	12,72	80,73
50,75	173,69	6,24	13,74	85,73	6,35	13,08	83,06
51,00	179,05	6,24	14,14	88,17	6,35	12,76	81,04
51,25	166,99	6,24	13,25	82,67	6,35	12,91	81,97
51,50	223,96	6,13	17,42	106,71	6,35	11,86	75,28
51,75	180,73	6,63	14,26	94,5	6,35	13,16	83,53
52,00	169,67	6,63	13,45	89,14	6,35	13,06	82,91
52,25	328,51	6,63	25,06	166,11	6,35	13,16	83,53
52,50	172,35	6,63	13,65	90,44	5,85	12,4	72,49
52,75	175,37	6,63	13,87	91,9	5,85	13,06	76,36
53,00	177,38	6,63	14,01	92,88	5,85	12,5	73,06
53,25	184,42	6,63	14,53	96,29	5,85	12,74	74,49
53,50	171,35	6,63	13,57	89,96	5,85	12,47	72,92
53,75	180,39	6,63	14,23	94,34	5,85	12,98	75,93
54,00	172,02	6,63	13,62	90,28	4,73	12,32	58,32
54,25	178,38	5,57	14,09	78,45	4,73	12,45	58,9
54,50	177,04	4,84	13,99	67,76	4,73	12,52	59,25
54,75	180,73	4,84	14,26	69,07	4,73	12,47	59,02
55,00	179,05	4,84	14,14	68,48	4,73	12,76	60,41
55,25	178,05	4,84	14,06	68,12	4,45	12,4	55,21
55,50	179,39	4,84	14,16	68,6	4,45	12,52	55,76
55,75	172,02	4,45	13,62	60,67	4,45	12,32	54,89

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
56,00	180,06	4,45	14,21	63,29	4,51	12,94	58,34
56,25	166,99	4,45	13,25	59,03	4,51	12,37	55,79
56,50	175,37	4,51	13,87	62,53	4,51	12,69	57,23
56,75	172,69	4,51	13,67	61,65	4,51	12,5	56,35
57,00	177,38	4,51	14,01	63,2	4,51	12,47	56,24
57,25	172,02	4,51	13,62	61,43	4,51	12,57	56,68
57,50	175,03	4,51	13,84	62,42	4,51	12,42	56,02
57,75	169,34	4,51	13,43	60,55	4,51	12,3	55,46
58,00	172,35	4,51	13,65	61,54	4,51	12,23	55,13
58,25	178,72	4,51	14,11	63,64	4,51	12,79	57,67
58,50	168,67	4,51	13,38	60,32	3,56	12,42	44,25
58,75	178,38	4,51	14,09	63,53	3,56	12,52	44,6
59,00	169,34	3,56	13,43	47,82	3,56	12,25	43,64
59,25	174,7	3,56	13,82	49,22	3,56	12,23	43,55
59,50	172,69	3,56	13,67	48,7	3,56	12,67	45,12
59,75	176,04	3,56	13,92	49,57	3,56	12,45	44,33
60,00	174,7	3,56	13,82	49,22	3,56	12,4	44,16
60,25	171,01	3,17	13,55	42,97	3,56	11,98	42,68
60,50	177,04	4,18	13,99	58,41	3,56	12,64	45,03
60,75	170,68	4,18	13,52	56,46	2,56	12,4	31,72
61,00	180,39	4,18	14,23	59,43	3,23	12,74	41,12
61,25	173,02	4,18	13,7	57,18	3,23	12,67	40,88
61,50	176,37	4,18	13,94	58,2	3,23	12,72	41,04
61,75	174,36	4,18	13,79	57,59	3,84	12,67	48,65
62,00	177,71	4,18	14,04	58,61	3,84	12,25	47,05
62,25	174,7	4,18	13,82	57,69	4,34	12,74	55,32
62,50	175,03	4,18	13,84	57,79	4,34	12,15	52,77
62,75	175,03	4,18	13,84	57,79	4,34	12,81	55,64
63,00	174,7	4,01	13,82	55,38	4,34	12,54	54,47
63,25	178,38	4,4	14,09	61,96	4,34	12,91	56,07
63,50	171,35	4,4	13,57	59,7	4,34	12,37	53,73
63,75	180,39	4,4	14,23	62,6	4,34	12,89	55,96
64,00	173,36	4,4	13,72	60,34	4,34	12,79	55,53
64,25	182,07	4,4	14,36	63,14	4,34	12,76	55,43
64,50	177,71	4,4	14,04	61,74	4,34	12,59	54,68
64,75	173,36	4,4	13,72	60,34	4,12	12,4	51,07
65,00	182,74	4,96	14,41	71,39	5,01	13,11	65,68
65,25	177,71	4,96	14,04	69,57	5,01	12,32	61,76
65,50	173,69	4,96	13,74	68,11	5,01	12,54	62,86
65,75	172,69	4,96	13,67	67,75	5,01	12,3	61,63
66,00	177,38	4,96	14,01	69,45	5,01	12,57	62,98
66,25	170,68	4,96	13,52	67,02	5,01	12,23	61,26
66,50	179,39	4,96	14,16	70,17	5,01	12,69	63,6
66,75	173,36	4,96	13,72	67,99	5,01	12,64	63,35
67,00	174,7	4,96	13,82	68,47	5,01	12,25	61,39
67,25	178,72	4,96	14,11	69,93	5,01	12,54	62,86
67,50	177,04	4,62	13,99	64,65	4,57	12,52	57,16
67,75	174,36	4,62	13,79	63,74	4,57	12,5	57,04
68,00	172,02	4,62	13,62	62,95	4,57	12,1	55,25
68,25	179,05	4,62	14,14	65,33	4,73	12,69	60,06
68,50	176,71	4,62	13,96	64,53	4,73	12,57	59,48
68,75	175,7	4,62	13,89	64,19	4,73	12,69	60,06
69,00	174,7	4,06	13,82	56,15	4,73	12,42	58,78
69,25	176,04	4,18	13,92	58,1	4,73	12,52	59,25

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
69,50	169,34	4,18	13,43	56,06	4,73	12,72	60,18
69,75	184,08	4,96	14,5	71,87	4,73	12,69	60,06
70,00	171,35	4,96	13,57	67,26	4,73	12,42	58,78
70,25	180,73	4,96	14,26	70,66	4,73	12,52	59,25
70,50	176,71	4,96	13,96	69,2	4,73	12,98	61,45
70,75	182,07	4,96	14,36	71,15	4,73	12,74	60,29
71,00	179,05	4,96	14,14	70,05	4,73	12,76	60,41
71,25	177,04	4,96	13,99	69,32	4,18	12,2	50,94
71,50	176,71	4,96	13,96	69,2	5,01	12,86	64,46
71,75	172,69	4,96	13,67	67,75	5,01	12,64	63,35
72,00	177,38	4,96	14,01	69,45	5,01	12,81	64,21
72,25	168,67	4,84	13,38	64,8	5,01	12,47	62,49
72,50	183,75	5,29	14,48	76,59	5,01	12,79	64,09
72,75	172,02	5,29	13,62	72,06	5,01	12,64	63,35
73,00	177,04	5,29	13,99	74	5,01	12,98	65,07
73,25	171,35	5,29	13,57	71,8	5,01	12,32	61,76
73,50	177,04	5,29	13,99	74	5,01	12,81	64,21
73,75	175,7	5,29	13,89	73,48	5,01	12,47	62,49
74,00	175,37	5,29	13,87	73,35	4,68	12,42	58,09
74,25	174,03	5,29	13,77	72,84	4,68	12,72	59,47
74,50	180,06	5,29	14,21	75,17	4,68	12,3	57,52
74,75	181,73	5,29	14,33	75,82	4,68	12,94	60,5
75,00	178,38	3,9	14,09	54,89	4,68	12,59	58,89
75,25	179,05	5,46	14,14	77,14	5,12	12,98	66,52
75,50	178,05	5,46	14,06	76,74	5,12	12,5	64,01
75,75	175,7	5,46	13,89	75,81	5,12	12,67	64,89
76,00	172,02	5,46	13,62	74,34	5,12	12,64	64,76
76,25	185,09	5,46	14,58	79,55	5,12	12,86	65,89
76,50	171,35	5,46	13,57	74,07	5,12	12,4	63,51
76,75	176,37	5,46	13,94	76,07	5,12	12,4	63,51
77,00	174,36	5,46	13,79	75,27	5,12	12,35	63,25
77,25	176,37	5,46	13,94	76,07	5,12	12,47	63,88
77,50	177,71	5,46	14,04	76,61	5,12	12,4	63,51
77,75	173,69	5,12	13,74	70,41	4,57	12,32	56,26
78,00	171,68	5,12	13,6	69,66	4,57	12,64	57,71
78,25	165,65	5,12	13,16	67,4	4,57	12,18	55,59
78,50	175,37	5,12	13,87	71,04	4,57	12,23	55,81
78,75	165,65	3,95	13,16	52	3,84	12,3	47,24
79,00	173,02	3,95	13,7	54,13	3,84	12,4	47,61
79,25	172,35	3,95	13,65	53,93	3,84	12,5	47,99
79,50	174,7	3,95	13,82	54,61	3,84	12,52	48,08
79,75	176,37	3,95	13,94	55,1	3,84	12,32	47,33
80,00	167,33	3,67	13,28	48,78	3,84	11,98	46,01
80,25	179,05	3,67	14,14	51,93	3,84	12,62	48,46
80,50	171,35	3,67	13,57	49,86	3,62	12,32	44,58
80,75	171,01	3,67	13,55	49,77	3,62	12,54	45,38
81,00	165,98	3,67	13,18	48,42	3,62	12,45	45,03
81,25	172,69	3,67	13,67	50,22	3,62	12,37	44,76
81,50	176,37	3,67	13,94	51,21	4,06	12,5	50,78
81,75	167,66	3,67	13,3	48,87	4,06	12,32	50,08
82,00	171,68	3,67	13,6	49,95	4,06	12,23	49,68
82,25	167,33	3,67	13,28	48,78	4,06	12	48,78
82,50	176,71	3,67	13,96	51,3	4,06	12,45	50,58
82,75	166,65	3,28	13,23	43,44	4,06	12,3	49,98

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
83,00	171,35	3,28	13,57	44,57	4,06	12,3	49,98
83,25	172,02	3,73	13,62	50,8	4,06	12,74	51,77
83,50	168,33	3,73	13,35	49,79	4,06	12,37	50,28
83,75	178,38	4,23	14,09	59,6	4,06	12,76	51,87
84,00	171,68	4,23	13,6	57,53	3,56	12,32	43,9
84,25	171,35	4,23	13,57	57,43	3,56	12,67	45,12
84,50	165,31	4,23	13,13	55,56	3,56	12,35	43,98
84,75	175,7	4,23	13,89	58,77	3,56	12,32	43,9
85,00	173,36	4,23	13,72	58,05	3,56	12,32	43,9
85,25	176,37	4,23	13,94	58,98	3,56	12,5	44,51
85,50	172,69	4,23	13,67	57,84	3,56	12,54	44,68
85,75	167,33	4,23	13,28	56,18	3,56	12,27	43,72
86,00	173,36	4,23	13,72	58,05	3,56	12,54	44,68
86,25	165,65	3,28	13,16	43,2	3,45	12,32	42,52
86,50	175,7	3,34	13,89	46,39	3,45	12,57	43,37
86,75	171,01	3,34	13,55	45,24	3,34	12,35	41,23
87,00	177,38	3,34	14,01	46,79	3,34	12,18	40,66
87,25	174,7	3,34	13,82	46,14	2,95	12,57	37,06
87,50	168,33	3,34	13,35	44,59	2,95	12	35,4
87,75	167,66	3,34	13,3	44,42	2,95	12,1	35,69
88,00	169,34	3,34	13,43	44,83	2,95	12,1	35,69
88,25	169	3,34	13,4	44,75	2,95	12,57	37,06
88,50	165,31	3,34	13,13	43,85	2,95	12,25	36,12
88,75	176,71	3,34	13,96	46,63	2,95	12,47	36,77
89,00	165,65	3,34	13,16	43,93	2,95	12,57	37,06
89,25	171,68	3,34	13,6	45,4	2,95	12,23	36,05
89,50	172,02	3,67	13,62	50,04	2,73	12,62	34,4
89,75	170,68	3,67	13,52	49,68	2,73	12,42	33,86
90,00	173,02	3,67	13,7	50,31	3,39	12,91	43,83
90,25	170,68	3,67	13,52	49,68	3,39	12,32	41,84
90,50	173,36	4,4	13,72	60,34	4,57	12,59	57,49
90,75	168,67	4,4	13,38	58,83	4,57	12,35	56,37
91,00	179,05	4,4	14,14	62,17	4,57	12,86	58,72
91,25	171,68	4,4	13,6	59,8	4,57	12,52	57,16
91,50	178,72	4,4	14,11	62,07	4,57	12,4	56,6
91,75	169,67	4,4	13,45	59,16	4,57	12,45	56,82
92,00	170,68	4,4	13,52	59,48	4,57	12,5	57,04
92,25	169	4,4	13,4	58,94	4,57	12,54	57,27
92,50	167,66	4,4	13,3	58,51	4,57	12,32	56,26
92,75	179,72	4,4	14,19	62,39	4,57	12,89	58,83
93,00	164,98	4,34	13,11	56,92	3,34	12,18	40,66
93,25	177,04	4,34	13,99	60,75	3,56	12,42	44,25
93,50	170,68	3,84	13,52	51,94	3,56	12,08	43,02
93,75	176,71	3,84	13,96	53,64	3,56	12,54	44,68
94,00	166,32	3,67	13,21	48,51	3,56	12,25	43,64
94,25	170,34	3,67	13,5	49,59	3,56	12,1	43,11
94,50	171,35	3,67	13,57	49,86	3,56	12,2	43,46
94,75	168,33	3,67	13,35	49,05	3,56	11,96	42,59
95,00	175,03	3,67	13,84	50,85	3,56	12,52	44,6
95,25	167,33	3,67	13,28	48,78	3,56	11,96	42,59
95,50	174,36	3,67	13,79	50,67	3,56	12,5	44,51
95,75	169	2,73	13,4	36,53	2,67	12,4	33,1
96,00	173,36	2,73	13,72	37,4	2,67	11,96	31,93
96,25	169,67	3,23	13,45	43,41	2,89	12,23	35,37

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
96,50	166,32	3,23	13,21	42,62	2,89	12,3	35,58
96,75	175,03	3,23	13,84	44,68	2,95	12,45	36,7
97,00	166,32	3,23	13,21	42,62	2,95	12,32	36,34
97,25	176,37	3,23	13,94	44,99	3,17	12,18	38,62
97,50	172,69	3,23	13,67	44,12	3,17	12,13	38,47
97,75	170,01	3,23	13,47	43,49	3,17	12,32	39,09
98,00	168,33	3,23	13,35	43,1	3,17	12,64	40,1
98,25	173,69	3,23	13,74	44,36	3,17	12,18	38,62
98,50	178,38	3,62	14,09	50,97	3,78	12,79	48,41
98,75	166,99	3,62	13,25	47,95	3,78	12,42	47,02
99,00	176,04	3,84	13,92	53,45	3,9	13,01	50,69
99,25	175,37	3,84	13,87	53,26	3,9	12,47	48,59
99,50	176,04	3,84	13,92	53,45	3,9	12,69	49,45
99,75	169	3,84	13,4	51,47	3,9	12,1	47,16
100,00	177,71	3,84	14,04	53,92	3,9	12,18	47,45
100,25	171,35	3,84	13,57	52,13	3,9	12,27	47,83
100,50	172,69	3,84	13,67	52,51	3,9	12,03	46,87
100,75	171,01	3,84	13,55	52,04	3,9	12,25	47,73
101,00	173,36	3,84	13,72	52,69	3,9	12,27	47,83
101,25	176,04	3,95	13,92	55	3,9	12,72	49,55
101,50	168	3,95	13,33	52,67	3,67	12,2	44,82
101,75	180,73	3,95	14,26	56,35	3,67	12,42	45,63
102,00	170,34	3,95	13,5	53,35	3,34	12,52	41,8
102,25	171,35	3,95	13,57	53,64	3,34	12,37	41,31
102,50	172,69	3,95	13,67	54,03	3,34	12,47	41,64
102,75	168,33	3,95	13,35	52,77	3,34	12,37	41,31
103,00	169,67	3,95	13,45	53,16	3,34	12,5	41,72
103,25	168	3,95	13,33	52,67	3,28	11,98	39,34
103,50	171,35	3,95	13,57	53,64	3,28	12,23	40,14
103,75	168,67	3,62	13,38	48,4	3,12	12,27	38,25
104,00	177,38	3,62	14,01	50,7	3,12	12,54	39,09
104,25	165,65	3,34	13,16	43,93	3,06	12,25	37,49
104,50	175,03	3,34	13,84	46,22	3,06	12,05	36,89
104,75	172,69	3,34	13,67	45,65	3,06	12,57	38,46
105,00	173,36	3,34	13,72	45,81	3,06	12,27	37,57
105,25	176,37	3,34	13,94	46,55	3,06	12,42	38,02
105,50	173,36	3,34	13,72	45,81	3,06	12,08	36,97
105,75	175,37	3,34	13,87	46,3	3,45	12,74	43,96
106,00	168	3,17	13,33	42,28	3,45	12,13	41,85
106,25	178,38	3,17	14,09	44,68	3,45	12,69	43,79
106,50	166,99	2,95	13,25	39,09	3,45	12,5	43,11
106,75	180,06	2,95	14,21	41,9	3,51	12,76	44,76
107,00	170,68	3,06	13,52	41,39	3,51	12,79	44,84
107,25	178,05	3,06	14,06	43,04	3,51	12,45	43,64
107,50	178,05	3,78	14,06	53,23	4,4	12,91	56,79
107,75	181,73	3,78	14,33	54,25	4,4	12,84	56,46
108,00	182,07	4,57	14,36	65,54	4,96	13,08	64,83
108,25	172,02	4,57	13,62	62,19	4,96	12,69	62,89
108,50	179,39	4,73	14,16	67,02	5,29	13,03	68,95
108,75	173,69	4,73	13,74	65,05	5,29	12,67	67
109,00	176,04	4,73	13,92	65,86	5,29	12,94	68,43
109,25	166,65	4,73	13,23	62,61	5,29	12,45	65,84
109,50	178,38	4,73	14,09	66,67	5,29	12,64	66,87
109,75	169,67	4,73	13,45	63,65	5,29	12,23	64,67

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
110,00	171,68	4,73	13,6	64,35	5,29	12,18	64,41
110,25	173,02	4,73	13,7	64,81	5,29	12,69	67,13
110,50	176,71	4,73	13,96	66,09	5,29	12,15	64,28
110,75	180,39	4,73	14,23	67,36	5,29	12,54	66,36
111,00	173,36	4,01	13,72	54,99	4,12	12,15	50,06
111,25	172,69	4,01	13,67	54,79	4,12	12,72	52,38
111,50	168,67	4,01	13,38	53,61	4,12	12,05	49,66
111,75	178,05	4,01	14,06	56,36	4,12	12,69	52,28
112,00	167,66	3,78	13,3	50,35	4,12	12,57	51,77
112,25	177,38	3,78	14,01	53,04	4,12	12,25	50,46
112,50	172,69	3,78	13,67	51,74	4,12	12,4	51,07
112,75	175,7	3,78	13,89	52,58	4,12	12,37	50,97
113,00	173,36	3,78	13,72	51,93	4,12	12,42	51,17
113,25	176,04	3,78	13,92	52,67	3,73	12,54	46,78
113,50	176,71	3,95	13,96	55,19	3,73	12,52	46,69
113,75	170,34	3,95	13,5	53,35	3,67	12,18	44,73
114,00	179,05	4,01	14,14	56,66	3,9	12,57	48,97
114,25	172,35	4,01	13,65	54,69	3,9	12,35	48,11
114,50	175,37	4,01	13,87	55,58	3,9	12,81	49,93
114,75	170,01	4,01	13,47	54,01	3,9	12,35	48,11
115,00	179,39	4,01	14,16	56,76	4,18	12,67	52,88
115,25	177,38	4,01	14,01	56,17	4,18	12,42	51,86
115,50	177,04	4,01	13,99	56,07	4,34	12,57	54,58
115,75	178,05	4,01	14,06	56,36	4,4	12,47	54,85
116,00	178,05	4,01	14,06	56,36	4,4	12,64	55,6
116,25	180,39	4,01	14,23	57,05	4,4	12,67	55,71
116,50	173,02	3,9	13,7	53,36	4,4	12,45	54,74
116,75	180,06	3,9	14,21	55,37	4,4	12,47	54,85
117,00	172,69	3,9	13,67	53,27	4,4	12,25	53,88
117,25	173,36	3,9	13,72	53,46	4,4	12,5	54,95
117,50	170,34	3,9	13,5	52,6	4,4	12,47	54,85
117,75	174,36	3,78	13,79	52,21	4,4	12,62	55,49
118,00	167,66	3,62	13,3	48,13	4,4	12,67	55,71
118,25	177,71	3,62	14,04	50,79	3,78	12,62	47,76
118,50	177,38	4,12	14,01	57,73	3,78	12,69	48,04
118,75	178,72	4,12	14,11	58,13	3,56	12,37	44,07
119,00	180,73	4,96	14,26	70,66	4,9	12,98	63,62
119,25	177,38	4,96	14,01	69,45	4,9	12,27	60,14
119,50	179,05	4,96	14,14	70,05	4,9	12,76	62,54
119,75	177,04	4,96	13,99	69,32	4,9	12,64	61,94
120,00	173,69	4,96	13,74	68,11	4,9	12,59	61,7
120,25	174,03	4,96	13,77	68,23	4,9	12,35	60,5
120,50	179,72	4,96	14,19	70,3	4,9	12,54	61,46
120,75	170,68	4,96	13,52	67,02	4,9	12,5	61,22
121,00	173,02	4,96	13,7	67,87	4,9	12,52	61,34
121,25	170,34	4,96	13,5	66,9	4,9	12,2	59,78
121,50	175,03	4,84	13,84	67,05	4,45	12,32	54,89
121,75	170,68	4,84	13,52	65,51	4,45	12,15	54,12
122,00	166,99	4,73	13,25	62,73	4,45	12,27	54,67
122,25	176,37	4,73	13,94	65,97	4,45	12,3	54,78
122,50	163,97	4,34	13,03	56,6	4,45	12,27	54,67
122,75	172,02	4,34	13,62	59,15	4,45	12,69	56,52
123,00	168,67	4,34	13,38	58,09	3,67	12,18	44,73
123,25	173,36	4,34	13,72	59,58	3,67	12,03	44,19

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
123,50	164,64	3,12	13,08	40,77	3,34	12,35	41,23
123,75	166,65	3,12	13,23	41,23	3,34	12,15	40,58
124,00	174,36	3,12	13,79	42,98	3,34	12,69	42,38
124,25	163,3	3,12	12,98	40,46	3,34	12,25	40,9
124,50	176,04	3,67	13,92	51,12	3,34	12,37	41,31
124,75	165,31	3,67	13,13	48,24	3,23	11,93	38,51
125,00	176,71	3,67	13,96	51,3	3,23	12,37	39,93
125,25	171,01	3,67	13,55	49,77	2,89	12,42	35,94
125,50	169,34	3,67	13,43	49,32	2,89	12,4	35,87
125,75	167,33	3,67	13,28	48,78	2,89	12,32	35,65
126,00	163,64	3,67	13,01	47,79	2,89	12,18	35,23
126,25	173,36	3,67	13,72	50,4	2,89	12,57	36,36
126,50	168	3,67	13,33	48,96	2,89	12,03	34,8
126,75	172,35	3,67	13,65	50,13	3	12,37	37,18
127,00	169,34	3,28	13,43	44,08	3	12,2	36,66
127,25	168,33	3,28	13,35	43,84	3	12,4	37,25
127,50	173,36	2,95	13,72	40,46	3	12,25	36,81
127,75	166,99	2,95	13,25	39,09	3	12,2	36,66
128,00	173,69	2,95	13,74	40,53	3	12,4	37,25
128,25	166,99	2,95	13,25	39,09	3	12,15	36,51
128,50	170,34	2,95	13,5	39,81	3	12,1	36,37
128,75	169,34	2,45	13,43	32,86	3	12,42	37,32
129,00	173,02	2,45	13,7	33,52	3	12,15	36,51
129,25	170,68	2,45	13,52	33,1	2,67	12,15	32,45
129,50	172,69	2,45	13,67	33,46	2,67	12,2	32,58
129,75	173,02	3,78	13,7	51,84	4,01	12,69	50,86
130,00	174,03	3,78	13,77	52,12	4,01	12,47	49,98
130,25	173,69	3,95	13,74	54,32	4,01	12,89	51,65
130,50	167,66	3,95	13,3	52,58	4,01	12,45	49,88
130,75	176,04	4,23	13,92	58,88	4,01	12,32	49,39
131,00	174,03	4,23	13,77	58,25	4,01	12,2	48,9
131,25	175,37	4,23	13,87	58,67	4,01	12,54	50,28
131,50	172,02	4,23	13,62	57,63	4,01	12,54	50,28
131,75	170,01	4,23	13,47	57,01	4,01	12,1	48,51
132,00	174,36	4,23	13,79	58,36	4,01	12,72	50,96
132,25	172,02	4,23	13,62	57,63	3,73	12,32	45,96
132,50	175,03	4,23	13,84	58,57	3,73	12,59	46,96
132,75	170,68	4,23	13,52	57,22	3,73	12,32	45,96
133,00	177,71	4,23	14,04	59,4	3,73	12,59	46,96
133,25	172,35	3,78	13,65	51,65	3,73	12,4	46,23
133,50	175,7	3,78	13,89	52,58	3,73	12,37	46,14
133,75	167,66	3,78	13,3	50,35	3,51	12,52	43,9
134,00	176,37	3,78	13,94	52,76	3,51	12,5	43,81
134,25	169	3,78	13,4	50,72	3,51	12,79	44,84
134,50	173,02	3,78	13,7	51,84	3,51	12,4	43,47
134,75	178,38	3,78	14,09	53,32	3,51	12,89	45,19
135,00	167,66	3,67	13,3	48,87	3,45	12,13	41,85
135,25	177,38	3,67	14,01	51,48	3,45	12,45	42,95
135,50	165,31	3,67	13,13	48,24	3,45	12,42	42,86
135,75	174,36	3,67	13,79	50,67	3,45	12,57	43,37
136,00	169	3,67	13,4	49,23	3,45	12,3	42,44
136,25	169,67	3,67	13,45	49,41	3,45	12,15	41,93
136,50	167,66	3,67	13,3	48,87	3,45	12,5	43,11
136,75	164,64	3,67	13,08	48,06	3,45	11,93	41,17

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
137,00	173,02	3,67	13,7	50,31	3,45	12,47	43,03
137,25	166,32	3,51	13,21	46,3	2,73	12,13	33,06
137,50	175,7	3,51	13,89	48,71	3,06	12,42	38,02
137,75	162,97	2,95	12,96	38,22	3,06	12,3	37,64
138,00	175,37	2,95	13,87	40,89	3,06	12,13	37,12
138,25	169,67	2,78	13,45	37,42	3,06	12,1	37,04
138,50	165,31	2,78	13,13	36,53	3,06	12,15	37,19
138,75	174,03	2,78	13,77	38,3	3,06	12,57	38,46
139,00	167,33	2,78	13,28	36,94	3,06	12,27	37,57
139,25	173,02	2,78	13,7	38,1	3,06	12,47	38,17
139,50	166,99	2,78	13,25	36,87	3,06	12,27	37,57
139,75	165,98	2,78	13,18	36,67	3,06	12,03	36,82
140,00	171,35	2,78	13,57	37,76	2,5	12,18	30,48
140,25	170,01	2,78	13,47	37,48	2,5	12,15	30,42
140,50	171,68	2,39	13,6	32,52	2,5	12,2	30,54
140,75	164,64	2,39	13,08	31,29	2,5	12,1	30,29
141,00	172,69	2,39	13,67	32,7	2,5	12,35	30,91
141,25	168,33	2,34	13,35	31,19	2,5	12,15	30,42
141,50	173,69	2,34	13,74	32,11	2,5	12,15	30,42
141,75	167,66	2,34	13,3	31,08	2,22	12,35	27,47
142,00	169,67	2,34	13,45	31,42	2,22	12,23	27,19
142,25	174,03	2,89	13,77	39,84	2,45	12,79	31,3
142,50	172,35	2,89	13,65	39,48	2,45	12,08	29,56
142,75	171,68	2,89	13,6	39,34	2,45	12,64	30,94
143,00	170,34	2,89	13,5	39,06	2,45	11,98	29,32
143,25	173,02	3,28	13,7	44,97	2,73	12,57	34,26
143,50	171,68	3,28	13,6	44,65	2,73	12,18	33,19
143,75	173,69	3,28	13,74	45,13	2,73	12,42	33,86
144,00	172,35	3,28	13,65	44,81	2,73	12,52	34,13
144,25	169,34	3,28	13,43	44,08	2,73	12,23	33,33
144,50	171,68	3,28	13,6	44,65	2,73	12,81	34,93
144,75	166,65	3,28	13,23	43,44	2,73	12,3	33,53
145,00	172,69	3,28	13,67	44,89	3,23	12,18	39,3
145,25	163,97	3,28	13,03	42,8	3,23	12,18	39,3
145,50	172,02	3,28	13,62	44,73	3,23	12,3	39,7
145,75	172,69	3,12	13,67	42,6	3,23	12,42	40,09
146,00	170,68	3,12	13,52	42,14	3,23	12,35	39,85
146,25	171,35	3,12	13,57	42,3	3,23	12,3	39,7
146,50	166,99	3,12	13,25	41,3	3,23	12,08	38,98
146,75	172,02	3,12	13,62	42,45	3,23	12,3	39,7
147,00	163,64	3,12	13,01	40,54	3,23	12,35	39,85
147,25	172,02	3,12	13,62	42,45	3,23	12,5	40,33
147,50	170,01	3,12	13,47	41,99	3	12,05	36,22
147,75	170,01	3,12	13,47	41,99	3	12,2	36,66
148,00	172,02	3,56	13,62	48,52	2,78	12,3	34,21
148,25	167,33	3,56	13,28	47,3	2,61	12,08	31,58
148,50	176,37	3,56	13,94	49,66	2,61	12,72	33,25
148,75	167,66	3,56	13,3	47,39	2,61	12,5	32,67
149,00	181,4	3,56	14,31	50,97	3,78	12,69	48,04
149,25	173,69	3,56	13,74	48,96	3,78	12,35	46,74
149,50	174,36	3,9	13,79	53,75	3,78	12,67	47,94
149,75	169,67	3,9	13,45	52,41	3,78	12,37	46,83
150,00	175,7	3,9	13,89	54,13	3,84	12,37	47,52
150,25	177,04	3,9	13,99	54,51	3,84	12,62	48,46

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
150,50	178,38	3,95	14,09	55,68	3,84	12,69	48,74
150,75	178,72	3,95	14,11	55,77	3,84	12,74	48,93
151,00	174,7	3,95	13,82	54,61	3,84	12,4	47,61
151,25	177,38	4,01	14,01	56,17	3,84	12,35	47,43
151,50	166,99	4,01	13,25	53,12	3,84	12,47	47,9
151,75	177,04	4,01	13,99	56,07	3,84	12,72	48,84
152,00	167,66	4,01	13,3	53,32	3,84	12,23	46,95
152,25	178,05	4,01	14,06	56,36	3,84	12,59	48,37
152,50	167,66	4,01	13,3	53,32	3,45	12,23	42,18
152,75	168,33	4,01	13,35	53,52	3,45	12,37	42,69
153,00	168,67	4,01	13,38	53,61	3,45	12,35	42,61
153,25	164,64	4,01	13,08	52,44	3,45	11,96	41,26
153,50	174,03	4,01	13,77	55,19	3,45	12,5	43,11
153,75	168	3,78	13,33	50,45	3,45	12,23	42,18
154,00	173,36	3,78	13,72	51,93	3,45	12,52	43,2
154,25	164,98	3,28	13,11	43,04	3	12,4	37,25
154,50	167,66	3,28	13,3	43,68	3	12,03	36,14
154,75	170,01	3,28	13,47	44,24	3	12,1	36,37
155,00	166,65	3,28	13,23	43,44	3	11,98	36
155,25	172,35	3,28	13,65	44,81	3	12,47	37,47
155,50	166,32	3,28	13,21	43,36	2,61	11,93	31,2
155,75	170,68	3,28	13,52	44,4	2,61	12,47	32,6
156,00	169,34	3,28	13,43	44,08	2,61	12,15	31,77
156,25	175,37	3,28	13,87	45,53	2,61	12,47	32,6
156,50	165,31	2,73	13,13	35,8	2,61	12,25	32,03
156,75	172,02	2,73	13,62	37,13	2,61	12,05	31,52
157,00	172,02	2,84	13,62	38,65	2,61	12,25	32,03
157,25	171,68	2,84	13,6	38,58	2,61	12,05	31,52
157,50	175,37	2,84	13,87	39,35	3,34	12,47	41,64
157,75	169,34	2,84	13,43	38,1	3,34	12,27	40,99
158,00	177,04	2,84	13,99	39,69	3,34	12,15	40,58
158,25	168,33	2,84	13,35	37,89	3,34	12,18	40,66
158,50	173,69	3,06	13,74	42,06	3,34	12,35	41,23
158,75	163,64	3,06	13,01	39,81	3,34	12,47	41,64
159,00	166,32	3,06	13,21	40,41	3,34	12,18	40,66
159,25	172,02	3,06	13,62	41,69	3,34	12,64	42,21
159,50	169	3,06	13,4	41,01	3,34	12,13	40,49
159,75	173,69	3,06	13,74	42,06	3,34	12,42	41,48
160,00	161,63	3,06	12,86	39,36	3,17	11,88	37,69
160,25	172,69	3,06	13,67	41,84	3,17	12,2	38,7
160,50	166,99	3,06	13,25	40,56	2,84	12,08	34,27
160,75	166,32	3,06	13,21	40,41	2,84	12,1	34,34
161,00	169,34	2,95	13,43	39,59	2,22	12,27	27,3
161,25	164,98	2,95	13,11	38,65	2,22	11,96	26,59
161,50	171,68	2,95	13,6	40,1	2,22	12,25	27,25
161,75	161,63	2,95	12,86	37,93	2,22	11,88	26,43
162,00	170,01	2,95	13,47	39,74	2,22	12,13	26,98
162,25	161,96	2,5	12,89	32,26	2,22	12,2	27,14
162,50	161,96	2,5	12,89	32,26	2,22	12,05	26,81
162,75	170,01	2	13,47	26,97	2,17	12,32	26,73
163,00	163,97	2	13,03	26,09	2,11	11,93	25,21
163,25	170,34	1,95	13,5	26,27	2,28	12,32	28,1
163,50	164,64	1,95	13,08	25,46	2,28	11,88	27,09
163,75	164,98	2,06	13,11	26,96	2,28	11,86	27,04

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
164,00	171,35	2,06	13,57	27,92	2,28	12,15	27,71
164,25	164,98	2,06	13,11	26,96	2,28	12,23	27,88
164,50	172,02	2,06	13,62	28,02	2,28	12,15	27,71
164,75	162,63	2,06	12,94	26,61	2,28	12,1	27,6
165,00	174,7	2,28	13,82	31,51	2,28	12,1	27,6
165,25	165,31	2,28	13,13	29,94	2,28	12,3	28,04
165,50	173,36	2,45	13,72	33,58	2,39	12,42	29,71
165,75	169	2,45	13,4	32,8	2,39	12,4	29,65
166,00	164,98	2,45	13,11	32,08	2,39	12,1	28,95
166,25	166,99	2,45	13,25	32,44	3,12	12,18	37,94
166,50	168,67	2,45	13,38	32,74	3,12	11,96	37,26
166,75	176,71	2,73	13,96	38,07	3,12	12,52	39,01
167,00	168,67	2,73	13,38	36,47	3,12	12,32	38,4
167,25	175,37	3,34	13,87	46,3	3,12	12,4	38,63
167,50	166,32	3,34	13,21	44,09	3,12	12,42	38,71
167,75	168,33	3,34	13,35	44,59	3,12	12,27	38,25
168,00	172,69	3,34	13,67	45,65	3,12	12,4	38,63
168,25	165,98	3,34	13,18	44,01	3,12	12,03	37,49
168,50	171,68	3,34	13,6	45,4	3,45	12,3	42,44
168,75	171,01	3,34	13,55	45,24	3,45	12,13	41,85
169,00	179,72	3,34	14,19	47,37	4,4	12,54	55,17
169,25	172,69	3,34	13,67	45,65	4,4	12,45	54,74
169,50	176,37	3,95	13,94	55,1	4,4	12,59	55,39
169,75	170,34	3,95	13,5	53,35	4,4	12,13	53,34
170,00	169,34	3,95	13,43	53,06	4,4	12,32	54,2
170,25	170,34	3,95	13,5	53,35	4,4	12,37	54,42
170,50	172,35	3,95	13,65	53,93	4,4	11,96	52,58
170,75	171,68	3,95	13,6	53,74	4,4	12,32	54,2
171,00	164,64	3,95	13,08	51,71	4,4	11,88	52,26
171,25	170,68	3,95	13,52	53,45	4,4	12,15	53,45
171,50	162,63	3,95	12,94	51,13	3	11,83	35,56
171,75	166,32	3,95	13,21	52,19	3	11,98	36
172,00	170,68	2,95	13,52	39,88	3	12,4	37,25
172,25	169,34	2,95	13,43	39,59	3	12	36,07
172,50	172,69	2,22	13,67	30,41	3	12,5	37,54
172,75	164,98	1,56	13,11	20,39	3	11,93	35,85
173,00	171,68	1,56	13,6	21,15	3	12,54	37,69
173,25	167,66	1,44	13,3	19,21	2,95	12,25	36,12
173,50	168,67	1,89	13,38	25,28	2,95	12,03	35,47
173,75	171,35	1,89	13,57	25,65	2,95	12,1	35,69
174,00	168,33	1,89	13,35	25,24	2,95	12,23	36,05
174,25	170,34	2,11	13,5	28,52	2,95	12,62	37,21
174,50	168	2,11	13,33	28,16	2,95	12,32	36,34
174,75	174,03	2,67	13,77	36,77	2,95	12,4	36,56
175,00	164,98	2,67	13,11	35	2,95	12,25	36,12
175,25	175,7	2,67	13,89	37,09	3,12	12,25	38,17
175,50	166,99	2,67	13,25	35,39	3,12	12,03	37,49
175,75	168,33	2,78	13,35	37,14	3,12	12,4	38,63
176,00	168,67	2,78	13,38	37,21	3,12	12,25	38,17
176,25	169,67	2,78	13,45	37,42	3,12	11,98	37,33
176,50	177,38	3,23	14,01	45,23	3,12	12,35	38,48
176,75	168	3,23	13,33	43,02	3,12	12,27	38,25
177,00	171,68	3,45	13,6	46,92	4,18	12,47	52,07
177,25	171,68	3,45	13,6	46,92	4,18	12,3	51,35

Tiempo [Segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente alternador [A]	Tensión alternador [V]	Potencia generada [W]	Corriente batería [V]	Tensión batería [V]	Potencia entregada a la batería [W]
177,50	173,02	3,45	13,7	47,26	4,18	12,69	52,99
177,75	168,67	3,45	13,38	46,16	4,18	12,15	50,74
178,00	172,69	3,45	13,67	47,17	4,18	12,47	52,07
178,25	163,97	3,45	13,03	44,97	4,18	12,4	51,76
178,50	169,34	3,45	13,43	46,33	4,18	11,86	49,51
178,75	173,69	3,45	13,74	47,43	4,18	12,64	52,78
179,00	164,31	3,45	13,06	45,06	4,18	12,3	51,35
179,25	175,7	3,45	13,89	47,93	4,18	12,54	52,37
179,50	166,32	3,34	13,21	44,09	3,95	11,96	47,25
179,75	175,03	3,34	13,84	46,22	3,95	12,57	49,67
180,00	172,69	3,23	13,67	44,12	3,51	12,47	43,73
180,25	175,03	3,23	13,84	44,68	3,51	12,35	43,3
180,50	167,33	3,23	13,28	42,86	3,51	12,45	43,64
180,75	168,67	3,23	13,38	43,18	3,51	12,1	42,44
181,00	170,68	3,23	13,52	43,65	3,51	12,37	43,38
181,25	164,64	3,23	13,08	42,23	3,39	12,03	40,84
181,50	164,64	3,23	13,08	42,23	3,39	12,25	41,59
Promedio	174,61	4,34	13,81	60,27	4,27	12,48	53,50
Desviación estándar	11,94	1,27	0,87	19,69	1,22	0,33	16,09
Tiempo de prueba [minutos]	3,03						
Perdidas [W]	6,69						
Eficiencia	90%						

Tabla 12. Prueba de generación y carga de batería – Prueba 3.

Gráficas de los datos obtenidos en la prueba de generación y carga de batería – Prueba 3

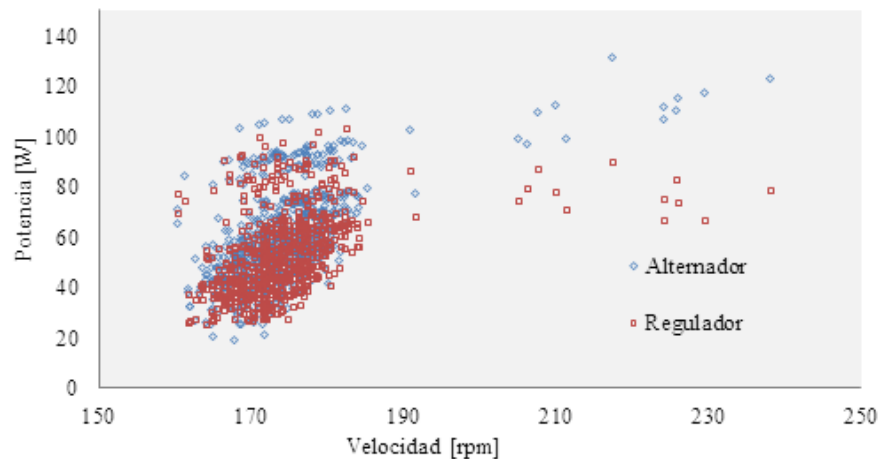


Figura 23. Potencia generada por el alternador y entregada por el regulador, respecto a la velocidad.

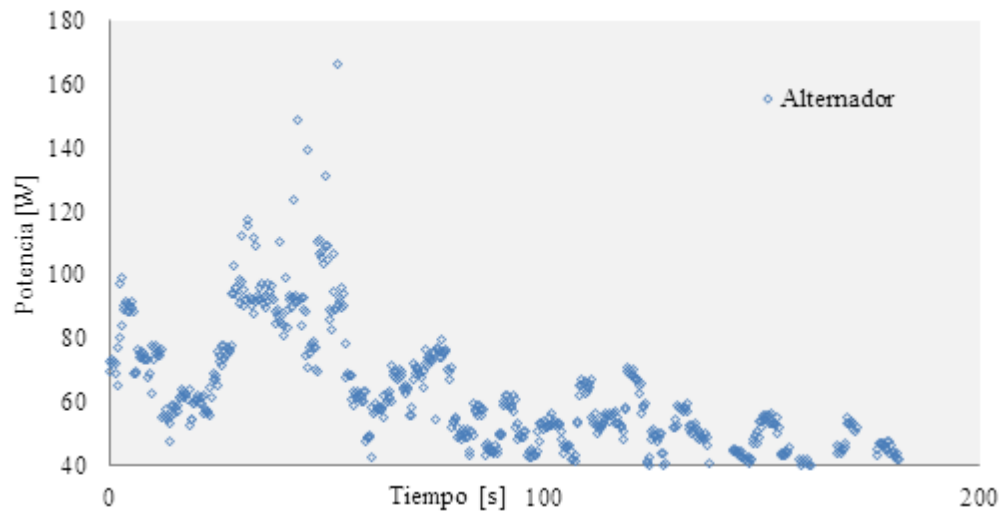


Figura 24. Potencia generada respecto al tiempo.

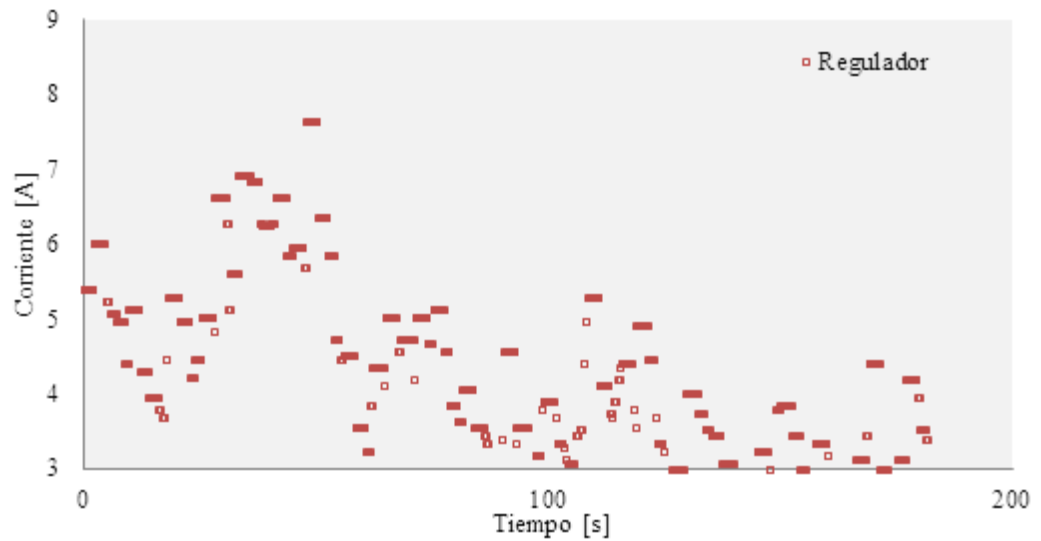


Figura 25. Corriente para cargar la batería respecto al tiempo.

PRUEBAS DEL CONSUMO ENERGÉTICO – Subsistema Aislado

Para esta prueba se concentró en el subsistema aislado, omitiendo el proceso de generación para observar el comportamiento del consumo energético que presentan una carga lumínica incandescente de 60 W, 120 W y 180 W durante 2 minutos.

Carga lumínica incandescente de 60 W

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
0,00	4,8	12,37	59,45	0,49	119,13	58,37
0,25	4,8	12,4	59,57	0,47	118,78	55,83
0,50	4,86	12,37	60,14	0,47	118,78	55,83
0,75	4,92	12,37	60,83	0,47	118,78	55,83
1,00	4,92	12,37	60,83	0,45	118,42	53,29
1,25	4,92	12,37	60,83	0,47	118,78	55,83
1,50	5,08	12,37	62,9	0,45	118,78	53,45
1,75	5,08	12,37	62,9	0,43	118,06	50,77
2,00	5,14	12,4	63,71	0,47	118,42	55,66
2,25	5,31	12,4	65,78	0,46	118,06	54,31
2,50	5,31	12,37	65,65	0,47	118,42	55,66
2,75	5,2	12,37	64,28	0,44	118,42	52,10
3,00	5,2	12,37	64,28	0,49	118,42	58,03
3,25	5,2	12,4	64,4	0,43	118,42	50,92
3,50	5,2	12,4	64,4	0,44	118,42	52,10
3,75	5,2	12,37	64,28	0,44	121,27	53,36
4,00	5,2	12,37	64,28	0,46	120,91	55,62
4,25	5,14	12,37	63,59	0,49	121,27	59,42
4,50	5,14	12,37	63,59	0,49	120,91	59,25
4,75	5,14	12,4	63,71	0,47	121,62	57,16
5,00	5,14	12,37	63,59	0,48	121,27	58,21
5,25	5,14	12,37	63,59	0,45	120,91	54,41
5,50	5,14	12,35	63,46	0,44	120,91	53,20
5,75	5,14	12,4	63,71	0,48	121,27	58,21
6,00	5,14	12,35	63,46	0,42	121,27	50,93
6,25	5,14	12,37	63,59	0,47	120,91	56,83
6,50	4,92	12,37	60,83	0,48	121,27	58,21
6,75	4,92	12,37	60,83	0,43	121,27	52,15
7,00	4,92	12,4	60,95	0,48	120,91	58,04
7,25	4,92	12,37	60,83	0,45	121,27	54,57
7,50	4,92	12,37	60,83	0,44	120,55	53,04
7,75	4,92	12,35	60,71	0,46	120,91	55,62
8,00	4,92	12,35	60,71	0,48	120,91	58,04
8,25	4,92	12,4	60,95	0,43	121,27	52,15
8,50	4,92	12,37	60,83	0,42	120,91	50,78
8,75	4,92	12,4	60,95	0,42	121,27	50,93
9,00	4,92	12,35	60,71	0,42	120,55	50,63
9,25	4,92	12,35	60,71	0,42	120,55	50,63
9,50	4,92	12,35	60,71	0,45	120,55	54,25
9,75	4,92	12,32	60,59	0,48	120,91	58,04
10,00	4,92	12,4	60,95	0,43	121,27	52,15
10,25	4,92	12,37	60,83	0,45	120,91	54,41
10,50	4,92	12,35	60,71	0,44	120,91	53,20
10,75	4,92	12,32	60,59	0,44	120,91	53,20
11,00	4,92	12,35	60,71	0,42	120,91	50,78
11,25	4,92	12,35	60,71	0,42	120,55	50,63
11,50	4,92	12,37	60,83	0,43	120,91	51,99

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
11,75	4,92	12,37	60,83	0,45	120,91	54,41
12,00	4,92	12,35	60,71	0,45	120,91	54,41
12,25	4,92	12,35	60,71	0,45	120,55	54,25
12,50	4,92	12,37	60,83	0,48	120,91	58,04
12,75	4,92	12,35	60,71	0,42	121,27	50,93
13,00	4,92	12,35	60,71	0,46	120,91	55,62
13,25	4,92	12,37	60,83	0,42	120,91	50,78
13,50	4,92	12,37	60,83	0,44	121,27	53,36
13,75	4,92	12,35	60,71	0,46	120,91	55,62
14,00	4,92	12,32	60,59	0,49	120,91	59,25
14,25	4,92	12,35	60,71	0,46	121,27	55,78
14,50	4,92	12,37	60,83	0,47	120,91	56,83
14,75	4,92	12,35	60,71	0,49	120,55	59,07
15,00	4,92	12,35	60,71	0,42	120,91	50,78
15,25	4,92	12,35	60,71	0,43	120,55	51,84
15,50	4,92	12,37	60,83	0,47	120,91	56,83
15,75	4,97	12,35	61,4	0,43	120,91	51,99
16,00	4,97	12,35	61,4	0,46	120,91	55,62
16,25	4,97	12,37	61,52	0,47	120,55	56,66
16,50	4,97	12,37	61,52	0,49	120,91	59,25
16,75	4,97	12,37	61,52	0,45	120,91	54,41
17,00	4,97	12,32	61,27	0,46	120,91	55,62
17,25	4,97	12,32	61,27	0,47	120,91	56,83
17,50	4,97	12,35	61,4	0,49	120,91	59,25
17,75	5,14	12,37	63,59	0,45	120,91	54,41
18,00	5,14	12,37	63,59	0,45	120,91	54,41
18,25	5,14	12,37	63,59	0,44	120,91	53,20
18,50	5,14	12,37	63,59	0,49	121,27	59,42
18,75	5,14	12,35	63,46	0,48	121,27	58,21
19,00	5,14	12,35	63,46	0,42	120,55	50,63
19,25	5,25	12,35	64,84	0,47	121,27	57,00
19,50	5,25	12,37	64,97	0,42	120,91	50,78
19,75	5,25	12,35	64,84	0,45	120,91	54,41
20,00	5,25	12,35	64,84	0,49	121,62	59,59
20,25	5,25	12,35	64,84	0,46	120,91	55,62
20,50	5,25	12,37	64,97	0,43	120,91	51,99
20,75	5,25	12,37	64,97	0,42	121,27	50,93
21,00	5,25	12,37	64,97	0,44	120,91	53,20
21,25	5,25	12,37	64,97	0,42	121,27	50,93
21,50	5,31	12,35	65,52	0,44	121,27	53,36
21,75	5,31	12,35	65,52	0,48	120,91	58,04
22,00	5,31	12,37	65,65	0,48	121,27	58,21
22,25	5,31	12,35	65,52	0,46	120,91	55,62
22,50	5,31	12,35	65,52	0,49	120,55	59,07
22,75	5,31	12,32	65,39	0,44	120,91	53,20
23,00	5,31	12,35	65,52	0,49	120,91	59,25
23,25	5,31	12,32	65,39	0,45	120,55	54,25
23,50	5,31	12,35	65,52	0,44	120,91	53,20
23,75	5,08	12,32	62,65	0,42	120,91	50,78

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
24,00	5,08	12,35	62,77	0,45	120,91	54,41
24,25	5,08	12,35	62,77	0,42	120,91	50,78
24,50	5,08	12,35	62,77	0,48	121,27	58,21
24,75	5,08	12,35	62,77	0,48	120,91	58,04
25,00	5,08	12,32	62,65	0,47	120,91	56,83
25,25	5,08	12,37	62,9	0,46	121,27	55,78
25,50	5,08	12,35	62,77	0,42	120,55	50,63
25,75	5,08	12,35	62,77	0,47	120,55	56,66
26,00	5,03	12,35	62,08	0,43	120,91	51,99
26,25	5,03	12,35	62,08	0,44	120,55	53,04
26,50	5,03	12,35	62,08	0,43	120,91	51,99
26,75	4,97	12,35	61,4	0,44	120,91	53,20
27,00	4,97	12,35	61,4	0,45	120,55	54,25
27,25	4,97	12,35	61,4	0,42	120,91	50,78
27,50	4,92	12,35	60,71	0,44	121,27	53,36
27,75	4,92	12,32	60,59	0,47	120,91	56,83
28,00	4,92	12,35	60,71	0,49	120,91	59,25
28,25	4,86	12,35	60,02	0,46	120,91	55,62
28,50	4,86	12,35	60,02	0,42	120,55	50,63
28,75	4,86	12,35	60,02	0,46	120,55	55,45
29,00	4,86	12,35	60,02	0,43	120,91	51,99
29,25	4,86	12,32	59,9	0,43	120,55	51,84
29,50	4,86	12,37	60,14	0,43	120,55	51,84
29,75	4,86	12,37	60,14	0,42	120,91	50,78
30,00	4,86	12,35	60,02	0,48	120,91	58,04
30,25	4,86	12,35	60,02	0,46	120,91	55,62
30,50	4,86	12,32	59,9	0,42	120,55	50,63
30,75	4,97	12,37	61,52	0,45	120,55	54,25
31,00	4,97	12,35	61,4	0,48	120,91	58,04
31,25	4,97	12,32	61,27	0,47	120,55	56,66
31,50	4,92	12,35	60,71	0,47	120,91	56,83
31,75	4,92	12,35	60,71	0,47	121,27	57,00
32,00	4,92	12,32	60,59	0,43	120,55	51,84
32,25	4,92	12,35	60,71	0,48	120,55	57,86
32,50	4,92	12,35	60,71	0,49	120,2	58,90
32,75	4,92	12,37	60,83	0,43	120,91	51,99
33,00	4,92	12,35	60,71	0,47	120,91	56,83
33,25	4,92	12,32	60,59	0,44	120,91	53,20
33,50	4,92	12,37	60,83	0,42	120,55	50,63
33,75	4,92	12,35	60,71	0,43	120,55	51,84
34,00	4,92	12,35	60,71	0,42	120,91	50,78
34,25	4,92	12,32	60,59	0,48	120,2	57,70
34,50	4,92	12,35	60,71	0,42	120,91	50,78
34,75	4,92	12,3	60,47	0,45	120,55	54,25
35,00	4,92	12,35	60,71	0,44	121,27	53,36
35,25	4,92	12,37	60,83	0,44	120,55	53,04
35,50	4,97	12,32	61,27	0,49	120,55	59,07
35,75	4,97	12,35	61,4	0,48	120,91	58,04
36,00	4,97	12,35	61,4	0,49	120,2	58,90

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
36,25	4,97	12,35	61,4	0,48	121,27	58,21
36,50	4,97	12,32	61,27	0,44	120,91	53,20
36,75	4,97	12,32	61,27	0,44	120,2	52,89
37,00	4,97	12,37	61,52	0,46	120,91	55,62
37,25	4,97	12,32	61,27	0,49	120,55	59,07
37,50	4,97	12,32	61,27	0,43	120,91	51,99
37,75	4,97	12,37	61,52	0,46	120,91	55,62
38,00	4,97	12,32	61,27	0,47	120,55	56,66
38,25	5,08	12,32	62,65	0,49	120,55	59,07
38,50	5,08	12,35	62,77	0,44	120,91	53,20
38,75	5,08	12,32	62,65	0,45	120,55	54,25
39,00	5,08	12,35	62,77	0,49	120,2	58,90
39,25	5,08	12,37	62,9	0,42	120,91	50,78
39,50	5,08	12,32	62,65	0,46	120,91	55,62
39,75	5,08	12,35	62,77	0,47	120,55	56,66
40,00	5,08	12,37	62,9	0,43	120,91	51,99
40,25	5,08	12,32	62,65	0,43	120,91	51,99
40,50	5,08	12,32	62,65	0,48	120,91	58,04
40,75	5,08	12,37	62,9	0,43	120,55	51,84
41,00	5,2	12,35	64,15	0,47	120,91	56,83
41,25	5,2	12,3	63,89	0,44	121,27	53,36
41,50	5,2	12,37	64,28	0,44	120,91	53,20
41,75	5,2	12,32	64,02	0,44	120,55	53,04
42,00	5,08	12,35	62,77	0,42	120,55	50,63
42,25	5,08	12,3	62,52	0,42	120,55	50,63
42,50	5,08	12,35	62,77	0,46	120,55	55,45
42,75	5,08	12,32	62,65	0,42	120,91	50,78
43,00	5,08	12,35	62,77	0,49	120,55	59,07
43,25	5,08	12,37	62,9	0,42	120,55	50,63
43,50	5,08	12,35	62,77	0,49	120,91	59,25
43,75	5,08	12,32	62,65	0,42	120,55	50,63
44,00	5,08	12,35	62,77	0,45	120,91	54,41
44,25	5,08	12,35	62,77	0,42	120,91	50,78
44,50	5,14	12,37	63,59	0,49	120,91	59,25
44,75	5,14	12,37	63,59	0,42	120,55	50,63
45,00	5,14	12,32	63,33	0,42	120,55	50,63
45,25	5,14	12,35	63,46	0,46	120,91	55,62
45,50	5,2	12,35	64,15	0,47	120,55	56,66
45,75	5,2	12,35	64,15	0,48	120,91	58,04
46,00	5,2	12,37	64,28	0,46	120,91	55,62
46,25	5,2	12,35	64,15	0,46	120,55	55,45
46,50	5,2	12,32	64,02	0,43	120,91	51,99
46,75	5,2	12,32	64,02	0,45	120,91	54,41
47,00	5,2	12,32	64,02	0,49	120,91	59,25
47,25	5,2	12,35	64,15	0,46	120,55	55,45
47,50	5,2	12,32	64,02	0,47	121,27	57,00
47,75	5,2	12,35	64,15	0,49	120,91	59,25
48,00	5,2	12,35	64,15	0,45	120,91	54,41
48,25	5,2	12,32	64,02	0,44	120,55	53,04

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
48,50	5,2	12,32	64,02	0,44	120,91	53,20
48,75	5,2	12,32	64,02	0,46	120,55	55,45
49,00	5,2	12,35	64,15	0,46	120,55	55,45
49,25	5,2	12,32	64,02	0,46	120,91	55,62
49,50	5,2	12,35	64,15	0,46	120,91	55,62
49,75	5,2	12,32	64,02	0,47	120,91	56,83
50,00	5,2	12,32	64,02	0,45	120,91	54,41
50,25	5,2	12,35	64,15	0,43	121,27	52,15
50,50	5,2	12,35	64,15	0,49	120,91	59,25
50,75	5,31	12,35	65,52	0,48	120,91	58,04
51,00	5,31	12,35	65,52	0,44	120,55	53,04
51,25	5,31	12,35	65,52	0,42	120,91	50,78
51,50	5,31	12,35	65,52	0,44	120,55	53,04
51,75	5,31	12,32	65,39	0,47	120,91	56,83
52,00	5,31	12,35	65,52	0,47	120,55	56,66
52,25	5,31	12,35	65,52	0,45	120,55	54,25
52,50	5,31	12,37	65,65	0,43	120,91	51,99
52,75	5,36	12,35	66,21	0,47	120,91	56,83
53,00	5,42	12,35	66,9	0,45	120,91	54,41
53,25	5,31	12,32	65,39	0,48	120,55	57,86
53,50	5,31	12,35	65,52	0,42	120,55	50,63
53,75	5,31	12,35	65,52	0,48	120,91	58,04
54,00	5,31	12,37	65,65	0,45	120,55	54,25
54,25	5,31	12,35	65,52	0,49	120,55	59,07
54,50	5,31	12,35	65,52	0,48	120,91	58,04
54,75	5,31	12,35	65,52	0,42	120,91	50,78
55,00	5,31	12,35	65,52	0,48	120,91	58,04
55,25	5,31	12,35	65,52	0,46	120,55	55,45
55,50	5,31	12,35	65,52	0,48	120,91	58,04
55,75	5,36	12,35	66,21	0,44	120,55	53,04
56,00	5,25	12,35	64,84	0,49	120,55	59,07
56,25	5,25	12,37	64,97	0,48	120,2	57,70
56,50	5,25	12,32	64,71	0,49	120,91	59,25
56,75	5,25	12,32	64,71	0,42	120,91	50,78
57,00	5,25	12,35	64,84	0,44	120,91	53,20
57,25	5,25	12,32	64,71	0,44	120,55	53,04
57,50	5,2	12,32	64,02	0,44	120,91	53,20
57,75	5,2	12,35	64,15	0,42	120,55	50,63
58,00	5,14	12,32	63,33	0,47	121,27	57,00
58,25	5,14	12,32	63,33	0,42	120,55	50,63
58,50	5,14	12,35	63,46	0,48	120,91	58,04
58,75	5,14	12,35	63,46	0,46	120,2	55,29
59,00	5,14	12,35	63,46	0,42	120,55	50,63
59,25	5,14	12,32	63,33	0,44	120,55	53,04
59,50	5,14	12,35	63,46	0,45	120,91	54,41
59,75	5,14	12,37	63,59	0,45	120,91	54,41
60,00	5,14	12,35	63,46	0,44	120,55	53,04
Promedio	5,03	12,35	62,05	0,45	120,69	54,78
Desviación estándar	0,14	0,02	1,70	0,02	0,47	2,78

Tiempo [segundos]		Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
Perdidas	7,27						
Eficiencia	88%						

Tabla 13. Prueba Carga 60 W.

Gráficas de los datos obtenidos en la prueba de descarga de la batería – Carga 60 W

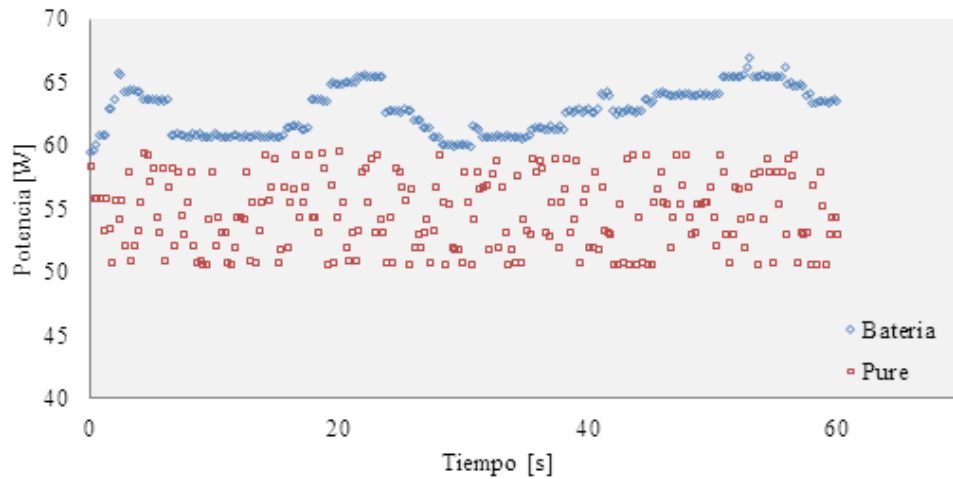


Figura 26. Potencia consumida respecto al tiempo.

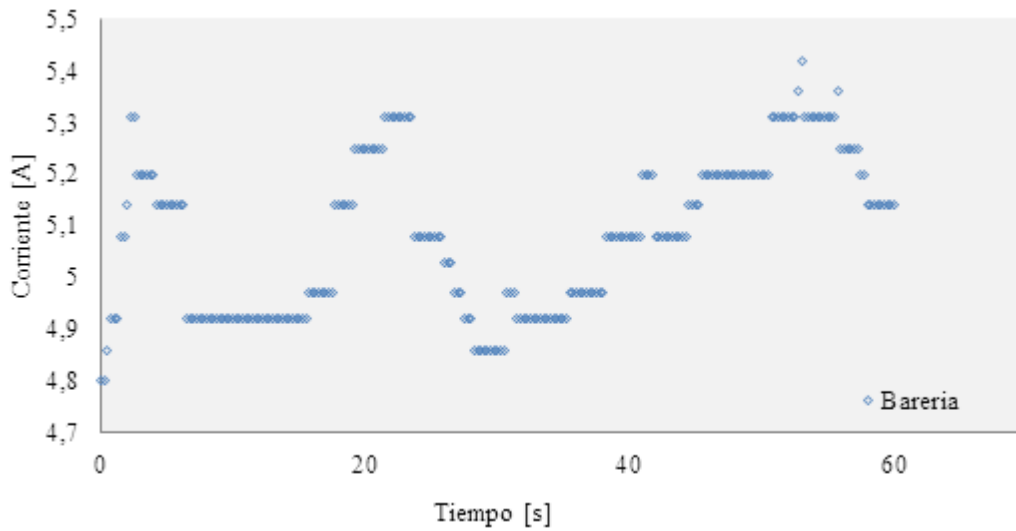


Figura 27. Corriente descarga de batería respecto al tiempo.

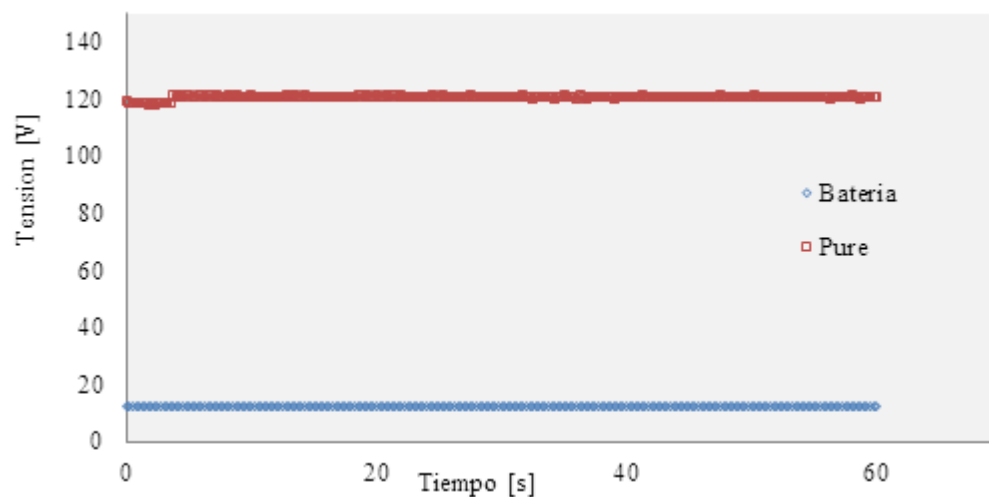


Figura 28. Tensión generada respecto al tiempo en diferentes valores de carga.

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
0,00	8,82	12,45	109,75	0,83	117,71	98,21
0,25	8,82	12,4	109,31	0,83	118,06	98,51
0,50	8,82	12,4	109,31	0,83	117,71	98,21
0,75	8,82	12,35	108,88	0,83	118,06	98,51
1,00	8,71	12,42	108,15	0,83	117,71	98,21
1,25	8,71	12,35	107,51	0,83	118,06	98,51
1,50	8,71	12,37	107,72	0,83	118,06	98,51
1,75	8,71	12,4	107,93	0,83	118,42	98,8
2,00	8,71	12,37	107,72	0,83	118,42	98,8
2,25	8,71	12,37	107,72	0,83	118,06	98,51
2,50	8,71	12,35	107,51	0,83	118,06	98,51
2,75	8,71	12,4	107,93	0,89	118,06	104,71
3,00	8,71	12,35	107,51	0,89	117,35	104,08
3,25	8,71	12,35	107,51	0,89	118,06	104,71
3,50	8,76	12,37	108,41	0,89	118,06	104,71
3,75	8,76	12,37	108,41	0,89	118,42	105,02
4,00	8,76	12,42	108,84	0,89	118,06	104,71
4,25	8,76	12,35	108,19	0,89	117,71	104,39
4,50	8,76	12,35	108,19	0,89	118,06	104,71
4,75	8,76	12,37	108,41	0,89	118,06	104,71
5,00	8,76	12,35	108,19	0,89	117,71	104,39
5,25	8,76	12,37	108,41	0,89	118,06	104,71
5,50	8,76	12,35	108,19	0,89	118,06	104,71
5,75	8,76	12,4	108,62	0,89	118,06	104,71
6,00	8,76	12,4	108,62	0,89	118,06	104,71
6,25	8,76	12,35	108,19	0,89	117,71	104,39
6,50	8,76	12,35	108,19	0,83	118,06	98,51
6,75	8,76	12,4	108,62	0,83	118,06	98,51

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
7,00	8,76	12,35	108,19	0,83	117,71	98,21
7,25	8,76	12,37	108,41	0,83	118,06	98,51
7,50	8,76	12,4	108,62	0,83	117,71	98,21
7,75	8,76	12,37	108,41	0,83	118,42	98,8
8,00	8,76	12,37	108,41	0,83	118,42	98,8
8,25	8,76	12,37	108,41	0,83	118,06	98,51
8,50	8,76	12,37	108,41	0,83	118,06	98,51
8,75	8,76	12,4	108,62	0,83	118,42	98,8
9,00	8,76	12,42	108,84	0,78	118,06	92,3
9,25	9,38	12,35	115,77	0,78	118,06	92,3
9,50	9,38	11,86	111,17	0,78	119,49	93,42
9,75	9,38	11,76	110,25	0,78	119,84	93,69
10,00	9,21	11,81	108,74	0,89	119,13	105,65
10,25	9,21	11,83	108,96	0,89	119,49	105,97
10,50	9,21	11,76	108,29	0,89	119,49	105,97
10,75	9,1	11,83	107,64	0,89	119,49	105,97
11,00	9,1	11,76	106,98	0,89	119,13	105,65
11,25	8,87	11,78	104,57	0,89	119,13	105,65
11,50	8,87	11,74	104,14	0,89	119,49	105,97
11,75	8,87	11,74	104,14	0,89	118,78	105,34
12,00	8,87	11,74	104,14	0,89	119,13	105,65
12,25	8,87	11,78	104,57	0,89	118,78	105,34
12,50	8,87	11,74	104,14	0,89	119,49	105,97
12,75	8,87	11,74	104,14	0,89	119,13	105,65
13,00	8,87	12,5	110,88	0,89	119,49	105,97
13,25	8,87	12,3	109,14	0,89	119,13	105,65
13,50	8,87	12,84	113,92	0,89	117,71	104,39
13,75	9,21	12,69	116,86	0,89	119,13	105,65
14,00	9,21	12,57	115,73	0,89	118,42	105,02
14,25	9,21	12,72	117,08	0,89	118,42	105,02
14,50	9,21	12,47	114,83	0,89	119,13	105,65
14,75	9,21	13,16	121,15	0,89	118,42	105,02
15,00	9,21	12,45	114,6	0,89	119,84	106,28
15,25	9,21	12,54	115,51	0,89	117,71	104,39
15,50	9,21	12,96	119,34	0,89	119,49	105,97
15,75	9,21	12,81	117,99	0,89	118,78	105,34
16,00	9,26	12,62	116,89	0,83	119,13	99,4
16,25	9,15	12,18	111,44	0,89	118,78	105,34
16,50	9,15	12,72	116,38	0,89	118,42	105,02
16,75	9,15	12,4	113,46	0,89	119,49	105,97
17,00	9,15	12,25	112,12	0,89	117,71	104,39
17,25	9,15	12,89	117,95	0,89	118,42	105,02
17,50	8,93	12,25	109,38	0,89	118,42	105,02
17,75	8,93	12,67	113,1	0,89	117,71	104,39
18,00	8,93	12,81	114,42	0,89	119,49	105,97
18,25	8,93	12,89	115,07	0,89	118,42	105,02
18,50	8,87	12,94	114,79	0,89	119,49	105,97
18,75	8,87	12,67	112,4	0,89	118,78	105,34
19,00	8,87	13,11	116,31	0,89	118,78	105,34

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
19,25	8,87	12,64	112,18	0,89	119,49	105,97
19,50	8,87	12,91	114,57	0,89	118,42	105,02
19,75	8,76	12,81	112,27	0,89	119,49	105,97
20,00	8,76	12,64	110,77	0,89	118,42	105,02
20,25	8,76	12,69	111,2	0,89	118,78	105,34
20,50	8,76	12,57	110,13	0,89	119,13	105,65
20,75	8,76	12,52	109,7	0,83	118,42	98,8
21,00	8,76	12,42	108,84	0,83	118,78	99,1
21,25	8,76	12,45	109,05	0,83	117,35	97,91
21,50	8,76	12,72	111,41	0,83	119,49	99,69
21,75	8,76	12,25	107,34	0,83	118,42	98,8
22,00	8,76	13,08	114,63	0,83	118,42	98,8
22,25	9,04	12,4	112,08	0,83	119,13	99,4
22,50	9,04	12,91	116,73	0,83	118,42	98,8
22,75	9,04	12,52	113,19	0,83	119,13	99,4
23,00	9,04	12,67	114,52	0,83	118,78	99,1
23,25	8,54	12,96	110,67	0,83	118,78	99,1
23,50	8,54	12,27	104,81	0,83	118,78	99,1
23,75	8,54	12,79	109,21	0,83	117,71	98,21
24,00	8,54	12,37	105,65	0,83	119,13	99,4
24,25	8,54	12,72	108,58	0,83	118,42	98,8
24,50	8,54	12,98	110,88	0,83	118,78	99,1
24,75	8,54	12,18	103,98	0,83	119,13	99,4
25,00	8,54	13,06	111,51	0,83	118,42	98,8
25,25	8,43	12,79	107,78	0,83	119,84	99,99
25,50	8,43	12,74	107,37	0,83	118,78	99,1
25,75	8,43	12,72	107,16	0,83	119,49	99,69
26,00	8,43	12,81	107,99	0,83	118,78	99,1
26,25	8,43	13,11	110,47	0,83	119,13	99,4
26,50	8,43	12,5	105,3	0,83	119,13	99,4
26,75	8,43	12,98	109,43	0,83	118,78	99,1
27,00	8,43	12,47	105,1	0,83	119,49	99,69
27,25	8,43	12,64	106,54	0,83	118,06	98,51
27,50	8,43	13,08	110,26	0,68	119,84	81,11
27,75	8,87	12,59	111,75	0,68	119,49	80,86
28,00	8,87	12,81	113,7	0,78	118,42	92,58
28,25	8,59	12,64	108,66	0,78	119,13	93,14
28,50	8,59	13,08	112,45	0,78	118,42	92,58
28,75	8,59	12,74	109,5	0,83	119,13	99,4
29,00	8,59	12,5	107,39	0,83	118,42	98,8
29,25	8,59	12,47	107,18	0,83	119,13	99,4
29,50	8,59	12,47	107,18	0,83	118,78	99,1
29,75	8,59	13,11	112,66	0,83	118,42	98,8
30,00	8,59	12,45	106,97	0,83	119,84	99,99
30,25	8,59	12,86	110,55	0,83	118,78	99,1
30,50	8,59	13,06	112,24	0,83	120,2	100,29
30,75	8,76	12,5	109,48	0,83	118,78	99,1
31,00	8,76	12,89	112,92	0,83	119,84	99,99
31,25	8,76	12,5	109,48	0,83	119,13	99,4

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
31,50	8,76	12,98	113,78	0,83	119,13	99,4
31,75	8,76	12,52	109,7	0,83	119,84	99,99
32,00	8,76	13,03	114,21	0,83	118,06	98,51
32,25	8,54	13,11	111,93	0,83	119,84	99,99
32,50	8,54	12,64	107,95	0,62	118,78	74,14
32,75	8,54	13,01	111,09	0,62	119,84	84,81
33,00	8,54	12,42	106,07	0,62	119,49	84,59
33,25	8,54	12,98	110,88	0,62	119,49	94,59
33,50	8,54	12,52	106,91	0,62	119,84	94,81
33,75	8,54	12,76	109	0,62	118,78	74,14
34,00	8,54	12,91	110,25	0,62	119,84	74,81
34,25	8,54	12,81	109,42	0,89	118,42	105,02
34,50	8,54	13,18	112,55	0,89	119,84	106,28
34,75	9,26	12,79	118,47	0,89	119,13	105,65
35,00	9,04	12,98	117,39	0,89	119,49	105,97
35,25	9,04	12,81	115,84	0,89	119,84	106,28
35,50	9,04	13,25	119,83	0,89	118,78	105,34
35,75	9,04	12,81	115,84	0,89	119,84	106,28
36,00	9,04	13,13	118,72	0,89	119,13	105,65
36,25	9,04	12,94	116,95	0,89	119,84	106,28
36,50	8,76	12,79	112,06	0,89	118,78	105,34
36,75	8,76	13,11	114,85	0,89	119,49	105,97
37,00	8,76	12,54	109,91	0,89	119,49	105,97
37,25	8,76	13,13	115,06	0,89	119,13	105,65
37,50	8,76	12,67	110,99	0,89	119,13	105,65
37,75	8,76	12,81	112,27	0,89	118,42	105,02
38,00	8,76	12,84	112,49	0,89	120,2	106,6
38,25	8,76	12,89	112,92	0,89	118,78	105,34
38,50	8,76	12,84	112,49	0,89	119,49	105,97
38,75	8,76	12,62	110,56	0,89	119,13	105,65
39,00	8,99	13,13	117,99	0,89	118,78	105,34
39,25	9,43	12,64	119,23	0,89	119,84	106,28
39,50	9,65	13,13	126,77	0,89	119,13	105,65
39,75	9,65	12,81	123,7	0,78	119,49	93,42
40,00	9,26	12,98	120,29	0,78	118,78	92,86
40,25	8,82	12,69	111,91	0,73	119,84	87,4
40,50	8,82	12,57	110,83	0,73	119,13	86,88
40,75	8,82	13,21	116,44	0,83	119,49	99,69
41,00	8,82	12,84	113,2	0,83	119,49	99,69
41,25	8,82	12,96	114,28	0,89	119,13	105,65
41,50	8,82	12,79	112,77	0,89	119,84	106,28
41,75	8,82	13,21	116,44	0,89	118,78	105,34
42,00	8,82	13,01	114,72	0,89	120,55	106,91
42,25	8,82	12,57	110,83	0,89	119,13	105,65
42,50	8,82	13,11	115,58	0,89	120,2	106,6
42,75	10,27	12,96	133,07	0,89	119,49	105,97
43,00	9,99	12,96	129,45	0,89	119,49	105,97
43,25	9,99	12,42	124,07	0,89	119,49	105,97
43,50	9,6	13,23	126,98	0,89	119,13	105,65

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
43,75	9,54	12,79	122,04	0,89	119,49	105,97
44,00	9,54	13,25	126,48	0,89	119,13	105,65
44,25	9,54	12,62	120,4	0,89	120,2	106,6
44,50	9,54	12,76	121,8	0,89	118,78	105,34
44,75	9,21	12,91	118,89	0,89	119,49	105,97
45,00	9,21	12,86	118,44	0,89	119,49	105,97
45,25	8,82	13,11	115,58	0,89	119,49	105,97
45,50	8,65	12,59	108,94	0,89	119,84	106,28
45,75	8,65	13,16	113,81	0,89	118,42	105,02
46,00	8,65	12,79	110,63	0,89	119,13	105,65
46,25	8,48	13,06	110,78	0,89	118,42	105,02
46,50	8,48	13,18	111,82	0,89	120,2	106,6
46,75	8,48	12,5	106	0,89	119,13	105,65
47,00	8,48	12,86	109,12	0,89	119,13	105,65
47,25	8,48	12,74	108,08	0,89	119,13	105,65
47,50	8,48	13,21	112,03	0,89	118,78	105,34
47,75	8,48	12,67	107,46	0,89	119,84	106,28
48,00	8,48	12,91	109,53	0,89	118,78	105,34
48,25	8,48	12,64	107,25	0,89	118,78	105,34
48,50	8,48	12,72	107,87	0,89	118,06	104,71
48,75	8,82	12,94	114,07	0,89	118,78	105,34
49,00	8,82	12,74	112,34	0,89	119,13	105,65
49,25	8,82	13,16	116,01	0,89	118,78	105,34
49,50	8,82	12,52	110,4	0,89	119,49	105,97
49,75	8,82	13,03	114,93	0,89	118,78	105,34
50,00	9,1	12,98	118,12	0,83	119,84	99,99
50,25	9,1	12,86	117	0,83	118,78	99,1
50,50	9,15	13,03	119,29	0,89	119,49	105,97
50,75	9,54	12,84	122,51	0,89	118,78	105,34
51,00	9,54	13,25	126,48	0,89	119,13	105,65
51,25	9,54	12,67	120,87	0,89	119,13	105,65
51,50	10,04	13,11	131,65	0,89	118,78	105,34
51,75	10,04	12,52	125,75	0,89	119,49	105,97
52,00	10,16	13,3	135,1	0,89	118,78	105,34
52,25	10,16	12,89	130,87	0,89	120,2	106,6
52,50	10,27	12,76	131,05	0,89	119,13	105,65
52,75	10,27	12,76	131,05	0,89	119,49	105,97
53,00	10,27	12,76	131,05	0,89	119,13	105,65
53,25	9,77	13,16	128,48	0,89	119,49	105,97
53,50	9,77	12,72	124,17	0,89	119,49	105,97
53,75	9,77	12,89	125,85	0,89	118,78	105,34
54,00	9,77	12,42	121,3	0,89	119,84	106,28
54,25	9,77	12,84	125,37	0,89	118,42	105,02
54,50	9,1	12,64	115	0,89	119,13	105,65
54,75	9,1	12,54	114,11	0,89	118,42	105,02
55,00	9,1	12,76	116,11	0,89	118,78	105,34
55,25	8,82	12,62	111,26	0,89	119,13	105,65
55,50	8,82	12,86	113,42	0,89	118,42	105,02
55,75	8,82	12,59	111,04	0,78	119,49	93,42

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
56,00	8,82	12,67	111,69	0,78	118,42	92,58
56,25	8,43	12,89	108,61	0,57	119,49	68,31
56,50	8,43	12,76	107,58	0,57	118,42	67,7
56,75	8,43	13,01	109,64	0,57	119,13	68,11
57,00	8,43	12,67	106,75	0,57	119,84	68,52
57,25	8,43	12,94	109,02	0,57	118,78	67,91
57,50	8,43	12,69	106,96	0,57	119,49	68,31
57,75	8,43	12,86	108,4	0,57	118,78	67,91
58,00	8,43	12,94	109,02	0,57	119,13	68,11
58,25	8,43	12,52	105,51	0,62	118,42	73,92
58,50	8,43	12,62	106,34	0,62	118,42	73,92
58,75	8,43	12,2	102,83	0,78	118,42	92,58
59,00	8,65	12,79	110,63	0,78	118,06	92,3
59,25	8,65	12,84	111,06	0,78	119,13	93,14
59,50	8,65	12,5	108,09	0,78	118,42	92,58
59,75	8,76	13,13	115,06	0,83	119,13	99,4
60,00	8,76	12,69	111,2	0,83	118,78	99,1
Promedio	9,00	12,74	114,68	0,85	119,05	101,93
Desviación estándar	0,52	0,44	7,29	0,10	0,71	9,97
Perdidas	12,76					
Eficiencia	89%					

Tabla 14. Prueba Carga 120 W

Gráficas de los datos obtenidos en la prueba de descarga de la batería –

Carga 120 W

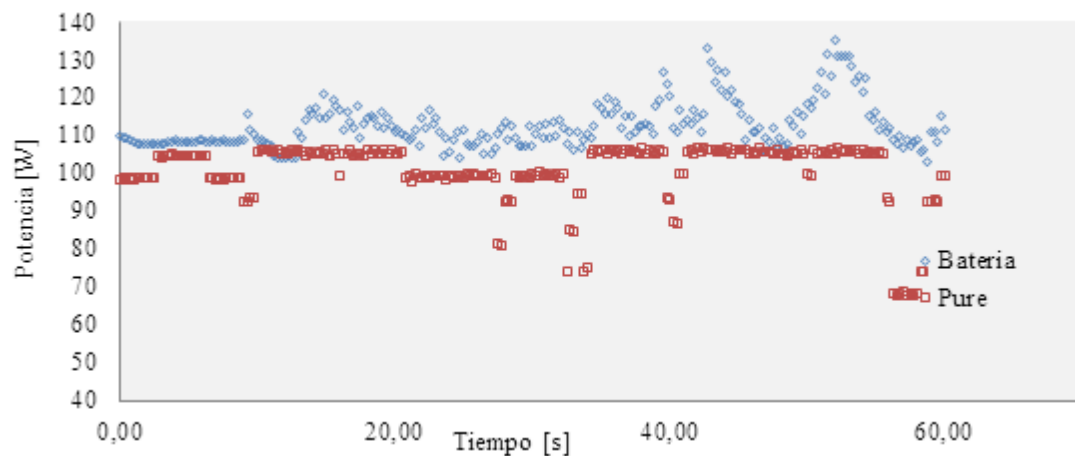


Figura 29. Potencia consumida respecto al tiempo.

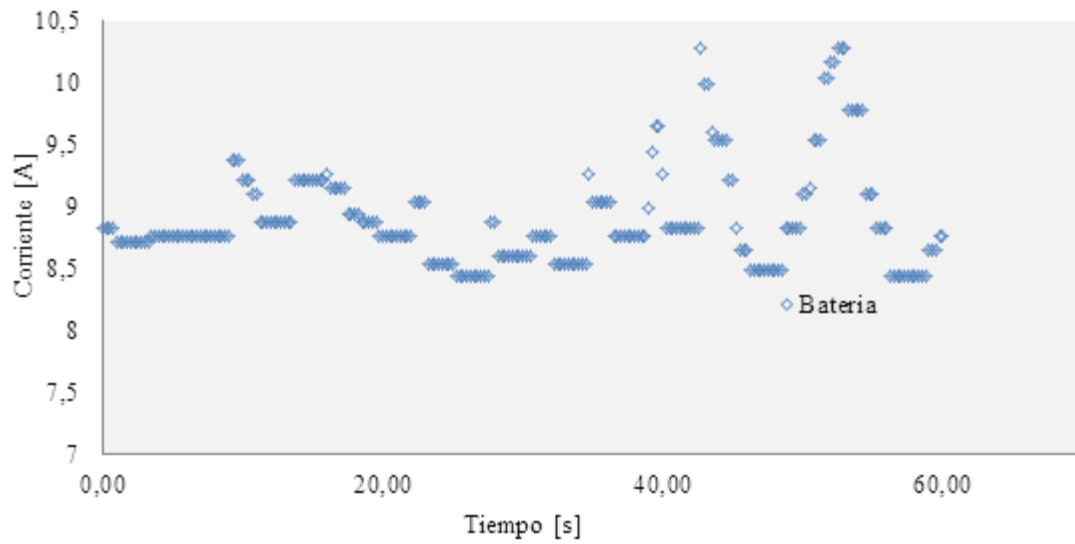


Figura 30. Corriente descarga de batería respecto al tiempo.

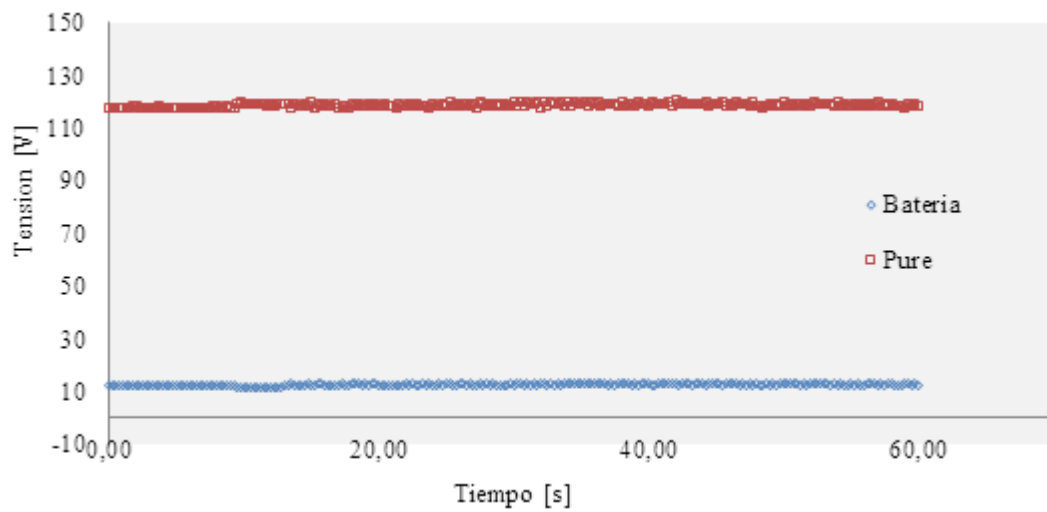


Figura 31. Tensión generada respecto al tiempo en diferentes valores de carga.

Tiempo [segundos]	Corriente Batería [A]	Tensión Batería [V]	Potencia Batería [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
0	13,79	12,52	172,65	1,29	119,82	154,35
0,25	14,25	12,52	178,41	1,34	119,46	159,50
0,5	14,07	12,54	176,44	1,32	119,46	157,74
0,75	13,99	12,52	175,15	1,31	119,82	156,59
1	14,03	12,52	175,66	1,31	119,82	157,04
1,25	13,92	12,52	174,28	1,30	119,46	155,80
1,5	13,89	12,52	173,90	1,30	119,82	155,47
1,75	14,05	12,5	175,63	1,31	119,82	157,01

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
2	14,24	12,52	178,28	1,33	119,82	159,39
2,25	14,22	12,52	178,03	1,33	119,46	159,16
2,5	13,97	12,54	175,18	1,31	119,82	156,61
2,75	14,28	12,52	178,79	1,33	119,82	159,83
3	14,3	12,57	179,75	1,34	120,18	160,70
3,25	14,2	12,59	178,78	1,34	119,46	159,83
3,5	13,81	12,57	173,59	1,30	119,82	155,19
3,75	14,2	12,54	178,07	1,32	120,18	159,19
4	14,1	12,57	177,24	1,33	119,46	158,45
4,25	14,18	12,54	177,82	1,33	119,46	158,97
4,5	14,16	12,52	177,28	1,32	119,82	158,49
4,75	13,98	12,52	175,03	1,31	119,82	156,48
5	13,94	12,52	174,53	1,31	119,10	156,03
5,25	14,03	12,54	175,94	1,32	119,46	157,29
5,5	13,89	12,57	174,60	1,31	119,10	156,09
5,75	14,11	12,5	176,38	1,32	119,10	157,68
6	14,26	12,5	178,25	1,34	119,10	159,36
6,25	14,17	12,5	177,13	1,32	120,18	158,35
6,5	14,22	12,5	177,75	1,32	120,18	158,91
6,75	14,07	12,47	175,45	1,31	120,18	156,85
7	14	12,47	174,58	1,30	120,18	156,07
7,25	14,17	12,47	176,70	1,32	119,82	157,97
7,5	14,06	12,52	176,03	1,31	120,18	157,37
7,75	14,04	12,47	175,08	1,30	120,18	156,52
8	13,96	12,45	173,80	1,29	120,18	155,38
8,25	14,27	12,54	178,95	1,33	120,18	159,98
8,5	13,98	12,47	174,33	1,30	120,18	155,85
8,75	14,24	12,47	177,57	1,32	119,82	158,75
9	13,73	12,52	171,90	1,28	120,18	153,68
9,25	14,07	12,5	175,88	1,31	119,82	157,23
9,5	13,96	12,47	174,08	1,30	119,82	155,63
9,75	14,25	12,52	178,41	1,33	119,82	159,50
10	14,13	12,5	176,63	1,32	119,46	157,90
10,25	14,21	12,5	177,63	1,33	119,82	158,80
10,5	14,01	12,52	175,41	1,30	120,18	156,81
10,75	13,73	12,45	170,94	1,28	119,82	152,82
11	14,04	12,5	175,50	1,31	120,18	156,90
11,25	13,71	12,42	170,28	1,27	119,46	152,23
11,5	14,12	12,5	176,50	1,31	120,18	157,79
11,75	13,77	12,5	172,13	1,29	119,46	153,88
12	13,73	12,45	170,94	1,28	119,46	152,82
12,25	14	12,45	174,30	1,30	119,46	155,82
12,5	13,71	12,47	170,96	1,28	119,82	152,84
12,75	13,94	12,47	173,83	1,30	119,82	155,41
13	13,7	12,42	170,15	1,28	119,10	152,12
13,25	13,85	12,47	172,71	1,29	119,82	154,40
13,5	13,75	12,5	171,88	1,29	119,10	153,66
13,75	13,9	12,47	173,33	1,29	119,82	154,96
14	13,85	12,47	172,71	1,29	119,82	154,40

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
14,25	14,17	12,52	177,41	1,32	119,82	158,60
14,5	13,99	12,42	173,76	1,30	119,82	155,34
14,75	14,25	12,5	178,13	1,33	120,18	159,24
15	14,15	12,47	176,45	1,32	119,46	157,75
15,25	14,1	12,52	176,53	1,32	119,82	157,82
15,5	13,95	12,45	173,68	1,30	119,10	155,27
15,75	14,05	12,47	175,20	1,31	119,82	156,63
16	13,87	12,47	172,96	1,29	119,82	154,63
16,25	14,29	12,5	178,63	1,34	119,46	159,69
16,5	14,28	12,45	177,79	1,33	119,46	158,94
16,75	13,89	12,52	173,90	1,30	119,82	155,47
17	13,74	12,47	171,34	1,28	119,82	153,18
17,25	14,28	12,47	178,07	1,32	120,18	159,20
17,5	13,81	12,45	171,93	1,29	119,46	153,71
17,75	13,94	12,47	173,83	1,30	119,82	155,41
18	14,04	12,47	175,08	1,31	119,82	156,52
18,25	13,91	12,5	173,88	1,30	119,46	155,44
18,5	13,81	12,47	172,21	1,28	120,18	153,96
18,75	14,14	12,52	177,03	1,32	119,82	158,27
19	13,77	12,4	170,75	1,28	119,46	152,65
19,25	13,78	12,45	171,56	1,28	119,82	153,38
19,5	14,05	12,45	174,92	1,31	119,82	156,38
19,75	13,83	12,47	172,46	1,29	119,46	154,18
20	13,81	12,47	172,21	1,28	119,82	153,96
20,25	13,88	12,5	173,50	1,30	119,46	155,11
20,5	14,04	12,45	174,80	1,30	119,82	156,27
20,75	14	12,47	174,58	1,31	119,46	156,07
21	14,27	12,4	176,95	1,32	119,46	158,19
21,25	13,94	12,47	173,83	1,30	119,82	155,41
21,5	14,22	12,45	177,04	1,32	119,82	158,27
21,75	14,13	12,45	175,92	1,32	119,46	157,27
22	13,75	12,45	171,19	1,28	119,82	153,04
22,25	14,27	12,5	178,38	1,33	119,82	159,47
22,5	14,13	12,45	175,92	1,31	119,82	157,27
22,75	14,04	12,42	174,38	1,30	119,46	155,89
23	14,1	12,5	176,25	1,32	119,82	157,57
23,25	13,92	12,45	173,30	1,29	119,82	154,93
23,5	14,27	12,47	177,95	1,32	120,18	159,08
23,75	14,04	12,47	175,08	1,31	119,46	156,52
24	14,21	12,45	176,91	1,32	119,82	158,16
24,25	13,92	12,45	173,30	1,29	119,82	154,93
24,5	14,06	12,45	175,05	1,31	119,82	156,49
24,75	13,8	12,47	172,09	1,28	120,54	153,84
25	14,22	12,45	177,04	1,33	119,10	158,27
25,25	13,72	12,47	171,09	1,28	119,82	152,95
25,5	14,08	12,45	175,30	1,32	119,10	156,71
25,75	13,74	12,47	171,34	1,28	119,82	153,18
26	13,8	12,47	172,09	1,29	119,46	153,84
26,25	13,91	12,5	173,88	1,30	119,46	155,44

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
26,5	13,71	12,45	170,69	1,27	119,82	152,60
26,75	14,07	12,5	175,88	1,32	119,46	157,23
27	13,77	12,42	171,02	1,28	119,82	152,89
27,25	13,78	12,47	171,84	1,29	119,46	153,62
27,5	14,04	12,4	174,10	1,30	119,82	155,64
27,75	14,18	12,47	176,82	1,32	119,82	158,08
28	14,01	12,47	174,70	1,31	119,46	156,19
28,25	14,17	12,45	176,42	1,32	119,46	157,72
28,5	13,72	12,42	170,40	1,27	119,82	152,34
28,75	14,28	12,52	178,79	1,34	119,46	159,83
29	14,27	12,08	172,38	1,29	119,82	154,11
29,25	13,88	11,86	164,62	1,24	118,38	147,17
29,5	14,02	11,78	165,16	1,25	118,02	147,65
29,75	13,9	11,86	164,85	1,25	118,02	147,38
30	14,09	11,81	166,40	1,26	118,02	148,76
30,25	14,22	11,83	168,22	1,27	118,38	150,39
30,5	13,8	11,78	162,56	1,24	117,66	145,33
30,75	14,15	11,83	167,39	1,27	118,02	149,65
31	13,75	11,81	162,39	1,23	118,38	145,17
31,25	14,27	11,86	169,24	1,29	117,66	151,30
31,5	13,97	11,78	164,57	1,25	118,02	147,12
31,75	13,76	11,96	164,57	1,25	117,66	147,13
32	14,19	12,42	176,24	1,32	119,10	157,56
32,25	13,96	11,86	165,57	1,24	119,10	148,02
32,5	13,84	12,1	167,46	1,26	118,38	149,71
32,75	13,93	11,98	166,88	1,26	118,74	149,19
33	14,08	11,98	168,68	1,27	118,38	150,80
33,25	14	11,98	167,72	1,27	118,38	149,94
33,5	13,76	12,25	168,56	1,27	118,74	150,69
33,75	14,11	12,08	170,45	1,28	118,74	152,38
34	14,23	12,62	179,58	1,35	118,74	160,55
34,25	14,04	12	168,48	1,26	119,46	150,62
34,5	14,29	11,96	170,91	1,29	118,38	152,79
34,75	13,71	12,4	170,00	1,28	119,10	151,98
35	13,92	12,03	167,46	1,26	119,10	149,71
35,25	13,82	12,27	169,57	1,28	118,38	151,60
35,5	14,18	12,74	180,65	1,36	119,10	161,50
35,75	13,83	12,15	168,03	1,25	119,82	150,22
36	13,7	12,76	174,81	1,31	119,10	156,28
36,25	14,29	12,57	179,63	1,33	120,54	160,59
36,5	13,81	12,64	174,56	1,31	119,10	156,06
36,75	14,14	12,91	182,55	1,36	120,18	163,20
37	14,18	12,54	177,82	1,33	119,82	158,97
37,25	14,14	13,06	184,67	1,38	119,46	165,09
37,5	13,98	12,74	178,11	1,32	120,18	159,23
37,75	13,71	12,2	167,26	1,25	119,82	149,53
38	13,77	13,18	181,49	1,35	119,82	162,25
38,25	13,98	12,35	172,65	1,28	120,54	154,35
38,5	13,95	13,38	186,65	1,39	120,18	166,87

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
38,75	14,08	13,43	189,09	1,39	121,26	169,05
39	13,76	13,82	190,16	1,42	119,46	170,01
39,25	14,03	13,82	193,89	1,43	121,26	173,34
39,5	13,82	13,74	189,89	1,41	120,18	169,76
39,75	14,06	13,55	190,51	1,40	121,26	170,32
40	13,74	13,47	185,08	1,37	120,90	165,46
40,25	14,08	12,79	180,08	1,32	121,99	160,99
40,5	14,08	14,58	205,29	1,51	121,26	183,53
40,75	14,28	14,23	203,20	1,52	119,82	181,66
41	14,07	14,38	202,33	1,49	121,63	180,88
41,25	14,2	14,53	206,33	1,53	120,90	184,46
41,5	13,81	14,5	200,25	1,50	119,10	179,02
41,75	14,22	14,28	203,06	1,49	121,99	181,54
42	13,86	11,86	164,38	1,23	119,82	146,96
42,25	13,85	14,68	203,32	1,51	120,54	181,77
42,5	14,03	14,8	207,64	1,56	119,10	185,63
42,75	14,19	13,52	191,85	1,44	119,10	171,51
43	13,86	14,58	202,08	1,49	121,26	180,66
43,25	13,84	14,04	194,31	1,45	119,82	173,72
43,5	14,09	14,65	206,42	1,52	121,63	184,54
43,75	14,09	11,81	166,40	1,23	120,90	148,76
44	14,23	14,9	212,03	1,57	120,90	189,55
44,25	14,23	14,63	208,18	1,53	121,99	186,12
44,5	14,3	14,58	208,49	1,56	119,82	186,39
44,75	14,28	11,78	168,22	1,26	119,46	150,39
45	14,16	11,81	167,23	1,25	119,46	149,50
45,25	14,02	14,82	207,78	1,53	121,63	185,75
45,5	14,27	14,43	205,92	1,51	121,63	184,09
45,75	14,24	14,85	211,46	1,58	119,46	189,05
46	14	14,36	201,04	1,50	120,18	179,73
46,25	14	14,99	209,86	1,57	119,46	187,61
46,5	14,19	14,58	206,89	1,55	119,46	184,96
46,75	13,77	15,04	207,10	1,55	119,10	185,15
47	13,75	14,33	197,04	1,47	119,82	176,15
47,25	14,07	14,43	203,03	1,52	119,46	181,51
47,5	14,01	14,6	204,55	1,54	118,74	182,86
47,75	14,2	14,19	201,50	1,51	119,46	180,14
48	13,94	11,83	164,91	1,22	120,90	147,43
48,25	14,26	14,11	201,21	1,47	122,35	179,88
48,5	13,99	14,33	200,48	1,48	121,26	179,23
48,75	14,05	14,41	202,46	1,51	119,82	181,00
49	13,73	11,81	162,15	1,20	120,54	144,96
49,25	13,78	14,77	203,53	1,50	121,63	181,96
49,5	14,29	12,23	174,77	1,30	119,82	156,24
49,75	14,26	13,43	191,51	1,41	121,26	171,21
50	14,16	14,09	199,51	1,49	119,46	178,37
50,25	14,29	13,03	186,20	1,37	121,26	166,46
50,5	14,29	13,11	187,34	1,40	119,82	167,48
50,75	14,28	12,27	175,22	1,30	120,18	156,64

Tiempo [segundos]	Corriente Bateria [A]	Tensión Bateria [V]	Potencia Bateria [W]	Corriente de salida Inversor Pure [A]	Tensión de salida Inversor Pure [V]	Potencia de salida Inversor Pure [W]
51	14,11	12,98	183,15	1,36	120,18	163,73
51,25	14,07	12,57	176,86	1,32	120,18	158,11
51,5	14,25	13,16	187,53	1,40	119,82	167,65
51,75	14,11	12,5	176,38	1,32	119,82	157,68
52	14,24	12,59	179,28	1,34	119,82	160,28
52,25	13,87	13,01	180,45	1,33	120,90	161,32
52,5	14,24	12,84	182,84	1,37	119,46	163,46
52,75	13,8	13,06	180,23	1,34	120,18	161,12
53	14,23	12,67	180,29	1,35	119,46	161,18
53,25	14,2	12,98	184,32	1,37	120,18	164,78
53,5	14,27	12,81	182,80	1,36	120,54	163,42
53,75	13,85	12,32	170,63	1,27	120,18	152,55
54	13,7	12,64	173,17	1,29	119,82	154,81
54,25	14,21	12,42	176,49	1,31	120,54	157,78
54,5	14,09	12,57	177,11	1,34	118,38	158,34
54,75	13,75	12,64	173,80	1,30	119,82	155,38
55	13,92	12,15	169,13	1,27	118,74	151,20
55,25	13,77	12,3	169,37	1,27	119,10	151,42
55,5	13,83	12,3	170,11	1,27	119,46	152,08
55,75	14,21	12,13	172,37	1,30	118,74	154,10
56	14,15	12,35	174,75	1,32	118,74	156,23
56,25	14,04	12	168,48	1,26	119,10	150,62
56,5	13,8	12,67	174,85	1,31	119,10	156,31
56,75	14,29	12,54	179,20	1,34	119,82	160,20
57	14,09	12,67	178,52	1,33	119,82	159,60
57,25	14,23	13,33	189,69	1,41	120,18	169,58
57,5	13,97	12,42	173,51	1,30	119,10	155,12
57,75	14,15	12,79	180,98	1,35	119,82	161,79
58	13,91	13,06	181,66	1,36	119,46	162,41
58,25	13,97	13,08	182,73	1,37	119,10	163,36
58,5	14,23	13,5	192,11	1,43	120,18	171,74
58,75	13,91	12,74	177,21	1,32	119,82	158,43
59	13,99	13,57	189,84	1,42	119,82	169,72
59,25	13,82	12,86	177,73	1,32	120,18	158,89
59,5	14,01	13,57	190,12	1,42	119,46	169,96
59,75	13,98	13,11	183,28	1,36	120,54	163,85
60	14,2	13,25	188,15	1,41	119,10	168,21
Promedio	14,01	12,90	180,71	1,35	119,80	161,55
Desviación estándar	0,18	0,65	9,47	0,07	0,71	8,47
Perdidas	12,76					
Eficiencia	89%					

Tabla 15. Prueba con carga de 180 W.

Gráficas de los datos obtenidos en la prueba de descarga de la batería –

Carga 180 W

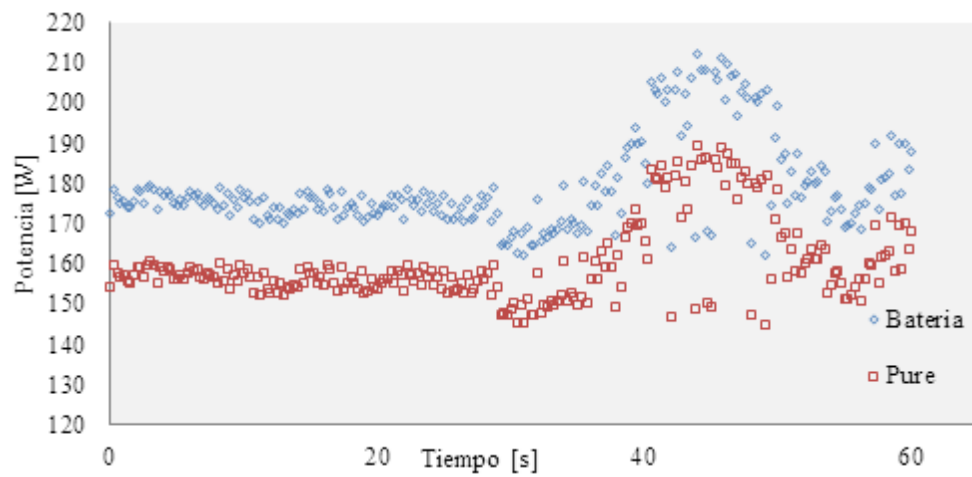


Figura 32. Potencia consumida respecto al tiempo.

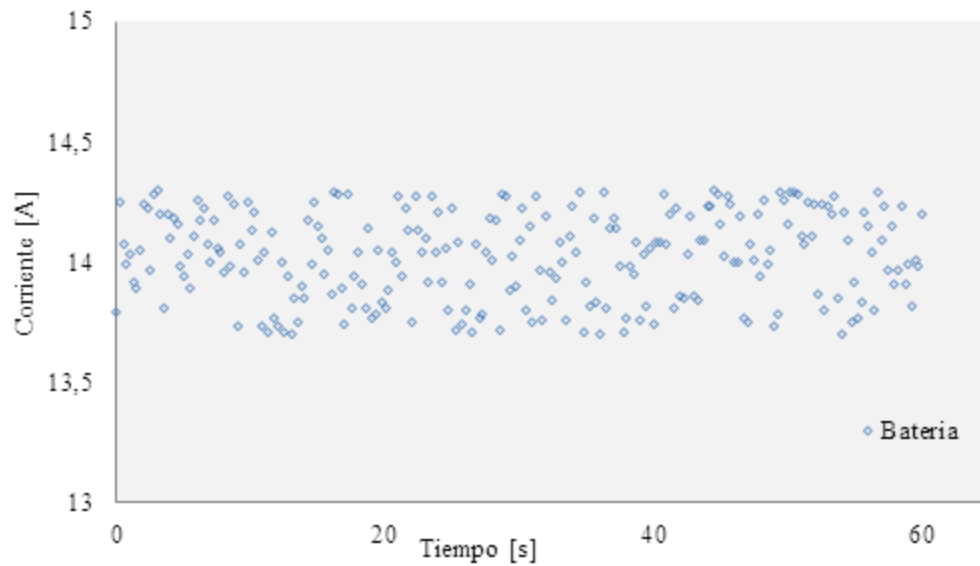


Figura 33. Corriente descarga de batería respecto al tiempo.

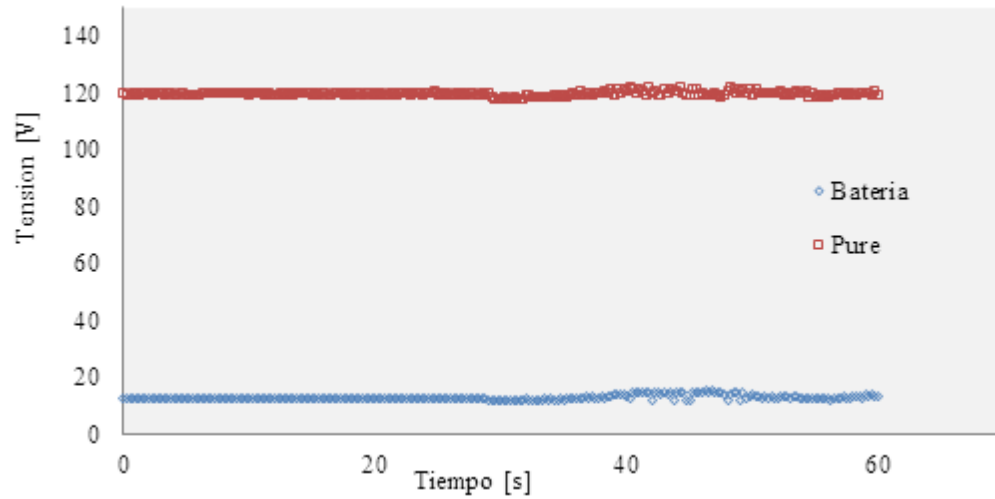


Figura 34. Tensión generada respecto al tiempo en diferentes valores de carga.

PRUEBAS DE GENERACIÓN – Subsistema conectado a la red

Se realizaron tres pruebas de 2 minutos cada una, con tres diferentes tripulantes.

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida Inversor Grid Tie [W]
0,00	256,46	2,84	19,8	56,17	0,42	121,83	50,87
0,25	248,09	3,73	19,18	71,54	0,53	121,47	64,74
0,50	217,93	3,73	16,98	63,32	0,45	122,92	55,22
0,75	225,63	4,06	17,54	71,28	0,54	124,36	67,18
1,00	208,88	4,06	16,32	66,31	0,50	120,02	59,91
1,25	225,97	4,06	17,57	71,38	0,55	122,19	67,18
1,50	228,32	4,06	17,74	72,08	0,53	120,39	63,98
1,75	242,39	4,06	18,77	76,26	0,57	121,83	69,96
2,00	210,55	4,06	16,44	66,8	0,49	122,55	59,8
2,25	215,58	4,06	16,81	68,3	0,51	121,83	62,2
2,50	202,85	4,06	15,88	64,51	0,46	122,55	56,71
2,75	239,71	4,23	18,57	78,57	0,60	121,11	73,17
3,00	230,33	4,62	17,88	82,65	0,60	122,19	73,85
3,25	236,36	4,62	18,33	84,68	0,62	122,92	76,48
3,50	236,36	4,62	18,33	84,68	0,65	122,55	79,68
3,75	259,48	4,62	20,02	92,5	0,71	122,19	87,2
4,00	230,66	4,62	17,91	82,76	0,64	122,55	78,26
4,25	244,4	4,62	18,91	87,4	0,68	122,19	82,8
4,50	237,03	4,62	18,37	84,91	0,66	121,11	79,41
4,75	244,07	4,62	18,89	87,29	0,68	122,92	82,99
5,00	242,39	4,73	18,77	88,81	0,67	121,11	81,31
5,25	242,39	4,73	18,77	88,81	0,66	121,83	79,81
5,50	244,74	4,73	18,94	89,63	0,68	122,19	82,63

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida Inversor Grid Tie [W]
5,75	249,09	4,73	19,26	91,13	0,69	122,19	84,83
6,00	239,71	4,73	18,57	87,89	0,67	122,55	81,89
6,25	248,09	4,73	19,18	90,79	0,68	122,55	83,19
6,50	241,72	4,73	18,72	88,58	0,65	122,19	79,98
6,75	250,77	4,73	19,38	91,71	0,71	122,19	86,51
7,00	242,39	4,73	18,77	88,81	0,66	123,28	81,81
7,25	246,41	4,73	19,06	90,21	0,69	121,83	84,61
7,50	246,41	3,9	19,06	74,27	0,58	122,19	70,27
7,75	239,71	3,9	18,57	72,36	0,54	121,47	66,06
8,00	255,12	3,9	19,7	76,75	0,56	122,19	68,65
8,25	235,02	3,9	18,23	71,02	0,54	122,55	66,02
8,50	249,76	4,01	19,31	77,38	0,59	122,19	72,48
8,75	247,42	4,18	19,13	79,89	0,59	121,83	71,69
9,00	254,79	4,18	19,67	82,14	0,60	122,55	74,04
9,25	232,67	4,18	18,06	75,39	0,56	122,55	69,09
9,50	247,42	4,45	19,13	85,22	0,66	121,47	80,52
9,75	238,03	4,45	18,45	82,17	0,62	121,47	75,37
10,00	262,83	4,62	20,26	93,63	0,73	122,92	89,13
10,25	241,38	4,62	18,69	86,38	0,67	122,92	82,38
10,50	256,13	4,79	19,77	94,67	0,73	122,19	88,77
10,75	236,36	4,79	18,33	87,75	0,68	121,83	82,35
11,00	249,09	4,9	19,26	94,35	0,75	120,39	89,85
11,25	235,02	4,9	18,23	89,31	0,66	122,55	80,91
11,50	255,79	4,9	19,75	96,75	0,74	121,11	89,55
11,75	251,44	4,9	19,43	95,19	0,74	121,83	90,69
12,00	263,84	4,9	20,34	99,64	0,78	122,19	95,34
12,25	251,77	4,9	19,45	95,31	0,73	121,83	89,01
12,50	248,42	4,9	19,21	94,11	0,72	123,64	89,11
12,75	257,81	4,9	19,89	97,47	0,76	121,83	93,17
13,00	257,81	4,9	19,89	97,47	0,73	122,55	89,77
13,25	258,14	4,9	19,92	97,59	0,76	122,19	92,39
13,50	257,47	3,95	19,87	78,53	0,59	122,55	72,33
13,75	269,2	3,95	20,73	81,92	0,62	121,47	75,22
14,00	252,11	3,95	19,48	76,98	0,60	122,19	72,78
14,25	252,78	4,12	19,53	80,44	0,61	122,55	75,04
14,50	257,81	4,12	19,89	81,95	0,59	123,64	73,05
14,75	258,81	4,12	19,97	82,25	0,62	121,47	74,75
15,00	262,5	4,12	20,24	83,36	0,63	120,75	75,66
15,25	253,11	4,12	19,55	80,54	0,60	122,55	73,74
15,50	267,86	4,12	20,63	84,98	0,63	121,47	76,78
15,75	248,76	4,12	19,23	79,23	0,59	121,83	71,73
16,00	264,17	4,12	20,36	83,87	0,63	122,19	76,77
16,25	249,43	4,12	19,28	79,43	0,58	122,55	70,53
16,50	271,54	4,12	20,9	86,09	0,65	121,47	79,49
16,75	248,09	4,12	19,18	79,02	0,59	124	72,72
17,00	274,56	4,12	21,12	87	0,68	121,11	82,7
17,25	256,8	4,12	19,82	81,65	0,62	122,19	75,25
17,50	271,88	4,12	20,92	86,19	0,66	122,19	81,19
17,75	242,39	4,12	18,77	77,31	0,57	122,92	70,21
18,00	251,77	4,12	19,45	80,13	0,62	121,83	75,03
18,25	255,79	4,12	19,75	81,35	0,60	122,19	73,25
18,50	265,85	3,51	20,48	71,82	0,53	122,55	65,22
18,75	253,45	3,51	19,58	68,64	0,50	122,55	61,14

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida Inversor Grid Tie [W]
19,00	247,75	3,39	19,16	65,04	0,48	121,83	58,34
19,25	275,23	3,95	21,17	83,66	0,65	121,47	78,56
19,50	251,44	3,95	19,43	76,79	0,57	122,55	69,79
19,75	285,62	5,62	21,93	123,33	0,94	125,08	117,13
20,00	246,41	5,62	19,06	107,2	0,84	121,83	102
20,25	281,93	5,62	21,66	121,81	0,93	122,19	114,01
20,50	251,77	5,62	19,45	109,41	0,84	121,83	102,01
20,75	275,57	5,62	21,19	119,19	0,92	122,92	112,89
21,00	289,31	5,62	22,2	124,84	0,95	122,55	116,64
21,25	258,48	5,62	19,94	112,16	0,87	123,28	106,96
21,50	292,99	5,62	22,47	126,36	0,98	122,55	120,06
21,75	257,47	5,62	19,87	111,75	0,88	121,11	106,55
22,00	278,58	5,62	21,41	120,43	0,92	122,55	112,83
22,25	262,83	5,35	20,26	108,31	0,80	125,08	99,61
22,50	275,57	5,35	21,19	113,29	0,89	122,19	108,89
22,75	270,54	5,35	20,82	111,32	0,85	122,55	104,12
23,00	269,53	5,35	20,75	110,93	0,85	124,72	105,63
23,25	267,52	5,35	20,6	110,14	0,87	120,75	105,34
23,50	269,53	5,35	20,75	110,93	0,87	122,19	106,53
23,75	263,84	5,35	20,34	108,7	0,84	123,28	103
24,00	285,28	4,84	21,9	106,1	0,82	121,11	99,8
24,25	263,84	4,84	20,34	98,5	0,74	122,92	91
24,50	295	4,62	22,61	104,5	0,80	122,92	97,8
24,75	258,48	4,62	19,94	92,16	0,69	123,28	84,76
25,00	279,92	5,62	21,51	120,98	0,92	121,47	112,18
25,25	264,51	5,62	20,38	114,64	0,89	122,55	108,94
25,50	279,92	5,62	21,51	120,98	0,94	123,28	116,18
25,75	267,52	5,62	20,6	115,89	0,91	122,92	111,79
26,00	273,22	5,62	21,02	118,23	0,90	122,92	111,03
26,25	277,91	5,62	21,36	120,16	0,93	122,92	114,66
26,50	279,59	5,62	21,49	120,85	0,93	123,28	114,95
26,75	264,51	5,62	20,38	114,64	0,86	123,64	106,54
27,00	273,89	5,62	21,07	118,5	0,90	123,28	111,1
27,25	257,81	5,62	19,89	111,89	0,85	124	105,59
27,50	282,94	4,9	21,73	106,48	0,80	122,92	98,08
27,75	268,53	4,9	20,68	101,32	0,75	125,08	94,22
28,00	300,36	4,9	23,01	112,72	0,84	125,08	105,62
28,25	282,27	5,01	21,68	108,65	0,82	122,19	100,65
28,50	272,89	5,01	21	105,22	0,82	122,55	100,52
28,75	288,97	5,18	22,17	114,82	0,87	124	108,12
29,00	266,85	5,18	20,56	106,44	0,81	124,36	101,24
29,25	293,66	5,18	22,52	116,59	0,89	124	110,59
29,50	266,18	5,18	20,51	106,19	0,81	122,92	100,09
29,75	287,63	5,18	22,07	114,31	0,88	122,55	108,11
30,00	273,89	5,18	21,07	109,11	0,85	122,55	104,31
30,25	273,89	5,18	21,07	109,11	0,84	122,92	103,71
30,50	276,91	5,18	21,29	110,25	0,85	123,28	104,25
30,75	275,57	5,18	21,19	109,74	0,83	123,28	102,74
31,00	278,25	5,18	21,39	110,76	0,86	120,02	103,36
31,25	273,56	4,18	21,05	87,87	0,66	122,19	80,37
31,50	278,25	4,18	21,39	89,3	0,67	122,19	82,2
31,75	281,93	4,18	21,66	90,43	0,70	124	86,43
32,00	277,24	4,18	21,31	88,99	0,69	122,92	84,79

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida Inversor Grid Tie [W]
32,25	298,02	2,67	22,83	60,97	0,44	122,55	53,97
32,50	275,23	2,67	21,17	56,52	0,41	122,92	50,32
32,75	291,99	3,73	22,39	83,51	0,62	124,36	77,61
33,00	276,91	3,73	21,29	79,4	0,61	122,92	74,6
33,25	271,88	3,73	20,92	78,03	0,59	123,64	72,83
33,50	272,89	3,73	21	78,3	0,61	122,19	74,3
33,75	270,54	3,73	20,82	77,66	0,57	122,19	69,66
34,00	278,92	3,73	21,44	79,95	0,59	123,28	72,95
34,25	271,88	3,73	20,92	78,03	0,56	124,72	69,53
34,50	278,92	3,73	21,44	79,95	0,61	122,55	75,25
34,75	278,25	3,73	21,39	79,76	0,58	122,92	70,96
35,00	280,93	3,73	21,58	80,49	0,62	121,47	74,79
35,25	279,92	2,78	21,51	59,84	0,44	121,47	52,94
35,50	272,89	2,34	21	49,04	0,35	122,55	42,74
35,75	285,95	2,22	21,95	48,83	0,36	122,55	43,73
36,00	267,52	2,45	20,6	50,43	0,35	122,55	43,33
36,25	271,54	2,45	20,9	51,15	0,38	122,55	46,95
36,50	276,57	2,45	21,27	52,05	0,38	121,83	46,15
36,75	283,61	2,45	21,78	53,3	0,36	123,28	44,5
37,00	270,2	2,45	20,8	50,91	0,38	123,64	46,41
37,25	263,5	2,45	20,31	49,71	0,35	123,64	43,01
37,50	277,24	2,45	21,31	52,16	0,35	123,28	43,76
37,75	271,54	2,45	20,9	51,15	0,38	123,64	46,85
38,00	276,57	2,45	21,27	52,05	0,39	122,92	47,95
38,25	267,52	2,45	20,6	50,43	0,37	122,92	45,43
38,50	279,25	1,67	21,46	35,78	0,23	125,45	29,48
38,75	266,18	1,39	20,51	28,47	0,17	121,47	20,17
39,00	276,24	1,39	21,24	29,49	0,18	123,64	22,39
39,25	279,92	1,39	21,51	29,86	0,21	121,11	25,06
39,50	274,9	1,5	21,14	31,71	0,20	123,28	24,11
39,75	283,61	1,72	21,78	37,52	0,26	124,72	32,72
40,00	277,91	1,72	21,36	36,81	0,24	124,72	29,51
40,25	283,94	1,72	21,8	37,57	0,25	125,45	31,27
40,50	274,56	1,72	21,12	36,38	0,24	124	29,98
40,75	280,93	1,72	21,58	37,19	0,23	124	28,39
41,00	271,21	1,72	20,87	35,96	0,26	121,47	31,26
41,25	270,2	1,72	20,8	35,83	0,23	122,92	28,23
41,50	274,9	1,72	21,14	36,43	0,22	125,08	28,13
41,75	275,23	1,72	21,17	36,47	0,26	122,55	31,67
42,00	279,59	1,72	21,49	37,02	0,25	125,45	31,02
42,25	274,23	1,22	21,09	25,76	0,16	121,83	19,86
42,50	278,58	1,17	21,41	24,96	0,15	121,47	17,76
42,75	277,24	1,17	21,31	24,84	0,15	122,92	19,04
43,00	279,25	1,11	21,46	23,82	0,16	123,28	19,52
43,25	279,25	1,28	21,46	27,4	0,15	121,83	18,8
43,50	270,87	1,28	20,85	26,62	0,16	122,92	20,02
43,75	272,89	1,28	21	26,81	0,15	125,45	18,41
44,00	271,54	1,28	20,9	26,69	0,18	123,64	22,69
44,25	285,28	1,28	21,9	27,97	0,17	122,55	21,27
44,50	273,89	1,33	21,07	28,08	0,16	122,19	19,18
44,75	287,97	1,33	22,1	29,45	0,20	123,28	24,05
45,00	267,86	1,67	20,63	34,39	0,25	121,47	30,19
45,25	274,23	1,67	21,09	35,17	0,24	122,55	29,07

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida Inversor Grid Tie [W]
45,50	271,21	1,67	20,87	34,8	0,24	123,28	29,1
45,75	281,93	1,67	21,66	36,1	0,23	123,28	28,5
46,00	279,25	1,67	21,46	35,78	0,24	123,28	29,58
46,25	275,23	1,67	21,17	35,29	0,23	122,92	27,89
46,50	281,26	1,67	21,61	36,02	0,22	123,28	27,62
46,75	271,21	1,67	20,87	34,8	0,24	123,64	29,9
47,00	279,59	1,67	21,49	35,82	0,23	121,83	28,12
47,25	272,55	1,67	20,97	34,96	0,23	122,55	27,76
47,50	276,57	1,5	21,27	31,9	0,19	122,92	23,9
47,75	270,54	1,5	20,82	31,23	0,19	123,28	23,83
48,00	272,89	1,5	21	31,49	0,21	123,64	25,99
48,25	270,54	1,5	20,82	31,23	0,21	121,47	25,33
48,50	266,52	1,5	20,53	30,79	0,21	122,92	26,09
48,75	271,88	1,5	20,92	31,38	0,20	124,36	24,58
49,00	265,51	1,5	20,46	30,68	0,21	122,55	25,78
49,25	273,89	1,5	21,07	31,6	0,20	124,72	25,1
49,50	266,18	1,5	20,51	30,76	0,19	122,92	23,96
49,75	281,93	1,5	21,66	32,48	0,20	121,83	24,18
50,00	266,52	0,89	20,53	18,21	0,08	123,28	9,91
50,25	278,92	0,89	21,44	19,01	0,11	123,64	13,11
50,50	273,22	0,89	21,02	18,64	0,08	121,83	9,74
50,75	279,92	1,17	21,51	25,07	0,13	125,45	16,67
51,00	277,24	1,17	21,31	24,84	0,16	122,55	19,14
51,25	275,57	1,28	21,19	27,06	0,19	123,28	22,86
51,50	281,26	1,28	21,61	27,59	0,17	123,28	20,79
51,75	273,56	1,28	21,05	26,87	0,18	121,47	21,87
52,00	277,91	1,28	21,36	27,28	0,15	121,47	18,68
52,25	265,85	1,28	20,48	26,15	0,16	123,28	19,65
52,50	274,9	1,28	21,14	27	0,15	122,55	18,7
52,75	272,55	1,28	20,97	26,78	0,15	121,83	18,68
53,00	276,91	1,28	21,29	27,19	0,18	123,28	21,89
53,25	268,86	1,28	20,7	26,43	0,17	123,64	20,73
53,50	271,88	1,28	20,92	26,72	0,17	123,28	20,42
53,75	278,92	1,11	21,44	23,79	0,14	123,28	17,49
54,00	276,57	1,11	21,27	23,6	0,12	123,64	15,4
54,25	285,95	1,05	21,95	23,14	0,13	122,92	15,84
54,50	274,9	1,44	21,14	30,53	0,20	122,92	24,23
54,75	289,31	1,56	22,2	34,53	0,21	123,28	25,63
55,00	282,27	1,56	21,68	33,73	0,20	122,92	25,13
55,25	281,93	2,11	21,66	45,76	0,32	123,64	39,96
55,50	283,61	2,11	21,78	46,02	0,32	122,92	39,82
55,75	279,59	2,95	21,49	63,36	0,48	122,19	58,86
56,00	280,93	2,95	21,58	63,65	0,47	123,28	57,65
56,25	276,24	2,95	21,24	62,64	0,45	123,64	55,44
56,50	279,92	2,95	21,51	63,43	0,47	121,83	57,63
56,75	292,66	2,95	22,44	66,18	0,49	122,19	59,38
57,00	289,31	3,06	22,2	67,93	0,49	124,72	61,43
57,25	306,73	3,06	23,47	71,83	0,51	124	63,73
57,50	290,98	4,45	22,32	99,41	0,76	121,11	91,71
57,75	292,66	4,45	22,44	99,95	0,76	122,92	93,15
58,00	295	5,29	22,61	119,62	0,93	122,19	114,02
58,25	286,29	5,29	21,98	116,25	0,87	122,92	107,45
58,50	291,65	5,68	22,37	127,05	0,99	123,28	121,65

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida Inversor Grid Tie [W]
58,75	294,67	5,68	22,59	128,31	0,96	124,36	119,51
59,00	282,27	5,68	21,68	123,16	0,94	125,45	117,36
59,25	296,68	5,68	22,74	129,14	1,02	123,28	125,14
59,50	278,92	5,68	21,44	121,76	0,92	123,28	112,96
59,75	274,56	5,68	21,12	119,96	0,92	121,11	111,36
60,00	270,54	5,68	20,82	118,29	0,91	122,55	111,39
60,25	260,49	5,68	20,09	114,11	0,85	123,64	105,71
60,50	273,22	5,68	21,02	119,4	0,90	124	112,1
60,75	267,52	5,68	20,6	117,03	0,89	122,19	108,23
61,00	280,59	4,79	21,56	103,23	0,78	122,55	95,73
61,25	266,18	4,79	20,51	98,19	0,74	123,28	90,79
61,50	280,93	3,67	21,58	79,29	0,57	123,28	70,79
61,75	280,26	3,12	21,54	67,11	0,48	122,55	59,11
62,00	271,21	2,67	20,87	55,74	0,40	124,72	49,84
62,25	276,91	2,67	21,29	56,85	0,43	123,28	52,65
62,50	274,9	1,67	21,14	35,25	0,25	122,92	30,45
62,75	279,59	1,67	21,49	35,82	0,22	123,28	27,42
63,00	270,2	1,67	20,8	34,68	0,24	122,92	29,78
63,25	275,9	1,67	21,22	35,37	0,23	122,55	27,87
63,50	267,86	1,67	20,63	34,39	0,23	124,36	29,19
63,75	278,25	1,67	21,39	35,66	0,26	122,92	31,36
64,00	273,56	1,67	21,05	35,08	0,24	123,28	29,98
64,25	274,9	1,67	21,14	35,25	0,25	122,92	30,15
64,50	269,87	1	20,78	20,74	0,13	123,64	15,94
64,75	268,53	1	20,68	20,64	0,11	123,28	13,24
65,00	279,59	1	21,49	21,45	0,12	122,55	15,25
65,25	266,52	1	20,53	20,49	0,10	123,28	12,69
65,50	270,54	1	20,82	20,79	0,10	122,55	11,79
65,75	260,15	1	20,07	20,03	0,12	122,55	14,73
66,00	277,24	1	21,31	21,28	0,13	122,55	16,38
66,25	270,2	1	20,8	20,76	0,10	122,92	12,36
66,50	277,24	0,94	21,31	20,09	0,09	123,28	11,69
66,75	275,9	0,94	21,22	20	0,12	122,92	14,9
67,00	275,9	1,33	21,22	28,27	0,20	121,11	24,07
67,25	276,57	1,33	21,27	28,34	0,18	123,28	21,94
67,50	273,56	1,33	21,05	28,05	0,18	123,28	22,05
67,75	272,89	1,33	21	27,98	0,16	122,92	20,18
68,00	262,5	1,33	20,24	26,97	0,18	123,64	22,77
68,25	267,86	1,33	20,63	27,49	0,19	122,55	22,79
68,50	252,44	1,33	19,5	25,99	0,14	122,55	17,09
68,75	263,17	1,33	20,29	27,03	0,18	122,92	22,03
69,00	253,45	1,33	19,58	26,09	0,16	122,92	19,39
69,25	272,55	1,33	20,97	27,95	0,16	123,64	20,05
69,50	263,17	0,89	20,29	17,99	0,11	121,83	13,19
69,75	270,87	0,89	20,85	18,49	0,12	125,08	14,49
70,00	273,56	0,89	21,05	18,66	0,10	121,11	11,96
70,25	278,58	0,89	21,41	18,99	0,11	121,11	13,49
70,50	281,6	0,89	21,63	19,18	0,11	123,64	13,98
70,75	274,9	0,89	21,14	18,75	0,10	122,92	11,75
71,00	278,58	1,28	21,41	27,34	0,18	122,92	22,64
71,25	271,88	1,28	20,92	26,72	0,17	126,17	21,62
71,50	281,93	1,28	21,66	27,65	0,18	121,83	21,55
71,75	270,54	1,28	20,82	26,59	0,18	122,55	21,79

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida Inversor Grid Tie [W]
72,00	273,56	1,28	21,05	26,87	0,17	123,28	21,27
72,25	264,17	1,28	20,36	26	0,18	122,92	22
72,50	276,57	1,28	21,27	27,15	0,16	122,92	19,95
72,75	275,57	1,28	21,19	27,06	0,17	121,83	20,86
73,00	270,54	1,28	20,82	26,59	0,18	123,28	22,59
73,25	278,58	1,28	21,41	27,34	0,18	124,36	22,04
73,50	273,56	1,28	21,05	26,87	0,15	122,19	17,97
73,75	275,9	1,28	21,22	27,09	0,19	122,19	22,69
74,00	266,85	1,28	20,56	26,25	0,14	123,64	17,75
74,25	279,25	1,28	21,46	27,4	0,16	121,47	19,1
74,50	273,22	1,28	21,02	26,84	0,16	123,28	19,44
74,75	277,91	1,28	21,36	27,28	0,17	122,92	20,78
75,00	282,94	1,28	21,73	27,75	0,17	122,19	20,25
75,25	269,53	1,78	20,75	36,91	0,25	123,64	31,01
75,50	281,93	1,78	21,66	38,52	0,26	122,55	32,22
75,75	270,2	1,78	20,8	36,99	0,23	124	28,89
76,00	280,93	1,78	21,58	38,39	0,25	122,55	31,19
76,25	270,87	1,78	20,85	37,08	0,26	121,83	32,28
76,50	266,85	1,78	20,56	36,56	0,25	122,55	30,56
76,75	259,82	1,78	20,04	35,64	0,24	123,64	29,34
77,00	263,17	1,78	20,29	36,08	0,22	122,92	27,58
77,25	261,83	1,78	20,19	35,9	0,26	122,55	31,4
77,50	259,15	1,78	19,99	35,56	0,24	123,64	30,26
77,75	264,84	1,61	20,41	32,88	0,21	122,92	25,58
78,00	260,15	1,61	20,07	32,33	0,21	121,83	25,43
78,25	263,17	1,61	20,29	32,69	0,21	124,36	26,09
78,50	253,45	0,94	19,58	18,45	0,10	123,28	11,95
78,75	264,84	0,94	20,41	19,23	0,12	123,28	14,53
79,00	258,81	1,05	19,97	21,04	0,12	122,92	14,44
79,25	267,19	1,05	20,58	21,69	0,12	121,83	15,09
79,50	255,12	1,05	19,7	20,76	0,13	122,92	16,36
79,75	265,18	1,11	20,43	22,67	0,12	122,92	14,67
80,00	252,78	1,11	19,53	21,67	0,14	121,83	16,87
80,25	256,8	1,11	19,82	21,99	0,13	122,19	16,29
80,50	247,42	1,11	19,13	21,23	0,12	122,92	15,33
80,75	259,15	1,11	19,99	22,18	0,12	122,55	14,98
81,00	260,49	1,11	20,09	22,29	0,12	124,36	15,29
81,25	273,22	1,11	21,02	23,33	0,13	122,92	15,73
81,50	257,81	1,11	19,89	22,08	0,12	122,92	14,78
81,75	256,46	1,11	19,8	21,97	0,14	121,83	17,57
82,00	260,49	1,11	20,09	22,29	0,13	121,47	15,49
82,25	257,13	1,11	19,84	22,02	0,14	122,19	17,12
82,50	251,77	1,11	19,45	21,59	0,13	122,19	15,89
82,75	244,74	1,11	18,94	21,02	0,10	122,92	12,22
83,00	258,14	1,11	19,92	22,1	0,13	124,72	16,3
83,25	249,09	1,11	19,26	21,37	0,11	122,92	13,37
83,50	252,11	1,11	19,48	21,61	0,10	123,64	12,61
83,75	242,73	1,05	18,79	19,81	0,12	122,55	15,11
84,00	238,37	1,05	18,47	19,47	0,10	123,28	11,87
84,25	232,34	1,05	18,03	19	0,08	123,28	10,1
84,50	246,75	1,05	19,09	20,12	0,10	123,64	12,22
84,75	240,04	1,05	18,6	19,6	0,13	121,83	15,3
85,00	245,41	1	18,99	18,95	0,09	122,55	11,45

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida Inversor Grid Tie [W]
85,25	240,38	1	18,62	18,59	0,11	122,55	14,09
85,50	253,45	0,89	19,58	17,36	0,07	123,28	9,16
85,75	251,44	0,89	19,43	17,23	0,09	122,92	11,03
86,00	262,16	0,89	20,21	17,92	0,09	122,92	10,52
86,25	252,78	0,89	19,53	17,31	0,07	121,83	8,71
86,50	259,82	1,11	20,04	22,24	0,14	122,19	17,54
86,75	251,44	1,11	19,43	21,56	0,14	121,11	16,76
87,00	258,81	1,22	19,97	24,38	0,14	122,19	16,68
87,25	245,07	1,22	18,96	23,16	0,14	122,55	16,96
87,50	255,46	1,22	19,72	24,08	0,14	122,55	16,58
87,75	250,1	1,22	19,33	23,61	0,14	122,55	17,71
88,00	268,53	1,22	20,68	25,25	0,15	122,55	18,05
88,25	254,12	1,22	19,62	23,96	0,14	122,19	17,56
88,50	253,78	1,22	19,6	23,93	0,15	124,36	18,73
88,75	243,06	1,22	18,82	22,98	0,14	125,08	17,68
89,00	256,8	1,22	19,82	24,2	0,14	122,92	17,2
89,25	245,41	1,22	18,99	23,19	0,15	123,64	18,39
89,50	251,44	0,94	19,43	18,31	0,09	123,28	11,61
89,75	249,09	0,94	19,26	18,15	0,10	123,28	12,75
90,00	261,49	0,94	20,16	19	0,10	123,28	12,4
90,25	253,45	0,94	19,58	18,45	0,11	123,64	14,15
90,50	259,48	0,78	20,02	15,52	0,08	124	10,42
90,75	245,74	0,83	19,01	15,8	0,07	121,47	8
91,00	245,07	0,83	18,96	15,76	0,07	122,92	8,76
91,25	237,36	0,83	18,4	15,29	0,06	122,92	7,89
91,50	247,42	0,94	19,13	18,03	0,09	123,64	10,53
91,75	236,69	0,94	18,35	17,29	0,09	123,28	11,09
92,00	241,05	0,94	18,67	17,6	0,11	123,64	13
92,25	237,7	0,94	18,42	17,36	0,08	122,92	9,96
92,50	255,46	0,94	19,72	18,59	0,10	125,08	12,79
92,75	256,13	1	19,77	19,74	0,11	123,28	13,84
93,00	268,53	1	20,68	20,64	0,13	125,08	16,04
93,25	269,53	1	20,75	20,71	0,13	123,28	16,61
93,50	275,9	1	21,22	21,18	0,13	122,92	15,48
93,75	269,2	1,05	20,73	21,85	0,13	122,19	16,15
94,00	259,15	1,05	19,99	21,07	0,10	124,72	12,57
94,25	258,48	1,05	19,94	21,02	0,13	122,55	15,32
94,50	246,08	1,05	19,04	20,06	0,12	122,19	14,46
94,75	241,38	1,05	18,69	19,7	0,13	122,55	15,7
95,00	230,66	1,05	17,91	18,88	0,12	125,81	14,88
95,25	242,05	1,05	18,74	19,75	0,10	123,64	12,85
95,50	240,38	1,05	18,62	19,62	0,09	121,83	11,22
95,75	238,7	1,05	18,5	19,5	0,13	121,83	15,4
96,00	233,01	1,05	18,08	19,06	0,08	122,55	10,26
96,25	236,36	1,11	18,33	20,34	0,13	123,64	16,04
96,50	234,01	1,11	18,15	20,15	0,12	125,45	14,45
96,75	226,97	1,11	17,64	19,57	0,13	123,64	15,57
97,00	224,29	1,11	17,44	19,36	0,09	122,55	10,66
97,25	216,59	1,11	16,88	18,73	0,11	122,92	13,83
97,50	219,94	1,11	17,13	19	0,10	123,28	12,8
97,75	213,91	1,11	16,68	18,51	0,08	122,92	9,71
98,00	236,69	1,11	18,35	20,36	0,11	122,55	13,06
98,25	227,31	1,11	17,66	19,6	0,12	123,28	14,9

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida Inversor Grid Tie [W]
98,50	246,75	1,11	19,09	21,18	0,12	124	14,98
98,75	245,07	1,11	18,96	21,04	0,10	124,36	12,84
99,00	256,8	1,11	19,82	21,99	0,12	123,64	15,29
99,25	246,08	1,11	19,04	21,12	0,10	122,92	12,72
99,50	253,78	1,11	19,6	21,75	0,13	124	16,15
99,75	248,76	1,11	19,23	21,34	0,14	123,64	16,94
100,00	259,15	1,11	19,99	22,18	0,12	122,55	14,68
100,25	242,73	1,11	18,79	20,85	0,10	123,64	12,35
100,50	254,12	1,11	19,62	21,78	0,13	122,92	15,38
100,75	245,07	1,11	18,96	21,04	0,13	123,64	16,44
101,00	259,48	1,11	20,02	22,21	0,13	123,28	15,51
101,25	245,74	1,11	19,01	21,1	0,12	123,28	14,5
101,50	252,78	1,11	19,53	21,67	0,11	124	14,17
101,75	235,35	1,11	18,25	20,25	0,12	126,17	14,85
102,00	248,09	1,11	19,18	21,29	0,14	122,92	16,79
102,25	235,69	1,11	18,28	20,28	0,12	124,36	14,98
102,50	252,44	1	19,5	19,47	0,09	122,55	10,47
102,75	240,04	1	18,6	18,56	0,08	124	9,76
103,00	255,46	1	19,72	19,69	0,11	122,55	13,19
103,25	241,38	0,72	18,69	13,45	0,07	122,19	8,55
103,50	240,04	0,72	18,6	13,38	0,06	124,72	7,68
103,75	227,65	1	17,69	17,66	0,09	121,47	11,46
104,00	234,68	1	18,2	18,17	0,11	122,92	12,97
104,25	223,96	1	17,42	17,39	0,11	123,64	13,39
104,50	238,37	1	18,47	18,44	0,10	122,92	12,04
104,75	226,97	1	17,64	17,61	0,09	122,92	10,51
105,00	229,32	1	17,81	17,78	0,09	122,19	11,18
105,25	223,62	1	17,39	17,36	0,07	124	8,56
105,50	235,69	1	18,28	18,24	0,09	123,28	11,54
105,75	237,36	1	18,4	18,37	0,08	123,28	9,77
106,00	240,71	1	18,64	18,61	0,11	123,64	14,11
106,25	237,7	1	18,42	18,39	0,12	123,28	14,29
106,50	245,74	1	19,01	18,98	0,09	122,92	11,48
106,75	240,71	1,05	18,64	19,65	0,09	122,92	11,15
107,00	228,99	1,05	17,79	18,75	0,11	122,19	12,95
107,25	226,97	1,05	17,64	18,59	0,09	122,92	11,19
107,50	220,27	1,05	17,15	18,08	0,10	122,55	12,38
107,75	225,3	1,05	17,52	18,46	0,08	122,55	10,36
108,00	215,58	1,05	16,81	17,71	0,09	122,92	10,71
108,25	224,29	1,05	17,44	18,39	0,11	122,19	13,79
108,50	217,26	1,05	16,93	17,84	0,08	123,28	9,94
108,75	233,01	1,05	18,08	19,06	0,11	123,64	13,46
109,00	223,62	1,05	17,39	18,33	0,08	123,28	10,43
109,25	227,31	1,11	17,66	19,6	0,11	122,19	13,4
109,50	220,27	1,11	17,15	19,03	0,12	122,92	14,23
109,75	238,37	1,11	18,47	20,5	0,10	123,64	12,9
110,00	238,7	1,11	18,5	20,53	0,11	122,19	12,83
110,25	244,74	1,11	18,94	21,02	0,13	121,83	15,42
110,50	243,06	1,11	18,82	20,88	0,11	121,83	13,48
110,75	239,04	1,11	18,52	20,55	0,12	122,92	15,35
111,00	233,01	1,11	18,08	20,06	0,10	121,47	12,66
111,25	238,7	1,11	18,5	20,53	0,13	122,19	16,13
111,50	240,38	1,11	18,62	20,66	0,13	122,92	15,76

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida Inversor Grid Tie [W]
111,75	238,7	1,11	18,5	20,53	0,09	122,92	11,53
112,00	233,68	1,11	18,13	20,12	0,13	122,92	16,02
112,25	231,33	1,28	17,96	22,93	0,11	122,92	13,93
112,50	233,68	1,28	18,13	23,15	0,12	125,45	15,35
112,75	225,97	1,28	17,57	22,43	0,13	122,92	16,53
113,00	227,98	1,28	17,71	22,62	0,12	122,55	14,12
113,25	222,95	1,28	17,35	22,15	0,13	123,28	15,55
113,50	237,03	1,28	18,37	23,46	0,12	125,45	15,56
113,75	233,34	1,28	18,11	23,12	0,12	123,64	14,22
114,00	257,13	1,28	19,84	25,34	0,14	122,55	16,64
114,25	255,46	1,28	19,72	25,18	0,17	122,55	20,98
114,50	271,54	1,28	20,9	26,69	0,17	122,19	20,19
114,75	262,83	0,94	20,26	19,1	0,10	121,47	12,7
115,00	259,15	0,94	19,99	18,84	0,10	124,72	12,74
115,25	256,8	0,94	19,82	18,68	0,08	124	10,28
115,50	262,83	0,94	20,26	19,1	0,11	123,28	13,1
115,75	256,13	0,94	19,77	18,63	0,09	122,92	11,13
116,00	252,44	0,94	19,5	18,38	0,11	122,55	14,08
116,25	233,68	0,94	18,13	17,09	0,08	124	9,39
116,50	230,66	0,94	17,91	16,88	0,10	124,36	11,98
116,75	212,57	0,94	16,59	15,63	0,08	121,83	10,03
117,00	212,57	0,94	16,59	15,63	0,09	123,64	11,03
117,25	210,22	0,94	16,41	15,47	0,06	122,92	7,07
117,50	218,93	0,94	17,05	16,07	0,08	122,92	10,27
117,75	214,24	0,94	16,71	15,75	0,06	123,28	6,95
118,00	226,64	0,94	17,62	16,6	0,09	123,28	10,6
118,25	220,61	0,94	17,17	16,19	0,09	122,55	11,39
118,50	237,03	1	18,37	18,34	0,10	124,36	12,84
118,75	240,04	1	18,6	18,56	0,09	124	11,76
119,00	234,35	1,17	18,18	21,19	0,12	122,92	14,39
119,25	248,09	1,17	19,18	22,36	0,13	125,81	16,16
119,50	244,74	1,28	18,94	24,18	0,15	123,28	18,28
119,75	261,16	1,28	20,14	25,72	0,17	125,81	21,32
120,00	257,13	1,28	19,84	25,34	0,14	122,92	17,14
Promedio	259,58	2,41	20,02	48,75	0,34	122,90	42,34
Desviación estándar	19,38	1,66	1,42	34,49	0,28	1,00	34,50
Perdidas	19,15						
Eficiencia	89%						

Tabla 16. Subsistema conectado a la red – Prueba 1.

Gráficas de los datos obtenidos de generación – Subsistema conectado a la red – Prueba 1

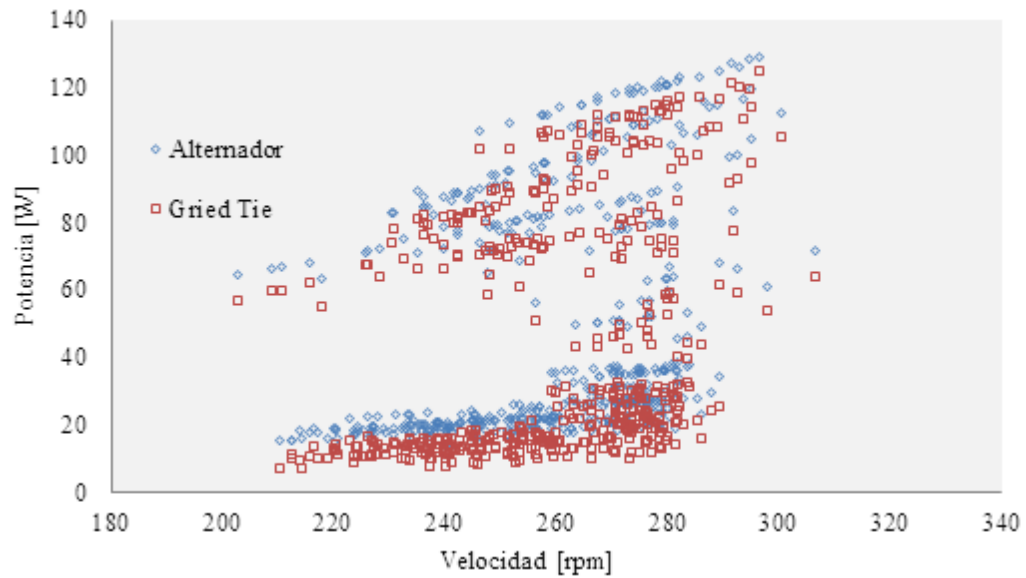


Figura 35. Potencia generada respecto al tiempo de pedaleo.

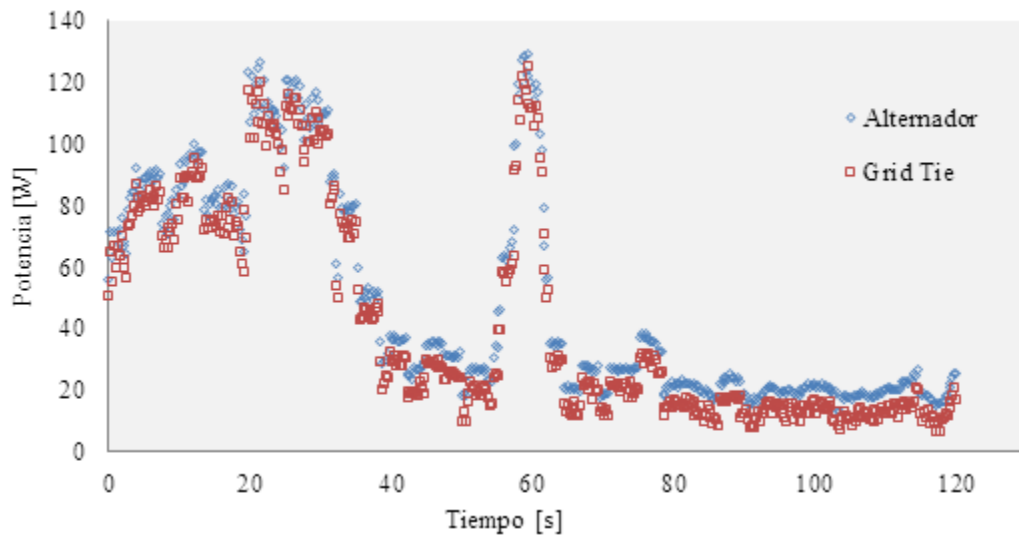


Figura 36. Potencia generada respecto al tiempo de pedaleo.

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
0,00	328,51	1,95	25,06	48,77	0,36	121,47	44,07
0,25	328,51	1,95	25,06	48,77	0,33	122,92	40,37
0,50	328,51	1,95	25,06	48,77	0,36	123,28	44,07
0,75	319,8	1,95	24,43	47,53	0,34	124	42,53
1,00	328,51	5,18	25,06	129,79	1,00	122,55	122,49
1,25	319,47	5,18	24,4	126,36	0,98	123,64	121,76
1,50	328,51	5,68	25,06	142,36	1,11	122,92	136,66
1,75	321,48	5,68	24,55	139,44	1,08	124	133,44
2,00	328,51	5,68	25,06	142,36	1,09	125,08	136,96
2,25	328,51	5,68	25,06	142,36	1,09	123,28	134,56
2,50	328,51	5,68	25,06	142,36	1,09	122,92	134,36
2,75	328,51	5,68	25,06	142,36	1,10	123,28	136,16
3,00	328,51	5,68	25,06	142,36	1,12	121,47	135,86
3,25	328,51	5,68	25,06	142,36	1,08	124	133,36
3,50	328,51	5,68	25,06	142,36	1,10	123,28	135,46
3,75	328,51	5,68	25,06	142,36	1,11	124	138,16
4,00	328,51	5,62	25,06	140,96	1,08	122,55	132,66
4,25	328,51	5,62	25,06	140,96	1,10	122,19	134,06
4,50	318,13	4,12	24,3	100,12	0,75	124,36	93,42
4,75	328,51	5,07	25,06	126,99	0,98	124	121,49
5,00	328,51	5,07	25,06	126,99	0,97	124	120,09
5,25	328,51	5,07	25,06	126,99	0,99	121,47	120,79
5,50	328,51	5,07	25,06	126,99	0,97	124	119,99
5,75	328,51	5,07	25,06	126,99	0,99	123,28	121,79
6,00	324,49	5,07	24,77	125,5	0,98	123,64	121
6,25	328,51	5,07	25,06	126,99	0,98	120,75	118,89
6,50	328,51	5,07	25,06	126,99	1,00	123,28	122,99
6,75	327,51	5,07	24,99	126,62	0,96	124	118,52
7,00	328,51	5,07	25,06	126,99	1,00	122,92	122,69
7,25	328,51	4,73	25,06	118,61	0,90	123,28	111,31
7,50	328,51	4,73	25,06	118,61	0,92	123,64	113,61
7,75	326,5	4,73	24,92	117,92	0,90	124,72	112,62
8,00	328,51	4,73	25,06	118,61	0,91	124	113,41
8,25	328,51	4,73	25,06	118,61	0,92	121,11	111,51
8,50	324,49	4,73	24,77	117,22	0,88	123,64	108,32
8,75	328,51	4,62	25,06	115,82	0,89	123,64	110,62
9,00	328,51	4,62	25,06	115,82	0,89	124	109,82
9,25	328,51	4,62	25,06	115,82	0,87	125,08	108,92
9,50	328,51	5,29	25,06	132,58	1,01	125,08	126,18
9,75	328,51	5,29	25,06	132,58	0,99	126,17	124,48
10,00	328,51	5,29	25,06	132,58	1,00	123,28	123,58
10,25	316,78	5,29	24,21	128,05	0,98	124	120,95
10,50	328,51	5,74	25,06	143,76	1,12	123,64	138,86
10,75	328,51	5,74	25,06	143,76	1,11	121,47	135,06
11,00	325,83	5,74	24,87	142,63	1,10	124,36	136,93
11,25	328,51	5,74	25,06	143,76	1,11	123,64	136,66
11,50	328,51	5,74	25,06	143,76	1,10	124	136,56
11,75	328,51	5,74	25,06	143,76	1,10	124	136,66
12,00	326,17	5,74	24,89	142,77	1,08	125,45	135,27
12,25	328,51	5,74	25,06	143,76	1,10	124	136,76
12,50	328,51	5,74	25,06	143,76	1,12	123,28	137,56
12,75	328,51	5,74	25,06	143,76	1,10	123,64	135,76
13,00	328,51	4,34	25,06	108,83	0,84	124,36	104,23

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
13,25	328,51	4,34	25,06	108,83	0,81	124,72	100,93
13,50	318,46	4,34	24,33	105,64	0,81	121,83	98,84
13,75	328,51	4,51	25,06	113,03	0,87	123,28	107,63
14,00	328,51	4,51	25,06	113,03	0,86	125,81	108,23
14,25	322,15	4,51	24,6	110,93	0,84	124	104,43
14,50	328,51	5,29	25,06	132,58	1,03	122,92	126,48
14,75	328,51	5,29	25,06	132,58	1,02	123,28	126,18
15,00	318,46	5,29	24,33	128,69	0,99	124	122,29
15,25	328,51	5,29	25,06	132,58	1,02	122,92	125,18
15,50	328,51	5,29	25,06	132,58	1,03	123,28	126,98
15,75	328,51	5,29	25,06	132,58	1,01	123,64	125,38
16,00	328,51	5,29	25,06	132,58	1,01	123,64	124,48
16,25	328,51	5,29	25,06	132,58	1,00	123,28	123,58
16,50	328,51	5,29	25,06	132,58	1,03	123,64	127,28
16,75	326,17	5,29	24,89	131,67	1,00	126,17	126,17
17,00	328,51	3,28	25,06	82,29	0,60	123,28	73,69
17,25	328,51	3,28	25,06	82,29	0,60	123,64	74,69
17,50	328,51	3,28	25,06	82,29	0,62	123,28	76,09
17,75	328,51	3,28	25,06	82,29	0,63	122,55	76,99
18,00	328,51	3,28	25,06	82,29	0,59	124,72	73,39
18,25	326,17	3,28	24,89	81,73	0,63	123,64	77,33
18,50	328,51	2,84	25,06	71,12	0,55	121,11	66,42
18,75	328,51	2,84	25,06	71,12	0,51	122,92	62,62
19,00	325,16	2,84	24,82	70,42	0,52	124,36	64,92
19,25	326,84	2,84	24,94	70,77	0,51	123,28	62,67
19,50	328,51	2,5	25,06	62,74	0,48	122,55	58,24
19,75	319,47	2,5	24,4	61,08	0,42	123,28	52,38
20,00	328,51	2,56	25,06	64,13	0,46	124,36	56,93
20,25	328,51	2,56	25,06	64,13	0,44	126,17	55,83
20,50	323,49	2,56	24,7	63,19	0,46	123,28	56,69
20,75	328,51	2,95	25,06	73,91	0,56	123,28	68,91
21,00	328,51	2,95	25,06	73,91	0,57	122,55	69,91
21,25	327,17	2,95	24,97	73,62	0,52	123,28	64,72
21,50	328,51	3,28	25,06	82,29	0,62	124,72	77,79
21,75	328,51	3,28	25,06	82,29	0,60	125,08	75,59
22,00	323,49	3,28	24,7	81,09	0,58	123,64	72,09
22,25	328,51	3,28	25,06	82,29	0,61	123,28	74,89
22,50	321,14	3,28	24,52	80,52	0,59	123,64	72,62
22,75	317,79	3,28	24,28	79,72	0,59	125,08	73,42
23,00	328,51	3,28	25,06	82,29	0,60	125,45	74,79
23,25	328,51	3,28	25,06	82,29	0,64	122,92	78,19
23,50	328,51	3,28	25,06	82,29	0,61	124,36	75,99
23,75	328,51	3,28	25,06	82,29	0,59	124,72	73,69
24,00	328,51	3,17	25,06	79,5	0,60	123,28	74,5
24,25	328,51	3,17	25,06	79,5	0,61	124	75,3
24,50	328,51	3,45	25,06	86,48	0,64	124	79,08
24,75	328,51	3,9	25,06	97,66	0,75	123,64	92,66
25,00	328,51	3,9	25,06	97,66	0,73	124	90,96
25,25	328,51	4,12	25,06	103,25	0,77	122,92	94,35
25,50	328,51	4,12	25,06	103,25	0,81	121,47	98,05
25,75	328,51	4,12	25,06	103,25	0,76	125,45	95,25
26,00	328,18	4,12	25,04	103,15	0,78	123,28	95,65
26,25	328,51	4,12	25,06	103,25	0,80	123,64	98,75

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
26,50	328,51	4,12	25,06	103,25	0,77	125,08	95,95
26,75	328,51	4,12	25,06	103,25	0,77	123,28	95,35
27,00	326,5	4,12	24,92	102,64	0,78	124	96,44
27,25	328,51	4,12	25,06	103,25	0,78	124	97,15
27,50	328,51	4,12	25,06	103,25	0,79	124,72	98,45
27,75	324,16	4,01	24,74	99,18	0,73	124,36	90,28
28,00	328,51	5,12	25,06	128,39	0,97	123,64	120,09
28,25	328,51	5,12	25,06	128,39	0,99	123,64	122,19
28,50	318,8	5,12	24,35	124,75	0,96	124,72	119,45
28,75	328,51	5,12	25,06	128,39	1,00	123,28	123,89
29,00	325,5	5,12	24,84	127,26	0,96	123,64	118,56
29,25	328,51	5,12	25,06	128,39	0,99	124,36	123,59
29,50	321,81	5,12	24,57	125,88	0,94	125,45	117,58
29,75	328,51	5,12	25,06	128,39	0,98	123,28	120,79
30,00	327,17	5,12	24,97	127,89	0,97	124,36	120,89
30,25	328,51	5,12	25,06	128,39	1,01	121,47	123,19
30,50	327,17	4,84	24,97	120,93	0,92	123,64	114,33
30,75	328,51	4,84	25,06	121,41	0,92	123,28	112,91
31,00	325,16	4,84	24,82	120,22	0,89	125,45	112,12
31,25	328,51	3,23	25,06	80,9	0,60	123,28	74,4
31,50	328,18	3,23	25,04	80,82	0,59	123,64	73,32
31,75	319,47	3,23	24,4	78,76	0,57	124	70,36
32,00	328,51	3,23	25,06	80,9	0,60	123,64	74,5
32,25	328,51	3,23	25,06	80,9	0,61	122,19	74,6
32,50	325,16	3,23	24,82	80,1	0,60	124,36	74,2
32,75	328,51	3,23	25,06	80,9	0,60	123,64	74,5
33,00	328,51	3,23	25,06	80,9	0,60	127,25	76,8
33,25	328,51	3,23	25,06	80,9	0,59	123,28	72,8
33,50	319,8	3,23	24,43	78,84	0,60	123,64	74,54
33,75	328,51	3,67	25,06	92,07	0,69	122,55	85,17
34,00	322,15	3,67	24,6	90,36	0,67	124	83,26
34,25	328,51	3,67	25,06	92,07	0,66	126,17	83,57
34,50	325,5	3,67	24,84	91,26	0,68	126,17	85,86
34,75	328,51	3,67	25,06	92,07	0,71	122,92	86,67
35,00	325,16	3,67	24,82	91,17	0,68	126,17	85,27
35,25	328,51	3,67	25,06	92,07	0,71	123,64	87,97
35,50	328,51	3,67	25,06	92,07	0,69	125,08	86,17
35,75	324,83	3,67	24,79	91,08	0,69	122,92	84,48
36,00	328,51	3,67	25,06	92,07	0,68	123,28	83,47
36,25	328,51	2,06	25,06	51,56	0,36	123,28	44,06
36,50	326,5	2,06	24,92	51,26	0,35	123,28	43,06
36,75	328,51	1,89	25,06	47,37	0,34	123,28	42,37
37,00	328,51	1,89	25,06	47,37	0,31	125,08	39,27
37,25	319,13	1,89	24,38	46,07	0,31	122,19	38,27
37,50	328,51	1,89	25,06	47,37	0,35	123,64	42,67
37,75	328,51	1,89	25,06	47,37	0,31	124	38,97
38,00	322,15	1,89	24,6	46,49	0,33	122,55	40,09
38,25	328,51	1,78	25,06	44,58	0,30	125,81	38,28
38,50	325,83	1,78	24,87	44,23	0,30	120,75	35,73
38,75	328,51	1,78	25,06	44,58	0,31	122,55	37,98
39,00	328,51	1,78	25,06	44,58	0,32	124	39,98
39,25	328,51	1,78	25,06	44,58	0,31	122,92	38,58
39,50	328,51	1,78	25,06	44,58	0,30	122,92	36,78

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
39,75	328,51	1,78	25,06	44,58	0,30	124	37,28
40,00	328,51	1,78	25,06	44,58	0,31	124	38,58
40,25	327,17	1,78	24,97	44,4	0,31	123,28	38,5
40,50	328,18	1,78	25,04	44,53	0,30	125,45	37,23
40,75	328,51	2,11	25,06	52,96	0,37	120,75	44,66
41,00	322,82	2,11	24,65	52,08	0,35	126,53	44,18
41,25	328,51	3,67	25,06	92,07	0,67	123,64	83,07
41,50	328,51	3,67	25,06	92,07	0,68	124	84,57
41,75	322,82	3,67	24,65	90,54	0,66	123,64	81,94
42,00	326,17	3,67	24,89	91,44	0,69	121,47	84,34
42,25	328,51	3,67	25,06	92,07	0,68	124,36	84,17
42,50	325,16	3,67	24,82	91,17	0,68	121,83	82,57
42,75	322,82	3,67	24,65	90,54	0,67	124	82,84
43,00	328,51	3,67	25,06	92,07	0,69	122,92	84,27
43,25	328,51	3,67	25,06	92,07	0,68	122,19	83,67
43,50	328,51	3,67	25,06	92,07	0,69	124	86,17
43,75	328,51	3,23	25,06	80,9	0,59	123,64	72,5
44,00	328,51	3,23	25,06	80,9	0,62	124,36	76,9
44,25	323,49	3,23	24,7	79,71	0,61	123,64	75,71
44,50	328,51	3,23	25,06	80,9	0,62	123,28	76,5
44,75	328,51	3,23	25,06	80,9	0,58	123,64	71,9
45,00	328,51	3,23	25,06	80,9	0,60	124	74,9
45,25	328,51	3,23	25,06	80,9	0,58	123,28	72
45,50	328,51	2,84	25,06	71,12	0,51	123,28	63,12
45,75	328,51	3,17	25,06	79,5	0,58	124	72,4
46,00	328,51	3,17	25,06	79,5	0,59	124,36	73,5
46,25	320,47	3,17	24,48	77,63	0,57	124,72	71,43
46,50	328,51	3,23	25,06	80,9	0,61	122,19	74,9
46,75	328,51	3,23	25,06	80,9	0,62	123,28	76,3
47,00	328,51	3,23	25,06	80,9	0,62	121,47	75,2
47,25	324,83	3,23	24,79	80,03	0,59	123,64	73,13
47,50	328,51	3,23	25,06	80,9	0,61	123,64	75,3
47,75	328,51	3,23	25,06	80,9	0,61	123,28	75
48,00	321,81	3,23	24,57	79,31	0,62	121,83	75,11
48,25	328,51	3,23	25,06	80,9	0,59	122,92	72,9
48,50	328,51	3,23	25,06	80,9	0,60	124	74,7
48,75	322,15	3,23	24,6	79,39	0,59	124	72,79
49,00	328,51	2,5	25,06	62,74	0,47	123,64	58,54
49,25	328,51	2,5	25,06	62,74	0,45	124,36	56,44
49,50	315,78	2,5	24,13	60,41	0,46	121,11	55,21
49,75	328,51	2,5	25,06	62,74	0,44	127,62	56,04
50,00	328,51	2,5	25,06	62,74	0,46	124	56,44
50,25	328,51	2,5	25,06	62,74	0,47	122,92	57,44
50,50	328,51	2,5	25,06	62,74	0,44	123,28	53,84
50,75	328,51	2,5	25,06	62,74	0,46	123,64	56,84
51,00	328,51	2,22	25,06	55,75	0,40	126,53	50,75
51,25	328,51	2,22	25,06	55,75	0,39	125,08	48,95
51,50	328,51	2,22	25,06	55,75	0,42	124,36	51,75
51,75	328,51	2,17	25,06	54,35	0,40	124,72	49,65
52,00	328,51	3,73	25,06	93,47	0,70	123,28	86,67
52,25	328,51	3,73	25,06	93,47	0,70	127,25	88,87
52,50	321,48	3,73	24,55	91,55	0,67	124,36	83,35
52,75	317,12	3,73	24,23	90,36	0,68	124	84,26

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
53,00	328,51	3,73	25,06	93,47	0,72	122,19	87,77
53,25	325,5	3,73	24,84	92,65	0,68	123,64	84,25
53,50	328,51	3,73	25,06	93,47	0,72	123,64	89,37
53,75	328,51	3,73	25,06	93,47	0,68	124,36	84,67
54,00	328,51	3,73	25,06	93,47	0,72	124,36	89,17
54,25	328,51	3,73	25,06	93,47	0,71	122,92	87,27
54,50	328,51	3,45	25,06	86,48	0,64	123,28	78,48
54,75	328,51	2,11	25,06	52,96	0,36	123,64	44,86
55,00	326,5	2,11	24,92	52,65	0,37	124	46,25
55,25	328,51	2,11	25,06	52,96	0,36	122,92	44,56
55,50	328,51	2,11	25,06	52,96	0,37	122,55	45,46
55,75	323,82	2,11	24,72	52,23	0,39	120,39	47,53
56,00	328,51	2,11	25,06	52,96	0,38	122,92	46,56
56,25	328,51	2,11	25,06	52,96	0,38	123,28	46,76
56,50	328,18	2,11	25,04	52,91	0,37	122,92	45,31
56,75	323,82	1,11	24,72	27,43	0,17	124,36	20,63
57,00	318,46	1,11	24,33	27	0,15	123,28	18,6
57,25	320,14	1,11	24,45	27,13	0,16	123,28	20,23
57,50	317,79	1,11	24,28	26,94	0,15	123,64	18,34
57,75	316,45	1,11	24,18	26,83	0,18	124,72	22,73
58,00	328,51	1,11	25,06	27,81	0,19	123,64	23,51
58,25	319,8	1,11	24,43	27,11	0,15	121,47	18,21
58,50	316,11	1,11	24,16	26,81	0,16	124,72	20,51
58,75	317,45	1,11	24,25	26,92	0,18	124	22,92
59,00	312,43	1,11	23,89	26,51	0,16	125,81	20,51
59,25	316,11	1,05	24,16	25,46	0,15	122,55	18,96
59,50	326,17	1,05	24,89	26,23	0,16	123,28	20,13
59,75	319,8	1,05	24,43	25,74	0,15	122,92	19,04
60,00	320,47	1	24,48	24,43	0,14	122,55	17,03
60,25	308,41	1	23,59	23,55	0,15	123,28	18,05
60,50	305,39	1	23,37	23,33	0,12	125,81	14,63
60,75	302,04	1	23,13	23,09	0,12	123,64	15,29
61,00	300,36	0,83	23,01	19,12	0,10	124,72	12,02
61,25	300,36	0,78	23,01	17,84	0,08	124,36	10,24
61,50	312,76	0,78	23,91	18,54	0,11	123,28	13,64
61,75	300,03	1,11	22,98	25,5	0,17	122,92	21
62,00	304,72	1,11	23,32	25,88	0,16	122,55	20,18
62,25	306,73	1,11	23,47	26,05	0,14	124	17,05
62,50	292,99	1,11	22,47	24,93	0,17	123,28	20,43
62,75	298,35	1,11	22,86	25,37	0,15	124,72	18,37
63,00	296,68	1,11	22,74	25,23	0,14	123,28	17,23
63,25	302,71	1,11	23,18	25,72	0,16	122,55	19,72
63,50	308,41	1,11	23,59	26,18	0,15	123,64	18,78
63,75	301,03	1,11	23,05	25,58	0,16	123,28	20,28
64,00	295,34	1,11	22,64	25,12	0,16	123,64	20,32
64,25	292,66	1,11	22,44	24,9	0,14	122,92	16,7
64,50	300,36	1,11	23,01	25,53	0,17	124,36	20,73
64,75	302,04	1,11	23,13	25,66	0,17	124	20,56
65,00	293,33	1,11	22,49	24,96	0,15	123,64	18,26
65,25	299,02	1,11	22,91	25,42	0,14	123,28	17,02
65,50	288,64	1,11	22,15	24,58	0,16	123,64	19,28
65,75	289,31	1,11	22,2	24,63	0,14	125,45	17,43
66,00	289,98	1,11	22,25	24,69	0,16	122,55	19,39

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
66,25	291,32	1,11	22,34	24,79	0,15	122,92	18,29
66,50	297,35	1,11	22,78	25,28	0,15	122,92	17,98
66,75	296,68	0,94	22,74	21,43	0,11	122,19	14,03
67,00	303,38	1	23,23	23,18	0,12	123,64	14,78
67,25	298,69	1	22,88	22,84	0,14	122,92	16,64
67,50	299,36	1	22,93	22,89	0,14	123,64	16,89
67,75	298,69	1	22,88	22,84	0,15	122,92	18,54
68,00	285,95	1	21,95	21,91	0,13	123,28	16,11
68,25	286,96	1	22,03	21,99	0,11	125,45	13,89
68,50	277,58	1	21,34	21,3	0,11	123,28	13,7
68,75	274,9	1	21,14	21,11	0,11	124	14,01
69,00	278,58	1	21,41	21,37	0,11	125,08	13,67
69,25	274,23	1	21,09	21,06	0,11	126,17	14,16
69,50	289,98	0,94	22,25	20,97	0,11	123,64	13,67
69,75	282,27	0,94	21,68	20,44	0,11	123,64	13,94
70,00	290,98	0,94	22,32	21,04	0,12	123,28	14,54
70,25	292,66	0,94	22,44	21,15	0,12	123,64	15,15
70,50	291,65	0,94	22,37	21,08	0,10	125,81	12,68
70,75	301,7	0,94	23,1	21,77	0,13	122,55	15,67
71,00	290,31	1,05	22,27	23,47	0,12	122,92	14,77
71,25	299,36	1,05	22,93	24,17	0,15	125,81	18,47
71,50	305,73	1,05	23,4	24,66	0,16	123,28	19,66
71,75	301,03	1,05	23,05	24,3	0,16	125,08	20,3
72,00	312,43	1,05	23,89	25,18	0,13	123,28	16,38
72,25	304,05	1,05	23,28	24,53	0,16	122,92	19,63
72,50	304,39	1,05	23,3	24,56	0,14	123,28	17,16
72,75	312,43	1,05	23,89	25,18	0,16	122,55	19,58
73,00	304,39	1,05	23,3	24,56	0,13	121,83	16,06
73,25	307,07	1,05	23,5	24,76	0,17	121,83	20,66
73,50	299,02	1,22	22,91	27,97	0,17	124,72	21,67
73,75	297,35	1,22	22,78	27,82	0,19	123,64	23,72
74,00	297,68	1,22	22,81	27,85	0,18	125,81	22,25
74,25	289,98	1,22	22,25	27,17	0,19	122,92	22,87
74,50	295	1,22	22,61	27,61	0,18	123,28	22,01
74,75	292,32	1,22	22,42	27,38	0,16	124,72	20,18
75,00	284,28	1,22	21,83	26,66	0,14	123,64	17,76
75,25	289,98	1,22	22,25	27,17	0,16	125,45	19,87
75,50	289,64	1,22	22,22	27,14	0,17	125,81	20,84
75,75	297,68	1,22	22,81	27,85	0,18	124,72	22,45
76,00	296,68	1,17	22,74	26,5	0,15	124,72	18,1
76,25	300,36	1,17	23,01	26,81	0,18	125,81	22,41
76,50	294,33	1,17	22,56	26,3	0,15	122,92	18,1
76,75	281,93	1,17	21,66	25,24	0,14	124,36	16,94
77,00	288,64	1,17	22,15	25,81	0,14	123,64	16,91
77,25	287,97	1,17	22,1	25,75	0,14	125,45	17,35
77,50	287,97	1,17	22,1	25,75	0,15	122,92	18,25
77,75	301,03	1,17	23,05	26,87	0,15	124	19,17
78,00	292,99	1,17	22,47	26,18	0,16	123,28	19,28
78,25	295	1,17	22,61	26,35	0,15	123,64	18,95
78,50	287,63	0,83	22,07	18,34	0,09	122,92	10,54
78,75	283,27	0,83	21,76	18,08	0,10	122,55	12,68
79,00	279,59	0,83	21,49	17,86	0,11	122,92	13,36
79,25	273,89	0,89	21,07	18,68	0,11	123,28	12,98

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
79,50	286,62	0,89	22	19,51	0,10	123,28	12,01
79,75	280,26	0,89	21,54	19,1	0,11	121,83	13,5
80,00	288,64	0,89	22,15	19,64	0,11	123,64	14,04
80,25	302,37	0,89	23,15	20,53	0,10	122,92	12,13
80,50	298,02	0,89	22,83	20,25	0,10	123,64	11,95
80,75	299,69	0,89	22,96	20,36	0,12	125,81	14,96
81,00	297,01	0,89	22,76	20,18	0,10	123,64	12,48
81,25	299,02	0,89	22,91	20,31	0,11	123,64	13,71
81,50	298,35	0,89	22,86	20,27	0,12	124,72	14,97
81,75	286,96	0,78	22,03	17,08	0,08	122,92	9,98
82,00	289,98	0,83	22,25	18,49	0,11	122,92	13,89
82,25	285,28	1	21,9	21,86	0,12	124	14,26
82,50	285,62	1	21,93	21,89	0,11	123,64	13,09
82,75	285,95	1	21,95	21,91	0,11	122,55	13,51
83,00	279,25	1	21,46	21,42	0,11	123,28	14,12
83,25	290,65	1	22,29	22,26	0,11	124,72	13,26
83,50	281,26	1	21,61	21,57	0,14	122,55	16,87
83,75	290,31	1	22,27	22,23	0,14	123,28	17,03
84,00	277,24	1	21,31	21,28	0,12	125,08	14,78
84,25	276,91	1	21,29	21,25	0,14	124,36	17,25
84,50	282,6	1	21,71	21,67	0,11	123,28	13,57
84,75	276,57	0,78	21,27	16,49	0,10	123,64	11,79
85,00	285,28	0,78	21,9	16,98	0,08	121,11	9,38
85,25	276,57	0,78	21,27	16,49	0,07	123,28	8,99
85,50	280,26	0,78	21,54	16,7	0,10	122,19	12,3
85,75	276,24	0,89	21,24	18,84	0,12	122,19	14,84
86,00	272,55	0,89	20,97	18,6	0,09	123,28	11,4
86,25	276,24	0,89	21,24	18,84	0,12	122,92	14,14
86,50	266,85	0,89	20,56	18,23	0,10	125,45	12,33
86,75	266,85	0,89	20,56	18,23	0,10	122,55	12,23
87,00	257,13	0,89	19,84	17,6	0,11	123,28	13,5
87,25	273,89	0,89	21,07	18,68	0,08	122,92	10,18
87,50	270,54	0,89	20,82	18,47	0,11	124	13,57
87,75	276,57	0,89	21,27	18,86	0,09	123,28	10,66
88,00	271,54	0,89	20,9	18,53	0,11	122,19	13,03
88,25	269,87	0,94	20,78	19,58	0,12	122,92	14,18
88,50	270,54	0,94	20,82	19,63	0,12	122,92	15,33
88,75	264,17	0,94	20,36	19,19	0,10	123,64	12,49
89,00	267,86	0,94	20,63	19,44	0,09	122,19	11,24
89,25	256,46	0,94	19,8	18,66	0,11	122,55	13,46
89,50	263,17	1,11	20,29	22,51	0,12	124	15,31
89,75	256,13	1,11	19,77	21,94	0,11	124	13,64
90,00	262,83	1,11	20,26	22,48	0,14	122,92	17,08
90,25	252,11	1,11	19,48	21,61	0,14	124,72	17,31
90,50	261,83	1,11	20,19	22,4	0,14	125,81	17
90,75	253,78	1,11	19,6	21,75	0,12	126,53	14,95
91,00	261,16	1,11	20,14	22,35	0,14	124	17,45
91,25	256,8	1,11	19,82	21,99	0,14	125,81	17,09
91,50	259,15	1,11	19,99	22,18	0,12	125,81	14,68
91,75	261,83	1,11	20,19	22,4	0,14	122,92	16,6
92,00	266,18	0,83	20,51	17,04	0,08	123,28	10,34
92,25	265,85	0,83	20,48	17,02	0,08	122,55	10,12
92,50	266,52	0,83	20,53	17,06	0,07	122,55	9,06

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
92,75	275,23	0,83	21,17	17,59	0,07	123,64	9,19
93,00	267,19	0,83	20,58	17,1	0,09	123,28	11,7
93,25	269,53	0,83	20,75	17,24	0,08	123,64	9,84
93,50	256,8	0,83	19,82	16,47	0,10	121,83	11,77
93,75	266,85	0,83	20,56	17,08	0,07	124	8,78
94,00	261,49	0,83	20,16	16,76	0,07	122,19	8,36
94,25	261,49	0,94	20,16	19	0,09	124	10,7
94,50	254,79	0,94	19,67	18,54	0,11	123,64	13,84
94,75	257,81	0,94	19,89	18,75	0,10	124,36	12,85
95,00	253,45	0,94	19,58	18,45	0,09	124	11,55
95,25	257,47	0,94	19,87	18,73	0,12	124	14,53
95,50	255,12	0,94	19,7	18,56	0,10	123,28	12,56
95,75	247,08	0,94	19,11	18,01	0,10	125,45	12,01
96,00	244,74	0,94	18,94	17,85	0,08	123,28	9,95
96,25	234,35	0,94	18,18	17,13	0,09	124	11,23
96,50	236,02	0,94	18,3	17,25	0,11	123,28	13,15
96,75	267,52	0,94	20,6	19,42	0,11	124	13,32
97,00	289,31	0,89	22,2	19,68	0,10	126,53	13,08
97,25	306,06	0,89	23,42	20,77	0,11	124,72	13,77
97,50	328,51	0,89	25,06	22,22	0,11	124	13,82
97,75	321,81	0,89	24,57	21,79	0,10	124,72	12,89
98,00	322,48	1	24,62	24,58	0,16	123,64	19,98
98,25	328,51	1	25,06	25,02	0,13	123,28	16,02
98,50	321,14	1	24,52	24,48	0,16	124,36	20,28
98,75	324,16	1	24,74	24,7	0,14	122,92	17,7
99,00	328,51	1,67	25,06	41,78	0,27	123,28	33,78
99,25	328,18	1,67	25,04	41,74	0,27	124	33,34
99,50	316,11	1,67	24,16	40,27	0,26	124	32,47
99,75	328,51	1,67	25,06	41,78	0,28	123,28	34,48
100,00	325,16	1,67	24,82	41,37	0,28	125,81	35,57
100,25	319,8	1,67	24,43	40,72	0,26	124	31,92
100,50	327,84	1,67	25,01	41,7	0,29	125,08	36,6
100,75	328,51	1,67	25,06	41,78	0,28	124	34,18
101,00	326,84	1,67	24,94	41,58	0,27	123,64	33,98
101,25	328,51	2,17	25,06	54,35	0,39	123,28	47,85
101,50	328,51	2,28	25,06	57,15	0,40	123,28	48,85
101,75	324,16	2,28	24,74	56,42	0,40	124	49,02
102,00	317,12	2,28	24,23	55,25	0,40	123,28	48,75
102,25	308,41	2,28	23,59	53,8	0,37	123,64	46,2
102,50	298,35	2,28	22,86	52,12	0,39	122,92	47,92
102,75	294	2,28	22,54	51,39	0,36	124	44,29
103,00	296,68	2,28	22,74	51,84	0,38	125,08	47,54
103,25	285,62	2,28	21,93	50	0,36	124,72	45,1
103,50	292,66	2,28	22,44	51,17	0,37	123,64	45,67
103,75	282,27	2,28	21,68	49,44	0,36	123,64	45,04
104,00	285,95	0,83	21,95	18,24	0,09	124,72	11,74
104,25	292,99	0,83	22,47	18,67	0,10	123,64	12,27
104,50	283,27	0,83	21,76	18,08	0,08	123,64	9,78
104,75	290,31	0,83	22,27	18,51	0,10	124	11,91
105,00	281,26	0,83	21,61	17,96	0,07	123,64	9,06
105,25	274,56	0,83	21,12	17,55	0,07	123,28	8,55
105,50	277,24	0,83	21,31	17,71	0,07	122,92	9,11
105,75	272,55	0,83	20,97	17,43	0,07	123,64	9,23

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
106,00	275,57	0,83	21,19	17,61	0,09	124,72	11,21
106,25	264,17	0,83	20,36	16,92	0,09	123,64	10,82
106,50	270,54	0,83	20,82	17,31	0,08	122,55	9,51
106,75	266,85	0,83	20,56	17,08	0,10	122,92	12,28
107,00	271,21	0,83	20,87	17,35	0,07	123,28	8,85
107,25	268,86	0,83	20,7	17,2	0,10	123,28	12
107,50	266,52	0,72	20,53	14,77	0,06	123,64	7,57
107,75	270,2	0,66	20,8	13,81	0,07	123,28	8,11
108,00	266,18	0,66	20,51	13,61	0,05	123,28	6,01
108,25	268,53	0,94	20,68	19,49	0,12	122,92	15,29
108,50	260,82	0,94	20,11	18,96	0,12	123,64	14,66
108,75	278,25	0,94	21,39	20,16	0,12	123,64	15,06
109,00	270,54	0,94	20,82	19,63	0,12	123,64	14,33
109,25	285,28	0,94	21,9	20,64	0,09	124,72	11,64
109,50	288,64	0,94	22,15	20,87	0,13	123,28	16,07
109,75	289,98	0,94	22,25	20,97	0,11	122,92	13,37
110,00	288,97	0,94	22,17	20,9	0,13	123,64	16,4
110,25	278,58	0,94	21,41	20,18	0,11	123,64	13,88
110,50	278,58	0,94	21,41	20,18	0,11	123,64	13,18
110,75	273,22	1,05	21,02	22,15	0,12	123,28	15,35
111,00	266,85	1,05	20,56	21,66	0,13	123,64	16,16
111,25	270,2	1,05	20,8	21,92	0,15	122,55	17,82
111,50	264,51	1,05	20,38	21,48	0,14	122,92	16,88
111,75	273,56	1,05	21,05	22,18	0,11	122,92	13,28
112,00	272,21	1,05	20,95	22,08	0,13	122,92	15,78
112,25	281,6	1,05	21,63	22,8	0,13	122,92	16
112,50	273,22	1,05	21,02	22,15	0,11	123,28	13,75
112,75	280,59	1,05	21,56	22,72	0,13	122,92	16,22
113,00	277,58	1,05	21,34	22,49	0,15	121,83	18,49
113,25	274,56	0,89	21,12	18,73	0,09	124	11,53
113,50	279,92	0,89	21,51	19,07	0,09	122,92	10,97
113,75	276,91	0,89	21,29	18,88	0,09	124	11,08
114,00	278,58	0,89	21,41	18,99	0,11	122,92	13,49
114,25	271,21	0,89	20,87	18,51	0,08	123,64	9,91
114,50	281,6	0,89	21,63	19,18	0,12	124	14,28
114,75	275,9	0,89	21,22	18,81	0,12	123,28	14,61
115,00	278,92	0,89	21,44	19,01	0,10	123,64	12,71
115,25	286,29	1	21,98	21,94	0,11	125,08	14,24
115,50	281,26	1	21,61	21,57	0,12	125,81	14,67
115,75	292,66	1	22,44	22,4	0,13	123,28	15,9
116,00	283,61	1	21,78	21,74	0,12	123,64	15,34
116,25	283,61	1	21,78	21,74	0,12	122,55	15,04
116,50	283,61	1	21,78	21,74	0,12	122,92	14,54
116,75	282,27	1	21,68	21,64	0,11	124	14,14
117,00	286,62	1	22	21,96	0,13	124	16,46
117,25	275,57	1	21,19	21,15	0,13	122,92	15,95
117,50	281,93	1	21,66	21,62	0,12	122,19	14,32
117,75	278,25	0,94	21,39	20,16	0,09	124,36	11,66
118,00	278,25	0,94	21,39	20,16	0,10	123,64	11,76
118,25	280,26	0,94	21,54	20,3	0,13	124	16
118,50	276,57	0,94	21,27	20,04	0,13	122,92	15,84
118,75	288,64	0,94	22,15	20,87	0,11	121,83	13,17
119,00	280,26	0,94	21,54	20,3	0,10	123,64	12,2

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
119,25	284,61	0,94	21,85	20,6	0,14	121,47	16,6
119,50	279,59	0,78	21,49	16,66	0,09	123,64	10,86
119,75	275,23	0,78	21,17	16,41	0,07	122,92	8,01
120,00	284,95	0,78	21,88	16,96	0,11	123,28	12,96
Promedio	306,26	2,33	23,44	56,69	0,41	123,65	50,13
Desviación estándar	24,41	1,59	1,78	41,05	0,33	1,07	41,03
Pérdidas	6,56						
Eficiencia	88%						

Tabla 17. Subsistema conectado a la red – Prueba 2.

Gráficas de los datos obtenidos de generación – Subsistema conectado a la red – Prueba 2

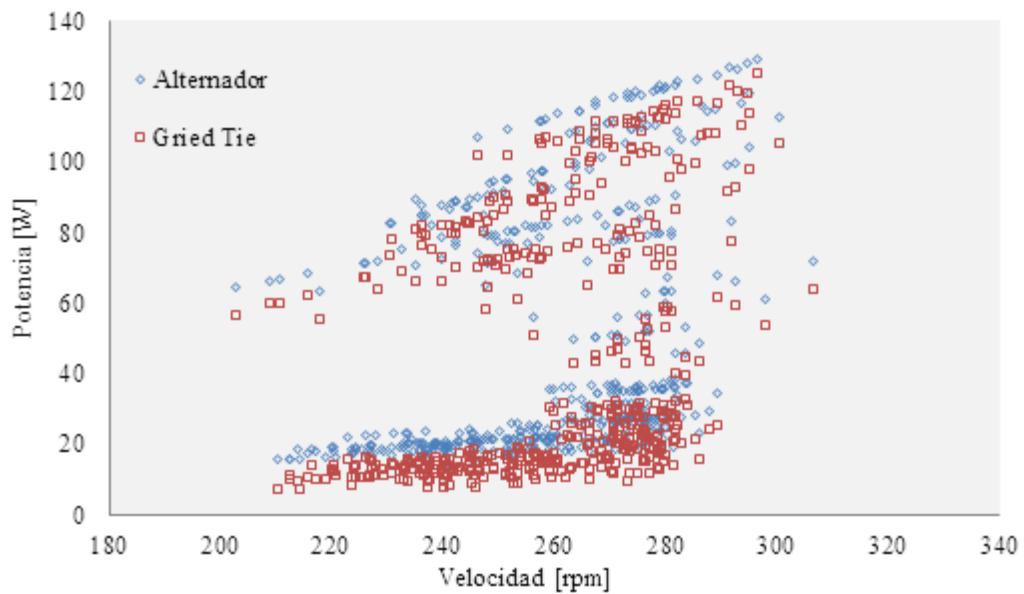


Figura 37. Potencia generada respecto a la velocidad de pedaleo.

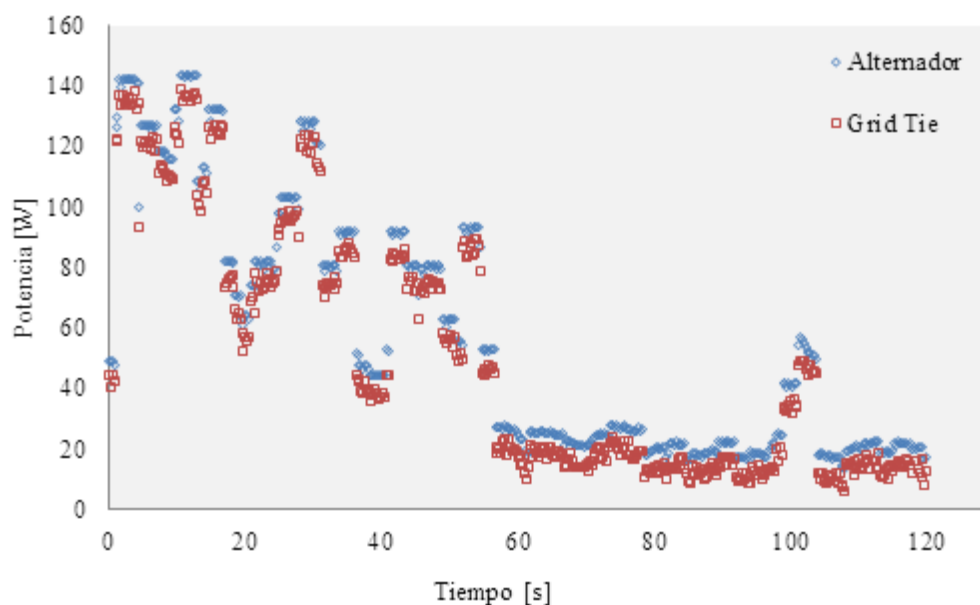


Figura 38. Potencia generada respecto al tiempo de pedaleo.

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
0,00	258,14	1,00	19,92	19,88	0,10	125,08	12,80
0,25	276,24	1,00	21,24	21,20	0,11	122,92	13,68
0,50	262,16	1,00	20,21	20,18	0,10	122,55	12,74
0,75	271,21	1,00	20,87	20,84	0,11	125,08	14,27
1,00	263,50	1,00	20,31	20,27	0,12	123,28	15,08
1,25	262,16	1,00	20,21	20,18	0,10	123,28	12,88
1,50	273,22	1,00	21,02	20,98	0,07	122,92	8,47
1,75	275,23	0,61	21,17	12,87	0,28	123,28	34,12
2,00	273,89	1,89	21,07	39,82	0,61	125,81	76,12
2,25	279,59	3,95	21,49	84,92	0,60	121,11	72,54
2,50	255,79	3,95	19,75	78,04	0,94	124,00	116,16
2,75	278,92	5,68	21,44	121,76	0,86	122,92	105,83
3,00	252,11	5,68	19,48	110,63	0,90	125,45	113,30
3,25	279,25	5,68	21,46	121,90	0,85	124,72	106,51
3,50	252,78	5,68	19,53	110,91	0,94	124,36	117,36
3,75	282,27	5,68	21,68	123,16	0,90	121,47	109,81
4,00	260,49	5,68	20,09	114,11	0,88	124,36	109,75
4,25	268,53	5,68	20,68	117,45	0,93	123,28	114,46
4,50	278,92	5,68	21,44	121,76	0,89	124,36	110,41
4,75	262,16	5,68	20,21	114,81	0,92	124,36	114,23
5,00	276,91	5,68	21,29	120,93	0,74	123,28	90,88
5,25	256,13	5,01	19,77	99,08	0,84	122,55	102,41
5,50	285,95	5,01	21,95	110,01	0,74	124,36	91,65
5,75	262,83	4,84	20,26	98,15	0,79	123,28	97,36
6,00	279,25	4,90	21,46	105,16	0,79	123,64	98,18
6,25	271,21	4,90	20,87	102,28	0,79	123,28	97,92

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
6,50	280,26	4,90	21,54	105,52	0,75	124,00	93,32
6,75	263,50	4,90	20,31	99,52	0,84	124,36	104,98
7,00	291,32	4,90	22,34	109,48	0,76	123,64	94,22
7,25	270,20	4,90	20,80	101,92	0,88	121,47	106,76
7,50	299,36	4,90	22,93	112,36	0,81	123,28	100,08
7,75	276,24	4,90	21,24	104,08	0,84	126,17	106,44
8,00	295,67	4,90	22,66	111,04	0,81	123,64	99,78
8,25	286,29	4,90	21,98	107,68	0,87	125,08	109,22
8,50	300,03	5,12	22,98	117,72	0,81	123,64	100,76
8,75	276,91	5,12	21,29	109,06	0,86	124,72	107,79
9,00	291,65	5,12	22,37	114,59	0,85	124,00	105,04
9,25	277,91	5,12	21,36	109,44	0,87	124,72	109,12
9,50	297,35	5,12	22,78	116,72	0,83	124,00	103,43
9,75	285,62	5,12	21,93	112,33	0,85	122,92	104,96
10,00	289,98	5,12	22,25	113,96	0,90	124,36	112,10
10,25	299,69	5,12	22,96	117,60	0,81	124,72	101,54
10,50	277,91	5,12	21,36	109,44	0,87	124,72	108,37
10,75	296,68	5,12	22,74	116,47	0,74	124,72	92,20
11,00	279,92	4,68	21,51	100,60	0,81	124,36	100,38
11,25	293,33	4,68	22,49	105,18	0,79	124,00	97,92
11,50	287,29	4,68	22,05	103,12	0,77	126,17	96,88
11,75	293,33	4,68	22,49	105,18	0,77	122,92	95,05
12,00	283,27	4,68	21,76	101,75	0,81	122,92	99,22
12,25	301,03	4,68	23,05	107,82	0,76	122,19	92,39
12,50	270,54	4,68	20,82	97,39	0,81	124,36	100,83
12,75	299,02	4,68	22,91	107,13	0,76	121,47	92,81
13,00	270,87	4,68	20,85	97,51	0,68	124,72	84,97
13,25	295,00	3,95	22,61	89,37	0,67	124,00	82,95
13,50	287,29	3,95	22,05	87,15	0,58	124,36	72,75
13,75	287,97	3,62	22,10	79,95	0,65	124,36	80,26
14,00	305,39	3,62	23,37	84,56	0,56	124,36	69,28
14,25	286,29	3,56	21,98	78,28	0,61	125,81	76,92
14,50	301,03	3,56	23,05	82,12	0,59	124,36	73,63
14,75	290,31	3,56	22,27	79,33	0,71	124,36	88,10
15,00	297,01	4,23	22,76	96,30	0,70	124,00	86,68
15,25	285,95	4,23	21,95	92,88	0,79	124,00	98,33
15,50	306,40	4,45	23,45	104,43	0,73	124,00	90,71
15,75	276,57	4,45	21,27	94,71	0,96	124,72	119,43
16,00	307,40	5,35	23,52	125,73	0,88	124,00	109,11
16,25	276,91	5,35	21,29	113,81	0,95	124,36	118,75
16,50	300,03	5,35	22,98	122,85	0,88	125,45	110,42
16,75	285,62	5,35	21,93	117,22	0,93	123,64	115,00
17,00	292,99	5,35	22,47	120,10	0,91	125,81	114,62
17,25	289,98	5,35	22,25	118,92	0,95	124,00	117,19
17,50	302,71	5,35	23,18	123,89	0,93	123,64	115,20
17,75	291,99	5,35	22,39	119,70	0,93	124,36	115,84
18,00	301,03	5,35	23,05	123,24	0,96	121,83	117,55
18,25	300,03	5,35	22,98	122,85	0,83	124,36	102,70
18,50	289,98	4,90	22,25	109,00	0,85	123,64	104,72
18,75	300,36	4,90	23,01	112,72	0,78	124,36	97,38
19,00	301,37	4,51	23,08	104,08	0,80	122,92	98,06
19,25	304,05	4,51	23,28	104,96	0,80	123,64	99,01
19,50	302,37	4,51	23,15	104,41	0,85	124,00	104,89

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
19,75	317,79	4,51	24,28	109,49	0,88	123,64	109,03
20,00	315,44	4,79	24,11	115,43	0,84	125,08	104,82
20,25	307,40	4,79	23,52	112,62	0,90	124,36	112,53
20,50	323,15	4,79	24,67	118,13	0,82	121,83	99,75
20,75	296,34	4,79	22,71	108,75	0,89	124,36	110,88
21,00	327,84	4,79	25,01	119,78	0,84	124,00	104,66
21,25	300,36	4,79	23,01	110,16	0,89	121,83	108,74
21,50	319,47	4,79	24,40	116,84	0,88	124,36	109,19
21,75	318,46	4,79	24,33	116,49	0,93	123,64	114,81
22,00	328,51	4,79	25,06	120,01	0,85	127,62	108,47
22,25	316,11	4,79	24,16	115,67	0,88	123,64	108,92
22,50	324,49	4,73	24,77	117,22	0,91	124,36	113,41
22,75	328,51	4,73	25,06	118,61	0,87	124,36	108,70
23,00	313,43	4,73	23,96	113,40	0,91	124,00	112,41
23,25	328,51	4,73	25,06	118,61	0,88	123,64	108,25
23,50	322,48	4,68	24,62	115,15	0,90	123,64	111,50
23,75	325,83	4,68	24,87	116,30	0,62	123,64	77,16
24,00	310,42	3,56	23,74	84,56	0,93	124,00	115,70
24,25	328,51	4,96	25,06	124,20	0,94	120,75	113,29
24,50	311,09	4,96	23,79	117,89	1,04	123,64	128,45
24,75	328,18	5,29	25,04	132,45	0,97	125,81	122,66
25,00	315,78	5,29	24,13	127,66	1,02	123,64	125,78
25,25	328,51	5,29	25,06	132,58	0,98	124,72	122,51
25,50	317,45	5,29	24,25	128,31	1,04	121,83	126,43
25,75	324,49	5,29	24,77	131,03	1,02	123,64	126,48
26,00	328,51	5,29	25,06	132,58	0,98	125,81	122,74
26,25	314,44	5,29	24,03	127,14	1,00	124,00	124,61
26,50	319,80	5,29	24,43	129,21	0,96	124,36	119,31
26,75	314,10	5,29	24,01	127,01	1,02	124,36	126,38
27,00	328,51	5,29	25,06	132,58	0,81	123,64	100,03
27,25	309,41	4,51	23,67	106,73	0,80	123,64	98,98
27,50	311,09	4,51	23,79	107,28	0,90	124,00	111,72
27,75	328,51	4,62	25,06	115,82	0,82	124,00	101,13
28,00	306,06	4,62	23,42	108,23	0,87	124,00	108,02
28,25	328,51	4,62	25,06	115,82	0,84	124,00	103,80
28,50	312,76	4,62	23,91	110,50	0,87	124,36	107,80
28,75	317,79	4,62	24,28	112,20	0,84	125,08	104,66
29,00	314,44	4,62	24,03	111,06	0,90	123,28	110,87
29,25	327,17	4,62	24,97	115,37	0,88	123,28	108,45
29,50	321,81	4,62	24,57	113,55	0,84	124,36	104,70
29,75	317,79	4,62	24,28	112,20	0,88	124,72	109,42
30,00	328,51	4,62	25,06	115,82	0,66	123,64	81,89
30,25	310,42	3,62	23,74	85,89	0,93	122,55	113,61
30,50	328,51	4,79	25,06	120,01	0,91	123,28	111,65
30,75	321,48	4,79	24,55	117,55	0,90	124,00	112,11
31,00	328,51	4,79	25,06	120,01	0,85	125,45	106,41
31,25	309,08	4,79	23,64	113,21	0,92	124,00	114,51
31,50	328,51	4,79	25,06	120,01	0,88	125,81	111,20
31,75	316,78	4,79	24,21	115,90	0,95	127,25	121,29
32,00	328,51	5,12	25,06	128,39	0,95	124,00	118,20
32,25	315,44	5,12	24,11	123,50	1,00	124,00	123,76
32,50	326,84	5,12	24,94	127,76	0,95	124,72	118,05
32,75	316,11	5,12	24,16	123,75	0,99	121,83	120,13

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
33,00	322,48	5,12	24,62	126,13	0,98	123,64	121,69
33,25	328,51	5,12	25,06	128,39	0,93	124,00	115,88
33,50	317,79	5,12	24,28	124,38	0,97	121,11	117,81
33,75	322,15	5,12	24,60	126,01	0,95	124,00	117,58
34,00	321,81	5,12	24,57	125,88	0,96	124,36	119,96
34,25	325,50	5,12	24,84	127,26	0,87	123,28	107,31
34,50	328,18	4,62	25,04	115,71	0,86	122,92	105,22
34,75	315,78	4,62	24,13	111,52	0,86	124,36	107,42
35,00	328,51	4,62	25,06	115,82	0,82	123,28	101,47
35,25	309,41	4,62	23,67	109,37	0,91	124,00	113,31
35,50	328,51	4,73	25,06	118,61	0,85	123,64	105,26
35,75	312,76	4,73	23,91	113,16	0,93	125,81	117,36
36,00	323,15	4,96	24,67	122,26	0,91	122,92	111,48
36,25	309,41	4,96	23,67	117,28	0,99	121,11	119,80
36,50	328,51	4,96	25,06	124,20	0,90	123,64	110,72
36,75	310,08	4,96	23,72	117,52	0,93	124,72	115,50
37,00	328,51	4,96	25,06	124,20	0,91	124,00	112,79
37,25	317,45	4,96	24,25	120,19	0,93	123,64	115,14
37,50	322,82	4,96	24,65	122,14	0,95	123,28	117,21
37,75	325,50	4,96	24,84	123,11	0,94	124,36	116,40
38,00	328,51	4,96	25,06	124,20	0,92	124,36	113,89
38,25	320,47	4,96	24,48	121,29	0,55	124,36	68,77
38,50	308,07	3,23	23,57	76,07	0,72	124,00	89,37
38,75	328,51	3,73	25,06	93,47	0,67	122,92	82,61
39,00	311,42	3,73	23,81	88,81	0,70	124,00	86,80
39,25	327,17	3,73	24,97	93,10	0,69	125,45	86,49
39,50	323,82	3,73	24,72	92,19	0,85	121,83	103,14
39,75	328,51	4,29	25,06	107,44	0,76	126,17	96,10
40,00	306,06	4,29	23,42	100,40	0,80	123,64	99,21
40,25	326,84	4,29	24,94	106,91	0,80	125,08	100,10
40,50	319,13	4,29	24,38	104,50	0,78	123,28	96,02
40,75	320,81	4,29	24,50	105,02	0,82	124,72	102,44
41,00	328,51	4,29	25,06	107,44	0,79	123,28	97,19
41,25	318,46	4,29	24,33	104,29	0,76	126,89	96,87
41,50	317,12	4,29	24,23	103,87	0,81	123,64	99,99
41,75	325,16	4,29	24,82	106,39	0,81	124,36	100,42
42,00	320,81	4,29	24,50	105,02	0,69	124,36	85,72
42,25	319,80	3,84	24,43	93,82	0,71	124,36	87,96
42,50	317,45	3,84	24,25	93,16	0,75	121,47	90,56
42,75	328,51	3,84	25,06	96,26	0,68	123,64	83,55
43,00	312,09	3,84	23,86	91,65	0,86	124,36	107,12
43,25	328,51	4,57	25,06	114,42	0,86	122,55	104,95
43,50	318,13	4,57	24,30	110,95	0,85	123,28	104,74
43,75	323,49	4,57	24,70	112,74	0,82	123,64	101,04
44,00	314,77	4,57	24,06	109,84	0,91	121,11	110,12
44,25	328,51	4,57	25,06	114,42	0,84	123,64	103,78
44,50	310,42	4,57	23,74	108,38	0,84	124,00	104,08
44,75	316,11	4,57	24,16	110,28	0,88	124,00	108,67
45,00	324,16	4,57	24,74	112,97	0,79	126,17	99,91
45,25	311,09	4,57	23,79	108,61	0,85	124,00	104,97
45,50	327,17	4,57	24,97	113,97	0,72	123,28	88,37
45,75	328,51	3,73	25,06	93,47	0,68	122,19	82,64
46,00	317,79	3,73	24,28	90,54	0,69	124,36	85,49

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
46,25	327,51	3,73	24,99	93,19	0,66	123,28	81,50
46,50	315,44	3,73	24,11	89,90	0,71	123,28	87,57
46,75	328,51	3,73	25,06	93,47	0,69	123,64	85,36
47,00	313,43	3,73	23,96	89,36	0,69	124,00	86,01
47,25	319,13	3,73	24,38	90,91	0,68	123,64	84,36
47,50	324,83	3,73	24,79	92,46	0,66	123,64	81,82
47,75	303,05	3,73	23,20	86,52	0,71	124,36	87,91
48,00	326,84	3,73	24,94	93,01	0,66	123,64	81,50
48,25	315,44	3,73	24,11	89,90	0,68	125,08	85,08
48,50	316,45	3,73	24,18	90,18	0,60	124,00	74,16
48,75	327,51	3,23	24,99	80,66	0,57	124,36	71,11
49,00	321,81	3,23	24,57	79,31	0,51	121,47	62,15
49,25	322,15	2,73	24,60	67,05	0,49	121,47	59,12
49,50	316,45	2,73	24,18	65,92	0,64	124,00	78,89
49,75	328,51	3,34	25,06	83,69	0,71	123,64	87,17
50,00	320,47	3,90	24,48	95,37	0,70	122,19	85,65
50,25	314,44	3,90	24,03	93,65	0,70	126,89	88,19
50,50	319,13	3,90	24,38	94,99	0,73	124,00	90,64
50,75	322,48	3,90	24,62	95,94	0,72	123,64	89,21
51,00	324,49	3,90	24,77	96,51	0,72	122,55	87,84
51,25	322,48	3,90	24,62	95,94	0,69	126,53	86,95
51,50	322,15	3,90	24,60	95,85	0,71	124,00	87,60
51,75	318,13	3,90	24,30	94,70	0,75	124,36	93,16
52,00	328,51	3,90	25,06	97,66	0,67	124,72	83,90
52,25	303,05	3,90	23,20	90,40	0,55	122,92	67,73
52,50	313,43	3,06	23,96	73,33	0,53	123,64	66,08
52,75	311,42	3,06	23,81	72,88	0,51	124,00	63,11
53,00	307,07	3,06	23,50	71,91	0,48	126,17	60,55
53,25	313,43	2,78	23,96	66,65	0,47	123,64	58,14
53,50	303,05	2,78	23,20	64,54	0,48	123,28	58,65
53,75	298,69	2,78	22,88	63,65	0,46	123,28	56,11
54,00	297,35	2,73	22,78	62,11	0,42	123,28	51,54
54,25	285,95	2,73	21,95	59,84	0,42	126,17	52,81
54,50	281,26	2,73	21,61	58,91	0,42	123,64	52,24
54,75	274,90	2,73	21,14	57,64	0,26	124,36	32,92
55,00	274,23	1,78	21,09	37,52	0,11	126,17	13,65
55,25	273,22	1,05	21,02	22,15	0,12	126,17	15,25
55,50	269,20	1,05	20,73	21,85	0,13	124,00	16,42
55,75	280,59	1,00	21,56	21,52	0,13	123,28	16,34
56,00	269,87	1,00	20,78	20,74	0,09	124,36	10,84
56,25	291,65	0,89	22,37	19,84	0,10	123,64	12,47
56,50	285,95	0,89	21,95	19,47	0,11	122,92	13,23
56,75	290,65	0,83	22,29	18,53	0,12	121,83	14,31
57,00	288,64	0,83	22,15	18,41	0,11	123,28	13,20
57,25	286,96	0,83	22,03	18,30	0,11	125,08	13,47
57,50	289,64	0,83	22,22	18,47	0,08	124,00	9,51
57,75	278,92	0,83	21,44	17,81	0,11	123,64	13,02
58,00	282,27	0,83	21,68	18,02	0,07	124,36	8,67
58,25	271,54	0,83	20,90	17,37	0,08	124,00	10,00
58,50	268,86	0,83	20,70	17,20	0,09	126,17	11,16
58,75	266,52	0,83	20,53	17,06	0,07	122,92	8,66
59,00	268,19	0,83	20,65	17,16	0,07	124,36	8,45
59,25	272,89	0,83	21,00	17,45	0,08	122,55	9,60

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
59,50	262,16	0,83	20,21	16,80	0,08	123,28	9,93
59,75	274,23	0,83	21,09	17,53	0,07	124,36	8,73
60,00	257,81	0,83	19,89	16,53	0,08	123,64	9,30
60,25	263,84	0,83	20,34	16,90	0,11	123,28	13,08
60,50	253,78	0,89	19,60	17,38	0,07	122,55	9,06
60,75	261,16	0,89	20,14	17,86	0,10	122,92	12,39
61,00	252,44	0,89	19,50	17,29	0,09	123,28	11,26
61,25	261,16	0,89	20,14	17,86	0,08	126,17	10,66
61,50	261,16	0,89	20,14	17,86	0,13	122,92	15,42
61,75	292,99	0,89	22,47	19,92	0,11	123,64	13,36
62,00	299,69	0,89	22,96	20,36	0,12	125,45	14,79
62,25	294,00	0,89	22,54	19,99	0,13	124,00	16,20
62,50	300,36	0,89	23,01	20,40	0,09	123,64	11,39
62,75	286,29	0,89	21,98	19,49	0,08	124,36	9,68
63,00	287,63	0,72	22,07	15,88	0,07	124,36	8,12
63,25	282,60	0,72	21,71	15,62	0,09	123,64	11,37
63,50	277,91	0,72	21,36	15,37	0,11	123,28	12,97
63,75	288,64	0,78	22,15	17,17	0,08	125,45	9,57
64,00	276,24	0,78	21,24	16,47	0,13	123,28	16,03
64,25	287,63	1,00	22,07	22,03	0,14	125,45	17,86
64,50	285,28	1,00	21,90	21,86	0,13	123,28	16,04
64,75	282,27	1,00	21,68	21,64	0,13	124,00	15,98
65,00	292,32	1,00	22,42	22,38	0,12	123,28	15,06
65,25	287,97	1,00	22,10	22,06	0,13	123,64	15,93
65,50	291,65	1,00	22,37	22,33	0,13	123,28	16,47
65,75	282,60	1,00	21,71	21,67	0,10	126,53	13,26
66,00	289,31	1,00	22,20	22,16	0,14	122,19	16,93
66,25	288,97	1,00	22,17	22,13	0,14	122,92	16,82
66,50	279,25	1,00	21,46	21,42	0,10	123,64	12,60
66,75	281,93	0,89	21,66	19,20	0,09	122,19	11,42
67,00	277,58	0,89	21,34	18,92	0,10	122,55	11,76
67,25	281,26	0,89	21,61	19,16	0,08	123,64	9,52
67,50	269,87	0,89	20,78	18,42	0,09	125,08	10,89
67,75	270,87	0,89	20,85	18,49	0,08	124,00	10,04
68,00	273,56	0,72	21,05	15,14	0,07	124,36	9,07
68,25	266,52	0,72	20,53	14,77	0,11	126,17	13,42
68,50	267,52	0,94	20,60	19,42	0,12	123,64	14,35
68,75	257,81	0,94	19,89	18,75	0,13	123,64	15,79
69,00	270,54	1,00	20,82	20,79	0,12	124,00	15,40
69,25	262,50	1,00	20,24	20,20	0,12	123,64	15,07
69,50	266,18	1,00	20,51	20,47	0,11	123,64	13,57
69,75	264,84	1,00	20,41	20,37	0,11	121,47	13,63
70,00	276,57	1,00	21,27	21,23	0,10	122,55	12,29
70,25	267,86	1,00	20,63	20,59	0,11	124,00	13,39
70,50	269,20	1,00	20,73	20,69	0,11	123,64	13,18
70,75	274,56	1,00	21,12	21,08	0,13	124,00	16,19
71,00	266,52	1,00	20,53	20,49	0,10	124,00	12,68
71,25	275,90	1,00	21,22	21,18	0,08	123,28	10,35
71,50	267,19	0,89	20,58	18,25	0,10	121,47	12,67
71,75	278,25	0,83	21,39	17,77	0,07	123,28	8,06
72,00	261,49	0,83	20,16	16,76	0,07	122,55	8,48
72,25	266,85	0,83	20,56	17,08	0,10	122,55	11,84
72,50	264,51	0,83	20,38	16,94	0,08	123,64	10,23

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
72,75	259,48	0,83	20,02	16,63	0,06	123,28	7,65
73,00	254,79	0,83	19,67	16,35	0,09	123,28	11,09
73,25	257,13	0,83	19,84	16,49	0,04	122,92	5,14
73,50	254,12	0,55	19,62	10,84	0,01	124,00	1,78
73,75	240,38	0,55	18,62	10,28	0,03	124,00	4,30
74,00	257,81	0,61	19,89	12,10	0,06	124,00	7,45
74,25	254,45	0,61	19,65	11,95	0,03	123,28	3,78
74,50	266,52	0,61	20,53	12,48	0,03	123,28	3,25
74,75	256,80	0,61	19,82	12,05	0,03	124,00	3,82
75,00	271,88	0,61	20,92	12,72	0,06	122,55	7,54
75,25	265,51	0,61	20,46	12,44	0,06	121,47	7,83
75,50	269,87	0,61	20,78	12,63	0,09	123,64	11,06
75,75	260,82	0,94	20,11	18,96	0,11	123,28	12,97
76,00	281,26	0,94	21,61	20,37	0,13	121,83	15,23
76,25	269,20	0,94	20,73	19,53	0,11	122,92	13,82
76,50	263,17	0,94	20,29	19,12	0,12	122,55	14,77
76,75	271,21	0,94	20,87	19,67	0,10	124,36	12,33
77,00	270,54	0,94	20,82	19,63	0,10	125,08	12,38
77,25	274,23	0,94	21,09	19,88	0,12	123,64	14,39
77,50	259,82	0,94	20,04	18,89	0,12	122,55	14,27
77,75	271,21	0,94	20,87	19,67	0,12	123,64	14,63
78,00	261,83	0,94	20,19	19,03	0,11	123,28	13,77
78,25	272,21	0,89	20,95	18,57	0,07	123,64	8,96
78,50	269,87	0,83	20,78	17,26	0,12	122,55	14,87
78,75	275,57	0,94	21,19	19,97	0,13	122,92	15,44
79,00	280,93	0,94	21,58	20,34	0,09	123,28	11,16
79,25	273,89	0,94	21,07	19,86	0,11	122,92	12,94
79,50	277,91	0,94	21,36	20,14	0,10	122,92	12,25
79,75	266,52	0,94	20,53	19,35	0,09	122,55	11,54
80,00	272,21	0,94	20,95	19,74	0,08	122,55	10,20
80,25	262,83	0,94	20,26	19,10	0,09	122,55	11,25
80,50	266,52	0,94	20,53	19,35	0,09	121,83	10,60
80,75	265,85	0,94	20,48	19,30	0,08	124,00	10,43
81,00	264,84	0,94	20,41	19,23	0,12	123,28	15,19
81,25	270,54	1,00	20,82	20,79	0,13	123,28	16,61
81,50	274,90	1,00	21,14	21,11	0,10	123,28	12,38
81,75	275,90	1,00	21,22	21,18	0,11	123,28	13,90
82,00	263,84	1,00	20,34	20,30	0,11	123,28	13,17
82,25	268,86	1,00	20,70	20,67	0,11	122,55	13,08
82,50	258,14	1,00	19,92	19,88	0,12	123,64	15,26
82,75	270,20	1,00	20,80	20,76	0,11	121,83	13,36
83,00	257,81	1,00	19,89	19,86	0,12	123,28	15,20
83,25	262,50	1,00	20,24	20,20	0,09	121,83	10,74
83,50	256,13	1,00	19,77	19,74	0,11	124,72	13,57
83,75	252,44	1,00	19,50	19,47	0,11	122,92	13,31
84,00	254,45	1,05	19,65	20,71	0,09	124,36	11,80
84,25	250,43	1,05	19,36	20,40	0,12	123,64	14,33
84,50	263,84	1,05	20,34	21,43	0,10	123,64	12,43
84,75	254,79	1,05	19,67	20,73	0,13	123,64	16,35
85,00	271,88	1,05	20,92	22,05	0,11	122,92	13,17
85,25	257,81	1,05	19,89	20,97	0,13	123,64	15,69
85,50	277,58	1,05	21,34	22,49	0,14	124,36	17,23
85,75	263,84	1,05	20,34	21,43	0,14	124,00	17,39

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
86,00	277,58	1,05	21,34	22,49	0,11	124,00	13,77
86,25	268,19	1,05	20,65	21,77	0,12	123,28	15,20
86,50	267,19	0,94	20,58	19,40	0,08	123,28	10,24
86,75	263,50	0,94	20,31	19,14	0,10	123,28	12,63
87,00	264,84	0,94	20,41	19,23	0,08	122,92	10,38
87,25	261,16	0,94	20,14	18,98	0,08	122,55	10,00
87,50	252,78	0,94	19,53	18,40	0,09	122,55	11,04
87,75	263,50	0,94	20,31	19,14	0,09	122,92	11,44
88,00	254,79	0,94	19,67	18,54	0,15	123,64	18,95
88,25	269,87	1,11	20,78	23,05	0,11	121,47	13,16
88,50	255,12	1,11	19,70	21,86	0,12	123,28	14,22
88,75	271,88	1,11	20,92	23,22	0,13	122,19	15,46
89,00	255,12	1,11	19,70	21,86	0,13	122,55	15,65
89,25	269,87	1,11	20,78	23,05	0,14	125,45	17,34
89,50	259,82	1,11	20,04	22,24	0,14	123,64	17,08
89,75	262,83	1,11	20,26	22,48	0,13	122,92	15,67
90,00	256,46	1,11	19,80	21,97	0,13	124,00	16,03
90,25	254,79	1,11	19,67	21,83	0,13	122,92	16,06
90,50	255,12	1,11	19,70	21,86	0,08	122,92	9,75
90,75	251,44	0,83	19,43	16,15	0,07	125,81	9,35
91,00	254,79	0,83	19,67	16,35	0,07	123,64	8,68
91,25	247,08	0,83	19,11	15,88	0,09	123,28	11,54
91,50	248,09	0,83	19,18	15,94	0,05	123,64	5,97
91,75	241,05	0,78	18,67	14,47	0,08	123,64	9,29
92,00	248,42	0,78	19,21	14,89	0,08	123,64	10,31
92,25	241,72	0,78	18,72	14,51	0,07	124,72	9,16
92,50	251,44	0,78	19,43	15,06	0,05	124,00	6,56
92,75	246,08	0,78	19,04	14,76	0,10	123,64	12,80
93,00	249,09	1,05	19,26	20,30	0,13	123,28	15,53
93,25	241,72	1,05	18,72	19,73	0,13	122,92	15,52
93,50	248,09	1,05	19,18	20,22	0,13	121,83	15,68
93,75	243,73	1,05	18,86	19,88	0,12	122,92	14,94
94,00	256,13	1,05	19,77	20,84	0,09	124,00	11,51
94,25	244,07	1,05	18,89	19,91	0,13	122,92	16,52
94,50	258,48	1,05	19,94	21,02	0,10	122,92	12,53
94,75	252,11	1,05	19,48	20,53	0,12	123,28	15,05
95,00	273,22	1,05	21,02	22,15	0,11	123,28	13,79
95,25	268,53	1,05	20,68	21,79	0,11	123,28	13,23
95,50	292,32	0,83	22,42	18,63	0,11	124,72	14,22
95,75	285,62	0,83	21,93	18,22	0,10	122,92	11,82
96,00	287,29	0,83	22,05	18,32	0,12	123,64	14,94
96,25	290,98	0,94	22,32	21,04	0,09	124,00	11,15
96,50	275,23	0,94	21,17	19,95	0,10	123,64	12,06
96,75	278,25	0,94	21,39	20,16	0,09	124,00	11,01
97,00	268,86	0,94	20,70	19,51	0,10	123,28	11,93
97,25	264,84	0,94	20,41	19,23	0,08	123,28	10,45
97,50	257,81	0,94	19,89	18,75	0,10	121,47	11,63
97,75	244,40	0,94	18,91	17,83	0,09	122,92	11,16
98,00	246,41	0,94	19,06	17,96	0,10	122,55	11,71
98,25	234,01	0,94	18,15	17,11	0,08	123,28	9,59
98,50	229,32	0,94	17,81	16,79	0,08	125,08	10,06
98,75	217,93	0,89	16,98	15,06	0,06	122,92	7,37
99,00	213,57	0,89	16,66	14,77	0,05	123,28	6,52

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
99,25	203,52	0,89	15,93	14,12	0,06	122,92	7,17
99,50	188,77	0,89	14,85	13,17	0,08	123,64	10,10
99,75	215,58	0,89	16,81	14,90	0,10	122,92	12,22
100,00	221,61	1,00	17,25	17,22	0,12	123,28	15,35
100,25	265,85	1,00	20,48	20,45	0,09	123,64	11,74
100,50	256,13	1,00	19,77	19,74	0,12	123,28	14,88
100,75	275,90	1,00	21,22	21,18	0,11	123,28	13,61
101,00	274,90	1,00	21,14	21,11	0,12	121,83	14,56
101,25	272,89	1,00	21,00	20,96	0,10	122,92	12,26
101,50	274,23	1,00	21,09	21,06	0,12	123,28	14,95
101,75	264,51	1,00	20,38	20,35	0,12	123,28	15,31
102,00	270,87	1,00	20,85	20,81	0,12	122,92	14,58
102,25	260,82	1,00	20,11	20,08	0,12	122,92	15,20
102,50	278,92	1,00	21,44	21,40	0,12	123,64	15,41
102,75	266,85	1,11	20,56	22,81	0,14	124,00	17,75
103,00	272,21	1,11	20,95	23,25	0,13	124,72	16,66
103,25	267,52	1,11	20,60	22,86	0,14	124,36	17,05
103,50	268,53	1,11	20,68	22,95	0,12	124,36	15,15
103,75	272,21	1,11	20,95	23,25	0,14	123,28	16,81
104,00	270,54	1,11	20,82	23,11	0,12	124,00	14,83
104,25	276,91	1,11	21,29	23,63	0,13	122,19	15,67
104,50	268,86	1,11	20,70	22,97	0,13	122,92	16,58
104,75	273,89	1,11	21,07	23,38	0,14	124,72	18,01
105,00	266,85	1,11	20,56	22,81	0,09	124,72	11,38
105,25	272,89	0,78	21,00	16,28	0,06	125,45	7,14
105,50	270,54	0,78	20,82	16,14	0,07	121,83	8,23
105,75	268,53	0,78	20,68	16,03	0,06	122,19	7,56
106,00	267,19	0,78	20,58	15,96	0,06	123,28	6,82
106,25	257,81	0,78	19,89	15,42	0,08	122,92	10,42
106,50	273,56	0,78	21,05	16,32	0,09	124,72	10,68
106,75	264,17	0,78	20,36	15,78	0,09	125,81	10,80
107,00	267,19	0,94	20,58	19,40	0,09	122,92	10,70
107,25	254,12	0,94	19,62	18,50	0,12	122,55	15,16
107,50	265,18	0,94	20,43	19,26	0,11	122,92	12,98
107,75	261,16	0,94	20,14	18,98	0,09	123,28	11,20
108,00	261,49	0,94	20,16	19,00	0,13	123,28	15,97
108,25	263,84	1,11	20,34	22,57	0,15	123,28	18,44
108,50	263,50	1,11	20,31	22,54	0,15	122,55	18,17
108,75	272,55	1,11	20,97	23,27	0,12	125,81	14,55
109,00	261,16	1,11	20,14	22,35	0,14	124,00	17,09
109,25	267,86	1,11	20,63	22,89	0,12	124,36	15,45
109,50	257,47	1,11	19,87	22,05	0,15	123,64	18,62
109,75	268,19	1,11	20,65	22,92	0,11	123,64	13,16
110,00	258,81	1,11	19,97	22,16	0,14	124,00	17,61
110,25	281,60	1,11	21,63	24,01	0,14	123,64	17,01
110,50	274,23	1,11	21,09	23,41	0,13	122,19	15,61
110,75	273,22	0,94	21,02	19,81	0,14	123,28	16,66
111,00	272,89	1,00	21,00	20,96	0,13	123,28	15,46
111,25	271,54	1,00	20,90	20,86	0,12	122,92	14,26
111,50	274,23	1,00	21,09	21,06	0,12	122,92	15,28
111,75	258,14	1,00	19,92	19,88	0,11	125,08	13,30
112,00	276,24	1,00	21,24	21,20	0,12	122,92	14,48
112,25	262,16	1,00	20,21	20,18	0,12	122,55	14,74

Tiempo [segundos]	Velocidad [rpm]	Corriente Alternador [A]	Tensión Alternador [V]	Potencia Alternador [W]	Corriente de Salida del Inversor Grid Tie [A]	Tensión de Salida del Inversor Grid Tie [V]	Potencia de Salida del Inversor Grid Tie [W]
112,50	271,21	1,00	20,87	20,84	0,11	125,08	13,27
112,75	263,50	1,00	20,31	20,27	0,10	123,28	12,48
113,00	262,16	1,00	20,21	20,18	0,12	123,28	15,08
113,25	273,22	1,00	21,02	20,98	0,07	122,92	8,37
113,50	275,23	0,61	21,17	12,87	0,04	123,28	5,41
113,75	278,25	0,61	21,39	13,01	0,13	123,28	15,95
114,00	268,53	1,11	20,68	22,95	0,13	122,92	15,57
114,25	283,61	1,11	21,78	24,17	0,13	124,36	16,33
114,50	273,22	1,11	21,02	23,33	0,12	123,64	14,98
114,75	273,89	1,11	21,07	23,38	0,15	122,55	18,88
115,00	273,89	1,11	21,07	23,38	0,13	123,28	15,86
115,25	267,52	1,11	20,60	22,86	0,15	124,00	17,99
115,50	275,23	1,11	21,17	23,49	0,11	123,64	13,67
115,75	263,84	1,11	20,34	22,57	0,14	123,64	16,96
116,00	274,90	1,11	21,14	23,46	0,12	126,17	14,88
116,25	262,83	1,11	20,26	22,48	0,11	123,28	13,98
116,50	273,22	1,00	21,02	20,98	0,10	123,64	12,25
116,75	260,49	1,00	20,09	20,05	0,11	123,28	13,71
117,00	259,82	1,00	20,04	20,01	0,11	124,00	13,97
117,25	264,84	1,00	20,41	20,37	0,11	123,28	13,43
117,50	272,55	1,00	20,97	20,93	0,13	124,36	15,58
117,75	274,56	1,00	21,12	21,08	0,12	124,72	15,30
118,00	265,18	1,00	20,43	20,40	0,10	126,17	12,29
118,25	281,60	0,94	21,63	20,39	0,09	122,92	10,88
118,50	263,50	0,83	20,31	16,88	0,08	122,92	9,94
118,75	266,18	0,83	20,51	17,04	0,09	123,28	11,31
119,00	257,47	0,83	19,87	16,51	0,09	123,28	10,81
119,25	277,24	0,83	21,31	17,71	0,17	122,19	20,17
119,50	283,61	1,11	21,78	24,17	0,15	124,36	18,73
119,75	273,22	1,11	21,02	23,33	0,16	123,64	19,18
120,00	273,89	1,11	21,07	23,38	0,13	122,55	15,88
Promedio	284,77	2,52	21,86	57,62	0,41	123,69	51,15
Desviación estándar	26,33	1,84	1,92	44,50	0,36	1,06	44,59
Pérdidas [W]	6,47						
Eficiencia	89%						

Tabla 18. Subsistema conectado a la red – Prueba 3

Gráficas de los datos obtenidos de generación – Subsistema conectado a la red – Prueba 3

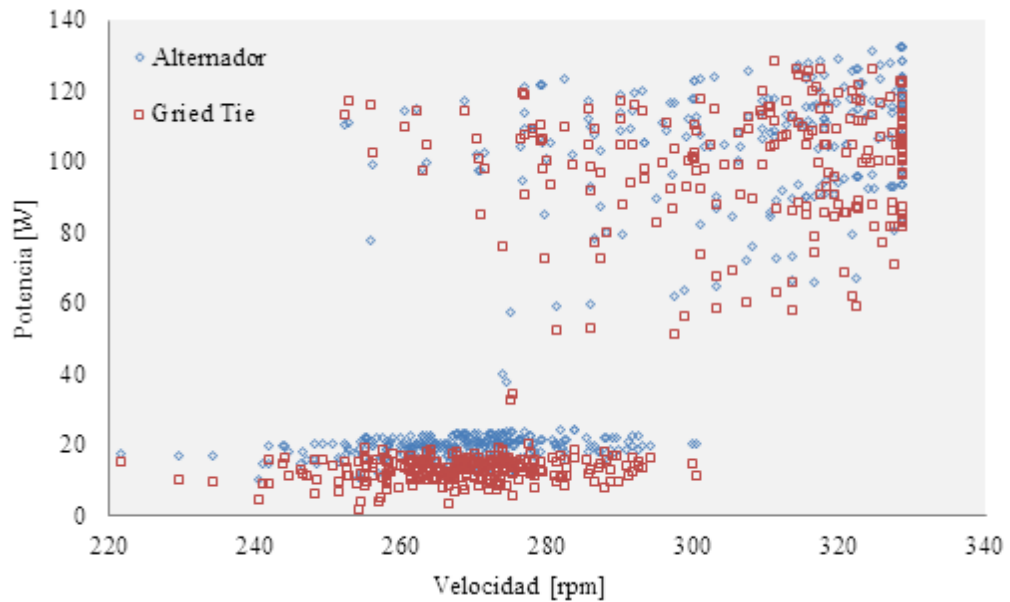


Figura 39. Potencia generada respecto a la velocidad de pedaleo.

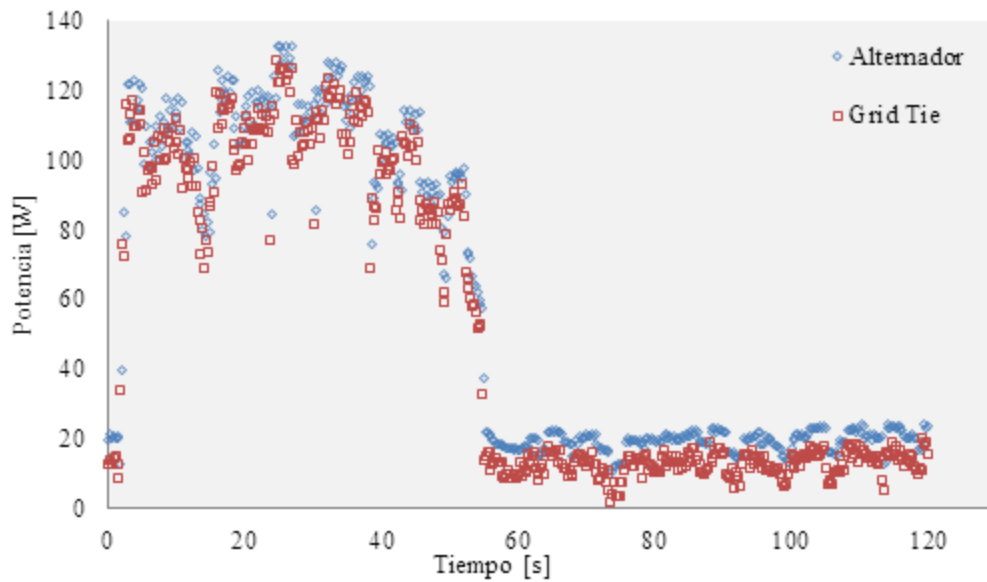


Figura 40. Potencia generada respecto al tiempo de pedaleo.

Anexo M. Análisis financiero.

Para establecer el análisis económico del sistema diseñado, se calculó el monto de inversión para el sistema completo, el subsistema aislado y el subsistema conectado a la red. El costo inicial de la inversión, el valor de compra de cada uno de los elementos del sistema, al igual que los costos de instalación y el costo anual de operación y mantenimiento, mostrados a continuación:

ANEXO M.1. SISTEMA IMPLEMENTADO

Elemento		VLR. UNIT.	UNID	VLR. TOTAL	Vida útil (años)	Operación y mantenimiento anual
Alternador	Bosch	\$ 200.000	1	\$ 200.000	10	\$ 50.000
Inversores	Grid Tie	\$ 455.000	1	\$ 455.000	10	\$ 50.000
	Pure Sine	\$ 720.000	1	\$ 720.000	10	\$ 25.000
Medidor de energía	Medidor de energía	\$ 100.000	1	\$ 100.000	5	\$ -
Regulador	Solar charge Controller SC-15A	\$ 120.000	1	\$ 150.000	10	\$ -
Batería	MTEK modelo MT121000S	\$ 500.000	1	\$ 500.000	10	\$ -
Cables	Calibre #10 AWG	\$ 1.500	12	\$ 18.000	30	\$ -
	Calibre #14 AWG	\$ 550	5	\$ 2.750	30	\$ -
Protecciones	Fusibles de 15A	\$ 150	2	\$ 300	10	\$ -
	Fusibles de 25A	\$ 150	2	\$ 300	10	\$ -
	Portafusibles	\$ 800	4	\$ 3.200	10	\$ -
Otros	Tomacorriente de 20A	\$ 1.800	1	\$ 1.800	30	\$ -
	Enchufe de 20A	\$ 3.600	2	\$ 7.200	30	\$ -
	Conectores de arandela	\$ 150	24	\$ 3.600	30	\$ -
	Interruptor de 20A	\$ 1.500	3	\$ 4.500	30	\$ -
	Interruptor doble polo de 20A	\$ 3.000	1	\$ 3.000	30	\$ -
	Soporte del alternador	\$ 20.000	1	\$ 20.000	30	\$ 10.000
	Goma de acople directo	\$ 10.500	1	\$ 10.500	0,5	\$ -
	Transformadores de tensión	\$ 15.000	2	\$ 30.000	10	\$ -
Circuito rectificador	\$ 2.000	2	\$ 4.000	10	\$ -	
Total				\$ 2.234.150		\$ 135.000

Tabla 19. Elementos del sistema.

ANEXO M.2. SUBSISTEMA AISLADO

Elemento		VLR. UNIT.	UNID	VLR. TOTAL	Vida útil (años)	Operación y mantenimiento anual
Alternador	Bosch	\$ 200.000	1	\$ 200.000	10	\$ 50.000
Inversor	Pure Sine	\$ 720.000	1	\$ 700.000	10	\$ 25.000
Medidor de energía	Medidor de energía	\$ 100.000	1	\$ 100.000	5	\$ -
Regulador	Solar charge Controller SC-15A	\$ 120.000	1	\$ 150.000	10	\$ -
Batería	MTEK modelo MT121000S	\$ 500.000	1	\$ 500.000	10	\$ -
Cables	Calibre #10 AWG	\$ 1.500	12	\$ 18.000	30	\$ -
	Calibre #14 AWG	\$ 550	5	\$ 2.750	30	\$ -
Protecciones	Fusibles de 15ª	\$ 150	2	\$ 300	10	\$ -
	Fusibles de 25ª	\$ 150	2	\$ 300	10	\$ -
	Portafusibles	\$ 800	4	\$ 3.200	10	\$ -
Otros	Tomacorriente de 20A	\$ 1.800	1	\$ 1.800	30	\$ -
	Enchufe de 20A	\$ 3.600	1	\$ 3.600	30	\$ -
	Conectores de arandela	\$ 150	18	\$ 2.700	30	\$ -
	Interruptor de 20A	\$ 1.500	3	\$ 4.500	30	\$ -
	Soporte del alternador	\$ 20.000	1	\$ 20.000	30	\$ 10.000
	Goma de acople directo	\$ 10.500	1	\$ 10.500	0,5	\$ -
	Transformadores de tensión	\$ 15.000	1	\$ 15.000	10	\$ -
Circuito rectificador	\$ 2.000	2	\$ 4.000	10	\$ -	
Total				\$ 1.742.650		\$ 85.000

Tabla 20. Elementos del subsistema aislado.

ANEXO M.3. SUBSISTEMA CONECTADO A LA RED

Elemento		VLR. UNIT.	UNID	VLR. TOTAL	Vida útil (años)	Operación y mantenimiento anual
Alternador	Bosch	\$ 200.000	1	\$ 200.000	10	\$ 50.000
Inversor	Grid Tie	\$ 455.000	1	\$ 455.000	10	\$ 50.000
Cables	Calibre #10 AWG	\$ 1.500	12	\$ 18.000	30	\$ -
	Calibre #14 AWG	\$ 550	5	\$ 2.750	30	\$ -
Protecciones	Fusibles de 15A	\$ 150	2	\$ 300	10	\$ -
	Fusibles de 25A	\$ 150	2	\$ 300	10	\$ -
	Portafusibles	\$ 800	4	\$ 3.200	10	\$ -
Otros	Tomacorriente de 20A	\$ 1.800	1	\$ 1.800	30	\$ -
	Enchufe de 20A	\$ 3.600	1	\$ 3.600	30	\$ -
	Conectores de arandela	\$ 150	24	\$ 3.600	30	\$ -
	Interruptor de 20A	\$ 1.500	3	\$ 4.500	30	\$ -
	Soporte del alternador	\$ 20.000	1	\$ 20.000	30	\$ 10.000
	Goma de acople directo	\$ 10.500	1	\$ 10.500	0,5	\$ -
	Transformadores de tensión	\$ 15.000	1	\$ 15.000	10	\$ -
Circuito rectificador	\$ 2.000	2	\$ 4.000	10	\$ -	
Total				\$ 848.550		\$ 110.000

Tabla 21. Elementos del subsistema interconectado a la red.

Considerando el análisis energético realizado en el ANEXO L con un tiempo promedio de utilización del sistema de 8 horas diarias y un valor promedio de costo de energía eléctrica de \$350 kWh, se calculó el ahorro de energía eléctrica para 1 día, 1 mes, 1 año, 2 años, 5 años y 10 años.

Sistema Aislado		
Promedio	[kWh]	Ahorro
1 día	0,47	\$ 165,48
1 mes	10,40	\$ 3.640,56
1 año	83,21	\$ 29.124,48
2 años	166,43	\$ 58.248,96
5 años	416,06	\$ 145.622,40
10 años	832,13	\$ 291.244,80

Tabla 22. Potencia y ahorro del subsistema aislado.

Sistema Conectado a la Red		
Promedio	[kWh]	Ahorro
1 día	0,43	\$ 152,04
1 mes	9,56	\$ 3.344,88
1 año	76,45	\$ 26.759,04
2 años	152,91	\$ 53.518,08
5 años	382,27	\$ 133.795,20
10 años	764,54	\$ 267.590,40

Tabla 23. Potencia y ahorro del subsistema conectado a la red.

Año	Generación anual [kWh]	Ahorro Financiero	Costo de operación y mantenimiento	Ahorro neto
0	0	-\$ 1.742.650	0	-\$ 1.742.650
1	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
2	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
3	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
4	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
5	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
6	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
7	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
8	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
9	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
10	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 1.874.009
11	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
12	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
13	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
14	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359

Año	Generación anual [kWh]	Ahorro Financiero	Costo de operación y mantenimiento	Ahorro neto
15	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
16	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
17	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
18	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
19	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
20	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 1.874.009
21	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
22	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
23	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
24	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
25	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
26	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
27	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
28	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
29	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 131.359
30	10,4016	\$ 3.641	\$ 135.000	-\$ 1.874.009

i=0%	VPN 15 años	-\$ 5.455.692
i=0%	VPN 30 años	-\$ 10.911.383
i=5%	VPN 15 años	-\$ 3.977.097
i=5%	VPN 30 años	-\$ 5.611.237

Tabla 24. Ahorro del subsistema aislado – 1 hora de uso al día.

Año	Generación anual [kWh]	Ahorro Financiero	Costo de operación y mantenimiento	Ahorro neto
0	\$ -	-\$ 1.742.650	0	-\$ 1.742.650
1	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
2	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
3	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
4	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
5	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
6	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
7	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
8	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
9	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
10	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 1.870.369
11	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
12	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
13	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
14	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
15	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
16	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
17	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
18	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
19	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
20	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 1.870.369
21	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
22	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
23	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
24	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719

Año	Generación anual [kWh]	Ahorro Financiero	Costo de operación y mantenimiento	Ahorro neto
25	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
26	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
27	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
28	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
29	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 127.719
30	20,8032	\$ 7.281	\$ 135.000	-\$ 1.870.369

i=0%	VPN 15 años	-\$ 5.401.083
i=0%	VPN 30 años	-\$ 10.802.166
i=5%	VPN 15 años	-\$ 3.941.109
i=5%	VPN 30 años	-\$ 5.557.938

Tabla 25. Ahorro del subsistema aislado – 2 horas de uso al día.

Año	Generación anual [kWh]	Ahorro Financiero	Costo de operación y mantenimiento	Ahorro neto
0	\$ -	-\$ 1.742.650	0	-\$ 1.742.650
1	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
2	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
3	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
4	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
5	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
6	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
7	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
8	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
9	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
10	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 1.848.526
11	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
12	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
13	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
14	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
15	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
16	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
17	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
18	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
19	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
20	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 1.848.526
21	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
22	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
23	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
24	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
25	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
26	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
27	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
28	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
29	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 105.876
30	83,2128	\$ 29.124	\$ 135.000	-\$ 1.848.526

i=0%	VPN 15 años	-\$ 5.073.433
i=0%	VPN 30 años	-\$ 10.146.866
i=5%	VPN 15 años	-\$ 3.725.179
i=5%	VPN 30 años	-\$ 5.238.141

Tabla 26. Ahorro del subsistema aislado – 8 horas de uso al día.

Año	Generación anual [kWh]	Ahorro Financiero	Costo de operación y mantenimiento	Ahorro neto
0	0	-\$ 848.550	0	-\$ 848.550
1	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
2	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
3	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
4	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
5	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
6	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
7	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
8	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
9	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
10	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 955.205
11	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
12	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
13	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
14	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
15	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
16	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
17	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
18	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
19	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
20	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 955.205
21	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
22	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
23	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
24	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
25	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
26	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
27	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
28	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
29	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 106.655
30	9,5568	\$ 3.345	\$ 110.000	-\$ 955.205

i=0%	VPN 15 años	-\$ 3.296.927
i=0%	VPN 30 años	-\$ 6.593.854
i=5%	VPN 15 años	-\$ 2.358.600
i=5%	VPN 30 años	-\$ 3.357.316

Tabla 27. Ahorro del subsistema conectado a la red – 1 hora de uso al día.

Año	Generación anual [kWh]	Ahorro Financiero	Costo de operación y mantenimiento	Ahorro neto
0	0	-\$ 848.550	0	-\$ 848.550
1	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
2	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310

Año	Generación anual [kWh]	Ahorro Financiero	Costo de operación y mantenimiento	Ahorro neto
3	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
4	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
5	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
6	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
7	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
8	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
9	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
10	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 951.860
11	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
12	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
13	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
14	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
15	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
16	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
17	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
18	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
19	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
20	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 951.860
21	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
22	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
23	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
24	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
25	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
26	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
27	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
28	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
29	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 103.310
30	19,1136	\$ 6.690	\$ 110.000	-\$ 951.860

i=0%	VPN 15 años	-\$ 3.246.754
i=0%	VPN 30 años	-\$ 6.493.507
i=5%	VPN 15 años	-\$ 2.325.534
i=5%	VPN 30 años	-\$ 3.308.345

Tabla 28. Ahorro del subsistema conectado a la red – 2 horas de uso al día.

Año	Generación anual [kWh]	Ahorro Financiero	Costo de operación y mantenimiento	Ahorro neto
0	0	-\$ 848.550	0	-\$ 848.550
1	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
2	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
3	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
4	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
5	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
6	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
7	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
8	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
9	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
10	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 931.791
11	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
12	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241

Año	Generación anual [kWh]	Ahorro Financiero	Costo de operación y mantenimiento	Ahorro neto
13	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
14	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
15	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
16	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
17	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
18	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
19	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
20	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 931.791
21	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
22	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
23	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
24	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
25	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
26	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
27	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
28	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
29	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 83.241
30	76,4544	\$ 26.759	\$ 110.000	-\$ 931.791

i=0%	VPN 15 años	-\$ 2.945.714
i=0%	VPN 30 años	-\$ 5.891.429
i=5%	VPN 15 años	-\$ 2.127.142
i=5%	VPN 30 años	-\$ 3.014.522

Tabla 29. Ahorro del subsistema conectado a la red – 8 horas de uso al día.