

DESARROLLO DE UN SIMULADOR PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO HÍBRIDO

PROBLEMA

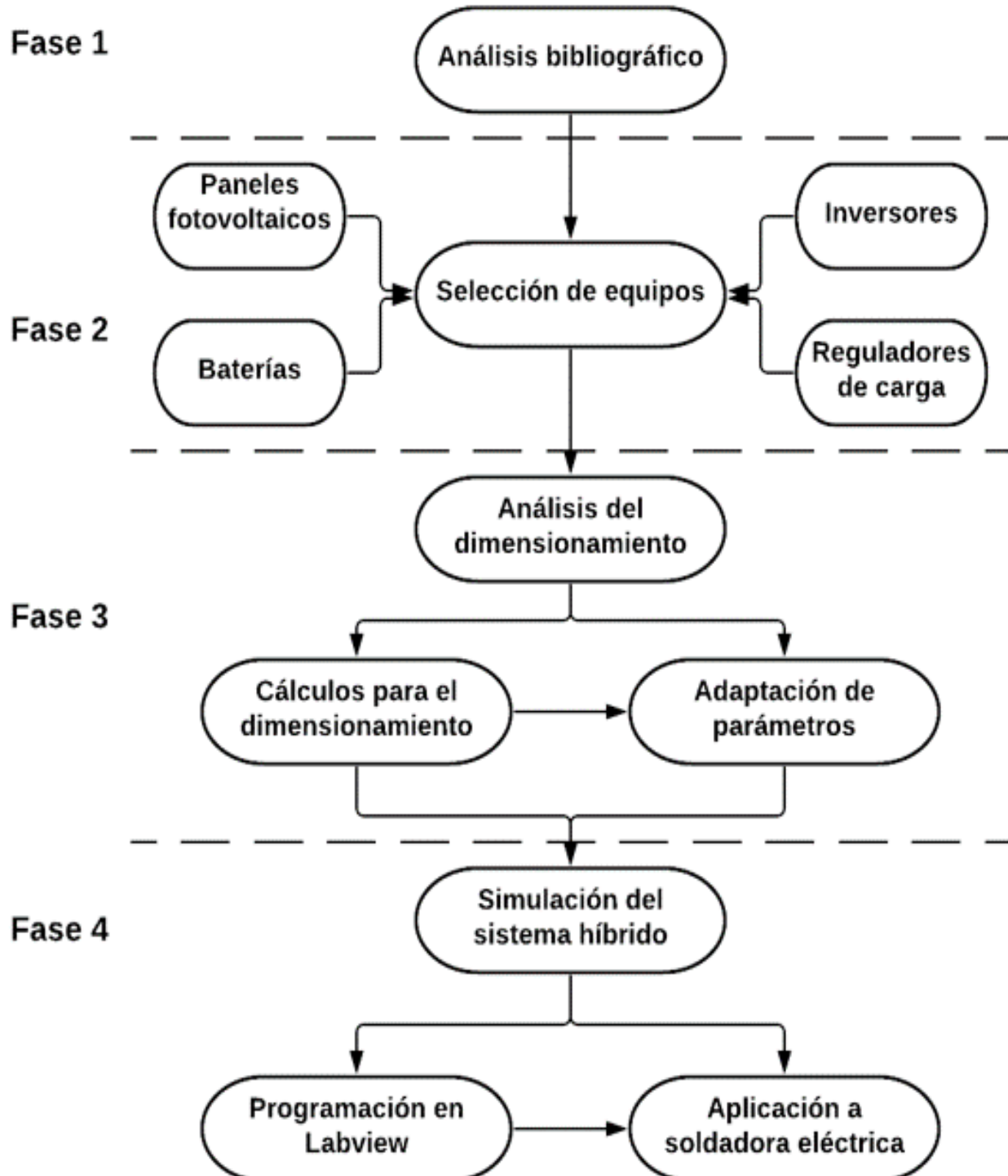
En las industrias son necesarias las reparaciones o uniones de materiales, donde se usa soldadora eléctrica. Algunas veces estas reparaciones pueden estar alejadas de la red eléctrica, implicando el uso de extensiones o generadores eléctricos a combustión. Sin embargo, en ambos casos existen altos costos económicos, riesgos por degradación y daños ambientales.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el dimensionamiento de un simulador de sistema híbrido basado en paneles fotovoltaicos, controladores de carga, inversores de corriente y baterías mediante programación en LabView para un consumo de energía eficiente y amigable con el medio ambiente aplicado a la soldadora eléctrica.

METODOLOGIA

Como solución a este problema se presenta la simulación de un sistema hibrido fotovoltaico, cuya metodología consta de cuatro fases descritas en el siguiente esquema metodológico.



Esquema metodológico utilizado en el proyecto.

RESULTADOS

En Labview nos dió los resultados de 12 posibles combinaciones que nos brinda el simulador al emplear tres tipos diferentes de paneles solares y cuatro tipos de baterías, mostrándonos relación precio-eficiencia tal como se observa a continuación:

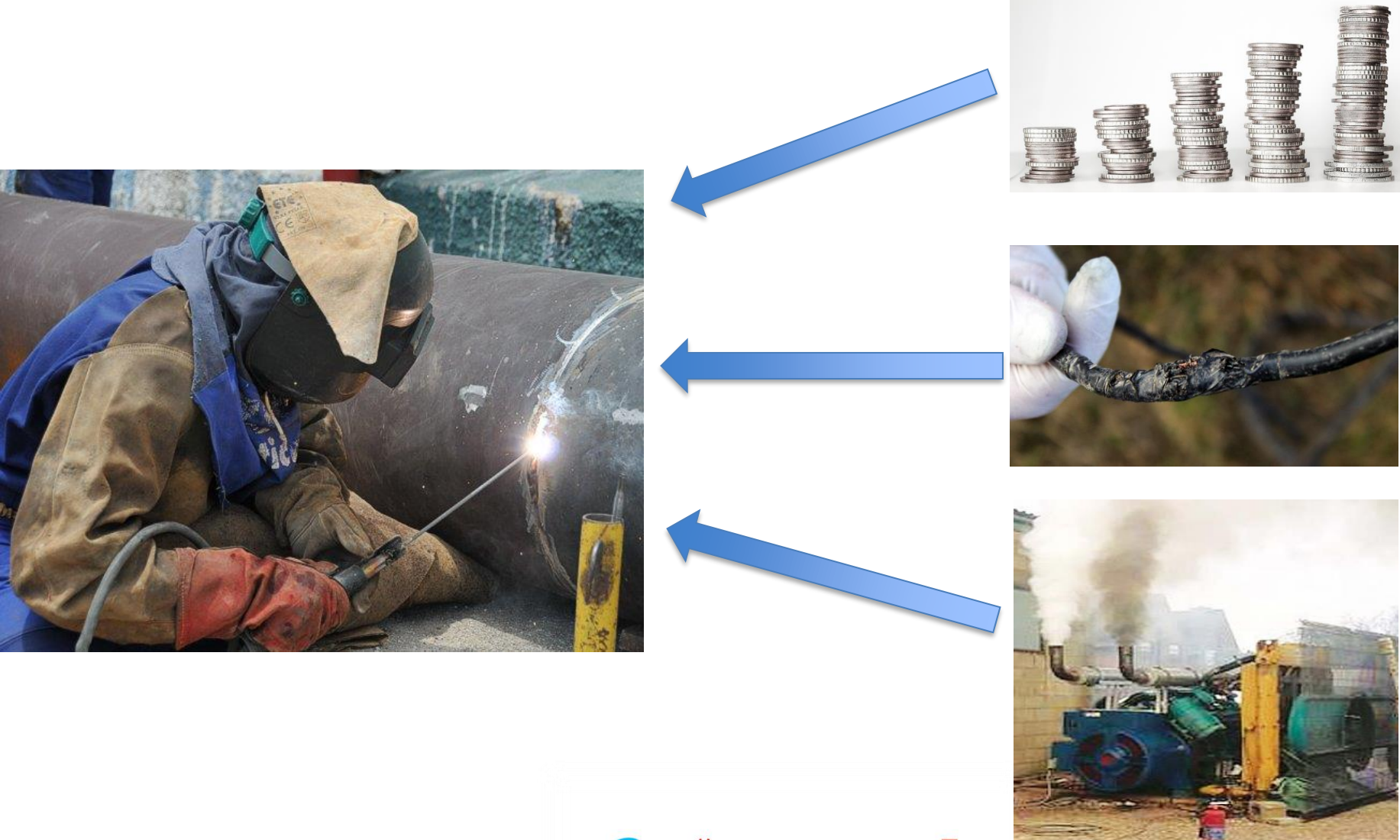
Además, se obtuvo ventana costo y eficiencia de equipo por cada combinación existente.

Selección de Carga	Irradiación solar y selección de conductor	Dimensionamiento del sistema	Paneles Fotovoltaicos	Equipos Recomendados	Costo y eficiencia por equipo
Equipo 1 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Sumodule 180 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de Carga Regulador de Carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo Gel) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie	Equipo 2 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Jinko Solar 270 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de Carga Regulador de Carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo Gel) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie	Equipo 3 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Solar 300 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de Carga Regulador de Carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo Gel) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie	Equipo 4 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Sumodule 180 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de carga Regulador de carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo Acido-Plomo) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie	Equipo 5 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Jinko Solar 270 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de carga Regulador de carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo Acido-Plomo) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie	Equipo 6 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Solar 300 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de carga Regulador de carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo Acido-Plomo) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie
Equipo 7 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Sumodule 180 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de Carga Regulador de Carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo Lito) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie	Equipo 8 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Jinko Solar 270 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de Carga Regulador de Carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo Lito) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie	Equipo 9 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Solar 300 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de Carga Regulador de Carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo Lito) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie	Equipo 10 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Sumodule 180 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de Carga Regulador de Carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo AGM) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie	Equipo 11 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Jinko Solar 270 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de Carga Regulador de Carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo AGM) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie	Equipo 12 Consumo medio diario de energía (Wh/día) Panel Solar Solar 300 (W) Módulos fotovoltaicos (Total) Panes en paralelo Panes en serie Regulador de Carga Regulador de Carga Corriente de entrada (A) Corriente de salida (A) Baterías (Tipo AGM) Capacidad nominal (Ah) Total de baterías Número de baterías en Paralelo Número de baterías en Serie

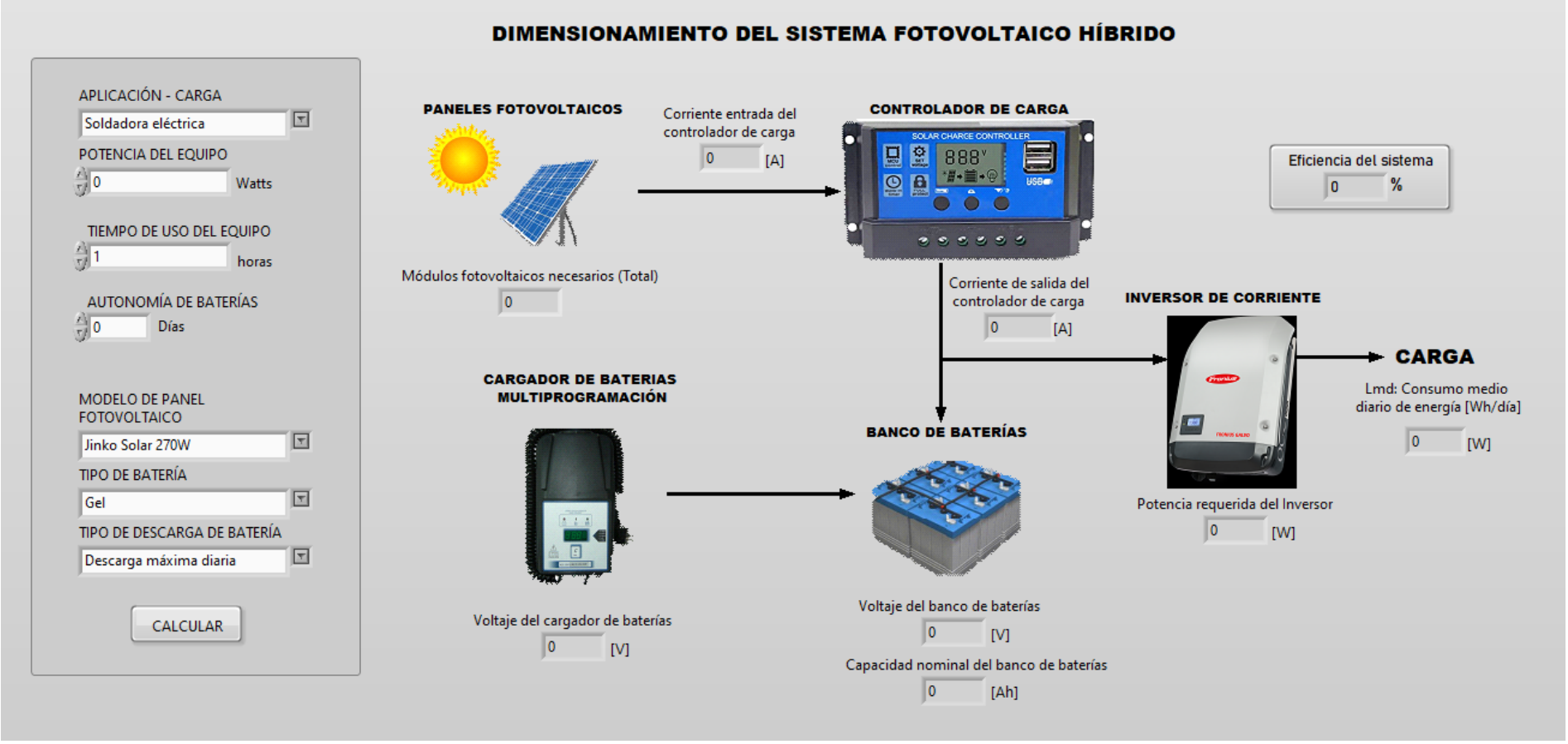
Combinaciones de los equipos

CONCLUSIONES

- El análisis de las características técnicas de los equipos usados en el simulador permite escoger las mejores características, mayor rentabilidad y comercialización de estos para garantizar su implementación real.
- En base al caso de estudio las mejores combinaciones para la implementación del sistema híbrido se obtuvieron las que combinan los paneles del modelo Solare y las baterías de AGM o gel debido a la relación costo/ beneficio que representan.
- El uso de este simulador en el campo de la soldadora eléctrica garantiza la implementación del sistema híbrido de energía, mejorando con ello la eficiencia en el trabajo en zonas alejadas de fuentes eléctricas convencionales, disminuyendo los peligros por exposición de cables a la intemperie y reduciendo los costos por consumo de energía eléctrica en la planta industrial. Además, dado que en el proyecto se producen 18.77 MWh de energía solar se reducirán 11,260.8 kilogramos de CO2.



En la fase 1 se realizó un análisis bibliográfico para recopilar información previa del tema. En la fase 2 se realizó una caracterización y selección de los equipos, tales como paneles, baterías, inversores y reguladores de carga solar. En la fase 3 se realizó el análisis del dimensionamiento que consiste en realizar los cálculos necesarios para la aplicación del programa y la adaptación de estos cálculos con parámetros nacionales de condiciones climáticas. Finalmente, en la fase 4 se realizó la programación del sistema híbrido en el software LabView y se ejecutó el programa con aplicación a la soldadora eléctrica.



Ventana “dimensionamiento del sistema” del simulador.

Tabla datos técnicos de la soldadora eléctrica a utilizar en caso de estudio.

Soldadora Lincoln Electric Invertect 150S	
Tensión de entrada [V]	230
Frecuencia [Hz]	50/60
Corriente de entrada [A]	17
Salida Nominal	140A/25.6V@25% 80A/23.5V@100%
Rango Salida [A]	10 - 140
Dimensiones [mm]	244 x 148 x 365
Peso Neto [kg]	6.7

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6
Costo total de módulo Solar E 3	5164.02	5246.72	5164.02	5246.72	5246.72
Costo total de baterías tipo AGM E 11	2683.9	2683.9	2683.9	2683.9	2683.9
Costo del inversor de corriente	2776.03	2776.03	2776.03	2776.03	2776.03
Costo del controlador	620	620	620	620	620
Costo total E 1	11203.9	11203.9	11203.9	11203.9	11203.9
Eficiencia del equipo 1	96.05	96.05	96.05	96.05	96.05
Equipo 7	Equipo 8	Equipo 9	Equipo 10	Equipo 11	Equipo 12
Costo total de módulo Solar E 3	5164.02	5246.72	5164.02	5246.72	5246.72
Costo total de baterías tipo AGM E 11	2683.9	2683.9	2683.9	2683.9	2683.9
Costo del inversor de corriente	2776.03	2776.03	2776.03	2776.03	2776.03
Costo del controlador	620	620	620	620	620
Costo total E 7	11203.9	11203.9	11203.9	11203.9	11203.9
Eficiencia del equipo 7	96.05	96.05	96.05	96.05	96.05

Ventana de costo y eficiencia de equipo por cada solución