



Author: Rubén Morales Valentín
Advisor: Dr. Nelliud D. Torres Batista

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Computadoras y Ciencias de Computadoras

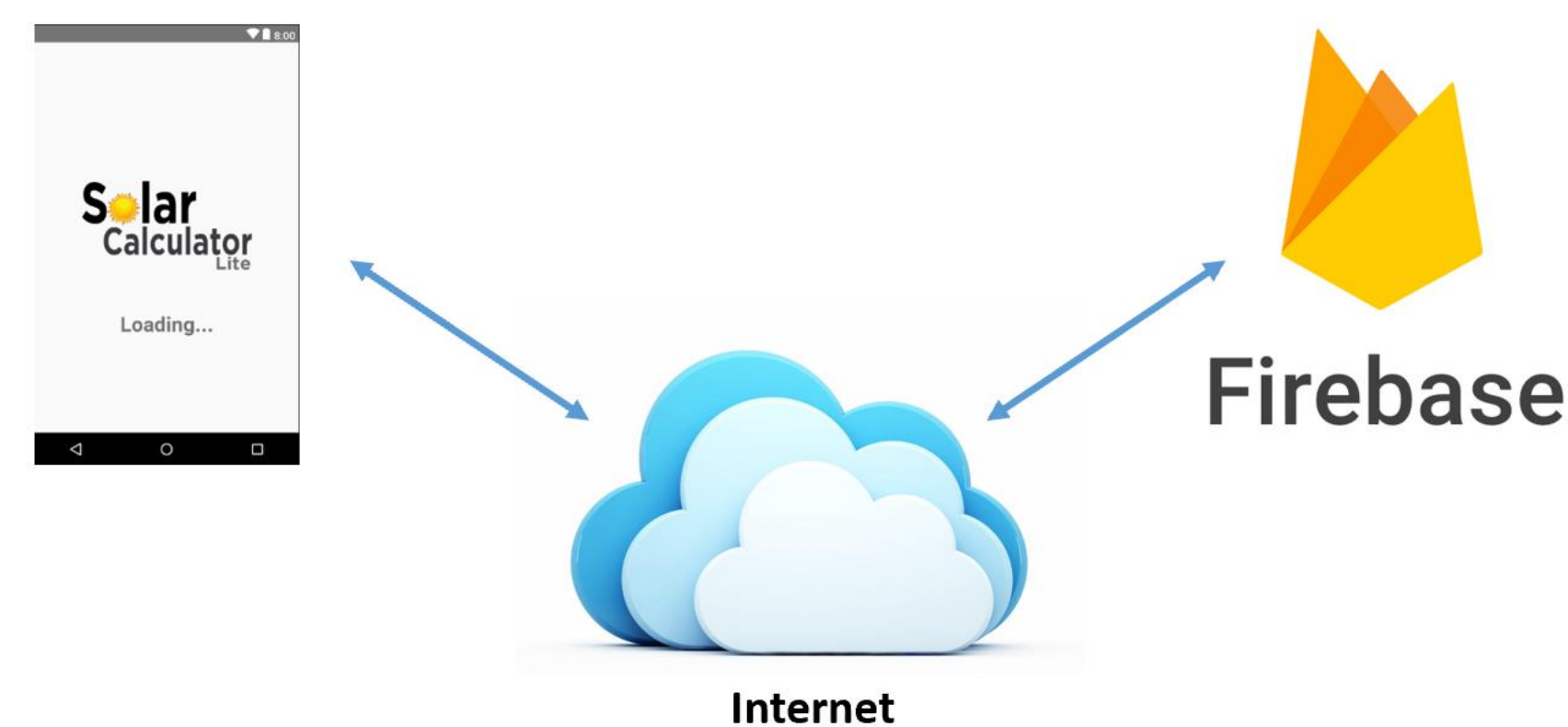
Resumen

Solar Slider Calculator es una aplicación móvil que está enfocada en ser utilizada por la ciudadanía en general. Mediante esta aplicación, el ciudadano podrá determinar el gasto energético en su hogar, tomando como base los enseres registrados. Además, le proveerá un estimado de equipos necesarios para la implementación de un sistema de energía renovable en las dos modalidades: conectado (Ongrid) o desconectado (Offgrid) al sistema de energía eléctrica. Con Solar Slider Calculator el ciudadano, no solo podrá disminuir la contaminación ambiental, sino generará un ahorro en el gasto energético.

Introducción

Luego del paso del huracán María por Puerto Rico el 20 de septiembre de 2017, el sistema de energía eléctrica está bastante vulnerable[1] y muchos abonados de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) aún tienen problemas con el sistema eléctrico. Además de incluir las altas facturas[2] eléctricas, los puertorriqueños están vulnerables en ambos frentes a saber: fallas en el sistema eléctrico y altos costos energéticos. Tomando en cuenta estos dos factores, esta aplicación móvil se enfoca en proveerle una herramienta tecnológica para que cualquier ciudadano pueda saber qué sistema de energía renovable es el más conveniente para su uso, tomando en cuenta los enseres eléctricos que tiene en su hogar.

A su vez, esta aplicación tiene la finalidad de que el ciudadano pueda bajar el alto consumo energético y mejorar su sistema eléctrico, pudiendo independizarse de la AEE. Cabe destacar que para obtener los costos reales esta aplicación se conecta directo a una base de datos desarrollada en Firebase.



Problema


Debido a las interrupciones constantes en el sistema eléctrico se hace imperante buscar alternativas más eficientes para obtener energía para uso cotidiano. No obstante, no todos los ciudadanos tienen el conocimiento necesario para conocer qué equipos son los que deberá adquirir para montar un sistema de energía renovable[3].

Con *Solar Slider Calculator* el ciudadano dispondrá de una herramienta tecnológica para poder conocer el presupuesto necesario para adquirir un sistema de energía renovable, ya sea si está conectado o no a la AEE. Al estar conectado a una base de datos en tiempo real se tendrán los costos reales de los equipos necesarios, siendo un mecanismo eficiente para las personas que no tienen conocimiento en este tipo de sistema.

Metodología

Esta aplicación soporta las siguientes tareas:

- Selecciona los enseres que se encuentran en el hogar, con el fin de calcular el consumo energético.
- Mediante la entrada de datos, captura la información relevante de los enseres, tales como cantidad del enser, vatios que utiliza y horas de utilización.
- Calcula los kilovatios por hora (KWH) de consumo, tomando como base los enseres seleccionados. Para calcular el mismo se utiliza la siguiente fórmula:



$$\text{Consumo Energético} = \text{Watts} * \text{horas} = \text{watts acumulado} / 1000$$

- Entrega un informe que contiene el consumo energético y los equipos necesarios para la instalación de un sistema de energía renovable. Este sistema puede ser conectado o desconectado de la AEE.
- La aplicación móvil se conecta a una base de datos que contiene los diferentes equipos que se necesitan para montar un sistema de energía renovable, con sus respectivos precios.
- Las diferentes tareas de la aplicación son manejadas de la siguiente manera:
- Se muestra una ventana explicativa con varios botones. A través de los botones se podrá visualizar un sistema conectado ("On grid") o desconectado ("Off grid") del sistema de energía eléctrica. Además, tiene un botón en el cual podrá continuar al siguiente paso.
- Se muestra una ventana para seleccionar, mediante una lista, los enseres del hogar.
- Se muestra una ventana para introducir datos al sistema con el fin de hacer los cálculos necesarios. A través de esta ventana se entra la cantidad, vatios que consume el enser y cantidad de horas de utilización.
- Se muestra una ventana para seleccionar el tipo de sistema a utilizar, entre sistema "Off grid" o sistema "On grid".
- Por último, se muestra una ventana con el resultado que muestra el consumo energético de su hogar y los equipos necesarios a utilizar en la instalación de un sistema de energía renovable.

Mejoramiento de la Usabilidad

Se diseñó una interfaz de fácil utilización. Se creó una ventana explicativa de la aplicación con ejemplos visuales de los diferentes sistemas, tanto conectado como desconectado del sistema de energía eléctrica. Cuando los enseres del hogar son seleccionados, se crea una identificación de colores para diferenciar una línea de la otra.

De una evaluación de las aplicaciones existentes en el mercado se llegó a la conclusión de que las mismas no mostraban una interfaz agradable y no les proveían una herramienta para conocer los equipos a utilizar. Con esta aplicación buscamos la creación de ventanas sencillas de entender.

Descripción de la Aplicación

Al activar la aplicación, el sistema automáticamente muestra una ventana con el logo [4] de la aplicación (Figura 1). Luego de transcurrido el tiempo estipulado, la aplicación mostrará una segunda ventana (Figura 2), describiendo el funcionamiento de la aplicación. Además, en esta ventana existen dos botones que, al presionarlos, se muestra una descripción visual de un sistema "Off grid" o un sistema "On grid".

Luego de presionado el botón de Continuar en la ventana anterior, el sistema automáticamente le muestra una ventana nueva donde podrá marcar todos los enseres eléctricos que tiene en su hogar (Figura 3). Una vez seleccionado todos los enseres, el usuario presionará el botón de Continuar. Al presionar el mismo, el sistema automáticamente le llevará a la Figura 4.

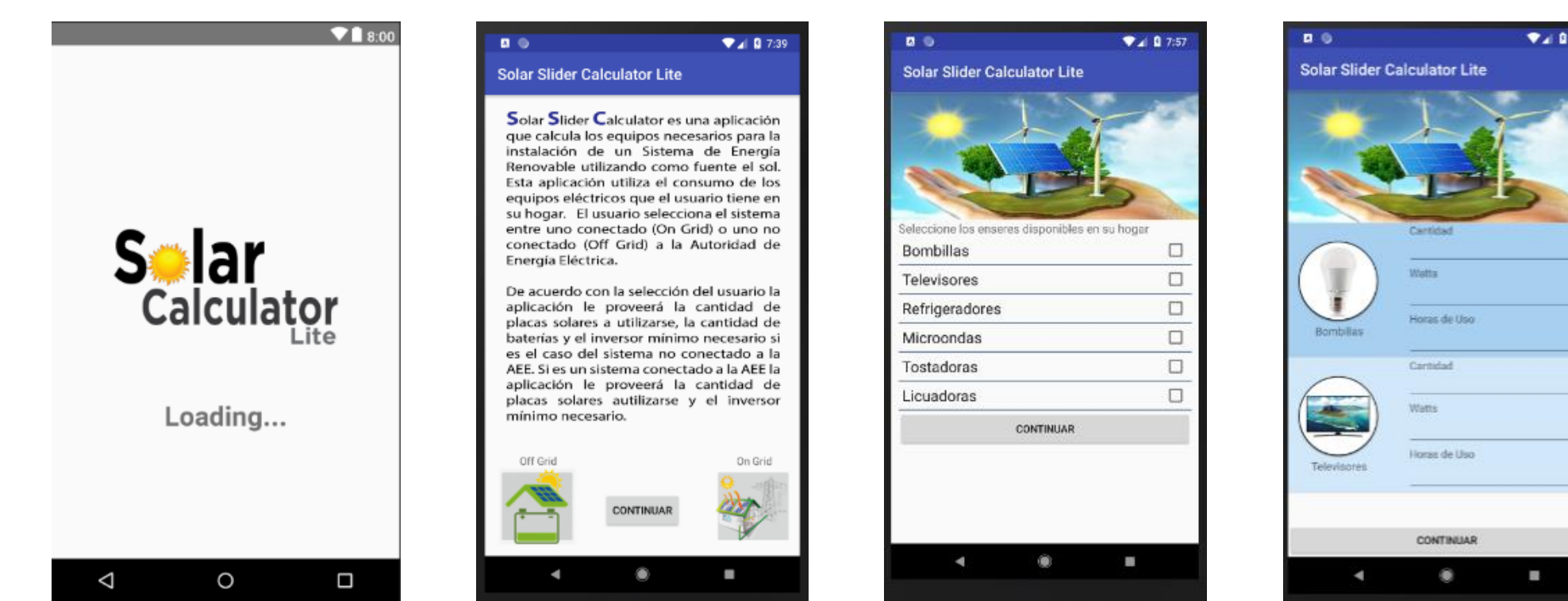


Figura 1

Figura 2

Figura 3

Figura 4

En esta ventana se muestran todos los equipos que fueron marcados en la ventana anterior con una imagen que muestra el equipo seleccionado. Para una fácil visualización, la ventana se muestra en diferentes colores, tomando como base el enser previamente seleccionado. En esta ventana, el usuario procederá a entrar la cantidad de los equipos, el consumo en vatios y las horas aproximadas de uso.

Podrá deslizarse hacia abajo para entrar la información de los equipos. Una vez entrada toda la información el usuario procederá a presionar el botón de Continuar. Al presionar el botón, la aplicación muestra una ventana similar a la Figura 5.



Figura 5

A través de esta ventana, el usuario selecciona el tipo de sistema de energía renovable que desea instalar. Sistema "Off grid", desconectado de la AEE, y sistema "on grid", conectado a la AEE. La diferencia entre un sistema y otro es que en el sistema "off grid", el usuario tendrá la necesidad de instalar baterías y en el sistema "on grid", no será necesario instalarlas.

Una vez presionado el botón del tipo de sistema que desea seleccionar, el sistema automáticamente le mostrará una ventana con los resultados a base de cálculos del consumo de los equipos entrados en la primera ventana.

En la Figura 6 y Figura 7 se muestran los resultados obtenidos, tomando en cuenta los dos tipos diferentes de sistemas de energía renovable.



Figura 6



Figura 7

Conclusión

Tomando en cuenta los resultados obtenidos se puede inferir lo siguiente:

- Se logró crear una aplicación que le facilita a las personas conocer los equipos necesarios para la instalación de un sistema de energía renovable.
- Le muestra el consumo eléctrico del hogar, logrando que los usuarios entiendan cómo minimizar el consumo de energía.
- Le brinda al usuario una herramienta para que puedan determinar qué equipos deben adquirir.
- Es una aplicación sencilla de utilizar y de fácil entendimiento. Además, está enfocada en la necesidad actuales, dado los altos costos energéticos.

Trabajo Futuro

Desarrollar una versión profesional de la aplicación, que pueda ser utilizada por compañías que se encargan de la venta y distribución de equipos de energía renovable. Con esta versión podrán, además de calcular el consumo energético, proveerle a la posible cliente una cotización tomando como base los costos previamente entrados.

El entorno visual de la aplicación se estará mejorando junto con la funcionalidad de las ventanas. Por otro lado, se proveerá la funcionalidad de enviar el informe mediante correo electrónico.

Referencias

- [1] J. González, 19 sept 2019, Frágil el sistema de distribución de la Autoridad de Energía eléctrica, *El Nuevo Día* [En línea]. Recuperado de: <https://www.elnuevodia.com/noticias/locales/nota/fragilelsistemadedistribuciondelaautoridaddeenergiaelectrica-2514496/>
- [2] Noticel/CyberNews, 31 julio 2018, *Confirmado el aumento tarifario de la AEE* [En línea]. Recuperado de: <https://www.noticel.com/economia/confirmado-el-aumento-tarifario-de-la-ae-775514963>
- [3] El Nuevo Día, 19 sept 2019, Crece la importancia de la energía renovable y ya es una alternativa convincente [En línea]. Recuperado de: <https://www.elnuevodia.com/ciencia/ciencia/nota/creceimportanciaenergiasrenovableyaesunaalternativaconvincente-2518780/>
- [4] Atif Pervaiz, March 2018, *Splash Screen in Kotlin – Android Studio Tutorial* [Video]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=T9NJUw5cUyo>