

MANUAL TÉCNICO PAR EL SUSO DEL SIMULADOR WEB

DISEÑO Y MODELADO DEL SIMULADOR WEB QUE PERMITE REALIZAR  
ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD CON LOS DATOS NECESARIOS PARA  
EJECUTAR INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR ON GRID EN COLOMBIA

Autor:

MIGUEL ALFONSO LEÓN MENDEZ

Asesora:

LILIANA ESPINOSA RAMÍREZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA ECBTI  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BOGOTA D.C

2020

## TABLA DE CONTENIDO

1	Presentación .....	1
2	objetivo.....	2
3	procesos del simulador web.....	3
3.1	Procesos de entrada .....	3
3.1.1	Localización de la instalación fotovoltaica .....	3
3.1.2	Ingresar los datos de su consumo eléctrico convencional.....	3
3.2	Procesos de salida .....	5
3.2.1	Mostrar el resumen del estudio de factibilidad.....	5
3.2.2	calcular el estudio de factibilidad para ver los equipos recomendados para la instalación solar.....	5
3.2.3	ver pdf con la cotización .....	7
4	Requerimientos del sistema .....	8
4.1	Requerimientos operacionales para el correcto funcionamiento del sistema. 8	
4.1.1	Requerimientos de seguridad.....	8
4.1.2	Requerimientos de usabilidad .....	8
4.1.3	Requerimientos de eficiencia.....	9
5	herramientas utilizadas para el desarrollo del simulador web .....	10
5.1	visual studio code.....	10
5.2	framework angular.....	10
5.3	servidor de base de datos mysql.....	10
5.4	Alojamiento web de google cloud.....	10
5.5	Nombre de dominio para la página web.....	11
6	instalación del framework de desarrollo angular .....	12
7	Especificación, Diseño y Arquitectura de simulador web y de la página Colombia Renovable .....	14
7.1.1	Tablas de los diagramas de casos de usos .....	14
7.1.2	Diagrama de casos de usos .....	19
7.1.3	Diagramas de actividades .....	25
7.1.4	Diagramas de procesos.....	30
7.1.5	El modelo de clases.....	31

7.1.6	Diagrama entidad relación .....	32
8	Referencias bibliográficas .....	33

## TABLA DE ILISTRACIONES

Imagen 1. Selección de la ubicación del proyecto solar. Fuente: Autoría propia ...	3
Imagen 2. Ingresar los datos del consumo eléctrico. Fuente: Autoría propia .....	4
Imagen 3. Mostrar el resumen el estudio de factibilidad. Fuente: Autoría propia ....	5
Imagen 4. Mostrar el estudio de factibilidad completo. Fuente: Autoría propia .....	6
Imagen 5. Descargar la cotización. Fuente: Autoría propia.....	6
Imagen 6. Visualizar la cotización descargada. Fuente: Autoría propia .....	7
Imagen 7. Caso uso ingresar a la página web. Fuente: Autoría propia .....	19
Imagen 8. Caso uso selección de la ubicación. Fuente: Autoría propia .....	20
Imagen 9. Caso uso, diligenciar formulario. Fuente: Autoría propia .....	20
Imagen 10. Caso uso, Analizar la información. Fuente: Autoría propia.....	21
Imagen 11. Caso uso ingresar a la página web. Fuente: Autoría propia .....	21
Imagen 12. Caso uso, visualizar estudio factibilidad. Fuente: Autoría propia.....	22
Imagen 13. Caso uso, solicitar cotización. Fuente: Autoría propia .....	22
Imagen 14. Caso uso, generar cotización. Fuente: Autoría propia.....	23
Imagen 15.Caso uso, descargar cotización. Fuente: Autoría propia .....	24
Imagen 16. Diagrama de actividad, ingresar a la página web. Fuente: Autoría propia .....	25
Imagen 17. Diagrama de actividad, seleccionar el simulador. Fuente: Autoría propia .....	25
Imagen 18. Diagrama de actividad, diligenciar el formulario. Fuente: Autoría propia .....	26
Imagen 19. Diagrama de actividad, analizar la información. Fuente: Autoría propia .....	26
Imagen 20. Diagrama de actividad, generar estudio factibilidad. Fuente: Autoría propia .....	27
Imagen 21. Diagrama de actividad, visualizar estudio factibilidad. Fuente: Autoría propia .....	27
Imagen 22. Diagrama de actividad, solicitar cotización. Fuente: Autoría propia ...	28
Imagen 23. Diagrama de actividad, generar cotización. Fuente: Autoría propia ...	28
Imagen 24. Diagrama de actividad, descargar cotización. Fuente: Autoría propia	29
Imagen 25. Diagrama de procesos. Fuente: Autoría propia .....	30
Imagen 26. Modelo de clases. Fuente: Autoría propia .....	31
Imagen 27. Diagrama entidad relación. Fuente: Autoría propia .....	32

## 1 PRESENTACIÓN

Este manual es una guía para los usuarios que harán soporte al sistema, además se mencionan los requerimientos y la estructura para la construcción tanto de la página como del simulador web.

## 2 OBJETIVO

Presentar al usuario la estructura del sistema con el propósito que pueda hacer soporte o modificaciones a este.

### 3 PROCESOS DEL SIMULADOR WEB

#### 3.1 PROCESOS DE ENTRADA

##### 3.1.1 Localización de la instalación fotovoltaica

En primer lugar, se selecciona el Departamento, luego se selecciona la Ciudad o el Municipio donde se realizará la instalación solar, automáticamente se mostrarán los datos de horas luz y radiación solares anuales para ese lugar en específico.

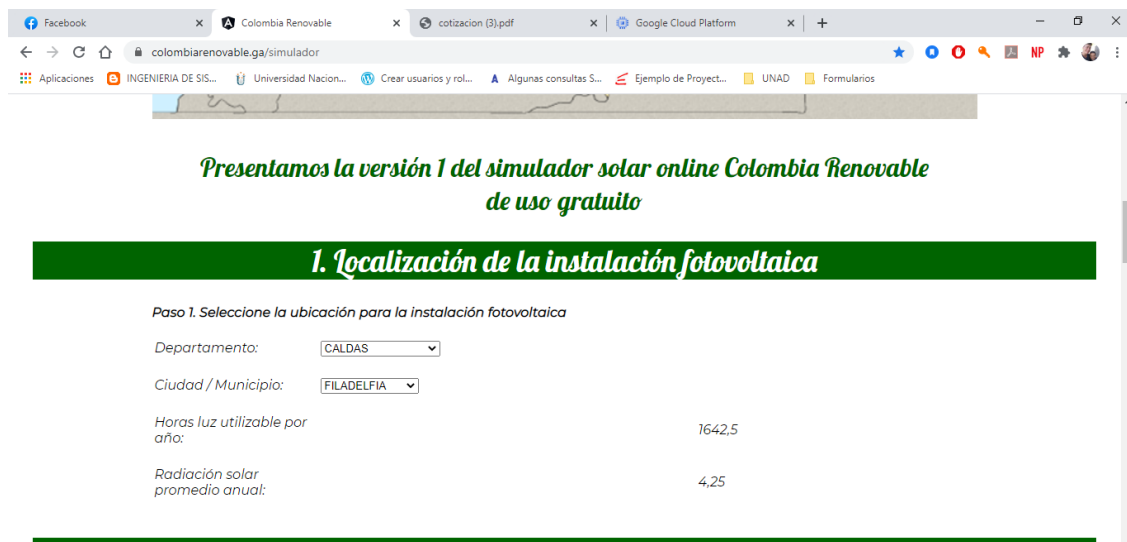


Imagen 1. Selección de la ubicación del proyecto solar. Fuente: Autoría propia

##### 3.1.2 Ingresar los datos de su consumo eléctrico convencional

En este apartado se ingresa la información del consumo energético convencional que se puede encontrar en la factura de la luz en el apartado de información técnica, los datos a ingresar son los siguientes:

- Consumo eléctrico del último mes: es la cantidad de energía eléctrica facturada en el último mes (valor que aparece en kWh), sin incluir puntos ni comas.
- Consumo eléctrico promedio de los últimos seis meses: es el valor que hace referencia al consumo promedio y se puede encontrar en el apartado de comportamiento del consumo en la factura eléctrica, es valor se ingresa sin incluir puntos ni comas, ni espacios.

- Valor total energía facturada el último mes: se refiere sólo al valor de la energía del último mes sin incluir otros conceptos como aseo o similar. Y este valor se ingresa sin incluir puntos ni comas, ni espacios.
- Porcentaje de la energía eléctrica para cubrir con el sistema solar: con esta opción se puede escoger el porcentaje del consumo que se quiere que sea atendido por la instalación solar.
- Estrato socioeconómico: es el estrato social que pertenece a la propiedad donde se realizará la instalación solar.

Luego se da clic en el botón “Calcular” para visualizar el resumen del estudio de factibilidad.

**2. Datos de su consumo eléctrico convencional**

*Paso 2. Ingrese los datos de su consumo eléctrico convencional*

Consumo eléctrico del último mes (kWh/mes):  kWh del último mes Presente en la información Técnica de la factura eléctrica. (Valor Numérico)

Consumo eléctrico promedio de los últimos 6 meses (kWh/mes):  kWh promedio Presente en la información Técnica de la factura eléctrica. (Valor Numérico)

Valor total energía facturada el último mes: (\$ COP)  \$Valor factura Presente en la factura eléctrica. (Valor Numérico, sin comas ni puntos.)

Porcentaje de la energía eléctrica para cubrir con el sistema solar(%)  Seleccione un valor entre los rangos del 10% al 100%.

Estrato socio económico:  Estrato social Ingrese el número correspondiente (Valor Numérico)

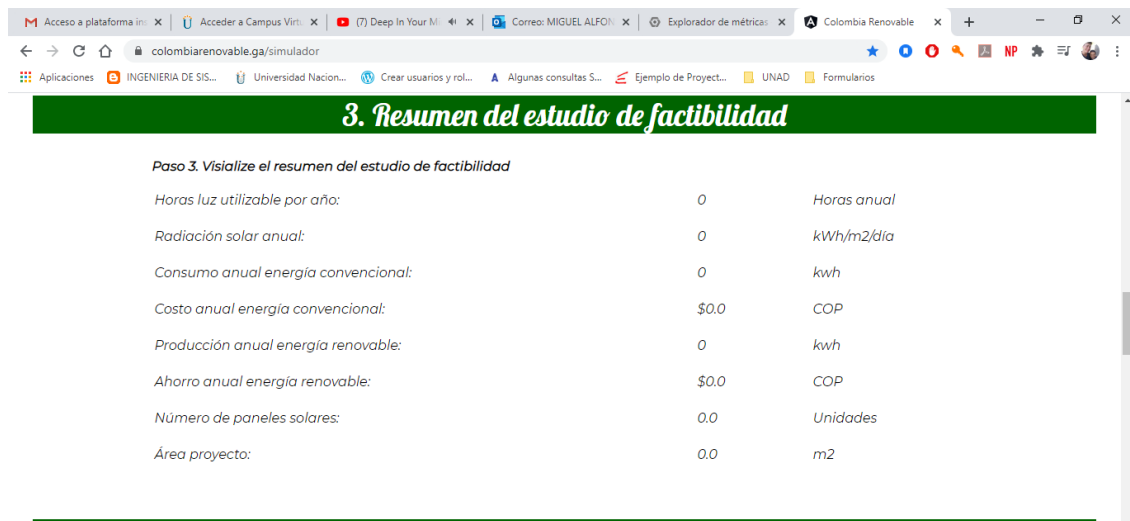
Imagen 2. Ingresar los datos del consumo eléctrico. Fuente: Autoría propia



## 3.2 PROCESOS DE SALIDA

### 3.2.1 Mostrar el resumen del estudio de factibilidad

En este espacio se muestran los datos más relevantes del estudio de factibilidad para que el usuario determine de acuerdo con el porcentaje de consumo eléctrico atendido con la instalación solar que seleccionó anteriormente si le es conveniente realizar la instalación solar o si debe cambiar el porcentaje a cubrir.



<b>3. Resumen del estudio de factibilidad</b>		
<i>Paso 3. Visualize el resumen del estudio de factibilidad</i>		
Horas luz utilizable por año:	0	Horas anual
Radiación solar anual:	0	kWh/m2/día
Consumo anual energía convencional:	0	kwh
Costo anual energía convencional:	\$0.0	COP
Producción anual energía renovable:	0	kwh
Ahorro anual energía renovable:	\$0.0	COP
Número de paneles solares:	0.0	Unidades
Área proyecto:	0.0	m2

*Imagen 3. Mostrar el resumen el estudio de factibilidad. Fuente: Autoría propia*

### 3.2.2 calcular el estudio de factibilidad para ver los equipos recomendados para la instalación solar

Para visualizar el estudio de factibilidad completo se debe hacer clic en el botón “ver equipos recomendaos” y a continuación se puede ver todo los detalles correspondientes a este con tres opciones de kits de equipos solares para realizar la instalación solar.

Acceso a plataforma in... | Acceder a Campus Virt... | (7) Deep In Your M... | Correo: MIGUEL ALFO... | Explorador de métricas... | Colombia Renov... | +

colombiarenovable.ga/simulador

Aplicaciones | INGENIERIA DE SIS... | Universidad Nacion... | Crear usuarios y rol... | Algunas consultas S... | Ejemplo de Proyect... | UNAD | Formularios

## 4. Calcular el estudio de factibilidad

Paso 4. Visualize el estudio de factibilidad con los equipos recomendados

Ver equipos recomendados

## Estudio de factibilidad

**Detalles de su consumo eléctrico convencional**

Consumo anual de energía convencional	kWh - año
Valor unitario por kilovatio	COP
Costo anual energía convencional	COP

**Opciones de kits de equipos para la instalación solar**

<b>kit solar 1</b>			Valor del excedente de energía renovable	\$213 kWh	COP
Porcentaje atendido con energía solar	NaN	%			
Potencia total pico		kWh	Cantidad de paneles solares		uds.
Producción mensual de energía		kWh			

Imagen 4. Mostrar el estudio de factibilidad completo. Fuente: Autoría propia

Después de que el usuario visualice el estudio de factibilidad tiene la opción de descargar la cotización en el equipo y para ello debe dar clic en el botón “Descargar” y guardarlo en el ordenador.

Acceso a plataforma in... | Acceder a Campus Virt... | (7) Deep In Your M... | Correo: MIGUEL ALFO... | Explorador de métricas... | Colombia Renov... | +

colombiarenovable.ga/simulador

Aplicaciones | INGENIERIA DE SIS... | Universidad Nacion... | Crear usuarios y rol... | Algunas consultas S... | Ejemplo de Proyect... | UNAD | Formularios

Ahorro mensual	COP	Modelo del inversor	1 Inversor	Grid Tie 1000 Watts 110V - 120V 60hz
Ahorro anual	COP			
Años para retorno de la inversión		Cable solar	Metros	Cable Solar
Años garantía de equipos	15	Años	Conector 1	Conectores
Años vida útil de los equipos	30	Años	Conector 2	Conectores
Reducción anual toneladas CO2		Ton		MC4 1 Par Macho + Hembra
Número de árboles salvados		uds.		
Medidor bidireccional	1 Bifase LY-SM200	uds.	Caja de protección fotovoltaica	2
Valor inversión	COP		Estructura	COP
GANANCIA TOTAL:	COP		Mano de obra	\$5,000,000
				COP

Descargue su cotización aquí

Descargar

Imagen 5. Descargar la cotización. Fuente: Autoría propia

### 3.2.3 ver pdf con la cotización

Una vez descargada la cotización se puede tener disponible para ser usada en cualquier momento.

**Estudio de factibilidad**

**Detalle de su consumo eléctrico convencional**

Consumo anual de energía convencional	12000	kWh - año
Valor unitario por kilovatio	\$416.67	COP
Costo anual energía convencional	\$5,000,000.0	COP

**Opciones de kits de equipo para la instalación solar**

**Kit solar 1**

Porcentaje atendido con energía solar	100	%	Valor del equivalente de energía renovable	\$213KWh	COP
Potencia total pico	7,309.2	kWh	Cantidad de paneles solares	21.6	ufs.
Producción mensual de energía renovable	1000	kWh	Área para el proyecto	43	m2
Producción anual de energía renovable	12000	kWh	Modelo de paneles	340 Watts	Monocrystalinos Jinko Solar
Ahorro mensual	\$416,666.67	COP	Modelo del inversor	1Inversor	Fronius Primo 5 kVA 200-240 WebService
Ahorro anual	\$5,000,000.0	COP	Cable solar	Metros	Cable Solar
Años para retorno de la inversión	5.3	Años	Conector 1	Conectores	MCA Triple Galvan A
Años garantía de equipos	15	Años	Conector 2	Conectores	MCA 19w Macho + Hembra
Años vida útil de los equipos	30	Años	Capa de protección fotométrica	1	ufs.
Reducción anual toneladas CO2	5.4	Ton	Estructura	\$3,869,029.3	COP
Número de árboles salvados	228.0	ufs.	Mano de obra	\$5,000,000	COP
Medidor bidireccional	1800va 4L.V. 5M200	ufs.			
Valor inversión	\$26,382,354.92	COP			
GANANCIA TOTAL:	\$123,617,646.98	COP			

**Kit solar 2**

Porcentaje atendido con energía solar	100	%	Valor del equivalente de energía renovable	\$213KWh	COP
Potencia total pico	8,167.9	kWh	Cantidad de paneles solares	19.2	ufs.
Producción mensual de energía renovable	1000	kWh	Área para el proyecto	43	m2
Producción anual de energía renovable	12000	kWh	Modelo de paneles	380 Watts	Monocrystalinos Jinko Solar
Ahorro mensual	\$416,666.67	COP	Modelo del inversor	1Inversor	Fronius Primo 5 kVA 200-240 WebService
Ahorro anual	\$5,000,000.0	COP			

Imagen 6. Visualizar la cotización descargada. Fuente: Autoría propia

## 4 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

### 4.1 REQUERIMIENTOS OPERACIONALES PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.

- ✓ Opera bajo el sistema operativo Windows 7, Mac y Linux en versiones recientes.
- ✓ Opera sobre navegadores como Google Chrome V 79.0 y Mozilla Firefox V 72.0.
- ✓ Será compatible con formatos de imagen JPG, GIF, PNG
- ✓ Uso de programas lectores, editores para PDF como Adobe Acrobat Reader DC.
- ✓ Sistema de diseño de base de dato MySQL Workbench V 8.0.20
- ✓ Sistema gestor de base de datos MySQL V 8.0.
- ✓ Lenguaje de programación JavaScript, otros.

#### 4.1.1 Requerimientos de seguridad

- ✓ El diseño y modelado del simulador web permite visualizar como se verá el sistema en la realidad y por ahora no presenta mayor funcionalidad.

#### 4.1.2 Requerimientos de usabilidad

- ✓ indicador de pasos para cada uno de los procesos que componen el sistema.
- ✓ Auto llenado de datos para usuarios regulares.

#### 4.1.3 Requerimientos de eficiencia

- ✓ El análisis de los datos para generar el estudio de factibilidad se hará en un tiempo no mayor a los 5 segundos.
- ✓ El aviso de error en un proceso será menor a 1 segundo.
- ✓ El tiempo que tarda en llegar las cotizaciones al correo de los interesados está relacionado con la velocidad del internet que se disponga, pero no debe ser mayor a 1 minuto.

## 5 HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO DEL SIMULADOR WEB

### 5.1 VISUAL STUDIO CODE

Es un editor de programación multiplataforma desarrollada por Microsoft. Es un proyecto de software libre que se distribuye bajo la licencia MIT, aunque los ejecutables se distribuyen bajo otra licencia gratuita pero no es libre como la anterior.

### 5.2 FRAMEWORK ANGULAR

Angular es un framework opensource desarrollado por Google para facilitar la creación y programación de aplicaciones web de una sola página, las webs SPA (Single Page Application).

Angular separa completamente el frontend y el backend en la aplicación, evita escribir código repetitivo y mantiene todo mas ordenado gracias a su patrón MVC (Modelo - vista – controlador) asegurando los desarrollos con rapidez, a la vez que posibilita modificaciones y actualizaciones.

### 5.3 SERVIDOR DE BASE DE DATOS MYSQL

El servidor de base de datos MySQL es uno de los más característicos y por tener la opción de código abierto a nivel mundial, siendo una de las más populares antes ORACLE y Microsoft SQL Server principalmente en entornos de desarrollo web.

### 5.4 ALOJAMIENTO WEB DE GOOGLE CLOUD

Google Cloud es un referente en materia de fiabilidad, ya que ofrece una disponibilidad del 99,95 % sin periodos inactivos programados. Posee una amplia red mundial que permite llegar a los usuarios con un mínimo de latencia y permite adaptarse sin problema a los picos de tráfico repentinos.

## 5.5 NOMBRE DE DOMINIO PARA LA PÁGINA WEB

Existen diversas plataformas para adquirir el nombre de dominio, dependiendo de las características de la página web se puede escoger el que mejor se acomode a determinado caso.

## 6 INSTALACIÓN DEL FRAMEWORK DE DESARROLLO ANGULAR

Para hacer uso de Angular se deben instalar varios programas y realizar algunas configuraciones, a continuación, se presenta como se pueden hacer por medio de la consola de comando del sistema.

Paso 1. Instalar NodeJS en su última versión, para eso se ingresa a su web oficial y se descarga el instalador más actualizado <https://nodejs.org/es/>

Paso 2. Actualizar NPM, el gestor de paquetes de node, para bajar las dependencias más actuales:

```
npm install -g npm@latest
```

Paso 2.1. Borrar la cache de NPM:

```
npm cache clean --force
```

Paso 3. Desactivar las auditorias de NPM para evitar fallos:

```
npm set audit false
```

Paso 4. Desinstalar los paquetes anteriores de Angular CLI

```
npm uninstall -g angular-cli
```

```
npm uninstall -g @angular/cli
```

Paso 5. Borrar la cache de NPM de nuevo:

```
npm cache clean --force
```

Paso 6. Instalar la última versión de Angular CLI para instalar Angular 7:

```
npm install -g @angular/cli@latest
```

Ahora ya tenemos instalado y actualizado Angular CLI y ya podemos generar un nuevo proyecto de Angular 7



ng new

Se sigue el asistente respondiendo paso a paso:

- Primero pedirá el nombre del proyecto
- Luego preguntará si se quiere añadir el routing de angular y se dirá que NO
- Seguidamente preguntará si se quiere usar un formato específico para los estilos css, se le da enter simplemente.
- Se espera a que el asistente acabe de generar el proyecto de Angular 7.
- Ahora en al directorio de nuestro proyecto y lanzaremos el servidor local de pruebas para Angular:

Cd NOMBRE\_DEL\_PROYECTO

ng serve

Ahora se tendrá disponible la webapp de Angular 7 en <http://localhost:4200/>

Con esto ya se sabe cómo actualizar Angular CLI e instalar Angular 7, como instalar el framework y como usar Angular CLI para generar un proyecto base.

## 7 ESPECIFICACIÓN, DISEÑO Y ARQUITECTURA DE SIMULADOR WEB Y DE LA PÁGINA COLOMBIA RENOVABLE

En este apartado se presenta de manera detallada el desarrollo de los diferentes diagramas que ilustran el diseño y funcionamiento tanto de la página web Colombia Renovable como del simulador web el cual es el principal objetivo de este proyecto.

### 7.1.1 Tablas de los diagramas de casos de usos

#### 7.1.1.1 Ingresar a la página web Colombia Renovable

Nombre:	Ingreso a la página web Colombia Renovable
Autor:	Miguel León Mendez
Fecha	27/06/2020
Descripción:	Para ingresar a la página web es necesario acceder a través de la dirección web de la página
Actores:	todas las personas residentes en Colombia
Precondiciones:	se debe contar con conexión estable a internet para lograr acceder a la página web y para hacer uso del simulador.
Flujo normal:	Ingresar a través de la dirección de la página web
Flujo alternativo:	buscar en el explorador de Google el nombre de la página web Colombia Renovable.
Postcondiciones:	la página web y el simulador sólo se podrá utilizar para acceder a los servicios que se prestan y no podrá ser utilizada de manera parcial o completa con fines comerciales o personales.

#### 7.1.1.2 Seleccionar la opción del simulador web

Nombre:	Seleccionar la opción del simulador web
Autor:	Miguel León Mendez
Fecha	27/06/2020
Descripción:	después de ingresar a la página web Colombia Renovable es posible acceder a usar el simulador mediante el menú o el botón habilitados para tal fin.
Actores:	todas las personas residentes en Colombia
Precondiciones:	se debe contar con conexión estable a internet para lograr acceder a la página web y para hacer uso del simulador.
Flujo normal:	Ingresar a la página web Colombia Renovable y seleccionar en el menú la opción simulador web.
Flujo alternativo:	Ingresar a la página web Colombia Renovable y en la ventana principal estará habilitado un botón con el nombre “Simulador web”, que al dar clic sobre él se abre la ventana del simulador.

Postcondiciones: la página web y el simulador sólo se podrá utilizar para acceder a los servicios que se prestan y no podrá ser utilizada de manera parcial o completa con fines comerciales o personales.

#### 7.1.1.3 Diligenciar el formulario

Nombre:	Diligenciar el formulario
Autor:	Miguel León Mendez
Fecha	27/06/2020
Descripción:	Se deben diligenciar todos los datos solicitados en el formulario para que el sistema realice el estudio de factibilidad
Actores:	todas las personas residentes en Colombia
Precondiciones:	se debe contar con conexión estable a internet para lograr acceder a la página web y para hacer uso del simulador.
Flujo normal:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en el menú la opción del simulador web y allí se encuentra el formulario.
Flujo alternativo:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en la ventana principal el botón “Simulador Web” del simulador web y allí se encuentra el formulario.
Postcondiciones:	de la veracidad de los datos que se ingresan, al formulario dependerá la información que se suministre en el estudio de factibilidad.

#### 7.1.1.4 Analizar la información

Nombre:	Analizar la información
Autor:	Miguel León Mendez
Fecha	27/06/2020
Descripción:	después de diligenciar el formulario del simulador y dar clic en el botón “Calcular” que esta al final de este, el sistema realiza el análisis de los datos y genera el resumen del estudio de factibilidad en la misma pantalla.
Actores:	todas las personas residentes en Colombia
Precondiciones:	se debe contar con conexión estable a internet para lograr acceder a la página web y para hacer uso del simulador.
Flujo normal:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en el menú la opción del simulador web y allí se encuentra el formulario, luego se diligencian los datos y seguidamente se da clic en el botón “Calcular”
Flujo alternativo:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en la ventana principal el botón “Simulador Web” este dirige al formulario, luego se diligencian los datos y seguidamente se da clic en el botón “Calcular”
Postcondiciones:	de la veracidad de los datos que se ingresan al formulario, dependerá la información que se suministre en el estudio de factibilidad.

#### 7.1.1.5 Genera el estudio de factibilidad

Nombre:	Generar el estudio de factibilidad
Autor:	Miguel León Mendez
Fecha	27/06/2020
Descripción:	después de diligenciar le formulario del simulador web y dar clic en el botón “Calcular”, el sistema realiza el análisis de los datos y genera el resumen del estudio de factibilidad. Para obtener el estudio completo basta con dar clic en el botón “Ver equipos recomendados” de esta manera lo podrá visualizar.
Actores:	todas las personas residentes en Colombia
Precondiciones:	se debe contar con conexión estable a internet para lograr acceder a la página web y para hacer uso del simulador.
Flujo normal:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en el menú la opción del simulador web y allí se encuentra el formulario, luego se diligencian los datos, seguidamente se da clic en el botón “Calcular” y el sistema genera el resumen del estudio de factibilidad. Para obtener el estudio completo basta con dar clic en el botón “Ver equipos recomendados” de esta manera lo podrá visualizar.
Flujo alternativo:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en la ventana principal el botón “Simulador Web” este dirige al formulario, luego se diligencian los datos, seguidamente se da clic en el botón “Calcular” y luego el sistema genera el resumen del estudio de factibilidad. Para obtener el estudio completo basta con dar clic en el botón “Ver equipos recomendados” de esta manera lo podrá visualizar.
Postcondiciones:	de la veracidad de los datos que se ingresan al formulario, dependerá la información que se suministre en el estudio de factibilidad. <u>Adicionalmente; la información presentada en los estudios de factibilidad es de carácter informativo y no son de carácter contractual.</u>

#### 7.1.1.6 Visualizar el estudio de factibilidad

Nombre:	Visualizar el estudio de factibilidad
Autor:	Miguel León Mendez
Fecha	27/06/2020
Descripción:	Después de tener la cotización en el correo electrónico se podrá descargar en formato PDF
Actores:	todas las personas residentes en Colombia
Precondiciones:	se debe contar con conexión estable a internet para lograr acceder a la página web y para hacer uso del simulador.
Flujo normal:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en el menú la opción del “Simulador Web” este dirige al formulario, luego se diligencian los datos, seguidamente se da clic en el botón “Calcular”, luego el sistema genera el estudio de factibilidad y seguidamente se podrá visualizar su contenido.

Flujo alternativo: ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en la ventana principal el botón “Simulador Web” este dirige al formulario, luego se diligencian los datos, seguidamente se da clic en el botón “Calcular” este permite visualizar el resumen del estudio de factibilidad, luego se debe dar clic en el botón “Ver equipos recomendados” para obtener el estudio de factibilidad con las opciones de kits de equipos solares para la instalación fotovoltaica.

Postcondiciones: Los costos de los equipos solares pueden variar sin previo aviso debido al constante cambio del dólar. Adicionalmente; la información presentada en los estudios de factibilidad es de carácter informativo y no son de carácter contractual.

#### 7.1.1.7 Solicitar cotización al correo

Nombre:	Solicitar cotización al correo
Autor:	Miguel León Mendez
Fecha	27/06/2020
Descripción:	Para solicitar el estudio de factibilidad al correo basta con diligenciar el formulario para tal fin y en contados segundos lo tendrá disponible por medio de una cotización.
Actores:	todas las personas residentes en Colombia
Precondiciones:	se debe contar con conexión estable a internet para lograr acceder a la página web y para hacer uso del simulador.
Flujo normal:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en el menú la opción del “Simulador Web” este dirige al formulario, luego se diligencian los datos, seguidamente se da clic en el botón “Calcular” y luego el sistema genera el estudio de factibilidad. Al final del estudio de factibilidad se encuentra otro formulario para solicitar la cotización al correo, se diligencian unos datos personales y listo.
Flujo alternativo:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en la ventana principal el botón “Simulador Web” este dirige al formulario, luego se diligencian los datos, seguidamente se da clic en el botón “Calcular”, luego el sistema genera el estudio de factibilidad, luego se debe dar clic en el botón “Ver equipos recomendados” para obtener el estudio de factibilidad con las opciones de kits de equipos solares para la instalación fotovoltaica, después diligencia el formulario para obtener el estudio en forma de cotización en el correo y seguidamente se podrá visualizar en un archivo formato PDF.
Postcondiciones:	Los costos de los equipos solares presentados en las cotizaciones pueden variar sin previo aviso debido al proveedor. <u>Adicionalmente; la información presentada en los estudios de factibilidad y en las cotizaciones son de carácter informativo y no son de carácter contractual.</u>

### 7.1.1.8 Generar las cotizaciones online

Nombre:	Generar las cotizaciones online
Autor:	Miguel León Mendez
Fecha	27/06/2020
Descripción:	Para ingresar a la página web es necesario acceder a través de la dirección web de la página Colombia Renovable
Actores:	todas las personas residentes en Colombia
Precondiciones:	se debe contar con conexión estable a internet para lograr acceder a la página web y para hacer uso del simulador.
Flujo normal:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en la ventana principal el botón “Simulador Web” este dirige al formulario, luego se diligencian los datos, seguidamente se da clic en el botón “Calcular”, luego el sistema genera el estudio de factibilidad, luego se debe dar clic en el botón “Ver equipos recomendados” para obtener el estudio de factibilidad con las opciones de kits de equipos solares para la instalación fotovoltaica, después diligencia el formulario para obtener el estudio en forma de cotización en el correo y seguidamente se podrá visualizar en un archivo formato PDF.
Flujo alternativo:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en la ventana principal el botón “Simulador Web” este dirige al formulario, luego se diligencian los datos, seguidamente se da clic en el botón “Calcular”, luego el sistema genera el estudio de factibilidad, luego se debe dar clic en el botón “Ver equipos recomendados” para obtener el estudio de factibilidad con las opciones de kits de equipos solares para la instalación fotovoltaica, después diligencia el formulario para obtener el estudio en forma de cotización en el correo y seguidamente se podrá visualizar en un archivo formato PDF.
Postcondiciones:	Los costos de los equipos solares presentados en las cotizaciones pueden variar sin previo aviso debido al proveedor. <u>Adicionalmente; la información presentada en los estudios de factibilidad y en las cotizaciones son de carácter informativo y no son de carácter contractual.</u>

### 7.1.1.9 Descarga las cotizaciones

Nombre:	Generar las cotizaciones online
Autor:	Miguel León Mendez
Fecha	27/06/2020
Descripción:	Para ingresar a la página web es necesario acceder a través de la dirección web de la página Colombia Renovable
Actores:	todas las personas residentes en Colombia
Precondiciones:	se debe contar con conexión estable a internet para lograr acceder a la página web y para hacer uso del simulador.
Flujo normal:	ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en la ventana principal el botón “Simulador Web” este dirige al formulario, luego se diligencian los datos, seguidamente se da clic en el botón “Calcular”, luego el

sistema genera el estudio de factibilidad, luego se debe dar clic en el botón “Ver equipos recomendados” para obtener el estudio de factibilidad con las opciones de kits de equipos solares para la instalación fotovoltaica, después diligencia el formulario para obtener el estudio en forma de cotización en el correo y seguidamente se podrá visualizar en un archivo formato PDF y posteriormente se podrán descargar.

Flujo alternativo: ingresa a la página web Colombia Renovable, selecciona en la ventana principal el botón “Simulador Web” este dirige al formulario, luego se diligencian los datos, seguidamente se da clic en el botón “Calcular”, luego el sistema genera el estudio de factibilidad, luego se debe dar clic en el botón “Ver equipos recomendados” para obtener el estudio de factibilidad con las opciones de kits de equipos solares para la instalación fotovoltaica, después diligencia el formulario para obtener el estudio en forma de cotización en el correo y seguidamente se podrá visualizar en un archivo formato PDF y posteriormente se podrán descargar.

Postcondiciones: Los costos de los equipos solares presentados en las cotizaciones pueden variar sin previo aviso debido al constante cambio del dólar. Además; las cotizaciones que genera el simulador que se está desarrollando para el proyecto de grado, no son más que de carácter informativo y no son válidas como una cotización normal o legal en todos los términos.

## 7.1.2 Diagrama de casos de usos

### 7.1.2.1 Ingresar a la página web Colombia Renovable

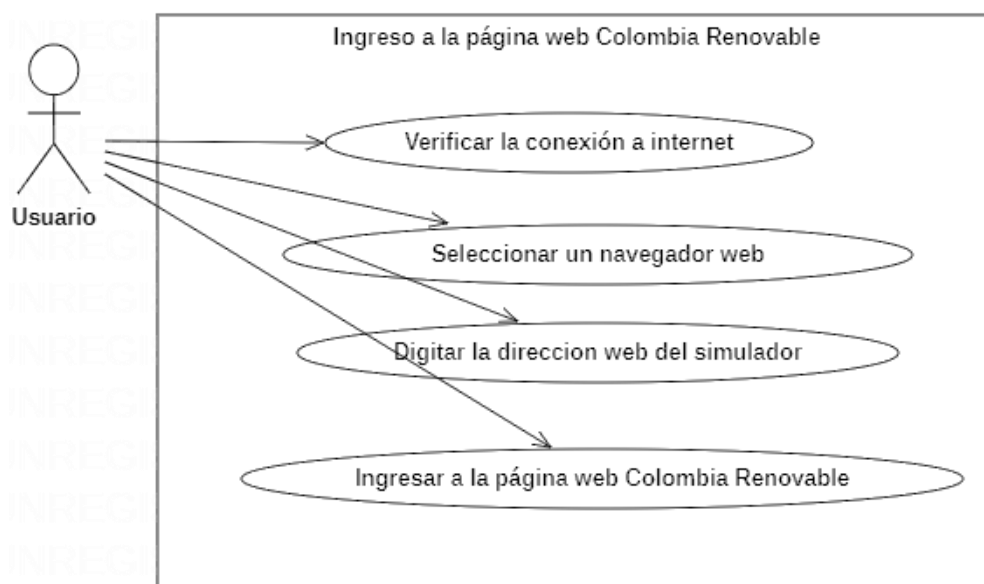


Imagen 7. Caso uso ingresar a la página web. Fuente: Autoría propia

### 7.1.2.2 Seleccionar la opción del simulador web

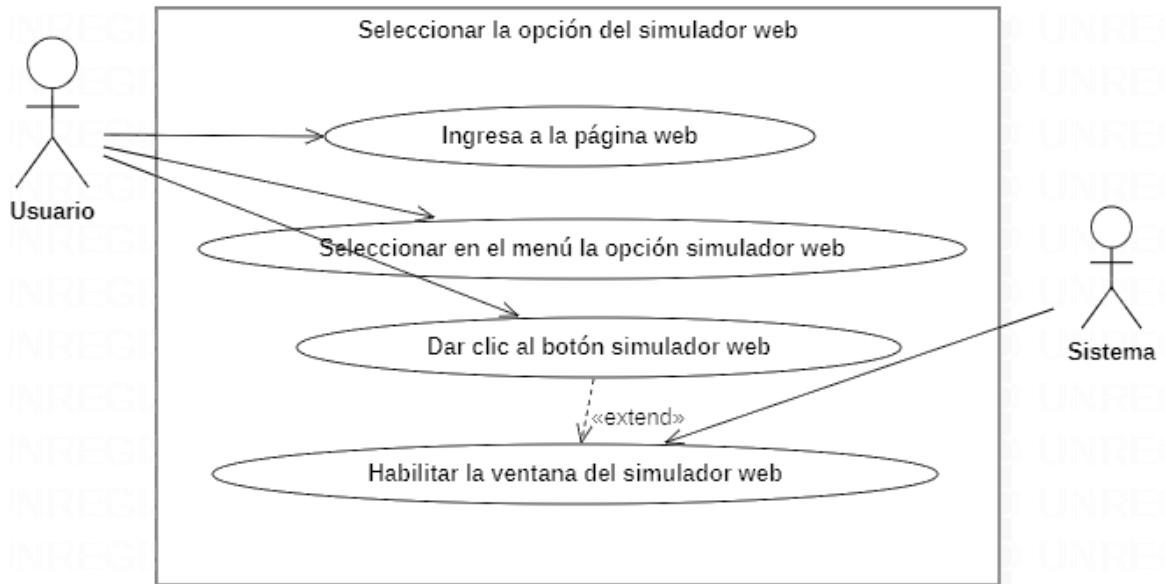


Imagen 8. Caso uso selección de la ubicación. Fuente: Autoría propia

### 7.1.2.3 Diligenciar el formulario

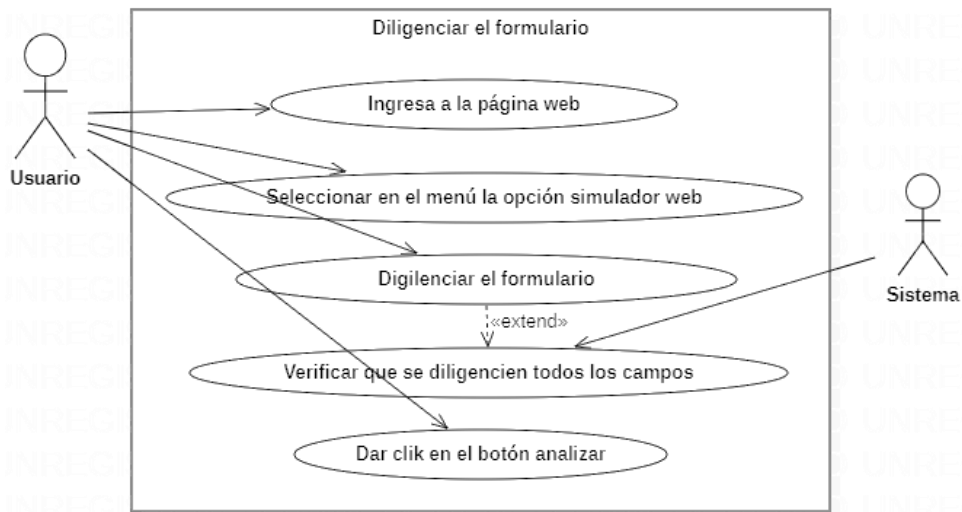


Imagen 9. Caso uso, diligenciar formulario. Fuente: Autoría propia



#### 7.1.2.4 Analizar la información

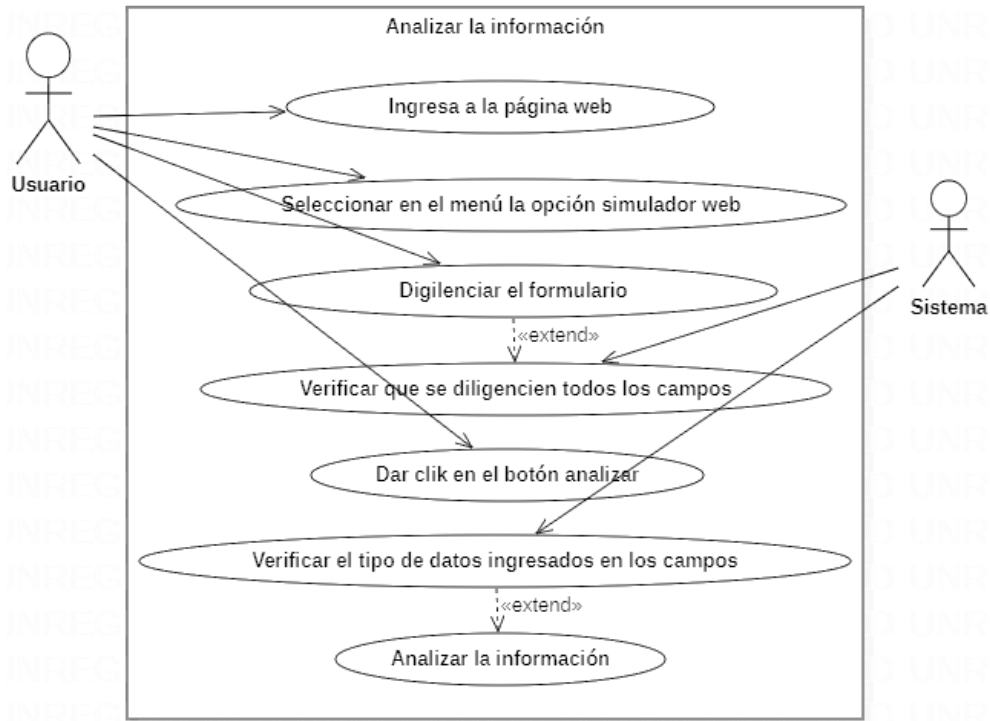


Imagen 10. Caso uso, Analizar la información. Fuente: Autoría propia

#### 7.1.2.5 Genera el estudio de factibilidad

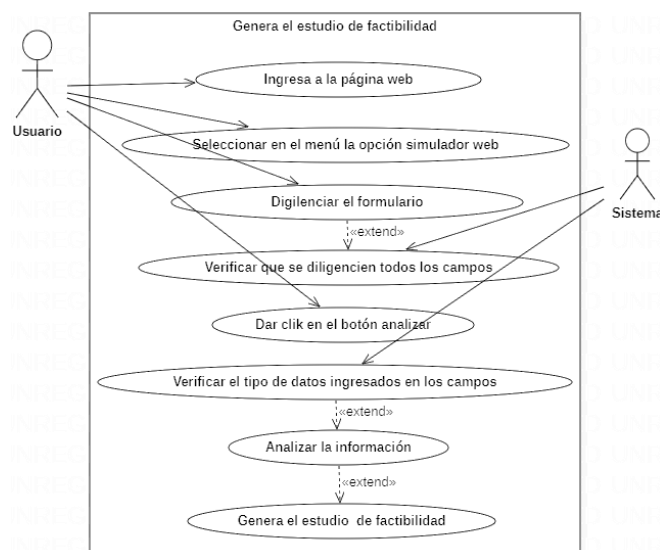


Imagen 11. Caso uso ingresar a la página web. Fuente: Autoría propia

### 7.1.2.6 Visualiza el estudio de factibilidad

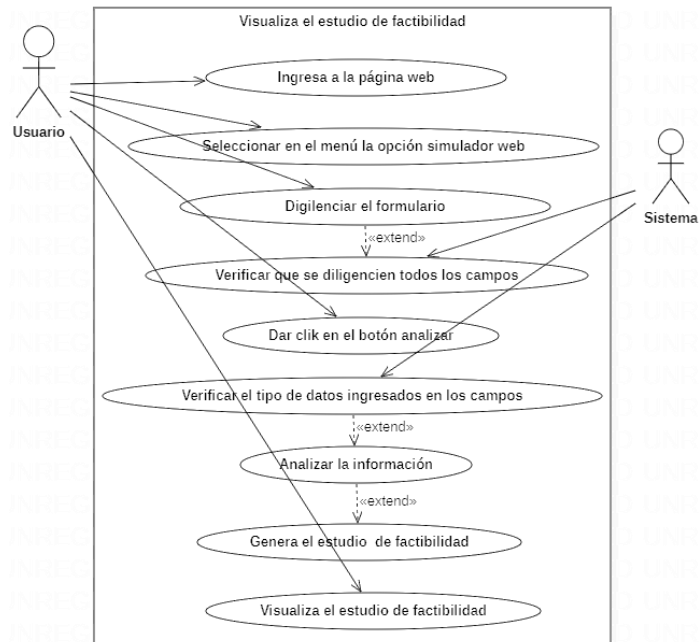


Imagen 12. Caso uso, visualizar estudio factibilidad. Fuente: Autoría propia

### 7.1.2.7 Solicitar cotización al correo

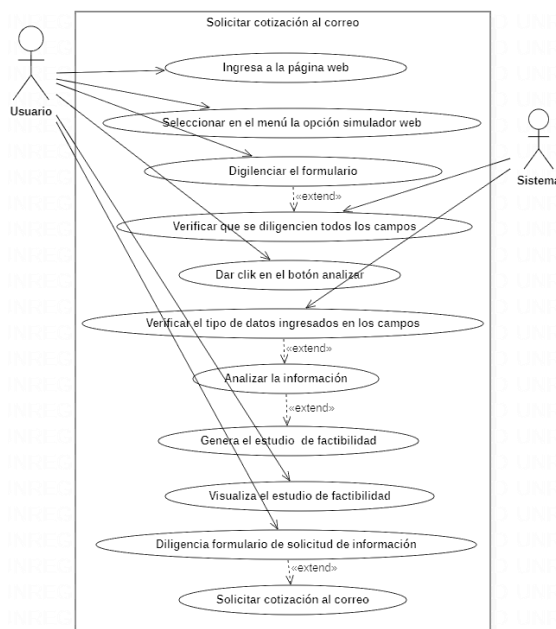


Imagen 13. Caso uso, solicitar cotización. Fuente: Autoría propia

### 7.1.2.8 Generar las cotizaciones online

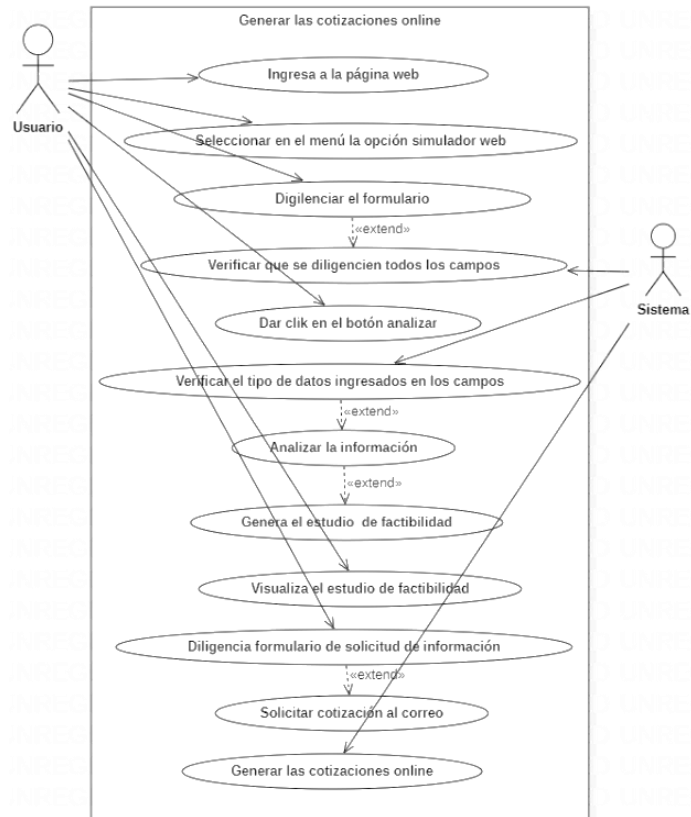


Imagen 14. Caso uso, generar cotización. Fuente: Autoría propia

### 7.1.2.9 Descarga las cotizaciones

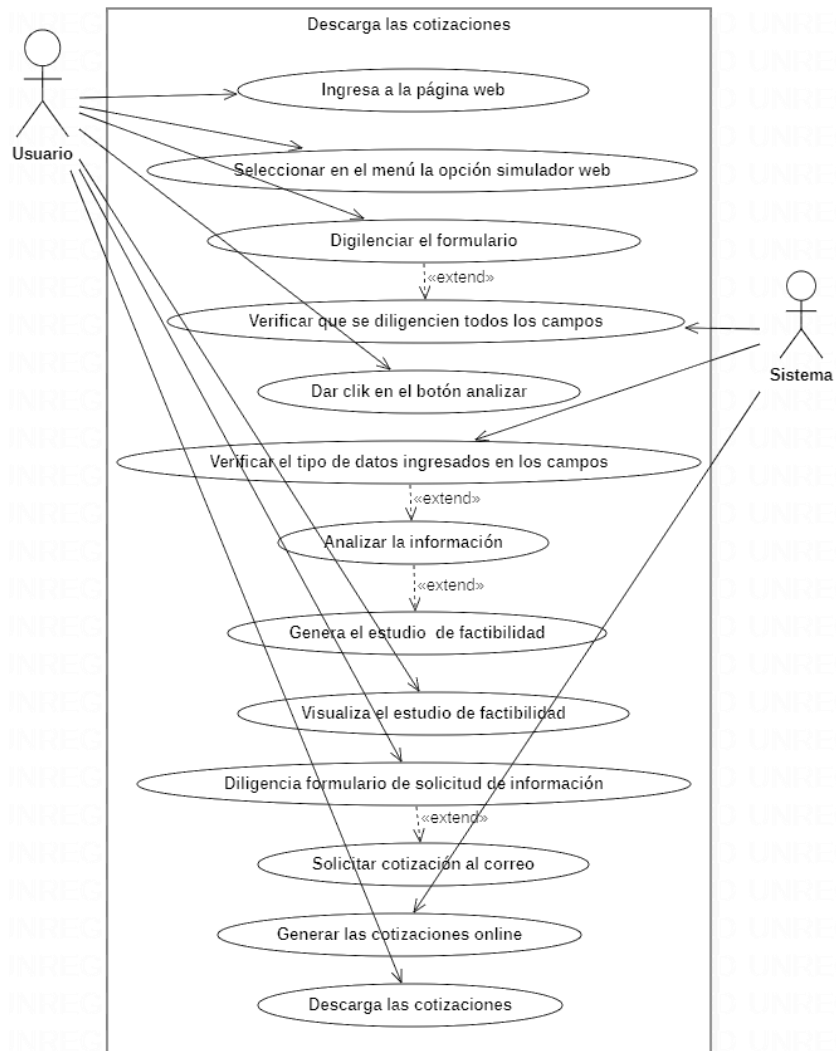


Imagen 15. Caso uso, descargar cotización. Fuente: Autoría propia

### 7.1.3 Diagramas de actividades

#### 7.1.3.1 Ingresar a la página web Colombia Renovable

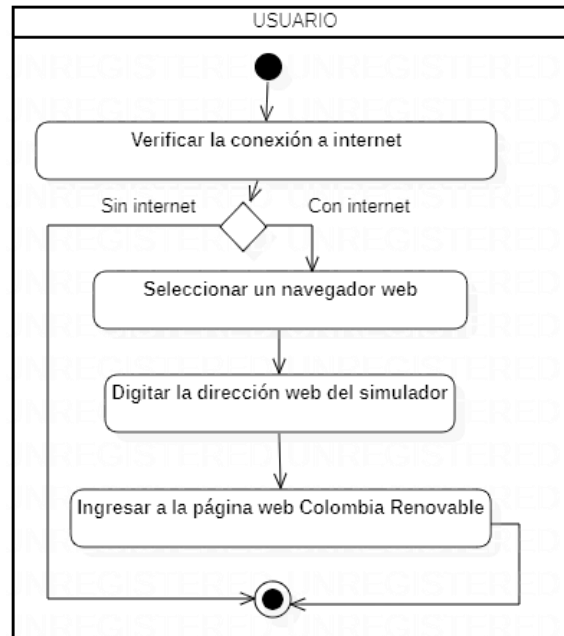


Imagen 16. Diagrama de actividad, ingresar a la página web. Fuente: Autoría propia

#### 7.1.3.2 Seleccionar la opción del simulador web

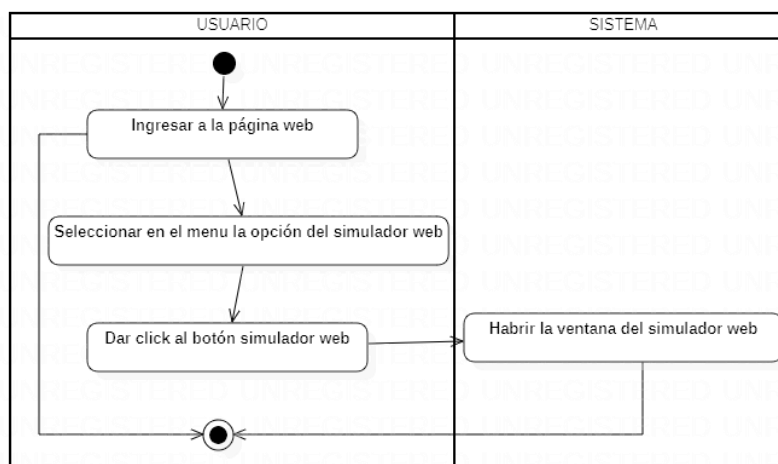


Imagen 17. Diagrama de actividad, seleccionar el simulador. Fuente: Autoría propia

### 7.1.3.3 Diligenciar el formulario

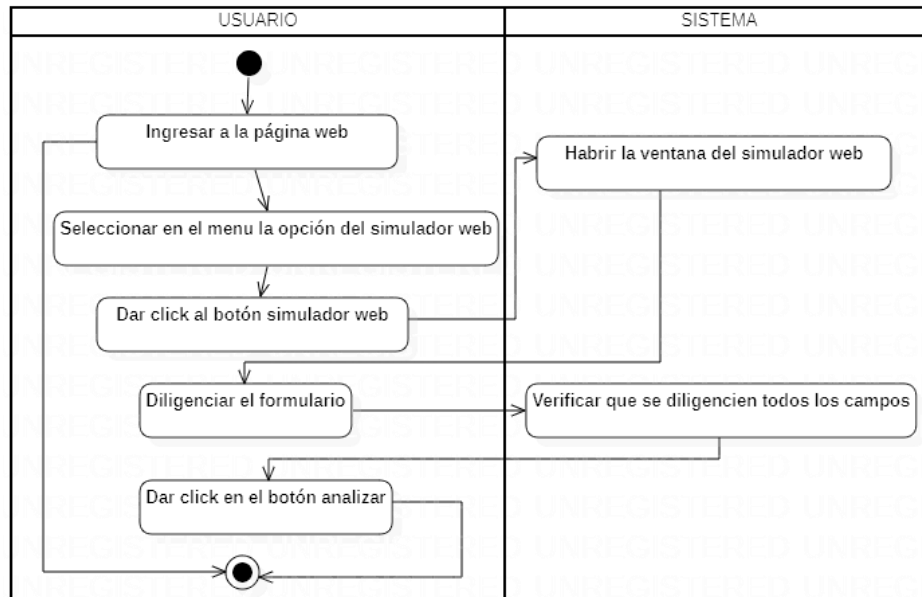


Imagen 18. Diagrama de actividad, diligenciar el formulario. Fuente: Autoría propia

### 7.1.3.4 Analizar la información

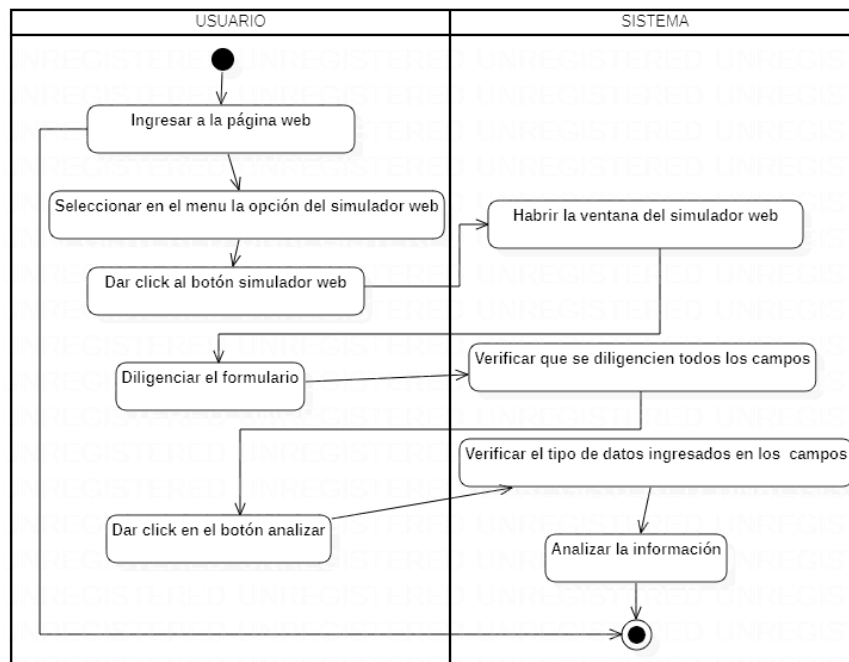


Imagen 19. Diagrama de actividad, analizar la información. Fuente: Autoría propia

### 7.1.3.5 Genera el estudio de factibilidad

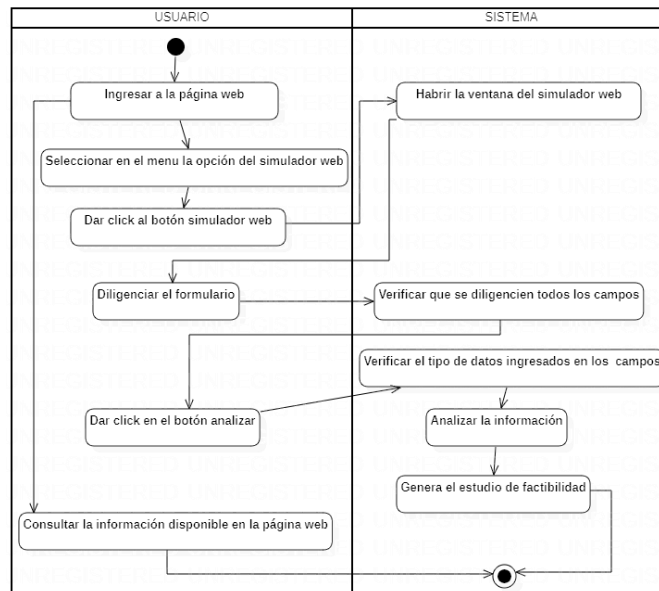


Imagen 20. Diagrama de actividad, generar estudio factibilidad. Fuente: Autoría propia

### 7.1.3.6 Visualiza el estudio de factibilidad

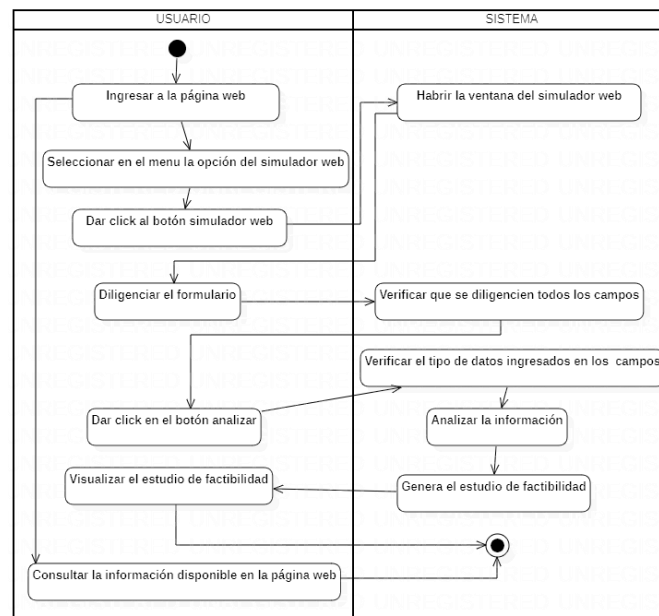


Imagen 21. Diagrama de actividad, visualizar estudio factibilidad. Fuente: Autoría propia

### 7.1.3.7 Solicitar cotización al correo

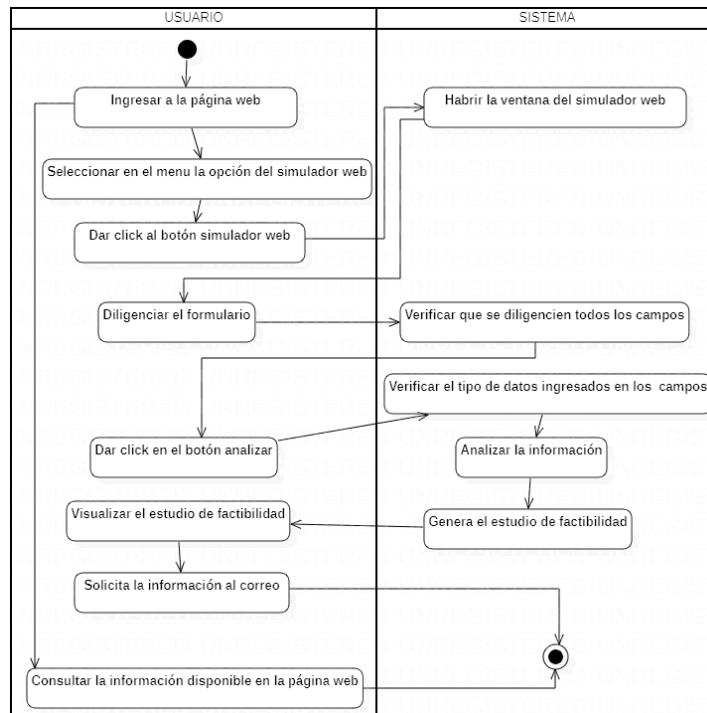


Imagen 22. Diagrama de actividad, solicitar cotización. Fuente: Autoría propia

### 7.1.3.8 Generar las cotizaciones online

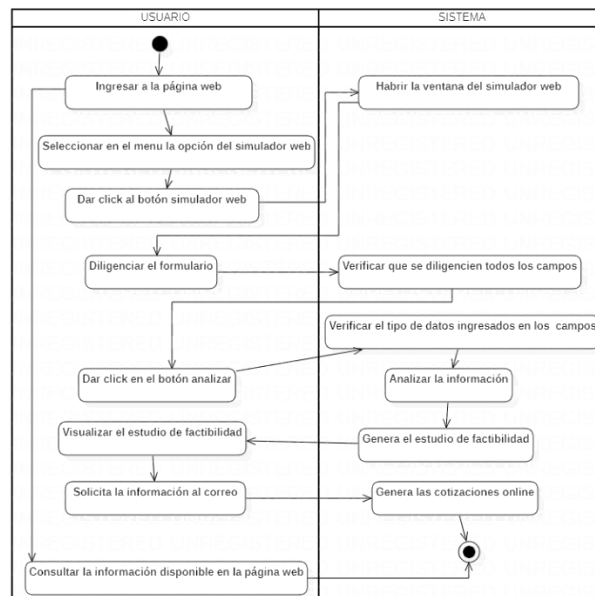


Imagen 23. Diagrama de actividad, generar cotización. Fuente: Autoría propia



### 7.1.3.9 Descarga las cotizaciones

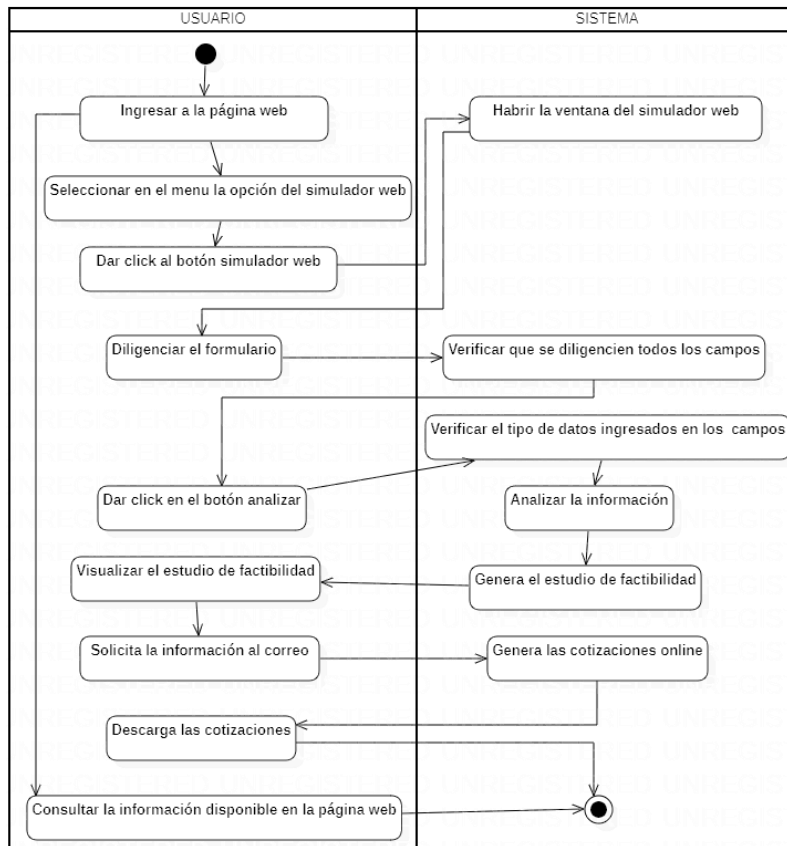


Imagen 24. Diagrama de actividad, descargar cotización. Fuente: Autoría propia

## 7.1.4 Diagramas de procesos

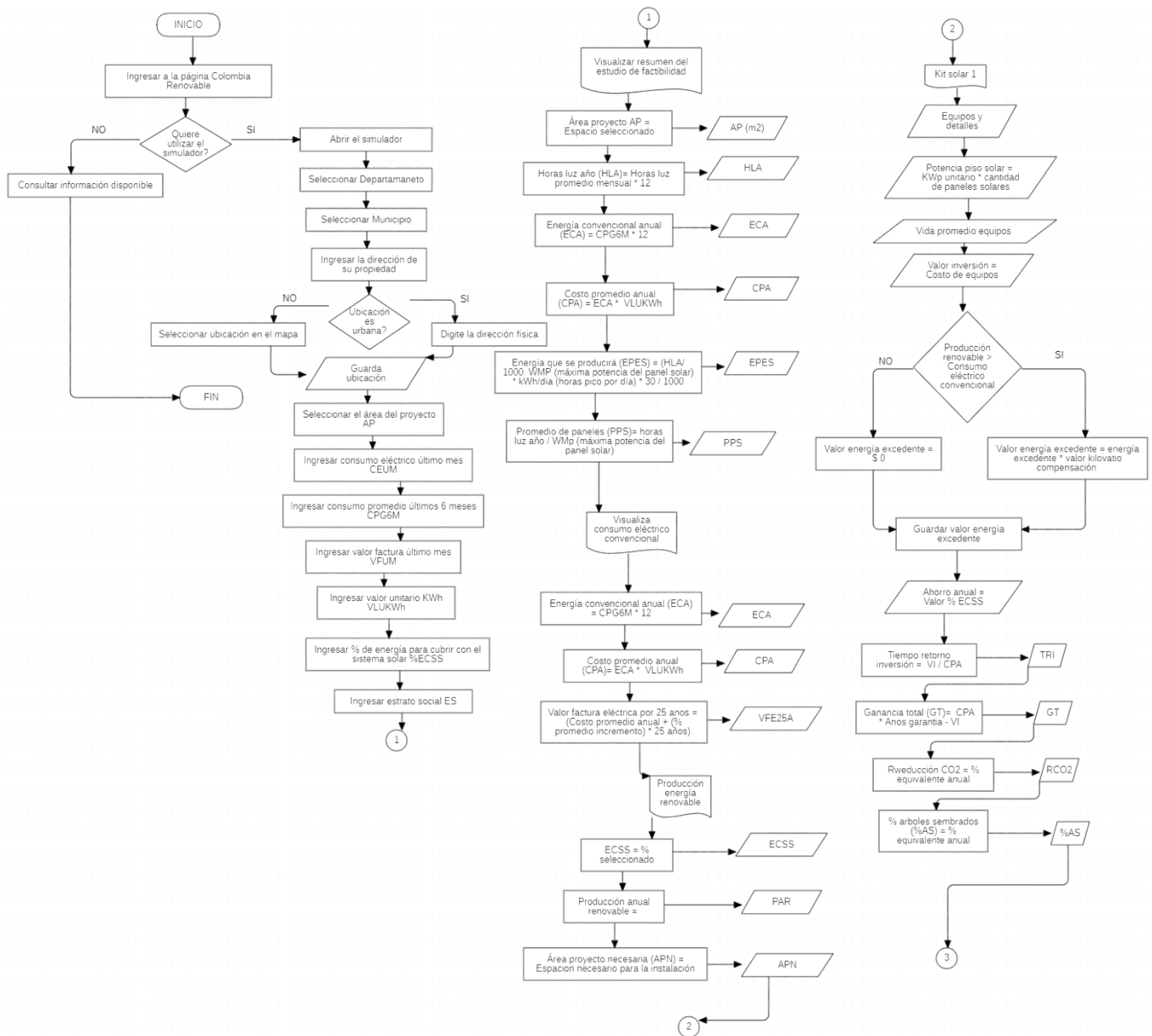


Imagen 25. Diagrama de procesos. Fuente: Autoría propia

### 7.1.5 El modelo de clases.

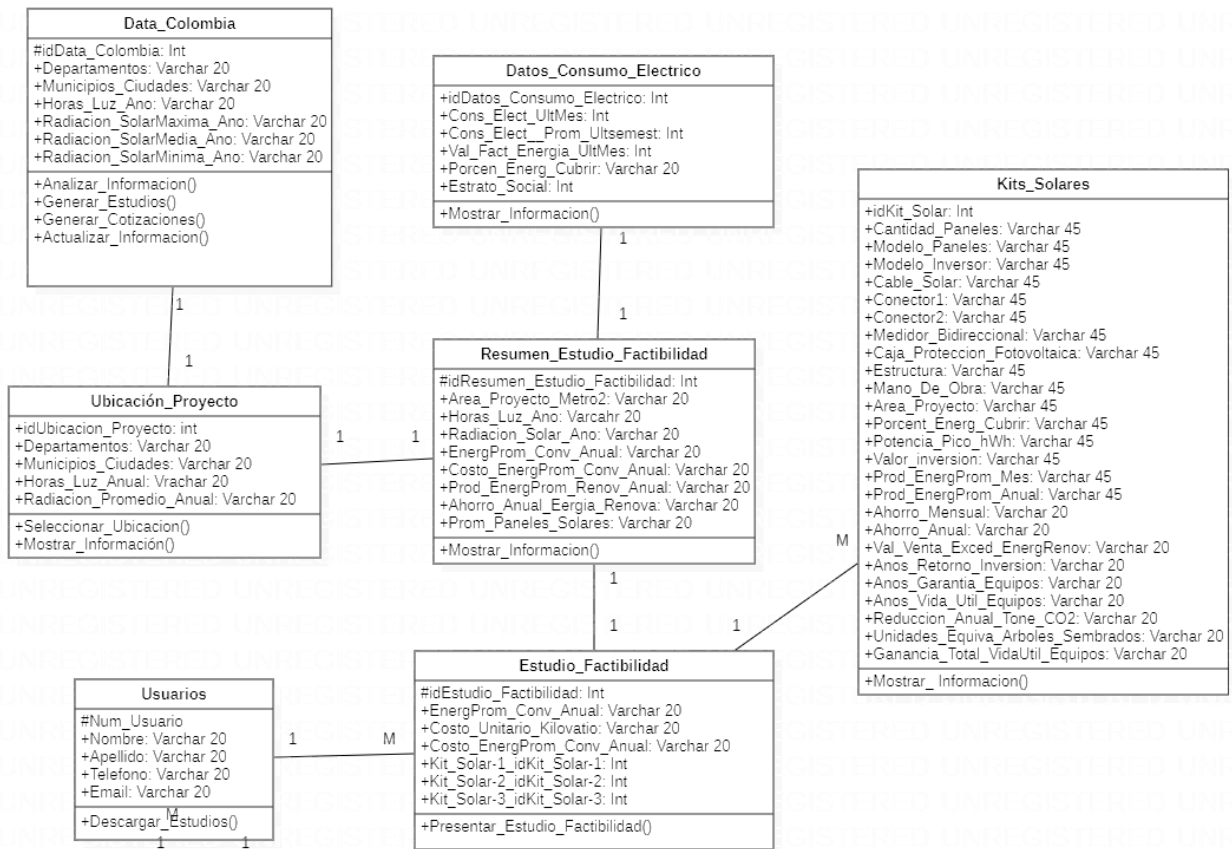


Imagen 26. Modelo de clases. Fuente: Autoría propia

## 7.1.6 Diagrama entidad relación

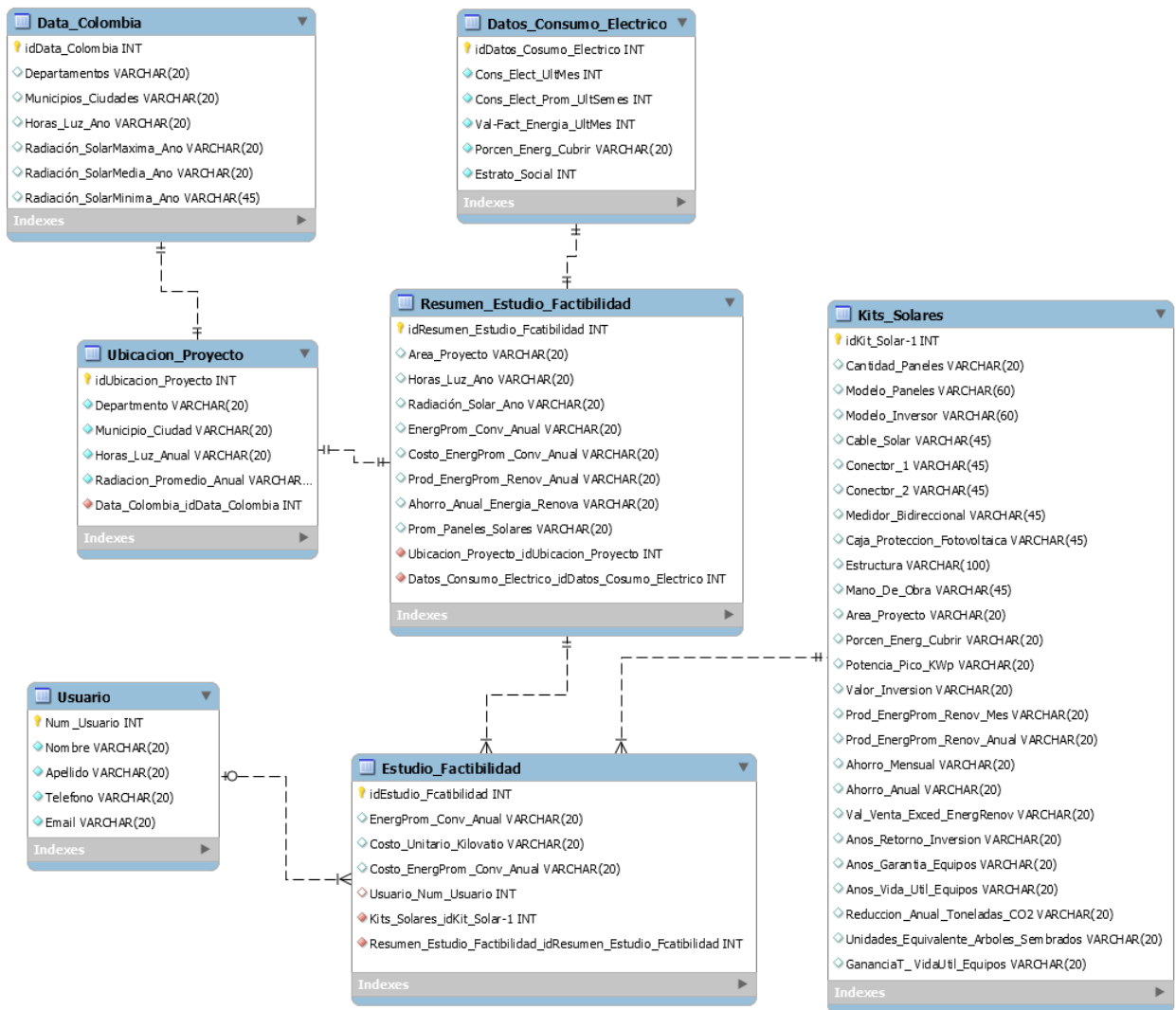


Imagen 27. Diagrama entidad relación. Fuente: Autoría propia

## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Victor. R. (2019). Instalar Angular 7 paso a paso. Recuperado de <https://victorroblesweb.es/2018/11/20/instalar-angular-7-paso-a-paso/>