

**ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE CÓRDOBA**
Universidad de Córdoba



Internet de las Cosas

*Máster Universitario en Inteligencia Computacional e
Internet de las Cosas*

Práctica 3. SmartHome - Domótica

Carlos Checa Moreno



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ÍNDICE GENERAL

3A – CONTROL EXTERNO A TRAVÉS DE SERVIDOR REMOTO	4
3B – CONTROL AUTOMÁTICO DE ACTUADORES A PARTIR DE DATOS DE SENSORES DISTRIBUIDOS	
INTERCONECTADOS BAJO EL PARADIGMA IOT	8

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: LISTADO DE DISPOSITIVOS	4
FIGURA 2: CAFETERA DESDE SERVER	5
FIGURA 3: CAFETERA DESDE SMARTPHONE	6
FIGURA 4: DISPOSITIVOS CASA1 SERVER.....	7
FIGURA 5: DISPOSITIVOS CASA2 SERVER.....	8
FIGURA 6: EJEMPLO CREACIÓN RULE PARA ABRIR VENTANA	9
FIGURA 7: REGLAS PARA SISTEMA DOMÓTICO INTELIGENTE	10

Práctica 3

SMARTHOME - DOMÓTICA

Cargamos el esquemático “IoT-Domotica.pkt” File -> Open (Ctrl + O)

Entrar dentro del Clúster “Casa Inteligente 0”. En este esquemático se han instalado diferentes elementos inteligentes a una casa inteligente. Este sistema está compuesto por tres tipos de dispositivos, sensores/actuadores inteligentes, dispositivos de red y controladores/terminales inteligentes.

En una casa, suele bastar con un Router/Gateway de red que cubra toda la vivienda. Este router crea una red inalámbrica (WiFi) con un nombre de red SSID HomeGateway y con una clave de acceso WPA2-PSK password. Tiene activado el servicio DHCP que proporciona direcciones IP. También tiene activado un servidor IoT que registra los dispositivos IoT inteligentes y permite acceder a ellos.

Primero, se trabajará dentro del ámbito de una única casa sin conectarla a Internet, aunque con todos los protocolos de funcionamiento similar.

- 1) Incorporar conectividad inalámbrica a los diferentes dispositivos inteligentes:
 - Panel solar, Batería, Cafetera, Detector CO2, Termostato, Calefacción, Refrigeración, Puerta, Ventana y Puerta de Garaje:
 - Botón Advanced.
 - Panel I/O Config: Network Adapter, seleccionar PT-IOT-NM-1W.
 - Panel Config: Settings
 - Gateway/DNS IPv4→ Seleccionar DHCP.
 - IoT Server → Home Gateway
 - Panel Config: Wireless0
 - SSID: HomeGateway
 - Authentication: WPA2-PSK: PSK Pass Phrase: password
- 2) Acceder a la web del servidor IoT del HomeGateway (IP: 192.168.25.1 se puede ver en la pestaña LAN)

- Entrar en el Portátil → Desktop → IoT Monitor
- Datos de acceso:
 - IoT Server Address: 192.168.25.1
 - User Name: admin
 - Password: admin
- Comprobar que en el listado de dispositivos están presentes todos los de la casa inteligente.
 - Activar/desactivar la lámpara y observar el resultado.
 - Activar/desactivar la cafetera

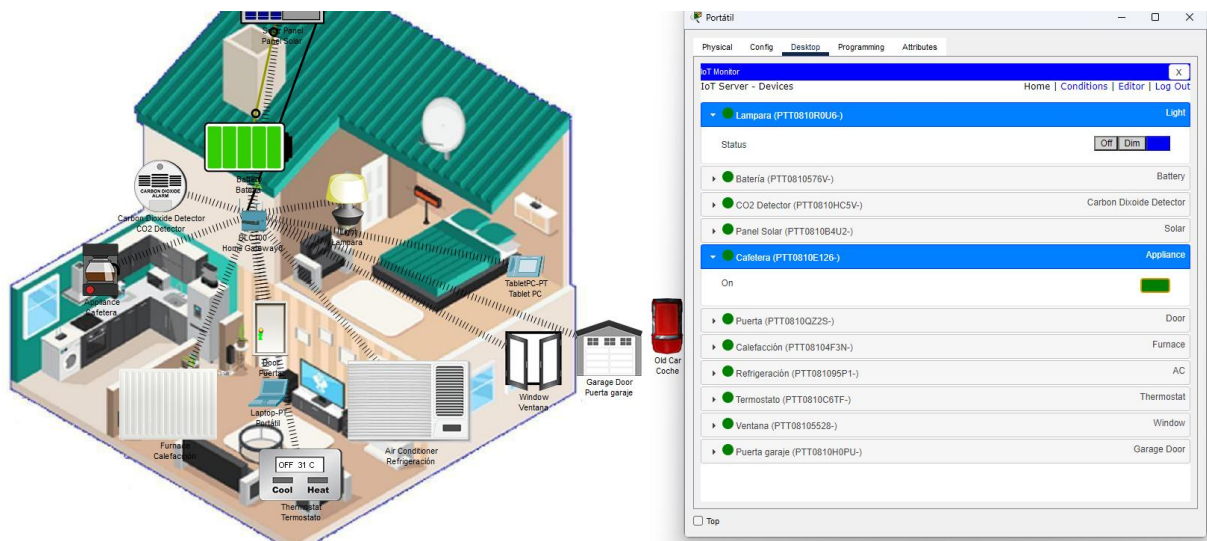


Figura 1: Listado de dispositivos

3a – Control externo a través de servidor remoto

Se incorpora un servidor remoto de gestión de IoT. Los HomeGateways incorporan un servidor IoT, pero no son accesibles desde el exterior, por lo tanto para poder acceder a los dispositivos internos es necesario que estos se conecten a un servidor externo de gestión de IoT. En este caso, los Home Gateways funcionan como meras pasarelas entre Internet y las redes domóticas internas.

- 1) Entrar en el Clúster “ISP” y confirmar la dirección IP del Servidor Server-PT DHCP que también tiene el servicio de Servidor IoT. Debería tener la IP 200.100.1.1
- 2) Entrando en la pestaña Services->IoT comprobar que Registration Server está a ON y que hay 2 usuarios creados “casa1” y “casa2” con su contraseña asociada.
- 3) Entrar en Desktop □ IoT Monitor, ponemos estos datos y pulsamos el botón Login:

- IoT Server Address: 200.100.1.1
- User Name: casa1
- Password: casa1

4) Al entrar nos mostrará una pequeña interfaz en la que aparecerá una Cafetera. Al pulsar sobre el nombre, se nos desplegará los datos internos y, en este caso, nos aparecerá un botón de apagado/encendido. Estará en rojo. Pulsamos y se pondrá en verde.

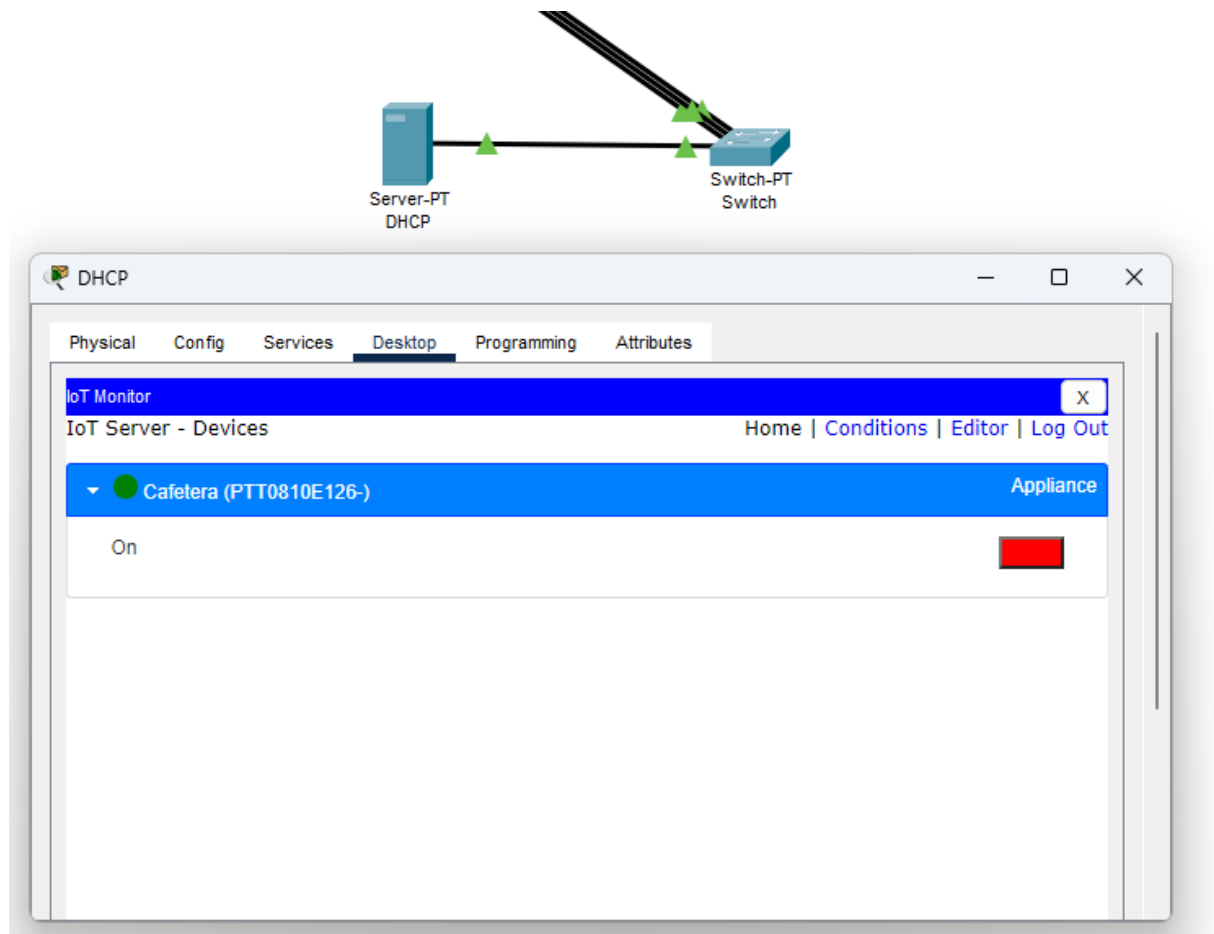


Figura 2: Cafetera desde Server

5) Vamos al Clúster “Casa Inteligente 1” y vemos como el botón de la cafetera pasa a estar encendida. Repetir y observar como dicho botón se apaga al desactivarla remotamente.

6) En el Clúster raíz, seleccionar uno de los móviles SMARTPHONE-PT Smartphone0. Entrar en Desktop → IoT Monitor y poner estos datos:

- IoT Server Address: 200.100.1.1
- User Name: casa1
- Password: casa1

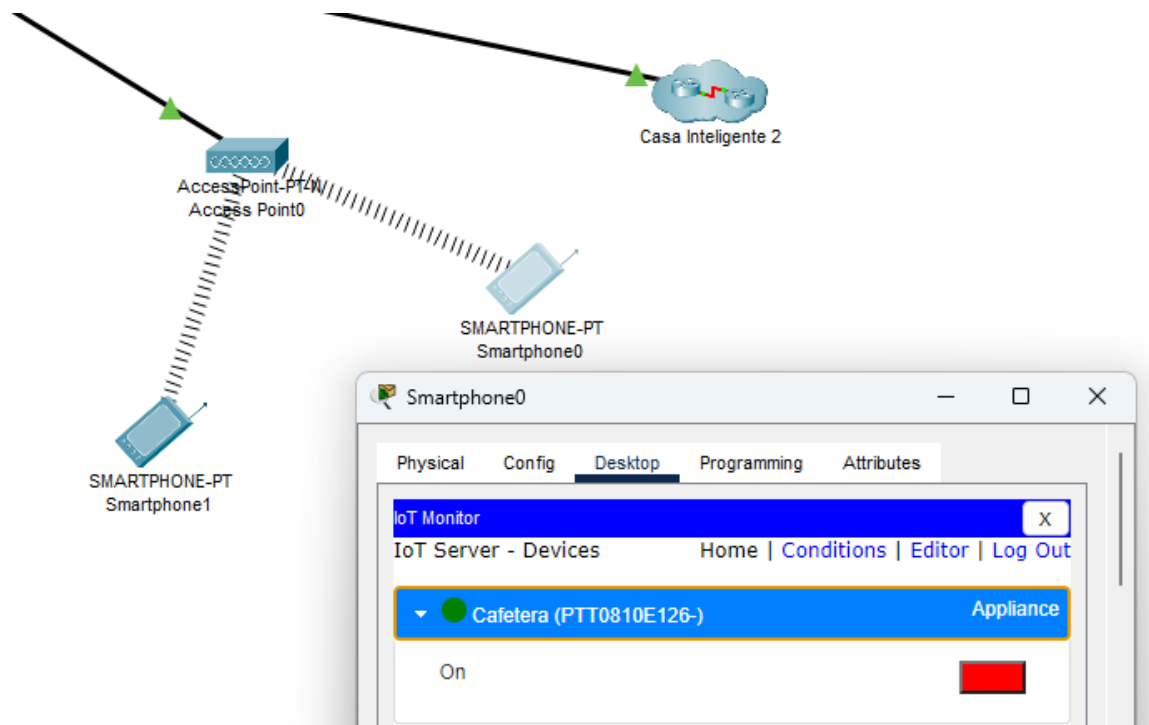


Figura 3: Cafetera desde Smartphone

7) Podemos observar que nos aparece lo mismo que desde el servidor remoto IoT, sin embargo, ahora estamos accediendo desde un dispositivo externo y no desde el propio servidor IoT.

Sin embargo, a pesar de tener muchos dispositivos inteligentes en la casa domotizada, sólo nos aparece la cafetera en el listado del servidor IoT. ¿Por qué? Porque solo la cafetera está registrada en dicho servidor IoT. Podemos comprobarlo:

- Entramos en el Clúster “Casa Inteligente 1” → Appliance Cafetera.
- Seleccionamos la pestaña Config → Settings
- Vemos en IoT Server que está seleccionada la opción Remote Server con los siguientes parámetros:

- o Server Address: 200.100.1.1
- o User Name: casa1
- o Password: casa1

8) Incorporar el resto de dispositivos, con el usuario y clave correspondiente según esté en “Casa Inteligente 1” o “Casa Inteligente 2”.

9) Comprobar cómo van apareciendo los dispositivos en el listado del Smartphone conforme se van registrando en el servidor IoT.

10) Observar que hay dispositivos sensores que únicamente proporcionan datos sin poder actuar sobre ellos, y otros dispositivos actuadores que permiten interactuar con ellos. También hay dispositivos que tienen tanto sensores como actuadores.

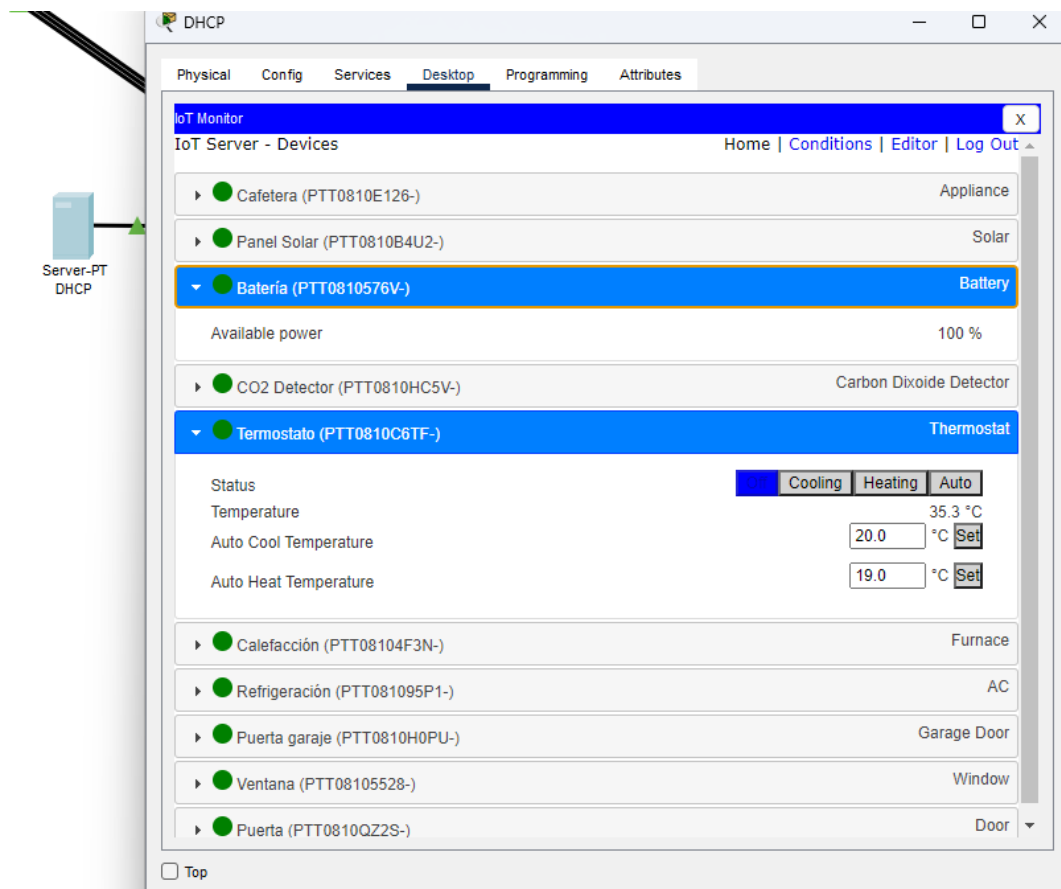


Figura 4: Dispositivos casa1 server

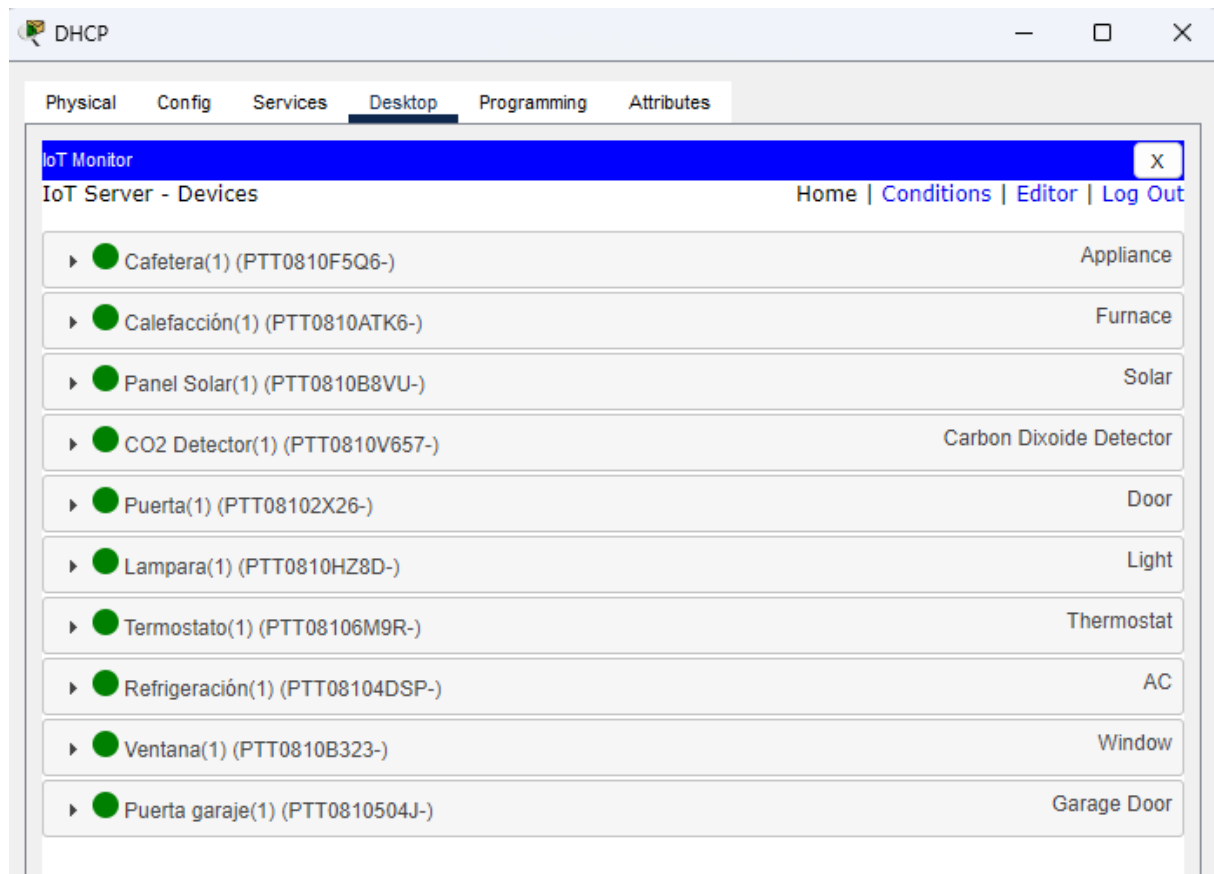


Figura 5: Dispositivos casa2 server

3b – Control automático de actuadores a partir de datos de sensores distribuidos interconectados bajo el paradigma IoT

Los sistemas IoT incorporan mecanismos que permiten incorporar reglas de activación y desactivación de actuadores en base a valores obtenidos por sensores registrados. En Packet Tracer, para incorporar reglas automáticas en el servidor IoT se puede lograr:

- 1) Abrir en cualquier dispositivo con capacidad de procesamiento (Servidor o Smartphone) la pestaña Desktop → IoT Monitor.
- 2) Dentro del plugin IoT Monitor, seleccionar la entrada Conditions del menú.
- 3) Pulsar el botón Add para añadir reglas.
 - Poner un nombre identificativo para la regla en Name.

- Activar o desactivar la aplicación automática de la regla mediante el tick de Enabled.
- Incorporar las condiciones que se deben cumplir para que se ejecute la regla:
 - o Parte If: Si hay más de una condición, seleccionar si se deben cumplir todas (All) las condiciones o alguna (Any), con el desplegable Match.
 - Seleccionar el dispositivo en el desplegable y conforme se selecciona se activan nuevos desplegables en función de los valores que exportan cada dispositivo.
 - o Parte Then set: Seleccionar el dispositivo sobre el que se va a realizar la acción deseada. Si es necesario realizar más acciones, pulsar el botón + Action e incorporar una nueva línea de acción.

The screenshot shows a web interface for editing a rule. At the top is a header bar labeled 'Edit Rule' with a close button (X). Below the header, the 'Name' field contains 'ventana_apertura' and the 'Enabled' checkbox is checked. The 'If:' section has a 'Match' dropdown set to 'All'. Below this, there is a condition: 'CO2 Detector' (device), 'Level' (property), '>' (operator), and '1' (value). To the right of the condition are buttons for '+ Condition' and '+ Group'. Below the 'If:' section is the 'Then set:' section, which shows 'Ventana' (device), 'On' (action), and 'to true' (value). To the right of this section is a '+ Action' button and a '-' button.

Figura 6: Ejemplo creación rule para abrir ventana

Desarrollar un sistema domótico inteligente que sea capaz de:

- Activar la apertura/cierre de la ventana en función de la cantidad de CO2 existente (activando/desactivando el coche).
- Activar la lámpara cuando no haya luz (usar como sensor de luz, el panel solar).
- Activar la cafetera por la mañana (se activará cuando comience a haber sol y se desactivará cuando el sol supere un cierto umbral: utilizar el panel solar como detector de cantidad de luz).
- Activar/desactivar la calefacción entre las 6 y las 9 de la mañana y entre las 16 y 18h hasta alcanzar los $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. (Utilizar el panel solar para determinar las horas en función de la cantidad de sol).

e) Activar/desactivar el aire acondicionado entre las 11h y las 13h, hasta alcanzar los $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. (Utilizar el panel solar para determinar las horas en función de la cantidad de sol).

Actions		Enabled	Name	Condition	Actions
Edit	Remove	Yes	ventana_apertura	CO2 Detector Level > 1	Set Ventana On to true
Edit	Remove	Yes	ventana_cierre	CO2 Detector Level < 1	Set Ventana On to false
Edit	Remove	Yes	lampara_off	Panel Solar Status > 30 Wh	Set Lampara Status to Off
Edit	Remove	Yes	lampara_on	Panel Solar Status < 30 Wh	Set Lampara Status to On
Edit	Remove	Yes	cafetera_on	Panel Solar Status is between 25 Wh and 50 Wh	Set Cafetera On to true
Edit	Remove	Yes	cafetera_off	Match any: <ul style="list-style-type: none"> Panel Solar Status > 50 Wh Panel Solar Status < 25 Wh 	Set Cafetera On to false
Edit	Remove	Yes	aireacondicionado_on	Match all: <ul style="list-style-type: none"> Panel Solar Status is between 120 Wh and 140 Wh Match any: <ul style="list-style-type: none"> Termostato Temperature < 19.0 °C Termostato Temperature > 23.0 °C 	Set Refrigeración On to true Set Termostato Auto Cool Temperature to 21.0 °C
Edit	Remove	Yes	calefaccion_on	Match all: <ul style="list-style-type: none"> Panel Solar Status is between 25 Wh and 95 Wh Match any: <ul style="list-style-type: none"> Termostato Temperature < 18.0 °C Termostato Temperature > 22.0 °C 	Set Calefacción On to true Set Termostato Auto Heat Temperature to 20.0 °C
Edit	Remove	Yes	aireacondicionado_off	Match all: <ul style="list-style-type: none"> Termostato Temperature is between 19.0 °C and 23.0 °C Panel Solar Status is between 120 Wh and 140 Wh 	Set Refrigeración On to false
Edit	Remove	Yes	calefaccion_off	Match all: <ul style="list-style-type: none"> Panel Solar Status is between 25 Wh and 95 Wh Termostato Temperature is between 18.0 °C and 22.0 °C 	Set Calefacción On to false

Figura 7: Reglas para sistema domótico inteligente