

# Guía del nuevo conjunto de comandos

Felipe Costa

October 24, 2019

## Contenido

<b>1</b>	<b>Conexiones hardware</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Esquema de comunicación</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Resumen de comandos</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Sintaxis de los comandos</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Definición de los comandos</b>	<b>7</b>
5.1	Comandos Básicos . . . . .	7
5.2	Comandos WiFi . . . . .	10
5.3	Comandos TCP/IP . . . . .	19

En este apéndice se presentan, en primer lugar, las conexiones *hardware* necesarias para poder establecer la comunicación con el ESP8266-01, utilizando la placa de alimentación. Luego, se presenta la sintaxis de los comandos y la definición de cada uno de ellos. El objetivo de este apéndice es actuar como una guía para las personas que quieren empezar a utilizar el ESP8266-01 con el nuevo conjunto de comandos.

## 1 Conexiones hardware

Para comunicar el microcontrolador externo y el módulo ESP8266-01, se utiliza el periférico UART, con una velocidad por defecto de 115200 bps. Además, si se utiliza la placa de alimentación desarrollada, es necesario disponer de un puerto GPIO en el microcontrolador, para controlar la activación del regulador en la placa de alimentación. El diagrama de conexión se muestra en la figura 1.

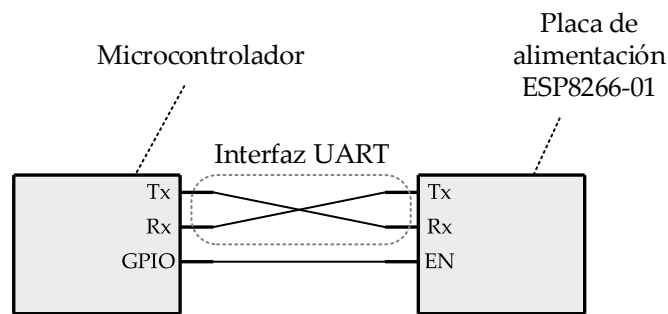


Figure 1: Diagrama de conexión entre el microcontrolador externo y la placa de alimentación para el ESP8266-01.

Por motivos de simplicidad, no se muestran las conexiones de la fuente, que también son necesarios para suministrar energía al microcontrolador y la placa de alimentación. La placa de alimentación para el ESP8266-01 debe ser alimentado con un voltaje mínimo de 3,6 V y 6 V como máximo. En cuanto a la corriente, si bien el consumo de corriente promedio es de 80 mA, la fuente debe ser capaz de entregar hasta 500mA, según recomendaciones del fabricante [?].

## 2 Esquema de comunicación

El esquema de comunicación es del tipo comando-respuesta. El microcontrolador envía un comando al módulo ESP8266-01, este procesa y realiza las acciones correspondientes al comando recibido, genera una respuesta y la envía al microcontrolador. No se admiten mensajes no solicitados en

este esquema, es decir, el módulo ESP8266-01 no puede enviar un mensaje al microcontrolador si este no envía primero un comando, siendo la única excepción, cuando el módulo ESP8266-01 es reiniciado de forma inesperada, en ese caso, el módulo envía una cantidad de caracteres, finalizando con los caracteres

### 3 Resumen de comandos

En las tablas 1, 2 y 3 se presentan todos los comandos disponibles y una breve descripción de la función de cada uno.

Comando	Descripción
MIS	Verifica el funcionamiento del módulo.
MRS	Reinicia el módulo.
MVI	Retorna la versión actual del <i>firmware</i> .
MDS	Configura el modo de bajo consumo <i>deep-sleep</i> .
MUC	Configura la velocidad de transmisión UART.
MRP	Configura la potencia de transmisión RF.
MFH	Retorna cantidad de bytes disponibles en la memoria RAM.

Table 1: Comandos Básicos.

Comando	Descripción
WFM	Establece el modo WiFi del módulo.
WFC	Conecta a un AP en modo estación.
WFS	Retorna el SSID de los puntos de acceso en rango.
WFD	Desconecta al módulo del AP.
WFA	Configura el módulo como un AP.
WSI	Retorna información acerca de la interfaz AP.
WAD	Desactiva el AP del módulo.
WCF	Desactiva DHCP en modo estación, configuración estática.
WAC	Configura los parámetros de red del AP.
WMA	Configura la dirección MAC del módulo.
WSC	Inicia SmartConfig.
WSS	Detiene SmartConfig.
WSD	Retorna estado SmartConfig.
WSN	Configura el <i>hostname</i> del módulo.
WRI	Retorna el RSSI.
WID	Retorna el SSID del AP al cual se encuentra conectado.

Table 2: Comandos WiFi.

Comando	Descripción
SOI	Retorna información acerca de una conexión.
IDN	Retorna la dirección IP a partir de un nombre de dominio.
CCS	Inicia una conexión, en modo cliente.
SOW	Envía datos a través de una conexión TCP.
SOR	Recibe datos a través de una conexión TCP.
SOC	Cierra una conexión TCP.
WFI	Retorna la configuración de red actual del modo estación.
WAI	Retorna la configuración de red actual del modo AP.
SLC	Crea un servidor TCP en el módulo.
SAC	Acepta clientes que desean conectarse a un servidor.
SCC	Detiene un servidor TCP.
SVU	Crea un servidor UDP.
SDU	Envía datos utilizando el protocolo UDP.
RVU	Recibe datos utilizando el protocolo UDP.
STC	Configura el servidor SNTP.
STG	Obtiene el tiempo actual del servidor SNTP.

Table 3: Comandos TCP/IP.

## 4 Sintaxis de los comandos

**Comandos.** En cuanto a los comandos que puede recibir el ESP8266-01, la sintaxis es la siguiente:

```
<comando>,<parámetro1>,<parámetro2>,. . .,<parámetroN> \n
```

En donde:

- Los caracteres permitidos serán aquellos del conjunto de caracteres ASCII, con la excepción de los comandos para enviar y recibir datos TCP/UDP.
- <comando> es el nombre del comando. Debe estar en letras mayúsculas y poseer una longitud de tres caracteres.

- `<parámetro1>`, `<parámetro2>`, . . . , `<parámetroN>` son los parámetros del comando. Cada comando especifica la cantidad de parámetros que necesita. Pueden existir comandos que no necesitan de ningún parámetro.
- Los comandos que requieren parámetros, deben utilizar el carácter `'` para separar cada parámetro.
- El carácter de nueva línea (`\n`) se utiliza para indicar el final de un comando.

**Respuestas.** En cuanto a las respuestas a los comandos, existen 4 tipos de respuestas:

1. Comando ejecutado con éxito:  
`0\n`
2. Comando que produjo un error, retorna un solo carácter numérico positivo, mayor que 0 y menor que 10:  
`<numero_error>\n`
3. Comando ejecutado con éxito y que retorna información:  
`0,<información1>,<información2>, . . . ,<informaciónN> \n`
4. Comando ejecutado con éxito que retorna información y datos:  
`0,<información>,<datos>\n`

Al igual que los comandos, se utiliza el carácter de nueva línea (`\n`) para indicar el final de una respuesta. Además, los campos son separados con el carácter `'`.

**Consideraciones.** Los caracteres `<>` no forman parte del conjunto, se utilizan únicamente de manera representativa.

El carácter de nueva línea (`\n`) se asume que ocupa un solo Byte<sup>1</sup> y se traduce a un solo valor tipo `char`, según el estándar del lenguaje C.

---

<sup>1</sup>Unidad de información de base utilizada en computación, equivalente a un conjunto ordenado de 8 bits

## 5 Definición de los comandos

### 5.1 Comandos Básicos

Comando MIS		
Descripción	Comando utilizado para verificar que el módulo se encuentra funcionando correctamente y está listo para recibir comandos. En caso de no recibir respuesta al ejecutar este comando, dentro de un periodo de 20 milisegundos, significa que el módulo no responde y es necesario reiniciarlo.	
Sintaxis	MIS\n	
Parámetros	Ninguno.	
Respuesta	<ul style="list-style-type: none"><li>• 0\n</li></ul>	El módulo está activo y listo para recibir comandos.

Table 4: Definición del comando MIS.

Comando MRS		
Descripción	Comando que reinicia inmediatamente el módulo. Al iniciar de vuelta el módulo, este envía por el puerto serial una serie de caracteres, luego de esto se recibe el carácter R\n, el cual indica que el módulo está listo.	
Sintaxis	MRS\n	
Parámetros	Ninguno.	
Respuesta	<ul style="list-style-type: none"><li>• R\n</li></ul>	El módulo fue reiniciado correctamente y está listo para recibir comandos.

Table 5: Definición del comando MRS.

Comando MVI	
<b>Descripción</b>	Comando que retorna información acerca de la versión actual del <i>firmware</i> que se está ejecutando en el módulo. También informa acerca de la versión del Arduino Core utilizado para crear el <i>firmware</i> .
<b>Sintaxis</b>	MVI\n
<b>Parámetros</b>	Ninguno.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,Firmware:&lt;numero_version&gt;,ArduinoCore:&lt;version&gt;\n</li> </ul>

Table 6: Definición del comando MVI.

Comando MDS		
Descripción	Comando que configura el modo de bajo consumo <i>Deep-sleep</i> para el módulo.	
Sintaxis	MDS,tiempo_dormir,modo_rf\n	
Parámetros	• tiempo_dormir	El tiempo medido en <i>us</i> que el dispositivo estará en deep-sleep.
	• modo_rf	<ul style="list-style-type: none"><li>• 0: Configuración RF por defecto.</li><li>• 1: Efectuar calibración RF.</li><li>• 2: No se realiza calibración RF, esto reduce el consumo de corriente.</li><li>• 3: Desactiva el sistema de RF al despertarse. Esta opción permite el menor consumo posible de corriente, sin embargo, no se pueden enviar ni recibir datos al despertarse.</li></ul>
Respuesta	• 0\n	Configuración exitosa.
	• 1\n	Configuración no aplicada.

Table 7: Definición del comando MDS.



Comando MUC		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para modificar la velocidad de transmisión del periférico UART, utilizado por el módulo para comunicarse con el microcontrolador externo.	
<b>Sintaxis</b>	MUC,velocidad\n	
<b>Parámetros</b>	velocidad	Velocidad de transmisión deseada. El rango permitido para este parámetro va desde 9600 a 921600.
<b>Respuesta</b>	• 0\n	El cambio de velocidad se realizó con éxito. Es necesario esperar 5 ms para enviar el siguiente comando utilizando la nueva velocidad.
	• 1\n	Error, el parámetro <velocidad> se encuentra fuera de rango.

Table 8: Definición del comando MUC.

Comando MRP		
<b>Descripción</b>	Comando que configura la potencia de transmisión de la antena de radio frecuencia (RF) del módulo.	
<b>Sintaxis</b>	MRP,potencia_dbm\n	
<b>Parámetros</b>	potencia_dbm	Potencia de transmisión a ser utilizada, en <i>dBm</i> . El rango de valores permitido va desde 0 a 20,5.
<b>Respuesta</b>	• 0\n	La configuración fue aplicada con éxito.
	• 1\n	El parámetro potencia_dbm está fuera de rango.

Table 9: Definición del comando MRP.

Comando MFH	
<b>Descripción</b>	Comando que retorna la cantidad de Bytes disponibles en la memoria RAM.
<b>Sintaxis</b>	MFH\n
<b>Parámetros</b>	Ninguno.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,cantidad_bytes_disponibles\n</li> </ul>

Table 10: Definición del comando MFH.

## 5.2 Comandos WiFi

Comando WFM	
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para establecer el modo de funcionamiento WiFi del módulo.
<b>Sintaxis</b>	WFM,modo_wifi\n
<b>Parámetros</b>	<div>modo_wifi</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: WiFi apagado.</li> <li>• 1: Modo estación (STA).</li> <li>• 2: Modo punto de acceso (AP).</li> <li>• 3: Modo estación + punto de acceso (STA + AP).</li> </ul>
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0\n</li> </ul>
	La configuración fue aplicada con éxito.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>
	Error, el parámetro modo_wifi se encuentra fuera de rango.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2\n</li> </ul>
	Error, no se pudo aplicar la configuración.

Table 11: Definición del comando WFM.

Comando WFC		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para conectar el módulo a un punto de acceso (AP, por sus siglas en inglés)	
<b>Sintaxis</b>	WFC,ssid,contraseña\n	
<b>Parámetros</b>	• ssid	Nombre del punto de acceso al cual se desea conectar el módulo.
	• contraseña	Contraseña del punto de acceso al cual se desea conectar el módulo.
<b>Respuesta</b>	• 0\n	Conexión exitosa.
	• 1\n	Error, no se pudo establecer la conexión al punto de acceso.
	• 2\n	Error, se alcanzó el tiempo de espera máximo (20 segundos) sin poder establecer la conexión.
	• 3\n	Error, contraseña incorrecta.
	• 4\n	Error, no se encuentra el punto de acceso.

Table 12: Definición del comando WFC.

Comando WFS		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para escanear los puntos de acceso que se encuentran al alcance del módulo.	
<b>Sintaxis</b>	WFS\n	
<b>Parámetros</b>	Ninguno.	
<b>Respuesta</b>	• 0,ssid_1;rssi_1,ssid_2;rssi_2,ssid_N;rssi_N\n	Se retorna una lista con el SSID y RSSI de cada AP encontrado.
	• 1\n	No se encontró ningún AP.

Table 13: Definición del comando WFS.

Comando WFD		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para desconectar el módulo del punto de acceso al cual se encuentra conectado actualmente.	
<b>Sintaxis</b>	WFD,wifi_off\n	
<b>Parámetros</b>	modo_wifi	Parámetro que determina si se apaga o no la radio WiFi, luego de desconectarse. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0</b>: La radio WiFi sigue activada.</li> <li>• <b>1</b>: Se desactiva la radio WiFi.</li> </ul>
	• 0\n	Configuración exitosa.
<b>Respuesta</b>	• 1\n	Error, el parámetro wifi_off se encuentra fuera de rango.
	• 2\n	Error, no se pudo aplicar la configuración.

Table 14: Definición del comando WFD.

Comando WFA		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para configurar el módulo como un punto de acceso. El modo de autenticación es WPA2-PSK.	
<b>Sintaxis</b>	WFA,ssid,contraseña,canal,ssid_oculto,max_con\n	
<b>Parámetros</b>	• ssid	Nombre del punto de acceso, longitud máxima de 63 caracteres.
	• contraseña	Contraseña del punto de acceso, longitud mínima de 8 caracteres.
	• canal	Número del canal WiFi que utilizará el punto de acceso. Valores permitidos del 1 al 13.
	• ssid_oculto	Parámetro que determina si el SSID se mostrará de manera pública. Para publicar, el valor es 0, para ocultar 1.
	• max_con	Número máximo de conexiones simultaneas que permite atender el punto de acceso. Valores permitidos del 1 al 4.
<b>Respuesta</b>	• 0\n	El punto de acceso fue creado correctamente.
	• 1\n	Error, el número de canal está fuera de rango.
	• 2\n	Error, el parámetro ssid_oculto está fuera de rango.
	• 3\n	Error, el parámetro max_con está fuera de rango.
	• 4\n	Error, no se pudo crear el punto de acceso.

Table 15: Definición del comando WFA.

Comando WSI	
<b>Descripción</b>	Comando para obtener información acerca de los dispositivos conectados a la interfaz del punto de acceso (softAP) del módulo.
<b>Sintaxis</b>	WSI\n
<b>Parámetros</b>	Ninguno.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,clientes_conectados,ip_1;mac_1,...,ip_N;mac_N\n</li> </ul> Retorna en primer lugar, la cantidad de clientes conectados. Luego, una lista con la dirección IP y MAC de cada cliente.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul> No se encontró ningún AP.

Table 16: Definición del comando WSI.

Comando WCF	
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para configurar de forma manual los parámetros de la interfaz de red de la estación, desactivando la asignación por DHCP.
<b>Sintaxis</b>	WCF,ip,dns,gateway,subnet\n
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ip</li> </ul> Dirección IP a ser asignada al módulo.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dns</li> </ul> Dirección del servidor DNS.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gateway</li> </ul> Dirección de la puerta de enlace.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• subnet</li> </ul> Dirección de la máscara de la red.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0\n</li> </ul> Configuración exitosa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul> Error, dirección IP invalida.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2\n</li> </ul> Error, dirección DNS invalida.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3\n</li> </ul> Error, dirección Gateway invalida.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4\n</li> </ul> Error, dirección Subnet invalida.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5\n</li> </ul> Error, no se pudo establecer la configuración deseada.

Table 17: Definición del comando WCF.

Comando WAC		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para configurar de forma manual los parámetros de la interfaz de red del punto de acceso (softAP).	
<b>Sintaxis</b>	WAC,ip,gateway,subnet\n	
<b>Parámetros</b>	• ip	Dirección IP a ser asignada al módulo.
	• gateway	Dirección de la puerta de enlace.
	• subnet	Dirección de la máscara de la red.
<b>Respuesta</b>	• 0\n	Configuración exitosa.
	• 1\n	Error, dirección IP invalida.
	• 2\n	Error, dirección Gateway invalida.
	• 3\n	Error, dirección Subnet invalida.
	• 4\n	Error, no se pudo establecer la configuración deseada.

Table 18: Definición del comando WAC.

Comando WMA		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para configurar la dirección de MAC del módulo.	
<b>Sintaxis</b>	WMA,interfaz,direccion_mac\n	
<b>Parámetros</b>	interfaz	Selecciona para cual interfaz se configurará la dirección MAC. • 0: Interfaz de estación (STA). • 1: Interfaz de punto de acceso (AP).
	• 0\n	Configuración exitosa.
<b>Respuesta</b>	• 1\n	Error, el parámetro interfaz está fuera de rango.
	• 2\n	Error, el parámetro direccion_mac no tiene la longitud correcta.
	• 3\n	Error, no se pudo establecer la configuración.

Table 19: Definición del comando WMA.

Comando WSC		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para iniciar el aprovisionamiento de las credenciales del punto de acceso al cual se intentara conectar, utilizando el protocolo SmartConfig. Al utilizar este comando, el único comando que puede ser llamado después es el comando WSD.	
<b>Sintaxis</b>	WSC\n	
<b>Parámetros</b>	Ninguno.	
<b>Respuesta</b>	• 0\n	Configuración exitosa.
	• 1\n	Error, la configuración no pudo ser aplicada.

Table 20: Definición del comando WSC.

Comando WSS		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para detener el procedimiento SmartConfig.	
<b>Sintaxis</b>	WSS\n	
<b>Parámetros</b>	Ninguno.	
<b>Respuesta</b>	• 0\n	El procedimiento de SmartConfig fue detenido con éxito.
	• 1\n	Error, no fue posible detener el procedimiento SmartConfig.

Table 21: Definición del comando WSS.

Comando WSD		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para verificar el estado de la conexión luego de utilizar el comando WSC.	
<b>Sintaxis</b>	WSD\n	
<b>Parámetros</b>	Ninguno.	
<b>Respuesta</b>	• 0\n	Credenciales recibidas con éxito.
	• 1\n	Aún no se recibió ninguna credencial.

Table 22: Definición del comando WSD.



Comando WAD		
<b>Descripción</b>	Comando para desactivar el punto de acceso del módulo.	
<b>Sintaxis</b>	WAD,wifi_off\n	
<b>Parámetros</b>	wifi_off	Parámetro que determina si se apaga la radio WiFi, luego de desconectarse. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: La radio WiFi sigue activada.</li> <li>• 1: Se desactiva la radio WiFi.</li> </ul>
	• 0\n	Configuración exitosa.
<b>Respuesta</b>	• 1\n	Error, el parámetro wifi_off se encuentra fuera de rango.
	• 2\n	Error, no se pudo aplicar la configuración.

Table 23: Definición del comando WAD.

Comando WSN		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para establecer el nombre del módulo ( <i>hostname</i> ) con el cual se registrará al servidor DHCP.	
<b>Sintaxis</b>	WSN,nombre\n	
<b>Parámetros</b>	• nombre	<i>Hostname</i> del módulo. Longitud máxima de 32 caracteres.
	• 0\n	Configuración exitosa.
<b>Respuesta</b>	• 1\n	Error, no se pudo aplicar la configuración.

Table 24: Definición del comando WSN.

Comando WRI		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para obtener el RSSI (en dB) del punto de acceso al cual se encuentra actualmente conectado el módulo.	
<b>Sintaxis</b>	WRI\n	
<b>Parámetros</b>	Ninguno.	
<b>Respuesta</b>	• 0\n	Comando ejecutado con éxito, se muestra el RSSI en decibelios.
	• 1\n	Error al obtener el RSSI.

Table 25: Definición del comando WRI.

Comando WID		
<b>Descripción</b>	Comando para obtener el SSID de la estación a la que se encuentra conectado actualmente el módulo.	
<b>Sintaxis</b>	WID\n	
<b>Parámetros</b>	Ninguno.	
<b>Respuesta</b>	• 0,ssid\n	Comando ejecutado con éxito, se muestra el SSID.
	• 1\n	Error, el módulo no se encuentra conectado a ninguna red.

Table 26: Definición del comando WID.

### 5.3 Comandos TCP/IP

Comando SOI		
<b>Descripción</b>	Comando que retorna información acerca de los sockets utilizados.	
<b>Sintaxis</b>	SOI,socket\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• socket</li> </ul>	Parámetro utilizado para identificar las conexiones. Los valores permitidos para este parámetro van de 0 a 3.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,protocolo,ip_remota,puerto_remoto,puerto_local,tipo\n</li> </ul> Se retorna la información del socket. En primer lugar, se informa el tipo de protocolo utilizado para el socket: TCP o UDP. Luego, se provee la dirección IP y número de puerto utilizado en el otro extremo del socket, además del puerto local utilizado para este socket. Por último, se informa el tipo de socket, que puede ser cliente o servidor. Esto indica si la conexión fue establecida en modo cliente (1) o si el socket fue creado tras aceptar a un cliente en el servidor (0).	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket está fuera de rango.

Table 27: Definición del comando SOI.

Comando IDN		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para resolver la dirección de IP a partir de un nombre de host.	
<b>Sintaxis</b>	IDN,nom_servidor\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nom_servidor</li> </ul>	Nombre del servidor del cual se quiere resolver la dirección IP.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,direccion_ip_servidor\n</li> </ul> Se retorna la dirección IP del servidor.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, no se pudo resolver la dirección IP.

Table 28: Definición del comando IDN.

Comando CCS		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para establecer una conexión TCP o UDP en modo cliente a un servidor remoto.	
<b>Sintaxis</b>	CCS,protocolo,ip,puerto\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• protocolo</li> </ul>	Parámetro para definir que protocolo se utilizará en la comunicación. Los valores posibles para este parámetro son: TCP , UDP .
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ip</li> </ul>	Dirección IP del servidor al cual se quiere establecer la conexión, como también puede ser un nombre de host.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• puerto</li> </ul>	Puerto del servidor. Puede tener un valor máximo de 65535.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,socket\n</li> </ul>	Se estableció exitosamente la conexión al servidor. Se retorna un número de socket que será utilizado por otros comandos para identificar la conexión. Los valores permitidos para este número van de 0 a 3.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2\n</li> </ul>	Error, el parámetro puerto está fuera de rango.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3\n</li> </ul>	Error, no hay recursos disponibles(sockets) para establecer la conexión.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4\n</li> </ul>	Error, no se pudo establecer la conexión al servidor.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5\n</li> </ul>	Error, el parámetro protocolo es invalido.

Table 29: Definición del comando CCS.

Comando SOW		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para enviar datos a través de una conexión TCP. Para utilizar este comando, es necesario primero utilizar el comando CCS, para establecer la conexión a un servidor, y/o el comando SAC, que acepta un cliente que intenta conectarse a un servidor en el módulo.	
<b>Sintaxis</b>	SOW, socket, cantidad_Bytes, datos\n	
<b>Parámetros</b>	• socket	Parámetro utilizado para identificar las conexiones. Los valores permitidos para este parámetro van de 0 a 3.
	• cantidad_Bytes	Cantidad de Bytes a ser enviados. El valor máximo permitido para este parámetro es 1460.
	• datos	Es la cadena de datos a ser enviados. La longitud de esta cadena debe ser igual al del parámetro cantidad_Bytes, en caso de que no sean iguales, los datos no serán enviados.
<b>Respuesta</b>	• 0\n	Los datos fueron enviados correctamente.
	• 1\n	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	• 2\n	Error, el parámetro socket se encuentra fuera de rango.
	• 3\n	Error, el parámetro cantidad_Bytes se encuentra fuera de rango.
	• 4\n	Error, el parámetro socket no utiliza el protocolo TCP.
	• 5\n	Error, el parámetro socket no tiene una conexión activa.
	• 6\n	Error, los datos no fueron enviados.

Table 30: Definición del comando SOW.

Comando SOR		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para recibir datos a través de una conexión TCP. Para utilizar este comando, es necesario primero utilizar el comando CCS, para establecer la conexión a un servidor, y/o el comando SAC, que acepta un cliente que intenta conectarse a un servidor en el módulo.	
<b>Sintaxis</b>	SOR, socket\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• socket</li> </ul>	Parámetro utilizado para identificar las conexiones. Los valores permitidos para este parámetro van de 0 a 3.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0, Bytes, datos\n</li> </ul>	Los datos fueron recibidos con éxito. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bytes: Cantidad de Bytes que se recibieron.</li> <li>• datos: La cadena de datos que fue recibida.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket se encuentra fuera de rango.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket no tiene una conexión activa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket no utiliza el protocolo TCP.

Table 31: Definición del comando SOR.

Comando SOC		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para cerrar las conexiones activas.	
<b>Sintaxis</b>	SOC, socket\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• socket</li> </ul>	Parámetro utilizado para identificar las conexiones. Los valores permitidos para este parámetro van de 0 a 3.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0\n</li> </ul>	La conexión fue cerrada con éxito.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket se encuentra fuera de rango.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket no tiene una conexión activa.

Table 32: Definición del comando SOC.

Comando WFI		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para obtener la dirección MAC e IP local de la interfaz de red de la estación, además de la máscara de subred, dirección de la puerta de enlace y servidor DNS1.	
<b>Sintaxis</b>	WFI\n	
<b>Parámetros</b>	Ninguno.	
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0, mac, ip, subnet, gateway, dns\n</li> </ul>	

Table 33: Definición del comando WFI.

Comando WAI		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para obtener la dirección MAC e IP de la interfaz de red del punto de acceso (softAP).	
<b>Sintaxis</b>	WAI\n	
<b>Parámetros</b>	Ninguno.	
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0, ip, mac\n</li> </ul>	Comando ejecutado con éxito, se muestran las direcciones.

Table 34: Definición del comando WAI.

Comando SLC		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para crear un servidor TCP en el módulo. Pueden trabajar en simultaneo 4 servidores, como máximo.	
<b>Sintaxis</b>	SLC,puerto,num_clientes\n	
<b>Parámetros</b>	• puerto	Puerto a ser utilizado por el servidor. Puede tener un valor máximo de 65535.
	• num_clientes	Especifica la cantidad de conexiones simultaneas que puede aceptar el servidor. Los valores permitidos para este parámetro va desde 1 hasta 4.
<b>Respuesta</b>	• 0,socket_pasivo\n	El servidor fue creado exitosamente. Se retorna un número de socket_pasivo que será utilizado para identificar al servidor. El único comando que utiliza este valor como parámetro es el comando SAC. Los valores permitidos para este número van de 0 a 3.
	• 1\n	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	• 2\n	Error, el parámetro puerto se encuentra fuera de rango.
	• 3\n	Error, el parámetro cantidad_clientes se encuentra fuera de rango.

Table 35: Definición del comando SLC.



Comando SAC		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para aceptar clientes que desean conectarse a un servidor TCP del módulo. Para utilizar este comando en primer lugar se debe ejecutar el comando SLC, ya que este comando retorna un valor que utiliza el comando SAC como parámetro.	
<b>Sintaxis</b>	SAC, socket_pasivo\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• socket_pasivo</li> </ul>	Parámetro utilizado para identificar de cual servidor se deben aceptar los clientes. Para obtener este parámetro, se debe almacenar el valor de retorno del comando SLC. Los valores permitidos para este parámetro van de 0 a 3.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0, socket\n</li> </ul>	El cliente fue aceptado con éxito al servidor. Se retorna un número socket de manera tal a identificar al cliente y poder intercambiar datos. Los valores permitidos para este número van de 0 a 3.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket se encuentra fuera de rango.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3\n</li> </ul>	Error, no hay recursos disponibles para aceptar el cliente, se rechaza la conexión.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4\n</li> </ul>	El servidor no tiene clientes que quieran conectarse.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5\n</li> </ul>	El servidor socket_pasivo no se encuentra activo.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6\n</li> </ul>	Ya se alcanzó el número máximo de conexiones simultaneas permitidas para este servidor. Se rechaza el cliente.

Table 36: Definición del comando SAC.

Comando SCC		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para desactivar un servidor TCP.	
<b>Sintaxis</b>	SCC, socket_pasivo\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• socket_pasivo</li> </ul>	Parámetro para indicar cual es el servidor que se desactivará.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0\n</li> </ul>	El servidor fue desactivado exitosamente.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket_pasivo se encuentra fuera de rango.

Table 37: Definición del comando SCC.

Comando SVU		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado crear un servidor para recibir paquetes UDP en el puerto especificado.	
<b>Sintaxis</b>	SVU, puerto\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• puerto</li> </ul>	Puerto a ser utilizado por el servidor. Puede tener un valor máximo de 65535.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0, socket\n</li> </ul>	El servidor fue creado exitosamente. Se retorna un número de socket que será utilizado para identificar al servidor. Los valores permitidos para este número van de 0 a 3.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2\n</li> </ul>	Error, el parámetro puerto se encuentra fuera de rango.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3\n</li> </ul>	Error, no hay recursos disponibles para ejecutar el comando.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4\n</li> </ul>	Error, no fue posible establecer la recepción de paquetes.

Table 38: Definición del comando SVU.

Comando SDU		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para enviar paquetes UDP.	
<b>Sintaxis</b>	SDU, socket, cantidad_Bytes, datos\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• socket</li> </ul>	Parámetro utilizado para identificar las conexiones. Los valores permitidos para este parámetro van de 0 a 3.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cantidad_Bytes</li> </ul>	Cantidad de Bytes a ser enviados. El valor máximo permitido para este parámetro es 1460.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• datos</li> </ul>	Es la cadena de datos a ser enviados. La longitud de esta cadena debe ser igual al del parámetro cantidad_Bytes, en caso de que no sean iguales, los datos no serán enviados.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0\n</li> </ul>	Los datos fueron enviados correctamente.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket se encuentra fuera de rango.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3\n</li> </ul>	Error, el parámetro cantidad_Bytes se encuentra fuera de rango.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4\n</li> </ul>	Error, los datos no fueron enviados.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket fue configurado para ser utilizado con el protocolo TCP.

Table 39: Definición del comando SDU.

Comando RVU		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para recibir datos a través de una conexión UDP. Para utilizar este comando, es necesario primero utilizar el comando SVU, para saber el puerto por el cual se reciben los paquetes.	
<b>Sintaxis</b>	RVU, socket\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• socket</li> </ul>	Parámetro utilizado para identificar las conexiones. Los valores permitidos para este parámetro van de 0 a 3.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0, Bytes, datos\n</li> </ul>	Los datos fueron recibidos con éxito. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bytes: Cantidad de Bytes que se recibieron.</li> <li>• datos: La cadena de datos que fue recibida.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2\n</li> </ul>	Error, el parámetro socket se encuentra fuera de rango.

Table 40: Definición del comando RVU.

Comando STC		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado para configurar el servidor SNTP del módulo.	
<b>Sintaxis</b>	STC,direccion_servidor_sntp,offset_tiempo\n	
<b>Parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• servidor_sntp</li> </ul>	Dirección del servidor SNTP a ser utilizado.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• offset_tiempo</li> </ul>	Offset de tiempo para configurar la operación del servidor.
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0\n</li> </ul>	Servidor SNTP configurado correctamente.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1\n</li> </ul>	Error, no hay una conexión WiFi activa.

Table 41: Definición del comando STC.

Comando STG		
<b>Descripción</b>	Comando utilizado obtener el tiempo actual del servidor SNTP configurado previamente, utilizando el comando STC.	
<b>Sintaxis</b>	STG\n	
<b>Parámetros</b>	Ninguno.	
<b>Respuesta</b>	• 0, tiempo\n	Comando ejecutado con éxito. Se retorna la información como una cadena tiempo, con el formato horas:minutos:segundos
	• 1\n	Error, no hay una conexión WiFi activa.
	• 2\n	Error, no se pudo obtener la información.

Table 42: Definición del comando STG.