

Guía para el uso del modem

Enfora - GSM1218 / GSM1308

Quad-Band SA-GL / SA-G+

Revisión Abril 2010



Tabla de contenidos.

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	COMANDOS AT.	5
3.	CONFIGURACIÓN PREVIA DEL HYPERTERMINAL.	7
4.	CONEXIÓN ENFORA-GSM1218	9
5.	CONFIGURACIÓN TARJETA SIM Y CONECTIVIDAD	11
5.1.	AT+IPR	11
5.2.	AT+ICF	12
5.3.	AT+CMEE	12
5.4.	AT+CPIN	13
5.5.	AT%BAND	15
5.6.	AT+CREG	16
5.7.	AT+COPS	17
5.8.	AT+CSQ	19
5.9.	AT+IFC	19
6.	GUARDAR CONFIGURACIÓN GENERAL.....	21
6.1.	ATZ	21
6.2.	AT&F	21
6.3.	AT&W	21
6.4.	AT&V	23
7.	CONFIGURACIÓN PARA REALIZAR UNA LLAMADA,	24
7.1.	AT+FCLASS	24
7.2.	AT\$VSELECT Y AT\$VLVL.....	24
7.3.	AT+CMUT	25
7.4.	AT+CSTA	25
7.5.	ATD DISCADO PARA LLAMADA	26
7.6.	ATH o AT+CHUP	27
7.7.	EJEMPLO PRÁCTICO DE UNA LLAMADA.....	27
7.8.	AT+CPAS.....	29
8.	MANEJO DE MENSAJES SMS	31
8.1.	AT+CMGF	31
8.2.	AT+CSCA	31
8.3.	AT+CPMS	32
8.4.	AT+CMGW Y AT+CMSS.....	33
8.5.	AT+CMGL, AT+CMGR, AT+CMGD Y +CMTI.....	34
8.6.	EJEMPLO PRÁCTICO DE MENSAJERÍA SMS.....	35
8.7.	AT+CMGS	38
9.	AGENDA TELEFÓNICA	41
9.1.	AT+CPBS.....	41
9.2.	AT+CPBW	43
9.3.	AT+CPBR Y AT+CPBF	43
9.4.	EJEMPLO PRÁCTICO AGENDA TELEFÓNICA.....	44
9.5.	ATD>.....	45
10.	RESPONDER UNA LLAMADA	48
10.1.	LLAMADA ENTRANTE.....	48
10.1.1.	RING	48

10.1.2.	ATA Y ATSO	48
10.1.3.	ATH Y AT+CHUP.....	48
10.1.4.	AT+CRC	49
10.1.5.	AT+CLIP.....	50
10.1.6.	EJEMPLO CON LLAMADA ENTRANTE.....	51
10.2.	GENERACIÓN DE TONOS DTMF O DE NÚMERO DISCADO.	51
10.2.1.	AT+VTS.....	52
11.	GENERACIÓN Y MANEJO DE EVENTOS.....	54
11.1.	RELOJ DE LA SIM	54
11.2.	RELOJ TIEMPO REAL (RTC-REAL TIME CLOCK).....	55
11.3.	EJECUCIÓN COMANDO AT POR EVENTO (AT\$EVENT).....	57
11.3.1.	AT\$STOATEV	57
11.3.2.	AT\$MSGSND.....	58
11.3.3.	AT\$EVENT	59
11.3.4.	EVENTO TIMER (4 RELOJES).....	63
11.4.	EJEMPLO CON EVENTOS (AT\$EVENT).....	64
12.	LLAMADA DE DATOS.....	70
12.1.	CSD	72
12.1.1.	EJEMPLO DE CONEXIÓN CSD ENTRE MÓDEMOS.....	73
12.2.	GPRS	76
12.2.1.	CONEXIÓN GPRS USANDO CONFIGURACIÓN PPP. ¹	80
12.2.2.	CONEXIÓN GPRS COMO CONFIGURACIÓN CLIENTE/SERVIDOR	93
12.2.2.1	CONEXIÓN CON MÓDEM COMO CLIENTE Y SERVIDOR REMOTO.....	93
12.2.2.2.	EJEMPLO PRÁCTICO PARA LA CONEXIÓN A UN SERVIDOR.	97
12.2.2.3.	EJEMPLO PARA LA CONEXIÓN AL SERVIDOR ENFORA	100
12.2.2.4.	EJEMPLO CONEXIÓN GPRS UTILIZANDO MÓDEM COMO SERVIDOR.....	104
12.2.3.	CONEXIÓN ENTRE MÓDULOS POR GPRS	106
12.3.	DESCONEXIÓN O RECONEXIÓN.	108
13.	COMANDOS DE RESPUESTA NO SOLICITADOS.....	109
13.1.	RING	109
13.2.	+CRING: VOICE	109
13.3.	+CLIP: "+5691234567",145,,0.....	109
13.4.	+CMTI: "SM",23.....	109
13.5.	+CME ERROR: <ERR>.....	109
13.6.	+CREG: 1	110
13.7.	+CGREG: 1	110
13.8.	%CGREG: 1	110

1. Introducción

El Sistema Global para las comunicaciones móviles (GSM) es un sistema estándar de comunicación inalámbrica. Por medio de esta red es posible el intercambio de información, principalmente de equipos móviles. Con ello es posible enviar o recibir tanto Voz, Datos y mensajería SMS. En este manual se indica cómo realizar una llamada de Voz, manejo de mensajes SMS y una llamada de Datos utilizando el módem de **Enfora modelo GSM1218** (llamado en este manual módulo o módem). Una llamada de Datos se puede hacer de dos maneras, una como comunicación punto a punto por medio de CSD (Circuit Switch Data) o utilizando GPRS (General Packet Radio Service).

La llamada CSD, permite la conexión directa entre dos módulos, donde todo lo que se escriba en uno, se envía al otro y viceversa. La desventaja es que se necesita tiempo para conectarse y los datos se envían mientras se esté conectado. El cargo por servicio se realiza por tiempo de conexión.

En una llamada GPRS, la conexión se realiza por Internet, y el cargo por servicio es por tráfico realizado, por lo que se puede estar todo el tiempo conectado, ahorrándose tiempo de conexión, ya que sólo se conecta una vez y permanece así, y no como en una llamada CSD, donde la conexión debe realizarse cada vez que se mandan datos (para ahorrar costos por cargo de servicio). La conexión por GPRS, permite la comunicación con cualquier página web o servidor de forma inalámbrica utilizando la red GSM de telefonía celular.

Además en este manual se indica el manejo de la agenda telefónica provista en la tarjeta SIM, permitiendo guardar número o discaarlos desde ella.

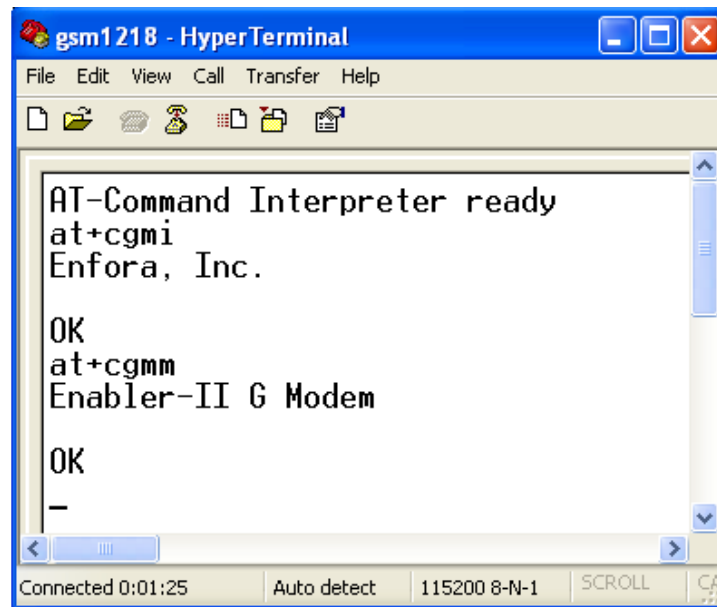
Para realizar todos los ejemplos mencionados, es necesario:

- Módem GSM/GPRS Enfora modelo GSM1218 Quad-Band SA-GL
- Cable serial para conexión a un PC
- Windows XP con hyperterminal o programa similar (sistema operativo depende de la conexión de la llamada GPRS, aquí sólo se detalla para Windows XP).
- Una tarjeta SIM con proveedor de servicio nacional.

2. Comandos AT.

Los comandos AT son instrucciones codificadas que conforman el lenguaje de comunicación entre un usuario y un terminal módem y son de carácter genérico en su mayoría, ya que un mismo comando funciona en modelos de distintas marcas, haciendo que un programa basado en comandos AT sea inmensamente robusto y compatible con la mayor parte de los dispositivos disponibles en el mercado. La gran parte de los módems disponibles reconocen los comandos AT mas utilizados. Por lo mismo, la tecnología GSM ha adaptado el uso de estos comandos, teniendo comandos específicos que pueden ser encontrados en documentación especializada sobre el módulo GSM. Dependiendo del módulo usado, es la implementación que se le da a los comandos y no depende del medio de comunicación, que puede ser serial, infrarrojo o Bluetooth. En esta guía se verán los compatibles con el módulo Enfora – GSM1218.

Los comandos AT, poseen en su mayoría un prefijo dado por 'AT'. Cada acción que se desee viene precedida por este prefijo. Así por ejemplo, si se quiere obtener información de identificación del fabricante, se debe ingresar el comando **AT+CGMI**, donde en este caso se obtendrá como respuesta **Enfora, Inc.**. Si se desea información sobre la identificación del modelo se debe ingresar **AT+CGMM**, obteniendo como respuesta **Enabler-II G Módem**. Los comandos se pueden ingresar tanto con minúsculas como con mayúsculas. En el hyperterminal, el ejemplo se vería algo como:

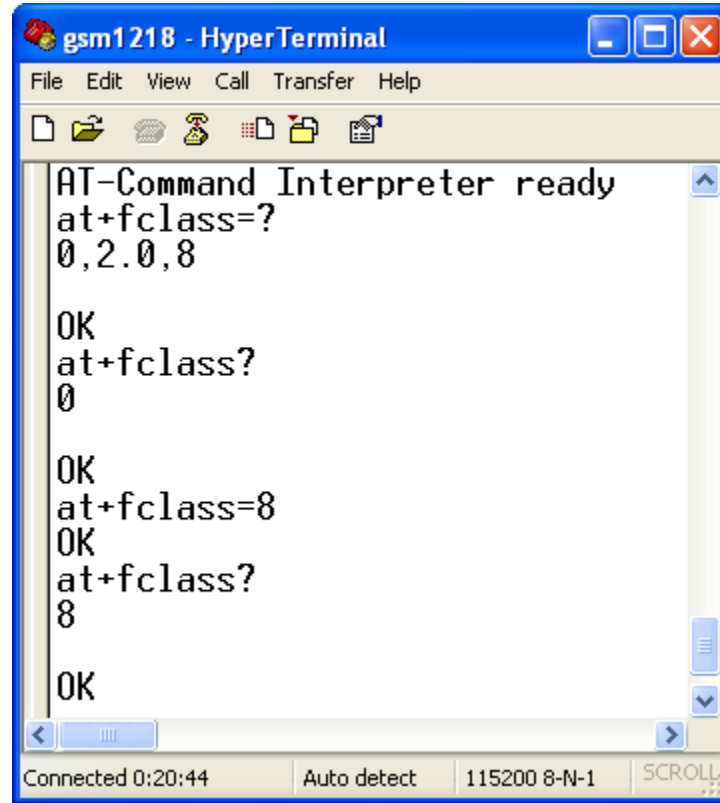


```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
AT-Command Interpreter ready
at+cgmi
Enfora, Inc.
OK
at+cgmm
Enabler-II G Modem
OK
-
```

Figure N - 2-1

Algunos comandos, llevan al final un signo de interrogación (?). Esto quiere decir que se está pidiendo información. Mientras que un signo igual (=) quiere decir que se está configurando un parámetro, donde luego del signo igual se ingresa el valor o valores de los parámetros separados por coma que se desean ajustar. La expresión igual-interrogación (=?), se usa para obtener todo el rango de valores posibles que se pueden configurar. Un ejemplo de todo lo

anterior se ve con el comando **at+fclass**, que permite colocar al módulo en un particular modo de operación. Si se escribe con un signo se interrogación, devuelve el modo actual de operación. Si se escribe con un signo igual y luego un valor dado de configuración, que en el ejemplo siguiente corresponde a un 8, se ajusta el nuevo modo de operación.



```
AT-Command Interpreter ready
at+fclass=?
0,2.0,8

OK
at+fclass?
0

OK
at+fclass=8
OK
at+fclass?
8

OK
```

Connected 0:20:44 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL

Figure N - 2-2

En el ejemplo anterior, el primer comando (**at+fclass=?**) pregunta por los posibles modos de operación en que puede estar, mientras que (**at+fclass?**) pregunta por el modo actual de operación, donde el módem responde con un 0, es decir, se encuentra en el modo **DATA**. Luego se pide que cambie el modo a **VOICE**, con el valor dado de 8 (**at+fclass=8**). Se vuelve a preguntar para verificar que la nueva configuración haya tenido efecto. Algunos comandos AT se pueden configurar con alguna palabra en vez de usar números. En estos casos la palabra debe ir entre comillas y en general son sensibles entre mayúsculas y minúsculas. Por ejemplo el comando **at+cmgl="ALL"**, permite ver todos los mensajes de textos presentes en la tarjeta SIM. El comando **at+cpbw=1,"023339579",129,"Olimex"**, permite guardar un número telefónico en la tarjeta SIM.

Los comandos AT, serán explicados en detalle más adelante, con su forma genérica de uso y todos los posibles valores en que se pueden configurar o valores que pueden retornar, junto a su significado.

3. Configuración previa del hyperterminal.

EL hyperterminal se utiliza para enviar comandos AT al módulo GSM1218, por medio de los cuales se permite el manejo de todas las funcionalidades de éste. Para ingresar al hyperterminal, se ingresa por 'Inicio->Accesorios->Comunicaciones->Hyperterminal'. Aparecerá una pantalla pidiendo un nombre para la conexión. En este ejemplo se le puso 'gsm1218'. Luego aparecerá una pantalla como la siguiente:

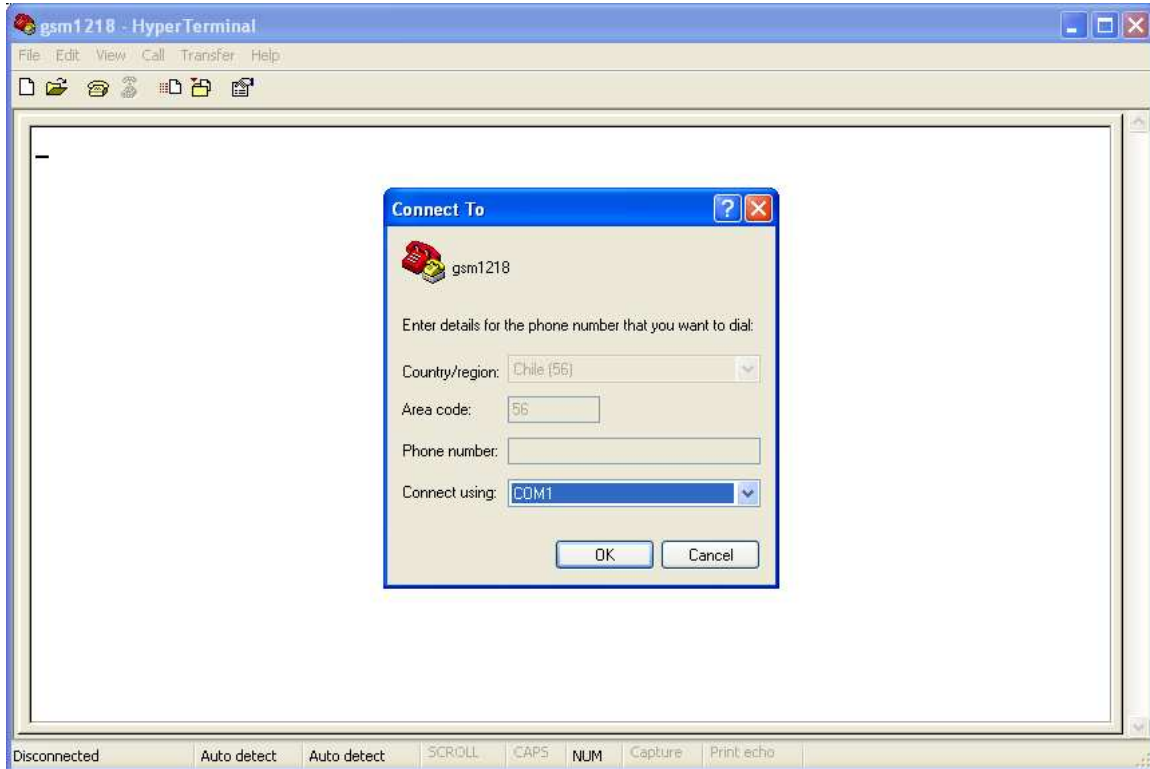
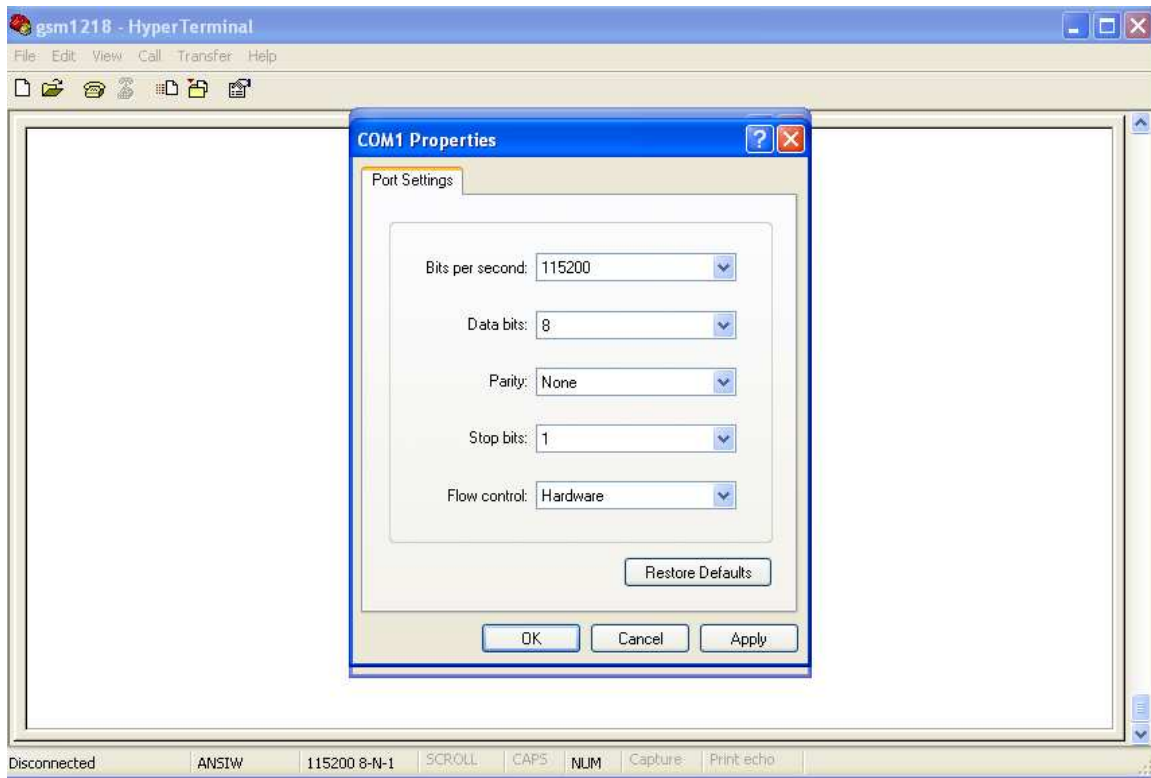


Figure N - 3-1

Si no aparece, se debe ingresar a 'Archivos->Nueva Conexión' para crear una nueva, donde se pedirá el nombre de la nueva conexión para de ahí aparecer la ventana antes mencionada en la figura. La pantalla se debe configurar tal como aparece en la figura anterior. Se debe configurar con el código de área de la región, que en el caso de Chile corresponde a 56. Posteriormente ingresar el puerto al cual fue conectado el módulo, que en este ejemplo corresponde al puerto COM1. Se presiona OK. Aparecerá una nueva ventana de configuración que se muestra a continuación.

**Figure N - 3-2**

Se debe tener especial cuidado en la configuración, especialmente en 'Bits per second' que debe ser de 115200, y en '**Flow Control**' que debe ser 'Hardware'. Presione OK y la conexión está lista. Si la conexión serial utiliza sólo 3 cables (RX, TX y GND), se recomienda desactivar la opción '**Flow Control**'.

4. Conexión Enfora-GSM1218

Primeramente se debe realizar toda la conexión del módulo. Para ello, antes de conectar la fuente, se debe conectar el cable de puerto serial desde el computador al modulo. De ahí se conecta la antena y luego se introduce la tarjeta SIM. Antes de conectar la fuente, se debe tener lista la conexión al hyperterminal, donde aparecerá el siguiente mensaje al conectar la alimentación al modulo GSM1218:

AT-Command Interpreter ready

Para verificar la correcta lectura del módulo o MÓDEM se debe ingresar el comando **AT**, debiéndose obtener un **OK** como respuesta.

En caso de que no se vean las teclas que se escriben, pero al presionar **ENTER** aparece un **OK** o algún otro mensaje, se debe ingresar **ATE1**. O de lo contrario si aparecen las teclas que se escriben repetidas se debe ingresar **ATE0**.

En caso de que no aparezca nada al escribir, ni siquiera un **OK** cuando se presiona **ENTER**, entonces se debe cambiar la velocidad del puerto serial. Como el módulo no responde en esta instancia, no se puede cambiar desde ahí, por lo que debe cambiarse la del Hyperterminal. Para esto se debe desconectar la conexión del puerto presionando el botón con el icono de un teléfono descolgándose o de la siguiente manera:

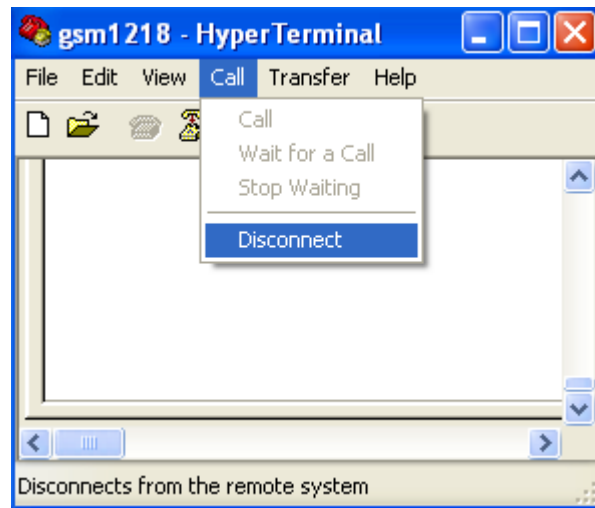


Figura N - 4-1

Luego se debe ir a **FILE>Properties**. Desde ahí irse a la pestaña '**Connect To**' y presionar el botón '**Configuración**' según la siguiente figura:



Figura N - 4-2

Ahí aparecerá una ventana parecida a la de la figura 2-2. En ella se debe modificar la velocidad de conexión del puerto serial, luego presionar **'APPLY'**, luego **OK** y volver a conectar presionando el icono donde aparece un teléfono colgado o presionando **FILE>OPEN** y elegir la conexión creada anteriormente, que en este ejemplo está guardada con el nombre **'GSM1218'**. Si la velocidad elegida en el hyperterminal es la misma que la configurada internamente por el módem, entonces al ingresar **AT** y presionar **ENTER**, debería aparecer un **OK** en respuesta. En caso de que no siga apareciendo nada, se debe realizar el mismo procedimiento pero eligiendo otras velocidades.

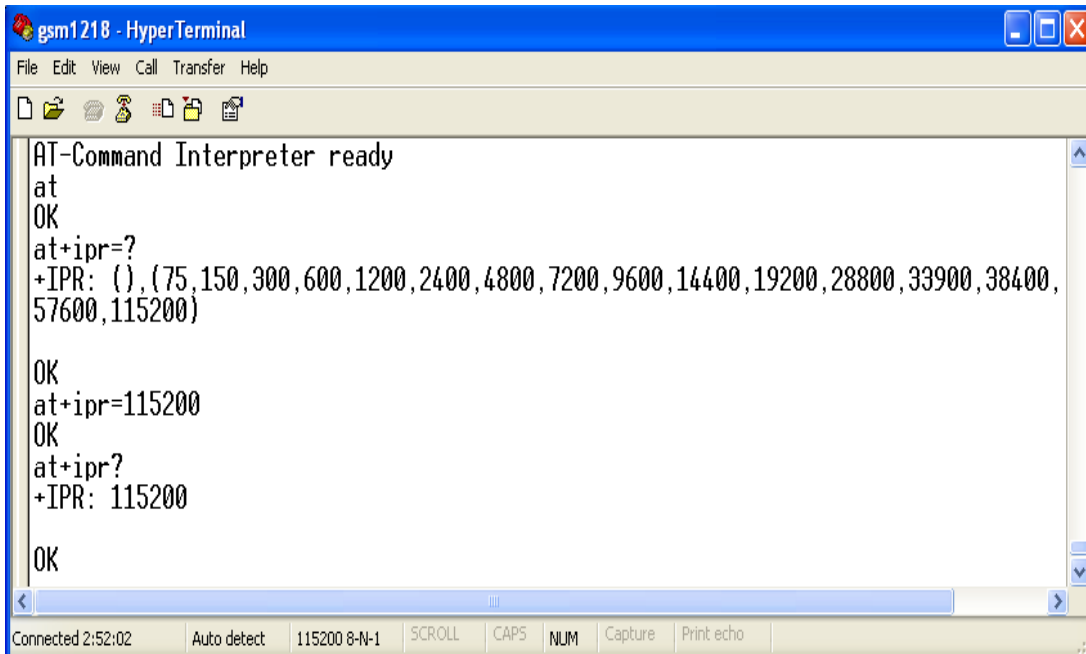
5. Configuración tarjeta SIM y conectividad

Al comienzo es necesario enviar un comando **AT**, para que el dispositivo ajuste la velocidad correcta del puerto serial y el formato del caracter. Para esto se debe enviar el comando **AT**. Luego para evitar errores en la detección de la velocidad de comunicación del puerto serial, ésta se debe ajustar con el comando **at+ipr=<rate>**, donde **<rate>** puede tener todos los valores dados por **at+ipr=?**. La sintaxis del comando es la siguiente:

5.1. AT+IPR

AT	Comando que verifica que el módulo GSM1218 se encuentra en línea con el PC. Debe retornar un OK como respuesta.
AT+IPR=?	Muestra todos los valores posibles de velocidades a las que el módem puede trabajar.
AT+IPR=<ipr>	Configura la velocidad a la que trabajará el módem con el puerto serial. El valor <ipr> , debe ser alguno de los dados por el comando AT+IPR=? .
AT+IPR?	Muestra la velocidad actual con la que trabaja el módem por el puerto serial.

Este comando se ajusta automáticamente al iniciar la tarjeta SIM. Se puede guardar su configuración utilizando el comando **AT&W**.



```

gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
AT-Command Interpreter ready
at
OK
at+ipr=?
+IPR: ( ), (75,150,300,600,1200,2400,4800,7200,9600,14400,19200,28800,33900,38400,57600,115200)
OK
at+ipr=115200
OK
at+ipr?
+IPR: 115200
OK
Connected 2:52:02  Auto detect  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  Capture  Print echo
  
```

Figure N - 5-1

Se observa que con el comando **AT+IPR=?**, se obtuvieron varios valores, pero el más común es el 115200, por lo que se procederá a configurar el MÓDEM a esa velocidad. Se ajusta

el valor con **AT+IPR=115200**, el cual entregará por respuesta un OK, indicando que la configuración se realizó exitosamente. Para comprobar el correcto cambio de velocidad se verifica usando **AT+IPR?**, el cual entrega el valor de 115200, verificando el ajuste correcto. De aquí en adelante los comandos se presentarán con la expresión general, mostrando los valores posibles de respuesta y sus significados, además de los valores posibles de configuración.

5.2. AT+ICF

Este comando permite cambiar la configuración **data/bit/parity** que será usada en el puerto serial.

AT+ICF? Pregunta por la actual configuración.

Respuestas:

+ICF: <format>,<parity>

Donde:

<format>	1	8 data, 2 stop, no parity
	2	8 data, 1 stop, 1 parity
	3	8 data, 1 stop, no parity
	4	7 data, 2 stop, no parity
	5	7 data, 1 stop, 1 parity
	6	7 data, 1 stop, no parity.
<parity>	0	odd
	1	even
	2	mark
	3	space

Si se especifica no parity, entonces el parametro <parity> es omitido.

AT+ICF=<format>,<parity> Configura la comunicación del puerto serial. El formato es el mismo que el anterior y si se configura con no parity, entonces el parámetro <parity> es omitido.

5.3. AT+CMEE

El siguiente comando expande los códigos de error cuando aparecen según el valor con el cual se configura.

AT+CMEE?	pregunta en cual modo de error se encuentra
AT+CMEE=<n>	activa o desactiva la expansión de errores, donde
<n>	0 Desactiva la expansión de errores.
	1 Muestra el código del error.
	2 Muestra la expresión escrita del error.

Este comando debe ser configurado cada vez que se inicia la tarjeta SIM, o se puede guardar su configuración usando AT&W.

Lo primero que se debe verificar, es el ingreso de la tarjeta SIM, para ello se activará un código sobre error. El comando es el siguiente:

```
at+cmee=2
ok
```

El comando anterior extiende los resultados de errores. Si **<n>**, es 0, los resultados de errores están deshabilitados, si es 1, se muestra el código del error, y si es 2, se muestra la respuesta escrita del error. En el ejemplo anterior, se configuró para que mostrara la expresión escrita de los errores.

5.4. **AT+CPIN**

AT+CPIN?	verifica la presencia y estado de la tarjeta SIM
	Respuestas:
	+CPIN: SIM PIN
	+CPIN: SIM PUK
	+CPIN: SIM PH-SIM PIN
AT+CPIN=****	ingresa el código PIN
AT+CPIN=*****,<newpin>	ingresa código PUK, y reemplaza el antiguo código PIN por <newpin>.

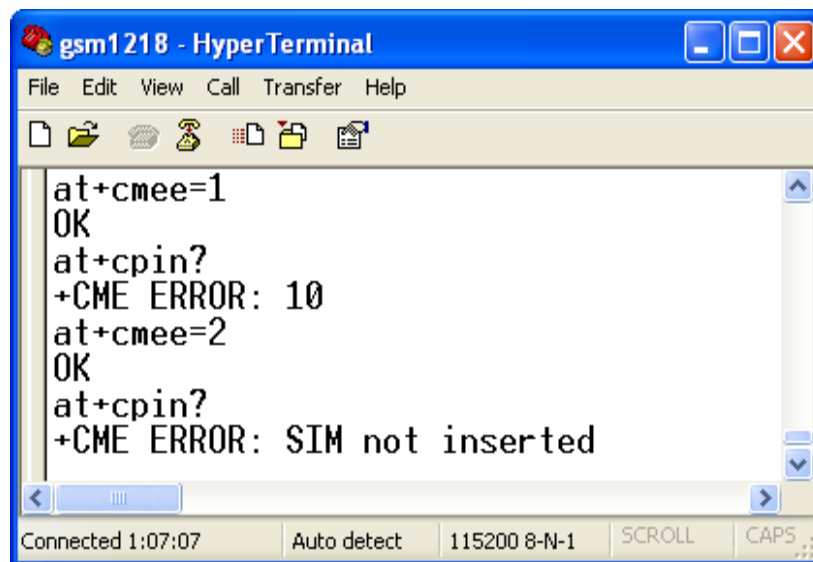
Ahora se ingresa el comando para verificar la tarjeta SIM:

```
at+cpin?
+CPIN: READY
```

Si se obtiene un **READY** como respuesta, entonces la tarjeta SIM se encuentra lista. En caso contrario, puede salir alguno de los siguientes avisos:

+CPIN: SIM PIN	módulo está esperando el ingreso del PIN de la tarjeta SIM.
+CPIN: SIM PUK	módulo está esperando el ingreso del PUK de la tarjeta SIM.
+CPIN: PH-SIM PIN	módulo está esperando el password de ingreso desde el teléfono a la SIM.
+CMEE ERROR: 10	La tarjeta SIM no se detectó.
+CMEE ERROR: 11	Se requiere número PIN.
+CMEE ERROR: 12	Se requiere número PUK.
+CMEE ERROR: 13	Tarjeta SIM defectuosa.
+CMEE ERROR: 14	Tarjeta SIM ocupada.
+CMEE ERROR: 15	Tarjeta SIM de tipo equivocado.

Si la extensión de errores está deshabilitada (**at+cmee=0**), no se mostrarán los errores y sólo aparecerá la palabra ERROR. Si está habilitada con la opción 1, sólo aparecerán los códigos. Con la opción 2, aparecerá la respuesta escrita. Por ejemplo, si sacamos la tarjeta SIM y verificamos por el comando **at+cpin?** si se detecta con la opción 1 y 2, se tiene:



```
gsm1 218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
at+cmee=1
OK
at+cpin?
+CME ERROR: 10
at+cmee=2
OK
at+cpin?
+CME ERROR: SIM not inserted
Connected 1:07:07 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL CAPS
```

Figure N - 5-2

Ahora si se inserta la tarjeta nuevamente, se ingresa **at+cpin?** y se obtiene un resultado sobre el número PIN o PUK, se debe ingresar el código respectivo. Si se obtuvo como respuesta **+CPIN: SIM PIN**, inmediatamente se debe ingresar: **at+cpin=******, donde **** corresponde al código PIN. Si aparece **+CPIN: SIM PUK**, inmediatamente se debe ingresar

at+cpin=***,<newpin>** , donde ***** corresponde al código PUK, y <newpin> será el código del nuevo PIN que reemplazará al antiguo. En general un ejemplo sería:

```
at+cpin?
+CPIN: SIM PIN
at+cpin=****
```

```
at+cpin?
+CPIN: SIM PUK
at+cpin=***** ,4321
```

5.5. AT%BAND

AT%BAND? Pregunta por la banda de frecuencia en la que el módulo buscará por un servicio de red.

Respuestas:

%BAND:<mode>,<band>

AT%BAND=? Muestra todas las bandas soportadas por la tarjeta SIM.

AT%BAND=<mode>,<band> Configura el modo en que se selecciona una banda. En caso de elegir manual, se debe especificar la banda.

<mode>	0	Automático.
	1	Manual.
<band>	1	GSM 900 MHz
	2	DCS 1800 MHz
	4	PCS 1900 MHz
	8	canal EGSM (en banda 900 pero no en todos los canales GSM)
	16	850
	11	GSM/EGMS/DCS
	15	GSM/EGSM/DCS/PCS
	20	850/PCS
	31	GSM/EGSM/DCS/PCS/850

Este comando una vez que se ajusta, queda guardada su configuración en memoria, por lo que no es necesario reconfigurarlo cada vez que se reinicia la tarjeta SIM.

Con la tarjeta lista, se debe verificar la banda en la cual se encuentra funcionando la tarjeta SIM. Para esto se ingresa el comando **at%band?**, (con signo de porcentaje) donde se obtienen dos valores de respuesta.

```
at%band?
%BAND: 0,31
```

En el ejemplo se obtuvo <mode>=0, es decir está en modo automático, y <band>=31, que quiere decir que se encuentra en la banda GSM/EGSM/DCS/PCS/850. Al configurar la banda en modo automático, se debe omitir el valor de la <banda>, es decir, sólo se coloca **at%band=0**.

5.6. AT+CREG

AT+CREG?	Pregunta por la forma en que se presentan los resultados, los cuales indican si la red ha registrado al módulo o no. Respuestas: +CREG: <n>, <stat>
AT+CREG=<n>	Configura la forma en que se presentan los resultados de registros de red.
<n>	0 deshabilita los resultados del registro de red. 1 habilita los resultados del registro de red. 2 habilita los resultados y además la información de ubicación.
<stat>	0 tarjeta SIM no registrada. 1 registrada. 2 no registrada, pero el módulo está buscando una red a la cual registrarse. 3 registro de red denegado. 4 desconocido. 5 registrada, roaming.

Luego de haber seleccionado la banda, se procede a registrar la SIM en una red. Este proceso es automático, y solo se maneja la forma en que se muestra la información de red. Antes de poder hacer algo, como llamar o enviar un SMS, se debe verificar que el proveedor de servicios de red haya registrado la tarjeta SIM correctamente. Para ello se debe ingresar el comando **at+creg?**, y de respuesta se debe tener <stat>=1 o 5. Es decir puede salir cualquiera de los ejemplos siguientes:

```
At+creg?
+CREG: <n>,1
```

```
At+creg?
+CREG: <n>,5
```

Donde <n>, puede tomar cualquiera de los valores dados, es decir, puede ser 0, 1 o 2, dependiendo de la configuración que se hizo.

5.7. AT+COPS

AT+COPS=? Entrega una lista con los proveedores disponibles de red. Cada proveedor entrega 4 datos. Puede tomar bastante tiempo en responder (aproximadamente 30 seg). La forma es:

+COPS: (<state>,<long string>,<short string>,<PLMN>.)

Donde: <state>

0	operador desconocido
1	operador disponible para registrar.
2	operador en el que se encuentra registrado actualmente.
3	operador prohibido o no disponible para registrar.

<long string> nombre largo para la red.
 <short string> nombre corto para la red.
 <PLMN> Public land mobile network. Número único y genérico entregado para ese proveedor de red. Consta de 5 dígitos, los 3 primeros indican el país y los dos restantes corresponden a la ID de la red. En el caso chileno el país se indica con 730. El id de movistar es el 02 y el de ENTEL es el 01.

AT+COPS? Entrega información sobre el operador actualmente seleccionado en la red. Su respuesta es

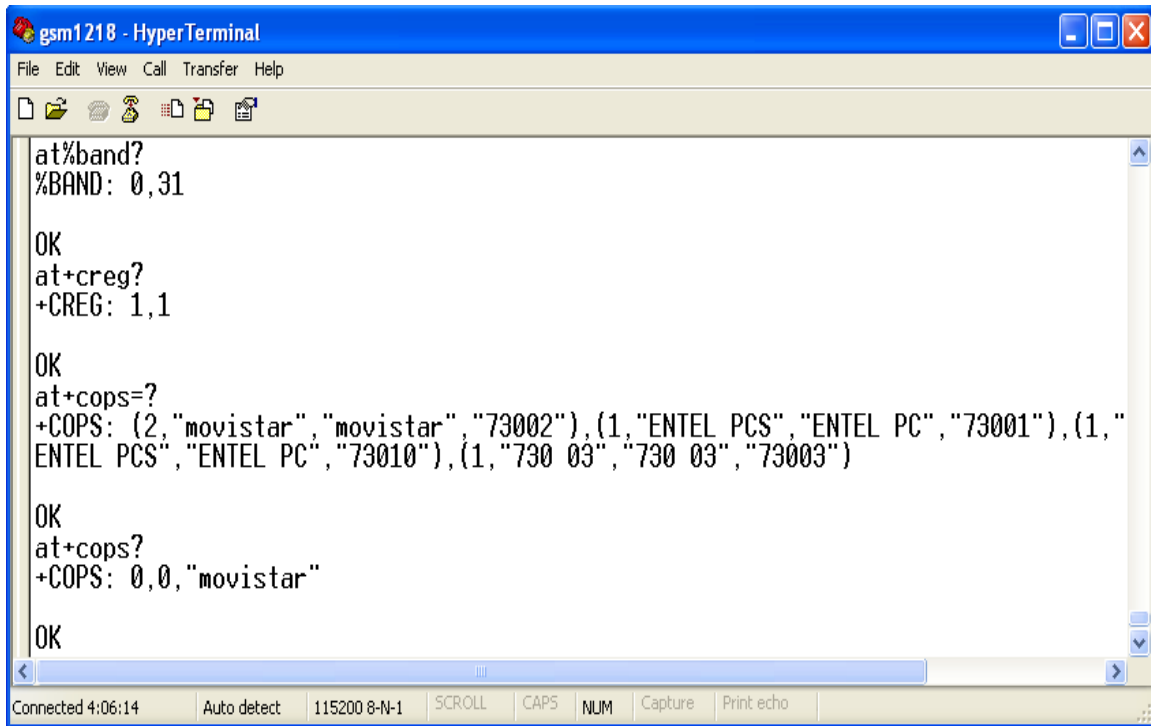
+COPS: <mode>,<format>,<oper>

Donde:

<mode>	0	Registro automático.
	1	Registro manual.
	2	Desregistrado de la red.
<format>	0	long format
	1	short format
	2	PLMN
<oper>	Se muestra el dato del operador en el formato dado por <format>.	

AT+COPS=<mode>,<format>,<oper>. Intenta seleccionar el operador de red especificado por <oper>, con el formato dado por <format>, ocupando el modo <mode>. Si el modo es automático, entonces el resto de los valores se omite.

Para verificar el servicio disponible de algún proveedor de red se utiliza **at+cops=?**, lo cual entrega todas las redes disponibles. En general y por defecto, el registro a la red es automático, por lo que sólo basta con verificar en cual red se registró la tarjeta SIM. Para esto se ingresa el comando **at+cops?**. Un ejemplo de registros y redes se muestra a continuación:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at%band?
%BAND: 0,31

OK
at+creg?
+CREG: 1,1

OK
at+cops=?
+COPS: (2,"movistar", "movistar", "73002"), (1,"ENTEL PCS", "ENTEL PC", "73001"), (1,"
ENTEL PCS", "ENTEL PC", "73010"), (1,"730 03", "730 03", "73003")

OK
at+cops?
+COPS: 0,0,"movistar"

OK
Connected 4:06:14 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

Figure N - 5-3

Se observa que se verifica la banda, entregando como información **%BAND: 0,31**, es decir, detecta la banda automáticamente y se encuentra en la banda GSM/EGSM/DCS/PCS/850. Para el registro se tiene **+CREG: 1,1** lo cual indica que se encuentra habilitada la solicitud de información cada vez que se registra y además, se encuentra actualmente ya registrada a una red. Para **AT+COPS=?** (este comando toma tiempo en entregar su respuesta), se observa que se obtuvieron 4 operadores de redes disponibles, en este caso, una de movistar, a la cual se esta actualmente registrado (por el digito 2 presente), y 3 redes ENTEL PCS disponibles (por el digito 1). Posteriormente se verifica que en cual operador de red se está registrado, entregando como resultado **+COPS: 0,0,"movistar"**, que indica que se está en modo automático, en formato long y en el operador llamado "movistar".

5.8. AT+CSQ

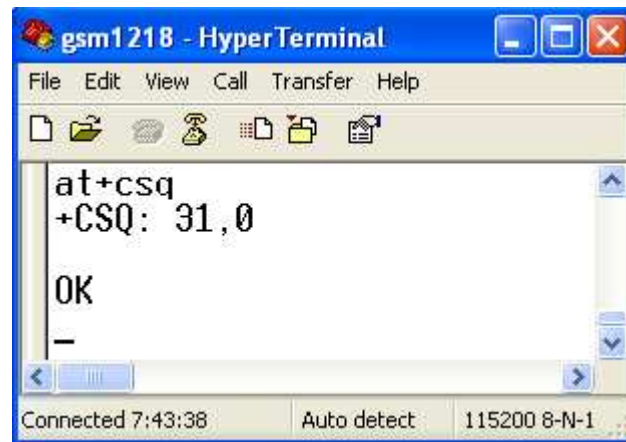
AT+CSQ Indica el nivel potencia de la señal y la calidad de ésta. Su formato de salida es:

+CSQ: <rssi>,<ber>

Donde:

<rssi>	Indicador de la potencia de la señal recibida.
0	-113 dBm o menos
1	-111 dBm
2-30	-109 -53 dBm.
31	-51 dBm o más.
99	desconocido o no detectable.
<ber>	Indica en porcentaje el bit error rate del canal.
0-7	entre 0.1% y 15% o más.
99	desconocido o no detectable

Ahora se debe determinar el nivel de potencia de la señal de entrada y su calidad medida por el BER. Para esto se utiliza el comando **at+csq**, donde se obtiene como respuesta lo siguiente:



```

gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
at+csq
+CSQ: 31,0
OK
-
Connected 7:43:38 Auto detect 115200 8-N-1

```

Figure N - 5-4

Se observa que la calidad de la señal es de -51 dBm o más y con un **ber** inferior al 0.1%.

5.9. AT+IFC

El comando siguiente permite modificar el flujo de control directamente desde el módem de Enfora. Esta opción debe estar desactivada si se utiliza el módem desde un controlador o tarjeta, en la cual sólo se ocupan 3 cables (RX, TX y GND).

AT+IFC=<fcR>,<fcC> Activa o desactiva el control de Flujo. Si <fcR>=0 y <fcC>=0, entonces el control de flujo está desactivado. Si <fcR> y <fcC> es igual a 2, se encuentra activado. La opción =1, no está soportada para el modelo GSM1218. Este parámetro no guarda su configuración cuando se usa el comando AT&W (se verá más adelante, pero sirve para guardar una configuración dada) y siempre vuelve a su valor por defecto que corresponde a control de flujo activado. Por lo tanto si se usa un microcontrolador o tarjeta que sólo use 3 cables por el puerto serial (RX, TX, GND), este comando se debe desactivar al inicio.

!!! Antes de realizar cualquier acción, es necesario configurar principalmente y por lo menos, tanto la banda, como la potencia de la señal y lo más importante, el registro de la tarjeta sin lo cual no es posible efectuar ninguna acción.

6. Guardar configuración general

Existen comandos generales bastante útiles los cuales permiten, entre otras cosas, evitar escribir una y otra vez los mismos comandos al reiniciar el módulo. Estos comandos permiten entre otras cosas, guardar, borrar y mostrar la configuración dada al módem. No todos los parámetros se ven afectados por estos comandos, pero los más usados sí. Estos comandos son:

6.1. *ATZ*

Este comando, ajusta los parámetros a su valor por defecto, es decir, ajusta los parámetros a los valores que tenían al momento en que se encendió el módem. Entrega por respuesta un OK

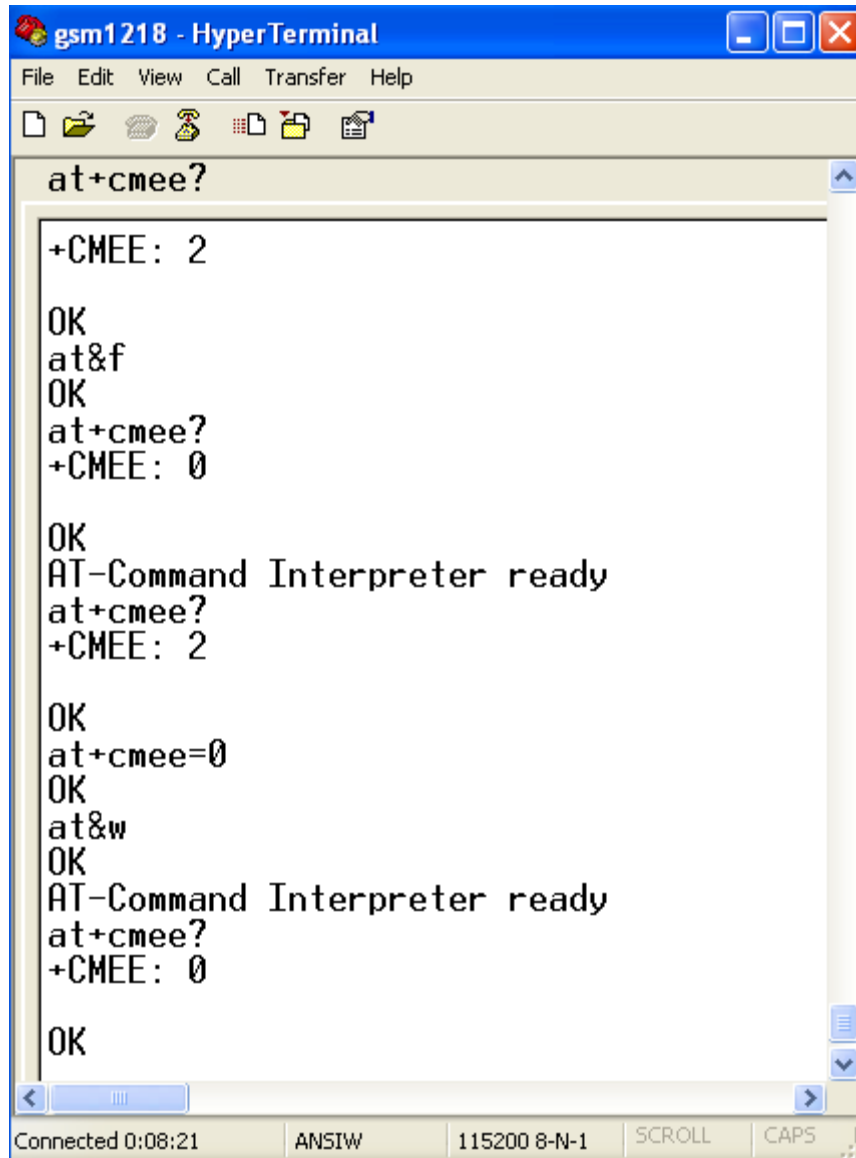
6.2. *AT&F*

Ajusta los parámetros a los valores dados de fábrica. Estos valores son en general, desactivación total de cualquier aviso, además de desactivar la conexión automática a la red GPRS.

6.3. *AT&W*

Para guardar los datos configurados hasta ahora, se puede utilizar el comando **AT&W**, el cual los guarda en la memoria y aunque se reinicie la tarjeta, estos valores continúan. Especialmente útil para guardar la configuración de AT%BAND, AT+CSQ, AT+CREG, AT+CBST, AT+COPS, AT+FCLASS, AT\$VSELECT, AT\$VLVL, AT+CMUT, AT+CSTA, AT+CMGF, AT+CPBS, AT+CRC, AT+CLIP. Estos comandos, se guardan con una cierta configuración, la que al momento de cambiarla y luego reiniciar la tarjeta SIM, vuelven a su valor dado al momento de ingresar este comando. El comando **AT&W** permite modificar los valores iniciales, a los que están configurados, de modo de que no se necesite cambiar los valores cada vez que se reinicia la tarjeta, sino que solamente una vez al inicio.

Un ejemplo de los comandos anteriores se muestra a continuación:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
at+cme?
+CME: 2
OK
at&f
OK
at+cme?
+CME: 0
OK
AT-Command Interpreter ready
at+cme?
+CME: 2
OK
at+cme=0
OK
at&w
OK
AT-Command Interpreter ready
at+cme?
+CME: 0
OK
Connected 0:08:21 ANSIW 115200 8-N-1 SCROLL CAPS
```

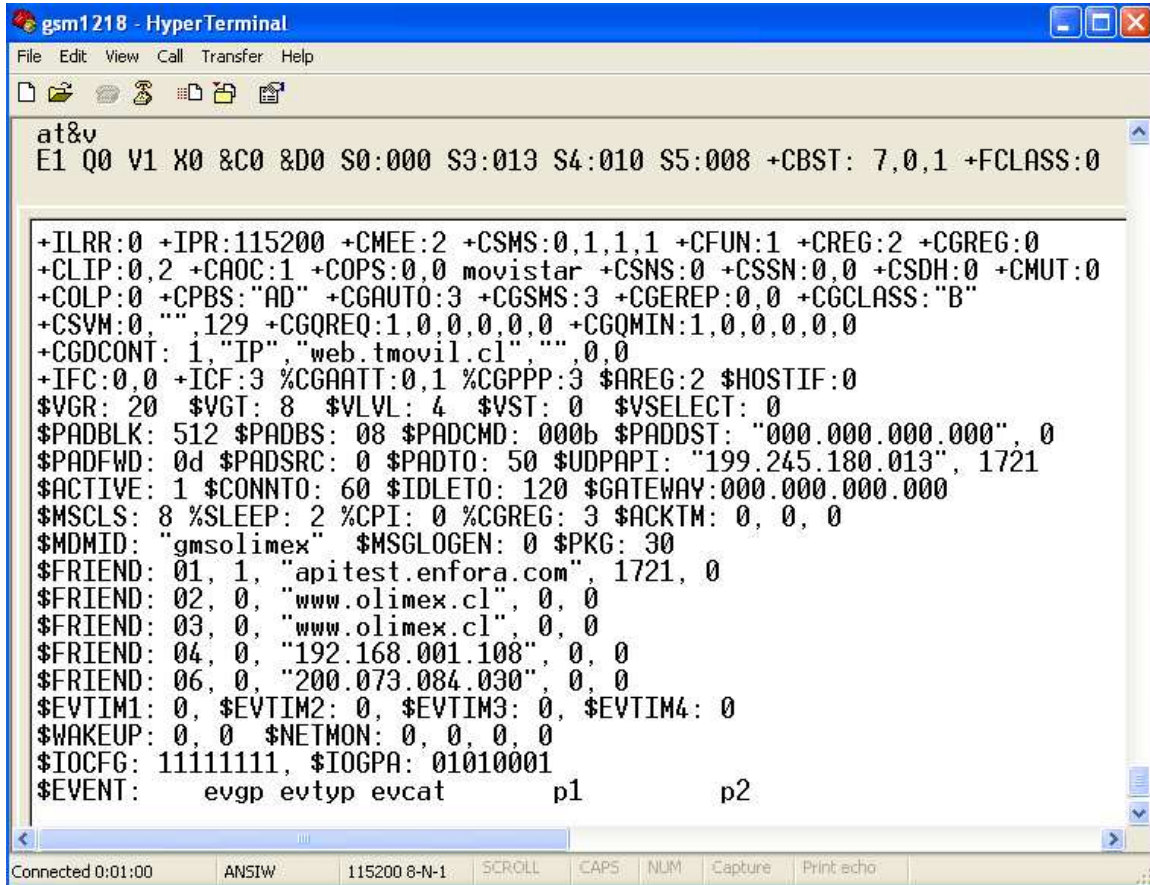
Figura N - 6-1

Para el ejemplo se utiliza el comando AT+CMEE. Se pregunta al comienzo en cual configuración se encuentra dando como respuesta 2. Con el comando **AT&F** se vuelven a los valores de fábrica, que para este comando es cero, como se muestra luego al preguntar usando AT+CMEE?. Sin embargo si reseteamos el módulo, el valor vuelve al que tenía al inicio. Para ajustar a un valor deseado, por ejemplo AT+CMEE=0, luego de ingresarlo, se debe grabar usando **AT&W**. Donde se observa que si se resetea el módulo, el valor aún se mantiene. El comando **AT&Z** vuelve a los valores guardados en la última vez que se ingresó **AT&W**.

Se debe tener cuidado en que no todos los comandos, se ven afectados por este comando, por lo que debe verificarse de antemano si se afecta o no.

6.4. AT&V

Este comando entrega una lista de los valores de los parámetros que actualmente posee el módem. Por ejemplo, al momento de ingresarlo se tiene lo que se muestra a continuación:



```

at&v
E1 Q0 V1 X0 &C0 &D0 S0:000 S3:013 S4:010 S5:008 +CBST: 7,0,1 +FCLASS:0

+ILRR:0 +IPR:115200 +CMEE:2 +CSMS:0,1,1,1 +CFUN:1 +CREG:2 +CGREG:0
+CLIP:0,2 +CAOC:1 +COPS:0,0 movistar +CSNS:0 +CSSN:0,0 +CSDH:0 +CMUT:0
+COLP:0 +CPBS:"AD" +CGAUTO:3 +CGSMS:3 +CGEREP:0,0 +CGCLASS:"B"
+CSVM:0, "", 129 +CGQREQ:1,0,0,0,0,0 +CGOMIN:1,0,0,0,0,0
+CGDCONT: 1,"IP","web.tmovil.cl", "", 0,0
+IFC:0,0 +ICF:3 %CGAATT:0,1 %CGPPP:3 $AREG:2 $HOSTIF:0
$VGR: 20 $VGT: 8 $VLVL: 4 $VST: 0 $VSELECT: 0
$PADBLK: 512 $PADBS: 08 $PADCMD: 000b $PADDST: "000.000.000.000", 0
$PADFWD: 0d $PADSRC: 0 $PADTO: 50 $UDPAPI: "199.245.180.013", 1721
$ACTIVE: 1 $CONNTO: 60 $IDLETO: 120 $GATEWAY:000.000.000.000
$MSCLS: 8 %SLEEP: 2 %CPI: 0 %CGREG: 3 $ACKTM: 0, 0, 0
$MDMID: "gmsolimex" $MSGLOGEN: 0 $PKG: 30
$FRIEND: 01, 1, "apitest.enfora.com", 1721, 0
$FRIEND: 02, 0, "www.olimex.cl", 0, 0
$FRIEND: 03, 0, "www.olimex.cl", 0, 0
$FRIEND: 04, 0, "192.168.001.108", 0, 0
$FRIEND: 06, 0, "200.073.084.030", 0, 0
$EVTIM1: 0, $EVTIM2: 0, $EVTIM3: 0, $EVTIM4: 0
$WAKEUP: 0, 0 $NETMON: 0, 0, 0, 0
$IOCFG: 11111111, $IOGPA: 01010001
$EVENT:      evgp evtyp evcat      p1      p2
  
```

Figura N - 6-2

7. Configuración para realizar una llamada,

Antes de realizar una llamada, se debe configurar la tarjeta SIM de un modo apropiado. Para ellos se utilizan los siguientes comandos:

7.1. AT+FCLASS

AT+FCLASS=<mode>	Configura el módulo GSM en un cierto modo de operación dado por <mode>. Donde:
<mode>	0 DATA. 1 VOICE.
AT+FCLASS?	Pregunta por el actual modo de operación en el que se encuentra el módulo. Entrega por respuesta <mode>.

Este comando debe ser configurado cada vez que se inicia la tarjeta SIM, o se puede guardar su configuración usando AT&W.

Para realizar una llamada de voz, se debe entrar al modo de VOICE. Para ello se ingresa el comando **at+fclass=8**. Luego se debe ajustar la salida de audio y su volumen, así como la configuración MUTE del micrófono. Para ello se utilizan los siguientes comandos:

7.2. AT\$VSELECT y AT\$VLVL

AT\$VSELECT=<mode>	Selecciona el modo de voz del dispositivo para su salida y/o entrada de audio. Donde:
<mode>	0 Selecciona microteléfono para voz. 1 Selecciona auriculares para voz. 2 Selecciona speakerphone para voz.
AT\$VSELECT?	Pregunta por el modo en el que se encuentra el dispositivo para la entrada y/o salida de voz. La respuesta se muestra como: \$VSELECT: <mode> Este comando se debe ajustar cada vez que se reinicia la tarjeta SIM.
AT\$VLVL=<volumen>	Ajusta el nivel de volumen de la salida de audio.

	Donde:	
<volumen>	0	Mute
	1	-24 dBm
	2	-18 dBm
	3	-12 dBm
	4	- 6 dBm
	5	0 dBm

AT\$VLVL? Pregunta por el nivel de volumen de los altavoces. La respuesta la entrega como:

\$VLVL: 5

Este comando debe ser configurado cada vez que se inicia la tarjeta SIM, o se puede guardar su configuración usando AT&W.

7.3. **AT+CMUT**

AT+CMUT=<mode> Selecciona si el micrófono se encuentra en mute o no. Donde:

<mode>	0	mute desactivado
	1	mute activado.

AT+CMUT? Pregunta en cual estado se encuentra el micrófono. Su respuesta es:

+CMUT: <mode>

Este comando debe ser configurado cada vez que se inicia la tarjeta SIM, o se puede guardar su configuración usando AT&W.

7.4. **AT+CSTA**

Antes de realizar la llamada se verifica el formato de discado, esto es:

AT+CSTA? Pregunta por el tipo de discado. La respuesta se entrega como:

+CSTA: <n>

Donde:

<n>	129	disca sin el caracter “+” para código de acceso internacional.
	145	disca con el caracter “+” para código de acceso internacional.

Por defecto, cada vez que se reinicia la Tarjeta SIM, este comando se configura con la opción 129. Por lo que si se desea la otra opción, ésta se debe configurar al comienzo o se puede guardar usando AT&W.

7.5. ATD discado para llamada

Para realizar la llamada se utiliza el siguiente comando:

ATD<número> Comando de discado de número. Para discar se debe ingresar el número luego del comando ATD. EL formado del número puede contener dígitos de discado (0-9,*,#,+ ,A,B,C) y dígitos modificadores (, (comma), T, P, !, @, W). Un ejemplo de discado sería:

ATD1234567890 este comando disca el número 1234567890 y llama.

El comando anterior funciona siempre y cuando se esté en el modo **VOICE**, dado por **at+fclass=8**. Si se está en el modo **DATA (at+fclass=0)** y se desea realizar una llamada de voz, se debe agregar al final del comando el símbolo ‘;’(punto y coma). Es decir:

ATD1234567890; disca el número 1234567890, estando en el modo DATA.

Como respuesta a la llamada de voz se puede obtener:

NO DIAL TONE Si es que no se detecta un tono de discado.
NO CARRIER Si la llamada no se puede realizar. Aparece también cuando, una vez establecida la conexión, el otro lado de la línea cuelga la llamada. Se debe revisar la potencia de la señal, la banda y si la tarjeta se encuentra registrada por el proveedor de red por medio de **at+csq?**, **at%band?** y **at+creg?** respectivamente.
CONNECT <value> Cuando se conecta en el modo DATA (at+fclass=8), el valor de <value> dependerá de la configuración del comando ATX. Puede mostrar el valor de IP donde se conecta.
BUSY Si es que el número discado se encuentra ocupado.
OK Cuando la llamada fue exitosa y retorna al modo de comandos.

Al final del número de discado se le puede agregar uno de los dos modificadores siguientes:

I (mayúscula) Restringe CLI (calling line number)
i (minúscula) Permite CLI (calling line number).

Ejemplo:

Atd1234567890I:

7.6. ATH o AT+CHUP

Para colgar se utiliza el comando:


ATH Cuelga una llamada que se está realizando o ya contestaron.

AT+CHUP Cuelga todas las llamadas actuales conectadas.

La principal diferencia entre ambas, es que si no se ha contestado una llamada que se está realizando, se debe ocupar ATH para colgar y no AT+CHUP, ya que este último comando no realiza ninguna acción que no sea colgar una llamada ya conectada o contestada.

7.7. Ejemplo práctico de una llamada

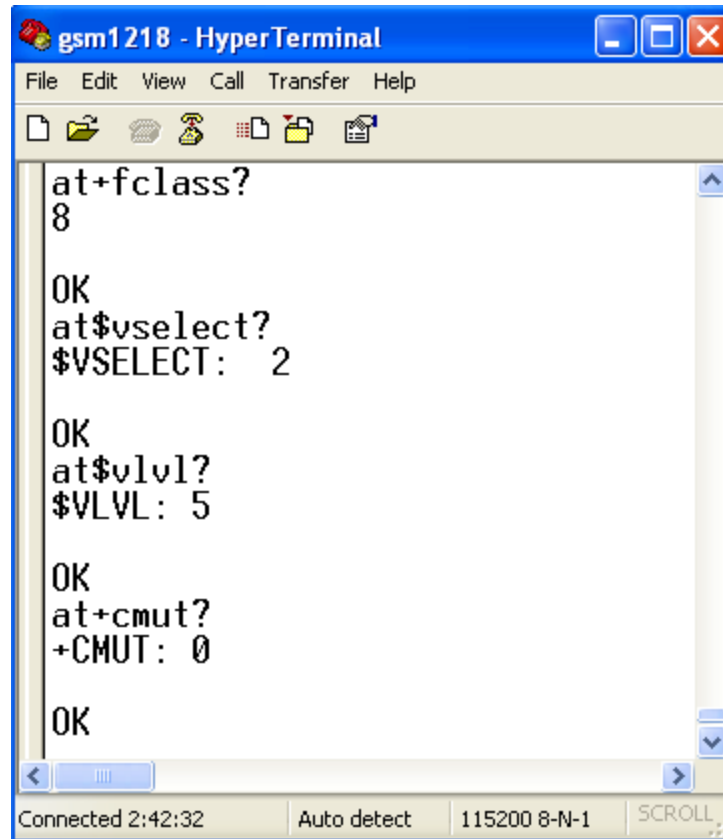
Un ejemplo de todo lo anterior se muestra en la siguiente figura:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
AT-Command Interpreter ready
at+fclass=8
OK
at$vsselect=2
OK
at$vlvl=5
OK
at+cmut=0
OK
atd93160482
OK
ath
OK
Connected 2:34:32 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL
```

Figure N - 7-1

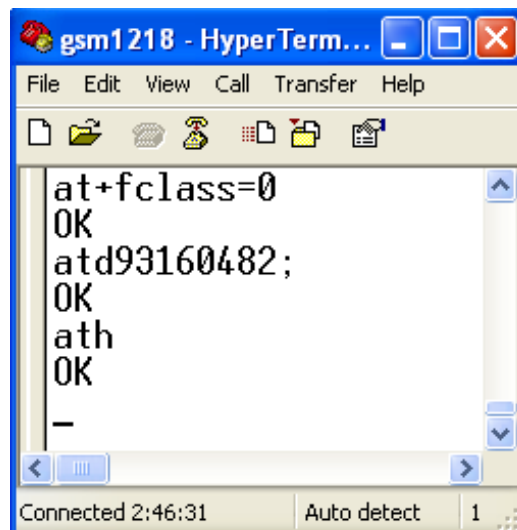
Se observa que se configuró en el modo VOICE (**at+fclass=8**), se seleccionó el speakerphone para el audio (**at\$vsselect=5**), se seleccionó el volumen máximo (**at\$vlvl=5**), se desactivo el mute del micrófono (**at+cmut=0**) y posteriormente se llamó al número 93160482, mostrando que se realizó la llamada, para luego colgar con el comando **ATH**. Para comprobar la correcta configuración se procede a utilizar los comandos de pregunta:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
at+fclass?
8
OK
at$Vselect?
$VSELECT: 2
OK
at$Vlvl?
$VLVL: 5
OK
at+cmut?
+CMUT: 0
OK
Connected 2:42:32 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL
```

Figure N - 7-2

Si se estuviera en el modo DATA, una llamada de voz se realizaría utilizando el símbolo ‘;’ al final del discado del número como sigue:



```
gsm1218 - HyperTerm...
File Edit View Call Transfer Help
at+fclass=0
OK
atd93160482;
OK
ath
OK
-
Connected 2:46:31 Auto detect 1
```

Figure N - 7-3

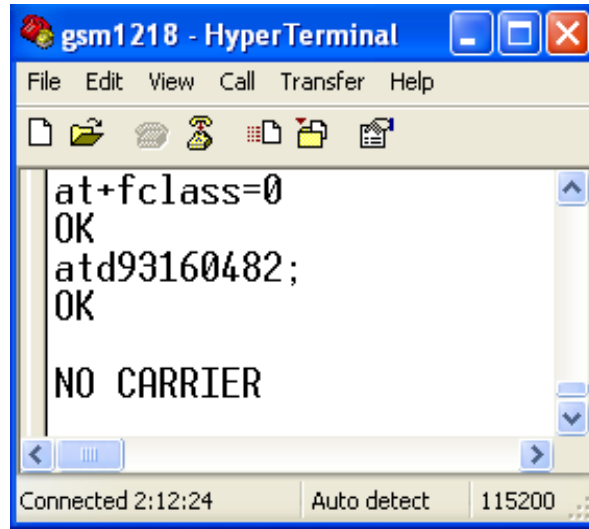


Figure N - 7-4

Se ve en la primera imagen, que se pasa al modo **DATA** usando **AT+FCLASS=0**. Luego se llama al número 93160482 usando **ATD93160482;**, donde el caracter ‘;’ indica que se está realizando una llamada de voz. Con ello se cuelga la llamada con **ATH**. En la otra imagen, se realizó el mismo ejemplo, pero con la diferencia de que es el otro lado de la línea el que cuelga, apareciendo un **NO CARRIER**.

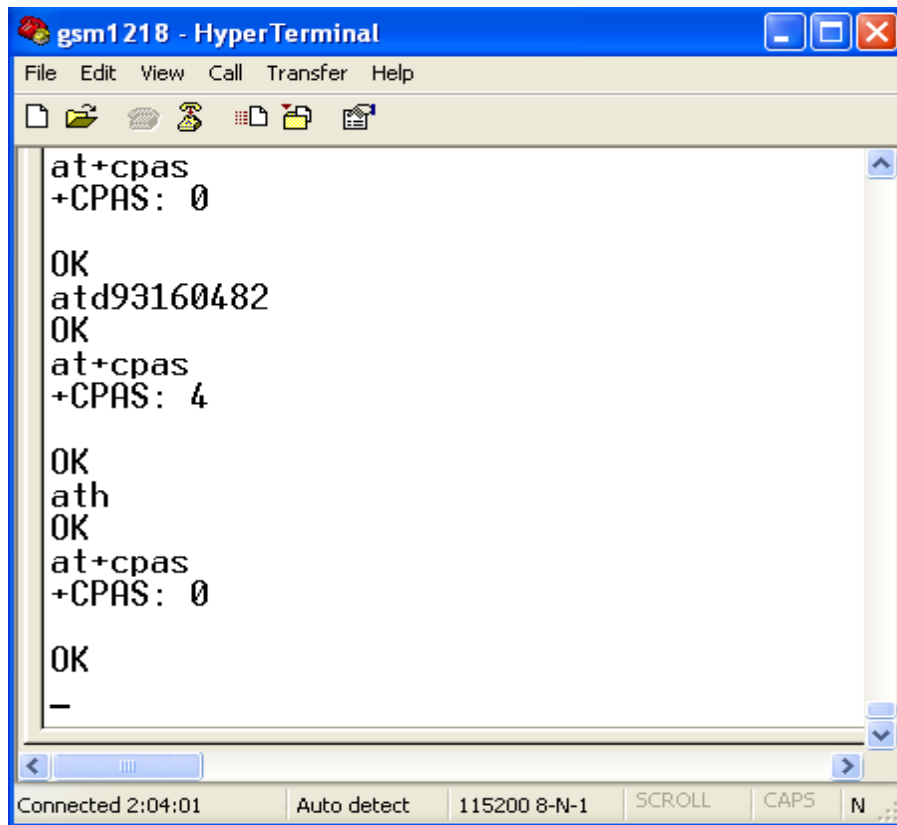
7.8. AT+CPAS

En una llamada de voz, al conectarse, no aparece algún código que indique si se contestó la llamada. Para estos casos conviene usar lo siguiente:

AT+CPAS	Indica el estado del módem o modulo GSM1218. La respuesta se entrega de la forma: +CPAS: <estado> Donde:
<estado>	<ul style="list-style-type: none"> 0 módem listo. Se permite el ingreso de comandos. 1 módem no disponible. No se permite el ingreso. 2 estado desconocido. Módem no garantiza la respuesta de los comandos. 3 módem se encuentra listo para los comandos, pero están llamando. 4 llamada en progreso. El módem está listo para comandos, pero hay una llamada en progreso. 5 el módem no está disponible para comandos, porque se encuentra en un estado de baja funcionalidad

(AT+CFUN=0). Generalmente los estados cambian entre 0 (cuando el módem no está realizando ninguna acción) y 4 (cuando hay una llamada en progreso). Este comando es útil para saber si han contestado una llamada.

Un ejemplo se muestra a continuación:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at+cpas
+CPAS: 0
OK
atd93160482
OK
at+cpas
+CPAS: 4
OK
ath
OK
at+cpas
+CPAS: 0
OK
-
Connected 2:04:01 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL CAPS N
```

Figure N - 7-5

Se pregunta por el estado del módem usando **AT+CPAS**, el cual entrega como resultado **+CPAS: 0**. Esto indica que el módulo no se encuentra realizando ninguna acción y está disponible. Luego llamamos a cierto número usando **ATD93160482**, donde aparece un **OK**, pero no se sabe si se respondió esa llamada. Una vez respondida (sabemos que se respondió porque es nuestro experimento), se vuelve a preguntar por el estado, entregando esta vez como respuesta **+CPAS: 4**. Esto indica que la llamada fue respondida y se encuentra actualmente conectados por voz. Se procede a cortar la llamada usando **ATH** para preguntar de nuevo por el estado del módem, entregando la misma respuesta que antes que se llamara, es decir, disponible nuevamente.

8. Manejo de mensajes SMS

Antes de cualquier manejo con mensajes SMS, se debe elegir el formato entre PDU y TEXTO. La diferencia entre ambos es que en PDU el dispositivo maneja los mensajes listos para enviarlos por la red, mientras que en el modo TEXTO, se deben convertir al recibirlos y reconvertirlos a PDU al enviarlos. Por lo mismo, la sintaxis de los comandos AT difieren entre sí, si es que se está en el modo TEXTO o PDU. Se recomienda un conocimiento profundo para manejar mensajes en formato PDU. En lo siguiente, todo está explicado para el formato TEXTO solamente.

8.1. AT+CMGF

AT+CMGF=<mode>	Configura el tipo de formato de los mensajes de texto SMS. Donde:
<mode>	0 formato PDU para mensajes SMS.
	1 formato TEXTO para mensajes SMS.
AT+CMGF?	Pregunta por el actual formato de los mensajes SMS. Retorna como respuesta: +CMGF: <mode>

Este comando viene por defecto en el modo TEXTO. Si se cambia a PDU, debe modificarse cada vez que se reinicia la tarjeta SIM, a no ser que se guarde la configuración usando (AT&W).

8.2. AT+CSCA

Para enviar un mensaje de texto, éste se debe enviar al centro de servicio (SMSC), donde será enviado a su correcto destinatario o se guardará hasta que se pueda enviar. Por ello, es necesario verificar el número del centro de servicio utilizando el siguiente comando AT:

AT+CSCA?	Pregunta por el número del centro de servicio de mensajería. El formato de entrega es: +CSCA: <número>,<tipo>
Donde	<número> Es el número del centro de servicio. <tipo> tipo de número referente a AT+CSTA. La mayoría de las veces se encuentra en formato 145 (con el caracter “+” de código de acceso internacional.
AT+CSCA=<número>,<tipo>	Configura un número del centro de servicio de mensajería deseado. Si el tipo es 145, se debe escribir con el caracter “+”.

Este comando se ajusta automáticamente al hincar la tarjeta SIM.

El módulo permite varias configuraciones para los mensajes de texto en cuanto a su forma de llegada, formato y periodo de validez. Estos comandos no son necesarios en su

mayoría, pero si se desea una mayor profundidad, consultar por los comandos **AT+CSMP** (ajusta los parámetros de cabecera de los mensajes de texto SMS) y **AT+CNMI** (formato del aviso de nuevo mensaje recibido) en el Manual de referencia de los comandos AT para este módulo disponible en la página oficial www.enfora.com.

8.3. AT+CPMS

Pero un comando importante es el que permite ver la capacidad de almacenamiento o memoria disponible para los mensajes. Los mensajes tienen o necesitan tres tipos de memoria que pueden ser la misma o distintas entre sí. Éstas son la memoria para lectura y borrado (<memrd>), memoria para escritura y envío (<memws>), y la memoria para nuevo mensaje recibido y guardado (<memrs>). En el caso de usar el módulo de Enfora, el cual no posee memoria interna, sólo se permite el uso de la memoria de la tarjeta SIM, denotada por "SM":

AT+CPMS? Pregunta por la memoria seleccionada para cada tipo de memoria SMS. El formato de respuesta es:

+CPMS: "SM",<ini1>,<total1>,"SM",<ini2>,<total2>,"SM",<ini3>,<total3>

Donde: El número indica la memoria: 1=<memrd>, 2=<memws>, 3=<memrs>, y además:

<inix> Número de mensajes guardados en esta memoria.

<totalx> Capacidad total de mensajes para la memoria.

AT+CPMS=? Pregunta por todas las memorias disponibles para almacenar los mensajes de texto. El formato de respuesta es:

+CPMS: ("ME","SM"),("ME","SM"),("ME","SM")

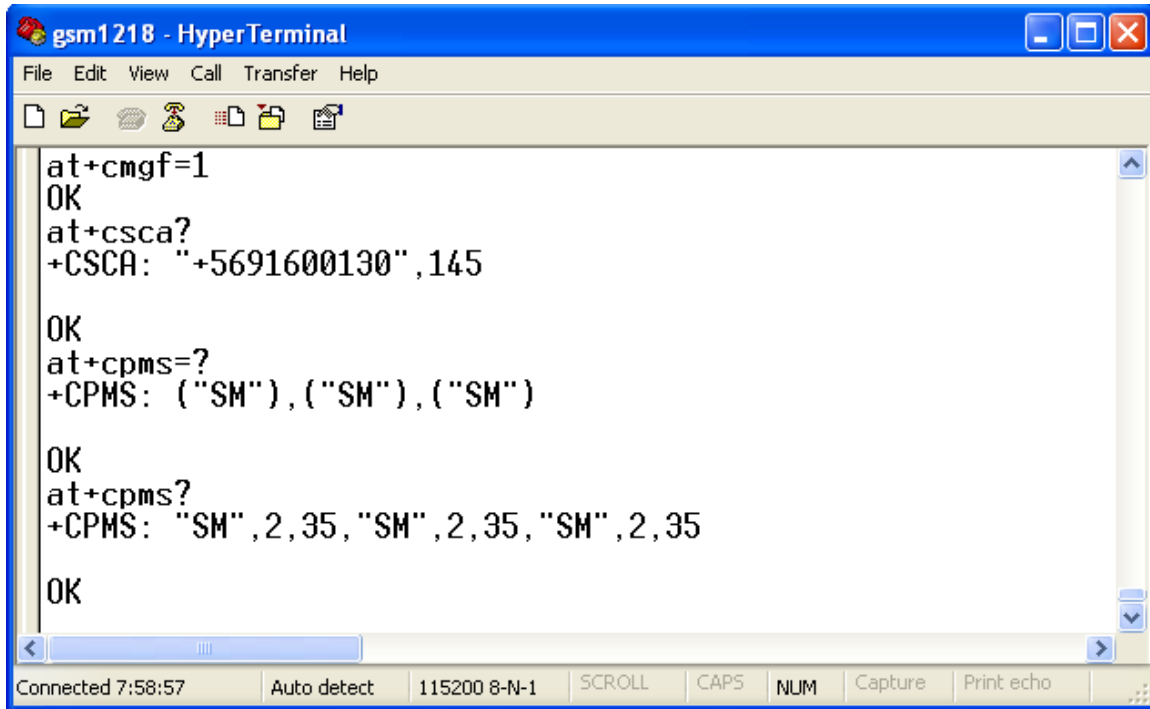
Donde el formato es:

+CPMS: (<memrd>),(<memws>),(<memrs>)

En el caso de este módulo, la memoria "ME", no aparecería y sólo se mostraría la memoria "SM".

AT+CPMS=<memrd>,<memws>,<memrs> Permite seleccionar la memoria que se desea para cada tipo de memoria de los mensajes SMS.

Un ejemplo de todo lo anterior se ve en la siguiente figura:



```

gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at+cmgf=1
OK
at+cscsca?
+CSCA: "+5691600130",145
OK
at+cpms=?
+CPMS: ("SM"),("SM"),("SM")
OK
at+cpms?
+CPMS: "SM",2,35,"SM",2,35,"SM",2,35
OK
Connected 7:58:57 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
  
```

Figure N - 8-1

Se observa que se configuraron los mensajes SMS en formato de TEXTO (**AT+CMGF=1**), luego se verifica el número del centro de servicios de mensajería del proveedor de red (**AT+CSCA?**), el cual corresponde al número +569 1600130 (con el signo +, debido a que se encuentra escrito con el formato de código de acceso internacional = "145"). Luego se verifican las memorias que se tienen disponibles (**AT+CPMS=?**) y se observa, como se dijo anteriormente, que no se dispone de otra memoria aparte de la de la tarjeta SIM. Posteriormente se verifica la capacidad (**AT+CPMS?**) y se observa que la memoria de la tarjeta SIM posee 2 mensajes de texto, y una capacidad total de 35 mensajes de texto. Es decir, tiene para recibir 33 mensajes nuevos. Debido a que se ocupa la misma memoria para las posibles, si llega un nuevo mensaje y además se escribe uno y se guarda, se verá que la memoria posee ahora 4 mensajes.

8.4. **AT+CMGW y AT+CMSS**

Ahora si se desea escribir un mensaje de texto y guardarlo en memoria, para luego enviarlo, se debe ocupar el siguiente comando.

```

AT+CMGW="<numero>"
>Mensaje de prueba para el guardado de mensaje de texto. <CTRL+Z>
  
```

Donde **<numero>**, es el número de destinatario. AL presionar ENTER, se debe esperar a que aparezca el símbolo ‘>’ para luego comenzar a escribir el mensaje de texto. Luego se debe presionar las teclas CTRL+Z y el mensaje será guardado. Éste se guarda en la memoria seleccionada para **<memws>** por el comando **AT+CPMS?**. Como respuesta aparecerá el índice en el cual el mensaje fue guardado:

+CMGW: <indice>

Este **<indice>** se debe ocupar para luego enviar el mensaje, ya que este comando sólo guarda en memoria el mensaje y no lo envía. Para ello se utiliza:

AT+CMSS=<indice>

Envía un mensaje SMS guardado en la memoria **<memws>** (ver AT+CPMS), en la posición dada por **<indice>**. En caso de no haber un mensaje en esa posición, saldrá un error, del mismo modo si es que el número con el cual se guardó el mensaje no es válido. Si el envío del mensaje tiene éxito, la respuesta del comando será:

+CMSS: <mr>

Donde **<mr>** representa el número de referencia del mensaje.

8.5. **AT+CMGL, AT+CMGR, AT+CMGD y +CMTI.**

Para leer o borrar los mensajes se utilizan los siguientes comandos

AT+CMGL=“<modo>”

Dependiendo del valor de **<modo>** (debe ir entre comillas y respetando las mayúsculas) se pueden ver los siguientes mensajes:

<modo>	REC READ	Muestra sólo los mensajes recibidos que ya se han leído.
	REC UNREAD	Muestra sólo los mensajes recibidos aún sin leer.
	STO UNSENT	Muestra sólo los mensajes guardados que no han sido enviados.
	STO SENT	Muestra los mensajes guardados que han sido enviados.
	ALL	Muestra todos los mensajes almacenados.

AT+CMGR=<indice> Permite ver el mensaje de texto ubicado en la posición <indice> de la memoria <memrd> (ver AT+CPMS). El formato de respuesta es:

+CMGR: <stat>, <oa> , <scts>

Donde <stat> corresponde a <modo> del comando AT+CMGL y dependiendo de si el mensaje fue recibido o guardado manualmente es el resto de la respuesta. Para mensajes guardados manualmente, luego de <stat>, se entrega el número de destinatario con el que fue guardado con el comando AT+CMGW (correspondiente a <numero> en su formato de escritura), para luego indicar el nombre asignado a ese número en la agenda telefónica si es que se le asignó. Posteriormente se indica el mensaje de texto.

Si el mensaje fue recibido, luego de <stat>, se entrega un identificador de la llamada o el número, en caso de que el número se encuentre disponible en la agenda, éste aparecerá luego del número de lo contrario aparecerá un espacio vacío entre comas. Posteriormente aparecerá información sobre la fecha y hora en la cual el mensaje fue recibido. Luego se mostrará el mensaje de texto.

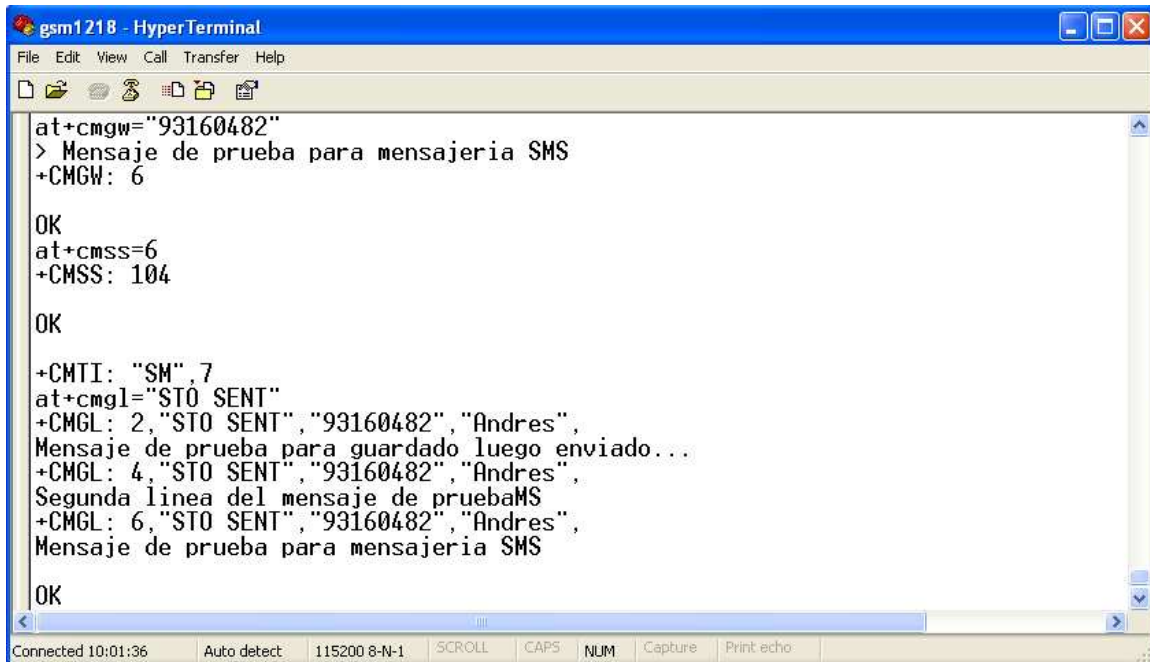
Un mensaje marcado como “**REC UNREAD**”, cambia automáticamente a “**REC READ**” una vez que se lee de cualquiera de las dos formas anteriores.

AT+CMGD=<indice> Comando que permite borrar un mensaje de texto guardado en la memoria <memrd> (ver AT+CPMS) en la posición dada por <indice>. Si el mensaje fue borrado con éxito aparecerá un **OK**.

+CMTI: “<mem>”,<indice> Este es un “comando de respuesta **“no solicitado”** que aparece cada vez que llega un mensaje de texto nuevo. En esta respuesta se indica la memoria en la cual se guarda y el índice en esa memoria del mensaje recibido.

8.6. Ejemplo práctico de mensajería SMS

Un ejemplo de todo lo anterior se muestra en la siguiente figura:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at+cmgw="93160482"
> Mensaje de prueba para mensajería SMS
+CMGW: 6

OK
at+cmss=6
+CMSS: 104

OK

+CMTI: "SM",7
at+cmgl="STO SENT"
+CMGL: 2,"STO SENT","93160482","Andres",
Mensaje de prueba para guardado luego enviado...
+CMGL: 4,"STO SENT","93160482","Andres",
Segunda línea del mensaje de pruebaMS
+CMGL: 6,"STO SENT","93160482","Andres",
Mensaje de prueba para mensajería SMS

OK
Connected 10:01:36 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

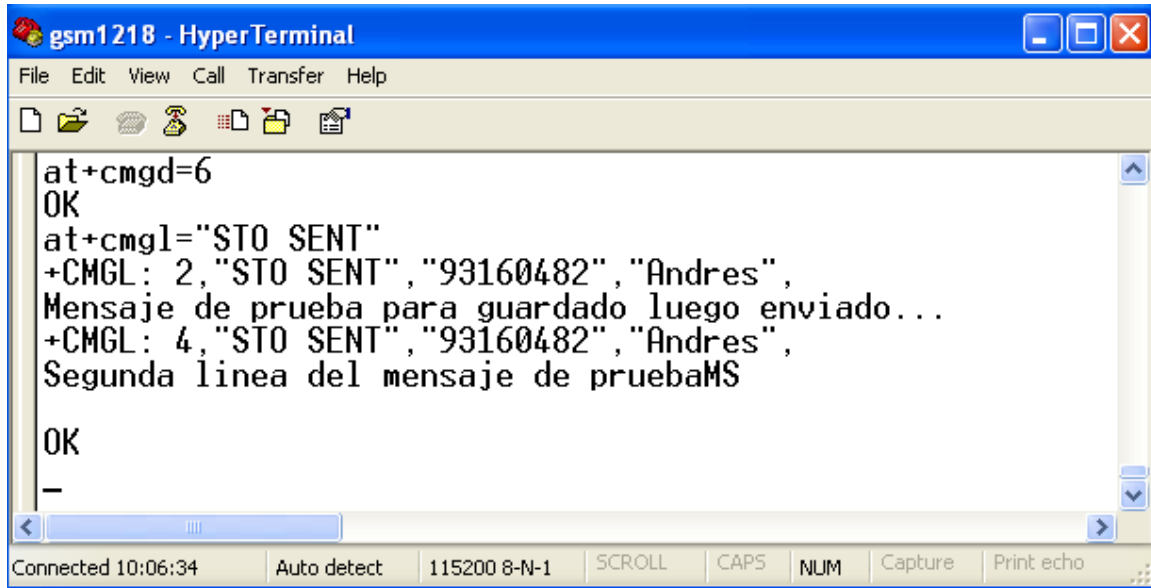
Figure N - 8-2

Se guarda un mensaje de texto (**AT+CMGW**) con destinatario "93160482", en donde el mensaje citado es "Mensaje de prueba para mensajería SMS". Este comando sólo crea y guarda el mensaje en la memoria <memws>, que en este ejemplo corresponde a la memoria de la tarjeta SIM, ya que el módulo no posee otra. Luego se obtuvo un índice que corresponde a <índice>=6, que es la posición en la cual se guardó el mensaje en la memoria. Con este indicador se procede a enviar el mensaje utilizando el comando **AT+CMSS**, dándole el índice del mensaje que se quiere enviar, para entregar así por respuesta un valor de referencia del mensaje enviado que en este ejemplo corresponde a 104. Unas líneas más abajo se utilizó el comando **AT+CMGL="STO SENT"**, el cual permite ver todos los mensajes de texto que se han guardado y se han enviado. En respuesta se obtuvieron 3 mensajes en las posiciones o índices dados por 2, 4 y 6, este último el que se envió en la figura de ejemplo. En estos mensajes, además de entregar como dato el índice, se entrega el número al cual fue enviado, el nombre, en caso de que este número se encuentre registrado en la agenda de la tarjeta SIM, y posteriormente se entrega el mensaje completo.

Se observa en el ejemplo anterior que existe un comando de respuesta al mensaje, entregado por la red dado por **+CMTI: "SM", 7**. Este comando indica la llegada de un nuevo mensaje que se guardó en la posición 7, en la memoria de la tarjeta SIM (todo esto dado por el "SM" presente en la respuesta y el índice 7). Esta respuesta aparece cada vez que llega un mensaje de texto nuevo ("comando de respuesta no solicitado"), que en el ejemplo apareció debido a que cada vez que se envía un mensaje, la red manda uno de vuelta en respuesta, al momento en el que el mensaje enviado, haya sido entregado. **(Enreda mucho hablar sobre los 3**

tipos de memoria que en este caso es la misma?..Es una explicación complicada para lo que es CMTI?.)

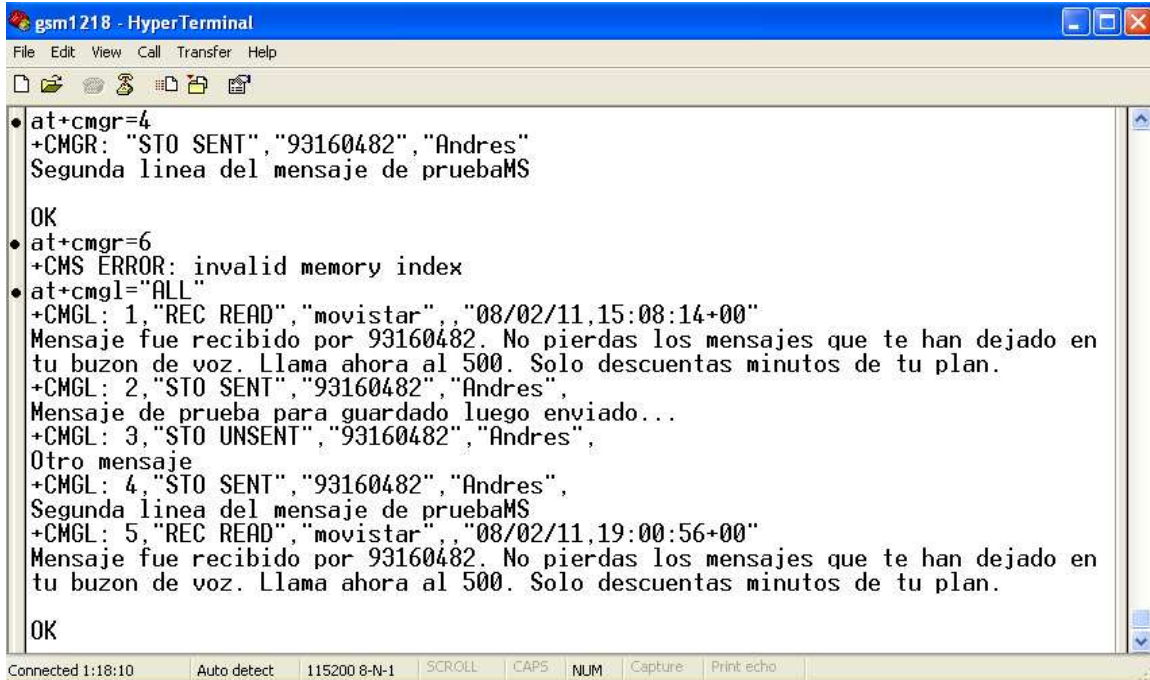
El siguiente ejemplo borra el mensaje anterior que se había enviado:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at+cmgd=6
OK
at+cmgl="STO SENT"
+CMGL: 2,"STO SENT","93160482","Andres",
Mensaje de prueba para guardado luego enviado...
+CMGL: 4,"STO SENT","93160482","Andres",
Segunda linea del mensaje de pruebaMS
OK
-
Connected 10:06:34 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

Figure N - 8-3

El comando **AT+CMGD=6**, borra el mensaje guardado ubicado en la posición 6, en la memoria **<memws>**, que en este ejemplo corresponde a la memoria de la tarjeta SIM. Se debe tener especial cuidado, en que este comando no pide confirmar la orden, por lo que es posible borrar un mensaje accidentalmente. Ahora se utiliza el comando **AT+CMGL="STO SENT"**, para ver todos los mensajes que se han creado y además de han enviado ("STO SENT"). Se observa que el mensaje que se había creado en el ejemplo anterior ubicado en la posición 6 ya no está, y sólo aparecen los dos creados anteriormente, los cuales también se habían enviado. Si se desea, se puede verificar el mensaje accediendo directamente al índice por medio del comando **AT+CMGR=<índice>**, como se muestre en el siguiente ejemplo:



```

gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
• at+cmgr=4
+CMGR: "STO SENT", "93160482", "Andres"
Segunda linea del mensaje de pruebaMS
OK
• at+cmgr=6
+CMS ERROR: invalid memory index
• at+cmgl="ALL"
+CMGL: 1,"REC READ","movistar","08/02/11,15:08:14+00"
Mensaje fue recibido por 93160482. No pierdas los mensajes que te han dejado en
tu buzón de voz. Llama ahora al 500. Solo descuentas minutos de tu plan.
+CMGL: 2,"STO SENT","93160482","Andres",
Mensaje de prueba para guardado luego enviado...
+CMGL: 3,"STO UNSENT","93160482","Andres",
Otro mensaje
+CMGL: 4,"STO SENT","93160482","Andres",
Segunda linea del mensaje de pruebaMS
+CMGL: 5,"REC READ","movistar","08/02/11,19:00:56+00"
Mensaje fue recibido por 93160482. No pierdas los mensajes que te han dejado en
tu buzón de voz. Llama ahora al 500. Solo descuentas minutos de tu plan.
OK
Connected 1:18:10 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo

```

Figure N - 8-4

Utilizando **AT+CMGR=4**, se puede leer el mensaje ubicado en la posición 4 de la memoria de la tarjeta SIM. Si se intenta leer un mensaje que no existe aparece un mensaje de error. En el ejemplo se intenta leer el mensaje indexado en la posición 6, que fue el mensaje que se había borrado en el ejemplo anterior. Como se configuró el modo en que aparecen los errores con el comando **AT+CMEE=2**, para que mostrara los errores extendidos, en vez de aparecer solamente la palabra **ERROR**, aparece **+CMS ERROR: invalid memory index**, que indica que no existe un mensaje de texto en la posición indicada. Se utiliza luego el comando **AT+CMGL="ALL"** para ver todos los mensajes guardados en la SIM, donde se ve que hay 5 mensajes de texto en total. Cada vez que llega un mensaje nuevo, se busca el menor índice disponible para ser guardado. En caso de que la memoria se encuentre llena, aparece un mensaje de error, que en el modo extendido sería **+CMS ERROR: memory full**.

8.7. AT+CMGS

Para enviar un mensaje sin guardarlo en memoria se utiliza el siguiente comando:

AT+CMGS= "<numero>"

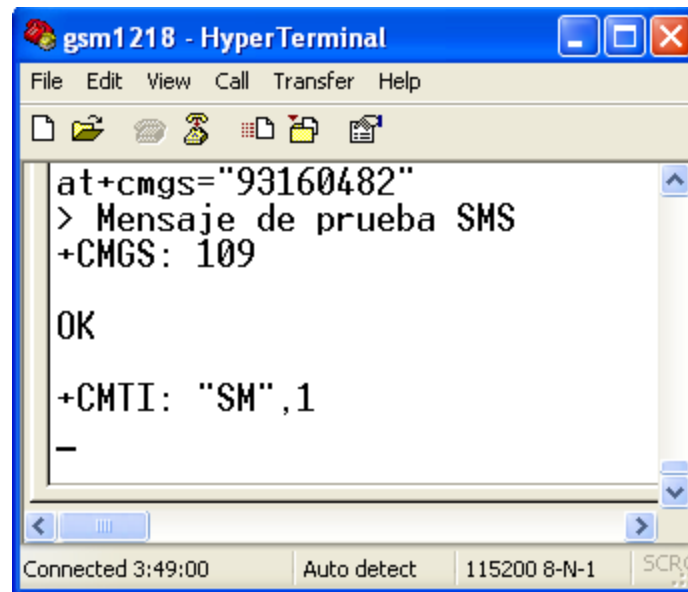
> <Mensaje de texto>, <CTRL+Z>

Este comando crea un mensaje de texto y lo envía inmediatamente al destinatario dado por <numero> (debe ser escrito entre comillas). Se debe escribir el comando, luego el número y presionar **ENTER** y así esperar hasta que aparezca el carácter '>'. Posteriormente se escribe el mensaje de texto deseado y para terminar se presionan las teclas **CTRL+Z**, lo cual procederá a enviar el mensaje. Como respuesta se obtiene:

+CMGS: <mr>

Donde <mr> es un índice de referencia del mensaje enviado.

Un ejemplo de lo anterior se muestra en la siguiente figura:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at+cmgs="93160482"
> Mensaje de prueba SMS
+CMGS: 109
OK
+CMTI: "SM",1
-
Connected 3:49:00 Auto detect 115200 8-N-1
```

Figure N - 8-5

Se observa que se envía el siguiente mensaje '*Mensajería de prueba SMS*' al número '*93160482*'. Luego se obtiene un código de respuesta dado por **+CMGS: 109**, donde el número 109, corresponde a un índice de referencia del mensaje. Se observa de ahí que aparece un código de respuesta no solicitado dado por **+CMTI: "SM", 1**. Este código indica que se ha recibido un nuevo mensaje de texto, que se ha guardado en la memoria de la tarjeta SIM (por el "**SM**"), en la posición 1. Si bien, en el ejemplo anterior, había un mensaje en la posición 1, éste se borró anteriormente con el comando **AT+CMGD=1**, por lo cual, al llegar un nuevo mensaje,

éste se guarda en la primera posición vacía que encuentre, que en este caso corresponde al índice 1.

9. Agenda telefónica

Los siguientes comandos son para el manejo de la agenda telefónica presente en la tarjeta SIM. Antes, se debe mencionar que la agenda posee varios tipos de almacenamiento. Estos son:

- "EN" Número de emergencia de la tarjeta SIM
- "FD" Números de marcación fija de la SIM.
- "LD" Últimos números discados de la agenda SIM.
- "BD" Números bloqueados de la agenda de la SIM.
- "SD" Números de servicio de la SIM.
- "DC" Lista de llamadas discadas del MÓDEM.
- "RC" Lista de llamadas recibidas del MÓDEM.
- "LR" Últimos números recibidos. (no estándar).
- "MT" Agenda combinada entre MÓDEM y SIM/UICC.
- "AD" Números de marcación abreviados (no estándar).
- "LM" Últimas llamadas perdidas (no estándar).
- "MC" Lista de llamadas perdidas del MÓDEM (llamadas no respondidas).
- "SM" combinación entre las agendas "FD" y "AD" (no estándar).
- "ON" Aplicación activa dentro del UICC (GSM o USIM) o lista de números propios de la tarjeta SIM (o módem).
- "UD" Definido por el usuario.

9.1. AT+CPBS

Debido a los tipos de almacenamiento, antes de guardar, borrar o consultar un número se debe verificar la agenda a la cual se desea ingresar. Para esto se utiliza lo siguiente:

AT+CPBS=? Muestra todos tipos de almacenamientos disponibles para la tarjeta SIM. La respuesta es en casi todos la misma y son los almacenamientos dados anteriormente. La respuesta se entrega de la siguiente forma:

+CPBS:("EN","BD","FD","DC","LD","RC","LR","MT","AD","SM","SD","MC","LM","ON","UD")

AT+CPBS="<almacenamiento>" Este comando selecciona la memoria de almacenamiento dada por <almacenamiento> (debe ir entre comillas). Cada vez que se ejecuta un proceso de guardado o búsqueda en la agenda, éste se hace en la agenda dada por

<almacenamiento>. Así, si la selección se realiza, se entrega por respuesta un **OK**.

AT+CPBS?

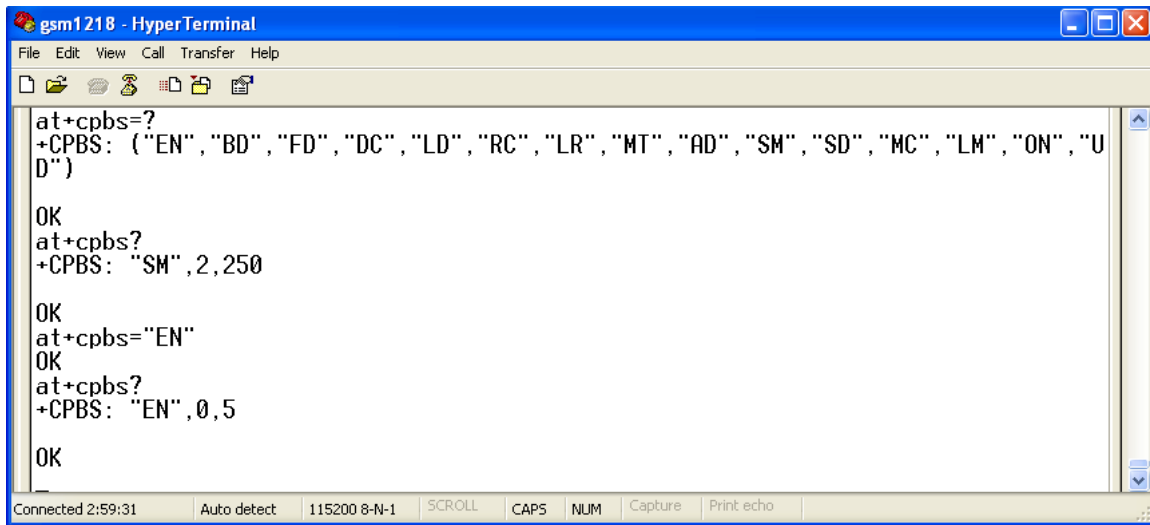
Pregunta en cual memoria de almacenamiento se encuentra. Entrega por respuesta:

+CPBS: “<almacenamiento>”,<usado>,<total>

Donde <almacenamiento>, corresponde a la memoria de almacenamiento en la cual se encuentra, <usado> son los espacios ocupados de esa memoria y <total> es la capacidad total de esa memoria. Los espacios disponibles vienen dados por <total>-<usado>.

Este comando debe ser configurado cada vez que se inicia la tarjeta SIM, o se puede guardar su configuración usando AT&W.

Un ejemplo del comando anterior se observa en lo siguiente:



```

gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
at+cpbs=?
+CPBS: ("EN", "BD", "FD", "DC", "LD", "RC", "LR", "MT", "AD", "SM", "SD", "MC", "LM", "ON", "UD")
OK
at+cpbs?
+CPBS: "SM", 2, 250
OK
at+cpbs="EN"
OK
at+cpbs?
+CPBS: "EN", 0, 5
OK
  
```

Figure N - 9-1

Usando el comando **AT+CPBS=?**, se entregaron todas las agendas disponibles. Luego se pregunta en cual agenda se encuentra con **AT+CPBS?**, entregando **+CPBS: "SM", 2, 250**, lo cual indica que se encuentra en la agenda **"SM"**, que tiene 2 espacios ocupados de un total de 250, es decir, posee 248 espacios libres. De ahí se decide cambiar de agenda a la **"EN"**, esto se hace usando **+AT+CPBS="EN"**. Posteriormente se pregunta nuevamente (usando **AT+CPBS?**) para confirmar el cambio, teniendo como respuesta **+CPBS: "EN", 0, 5**, que en este caso no tiene espacios ocupados, y posee una capacidad total de 5.

9.2. AT+CPBW

Para guardar o borrar un dato en una agenda, ya seleccionada con el comando anterior, se utiliza lo siguiente:

AT+CPBW=<index>, “<numero>”, <tipo>, “<texto>”

Comando utilizado para guardar un número en la agenda telefónica con un nombre dado.

- <index>** Corresponde al índice en donde será guardado el nuevo número en la actual memoria seleccionada por **AT+CPBS**. Si el espacio se encuentra ocupado, lo sobrescribe sin pedir confirmación.
- <numero>** número telefónico que se desea guardar. Debe ir entre comillas y en el formato definido por <tipo>.
- <tipo>** Define el tipo de número con que se guarda. Puede ser 129 (sin el carácter internacional +) o 145. Referente al comando **AT+CSTA**.
- <texto>** Nombre que se le asignará al número telefónico. Debe ir entre comillas.

AT+CPBW=<index> Este comando borra un número telefónico ubicado en la posición dada por **<index>**. Si el borrado se hizo bien, entonces se entrega por respuesta un OK. En caso de que ese espacio se encuentre vacío, aparecerá un mensaje de error indicando que el índice es inválido.

9.3. AT+CPBR y AT+CPBF

Ahora para leer un número en la agenda se puede hacer de dos maneras, por su índice, o buscándolo por el nombre. Los comandos se muestran en lo siguiente junto a una figura de ejemplo:

AT+CPBR=<indice> Permite leer el número telefónico ubicado en la actual agenda seleccionada por **AT+CPBS**, y dado por la posición **<indice>**. La respuesta se entrega como:

+CPBR: <indice>, “<nombre>”,<tipo>, “<texto>”.

Donde los modos son los mismos que los explicados en AT+CPBW. En caso de que el índice dado no contenga nada, simplemente aparecerá un **OK** sin nada más de información. Si se desea, es

posible leer un rango de números. Para ello se colocan dos índices separados por coma según el siguiente ejemplo:

AT+CPBR=2,7

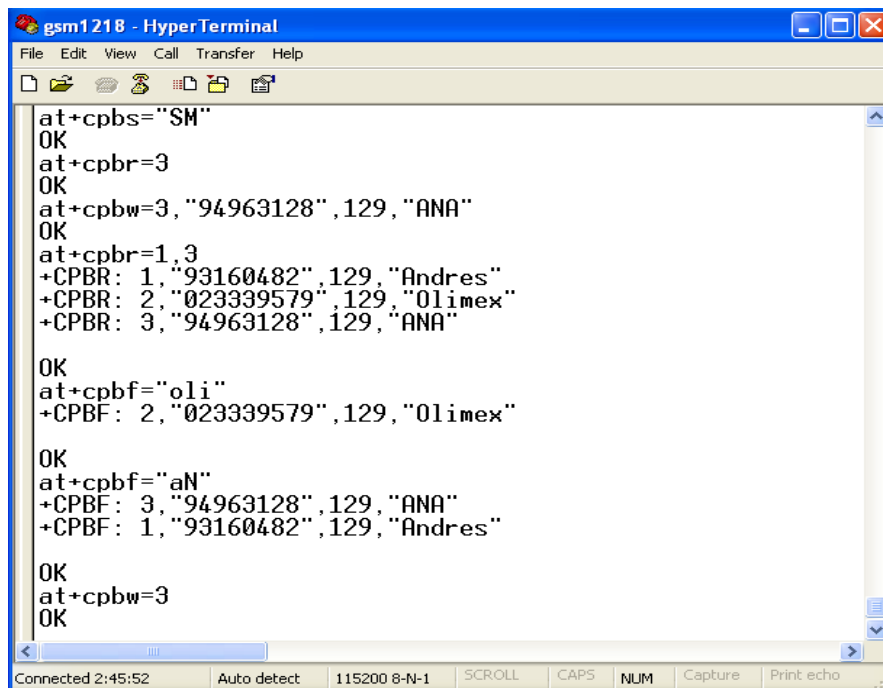
Esto entregará los números ubicados entre la posiciones 2 y 7 de la actual agenda seleccionada por **AT+CPBS**. Si dentro del rango alguna posición se encuentra vacía, ésta simplemente no aparecerá en la respuesta.

AT+CPBF="<nombre>"

Permite buscar por el nombre asignado a cada número dentro de la agenda telefónica seleccionada por **AT+CPBS**. Debe ir entre comillas, pero no distingue entre mayúsculas y minúsculas por lo que no es necesario ser exacto en la palabra. Además tampoco se necesita ingresar el nombre completo, ya que si se colocan, por ejemplo, "An" aparecerán como respuesta todos los nombres que comiencen por esa palabra.

9.4. Ejemplo práctico agenda telefónica

Aquí se muestra un ejemplo de una forma de utilizar la agenda telefónica, tanto para guardar un número como para leer o buscar y para borrar.



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
at+cpbs="SM"
OK
at+cpbr=3
OK
at+cpbw=3,"94963128",129,"ANA"
OK
at+cpbr=1,3
+CPBR: 1,"93160482",129,"Andres"
+CPBR: 2,"023339579",129,"Olimex"
+CPBR: 3,"94963128",129,"ANA"
OK
at+cpbf="oli"
+CPBF: 2,"023339579",129,"Olimex"
OK
at+cpbf="aN"
+CPBF: 3,"94963128",129,"ANA"
+CPBF: 1,"93160482",129,"Andres"
OK
at+cpbw=3
OK
Connected 2:45:52 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

Figure N - 9-2

En la figura, se procede primero a seleccionar la agenda de la tarjeta SIM, con el comando **AT+CPBS="SM"**. Se desea agregar un número en la posición 3 de la agenda, por lo que se verifica de que no exista otro número guardado ahí anteriormente. Esto se hace con **AT+CPBR=3**, dando por respuesta un OK, lo cual indica que ese espacio se encuentra vacío. Luego se agrega el número usando **AT+CPBW=3, "94963128",129, "ANA"**, lo cual indica que se agregó en la tercera posición de la agenda, el número telefónico 94963128, en el formato de sin el carácter internacional '+' de marcado, número al cual se le asigno el nombre ANA. Se verifica si se agregó a la agenda y además se muestran todos los números guardados hasta la posición de ANA con el comando **AT+CPBR=1,3**. Éste muestra los números de la agenda desde primera posición hasta la tercera. Ahora se desea buscar todos los números telefónicos que comiencen con "oli", esto se realiza con el comando **AT+CPBF="oli"**, dando como resultado **+CPBF: 2,"023339579",129, "Olimex"**. Se ve que aunque se escribió la palabra con minúscula, de todas formas coincidió en la búsqueda, debido a que ésta no distingue entre mayúsculas y minúsculas. Si se busca ahora por "aN", se entrega por respuesta dos números, dados por "ANA" y por "Andres". Se vuelve a ver que la búsqueda no distingue entre mayúsculas y minúsculas. Al final el comando **AT+CPBW=3**, borra el número guardado correspondiente a Ana, que se encontraba en la tercera posición de la agenda.

9.5. **ATD>**

Si se desea ahora llamar, usando un número guardado en la agenda, se utiliza el siguiente comando:

ATD><almacenamiento><indice>

Permite llamar utilizando un número guardado previamente en la agenda dada por <almacenamiento>, ubicado en la posición <indice>. Así dependiendo de la agenda seleccionada es posible llamar a los números de emergencia, a los números recién discados o de llamadas recibidas o simplemente a algún contacto guardado en la SIM. Si deseo llamar al número ubicado en la posición 5, de la agenda "AD", entonces se debe marcar:

ATD>AD5

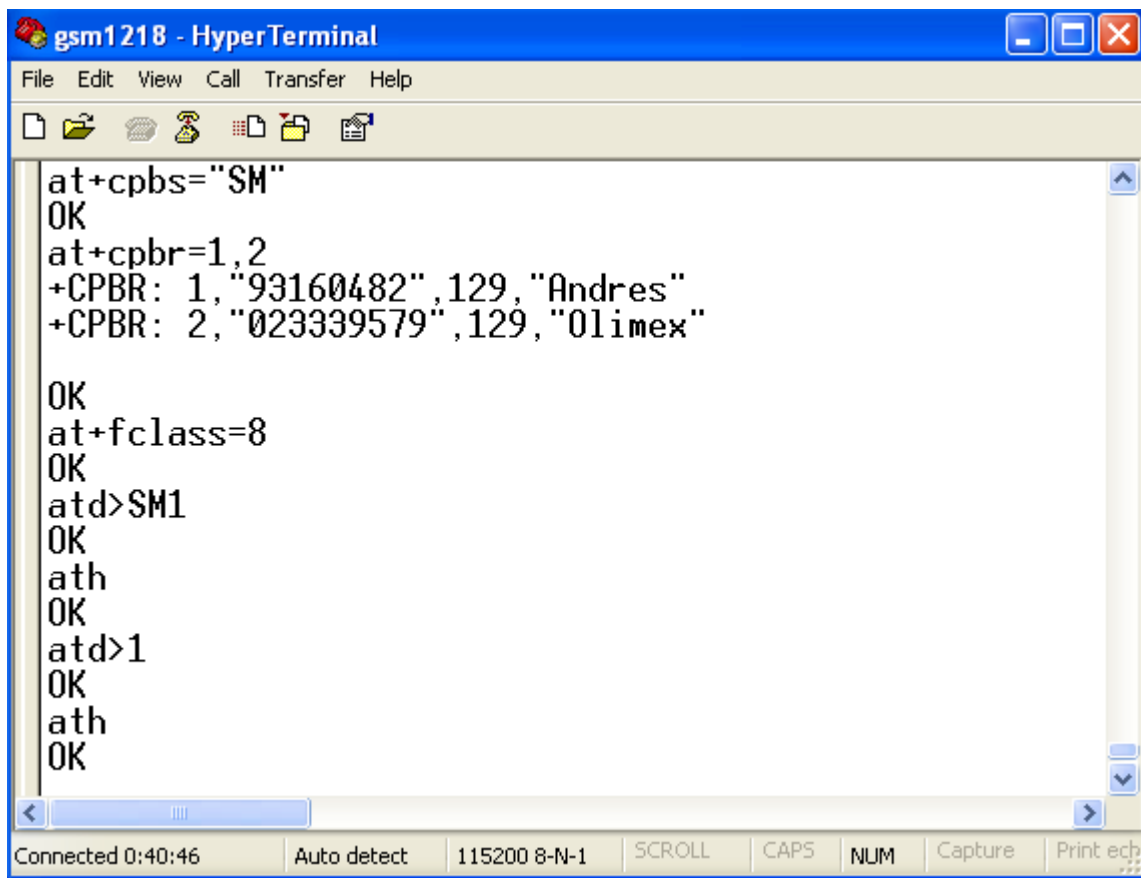
De igual modo que para **ATD**, se debe estar en el modo **VOICE**

(**AT+FCLASS=8**) para poder llamar. Si se encuentra en el modo **DATA** (**AT+FCLASS=0**), se debe agregar un símbolo ‘;’ al final del comando de la siguiente manera:

ATD>AD5;

Como respuesta se pueden obtener lo mismo que para **ATD** (NO DIAL TONE, NO CARRIER, CONNECT, BUSY, OK).

Un ejemplo se muestra en la siguiente figura:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at+cpbs="SM"
OK
at+cpbr=1,2
+CPBR: 1,"93160482",129,"Andres"
+CPBR: 2,"023339579",129,"Olimex"

OK
at+fclass=8
OK
atd>SM1
OK
ath
OK
atd>1
OK
ath
OK

Connected 0:40:46  Auto detect  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  Capture  Print ech
```

Figure N - 9-3

Primero se selecciona la agenda de la SIM usando **AT+CPBS="SM"**. Luego mostramos los dos primeros números con **AT+CPBR=1,2**. De ahí se cambia a modo **VOICE** con **AT+FCLASS=8** y se procede a llamar con **ATD>SM1**, lo cual indica que se llama al número de la posición 1 de la agenda de la SIM ("SM"). Luego se corta la llamada con **ATH**. Si se está en la agenda deseada, se

puede omitir en el comando. Esto se muestra con **ATD>1**, el cual llama a la primera posición de la agenda SM, ya que se había seleccionado antes usando **AT+CPBS="SM"**.

10. Responder una llamada

Al momento de recibir una llamada, ya sea de datos o de voz, se recibe un mensaje indicando la llamada. Este mensaje se puede manejar, para aceptar la llamada y establecer la conexión. Entre las opciones disponibles, se encuentran la de rechazar la llamada, aceptarla e incluso poder enviar tonos DTMF por la línea cuando se ha establecido la llamada. Las llamadas pueden ser tanto de voz, como de datos, principalmente esta última usando CSD.

10.1. Llamada Entrante

10.1.1. RING

RING	Aparece al momento de recibir una llamada entrante. Aparecerá por cada vez que la llamada envía un 'tono de llamado'.
-------------	---

10.1.2. ATA y ATSO

Cuando llega un mensaje RING, se puede o contestar la llamada o rechazarla.

ATA	Contesta una llamada entrante
ATSO=<n>	Automáticamente responde a una llamada. Espera un número de RINGS dado por <n>, para luego contestar la llamada. Cuando se tienen los valores por defecto y se ingresa este comando con un valor distinto de cero, apenas se enciende el módulo, aparecerá un error debido a que intentará registrarse a la red GPRS, cuando todavía no se está registrado en la red GSM. Para evitar esto, sólo se necesita esperar a que se esté registrado (AT+CREG?) para luego ingresar el comando ATSO=(>0)

10.1.3. ATH y AT+CHUP

Una vez que se encuentra conectado, es posible colgar la llamada. El comando para ello se vio en un capítulo anterior. Este comando es:

ATH	Cuelga una llamada ya conectada o rechaza una llamada entrante
AT+CHUP	Cuelga todas las llamadas que ya se encuentren conectadas.

La principal diferencia entre los comandos anteriores, es que ATH permite colgar una llamada que se está realizando, como una que ya se ha conectado, mientras que AT+CHUP cuelga la llamada cuando ésta ya se ha conectado.

10.1.4. **AT+CRC**

Cuando se recibe una llamada, como se sabe aparece el mensaje RING. Sin embargo esto no permite distinguir el tipo de llamada que se realiza. Para ello existe un comando, que extiende el tipo de llamada.

AT+CRC=<estado> Si <estado>=1, activa la respuesta extendida y si <estado>=0 la desactiva. Si se encuentra activada, cuando reciba el módulo una llamada, ya no se verá un **RING**, sino que aparecerá un:

+CRING: <tipo>

Donde <tipo> puede ser:

<tipo>	ASYN C	asynchronous transparent.
	SYN C	synchronous transparent.
	REL ASYN C	asynchronous non-transparent.
	REL SYN C	synchronous non-transparent.
	FAX	Fax.
	VOICE	Llamada de voz.
	VOICE/ XXX	Voz seguido de datos. (XXX es ASYN, SYN, REL ASYN or REL SYN)
	ALT VOICE/ XXX	alterna voz/datos, voz primero.
	ALT XXX/VOICE	alterna datos/voz, datos primero.
	ALT VOICE/FAX	alterna voz/fax, voz primero.
	ALT FAX/VOICE	alterna fax/voz, fax primero.

10.1.5. AT+CLIP

Es posible además, verificar el número de quien llama o mejor conocido como identificador de línea de llamada (Call line Identifier - CLI). Esto sólo es posible si el proveedor de servicio lo permite. Con este mismo comando es posible averiguar esto.

AT+CLIP=<estado> Cuando se recibe una llamada entrante, muestra el número telefónico de quien llama. Si <estado>=0 se desactiva y si <estado>=1 se activa. Cuando está activado y se recibe un RING (o +CRING) muestra una respuesta de la forma:

+CLIP: “<numero>”,<tipo>,,, <CLI>

Donde:

<numero> número de la llamada entrante con el formato dado por <tipo>.

<tipo> formato del número. Puede ser 145, con formato internacional (+) o 129, sin él.

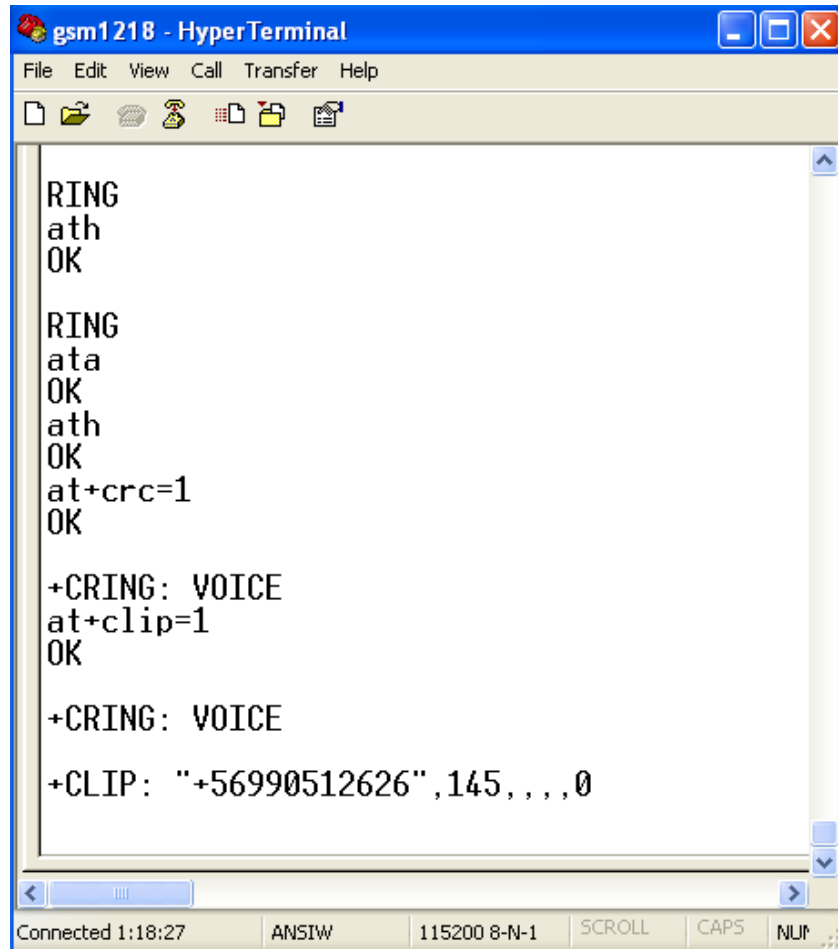
,,, (las comas vienen así)

<CLI>

0	CLI válido
1	CLI ha sido rechazado por quien realiza la llamada.
3	CLI no disponible, debido a problemas de red, etc...

10.1.6. Ejemplo con llamada entrante

Se muestra a continuación un ejemplo con el manejo de llamadas entrantes.



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
RING
ath
OK
RING
ata
OK
ath
OK
at+crc=1
OK
+CRING: VOICE
at+clip=1
OK
+CRING: VOICE
+CLIP: "+56990512626",145,,0
Connected 1:18:27  ANSIW  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM
```

Figura N - 10-1

Se parte llamando desde un celular cualquiera al número de la SIM presente en el modem. Se deja sonar una vez (**RING**) y luego con el comando **ATH** se rechaza la llamada apareciendo como respuesta un **OK**. Luego se vuelve a llamar, se deja sonar una vez y se contesta la llamada (**ATA**). Cuando se conecte, se recibirá un **OK**. Luego se cuelga la llamada usando nuevamente **ATH** para recibir un **OK** como respuesta. Luego se cambia la configuración para llamadas entrantes con **AT+CRC=1**, y se vuelve a llamar. Se observa que ahora se obtiene un **+CRING: VOICE** lo cual indica una llamada de voz entrante. Si ahora se agrega la opción para el identificador de línea de llamada (**AT+CLIP=1**) y se vuelve a llamar se tiene un **+CRING: VOICE** y luego un **+CLIP: "+56990512626",145,,0** que indica el número de la línea de la llamada entrante.

10.2. Generación de tonos DTMF o de número discado.

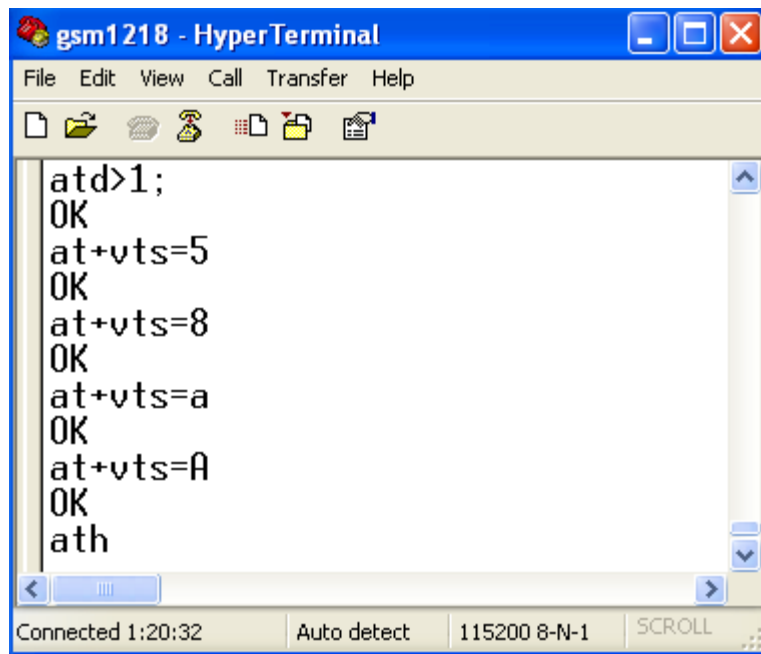
Existen servicios en los cuales, mientras se está conectado, es necesario discar algún número, como es el caso de la típica llamada al cargar un celular de prepago. En estos servicios se llama a cierto número, se escucha una grabación en la cual se pide digitar el '1' si se desea cargar el celular, o el '2' si se desea hablar con una oficina, etc. El discar un número, es lo que se conoce como generación de un tono DTMF y por medio de los siguientes comandos es posible generarlos para este tipo de llamadas o alguna otra función.

10.2.1. AT+VTS

Los tonos DTMF sólo pueden ser generados en una llamada de voz (dado por el modo **VOICE** o usando el comando **ATD** con un ';').

AT+VTS=<DTMF>	Comando que genera el tono dado por <DTMF>. Los valores que puede tomar son: (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,#,*).
----------------------------	---

Un ejemplo de los tonos DTMF se muestra en la siguiente figura:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[atd>1;
OK
at+vts=5
OK
at+vts=8
OK
at+vts=a
OK
at+vts=A
OK
ath
Connected 1:20:32 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL
```

Figura N - 10-2

Se llamó al primer número de la agenda seleccionada con el comando **ATD>1;** (se usa ';' porque se estaba en el modo DATA). Luego se envían los tonos DTMF 5, 8, y dos veces A. Se observa que no distingue entre mayúsculas y minúsculas. Luego se procede a colgar la llamada

de voz usando **ATH**. Se debe recordar que la generación de tonos DTMF sólo es posible en una llamada de voz.

11. Generación y manejo de Eventos

El módem permite una serie de alarmas y comandos que realiza alguna acción. Se incluye el reloj interno del Enfora, que permite entre otras cosas, el uso de alarmas y activación de eventos. Con opciones como guardar de antemano un comando preestablecido, autoencendido cuando se active la alarma, y detección de eventos, es posible realizar varias acciones ocupando el módem. Los comandos para aquello se verán a continuación.

11.1. Reloj de la SIM

Para el ajuste de la hora se utiliza el siguiente comando:

AT+CCLK? Pregunta por la hora y el día. La respuesta es de la forma:

+CCLK: "aa/mm/dd,hr:min:seg"

Es decir algo como esto:

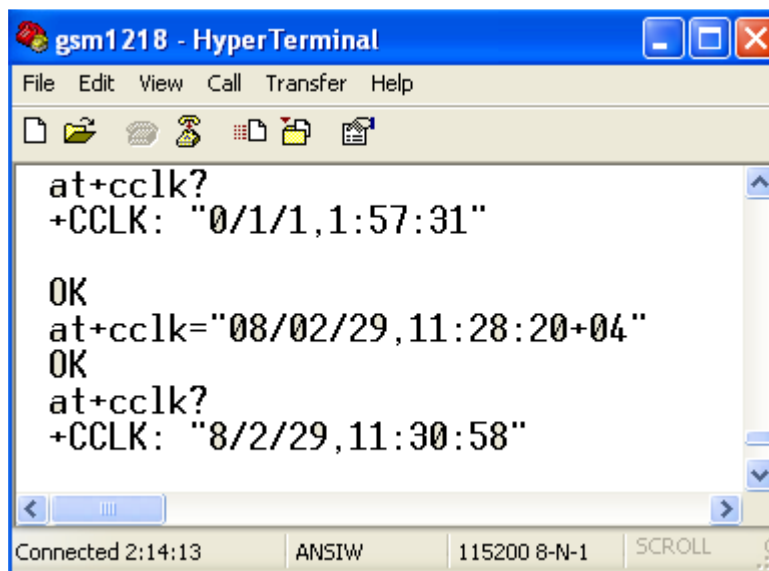
+CCLK: "08/02/25,17:26:47"

AT+CCLK= "<time>" Ajusta la hora de la SIM. Tiene el mismo formato que la parte anterior pero se debe agregar la zona horaria de la siguiente forma:

<time> **"08/02/29,11:28:20+04"**

Donde el '+04' corresponde a la zona horaria.

Un ejemplo se muestra a continuación.



```

gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at+cclk?]
+CCLK: "0/1/1,1:57:31"
OK
[at+cclk="08/02/29,11:28:20+04"]
OK
[at+cclk?]
+CCLK: "8/2/29,11:30:58"
  
```

Connected 2:14:13 ANSIW 115200 8-N-1 SCROLL

Figura N - 11-1

Se observa que se pregunta la hora (AT+CCLK?) obteniéndose las 1:57:37 hr del día 1º de Enero del 2000 (por el 00). Luego se ajusta la hora a las 11:28:20 del día 29 de Febrero del 2008 en la zona horaria +04. Luego se consulta para comprobar la hora.

11.2. *Reloj Tiempo Real (RTC-Real Time Clock)*

Este comando, maneja de mejor manera el reloj interno de la SIM, por lo que se recomienda usar este en vez de AT+CCLK. Se usa según lo siguiente:

**AT\$RTCALRM=<rtc_year>, <rtc_month>, <rtc_day>,
<rtc_hour>, <rtc_min>, <rtc_sec>, <rtc_alarmTimeinMinutes>.**

Configura la alarma del reloj en tiempo real. Los parámetros son años (00-99), meses (1-12), días (1-31), horas (0-24), minutos (0-59) y segundos (0-59). El <rtc_alarmTimeinMinutes> indica el tiempo en minutos de la alarma periódica. La alarma del RTC se reiniciará

AT\$RTCALRM? Entrega la configuración del reloj. El formato de respuesta es:

**\$RTCALRM: <rtc_enabled>, <rtc_year>, <rtc_month>,
<rtc_day>, <rtc_hour>, <rtc_min>, <rtc_sec>,
<rtc_alarmTimeinMinutes>.**

Donde el término <rtc_enabled> indica con un 0 si la alarma está desactivada o con un 1 si está activada.

AT\$RTCCLRA Limpia o deshabilita la alarma. Mantiene los datos originales, pero no se activa la alarma. Entrega por respuesta un OK.

AT\$RTCCTIME? Este comando pregunta por la hora, día, mes y año, además del día de la semana que se encuentra configurada en el módem. El formato de respuesta es:

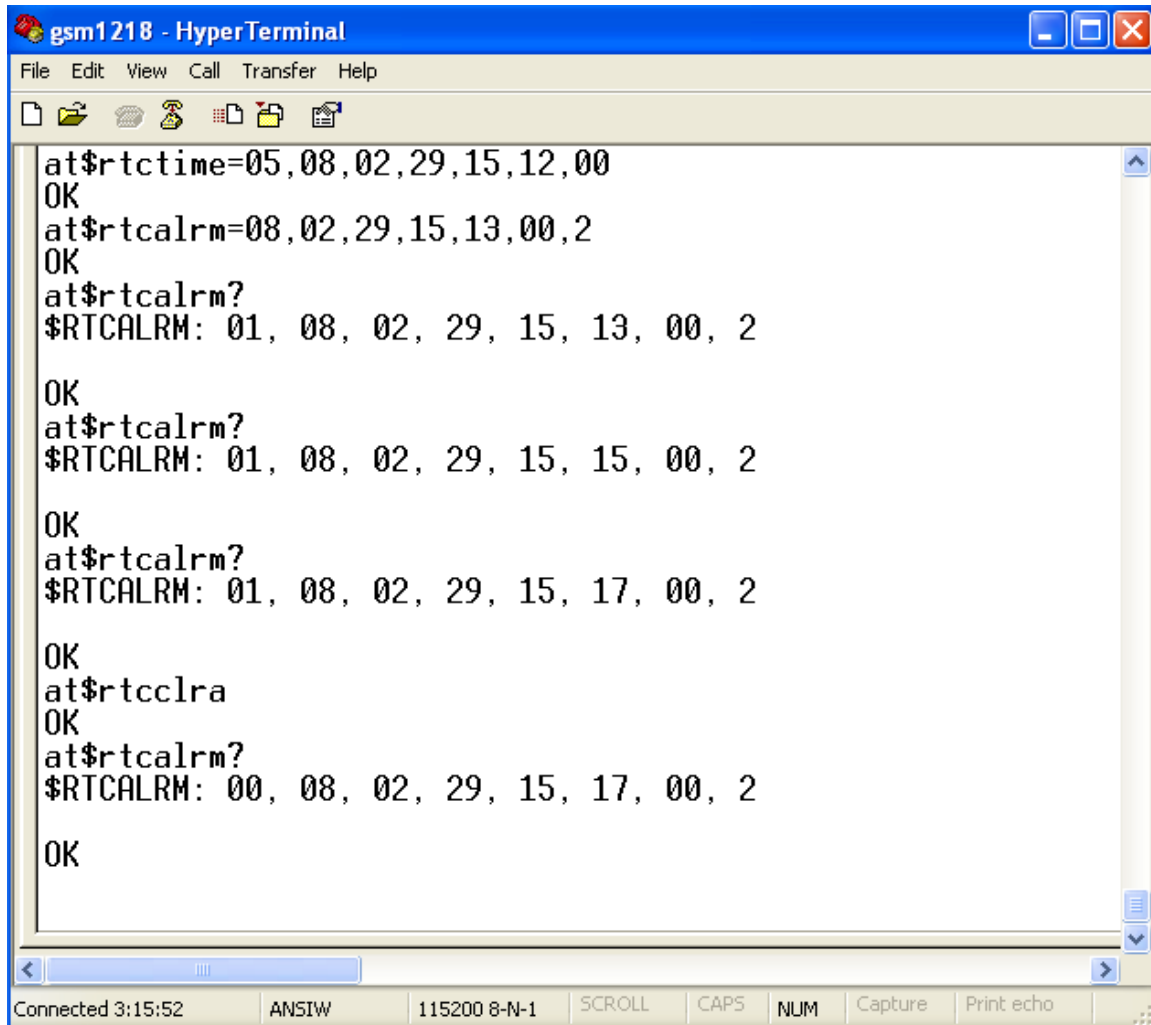
**\$RTCCTIME: <rtc_wkday>, <rtc_year>, <rtc_month>, <rtc_day>,
<rtc_hour>, <rtc_min>, <rtc_sec>”**

Donde <rtc_wkday> indica el día de la semana, y el resto es lo mismo que para **AT\$RTCALRM**.

**AT\$RTCCTIME= <rtc_wkday>, <rtc_year>, <rtc_month>, <rtc_day>,
<rtc_hour>, <rtc_min>, <rtc_sec>**

Ajusta la hora en el módem, según los valores mencionados anteriormente.

Un ejemplo del ajuste de hora se muestra a continuación:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at$rtctime=05,08,02,29,15,12,00
OK
at$rtcalrm=08,02,29,15,13,00,2
OK
at$rtcalrm?
$RTCALRM: 01, 08, 02, 29, 15, 13, 00, 2
OK
at$rtcalrm?
$RTCALRM: 01, 08, 02, 29, 15, 15, 00, 2
OK
at$rtcalrm?
$RTCALRM: 01, 08, 02, 29, 15, 17, 00, 2
OK
at$rtcclra
OK
at$rtcalrm?
$RTCALRM: 00, 08, 02, 29, 15, 17, 00, 2
OK
Connected 3:15:52  ANSIW  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  Capture  Print echo
```

Figura N - 11-2

Se ajusta primero la hora a Viernes, 2008, Febrero, 29 a las 15:12:00 (**AT\$RTCTIME=08,02,29,15,12,00**). De inmediato se activa la alarma para el 29 de Febrero de 2008 a las 15:13:00, donde se activará periódicamente cada 2 minutos (**AT\$RTCALRM=08,02,29,15,13,00,2**). Luego de pregunta por la alarma y se observa que se ha configurado correctamente. Si esperamos a la hora de la alarma 15:13, ésta se activará como un evento, y luego se reconfigura para que se active en dos minutos más (parámetro dado por **<rtc_alarmTimeinMinutes>**). Se ve que luego de la alarma si se pregunta por ésta nuevamente, aparecerá con una hora de 15:15, luego 15:17 y así sucesivamente. Al final se desactiva la alarma con **AT\$RTCCLRA**, en donde al preguntar por la alarma, se observa que ésta queda con la ultima configuración, pero con el primer parámetro (**<rtc_enable>**) dado por un 00.

Este comando se reinicia cada vez que se enciende el módem, volviendo a la configuración por defecto de **AT\$RTCTIME=00,00,01,01,00,00,00**. El valor del reloj tampoco se puede guardar con **AT&W**.

AT\$RTCWAKE

Este comando permite apagar el módem, dejando sólo el reloj corriendo. Espera 5 segundos, luego de haber introducido el comando para apagarse, mientras sólo corre el reloj RTC. Luego se enciende con la alarma dada en **AT\$RTCALRM**. Si la alarma se activa dentro del período de 5 segundos en que comienza a apagarse, la alarma no se activará.

11.3. *Ejecución comando AT por EVENTO (AT\$EVENT)*

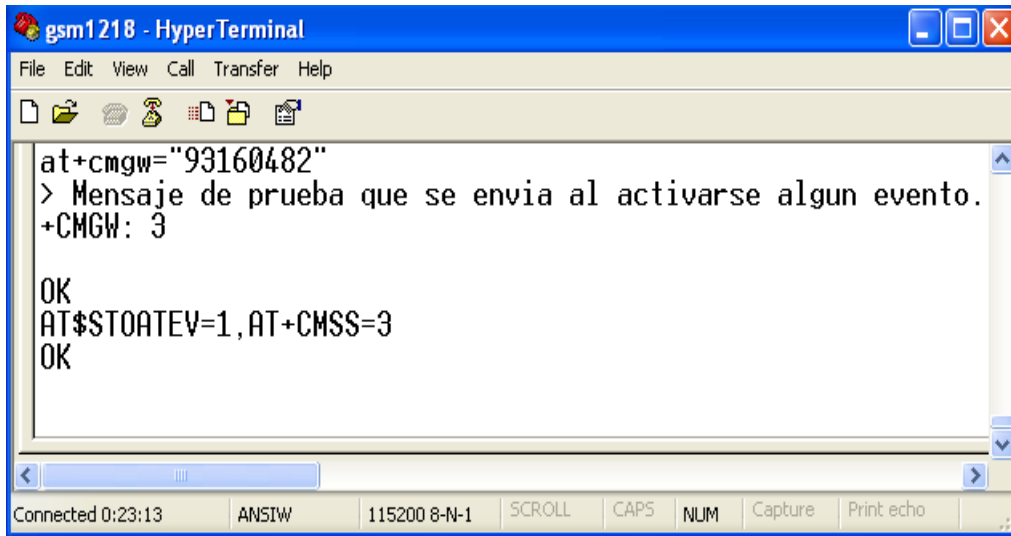
Existen ciertas acciones que activan eventos. Las acciones van desde un contador que lleva a su fin o la activación de una alarma. Cuando se activa un evento es posible realizar algún tipo de acción. La acción que se verá ahora será la ejecución de algún comando AT, en particular, un comando que permite enviar un mensaje de texto al activarse un evento de reloj.

11.3.1. **AT\$STOATEV**

AT\$STOATEV=<ind>,<comando AT>

Permite ingresar y guardar un comando AT para llevarlo a y así ingresarlo al activarse cierto evento. El <ind> indica la posición e indicador en la que se guarda el comando, permitiendo un máximo de 15. Usando **AT\$STOATEV?** Se pregunta por los comandos guardados.

Un ejemplo del comando anterior podría ser:



```

gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at+cmgw="93160482"
> Mensaje de prueba que se envia al activarse algun evento.
+CMGW: 3
OK
AT$STOATEV=1,AT+CMSS=3
OK
Connected 0:23:13 ANSIW 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
  
```

Figura N - 11-3

Se guardó un mensaje en la posición 3, para enviarlo al número 91234567. El mensaje dice *“mensaje de prueba que se envía al activarse un evento”*. Luego se guarda el comando **AT+CMSS=3**, el cual permite enviar este mensaje guardado. Para guardar este comando se hace con **AT\$STOATEV=1,AT+CMSS=3**.

11.3.2. AT\$MSGSEND

Otro comando útil con el anterior es:

AT\$MSGSEND Permite enviar un mensaje por el puerto serial. Este comando es un buen complemento para usarlo con **STOATEV**, ya que éste último no entrega respuesta alguna cuando ejecuta un comando, y sólo se sabe indirectamente si se realizó la acción o no. En particular, este comando permite enviar varios tipos de mensajes tanto SMS, como UDP o TCP, pero en este capítulo sólo se verá el envío por el puerto serial. Se envía de la siguiente forma:

AT\$MSGSEND=0, “<data>”

Donde **<data>** puede ser un texto de a lo más 50 bytes.

Si se ocupa el comando **AT\$STOATEV**, con el anterior, es posible crear un mensaje de aviso a un controlador remoto. El comando para guardar sería:

AT+\$STOATEV=1,AT\$MSGSEND=0,"Mensaje de prueba puerto serial"

11.3.3. AT\$EVENT

Ahora se necesita asignar todo lo anterior a un evento. Para ello se tiene:

AT\$EVENT=<grupo>,<tipo>,<categoria>,<parm1>,<parm2>

Permite configurar la forma en que se manejan los eventos, así como cual de ellos se activará o no. Además si se activa un evento, realiza la acción para la cual se configuró. Los eventos se manejan por grupos. Dentro de cada grupo pueden haber varios eventos, pero cuando uno de ellos se activa, todo el grupo también lo hace. Para mostrar la lista de lo que se ha configurado se ingresa **AT\$EVENT?** Obteniéndose:

\$EVENT:	evgp	evtyp	evcat	p1	p2
	1A	0	9	2	4
	1B	3	33	1	0
	2A	0	9	5	5
	3A	0	9	0	0
	3B	3	9	0	0

El **<grupo>** corresponde a **evgp**, **<tipo>** a **evtyp**, **<categoria>** a **evcat** y **<parm1>** y **<parm2>** a **p1** y **p2** respectivamente. Para una mayor explicación de este comando referirse al Manual de referencia del Enfora¹.

Con **<grupo>**, se indica en número de grupo. Si existen otros comandos en un mismo número de evento, se van agregando con una letra, tal como en el ejemplo anterior. Si ingreso un comando con grupo 1, y luego otro con el mismo grupo, estos quedan como 1A el primero y 1B el segundo.

Para **<tipo>** se indica el tipo de evento que se maneja. Estos se diferencian por la validez del evento y el momento en que se disparan. Estos tipos son:

Tipo de evento	Descripción	Valor <tipo>
Disparador de transición	Se dispara cuando un evento entra a un rango válido.	0
Disparador de ocurrencia	Se dispara cuando sea que	1

¹ ENfora - Enabler-G AT Command Set – GSM0107AT001.

	el evento ocurra.	
Entrada	Valido cuando esta dentro del rango.	2
Salida	Evento es creado, cuando todas las entradas son válidas y el disparador está presente.	3

Tabla N°1.

Para <categoria>, <parm1> y <parm2> se tienen varias configuraciones que dependen del tipo de modelo **Enfora**. Para el caso del modelo GSM1218, se usarán las siguientes categorías:

Categoría	Parm1	Parm2	Descripción
8	1	1	Indicador de Encendido del módem.
9	0 – 5	0 -5	Registro del módem en la red GSM (ver AT+CREG)
11	0 o 1	0 o 1	Recepción de dirección IP.
12	1	1	Timer 1 (AT\$EVTIM1)
13	1	1	Timer 2 (AT\$EVTIM2)
14	1	1	Timer 3 (AT\$EVTIM3)
15	1	1	Timer 4 (AT\$EVTIM4)
28	1	1	Alarma RTC.
43	1-4	Valor	Resetea el timer indicado por parm1 al valor dado por parm2. Si parm2 = 0, entonces se resetea al valor original. Un timer sólo puede desactivarse usando AT\$EVTIM#=0. (con # = 1 - 4).
44	0 – 15	~	Ejecuta el comando AT guardado por AT\$STOATEV en el índice dado por Parm1 .
46	on	Off	Enciende o apaga el reloj RTC. Parm1 ajusta el tiempo de encendido en minutos y parm2 el tiempo de apagado en minutos.
47	~	ev	Contador de eventos. Cuanta la ocurrencia de eventos hasta el número especificado por parm2. Parm1 es omitido. Una vez alcanzado activa el evento 51
51	0	0	Este evento se activa cuando se alcanza el máximo de eventos dado por parm2 en el contador de eventos 47.
52	0 o 1	0 o 1	Recepción de un mensaje SMS.

Tabla N°2.

El uso de estos parámetros se explicará luego con un ejemplo. Para el resto se debe consultar el Manual de referencia.

Luego de definir los eventos y el número de grupo, éstos serán ejecutados en el orden en que fueron ingresados. Un grupo debe tener a lo menos un evento de entrada y un evento de salida. Si existen varias entradas, la salida solo se activara si cada una de las entradas se cumple. Si existen varias salidas, se ejecutaran en orden secuencial en el cual fueron ingresadas. Los tipos de eventos, como se vio pueden ser en general de entrada o salida. Los de entrada se definen como de transición, de ocurrencia o solo de entrada. Los eventos de salida son ejecutados cuando las condiciones de los eventos de entrada fueron cumplidas. Un evento de salida puede ser por ejemplo, el ingreso de un comando AT, el envío de un mensaje, o el ajuste de algún parámetro, como configurar un reloj o timer a cero.

Un evento de entrada puede ser, como se dijo anteriormente, de transición, de ocurrencia o sólo de entrada. Un evento de transición se explica con la siguiente figura:

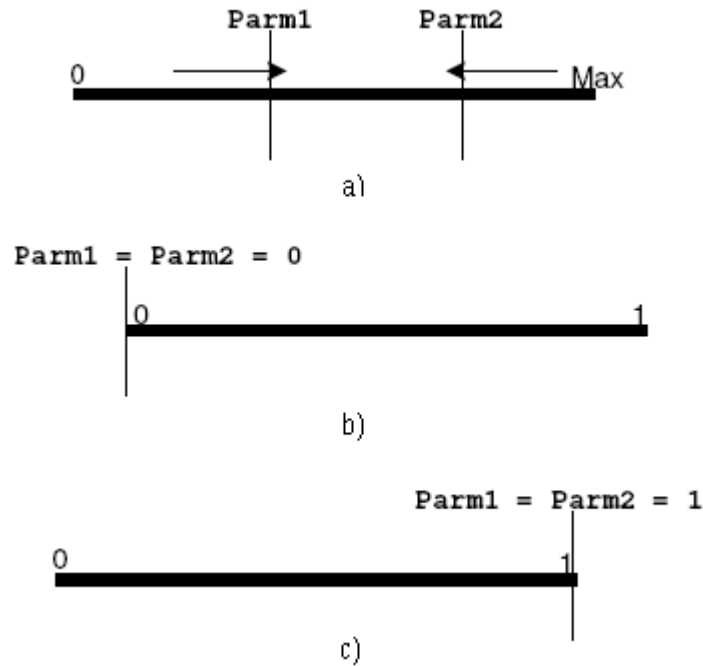


Figura N - 11-4

En la figura anterior, un evento de salida se activa, cuando un valor de un evento de entrada cae dentro del rango dado por parm1 y parm2. En b), el evento se activa cuando el valor de un evento de entrada vale cero (antes su valor era cualquiera menos cero) y en c) se activa cuando vale 1 (antes su valor era cualquiera menos uno). Todo lo anterior sólo ocurre si el tipo de evento de entrada se configuró como de transición, con el valor de <tipo>=0.

Si es un evento de ocurrencia, éste se activará cuando el valor de entrada sale del rango dado por parm1 y parm2. En la siguiente figura se explica esto.

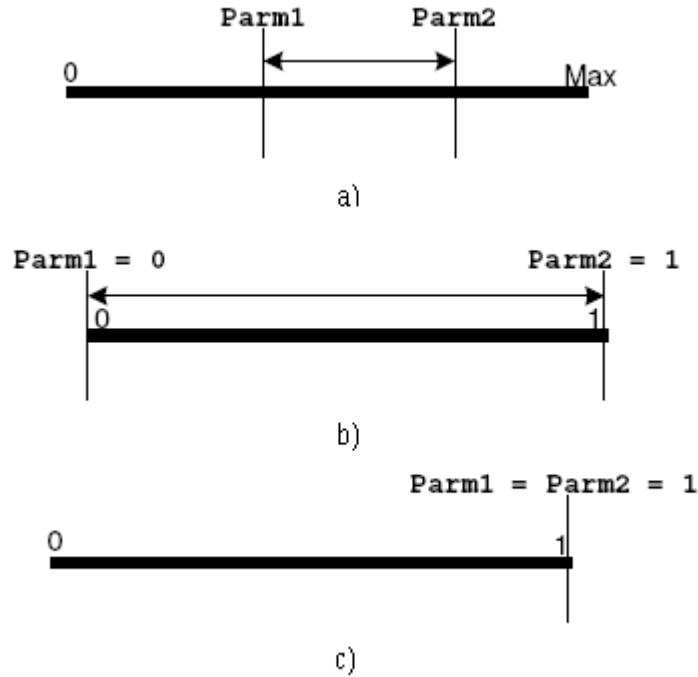


Figura N - 11-5

En a), si el valor del evento de entrada sale del rango, entonces el evento de salida se activa. En b) un evento de salida se activará cuando el valor de un evento de entrada cambie de cero a uno y viceversa. En c) un evento se activará cuando el valor de entrada sea uno y los parámetros sean también uno. Un evento de ocurrencia se define usando <tipo>=1.

El otro evento sólo de entrada, se define usando <tipo>=2. Debe usarse como un AND lógico con el evento de entrada de ocurrencia y de transición. Es decir, un evento de salida, que posee como evento de entrada uno de transición y uno de entrada, o de ocurrencia con uno de entrada, sólo se activará cuando todos los eventos de entrada estén activados, dentro del grupo. Así un evento de entrada del <tipo> =2, se dispara cuando el valor del evento cae dentro del rango definido por parm1 y parm2 o cuando éstos son iguales.

Un evento de salida se ejecuta, cuando todos los eventos de entrada (evento de transición, de ocurrencia o de entrada) para un particular grupo (dado por <grupo>) son activados.

11.3.4. Evento Timer (4 relojes)

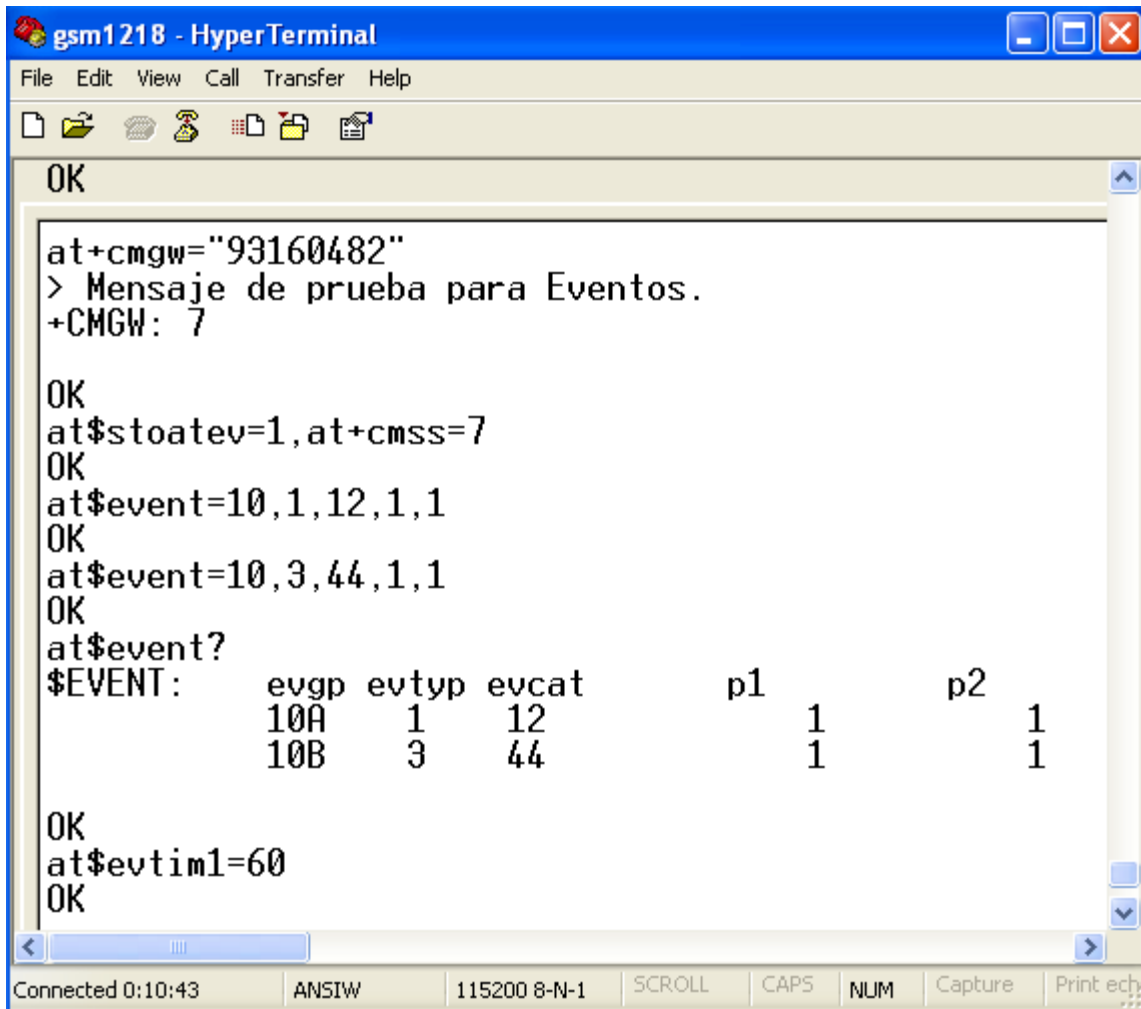
AT\$EVTIM#=<rate> Reloj de eventos de entrada. Permite definir 4 relojes distintos dados en '#'. Define un evento de entrada cada <rate> segundos. Si se usa el reloj 4 (**AT\$EVTIM4**), éste

entre en conflicto con **AT\$WAKEUP**. No usar el reloj cuando se usa este comando.

Por ejemplo si se utiliza **AT\$EVTIM1=60**, el evento del timer 1, se activará cada 60 segundos.

11.4. Ejemplo con Eventos (**AT\$EVENT**)

Un ejemplo de manejo de eventos, mezclando el guardado de comandos y la activación de eventos por timer, se muestra a continuación.



```

OK
at+cmgw="93160482"
> Mensaje de prueba para Eventos.
+CMGW: 7

OK
at$stoatev=1,at+cmss=7
OK
at$event=10,1,12,1,1
OK
at$event=10,3,44,1,1
OK
at$event?
$EVENT:   evgp  evtyp  evcat      p1      p2
          10A    1     12         1        1
          10B    3     44         1        1

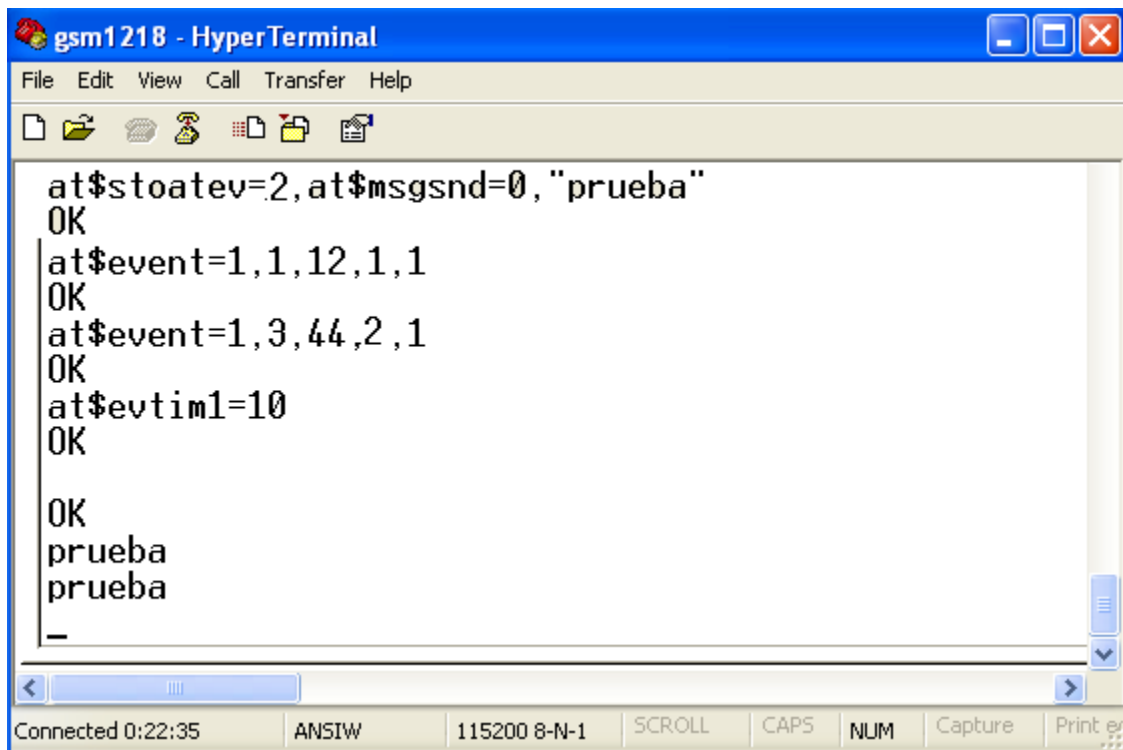
OK
at$evtim1=60
OK
  
```

Figura N - 11-6

El primer comando guarda un mensaje en memoria utilizando **AT+CMGW**. Dando como respuesta el índice o posición en la cual se guardó, o sea 7. Luego se guarda el comando que se ejecutará cuando se active el evento. El comando a guardar corresponde a **AT+CMSS=7**, que envía el mensaje de texto ubicado en la posición 7. Luego se guarda en la primera posición usando **AT\$STOATEV=1,at+cmss=7**. Luego en los eventos, se observa que se ingresaron dos

comandos con en el grupo 10, sin embargo el primero quedó como 10A y el segundo como 10B. Cuando se activa el evento 10A, inmediatamente se activan los eventos de salida del grupo. Esto quiere decir, que se activan los siguientes eventos del mismo grupo, y en el ejemplo el evento de salida 10B. Para el evento 10A, se configura con 10A,1,12,1,1 que indica que se activará cuando ocurra un evento, el 12 indica el timer 1 (**AT\$EVTIM1**) y los parámetros siempre a 1. Cuando se activa ese evento, se activará el evento siguiente correspondiente a 10B, configurado como 10B,3,44,1,1 que indica que será un evento de salida (por el 3), que ejecutará un comando guardado en **AT\$STOATEV**, en la posición 1, donde el último uno es ignorado. Al final se configura el timer 1, para que se active cada 60 segundos. Al ingresar el último mensaje, y luego del tiempo indicado, comenzarán a llegar los mensajes.

Este otro ejemplo es igual al anterior, pero ahora envía un mensaje por el puerto serial utilizando **AT\$MSGSD**:

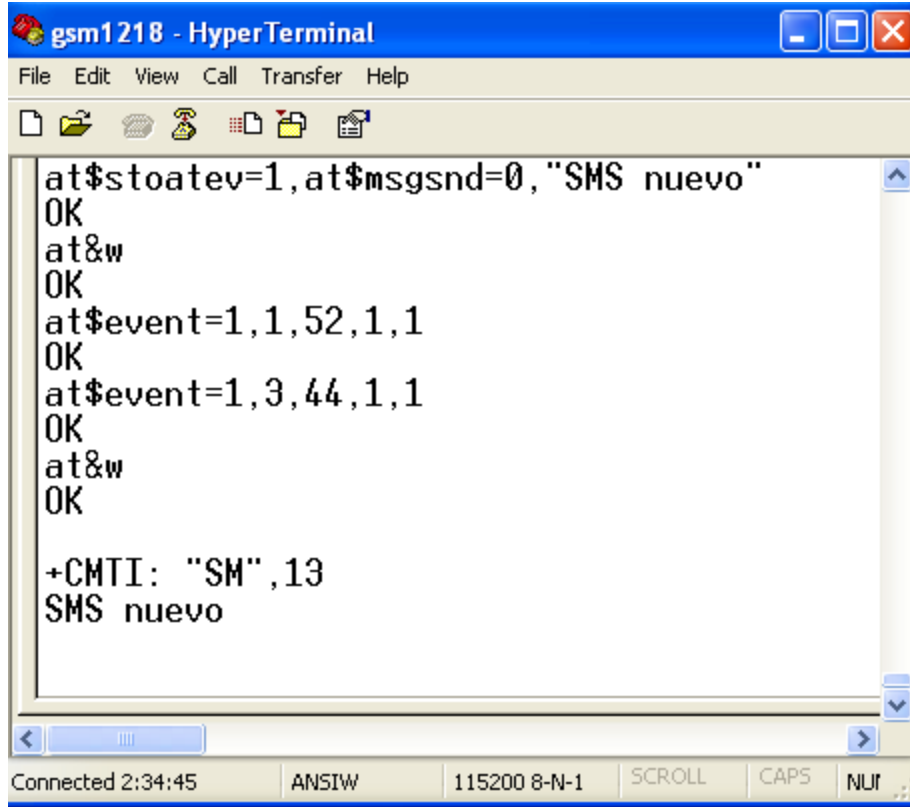


```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
at$stoatev=2,at$msgsnd=0,"prueba"
OK
at$event=1,1,12,1,1
OK
at$event=1,3,44,2,1
OK
at$evtim1=10
OK
OK
prueba
prueba
_
Connected 0:22:35  ANSIW  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  Capture  Print
```

Figura N - 11-7

Se observa que ahora se cambia el comando de envío de mensaje de texto por el de envío de un mensaje por el puerto serial. Esta vez el evento se activa cada 10 segundos, donde se ve al final del ejemplo que se esperaron 20 segundos, enviando dos mensajes '*prueba*'.

En este otro ejemplo, se activa el envío de un mensaje por el puerto serial, cuando llega un nuevo mensaje de texto SMS. La configuración sería:

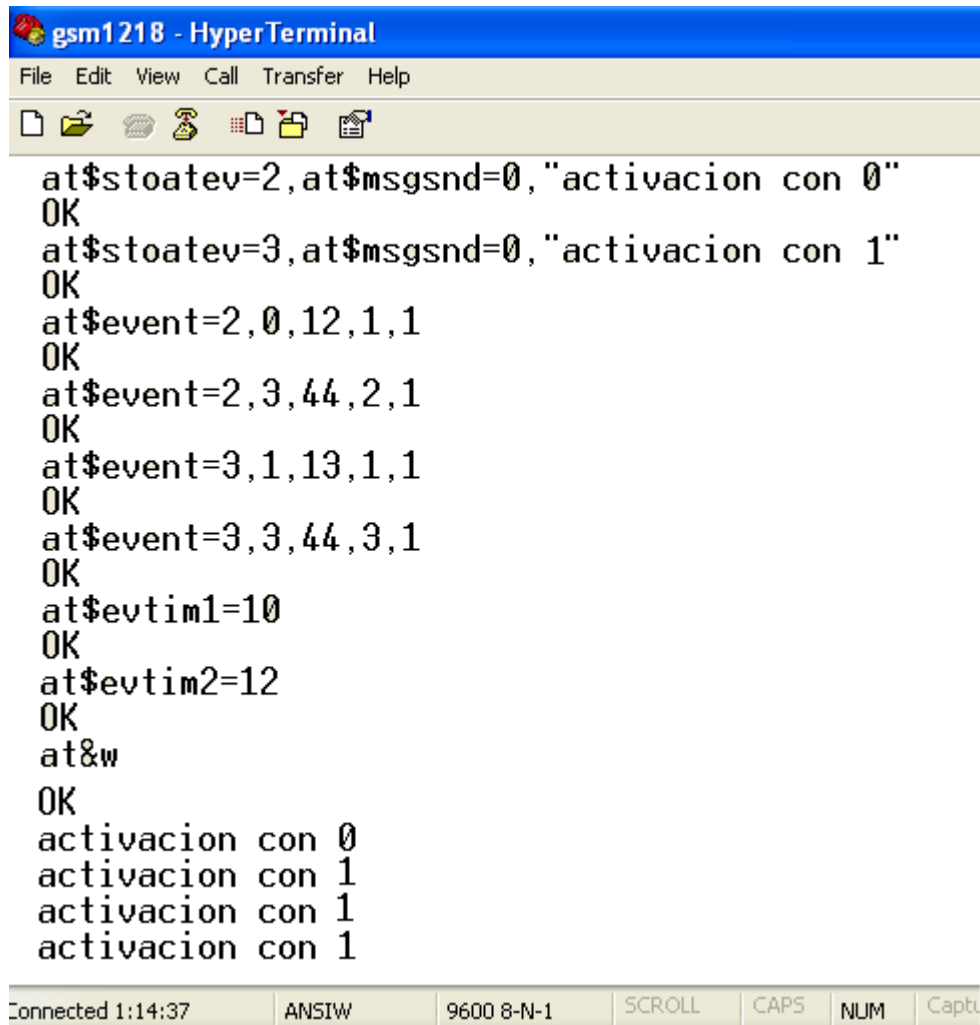


```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
at$stoatev=1,at$msgsnd=0,"SMS nuevo"
OK
at&w
OK
at$event=1,1,52,1,1
OK
at$event=1,3,44,1,1
OK
at&w
OK
+CMTI: "SM",13
SMS nuevo
Connected 2:34:45 ANSIW 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUF
```

Figura N - 11-8

Primero se guarda el comando para el envío del mensaje por el puerto serial usando **AT\$STOATEV**. Luego se ingresa como evento de entrada en el grupo 1, y en la categoría 52, que se activa cuando llega un nuevo mensaje de texto. Luego se define como evento de salida, que se ingrese el comando guardado en **AT\$STOATEV** en la posición 1. Luego se procede a guardar la configuración. Si después de esto se envía un mensaje de texto SMS al módem, aparecerá un **+CMTI**, que indica el nuevo mensaje de entrada, para luego activarse el evento de salida, es decir, el comando guardado en **AT\$STOATEV**, que en este ejemplo corresponde a la frase enviada por el puerto serial '**SMS nuevo**'.

Se verá otro ejemplo con un evento, pero ahora se mostrará la diferencia entre un disparador de transición y uno de ocurrencia. En ambos se utilizara como evento de salida el envío de un mensaje por el puerto serial. Esto se muestra a continuación:



```

gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at$stoatev=2,at$msgsnd=0,"activacion con 0"
OK
at$stoatev=3,at$msgsnd=0,"activacion con 1"
OK
at$event=2,0,12,1,1
OK
at$event=2,3,44,2,1
OK
at$event=3,1,13,1,1
OK
at$event=3,3,44,3,1
OK
at$evtim1=10
OK
at$evtim2=12
OK
at&w
OK
activacion con 0
activacion con 1
activacion con 1
activacion con 1
Connected 1:14:37 ANSIW 9600 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Captu

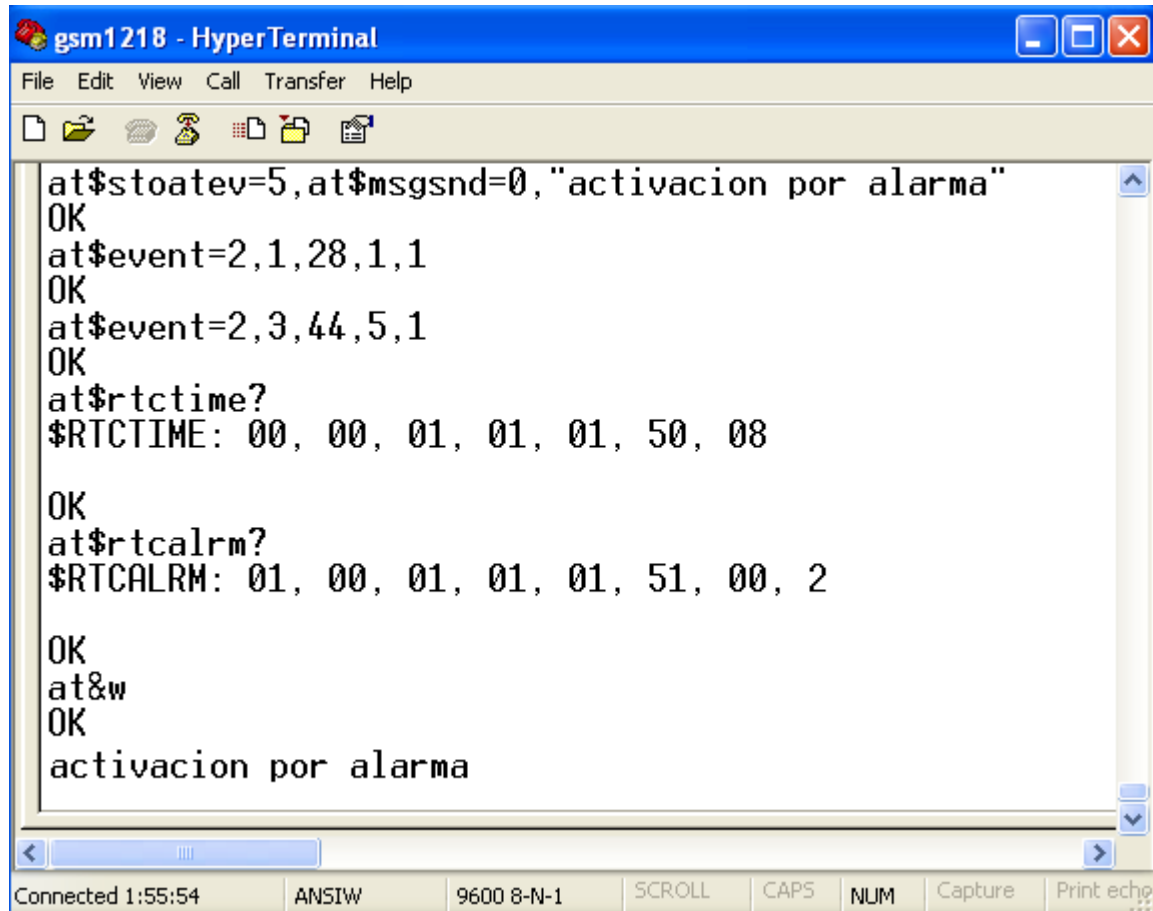
```

Figura N - 11-9

En la configuración anterior se guardaron dos mensajes con **AT\$STOATEV**, en la segunda posición se guardo el mensaje “activación con 0” y en la tercera “activación con 1”. Luego se ingresa el evento en el grupo 2 para que se dispare el timer 1 por transición (**AT\$EVENT=2,0,12,1,1**), donde el 12 indica el timer 1 y el 0, que se dispare por transición. Luego se define como evento de salida el mensaje 2 guardado anteriormente con **AT\$EVENT=2,3,44,2,1**, donde el segundo 2 (luego del 44), indica el segundo mensaje guardado en **AT\$STOATEV**. De ahí se configura el evento 3, de igual modo, pero con el timer 2, usando **AT\$EVENT=3,1,13,1,1**, donde el 13 indica el timer 2, y el primer 1 (entre el 3 y el 13), indica el disparo por ocurrencia. Con lo anterior se activan los timer, el primero cada 10 segundos y el segundo cada 12 segundos. Para luego guardar la configuración. Al cabo de 10 segundos, se activa el evento 2, entregando como mensaje de salida “**activación con 0**”. Luego de 2 segundos más, aparece “**activación con 1**”, sin embargo luego de 12 segundos más sigue apareciendo este mensaje. El disparador por transición, sólo lo hace una vez (cuando se dispara el timer 1, cada 10 segundos)), mientras que el disparador por ocurrencia lo hace cada vez que el evento ocurre

(cuando se dispara el timer 2, cada 12 segundos). Esta importante diferencia, permite un sin fin de utilidades, junto con los eventos de salida o de entrada, como resetear algún timer o conectarse a algún servidor, etc.

En el siguiente ejemplo se utiliza como disparador la alarma del reloj.



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at$stoatev=5,at$msgsnd=0,"activacion por alarma"]
OK
[at$event=2,1,28,1,1]
OK
[at$event=2,3,44,5,1]
OK
[at$rtctime?]
$RTCTIME: 00, 00, 01, 01, 01, 50, 08
OK
[at$rtcalrm?]
$RTCALRM: 01, 00, 01, 01, 01, 51, 00, 2
OK
[at&w]
OK
activacion por alarma
Connected 1:55:54  ANSIW  9600 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  Capture  Print echo
```

Figura N - 11-10

Se observa que se guardó el mensaje en la posición 5, que dice ***“activación por alarma”***. Luego se guarda el evento en el grupo 2, donde se indica que el disparador será por la alarma del reloj (**AT\$EVENT=2,1,28,1,1**), y el evento de salida será el envío del mensaje guardado anteriormente (**AT\$EVENT=2,3,44,5,1**). Posteriormente se verifica la hora y la alarma, en el ejemplo se observa que en unos segundos más debería aparecer el mensaje de salida, lo cual ocurre. Esto se repite por todas las veces en que la alarma se activa, que como se observa con **AT\$RTCALRM**, se activa cada dos minutos.

Para desactivar un evento se puede eliminar la causa del evento (en el caso de un timer con **AT\$EVTIM1=0**, o en el de una alarma con **AT\$RTCCLRA**) o eliminar el evento dado usando

AT\$EVDEL=2 (elimina todo el evento del grupo 2) o con **AT\$EVDELA**, que borra todos los eventos.

12. Llamada de datos

Primero se debe verificar que la tarjeta SIM tenga habilitada las opciones de GPRS o WAP para poder realizar una llamada. Para iniciar una llamada de datos, es necesario configurar algunos comandos básicos. Estos comandos se refieren a la velocidad con la que trabaja el módem en la red.

AT+CBST=<baud_rate>,<name>,<ce>	Comando que selecciona la velocidad de transmisión y el elemento de conexión (transparent o non-transparent) de la red en las llamadas de datos. Donde:
<baud_rate>	<ul style="list-style-type: none"> 0 autobauding(selección automática de la velocidad). Esta configuración sólo es posible con módems de 3.1 kHz y servicio non-transparent. 1 300 bps 2 1200 bps 3 1200/75 bps 4 2400 bps 5 2400 bps (otra versión) 6 4800 bps 7 9600 bps (recomendado) V.32 12 9600 bps. V.34 14 14400 bps V.32 65 300 bps V.110 66 1200 bps V.110 68 2400 bps V.110 70 4800 bps V.110 71 9600 bps V.110 75 14400 bps V.110
<name>	0. Sólo se coloca el cero.
<ce>	<ul style="list-style-type: none"> 0 transparent 1 non-transparent 2 ambos, se prefiere transparent 3 ambos, se prefiere non transparent.

En general se recomienda utilizar la configuración non-transparent de 9600 bps. Esto se realiza utilizando el comando **AT+CBST=7,0,1**. El término '*elemento de conexión*' o '*transparencia*', se refiere a la forma que tiene la red GSM para negociar la conexión con el dispositivo móvil para obtener una dirección IP. Si la red GSM se dice que es non-transparent, se necesita un nombre de usuario y un password para conectarse (son otorgados por el proveedor

de servicio de red). En cambio si la red se dice transparent, entonces el acceso a la red no necesita nombre de usuario y password. EN Chile las redes en general, son non-transparent.

12.1. CSD

Atención: Según el manual de Enfora, lo siguiente debe ingresarse para poder realizar la llamada, sin embargo, no se pudo probar en el laboratorio debido a problemas con el proveedor de la SIM. Para poder realizar esta acción, es necesario que el proveedor de la Tarjeta SIM, la tenga activada con 'Mobile Terminated Data'.

Es sin duda la conexión más simple posible, ya que no necesita grandes configuraciones. Para realizar esto se necesitan dos módem Enfora, y dos tarjetas SIM, además de dos computadores personales con Hyperterminal. Lo primero es configurar cada módem en modo de llamada de datos con **AT+FCLASS=0**. Luego se configura la velocidad a la red con **AT+CBST=7,0,1** que indica una velocidad de 9600, non-transparent. Esto último también en cada módem.

Una vez que se verifique tanto la potencia de la señal (**AT+CSQ?**) como el registro a la red (**AT+CREG?**) en ambos módems, se debe iniciar una sesión en el hyperterminal. Ésta debe ser configurada de igual modo en que se indicó en capítulos anteriores, es decir, 8N1 a 115200. Si no aparece lo que se escribe, ingresar **ATE1**, para recibir echo de lo que se ingresa, si se recibe dos veces, escribir **ATE0**. Si no aparece ni lo que se escribe, ni los mensajes de respuesta, se debe cambiar la velocidad del hyperterminal, ya que es probable que la velocidad del módem, sea distinta a 115200.

Se recomienda guardar la configuración con **AT&W**, cada vez que se modifica algún parámetro.

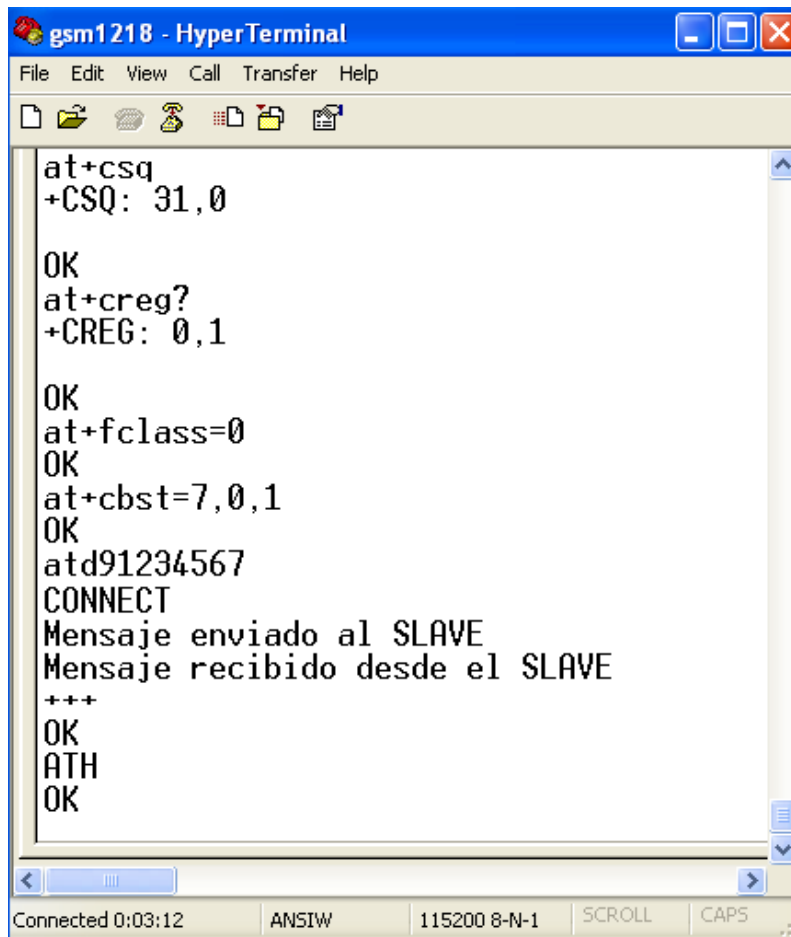
A partir de este momento es posible realizar una llamada de datos CSD. Para esto se debe llamar utilizando el comando **ATD**. Si el número a llamar es '91234567', entonces se marca **ATD91234567**. En el lado Terminal, aparecerá un **RING** (o un **+CRING**: si es que se configuró con **AT+CRC=1**). Para contestar se debe ingresar **ATA** en el lado Terminal, luego de lo cual aparecerá un mensaje **CONNECT** en ambos módem (este mensaje aparecerá en unos segundos, debido a que los módem establecen una comunicación previa antes de crear la conexión). A partir de ese momento, todo lo que se escriba en un módem, aparecerá en el otro y viceversa. Del mismo modo no se podrán ingresar comandos **AT**. Para poder hacerlo, se debe ingresar **+++** (se debe esperar a lo menos un segundo sin ingresar nada, luego ingresar los signos '+' seguidos, y de ahí esperar otro segundo para que el módem acepte el comando y así volver al modo de comandos **AT**), entregando como respuesta un **OK**. Así una vez en el modo de comandos, ingresar **ATH** para colgar la llamada de datos, devolviendo un **OK** o ingresar **ATO** para volver al modo de datos, entregando nuevamente un **OK**, donde se enviará todo lo que se ingrese por el puerto serial del módem. Si se ingresó **ATH**, en el lado en que se hizo aparecerá un **OK**, mientras que en el lado Terminal aparecerá un **NO CARRIER**.

Existe la opción de contestar automáticamente la llamada. Para ello se debe ingresar **ATSO=<n>**, donde <n>, indica el número de RING que se esperarán en una llamada entrante (cualquiera que ésta sea, de voz o de datos), antes de contestar automáticamente la llamada.

Si se desea realizar una llamada de voz (**VOICE**), mientras se encuentra en el modo de **DATA (AT+FCLASS=0)**, se debe realizar la llamada usando el signo ';'. Es decir, si se desea llamar al número de teléfono 91234567, entonces la llamada se debe realizar utilizando el comando **ATD91234567;** que indicará que la llamada es una llamada de voz. Este signo no es necesario si es que se encuentra en el modo de llamada de **VOICE (AT+FCLASS=8)**.

12.1.1. Ejemplo de conexión CSD entre módems.

A continuación se verá un ejemplo de cómo configurar los módems para la conexión. Al módem que origina la llamada se le llamará MAESTRO, y al que recibe la llamada se le llamará ESCLAVO (en la sección anterior llamado módem Terminal). Se configura el módem MAESTRO como sigue:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help

at+csq
+CSQ: 31,0

OK
at+creg?
+CREG: 0,1

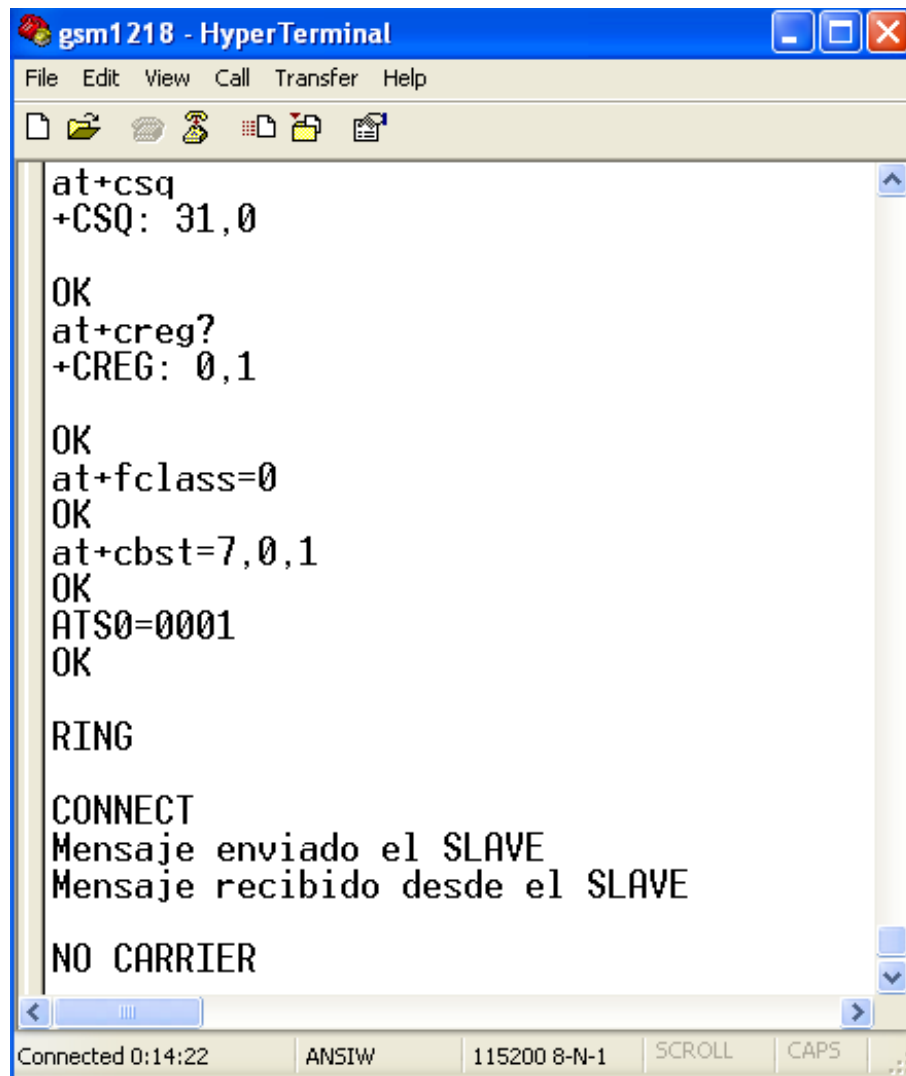
OK
at+fclass=0
OK
at+cbst=7,0,1
OK
atd91234567
CONNECT
Mensaje enviado al SLAVE
Mensaje recibido desde el SLAVE
++++
OK
ATH
OK

Connected 0:03:12  ANSIW  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS
```

Figura N - 12-1

Se observa que se verificó la potencia de la señal (**AT+CSQ**), el registro a la red (**AT+CREG?**) y se modificó el modo de llamada a datos (**DATA** con **AT+FCLASS=0**). Además de

configuro la velocidad con la que envía y maneja los datos a la red GSM (**AT+CBST**). Luego se llama al número dado por 91234567 utilizando **ATD91234567**, donde una vez que suene un **RING** en el lado ESCLAVO, se contestará automáticamente, apareciendo un **CONNECT**. Posteriormente se escribe el siguiente mensaje en el lado MAESTRO '**Mensaje enviado al SLAVE**'. Este mensaje aparecerá en el módem ESCLAVO. Luego, se ingresa el siguiente mensaje en el módem ESCLAVO '**Mensaje recibido desde el SLAVE**'. Este mensaje aparecerá en el módem MAESTRO, tal y como se muestra en la figura anterior. De ahí se procede a salir del modo de envío de datos utilizando **+++**. Con ello aparece un mensaje **OK**, para luego ingresar **ATH** para colgar la llamada, dando como respuesta otro **OK**. En el lado ESCLAVO, se verá algo como:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help

at+csq
+CSQ: 31,0

OK
at+creg?
+CREG: 0,1

OK
at+fclass=0
OK
at+cbst=7,0,1
OK
OK
ATS0=0001
OK

RING

CONNECT
Mensaje enviado el SLAVE
Mensaje recibido desde el SLAVE

NO CARRIER

Connected 0:14:22  ANSIW  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS
```

Figura N - 12-2

Se observa lo mismo que en el lado MAESTRO, pero con la diferencia en que se ajustó el contestado automático para que aceptara la llamada entrante al primer **RING** usando **ATS0=0001**. Con esto, se acepta la llamada apenas llega el primer **RING**. De ahí llega el primer mensaje '**Mensaje enviado al SLAVE**', que fue escrito en el lado **MAESTRO**, con lo que se

responde desde acá con un '**Mensaje recibido desde el SLAVE**'. Si se recuerda, luego de los mensajes, en el lado **MAESTRO**, se salió del modo de datos para entrar al modo de comandos AT, donde se ingresa el comando para colgar **ATH**. Al hacer esto, en el lado **ESCLAVO** aparece un **NO CARRIER**, indicando que la llamada se ha colgado desde el otro lado de la conexión.

12.2. GPRS

Una llamada GPRS tiene entre otras ventajas, en que el cargo por servicio se realiza por cantidad de tráfico realizado y no por tiempo de conexión, como es el caso de CSD. Esto permite ahorrar gran cantidad de costos cuando se necesita estar siempre conectado, y sólo enviar o solicitar información de monitoreo.

La conexión GPRS, es posible utilizarla de dos maneras. Una como conexión a Internet (bajar páginas, navegar, enviar email, conexión FTP, bajar archivos, etc...) a través del módulo GSM1218 usado como módem. Esta conexión sólo es posible utilizando un sistema operativo Windows. En esta guía se explica cómo configurar la conexión utilizando Windows XP.

La otra forma es utilizando una configuración cliente/servidor. Esto es, que el módulo se puede conectar a un servidor para enviarle información o el módulo comportarse como un servidor para recibir información. Se verá como configurarlo para realizar esto de las dos formas. Además es posible que se conecten dos módulos entre sí, al estilo CSD, pero usando la red GPRS.

Muchos dispositivos seriales básicos existen y apoyan los usos de la aplicación que podrían beneficiar de la capacidad de utilizar una red de datos del paquete como GPRS. Los dispositivos existentes no tienen la energía o la capacidad de procesador para apoyar un stack IP que se requiera del dispositivo para facilitar la comunicación a la red. Por esta razón, el módulo Enfora posee un propio programa llamado **Packet Assembler/Disassembler o PAD** y los comandos asociados de la interfaz en serie proporcionan una arquitectura que se pueda configurar para la conexión a un dispositivo de la herencia. Una vez que esté configurado y conectado, el PAD acepta los datos pasados sobre las líneas seriales y empaqueta los datos para la entrega sobre la red. PAD se requiere en el lado extremo del host para invertir el proceso. PAD aceptará los datos IP sobre la red, des-empaqueta los datos IP, y los pasa al dispositivo conectado en la orden reversa. Los protocolos del transporte del TCP y del UDP son soportados por PAD.

Antes de realizar la configuración para una llamada GPRS, se debe asegurar:

- Potencia y Calidad de la señal con AT+CSQ.
- Verificar la tarjeta SIIM con AT+CPIN?
- Verificar la selección del operador con AT+COPS?
- Verificar el registro de la tarjeta en la red con AT+CREG?
- Verificar el registro de la tarjeta en la red GPRS con AT+CGREG?
- Verificar la banda con AT%BAND?.
- Verificar la velocidad de conexión con la red con AT+CBST?

- Verificar que la velocidad del hiperterminal sea de 115200 con AT+IPR=.
- Verificar que el módem se encuentre funcional con AT+CFUN=1.
- Verificar el modo de llamada de datos (DATA) con AT+FCLASS=0 (para el caso de llamada PPP usando Windows, esto no es importante)

Una vez revisado lo anterior se procede a configurar el módem. Lo primero que se debe hacer es registrar y conectar la tarjeta SIM a la red GPRS. Para ellos se utilizan los siguientes comandos:

AT+CGATT=<n>	Permite iniciar la secuencia para el registro y conexión a la red GPRS. Donde:				
<n>	<table> <tr> <td>0</td> <td>Detiene la secuencia para registro y conexión.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Comienza la secuencia para registro y conexión.</td> </tr> </table> <p>Si por respuesta el MODEM entrega un OK, indica que la secuencia tuvo éxito.</p>	0	Detiene la secuencia para registro y conexión.	1	Comienza la secuencia para registro y conexión.
0	Detiene la secuencia para registro y conexión.				
1	Comienza la secuencia para registro y conexión.				
AT+CGREG?	Pregunta si se está registrado en la red GPRS. La respuesta tiene el mismo formato que AT+CREG. La respuesta debe ser +CGREG: 0,1 o +CGREG: 0,5 para continuar. En vez de un cero, puede aparecer un 1 o un 2 según la configuración, pero lo importante es que el segundo dígito debe ser un 1 o un 5, que indica que se ha conectado a la red GPRS.				
AT+CGREG=<n>	Si <n>=0, deshabilita la opción de aviso cada vez que se registra a una red GPRS (al mismo estilo que AT+CREG). Si <n>=1 habilita la opción de aviso.				
AT%CGREG=<n>	Este comando realiza lo mismo que AT+CGREG, pero posee dos estados más. Si <n> = 3, además de informar sobre estado y dar información de localización, entrega información sobre el contexto PDP, si es que se encuentra activado o desactivado.				
AT%CGAATT=0,1	Configura el módem para que automáticamente se registre y conecte a la red GPRS cuando el módem se enciende y además lo configura para que la desconexión sea manual.				

Para conectarse a una red de internet, es necesario dar cierta información sobre la cesión del suscriptor cuando éste tiene una cesión activa. . Esta información es la que se

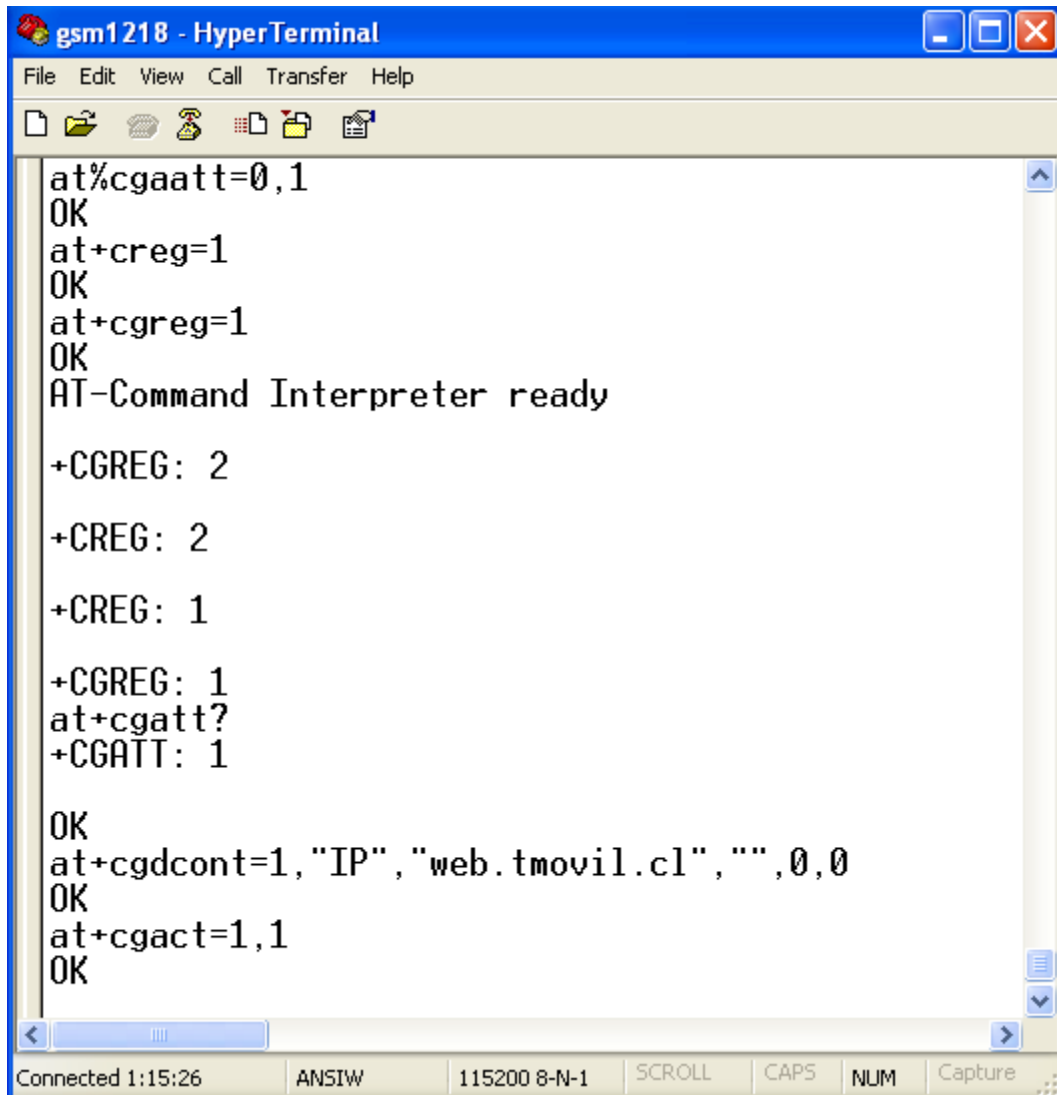
conoce con el nombre de contexto PDP (Packet Data Protocol), la cual se entrega a la red y cuando un móvil desea ingresar a una red GPRS, debe primero registrarse y conectarse a ella (lo que se llama en inglés como *attach*) y luego debe **activar el contexto PDP**. Para esto último se utiliza el siguiente comando:

AT+CGDCONT=<n>,"IP", "<APN>", "",0,0 Configura el contexto PDP.
Donde:

<n>	número identificador del contexto. Puede haber más de uno y este número indica cual se activa.
"IP"	Indica el tipo de protocolo a utilizar. En este módulo siempre se utiliza "IP".
<APN>	Nombre del punto de acceso (Access Point Name). Lo entrega el proveedor de servicio de red. En el caso de Movistar es: web.tmovil.cl . En el caso de ENTEL PCS es: bam.entelpcs.cl .
""	Debe ir una dirección IP, pero si se dejan las comillas sin nada, la dirección es asignada dinámicamente por el ISP (Internet Service Provider) o proveedor de servicios de Internet. Se puede ver la dirección una vez conectado utilizando AT+CGPADDR .
0	Compresión de información desactivada.
0	Compresión de cabecera desactivada.

AT+CGACT=<state>,<n> Activa el contexto dado por **AT+CGDCONT**, con el número identificador ,<n>. El estado viene dado por <state>=1 para activarlo y 0 para desactivarlo.

Una vez activado el contexto, se necesitan otras configuraciones dependiendo del tipo de conexión que se desee para conectarse utilizando GPRS. Los comandos para aquello de verá luego. Ahora se muestra un ejemplo para activar un contexto.



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at%] at%cgaatt=0,1
[OK] OK
[at+] at+creg=1
[OK] OK
[at+] at+cgreg=1
[OK] OK
[AT-Command Interpreter ready] AT-Command Interpreter ready

[+CGREG: 2] +CGREG: 2

[+CREG: 2] +CREG: 2

[+CREG: 1] +CREG: 1

[+CGREG: 1] +CGREG: 1
[at+] at+cgatt?
[+CGATT: 1] +CGATT: 1

[OK] OK
[at+] at+cgdcont=1,"IP","web.tmovil.cl","",0,0
[OK] OK
[at+] at+cgact=1,1
[OK] OK

Connected 1:15:26  ANSIW  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  Capture
```

Figura N - 12-3

Primero se configura el módulo para que automáticamente se registre y conecte a la red al encenderse (**AT%CGAATT=0,1**). Luego se habilita el aviso para cada vez que se registre en la red GSM (**AT+CREG=1**) y en la red GPRS (**AT+CGREG=1**). Esta configuración para que haga efecto se debe guardar, esto se hace con el comando **AT&W** (en el ejemplo esta configuración estaba guardada anteriormente, razón por la cual no se utilizó este comando). Luego se resetea el módulo, ya sea quitando la alimentación o utilizando el comando **AT\$RESET**, el resetea el software del módulo. Se verá que se indica un 2 para los dos registros, tanto de GSM y de GPRS. Esto indica que el dispositivo no se encuentra registrado (debido a que se reinició). Luego de un momento, aparece el código 1, que indica que ya se encuentra registrado (estos comando son llamados *códigos de respuesta no solicitada* **+CGREG:** y **+CREG:**). Como se indicó antes, se configuró el módem para que se registrara y conectara automáticamente a la red, esto se puede ver con **AT+CGREG** o utilizando **AT+CGATT?**. Este último, entrega por respuesta **+CGATT=1**, que indica que se ha registrado y conectado a la red GPRS. Si no estuviera en modo automático el

registro, éste se debería hacer con **AT+COPS=0** para el registro a la red GSM y con **AT+CGATT=1** para el registro a la red GPRS. Luego se ingresa el contexto PDP al cual se va a conectar. En este caso el contexto es **AT+CGDCONT=1,"IP","web.tmovil.cl","",0,0**. El contexto posee un identificador dado por el 1, utiliza protocolo IP, y se conecta a una red dada por web.tmovil.cl (para el caso de telefónica). No se indica una dirección IP, por lo que ésta será asignada dinámicamente por el ISP (por el "" dado en el comando). Además los ceros dados indican que no hay compresión de información ni de cabecera. Con esto se activa el contexto utilizando **AT+CGACT=1,1**. El primer 1, indica la activación, mientras que el otro 1, indica el identificador del contexto PDP. Este comando debe ser ingresado posterior al ingreso del contexto. El comando AT+CGDCONT, permite varios contextos, así puedo tener varios con solo cambiar el identificador: por ejemplo si deseo agregar un segundo contexto de ENTEL PCS, debo ingresar: **AT+CGDCONT=2,"IP","bam.entelpcs.cl","",0,0**. Este contexto se activa utilizando **AT+CGACT=1,2** previa desactivación del anterior utilizando **AT+CGACT=0,1**.

Con lo anterior ya configurado, se necesita crear una conexión PPP desde el PC, utilizando para ello Windows. Esto se muestra a continuación.

12.2.1. Conexión GPRS usando configuración PPP.^[ii]

Se debe crear una conexión PPP de acceso telefónico utilizando Windows XP (para otras versiones de Windows consultar documentación de Enfora). Para esto ingresar a **Inicio>Panel de control>Opciones de Teléfono y Módem** y hacer doble clic. Aparecerá una ventana como la siguiente:

ⁱⁱ Manual obtenido de www.enfora.com
GSM0000AN008_-_Enfora_Enabler-G_PPP_Configuration_for_windows_xp.pdf

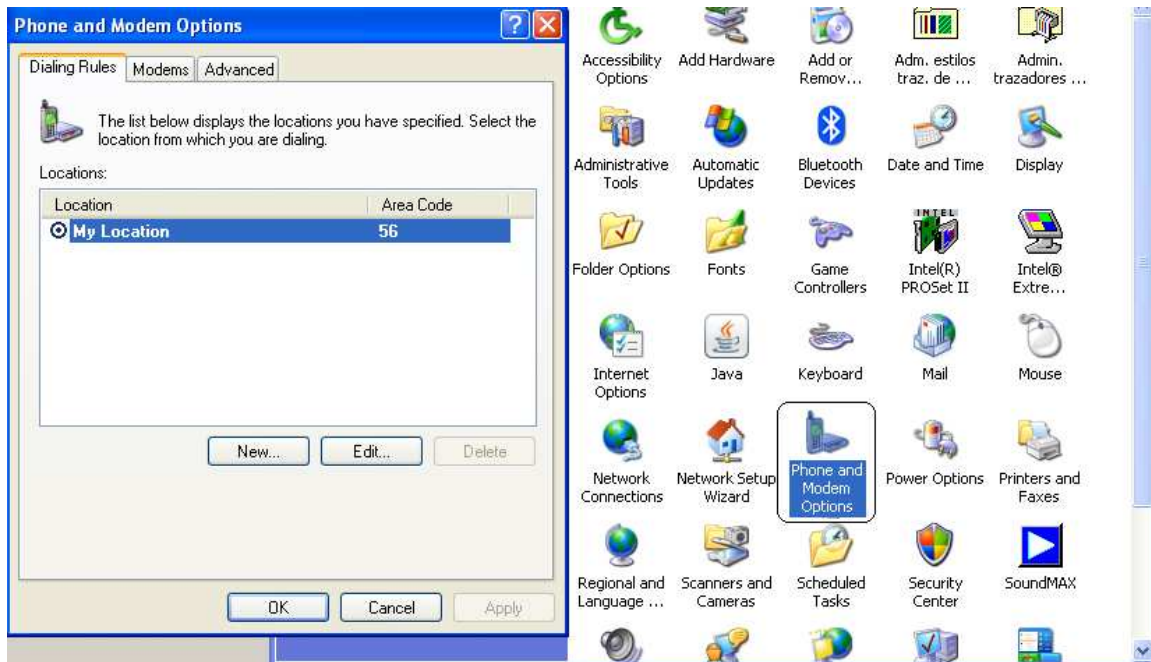


Figura N - 12-4

En esa ventana seleccionar la pestaña que dice Módem, y presionar el botón **AGREGAR**, como se muestra en la siguiente figura:

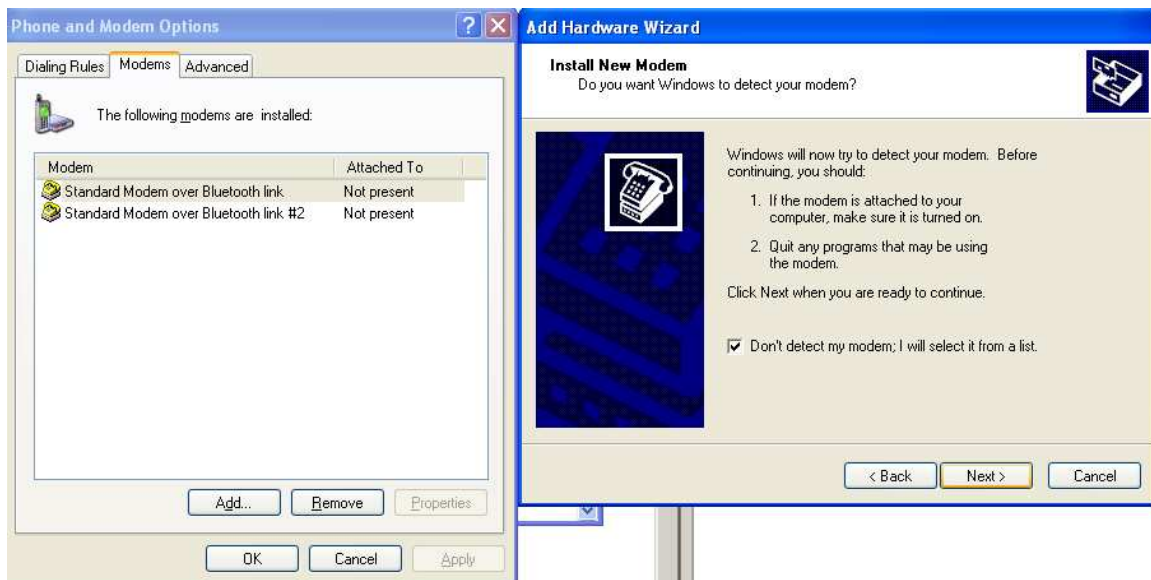


Figura N - 12-5

Luego cerciorarse que la casilla de verificación de **“No detectar mi módem, lo seleccionaré de una lista”** se encuentre activada. Presionar **SIGUIENTE**. Aparecerá la siguiente ventana:

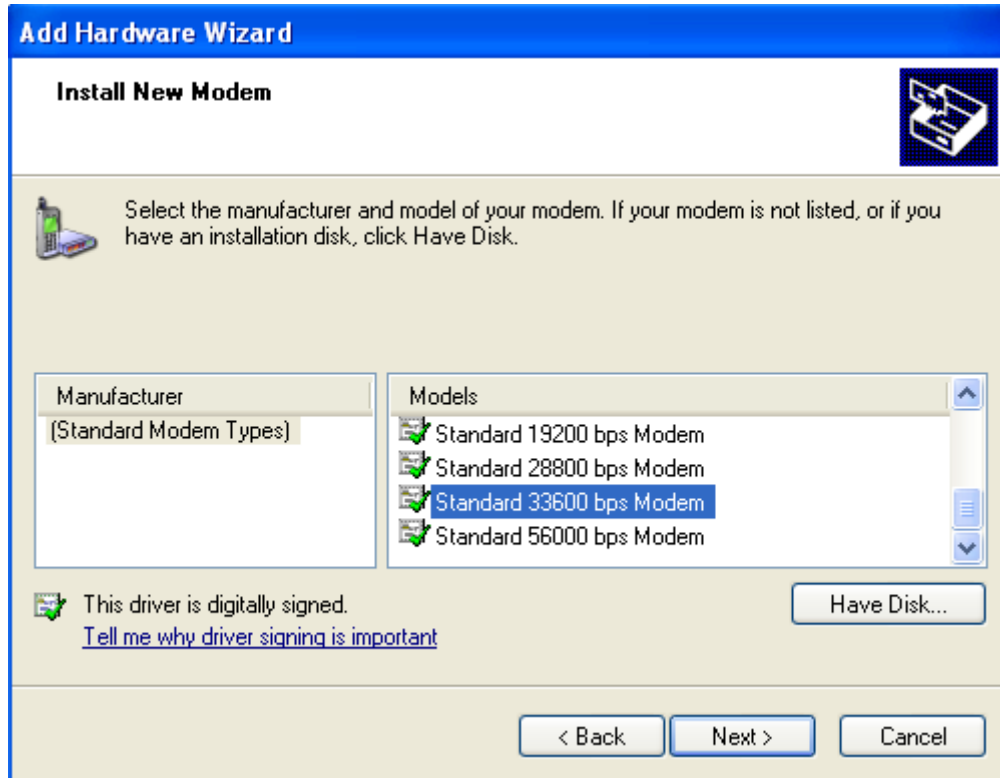


Figura N - 12-6

Seleccionar cualquiera de los módems estándar, sin preocuparse de la velocidad del módem, pero si de que soporte una velocidad del puerto de 115200. Presionar **SIGUIENTE**. Aparecerá la siguiente ventana:

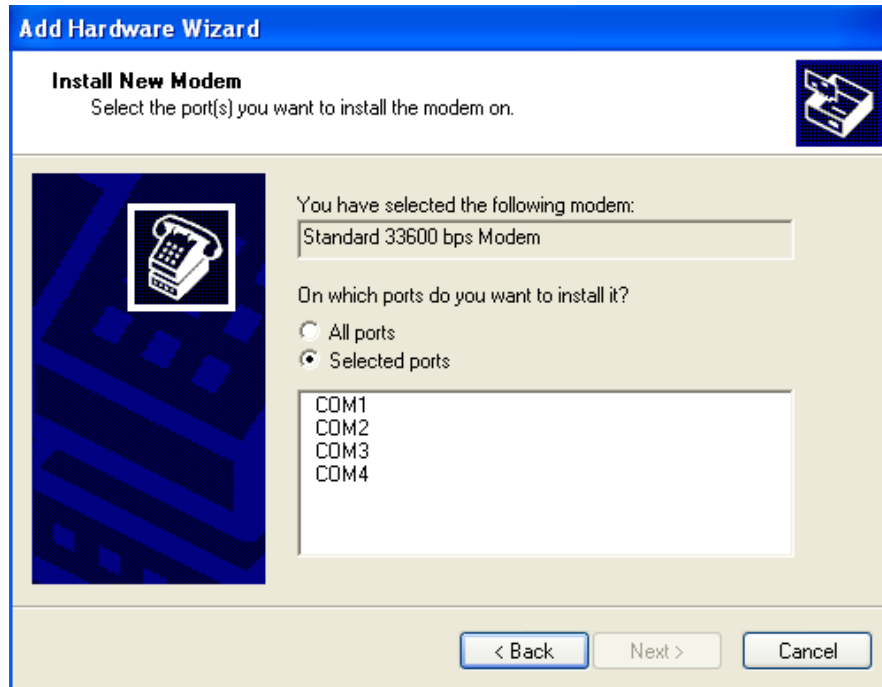


Figura N - 12-7

Seleccionar el puerto al cual se encuentra conectado el módulo GSM1218. Si el puerto no aparece, es porque se está ocupando el puerto con el hyperterminal. Desconectarlo y presionar **BACK** y luego **SIGUIENTE** nuevamente. De ahí presionar **SIGUIENTE** y se instalará el módem para al final, una vez terminado presionar **TERMINAR**. Ahí aparecerá el módem recién creado:

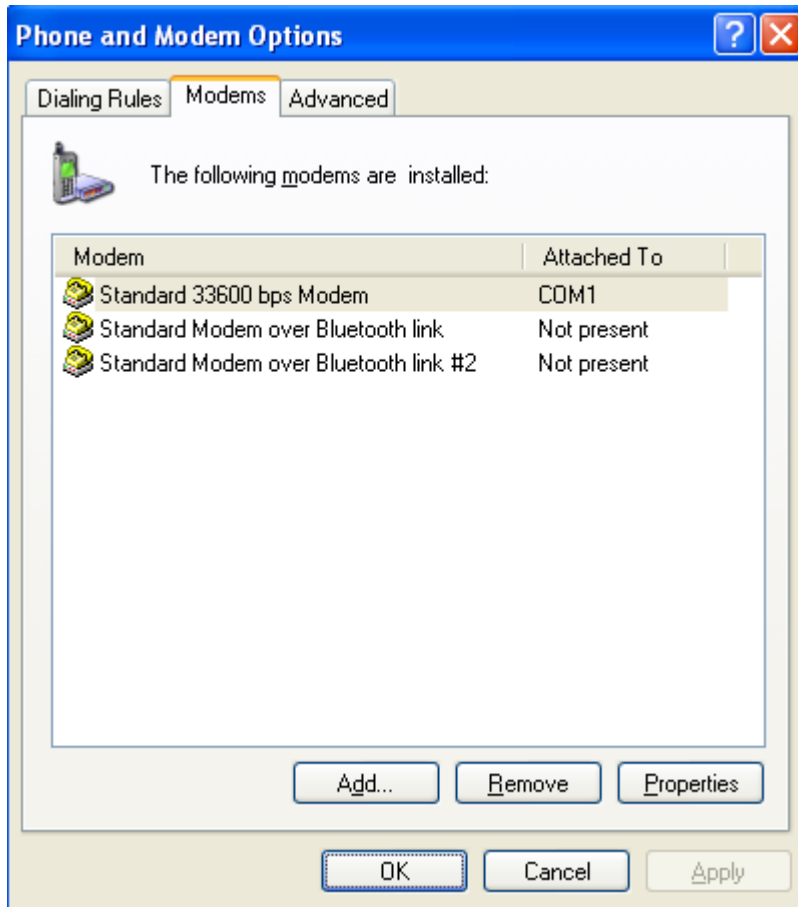


Figura N - 12-8

Seleccionar el módem recién creado y presionar **PROPIEDADES**. Se tendrá:



Figura N - 12-9

Seleccionar la pestaña **MODEM** y ajusta la máxima velocidad del puerto a 115200, tal como se muestra a continuación:

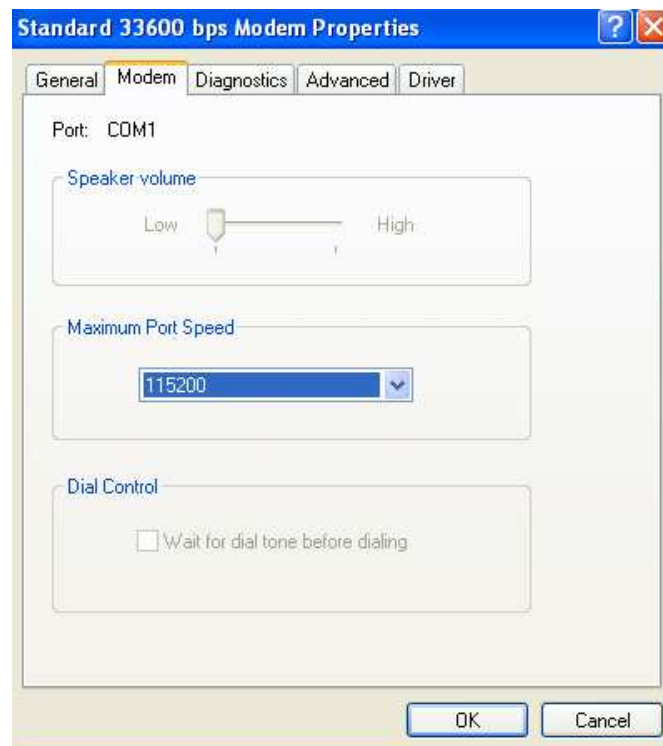


Figura N - 12-10

Seleccionar la pestaña AVANZADO y presionar el botón “*cambiar preferencias por defecto*”:

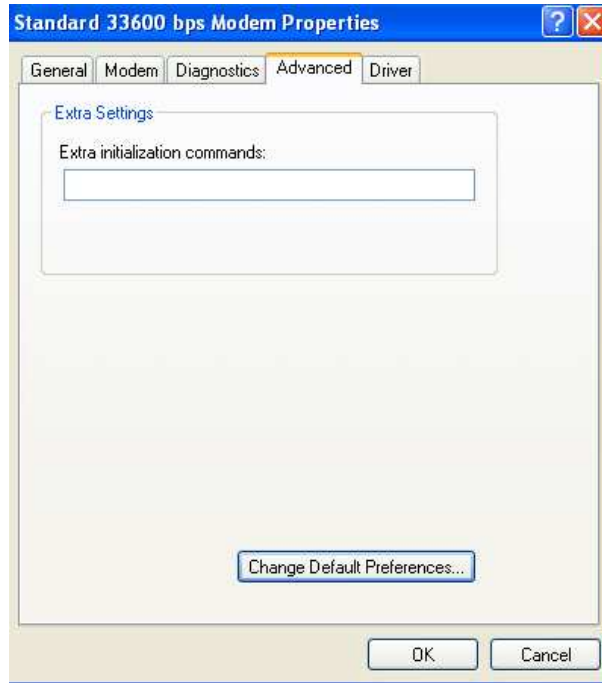


Figura N - 12-11

Así se tendrá la siguiente ventana donde se debe seleccionar una velocidad del puerto de 115200 y ajustar el **Control de Flujo** a “*hardware*”:

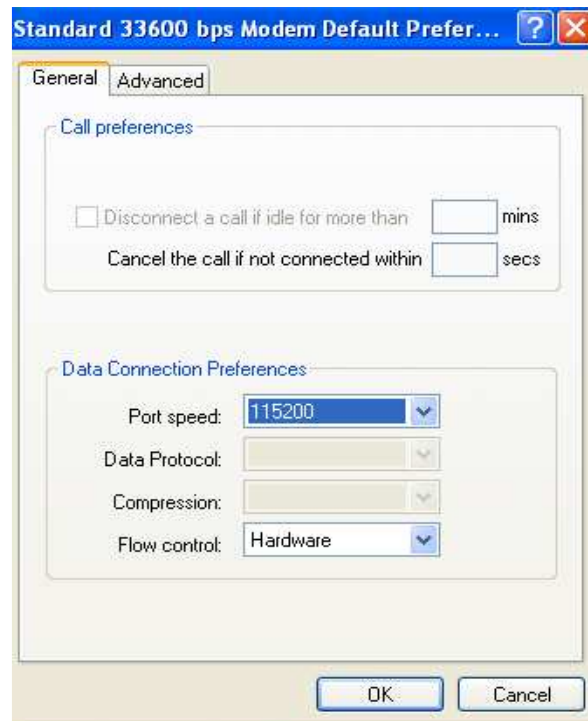


Figura N- 12-12

Pasar a la pestaña AVANZADO y seleccionar una configuración 8N1 (data-bit 8, sin paridad, y Stop bits a 1) tal como se muestra en lo siguiente:

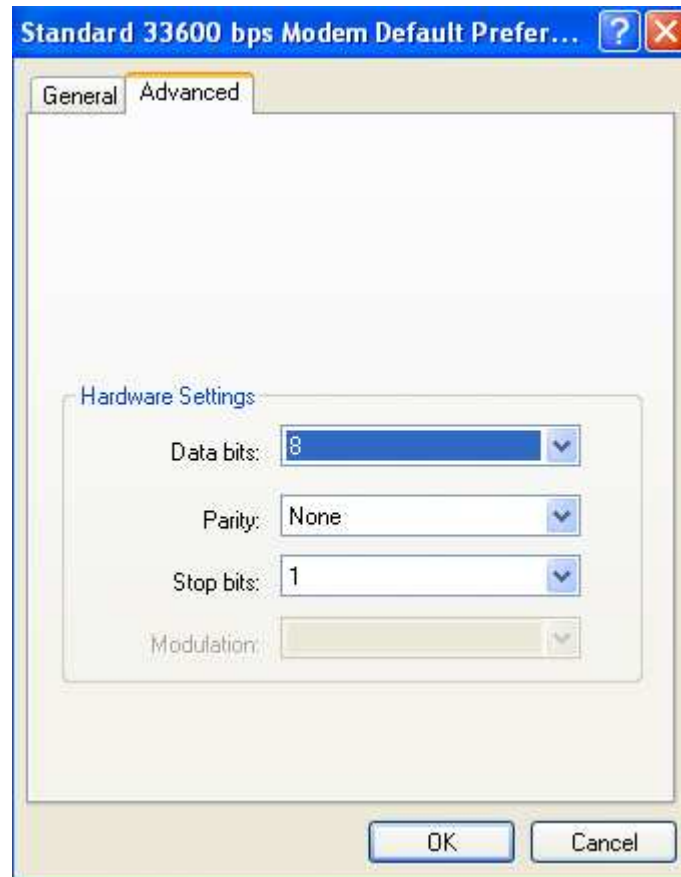



Figura N - 12-13

Luego presionar a todo OK y la conexión estará lista. Sólo falta realizar un paso más. Ir a **Inicio>Conexión de Red** para crear una nueva conexión. Seleccionar donde dice "crear una nueva conexión". En la ventana que aparecerá presionar **SIGUIENTE** y luego seleccionar la opción "**conectar a Internet**", presionar **SIGUIENTE**. Elegir "**configurar la conexión manualmente**" y presionar **SIGUIENTE**. Posteriormente seleccionar la opción "**conectar usando un módem**". Aparecerá la siguiente ventana:



New Connection Wizard

Connection Name
What is the name of the service that provides your Internet connection?

Type the name of your ISP in the following box.

ISP Name

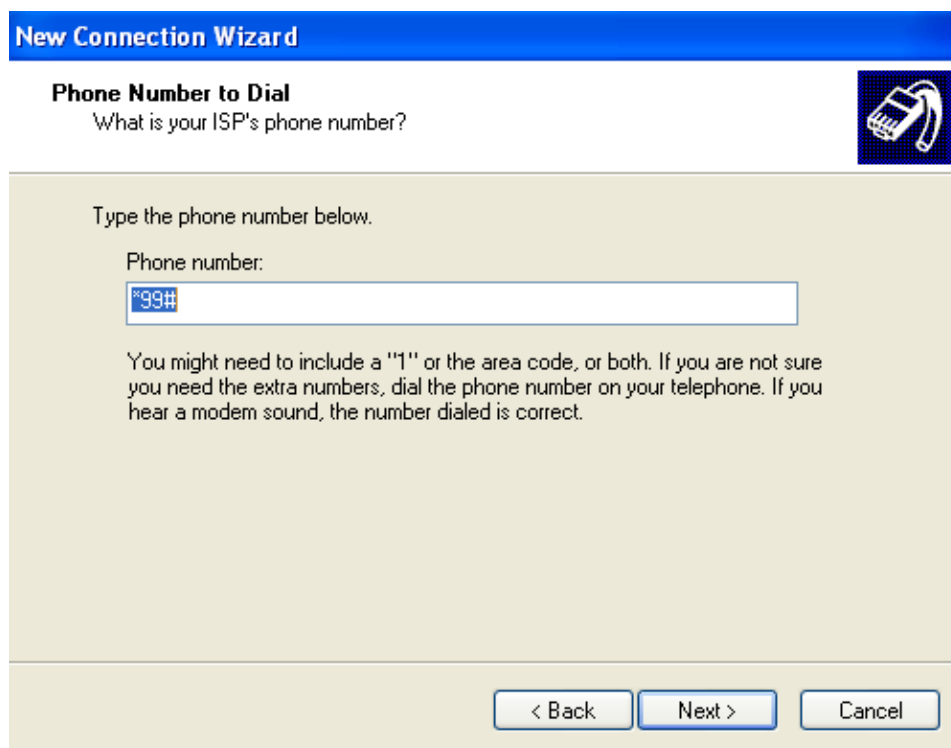
Enfora GSM1218

The name you type here will be the name of the connection you are creating.

< Back Next > Cancel

Figura N - 12-14

Se ingresa un nombre para la conexión, en este ejemplo se colocó “Enfora GSM1218”. Se presiona **SIGUIENTE**. Ingresar el número al cual se conectará. Se debe ingresar *99#. Así se tendrá:



New Connection Wizard

Phone Number to Dial
What is your ISP's phone number?

Type the phone number below.

Phone number:

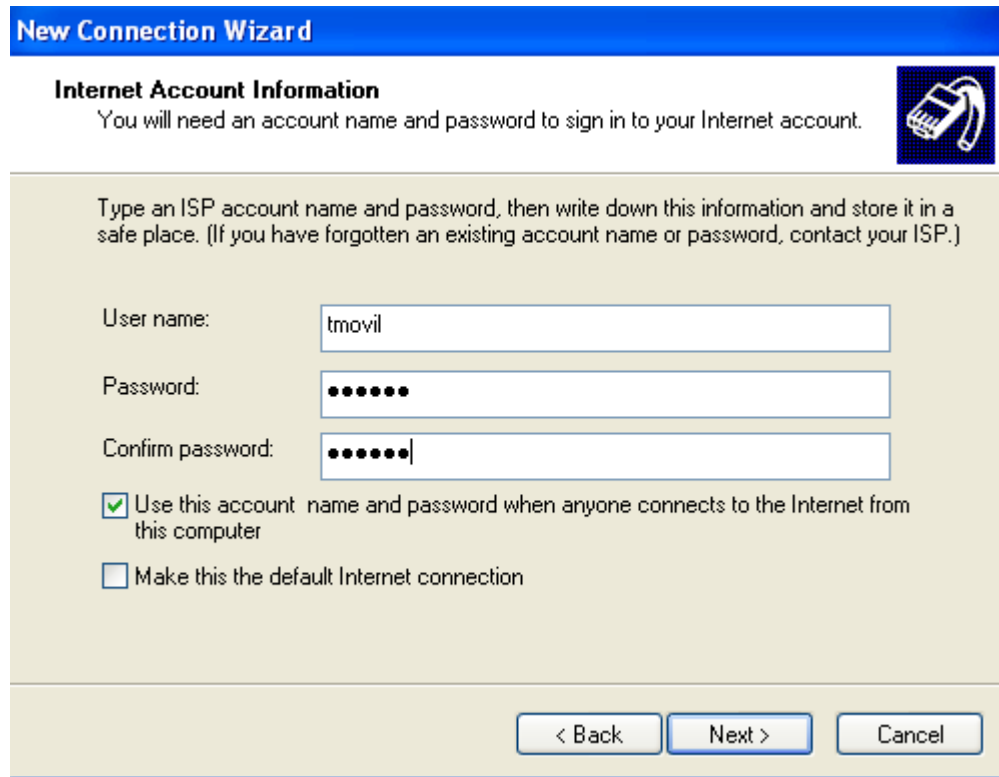
*99#

You might need to include a "1" or the area code, or both. If you are not sure you need the extra numbers, dial the phone number on your telephone. If you hear a modem sound, the number dialed is correct.

< Back Next > Cancel

Figura N - 12-15

Luego presionar **SIGUIENTE** y se verá la siguiente ventana:



New Connection Wizard

Internet Account Information
You will need an account name and password to sign in to your Internet account.

Type an ISP account name and password, then write down this information and store it in a safe place. (If you have forgotten an existing account name or password, contact your ISP.)

User name:

Password:

Confirm password:

Use this account name and password when anyone connects to the Internet from this computer

Make this the default Internet connection

< Back Next > Cancel

Figura N - 12-16

Dependiendo del proveedor de la tarjeta usada es el nombre de usuario y password que se debe ingresar. Si la red es **transparent**, entonces no se debe ingresar nada y presionar **SIGUIENTE**. Para el caso de ENTEL PCS, el nombre de usuario es **entelpcs** y el password es **entelpcs**. Luego presionar **SIGUIENTE** y luego **OK** y la conexión estará lista, mostrando una ventana como esta:



Figura N - 12-17

Antes de conectarse, presionar **PROPIEDADES**, pasar a la pestaña **INTERCONEXIÓN** (NETWORKING) y seleccionar en el tipo de llamado **“PPP: Windows 95/98/NT 4/2000/Internet”**:

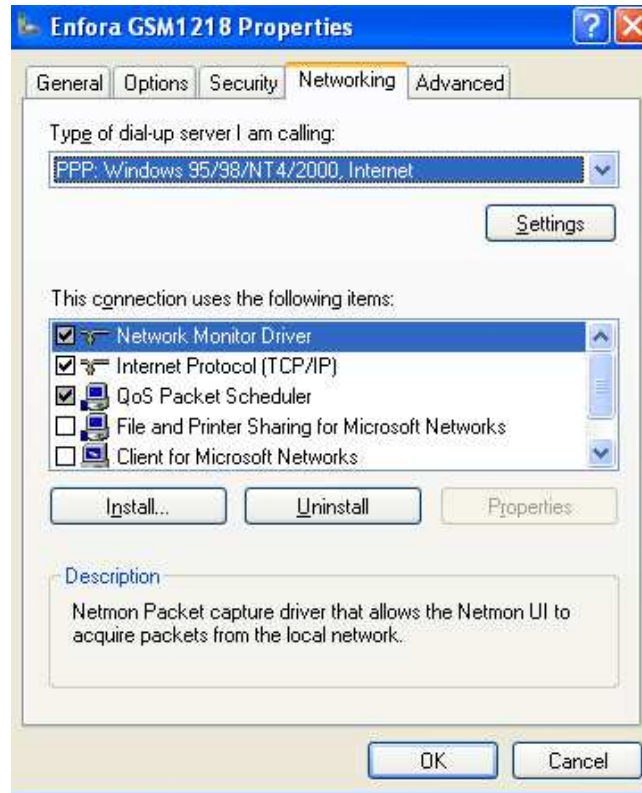


Figura N - 12-18

. Luego presionar **CONFIGURACIÓN** y configurar exactamente igual a lo siguiente:

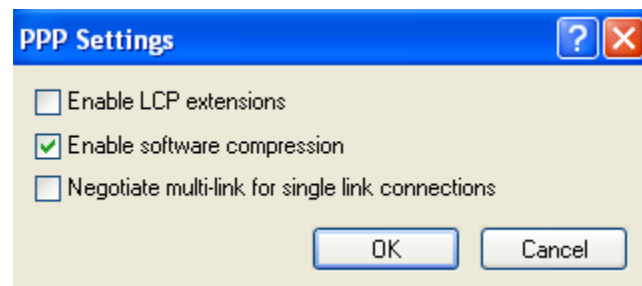


Figura N - 12-19

Luego presionar **OK** y la conexión estará lista para entrar en operación. Presionar **DIAL** y se conectará a Internet. Para probar la conexión existen tres formas. Una realizando un **ping** desde la línea de comando de Windows a cierta página. Este comando envía 4 paquetes a cierta dirección IP o DNS dado. Como respuesta se obtienen los tiempos de respuesta de los paquetes. El comando se utiliza escribiendo '**ping -w 10000 -l 128 63.240.14.63**', donde **-w** indica el tiempo de espera en milisegundos entre cada réplica, **-l** indica el tamaño del buffer. El IP puede ser reemplazado por la dirección DNS, es decir, podría ser '**ping -w 10000 -l 128 www.google.cl**'.

Otra forma es utilizar FTP. En la línea de comandos ingresar 'FTP 63.240.14.63'. Si corresponde se pedirá nombre de usuario y password, y una vez aceptado aparecerá 'ftp>'. De ahí es posible ver la lista de archivos disponibles y bajarlos. Para terminar ingresar 'quit'.

La siguiente forma es utilizar un navegador. Antes de macar se debe configurar, y en el caso de Internet Explorer, se debe ingresar a '**Herramientas>Opciones de Internet**'. De ahí ingresar a la pestaña '**Conexiones**' y seleccionar el módem que se está utilizando tal como se muestra en la siguiente figura, para luego presionar el botón '**Propiedades**'.

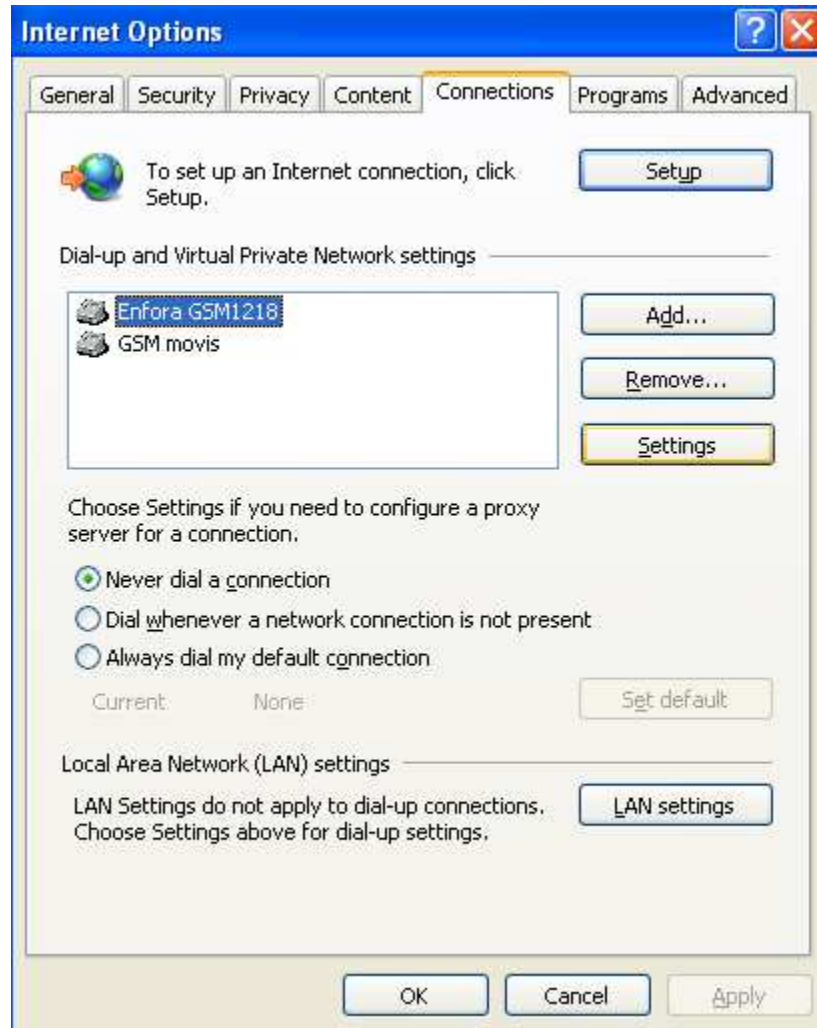


Figura N - 12-20

Cunado se presione 'Propiedades' aparecerá la siguiente ventana:

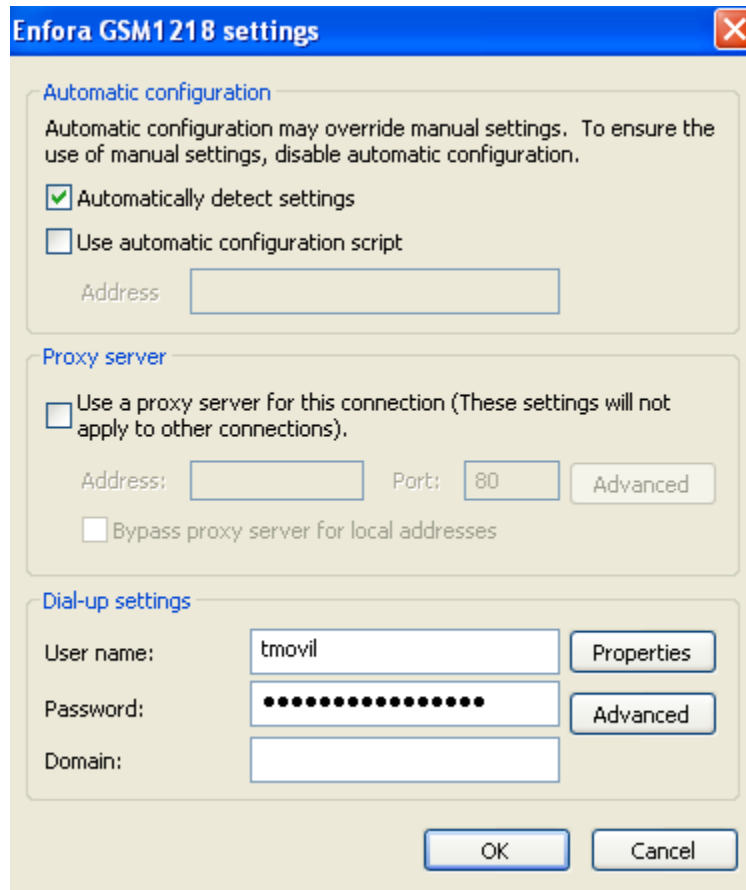


Figura N - 12-21

En la figura anterior se debe activar la casilla que dice '*Detectar la configuración automáticamente*'. Luego presionar el botón '**Propiedades**' y aparecerá una ventana como la de la figura N-11-16. Se debe verificar que la configuración sea la misma que se hizo anteriormente. Con esto aceptar y ya es posible navegar por Internet.

!!Atención nota importante:

El contexto PDP debe estar definido, pero no necesariamente activado para realizar una conexión PPP. El modo de llamado tampoco es importante (AT+FCLASS). Si bien el pass y nick para la red son posibles ingresarlos utilizando el comando AT%CGPCO, para este tipo de conexión este término se omite ya que lo entrega la conexión realizada en windows. En la configuración PPP, se debe ingresar el comando AT\$HOSTIF=0 antes de conectarse(este comando se verá en el modo de conexión GPRS cliente/servidor).

12.2.2. **Conexión GPRS como configuración cliente/servidor**

La conexión GPRS cliente/servidor, permite entre otras cosas enviar información desde el módem a un servidor remoto, o desde un cliente al módem, utilizado este último como servidor. La principal ventaja es el cargo por tráfico, lo que permite ahorrar costos enviando sólo la información necesaria y con la ventaja de estar siempre conectado.

Eso sí, sólo es posible tener una conexión TCP a la vez. No es posible conectarse a múltiples servidores a la vez. Se debe desconectar y luego realizar la nueva conexión. Para el caso en que la red entregue IP dinámicas (cambian cada cierto período o conexión), se le debe enviar al servidor el IP periódicamente. Para esto existe un comando que permite hacer esto automáticamente (AT+WAKEUP). Este comando se verá más adelante.

12.2.2.1. **Conexión con módem como Cliente y Servidor remoto.**

!!!Algunos comandos se mostrarán simplificados y sólo se indicará el comando que debe ser usado y no la explicación del comando.

Antes de la conexión se debe verificar lo siguiente:

- Potencia y Calidad de la señal con AT+CSQ.
- Verificar la tarjeta SIIM con AT+CPIN?
- Verificar la selección del operador con AT+COPS?
- Verificar el registro de la tarjeta en la red con AT+CREG?
- Verificar el registro de la tarjeta en la red GPRS con AT+CGREG?
- Verificar la banda con AT%BAND?
- Verificar la velocidad de conexión con la red con AT+CBST?
- Verificar que la velocidad del hiperterminal sea de 115200 con AT+IPR=.
- Verificar que el módem se encuentre funcional con AT+CFUN=1.
- Verificar el modo de llamada de datos (DATA) con AT+FCLASS=0.

Específicamente para el módem, usado como cliente, se deben configurar las siguientes herramientas antes de conectar:

- AT+CGATT=1
- AT+CGDCONT=1,"IP","web.tmovil.cl","",0,0
- AT+CGACT=1,1

Antes de iniciar la conexión, de deben configurar algunos parámetros.

AT%CGPCO=<format>, "nick,password",<n> Permite configurar el nombre de usuario y el password para conectarse a la red

GPRS. En $\langle n \rangle$, es un número indicador que referencia el nombre de usuario y password con el número identificador $\langle n \rangle$ del contexto PDP, creado con AT+CGDCONT. Si $\langle n \rangle = 0$, indica que se aplica a todos los contextos. En $\langle \text{format} \rangle$, indica el formato en que se escribe el nombre de usuario y password. 0 indica formato Hexadecimal y un 1 formato ASCII.

Por ejemplo:

AT%CGPCO=1, "tmovil,tmovil",1

Indica que se aplica el nombre de usuario *tmovil* con la clave *tmovil*, al contexto 1 (dado por el último 1) y está escrito en formato ASCII.

AT%CGPCO?

Pregunta por los nombres de usuario y password asignados a los contextos PDP. EL formato de entrega es el mismo que la forma de escribirlo.

AT%CGPPP= $\langle n \rangle$

Activa o desactiva la identificación automática en la red. Para conexión GPRS debe estar activado el modo automático. Si $\langle n \rangle = 0$, no existe identificación, es decir, se ignora el nombre de usuario y password. Si $\langle n \rangle = 3$, la identificación es automática cada vez que se conecta a la red.

Para utilizar el módem como cliente y conectarse a un servidor, la configuración de éste debe ser conectarse automáticamente (**AT%CGPPP=3**) y debe tener un nombre de usuario y password asignado al contexto al cual se conecta.

Ahora se deben configurar los siguientes comandos para la conexión:

AT\$ACTIVE= $\langle n \rangle$

Permite configurar el estado de conexión del módem. Si $\langle n \rangle = 0$, el módem se comporta como servidor, si $\langle n \rangle = 1$ se comporta como cliente. En esta conexión hacia un servidor se debe tener **AT\$ACTIVE=1**.

AT\$TCPAPI= $\langle \text{state} \rangle$

Permite iniciar, terminar y preguntar por el estado de la conexión cuando se usa el TCP API. Si $\langle \text{state} \rangle = 1$, permite iniciar la conexión TCP API, si es igual a 0, la desconecta. Para esta conexión debe ser $\langle \text{state} \rangle = 1$. Usando **AT\$TCPAPI?**, pregunta por el estado, obteniéndose como respuesta:

\$TCPAPI: <state> (M-<Mgr Task>,R-<Rec Task>,
T-<Trans Task>,Idx <Friend Index>)

Donde los parámetros más importantes son:

<Mgr Task>		tarea del administrador TCP API
	0	none
	1	init
	2	Idle
	3	Conectando
	4	Conectado
	5	Desconectando
<Idx>		Índice de FRIEND al cual se conecta (1-10).

AT\$TCPSRC=<puerto_i>,<puerto_f> Rango de puertos para los cuales trabaja el módem cuando hace una conexión TCP API. Para preguntar por el rango actual se ingresa **AT\$TCPSRC?**

AT\$PADSRC=<puerto> Puerto de origen de toda la información enviada (un paquete IP se envía como si saliera desde este puerto), y además toda la información enviada desde un servidor al módem y destinada a este puerto será interceptada y tomada como información PAD API (Packet Assembler/Disassembler).

AT\$FRIEND= <n>,<ind_server>,"www.olimex.cl",1818,<uso>
Comando que permite configurar y agregar una lista de servidores o clientes amigos para los cuales siempre se tienen acceso desde y hacia ellos. Están asignados por un número dado por <n> (máximo de 10), por una dirección IP o DNS, un puerto y además un <ind_server> que indica si el amigo se comporta como servidor (= 1) o como cliente (= 0). El <uso> indica el tipo de conexión.

<uso>	0	No especificado.
	1	TCPAPI
	2	UDPAPI
	3	TCPAPI y/o UDPAPI

AT\$HOSTIF=<n>	Configura la forma en que se comporta ATD al realizar una llamada.
<n>	0 acceso telefónico a redes normal
	1 Establece una cesión UDP PAD. Luego de establecer una activación de red, aparece un mensaje CONNECT .
	2 Establece una cesión TCP PAD. Luego de establecer una activación de red, aparece un mensaje CONNECT si AT\$ACTIVE=1 o LISTEN si AT\$ACTIVE=0 .
	3 Establece una conexión non-GPRS PPP.

Esta conexión debe estar siempre como **AT\$HOSTIF=2** para una conexión GPRS a un servidor y o desde un cliente al módem utilizando el hyperterminal. Si se va a utilizar una conexión PPP usando el PC, se debe cambiar a **AT\$HOSTIF=0**.

Una vez realizado lo anterior, se procede a marcar la conexión. Como se dijo anteriormente, es el proveedor de servicios quien asigna el número IP al módem. Éste de puede obtener usando el siguiente comando, además del comando para llamar:

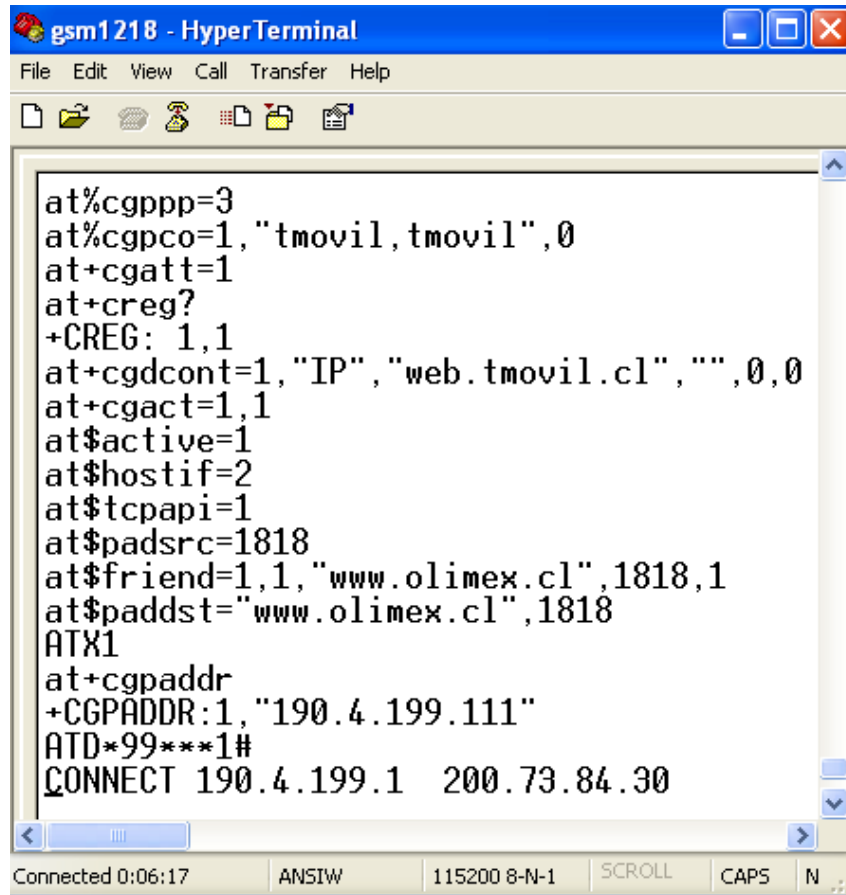
ATX1	Cada vez que se realiza una conexión utilizando ATD, muestra la dirección IP asignada al módem por el ISP y además muestra el IP del servidor donde se conecta.
AT\$PADDST="<IP>",<puerto>	configura la dirección del servidor o cliente al cual se conecta. La dirección IP debe ir entre comillas y el puerto debe estar dentro del rango dado por AT\$TCPSRC . Un valor de "0",0 , permitirá el acceso de cualquier IP o puerto al TCP PAD. En vez de una dirección IP, puede ir una dirección DNS (www.name.cl).
AT+CGPADDR	Entrega el IP asignado al módem por ISP. Si no se está conectado sólo entrega un número indicador de contexto activado.
ATD*99***1#	Llama e inicia la conexión al servidor dado por AT\$PADDST utilizando el contexto 1. Si se ingresó previamente ATX1, entonces se mostrará la dirección IP asignada al módem y la dirección a la cual se conecta.

Los siguientes comandos son configuraciones adicionales para conectarse a un servidor.

AT\$AREG=<n>	Ajusta la autoregistración. Si <n>=0, la autoregistración está desactivada. Si <n>=1 está activada, permite la autoregistración y activación de contexto sólo al llamar (ATD*99***1#), y si <n>=2 se activa la red GPRS y activa el contexto con la configuración dada por AT\$HOSTIF al encenderse. Con <n>=1 o 2, no es necesario usar AT+CGATT=1 ni AT+CGACT=1,1, pero si es necesario con <n>=0.
AT\$NETIP?	Muestra el IP asignado de la red al módem. Si aparecen datos distintos de cero, quiere decir que se ha conectado a al red correctamente.
AT\$UDPAPI= “<API IP>”,<API puerto>.	Este comando permite al usuario preguntar o ajustar el puerto y dirección IP de la API. Cualquier paquete UDP recibido desde un local host y direccionado al puerto e IP de la API del MODEM, será interceptado y procesado como una solicitud de la API del MODEM. Cualquier paquete UDP recibido desde un servidor remoto y direccionado al Puerto de la API del MODEM, será interceptado y procesado como una solicitud de la API del MODEM.
<API IP> <API port >	dirección IP para acceso local a la API. numero del Puerto UDP para acceso remoto y local a la API.
AT\$WAKEUP=<ev>,<min>	Permite configurar los parámetros del WAKEUP. Esto parámetros indican la forma en que el módem le envía mensajes de aviso (llamados wakeup) a los servidores amigos.
<ev>	0 No se envían mensajes 1 Se envía un mensaje al recibir un nuevo IP y cada <min> minutos.
<min>	Minutos entre cada mensaje wakeup.
AT\$MDMID= “<ID>”	Cada vez que se envía un mensaje wakeup, se le agrega al mensaje este ID al servidor. Si no se le asigna un ID, se le envía el IMEI del módem.

12.2.2.2. Ejemplo práctico para la conexión a un Servidor.

Se muestra a continuación un ejemplo práctico. Se omitieron las respuestas OK.



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at%cgppp=3
at%cgpco=1,"tmovil,tmovil",0
at+cgatt=1
at+creg?
+CREG: 1,1
at+cgdcont=1,"IP","web.tmovil.cl","",0,0
at+cgact=1,1
at$active=1
at$hostif=2
at$tcpapi=1
at$padsrc=1818
at$friend=1,1,"www.olimex.cl",1818,1
at$paddst="www.olimex.cl",1818
ATX1
at+cgpaddr
+CGPADDR:1,"190.4.199.111"
ATD*99***1#
CONNECT 190.4.199.1 200.73.84.30
Connected 0:06:17 ANSIW 115200 8-N-1 SCROLL CAPS N
```

Figura N - 12-22

Se omitieron los comandos sobre la señal y registro, pero se subentiende que la tarjeta debe estar registrada tanto en la red GSM (**AT+CREG?**) como en la red GPRS (**AT+CGREG**). Además la tarjeta SIM debe estar lista (**AT+CPIN?**). Como se dijo al principio del capítulo, se debe estar en el modo de llamada de datos (**AT+FCLASS=0**) y se debe verificar la potencia de la señal (**AT+CSQ?**).

Se observa que al comienzo se configuró para autenticación automática (**AT%CGPPP=3**), y se ingresó la clave para la conexión a la red GPRS (**AT%CGPCO**). Luego se procede a registrarse a la red GPRS (**AT+CGATT=1**) para así confirmar si de verdad se registró usando **AT+CGREG?**, el cual entregó como resultado **+CGREG: 1,1** lo que quiere decir que se ha registrado a la red GPRS. Con ello se procede a configurar el contexto PDP usando **AT+CGDCONT**, dando información sobre el APN, el cual en este caso corresponde al de MOVISTAR y está dado por **web.tmovil.cl** donde se activa usando **AT+CGACT=1,1**.

Con lo anterior se procede a configurar las opciones de conexión al servidor. Lo primero es dejar al módem en estado cliente o activo usando **AT\$ACTIVE=1**. Luego se configura la llamada de datos para utilizar TCP PAD con **AT\$HOSTIF=2** y al mismo tiempo se activa la TCP API con **AT\$TCPAPI=1**. Se indica el puerto de comunicación para el envío y recepción de los paquetes TCP/IP usando **AT\$PADSRC=1818**, en este ejemplo se utiliza el puerto 1818. Se agrega

el servidor al cual se va a conectar en la lista de FRIEND, usando **AT\$FRIEND=1,1,"www.olimex.cl",1818,1**, donde el primer 1 es el indicador, el segundo 1 quiere decir que la dirección IP es manejada como servidor. Luego de la dirección IP (que en este caso se entrega la dirección DNS en vez del IP) se entrega el puerto por donde se hará la conexión al servidor. El último 1 indica que se conecta usando una sesión TCPAPI. Ahora se procede a indicar el servidor al cual se conectará con **AT\$PADDST="www.olimex.cl", 1818**. Como se ve, este servidor se encuentra en la lista de amigos. Una vez se hayan ingresado los comando se procede a realizar la llamada de datos con **ATD*99***1#** donde al momento de aceptar la llamada al servidor, se entrega por respuesta un **CONNECT** con el IP asignado al módem (que debería ser el mismo que el entregado por **AT+CGPADDR**) y el IP del servidor al cual se conectó. Si no se hubiera ingresado **ATX1**, sólo aparecería **CONNECT** sin las direcciones IP.

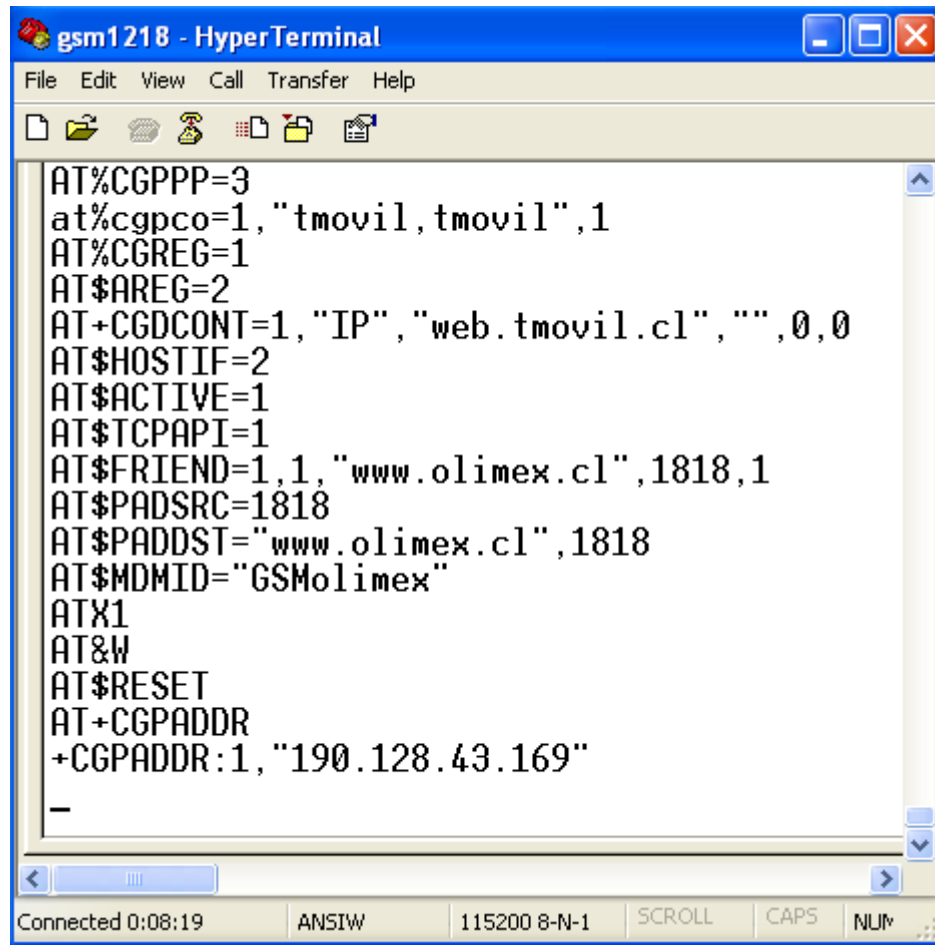
Antes de conectar se recomienda ingresar los siguientes comandos:

- AT+CGREG=1** entrega un código de respuesta no solicitado cada vez que se registra a la red GPRS.
- AT+CREG=1** entrega un código de respuesta no solicitado cada vez que se registra a la red GSM.
- AT\$AREG=1** Se registra automáticamente en la red GSM (no es necesario hacer **AT+COPS=0**).
- AT%CGAATT=0,1** Se registra automáticamente en la red GPRS (no es necesario hacer **AT+CGATT=1**)
- AT+CMEE=2** cada vez que hay un error, muestra el resultado extendido escrito y no en código.
- AT+CRC=1** muestra los resultados de llamadas entrantes en forma extendida escrita. Las llamadas ya no son RING, sino más bien **+CRING:<tipo_llamada>**.
- AT\$AREG=2** Si se hace este comando por **AT\$AREG=1**, además de registrarse en la red, se registraría en la red GPRS cada vez que se encienda, por lo que no será necesario hacer **AT+CGATT=1**, ni **AT+CGACT=1,1**. Estos comandos los realiza automáticamente.

Luego de ingresar todo lo anterior, se recomienda guardar la configuración para no tener que ingresarla otra vez.

AT&W permite guardar la configuración en memoria.

Con el comando **AT&V** se muestra un resumen de la configuración de las variables. A continuación se muestra otro ejemplo utilizando el registro automático.



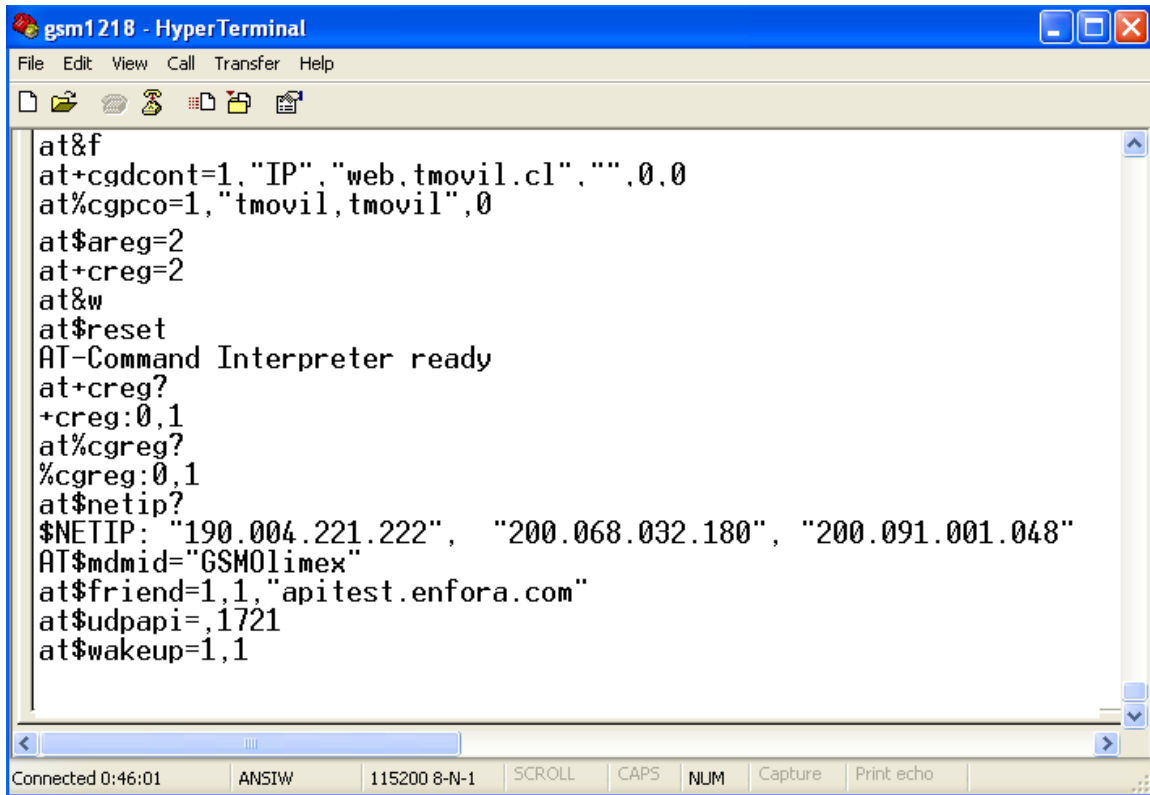
```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
AT%CGPPP=3
at%cgppco=1,"tmovil,tmovil",1
AT%CGREG=1
AT$AREG=2
AT+CGDCONT=1,"IP","web.tmovil.cl","",0,0
AT$HOSTIF=2
AT$ACTIVE=1
AT$TCPAPI=1
AT$FRIEND=1,1,"www.olimex.cl",1818,1
AT$PADSRC=1818
AT$PADDST="www.olimex.cl",1818
AT$MDMID="GSMolimex"
ATX1
AT&W
AT$RESET
AT+CGPADDR
+CGPADDR:1,"190.128.43.169"
-
Connected 0:08:19 ANSIW 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM
```

Figura N - 12-23

Se omitieron los OK y la respuesta no solicitada para %CGREG. En este caso, debido al uso de AT\$AREG=2, no es necesario discar (ATD*99**1#) para conectarse, sino que intentará conectarse al servidor dado por AT\$PADDST cada vez que se encienda y luego de que el registro y activación de contexto se realice completamente. Si no se logra conectar, aparecerá como respuesta un NO CARRIER, pero intentará conectarse nuevamente periódicamente, aproximadamente cada 1 minuto. Al conectarse, aparecerá un CONNECT donde todo lo ingresado llegará al servidor y viceversa.

12.2.2.3. Ejemplo para la conexión al Servidor Enfora

Este ejemplo sólo sirve para probar la conexión y no tiene ninguna utilidad práctica. Primero se configura de la siguiente manera el módem:



```
gsm1218 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
[at&f
at+cgdcont=1,"IP","web.tmovil.cl","",0,0
at%cgpco=1,"tmovil,tmovil",0
at$areg=2
at+creg=2
at&w
at$reset
AT-Command Interpreter ready
at+creg?
+creg:0,1
at%creg?
%creg:0,1
at$netip?
$NETIP: "190.004.221.222", "200.068.032.180", "200.091.001.048"
AT$mdmid="GSMOlimex"
at$friend=1,1,"apitest.enfora.com"
at$udpapi=,1721
at$wakeup=1,1
Connected 0:46:01 ANSIW 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

Figura N - 12-24

El primer comando **AT&F**, vuelve al a configuración original del módulo Enfora. Luego se configura el contexto y se ingresa el nombre de usuario y password como se indico en la sección anterior. Luego se ingresa el registro automático con **AT\$AREG=2**. Este comando indica que el módem se active automáticamente en la red GPRS cada vez que se encienda. Con **AT+CREG=2**, indica que se avise cada vez que se registre en la red y además muestre información de localización. Luego se guarda la configuración para no tener que ingresarla denuevo cada vez que se apague el módem. Ahora se procede a reiniciar el enfora con el comando **AT\$RESET**. Al reiniciarse, aparecerá el **"AT-Command Interpreter ready"** y comenzarán a aparecer las respuestas no solicitadas indicando que se ha registrado a la red. Cuando se termine esto, se pregunta por la conexión a la red GSM (**AT+CREG?**) y a la red GPRS (**AT%CREG?**). Debe aparecer un 1 como segundo dígito en ambos lo que indica que se ha registrado correctamente. Se pregunta con ello la dirección IP entregada por la red con **AT\$NETIP?**. Si como respuesta no se obtiene nada, quiere decir que se ha configurado erróneamente algún comando. Luego se le asigna un ID al módem (**AT\$MDMID**). Este ID (**"GSMOlimex"**) o nombre identificador, se envía como dato cada vez que se conecta a algún servidor. Por lo tanto el servidor decidirá, dependiendo del ID que se le envíe, si acepta o no la conexión, del mismo modo en que el módem Enfora acepta o no una conexión dependiendo de si es que se está en la lista FRIEND. Se agrega a la lista FRIEND al servidor y se configura como tal. Se observa que no se agregó un puerto ni uso. Cuando se hace esto, por defecto se usa el que esté configurado en **AT\$UDPAPI**. Éste comando se configura luego y donde se observa que no se coloca una dirección IP, y solo un puerto, se debe a que se deja que cualquier dirección IP acceda, pero por el puerto 1721.El

último comando activa un evento cada 20 segundos. El evento que se activa es un mensaje al servidor, indicando su ID y la hora, además de otros valores.

En la página de Enfora se ingresa en el navegador de Internet la siguiente dirección:

<http://apitest.enfora.com/udpapp/>

Para que el ejemplo funcione correctamente, se debe tener instalado JAVA. Se verá a continuación la siguiente:

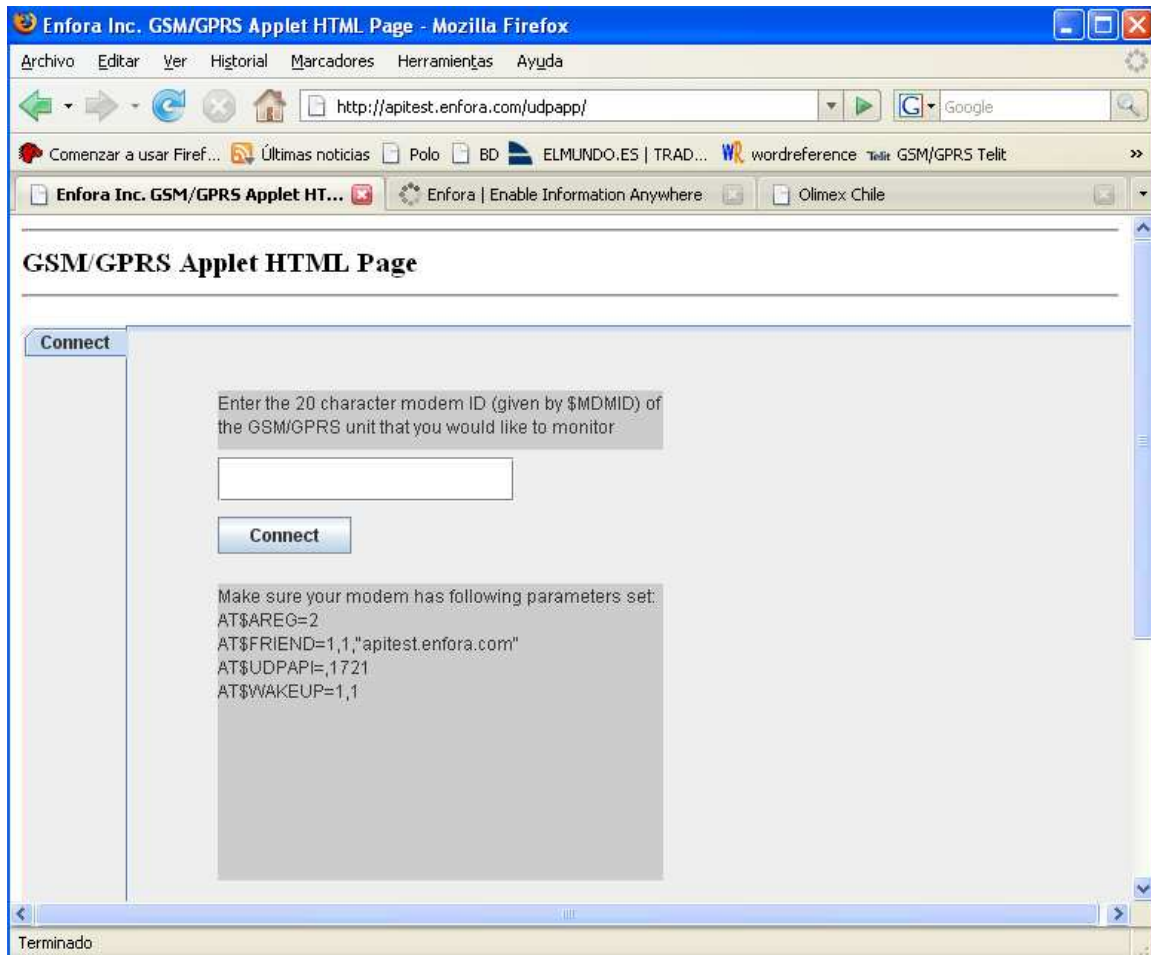


Figura N - 12-25

En el cuadro de texto se debe ingresar el ID del módem, configurado anteriormente por **AT\$MDMID**. Luego se presiona el botón **CONNECT**. Al cabo de un rato, aparecerá una nueva pestaña con el nombre del ID del módem, al lado de la pestaña que dice Connect en la parte izquierda de la página. Presionar esta pestaña y ya se estará conectado al servidor. Cada 1 minuto comenzarán a aparecer mensajes **WAKEUP**, configurados anteriormente con **AT\$WAKEUP=1,1**. En el cuadro de texto que aparece arriba, ingresar algún comando AT (por ejemplo **AT+CPIN?**). Seleccionar la opción **AT-Command** y presionar el botón **WRITE**. En un

instante, deberá recibir una respuesta del módem basado en la respuesta del comando AT ingresado. Esto se verá como sigue:

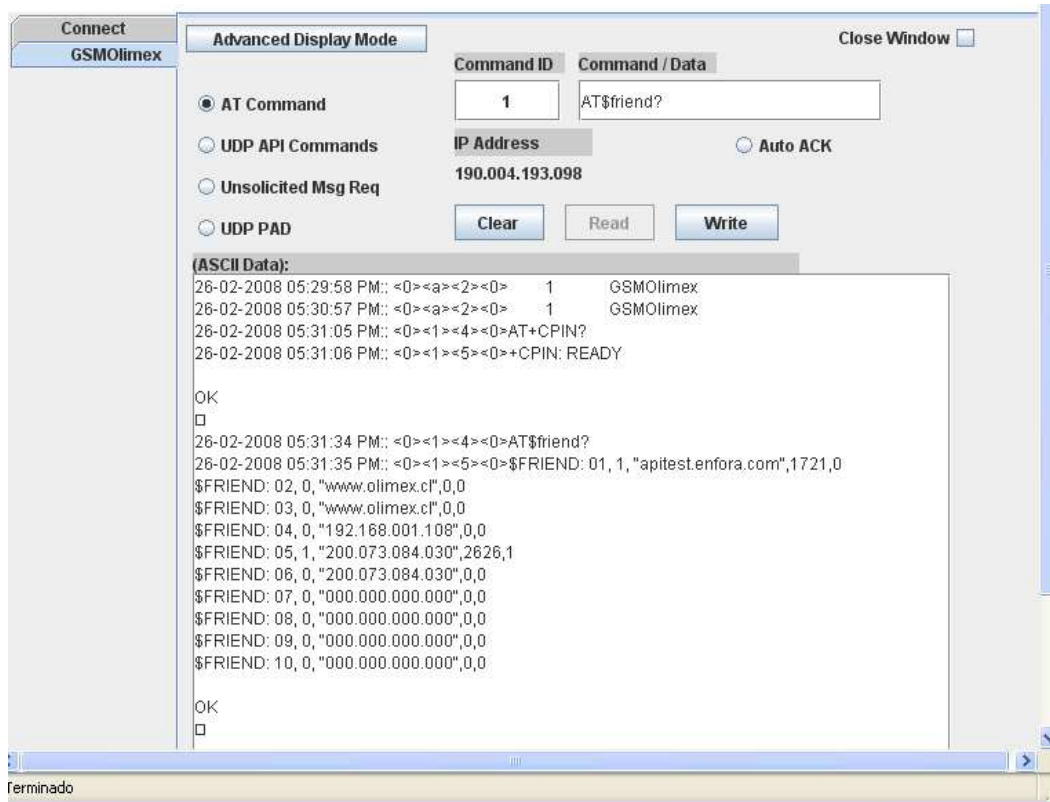


Figura N - 12-26

Se ve que aparece el IP del módem que se conectó, dado por AT+CGPADDR (190.4.193.98). Luego se observa que en el cuadro de **ASCII Data** se muestran dos mensajes, que corresponden a los mensajes **wakeup** del módem. Luego aparece la respuesta al comando **AT+CPIN?** al cual se le envió como respuesta un OK, y de ahí se pide la lista de FRIEND que posee el módem, mostrándolas. Cabe mencionar que es posible ingresar cualquier comando, permitido en el módem, del mismo modo es posible cambiar algún valor o parámetro del Enfora, por lo que debe tener cuidado al enviar los comandos.

12.2.2.4. Ejemplo conexión GPRS utilizando módem como servidor.

Primero se ajusta el módem como servidor utilizando la siguiente configuración:

AT&F	Se configuran los parámetros de fabrica
AT+CREG=2	Registración de la GSM
AT%CGREG=2	Estado de la GPRS
AT+CGDCONT=1,"IP","APN","",0,	Ingresar la APN correspondiente a la SIM CARD que se esté utilizando
AT%CGPCO=1,"username,password",1	Ingresar el username y el password de la APN si esta lo requiere
AT\$HOSTIF=2	Se configura el modem en modo PAD
ATX1	Se active el reporte de la IP
AT\$ACTIVE=0	Modem en modo escucha "LISTEN"
AT\$PADDST="0.0.0.0",0	Se autoriza las conexiones entrantes automáticamente
AT\$PADSRC=5000	Se escoge el Puerto de comunicación en este caso el 5000
AT\$AREG=2	Auto registro de la GPRS
ATX1	Para conocer la IP actual
AT&W	Guarda la configuración

Ingresando los comandos AT vía HyperTerminal se ve de la siguiente forma:

```
AT&F
OK
AT+CREG=2
OK
AT%CGREG=2
OK
AT+CGDCONT=1,"IP","web.tmovil.cl","",0
OK
AT%CGPCO=1,"web,web",1
OK
AT$HOSTIF=2
OK
ATX1
OK
AT$ACTIVE=0
OK
AT$PADDST="0.0.0.0",0
OK
AT$PADSRC=5000
OK
AT$AREG=2
OK
ATX1
OK

LISTEN 190.4.224.5
AT&W
OK
```

Donde “190.4.224.5” es la ip del Modem el cual está escuchando por el puerto 5000

La diferencia fundamental con la configuración para conectarse a un servidor, se encuentra en **AT\$ACTIVE=0**, que deja al módem funcionando como servidor. El puerto de escucha se configura con el comando **AT\$PADSRC**, en este caso el puerto es el 5000. En esta ocasión se dejó que el módem se registrara automáticamente en la red GPRS usando el comando **AT\$AREG=2**, luego de ingresar este comando el modem responde con el mensaje LISTEN junto con el IP asignado al módem. . Es recomendable que el cliente que se vaya a conectar a este modem, se encuentre en la lista de FRIEND.

En el lado del cliente, basta con abrir el hyperterminal y conectarse usando la siguiente configuración:



Lo importante es cambiar la opción '*Conectar usando*' a '*TCP/IP (WinSock)*'. Luego ingresar la dirección IP del servidor obtenida al conectar el módem a la red y que aparece junto a **LISTEN**, y luego el número de puerto.

12.2.3. *Conexión entre 2 módulos por GPRS*

Para la conexión entre módulos, utilizando la red GPRS, se necesita, primero que nada, verificar que el dispositivo se encuentre registrado en la red GPRS con el comando **AT%CGREG?**, y que además se encuentre en el modo DATA con **AT+FCLASS=0**. En esta configuración, un módem trabaja como servidor, mientras que el otro trabaja como cliente. Así uno se conecta al otro para enviar y/o recibir información por la red GPRS.

La configuración de ambos es como se muestra a continuación:

Modem #1 - En modo escucha (LISTEN)- El que se conecta al dispositivo remoto:

AT&F (volver a parámetros de Fabrica)
 AT+CREG=2 (para conocer el estado del registro a GSM)
 AT%CGREG=2 (para conocer el estado del registro (ATTACH) a GPRS)
 AT+CGDCONT=1,"IP","web.tmovil.cl","",0,0 (Configurar el APN de la red)
 AT%CGPCO=1,"tmovil,tmovil",1 (Si la red lo requiere)
 AT%CGPPP=3 (conexión y autenticación automática)
 AT+CPIN="xxxx" (xxxx número de PIN si la red lo tiene habilitado)
 AT\$ACTIVE=0 (configurar el módem en modo escucha)
 AT\$HOSTIF=2 (configurar el módem en TCP PAD)
 AT\$PADSRC=5000 (puerto fuente, este es un numero de Puerto arbitrario)
 ATX1 (ATX1 exhibirá el IP asignado del la red después del mensaje CONNECT o LISTEN.)
 AT\$AREG=2 (registro automático a la red)
 AT&W (grabar la configuración)

Modem #2 - En modo activo (ACTIVE MODE) como Servidor en modo PAD:

AT&F (volver a parámetros de Fabrica)
 AT\$ACTIVE=0 (modo activo o modo cliente)
 AT+CREG=2 (para conocer el estado del registro a GSM)
 AT%CGREG=2 (para conocer el estado del attach a GPRS)
 AT+CGDCONT=1,"IP","APN","",0,0 (Configurar el APN de la red)
 AT%CGPCO=1,"username,password" ,1 (Si la red lo requiere)
 AT%CGPPP=3 (conexión y autenticación automática)
 AT+CPIN="xxxx" (xxxx número de PIN si la red lo tiene habilitado)
 AT\$HOSTIF=2 (configurar el modem en TCP PAD)
 AT\$PADDST="IP_MODEM #1",5000 (Dirección IP y puerto del servidor en PAD)
 AT\$AREG=2 (Registro automático a la red)
 ATX1 (ATX1 exhibirá el IP asignado del la red después del mensaje CONNECT o LISTEN.)
 AT&W (Grabar la configuración)

Antes de configurar el módem #2, se debe configurar el módem #1 como Server. Una vez hecho esto, es posible conectarse usando el otro módem como cliente. Cuando la conexión se establezca, todo lo enviado desde el cliente, será recibido por el servidor y viceversa.

12.3. *Desconexión o reconexión.*

Para desconectarse, una vez que ya se ha establecido la conexión. Se debe ingresar el siguiente comando:

+++

Secuencia de escape. En una llamada de datos CSD, sale del modo de envío de datos y entra al modo de comandos AT. Así, lo que se ingrese, será manejado como comando AT, sin perder la llamada. Para volver al modo de datos se debe ingresar ATO. En el modo GPRS, vuelve al modo de ingreso de comandos AT y se desconecta del servidor. Aparecerá como respuesta un NO CARRIER.

El ingreso debe ser como se indica en lo siguiente. Se debe dejar por lo menos por 1 segundo, de ingresar comandos AT, luego ingresar los 3 signos '+' con menos de un segundo de tiempo entre ellos. De ahí esperar a lo menos otro segundo al final del último signo sin ingresar nada.

ATO

En el modo CSD, una vez ingresada la secuencia de escape (+++), se puede volver a recuperar la llamada de datos usando ATO. Así se vuelve a enviar todo lo que se ingresa y viceversa desde el otro lado de la línea. En el modo TCP, no es posible regresar al estado anterior de datos una vez que se ingresa la secuencia de escape (+++).

13. Comandos de respuesta no solicitados

En este capítulo se resumen los comandos de respuesta no solicitados. En particular se verán los correspondientes a las llamadas entrantes, cuando se reciben mensajes SMS y los referentes al registro.

13.1. **RING**

Aparece cuando se recibe una llamada. Es posible rechazarla con ATH o contestarla con ATA.

13.2. **+CRING: VOICE**

Se muestra cuando se recibe una llamada de voz. También se puede recibir cuando se recibe una llamada de datos o de fax o alternadas entre voz y datos o voz y fax.

13.3. **+CLIP: "+5691234567",145,,,0**

Este comando se recibe luego de un RING o un +CRING. Indica el número de la llamada entrante. Además se indica el formato en el cual se entrega el número, ya sea con el signo internacional de llamado '+' (145) o sin él (129).

13.4. **+CMTI: "SM",23**

Indica que se ha recibido un nuevo mensaje de texto, y que se ha guardado en la memoria de la SIM ("SM") en la posición 23. Si la capacidad de la tarjeta se encuentra llena y se recibe o trata de enviar un mensaje de texto, aparece un mensaje de error. Si la opción de error está extendida, saldrá **+CME ERROR: 20 (AT+CMEE=1)** o **+CME ERROR: memory full (AT+CMEE=2)**.

13.5. **+CME ERROR: <err>**

Muestra el error en formato extendido cuando la opción se encuentra activada con AT+CMEE=1 (muestra el código de error) o con AT+CMEE=2 (muestra la expresión verbal).

13.6. +CREG: 1

Indica el estado del registro a la red cuando éste cambia. Si aparece un 2, no se encuentra registrada. Con un 1 está registrada y con un 3 se negó el registro a la red por parte del proveedor.

13.7. +CGREG: 1

Indica el estado del registro a la red GPRS cuando éste cambia. Si aparece un 2, no se encuentra registrada. Con un 1 está registrada y con un 3 se negó el registro a la red GPRS por parte del proveedor.

13.8. %CGREG: 1

Tiene la misma característica que el comando +CGREG, pero con la diferencia de que posee un estado adicional, en el que se puede mostrar el estado del contexto PDP.

Revisión	Fecha	Responsable	Comentarios
1.0	15/02/2008	Andrés Oyarce	Primera versión del documento
1.1	05/04/2010	Christopher Thompson	Se cambia información de conexión a modem vía GPRS usándolo como servidor.