# 6

# Interacción con los GPS

Una vez diseñada la REGID-W, se procede a describir alguna de las posibles formas de interacción con los equipos GPS conectados a la red.

A continuación se detallará el proceso de creación de puertos serie virtuales disponible para los servidores de puerto serie Moxa NPort W2150. Esta funcionalidad permitirá la utilización de cualquier software de gestión de equipos GPS a través de puerto serie del mismo modo que si estuvieran conectados físicamente al equipo.

Actualmente, la UCA utiliza dos modelos de receptores GPS en sus observaciones en Isla Decepción: Trimble 5700 y Leica GX1320. Para cada uno de ellos, se enumerarán las principales opciones disponibles.

## 6.1 Creación de puertos serie virtuales

El fabricante del servidor de puerto serie, Moxa, facilita con sus equipos un software que permite la creación de puertos serie virtuales y mapearlos con los equipos servidores de puerto serie instalados en la red. De modo, el acceso a estos es transparente para las aplicaciones, accediendo a ellos como si de un puerto local se tratase, permitiendo así la utilización de cualquier aplicación que haga uso de estos puertos.

Actualmente distribuye tres versiones de esta utilidad para los sistemas operativos Unix, Linux y Windows. A continuación se detalla el proceso de creación de puertos serie virtuales para el entorno Windows.

### 6.1.1 Moxa Nport Windows Driver Manager

Al iniciar este programa, se muestra una lista de los equipos servidores de puerto serie actualmente mapeados a puertos serie virtuales en el sistema.

Para crear un nuevo puerto serie virtual, en primer lugar hay que localizar el servidor de puerto serie a mapear. Para ello, pulsando al botón *Add* se abre una nueva ventana que mostrará los equipos localizados.

Si el equipo que se desea configurar no aparece en esa lista, se ofrecen dos alternativas para completar su búsqueda: pulsar en esa mismo pantalla sobre el botón *Rescan*, que realizará una búsqueda automática en toda la red, o si esta búsqueda no obtuviera los resultados deseados, introducir manualmente la dirección IP del equipo para realizar una conexión directa con el, así como el número de puertos de los que dispone el equipo, que para los servidores de puerto serie Moxa NPort W2150 es únicamente uno.

Add N	Port	_		
	Select From List	Rescan	Select All Clea	r All
hing			<u>×</u>	
Searching for	NPort		Stop	
Found 1 NF	Port(s), remain time	out = 0 second(s)		
No	Model	MAC Address	IP Address	
1	NPort W2150-EU	00:90:E8:0F:3A:F1	192.168.0.12	
	<u>с П</u> ыр			Can

Figura 6.1: NPort Windows Driver Manager – Búsqueda de equipos

Una vez localizado el equipo o introducidos los datos manualmente, al pulsar sobre el botón *OK* aparecerá un mensaje emergente preguntando si desea activar el puerto COM en ese instante. La activación consiste en la creación del puerto serie virtual en el sistema, de modo que hasta que no se active el puerto éste no existirá realmente para el sistema operativo y por lo tanto no podrá utilizarse.

Si no se desea activar en ese momento, se puede hacer más tarde pulsando sobre el botón *Apply* de la ventana principal, donde los puertos no activados aparecen con el texto en azul, mientras que los puerto activos aparecen en negro.

🙀 NPort Windows Drive	Manager	
_ <u>F</u> ile <u>C</u> OM Mapping <u>V</u> ie	v <u>H</u> elp	
Line Constant Constan	s 😰 📴 🖻 ove Apply Undo Setting	
No 🛆 COM Port	IP Address	
1 + COM5	192.168.0.12:950:966 (Port1)	
	Information	
	Do you want to activate the COM Port now?	
	Image: marked state         Image: marked state           Image: marked state         Image: marked state	
Total COM Port - 0		1

Figura 6.2: NPort Windows Driver Manager – Activación de puerto COM

Una vez activo el puerto, este está listo para ser utilizado. Hay que recordar en este punto que el equipo servidor de puerto serie debe estar configurado para que trabaje en modo *Real COM* para que la comunicación a través del puerto serie virtual sea efectiva.

La aplicación también permite modificar la configuración del puerto serie virtual, como el número del puerto COM asignado o los parámetros de comunicaciones seriales: tasa de bits, paridad, bits de datos, bits de parada y control de flujo.

# 6.2 Gestión de equipos GPS Trimble 5700

Trimble proporciona con sus equipos múltiples herramientas para la gestión y el control de estos, y que además pueden ser descargadas de manera gratuita de su página web.

En esta sección analizaremos el conjunto de aplicaciones de comandos R-Utilities y la aplicación para gestión de archivos Data Transfer.



Figura 6.3: Receptor GPS Trimble 5700

### 6.2.1 Trimble R-Utilities

Trimble ofrece a los usuarios de sus equipos de las series 4000, 4700, 5700 y R7 la *R-Utilities*, un conjunto aplicaciones de comandos que permiten, tanto de manera local como remota: gestionar la configuración, obtener datos de manera automática, transmitir datos en tiempo real y actualizar el firmware de los equipos.

Este conjunto de aplicaciones es gratuito y está disponible para Linux, Windows y Solaris, pudiendo ser descargado desde su página web en internet.

Para su instalación sólo es necesario extraer todos los archivos del fichero comprimido descargado a un mismo directorio, e incluir este directorio en el PATH del sistema operativo.

Las utilidades pueden agruparse en 3 categorías: utilidades de configuración, utilidades de adquisición y manipulación de datos y utilidades para la transmisión en tiempo real de datos.

Todas ellas comparten una estructura general de invocación, en la que es necesario indicar los parámetros de la comunicación serie antes de los parámetros propios del comando en cuestión, según este esquema:

**comando** -dpuerto -btasa\_de\_bits -pparidad [--rtscts]...

Donde el puerto es la denominación local del puerto serie al cual está conectado el equipo, por ejemplo "COM5", la tasa de bits indica los bits por segundos de la conexión serie, que para los Trimble 5700 debe ser de 38400, y la paridad indica el tipo de paridad y puede tomar un valor entre **n** para ninguna, **e** para paridad par y **o** para paridad impar. El parámetro opcional **--rtscts** permite desactivar el control de flujo RTS/CTS, activo por defecto.

### • Utilidades de configuración

**rsetup**: permite la configuración de la comunicación serie en el equipo GPS para cada uno de sus tres puerto físicos.

**rcontrol**: permite la configuración de parámetros de funcionamiento del equipo GPS, tales como la máscara de elevación, el intervalo de adquisición o el control de la protección multitrayecto.

**rreset**: permite la restauración de la configuración original del equipo, con opciones para mantener las efemérides o almanaques almacenados.

**rwinpan**: ejecuta una simulación gráfica de la consola del controlador que permite ajustar algunos parámetros de configuración.

🚆 WinPan	X
File Device Connect Logging Help	
«FACTORY CONFIGURATION (STATUS)	
5700 FIRMWARF 1 24 NOV 22 2002	
SERIAL:0220290587	
Status Control LogData AppFile SvInfo	
<pre>     Clear Enter Next v &gt; </pre>	
abc 1 def 2 ghi 3	
ikl 4 mno 5 par 6	
stu 7 VWX 0 y2 5	
0	

Figura 6.4: Consulta del estado de un Trimble 5700 a través de WinPan

### • Utilidades de adquisición y manipulación de datos

**rsurvey**: inicia la adquisición de datos de forma continuada en el receptor GPS. Permite configurar el espaciado de las adquisiciones, la duración en minutos de los archivos o la máscara de elevación. Desde WinPan también puede iniciarse esta captura de datos de forma continuada.



Figura 6.5: Ejemplo de utilización de rsurvey

**rfile**: permite gestionar los ficheros de datos del equipo GPS. Se puede listar todos los archivos existentes, descargarlos, borrarlos e incluso recuperar archivos borrados recientemente.

**runpkr00**: permite concatenar los ficheros de datos del equipo GPS obtenidos mediante el comando **rfile** y pasarlos a formato DAT.

**rdatname**: permite renombrar los ficheros en formato DAT de forma automática en función de la fecha de observación de los datos contenidos en ellos.

dat2rin: permite convertir ficheros en formato DAT a RINEX.

rt172dat: convierte ficheros en formato RT17 a formato DAT.

### • Utilidades para la transmisión en tiempo real

**rstream**: inicia la transmisión en tiempo real de las observaciones configuradas previamente con **rcontrol**, a la misma vez que almacena las observaciones en formato RT17. Es necesario especificar el puerto de equipo GPS por el que se transmitirá y la tasa en envío de datos, que debe ser un múltiplo de la tasa de sincronización especificada con **rcontrol**. Ofrece dos posibilidades de transmisión: en formato RT17 y en formato BINEX.

**rcapture**: permite capturar el envío en tiempo real de datos realizado por **rstream** en ficheros con formato BINEX.

### • Otras utilidades

**rstatus**: permite obtener información del equipos GPS como la versión del firmware, el tipo de receptor o el estado de las adquisiciones de datos activas.

**rupdate5700**: permite actualizar el firmware del equipo GPS de manera remota.



Figura 6.6: Ejemplo de utilización de rstatus

### 6.2.2 Trimble Data Transfer

Entre las múltiples utilidades que ofrece Trimble a los usuarios de sus equipos, se puede destacar esta sencilla aplicación para el manejo y la transferencia de ficheros de datos entre un ordenador personal y un equipo GPS.

Una vez instalada esta aplicación, hay que proceder a configurar la conexión con el equipo, pulsando sobre el botón *Dispositivos...*. Si el equipo con el que se desea conectar con aparece en la lista de dispositivos preconfigurados de la aplicación, se puede crear uno nuevo pulsando el botón *Nuevo...* 

El asistente para la creación de nuevos dispositivos es muy sencillo: en primer lugar hay que seleccionar el tipo de dispositivo, que para este proyecto se usarán *GPS Receiver (5000 Series)*, a continuación seleccionar el puerto serie a través del cual se desea conectar con el GPS, asignarle un nombre al nuevo dispositivo, y finalmente, establecer la configuración de la conexión serie: tasa de bits, paridad, numero de reintentos de la conexión y tiempo de espera.

Una ver creado el nuevo dispositivo, habrá que establecer la comunicación con el receptor GPS. Para ello, en primer lugar hay que seleccionar el dispositivo en la lista desplegable y a continuación pulsar sobre el icono de conexión.

Transferencia de datos	_ 🗆 🗙
Dispositivo 5700 Series COM2	Conectado a GPS Beceiver (5000
Recibir Enviar	Series).
Archivos a recibir	
Archivo     Tam     Tipo de d     Destino       Presione Añadir para seleccionar archivos.	Añadir Quitar Quitar todo Transferir todos
Configuraciones	Ayuda Cerrar

#### Figura 6.7: Trimble Data Transfer

Para realizar la transferencia de ficheros, la aplicación ofrece dos secciones diferenciadas, una para recepción y otra para envío. En ambos casos, el funcionamiento es idéntico: en primer lugar han de seleccionarle los ficheros que se desean recibir/enviar, confeccionando así una lista, y finalmente realizar la transferencia pulsando sobre el botón *Transferir todos*.

spositivo 700 Series COM2	Recibiendo		
ecibir Enviar Archivos a recibir	-	Ð	Receiver (50 s).
05872680.T00 45KB GPS	Nombre de archivo:	05872680.T00	 Anadir Quitar Quitar todo
	Bytes transferidos:	22374 Cancelar	ansferir todo:

Figura 6.8: Descarga de ficheros con Trimble Data Transfer

# 6.3 Gestión de equipos Leica GX1230

Leica ofrece diversas aplicaciones para la gestión remota de equipos GPS, como las aplicaciones Spider o GeoOffice, pero se trata de software propietario que requiere de la adquisición de una licencia de uso. También ofrece la posibilidad de utilizar en sus equipos la interfaz OWI que permite la interacción con el equipo mediante sentencias con formato NMEA propietario, pero es necesario adquirir una licencia que permita al equipo GPS utilizar esta interfaz.



Figura 6.9: Receptor GPS Leica GX1230

A continuación se describe la estructura general de las sentencias OWI mostrando sólo algunos ejemplos, dado que la documentación también está recogida bajo la licencia de uso.

### 6.3.1 Leica OWI

La interfaz Leica OWI<sup>1</sup> permite la comunicación con el receptor GPS mediante sencillas sentencias en código ASCII siguiendo el formato de las sentencias NMEA, compuesto de cabecera, parámetros y terminación.

Para realizar una comunicación con el receptor mediante este método será necesario realizar una aplicación que envíe estas sentencias por el puerto serie y recoja las respuestas del equipo.

A continuación se detalla el formato de las sentencias Leica OWI y el procedimiento de cálculo de la suma de comprobación para mejorar la integridad.

### • Tipos de mensajes

Todas las sentencias deben iniciarse con una cabecera **\$PLEIX**, donde la **P** indica que se trata de una sentencia propietaria, **LEI** identifica a Leica y la **X** el tipo de comando, que puede ser **Q** para peticiones, **R** para respuestas o **s** para asignaciones de configuración.

### • Peticiones \$PLEIQ

Las sentencias de petición tienen el siguiente formato:

#### \$PLEIQ,???,xx,y[,..]\*hh<CR><LF>

donde ??? es el identificador del mensaje, **xx** es el puerto del GPS, **y** es un código que describe la tasa de transmisión y **\*hh** es una suma de comprobación. **<CR><LF>** son los caracteres de fin de retorno de línea y fin de línea respectivamente. Si la petición requiere del envío de parámetros, estos irán tras en campo de la tasa de transmisión y antes de la suma de comprobación, separados por comas en caso de ser más de uno.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Outside World Interface

### • Respuestas \$PLEIR

Todas las sentencias de petición deben obtener una primera respuesta de asentimiento de la recepción de la misma, con este formato:

### \$PLEIR,ACK,???,x\*hh<CR><LF>

donde ??? es el mismo identificador de mensaje de la petición, \*hh es una suma de comprobación y <CR><LF> son los caracteres de fin de retorno de línea y fin de línea respectivamente. El campo x identifica el tipo de respuesta, que puede ser: O Mensaje aceptado, 1 Suma de comprobación incorrecta, 2, valor ilegal, 3 ID no reconocido, 4 datos aún no disponibles o 5 operación inválida.

La respuesta del equipo, tras el asentimiento, tendrá este formato:

**\$PLEIR**,???[,..] **\*hh**<**CR**><**LF**>donde ??? es el mismo identificador de mensaje de la petición, **\*hh** es una suma de comprobación y **<CR**><**LF**> son los caracteres de fin de retorno de línea y fin de línea respectivamente. Los datos de la respuesta irán tras en campo de la tasa de transmisión y antes de la suma de comprobación, separados por comas en caso de ser más de uno.

### • Configuraciones \$PLEIS

Las sentencias de configuración tienen el siguiente formato:

### \$PLEIS,???,xx,y[,..]\*hh<CR><LF>

donde ??? es el identificador del mensaje, **xx** es el puerto del GPS, **y** es un código que describe la tasa de transmisión y **\*hh** es una suma de comprobación. **<CR><LF>** son los caracteres de fin de retorno de línea y fin de línea respectivamente. Si la configuración requiere del envío de parámetros, estos irán tras en campo de la tasa de transmisión y antes de la suma de comprobación, separados por comas en caso de ser más de uno.

### • Cálculo de la suma de comprobación

Cada sentencia transmitida debe incluir una suma de comprobación en formato hexadecimal al final del mensaje para mejorar la integridad de los mismos. Como ocurre con las sentencias NMEA, esta suma de comprobación se corresponde con una operación binaria OR exclusiva, o XOR, de 8 bits de todos los caracteres que componen el mensaje, incluidas las comas, excepto el carácter inicial **\$** y el final **\***.

A continuación se muestra un ejemplo del cálculo de la suma de comprobación para la sentencia:

128/64/32/16/8/ 4/ 2 / 1										
P(80)	<>	0	1	0	1	0	0	0	0	
L(76)	<>	0	1	0	0	1	1	0	0	
XOR	<>	0	0	0	1	1	1	0	0	
E(69)	<>	0	1	0	0	0	1	0	1	
XOR	<>	0	1	0	1	1	0	0	1	
I(78)	<>	0	1	0	0	1	0	0	1	
XOR	<>	0	0	0	1	0	0	0	0	
Q(81)	<>	0	1	0	1	0	0	0	1	
XOR	<>	0	1	0	0	0	0	0	1	
,(44)	<>	0	0	1	0	1	1	0	0	
XOR	<>	0	1	1	0	1	1	0	1	
B(66)	<>	0	1	0	0	0	0	1	0	
XOR	<>	0	0	1	0	1	1	1	1	
A(65)	<>	0	1	0	0	0	0	0	1	
XOR	<>	0	1	1	0	1	1	1	0	

#### \$PLEIQ,BAT,0,200

	-	128	/64	1/32	2/10	6/8	/ 4/	/ 2/	1
T(84)	<>	0	1	0	1	0	1	0	0
XOR	<>	0	0	1	1	1	0	1	0
,(44)	<>	0	0	1	0	1	1	0	0
XOR	<>	0	0	0	1	0	1	1	0
O(48)	<>	0	0	1	1	0	0	0	0
XOR	<>	0	0	1	0	0	1	1	0
,(44)	<>	0	0	1	0	1	1	0	0
XOR	<>	0	0	0	0	1	0	1	0
2(50)	<>	0	0	1	1	0	0	1	0
XOR	<>	0	0	1	1	1	0	0	0
0(48)	<>	0	0	1	1	0	0	0	0
XOR	<>	0	0	0	0	1	0	0	0
0(48)	<>	0	0	1	1	0	0	0	0
		0	0	1	1	1	0	0	0

Resultado: Decimal:  $32 + 16 + 8 = 56 \rightarrow$  Hexadecimal: 38

Y la sentencia quedaría finalmente:

### \$PLEIQ,BAT,0,200\*38<CR><LF>