

**SISTEMA COLECTOR DE INVENTARIO
VIAL CON CAPTURA DE DATOS VIALES
ON LINE**

GEOVIAL

Descripción.

El SISTEMA DE INVENTARIO VIAL CON CAPTURA DE DATOS ON LINE, es una herramienta informática que gestiona las tareas de conservación y explotación sobre el conjunto de elementos constituyentes de las carreteras.

Su principal función es registrar la información georeferenciada para tomar datos y gestionarlos desde la oficina sin necesidad de retornar al centro de trabajo. Todo el sistema consta de componentes de hardware y software montados en un vehículo.

El sistema permite guardar video continuo georeferenciado y al mismo tiempo capturar imágenes georeferenciadas de un camino. Uno de los periféricos del sistema permite al operador introducir atributos a las imágenes con solo apretar una tecla ej: (pavimento flexible, puente, tranca) y anexar a este atributo comentarios ej: (puente en mal estado). Todo el sistema está coordinado mediante una terminal portátil robusta con montaje fijo para vehículos que combina una construcción resistente con una gran capacidad de procesamiento y transmisión de datos a través de redes inalámbricas lo que permite registrar los datos en los entornos de trabajo más duros.

Para realizar georeferenciamiento en lugares donde no pueden ingresar los vehículos con sus equipos integrados de portátiles, receptores gps y cámaras de video, el sistema consta con equipamiento móvil de pequeños tamaños (PDA, cámaras fotográficas) con sistemas de procesamiento y software que permiten realizar la toma de datos fuera del vehículo en lugares alejados de las vías.

Componentes.

El sistema tiene componentes en Hardware y Software:

HARDWARE

1. Computadoras Portátil Laptop
2. Teclado Programable
3. Computadora de Bolsillo.- PDA
4. Disco Duro Externo
5. Receptor GPS
6. Odómetro de precisión
7. Cámara de Video
8. Cámara Fotográfica Digital

ACCESORIOS DE HARDWARE

1. Inversor de voltaje
2. Antena GPS
3. Soporte portátil
4. Soporte cámara
5. Soporte teclado programable

SOFTWARE

1. Software de Captura de Datos Portátil.
2. Software de base de datos
3. Software de Proceso de Datos para reportes.
4. Software de captura de Datos PDA
5. Software de video georeferenciado

CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES DE HARDWARE

1. Computadora portátil Laptop

Case	Tuxedo Black
Sistema operativo	Windows Ultimate Original - Español
Procesador	Intel® Core™2 Duo T5550 (2MB cache/1.83GHz/667Mhz FSB)
Pantalla	Glossy, widescreen 15.4 inch LCD (1280x800) & 2.0 MP Camera
Memoria	1GB Shared Dual Channel DDR2 SDRAM at 667MHz (2 Dimms)
Disco duro	SATA de 120GB (7200RPM)
CD	Slot Load DVD+/-RW (DVD/CD read/write)
Video	128MB NVIDIA® GeForce® 8400M GS
Wireless	Intel® 3945 802.11a/g Mini-card Bluetooth
Red	LAN 10/100
Tarjetas	SD, CF, PCCARD
Pantalla	Glossy, widescreen 15.4 inch LCD (1280x800) & 2.0 MP Camera
Puertos alta velocidad	IEEE1394a
Puertos video	VGA / S-Video
Puertos USB	3 USB 2
Batería	Principal de Ión de Litio de 6 celdas [56 Watt-Horas]

2. Teclado programable

Teclas	65 teclas programables tipo switch
Funciones	Funcionamiento con o sin el Teclado de ordenador normal
Programa	Cada tecla puede ser programada hasta 255 bytes
Capas	Capacidad de programa de múltiples capas (3)
Conexión	Usb
Soporte de sistemas	XP, 2000, milenium

3. Computadora de Bolsillo - PDA

Sistema operativo instalado	Microsoft Windows Mobile 5.0 para PC de bolsillo, Phone Edition, Las versiones para dispositivos móviles del software Microsoft® están incluidas (Word® Mobile, Excel® Mobile, PowerPoint® Mobile e Internet Explorer Mobile)
Funciones de la pantalla	TFT transreflectiva de 3 pulgadas, 64.000 colores, retroiluminación de LED con modo de ahorro de energía
Teclado	Teclado alfanumérico integrado con retroiluminación LED
Tecnologías inalámbricas	WLAN 802.11b, Bluetooth® 1.2, IrDA integrados
Teléfono móvil	Teléfono GSM/GPRS/EDGE cuatribanda integrado
Receptor GPS	Receptor GPS de alta sensibilidad integrado
Software incluido	Aplicaciones exclusivas de HP: iPAQ Wireless , HP Profiles, Bluetooth Manager, Today Panel Lite, SIM Manager, Modem Link
Cámara integrada	Cámara HP Photosmart integrada de 1,3 megapíxeles, resolución SXGA de 1280 x 1024
Funciones de la pantalla	TFT transreflectiva de 3 pulgadas, 64.000 colores, retroiluminación de LED con modo de ahorro de energía
Procesador	Procesador Intel® PXA270 a 416 MHz
Tipo de memoria	192 MB de memoria total (128 MB de ROM y 64 MB de SDRAM), hasta 45 MB de memoria de almacenamiento permanente disponible para el usuario, certificación hasta 1 GB
Características de alimentación	Batería: ion-litio, de 1.200 mAh, recargable/extraíble (sustituible por el usuario), con posibilidad de ampliación a 1.800 mAh; Valor SAR - Media máx (10 g): Cabeza - 0,387 W/kg (banda DCS)
Teclado	Teclado alfanumérico integrado con retroiluminación LED
Dispositivo apuntador	Pantalla sensible al tacto para puntero y dedos
Teléfono móvil	Teléfono GSM/GPRS/EDGE cuatribanda integrado
Servicios de mensajería	Aplicación de marcación de teléfono, compatibilidad con SMS, redactor de mensajes MMS, Microsoft Push eMail, Pull eMail a través de ActiveSync

Tecnologías inalámbricas	WLAN 802.11b, Bluetooth® 1.2, IrDA integrados
Herramientas de sincronización	Base USB para sincronización con equipo de sobremesa
Receptor GPS	Receptor GPS de alta sensibilidad integrado
Puerto de E/S	1 conector de 22 patillas para sincronización y carga, infrarrojos integrados (SIR), cliente USB 1.1, RS232 serie
Ranuras de memoria	Ranura para tarjetas Mini SD: compatible con el estándar de memoria tipo Mini SD de 4 bits
Software incluido	Aplicaciones exclusivas de HP: iPAQ Wireless , HP Profiles, Bluetooth Manager, Today Panel Lite, SIM Manager, Modem Link
Audio interno	Micrófono, altavoz y un conector de 2,5 mm para auriculares estéreo integrados
Cámara integrada	Cámara HP Photosmart integrada de 1,3 megapíxeles, resolución SXGA de 1280 x 1024

4. Disco Duro Externo

Capacidad	500 GB
Interface	USB 2.0
Velocidad	7200 (RPM)
Memoria de buffer	16 MB
Transferencia de datos en USB 2.0	Superior a 480 Mb/seg.
Dimensiones	1.3" x 6.4" x 8.3"

5. Receptor GPS

General	L1 1575.42MHz, C/A code, 20 channel, Carrier-Aided with HWTrack©
Sensibilidad	-159 dBm minimum
Update Rate	1Hz
Accuracy	Position: 3m CEP without S/A
Velocidad	0.1 m/sec without S/A
Tiempo	± 100ns synchronized to UTC time
Acquisition	Cold start: 42sec (average) Warm start: 38sec (average) Hot start: 1sec (average)
Reacquisition	0.1 Second
Dynamics	Altitude: -1000m to 18000m Velocity: 500 m/sec Acceleration: ±4g
Protocolo	NMEA-0183 V3.1 , 8-None-1 Baud rate: Auto Adjustment 4800 -115200 bps
Datum	219 standard datum, default WGS-84
DGPS	219 standard datum, default WGS-84
Antenna	Built-in Patch Antenna
NMEA Message	GGA, GSA, GSV, RMC, VTG
Dimensiones y peso	73*45* 20mm / 60g
Bateria	Lithium-Ion Rechargeable Battery 3.7V/1100mAH
Cargador	5V ±0.5Vp-p ripple (USB connector)
Consumo de corriente	80 mA
Tiempo de operacion	Arriba de 12 horas con carga máxima
Interface	1: Wireless For Navigation Only 2: USB For Download Track File
Temperatura de operacion	-20oC to +70oC
Storage Temperature	-40oC to +90oC
Humedad de operacion	5% to 95%

6. Odómetro de precisión

Pantalla	LCD 16 x 2 con luz incandescente
Precisión	+ - 20 cm/km
Alimentación	9 – 24 VDC
Conversión de Distancia	Pies / Metros
Salida de Datos	RS- 232 conector DB-9
Entrada de datos	Conexión sensor de distancia de efecto Hall

7. Cámara de Video

Image Sensor Type	Sony progressive scan CCDs with global shutter
Image Sensor Model	Sony ICX274 1/1.8"
Pixel Size	4.4 x 4.4µm
Maximum Resolution	1032x776
Maximum Frame Rate	1032x776 at 30 FPS
A/D Converter	Analog Devices 12-bit analog-to-digital converter
Video Data Output	8,16 and 24-bit digital data
Image Data Formats	Y8, Y16, RGB, YUV411, YUV422 and YUV444 (Color model)
White Balance	automatic / manual / one-push modes, programmable via software
Partial Image Modes	pixel binning and region of interest modes via Format_7
Interfaces	9-pin IEEE-1394b for camera control and video data transmission 4 general-purpose digital input/output (GPIO) pins
Voltage Requirements	8-32V, via the IEEE-1394b interface or Hirose 8-pin GPIO connector
Power Consumption (max at 12V)	2W
Dimensions	29 x 29 x 30mm (without optics)
Operating Temp.	Commercial grade electronics rated from 0° to 45°C
Storage Temperature	-30° to 60°C

8. Cámara Fotográfica Digital

Sensor	8.0 Megapixeles
Storage Media	Secure Digital Compatible, Multimedia Card Compatible, SDHC
Pixel Size	4.4 x 4.4µm
Compressed Format:	JPEG/EXIF v 2.22
Optical Zoom:	3x
Digital Zoom:	8X
Combined Zoom:	24x
Focal Length:	f= 3.5 - 4.2mm
Focus Mode:	Auto
Shutter Speed:	10 - 1/2000 sec.
Interfaces	USB
Memoria	SD 2 GB

El siguiente es un esquema de los equipos y su interconexión:



DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES

A continuación, se tiene una breve descripción de cada una de las funciones de los componentes del sistema.

HARDWARE

1. Computadora portátil Laptop

Es la terminal encargada de coordinar mediante Software de Captura de Datos, la captura de las imágenes con tramas GPS, coordinar atributos y comentarios introducidos por el operador con tramas GPS, registrar los datos del odómetro para de esta manera tener las coordenadas de los puntos en donde hubiera una captura de imagen y/o un atributo.

Las imágenes capturadas, son almacenadas en la Laptop en forma automática.

El computador portátil hace de interfaz para guardar video georeferenciado con software que integra posicionamiento en un video de forma continua. Este video es almacenado en disco externo conectado por Usb 2.0 al portátil.

2. Teclado Programable

El teclado programable multicapa permite al operador inventariar atributos de forma fácil y sencilla.

El teclado programable permite configurarle atributos a las teclas.

La conexión con el portátil Laptop es por puerto Usb

La sujeción del teclado en el vehículo consta de soporte ergonómico para el operador en el asiento de pasajero del vehículo, lugar donde el operador toma los datos.

3. Computadora de Bolsillo.- PDA

El PDA funciona de colector de datos de la misma forma que el computador portátil y debe utilizarse para registrar datos donde el vehículo no puede ingresar ej: (Debajo de un puente).

De la misma forma que el computador portátil el PDA tiene software capturador de datos georeferenciados ya que este incorpora un GPS.

La sintaxis de información es idéntica al que proporciona el computador portátil con la diferencia que los atributos programados para el PDA puede ser diferente.

4. Disco Duro Externo

El Disco Duro Externo está dedicado exclusivamente para almacenar información del sistema de los registros tomados con el capturador, imágenes y video georeferenciado.

5. Receptor GPS

Es el encargado de enviar las coordenadas de donde se encuentra el vehículo al Computador portátil e introducir las vía bluetooth pasando los datos al capturador para que automáticamente al registrar atributos estos sean georeferenciados.

El receptor GPS también es utilizado para georeferenciar el video de forma continua.

6. Odómetro de precisión

El dispositivo de registro de distancia introduce al sistema las distancias recorridas por el vehículo.

La toma de datos del odómetro proviene del sensor colocado en el vehículo. Este equipo envía datos al computador portátil por el puerto RS-232

7. Cámara de Video

Es la encargada de registrar las imágenes del camino mientras se mueve el vehículo. Va instalada en el interior del vehículo con su soporte especial. Estas imágenes pueden ser capturadas cuando el operador vea conveniente tomar imagen de un atributo, escribiendo el Código del/los Atributo(s) y presionando la tecla de toma de imágenes en el teclado programable. Las imágenes capturadas, son almacenadas en la dirección correspondiente al recorrido.

A su vez en todo momento esta cámara envía el video georeferenciado por su puerto de alta velocidad.

8. Cámara Fotográfica Digital

Es una Cámara Digital de alta resolución (8 Mega Píxeles). Es utilizada para la toma de fotografías de detalles que no puedan ser obtenidos mediante la Cámara de Video del vehículo y funciona conjuntamente con el colector de datos que incluye el PDA. Las fotografías, son guardadas en una tarjeta SD de la cámara.

ACCESORIOS DE HARDWARE

1. Inversor de voltaje.

Es un equipo que convierte la corriente continua con tensión de 12 v. de la batería del vehículo en corriente alterna con tensión de 220 v. para la alimentación de los equipos del sistema, garantizando de esta manera la carga constante de las baterías de los equipos, y la continuidad del trabajo.

2. Antena de GPS

Permite que el GPS se conecte con los satélites que están disponibles, con una señal clara. Va montada en el techo del vehículo.

3. Soporte portátil

Fija la computadora portátil dentro del vehículo para que el operador pueda ver los datos registrados

4. Soporte cámara

Fija la cámara de video en una posición estratégica para poder tomar imágenes y guardar video de las vías

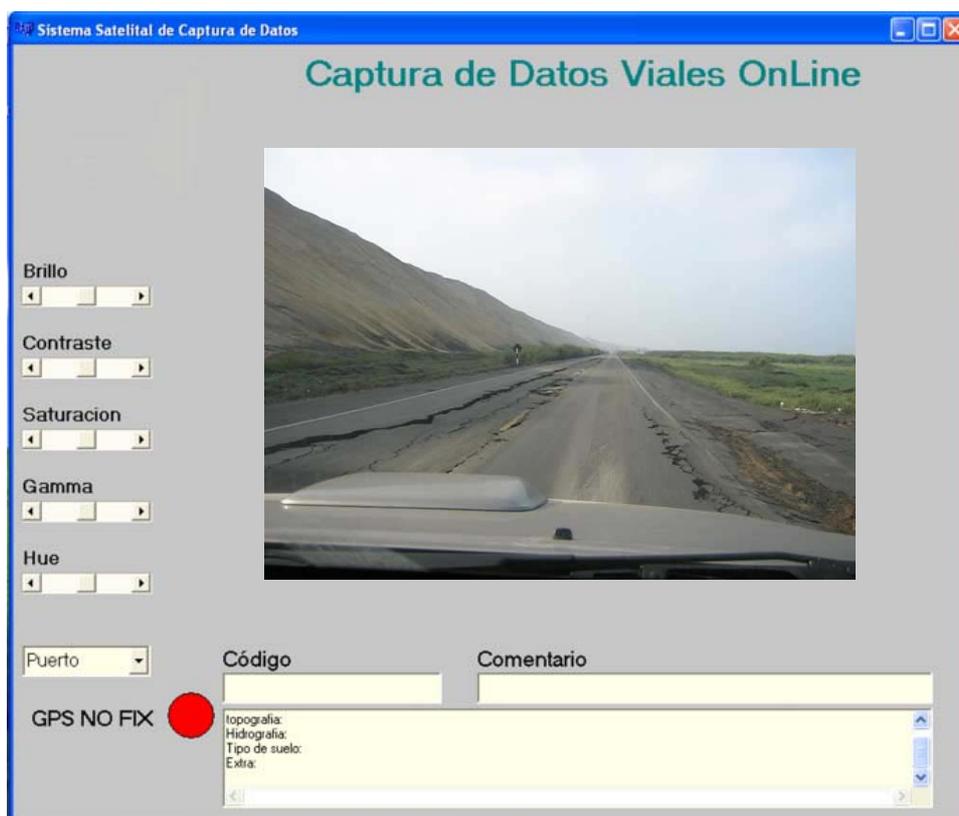
5. Soporte teclado programable

Fija el teclado Programable para que el operador ingrese los atributos y comentarios cómodamente

SOFTWARE

1. Software de Captura de Datos.

Es un programa que permite al operador, indicar el momento de la captura de una imagen, así como la existencia de un atributo y comentarios.



Además el software de captura de datos guarda video continuo georeferenciado para ser producido posteriormente en oficina.

El software de captura de datos va instalado en el computador portátil que se encuentra en el vehículo.

Proceso de captura de datos

El proceso de captura de datos se lo realiza en el vehículo en marcha.

Antes de comenzar con el proceso de captura de Datos, se debe iniciar el programa de Captura de Datos.

El operador inicializa el programa de Captura de Datos, haciendo doble clic en el icono **Capturador de Datos**. De inmediato aparece la Pantalla de Inicio mostrada a continuación:

Sistema Satelital de Captura de Datos

Captura de Datos Viales OnLine

NOMBRE DEL TRAMO

TOPOGRAFIA

HIDROGRAFIA

TIPO DE SUELO

EXTRAS

FECHA
Jueves , 08 de Noviembre de 2007

Intervalo de Tiempo [Seg]
10

OK

Esta pantalla muestra cinco campos que deben ser llenados por el operador:

Nombre del tramo

En este campo se debe colocar el nombre del tramo que se recorre para obtener los datos.

Topografía

El segundo campo sirve para insertar el tipo de topografía del tramo, ya sea esta de tipo plano, montañoso, etc.

Hidrografía

El tercer campo será utilizado para indicar la hidrografía del tramo.

Tipo de suelo

De forma similar, el cuarto campo sirve para hacer una breve descripción del tipo de suelo que caracterice al tramo.

Extras

El campo de EXTRAS, servirá para que el operador ingrese algún dato adicional que crea pertinente.

Aparte de los campos, se tiene:

Cuadro Combinado con la FECHA

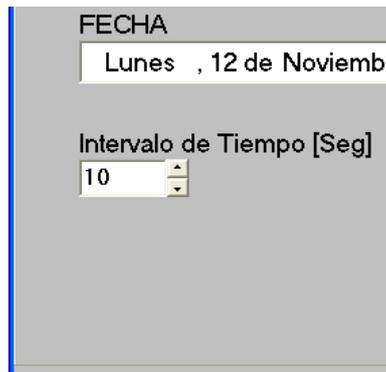
El cuadro combinado de FECHA, indica la fecha actual, y esta puede ser cambiada si fuera necesario. Para ello, se debe presionar la flecha derecha del cuadro combinado. De inmediato aparece un Calendario, en el que se puede elegir la fecha correcta.

The screenshot shows a software window titled "Sistema Satelital de Captura de Datos" with the main heading "Captura de Datos Viales OnLine". The interface includes several input fields and a date selection mechanism:

- NOMBRE DEL TRAMO:** A text input field.
- TOPOGRAFIA:** A text input field.
- Fecha Selection:** A dropdown menu currently showing "Lunes , 12 de Noviembre de 2007". To its right, a calendar for "Noviembre de 2007" is displayed. The calendar grid shows the days of the week (Dom, Lun, Mar, Mié, Jue, Vie, Sáb) and the dates. The date "12" is highlighted with a blue circle. Below the calendar, it says "Hoy: 10/12/2007" with a red circle around the word "Hoy".
- Intervalo de Tiempo [Seg]:** A numeric input field with the value "10" and up/down arrows.
- OK:** A button at the bottom center of the window.

Cuadro de Número Intervalo de Tiempo (Seg)

En este cuadro de tiempo, se puede determinar el intervalo de tiempo del GPS para la recepción de datos, de manera que es posible definir diferentes intervalos en función del tipo de tramo a ser recorrido.



The image shows a software interface with a grey background. At the top, there is a label 'FECHA' above a text box containing 'Lunes , 12 de Noviembr'. Below this, there is a label 'Intervalo de Tiempo [Seg]' above a spin box containing the number '10'. The spin box has small up and down arrows on its right side.

Así, en un tramo bastante accidentado, y que no permita que el vehículo desarrolle gran velocidad, el intervalo de tiempo deberá ser mayor que en un tramo bueno. Los intervalos de tiempo que pueden ser elegidos, varían entre 1 y 60 segundos.

Una vez que se tenga todos los datos ingresados, se presiona el botón **OK** para aceptar los datos insertados.

Al presionar ENTER, el programa crea una carpeta en el **Disco** del computador: cuyo nombre es el mismo del tramo, más la fecha y hora del inicio del proceso.

Por ejemplo, se inicia el proceso de captura de datos del tramo Yungas - Caranavi.

En el Nombre del Tramo, se colocará **Yungas - Caranavi**. Esto hará que en la unidad designada del disco se cree una carpeta con el nombre **Yungas - Caranavi 10_12_200715_58_28** que indica el Nombre del Proyecto, seguido de la Fecha y hora de su creación, es decir que es la carpeta del tramo Yungas - Caranavi, creada el 10 de Diciembre de 2007 a las 15 Horas, con 58 Minutos y 28 Segundos.

Dentro de esa carpeta, son almacenados: el archivo de recorrido, el archivo de atributos, las imágenes capturadas por la cámara de video y el video georeferenciado también tomado por esta cámara.

Al presionar el botón **OK**, aparece la Pantalla de Captura de Datos:

Sistema Satelital de Captura de Datos

Captura de Datos Viales OnLine

Brillo

Contraste

Saturacion

Gamma

Hue

Puerto

Código

Comentario

GPS NO FIX

topografía:
Hidrografía:
Tipo de suelo:
Extra:

Esta nueva pantalla posee cinco barras deslizantes:

- **Brillo**

Que permite variar la luminosidad u oscuridad relativa del color, que usualmente se mide como un porcentaje que varía de 0% (gris) a 100% (totalmente saturado)

- **Contraste**

Realiza el ajuste de la mezcla y contraste de los colores.

- **Saturación**

Varía la fuerza o pureza del color.

- **Gamma**

Cambia el brillo de los valores de los tonos medios.

- **Hue o Tinte**

Que permite modificar el color de los objetos

Aparte de las barras deslizantes, se tiene:

Cuadro combinado con la palabra Puerto

En este cuadro, se debe seleccionar el puerto Bluetooth al que está conectado el GPS.

Mensaje de Texto

Un mensaje de texto (GPS NO FIX) que indica que el GPS no está activo. Este texto, cambia inmediatamente después de que el GPS esté conectado. El tiempo de conexión con los satélites, es de aproximadamente 1 minuto cuando se hace la conexión inicial.

Indicador Visual

Al lado del mensaje de texto, se tiene un indicador circular de color rojo, que indica que el GPS no está conectado. Este indicador cambia a color verde cuando se conecta el GPS.

En la parte inferior de la pantalla, se tiene tres casillas:

- **Código**

En esta casilla se debe escribir los códigos de los atributos asignados al teclado programable (ej. teclear **CTI** para indicar que los atributos existentes en la carreteras son:

Un cruce de camino (C)

Una tranca de peaje (T)

Y al estar introducida la tecla (I) será tomada una imagen con la cámara colocada en el vehículo.

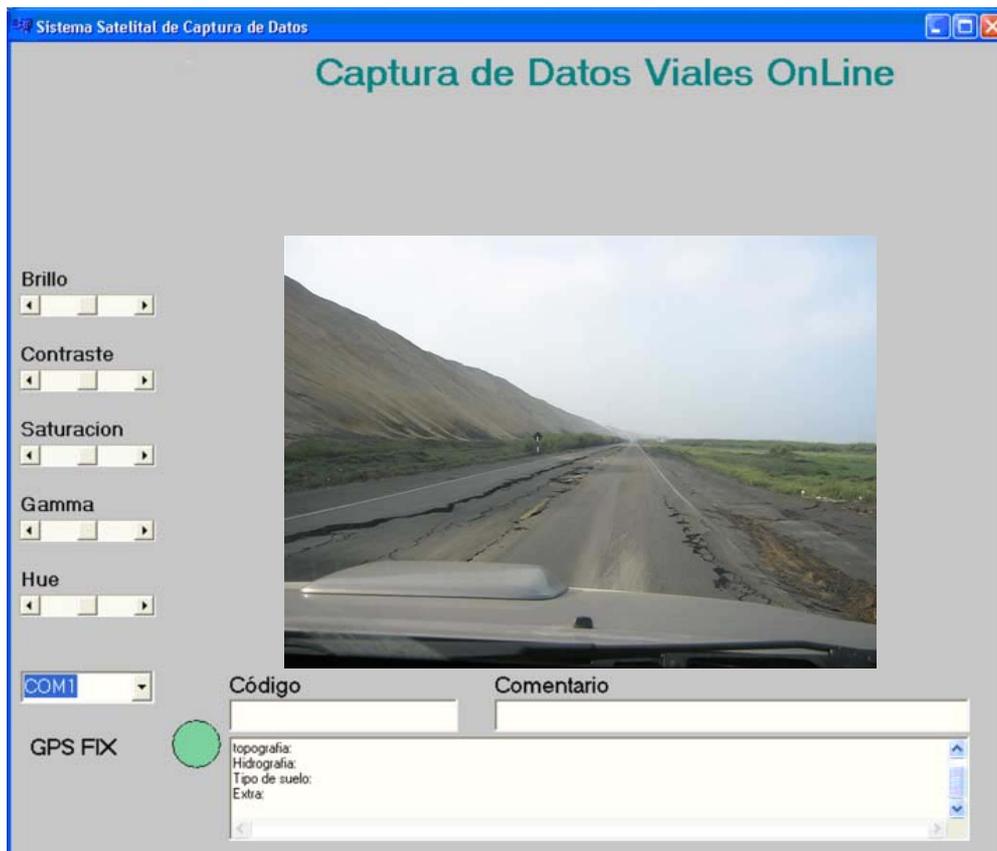
- **Comentario**

En esta casilla, el operador puede escribir algún comentario que considere necesario con relación al lugar donde se encuentra. (ej. Derrumbe).

- **Casilla de Trama**

Esta última casilla, es la que contiene toda la información preliminar que se escribió (Topografía del tramo, Hidrología, Tipo de suelo, Extra) y las tramas que envía el GPS. Esta pantalla, es un reflejo del archivo de texto que se va generando a medida que se va introduciendo la información durante el recorrido del vehículo.

El siguiente paso, es el de seleccionar el puerto asignado. Para ello, el operador debe buscar el puerto bluetooth asignado en el cuadro de lista combinado. De inmediato el indicador circular cambia a color verde y el mensaje de texto indica que el GPS está activo "**GPS FIX**". Simultáneamente, aparece la pantalla con la imagen capturada por la Cámara de Video.



Seguidamente, se debe escribir la letra o letras de los atributos en la casilla **Código**, y si fuera necesario, un Comentario en la casilla **Comentario**.

Una vez presionada la tecla **Enter**, aparece en la casilla inferior la trama del punto, enviada por el GPS.

Para los puntos sucesivos, se debe seguir el mismo procedimiento.

Los datos de los puntos que son capturados, van siendo almacenados a medida que se va presionando **Enter**.