

# Geoalfabetización 2007 Su Cantón desde el aire

## Laboratorio Visualización de imágenes de sensores remotos con programas gratuitos.

**Carlomagno Soto Castro.  
Centro Nacional de Alta Tecnología CeNAT**

### Búsqueda de imágenes en Internet

#### Imágenes de la Misión topográfica SRTM de NASA

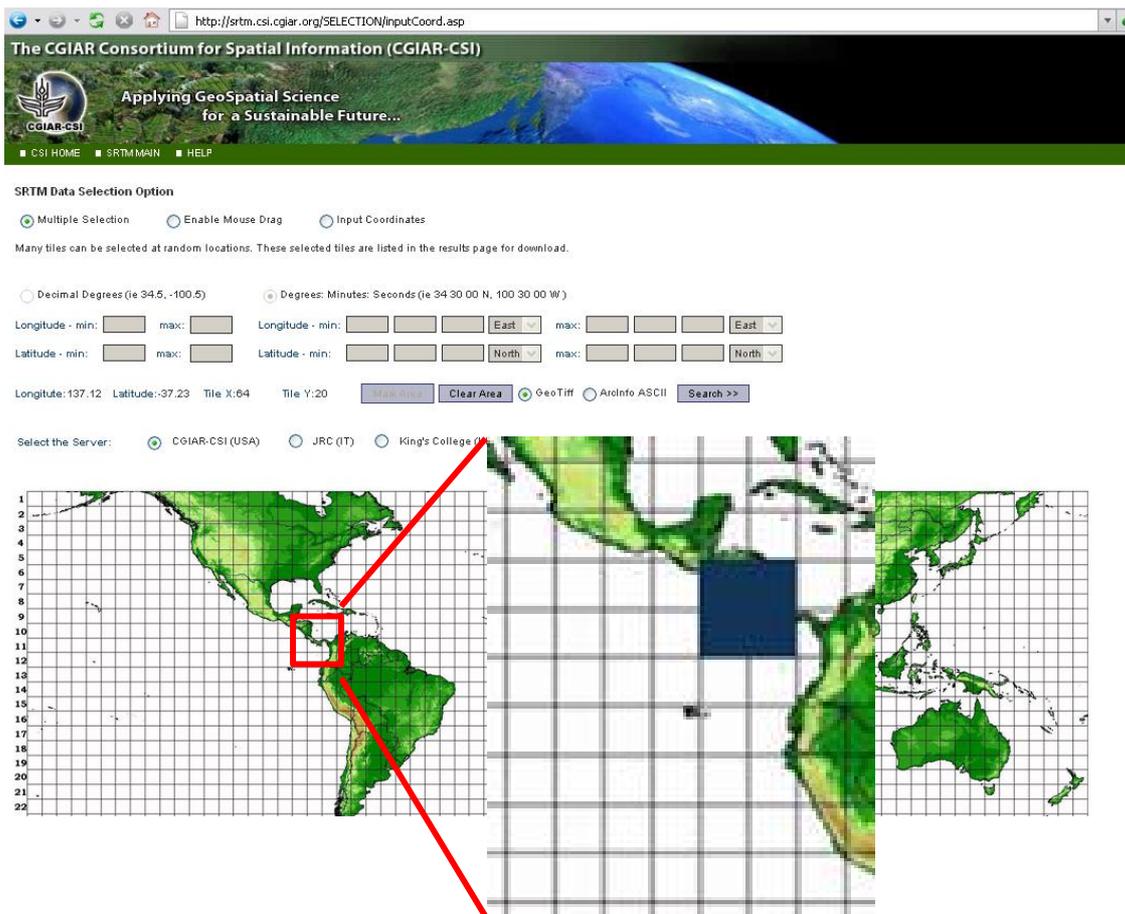
Misión topográfica Radar Shuttle' (acrónimo en inglés SRTM) es una misión para obtener un [modelo digital de elevación](#) de la zona del globo terráqueo entre 56 °S a 60 °N, de modo de generar una completa base de cartas topográficas digitales de alta resolución de la Tierra.

El SRTM consiste en un sistema de [radar](#) especialmente modificado que vuela a bordo de la nave [Shuttle Endeavour](#) durante los 11 días de la misión [STS-99](#) de febrero de [2000](#). Para adquirir los datos de elevación [topográfica](#) estereoscópica, el SRTM cargaba con dos reflectores de antenas de radar. Un reflector-antena del otro estaban separados 60 m gracias a un mástil que extendía la anchura del Shuttle en el espacio. La técnica empleada conjuga software [interferométrico](#) con [SAR](#) radares con anchos "sintéticos" en sus antenas reflectoras.

Los modelos de elevación derivados de los datos del SRTM se usan con el software del [GIS Sistema de Información Geográfica](#), que pueden accederse gratuitamente de internet, y cuya extensión (.hgt) es soportada por muchos softwares. Para este taller se utilizarán los datos en formato Geotiff (.tif).

La Misión Topográfica Shuttle Radar es un proyecto internacional entre la [Agencia de Inteligencia Geoespacial Nacional, NGA](#) y la [Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio, NASA](#).

Los datos disponibles se pueden buscar en la dirección electrónica:  
<http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>



Seleccionando los rectángulos correspondientes al área de Costa Rica se procede a presionar la opción de SEARCH.



Esto despliega la secuencia de imágenes con su descripción – Location – Imagen y en la parte inferior el servidor del cual se puede descargar el área de interés

## Visualización de las imágenes

### Programas de visualización

#### 3DEM

3DEM es un programa que permite crear terrenos tridimensionales en baja resolución con animaciones de vuelo en tiempo real, así como escenarios de realidad virtual desde una gran variedad de datos gratuitos disponibles en la red.

Las imágenes pueden ser en formato rojo-azul (para ver mediante anteojos de esos colores para un mayor efecto tridimensional), desenfocadas para su uso mediante anteojos de pantalla líquida, o directamente para su uso en el computador, en formato visible.

#### Modelos de elevación digital (DEM)

Usualmente el paisaje es percibido como una superficie que varía de forma continua y no puede ser descripta apropiadamente por un modelo discreto como el utilizado en los mapas tradicionales (geológicos, uso del suelo, etc.). Cualquier representación digital de la variación continua del relieve a través del espacio se conoce como Modelo de Elevación Digital (DEM su sigla en inglés).

Los DEM poseen diferentes usos. Entre los más importantes:

- Almacenar información topográfica para utilizar en bases de datos
- Modelado de cuencas hidrográficas
- Creación mapas de pendiente, aspecto, relieve sombreado, etc
- Como "fondo" para representar información temática en 3D
- Generar vistas tridimensionales de imágenes satelitales
- Crear mapas de volúmenes (mapas de corte-llenado)

Un tipo de DEM son los que se presentan en formato Raster. Esto es básicamente una matriz de datos en forma de grilla donde cada celda posee un valor en x, y, z. En éste último es donde se almacena la información de altitud.

#### Fuentes de DEM

Los DEM pueden derivarse de variadas formas a través información recolectada en el terreno o cotas altimétricas, curvas de nivel, o de fuentes teledetectadas como SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) de NASA.

Los datos SRTM, colectados por el Space Shuttle están disponibles a una resolución de 90 metros (3 arco segundos) y un error vertical aproximado de 16 m. La cobertura es de 80 % del globo, se puede descargar en formato Geotiff para este taller del sitio [http://www.4shared.com/file/21061121/c6a7245a/Topografia\\_mundo\\_CR.html](http://www.4shared.com/file/21061121/c6a7245a/Topografia_mundo_CR.html) o desde <http://srtm.csi.cgiar.org/index.asp> .

Estos últimos datos serán los utilizados en el presente tutorial.

## Importar un DEM

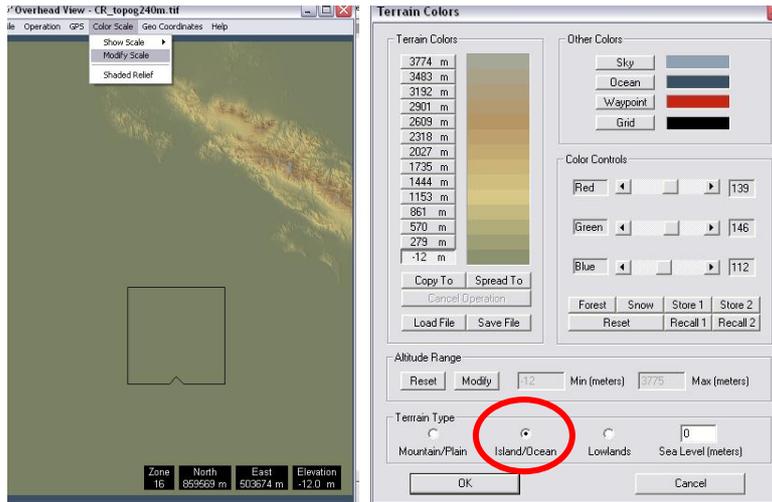
1) Ejecutar 3dem y seleccionar File / Load Terrain Model

La ventana para cargar los datos de elevación se abre. Seleccionar GeoTif DEM (.tif)

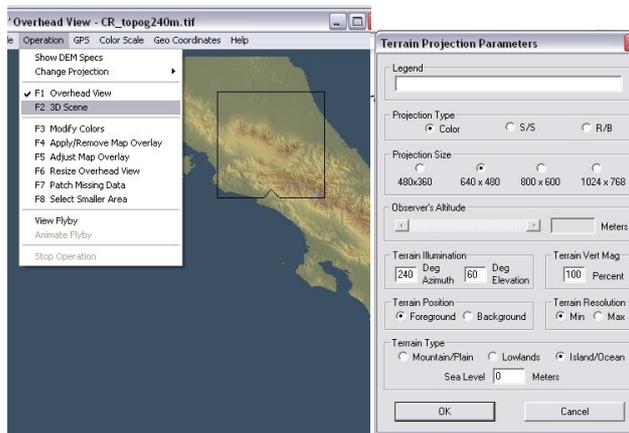


2) En la ventana de diálogo Abrir, ir al directorio donde se encuentran los datos y seleccionar CR\_topog240m.tif

3) En el menú principal seleccione Color Scale → modify Scale → Island/Ocean, con el fin de tener una mejor vista de los datos



4) Con el mouse llevar el rectángulo negro a la porción central de la imagen

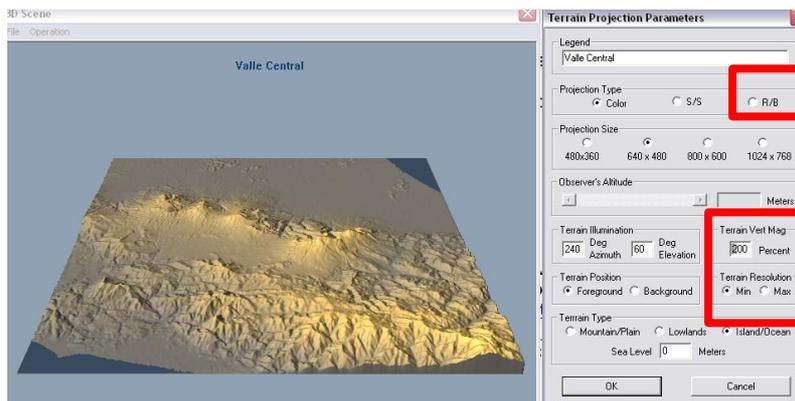


5) Operation → 3D Scene

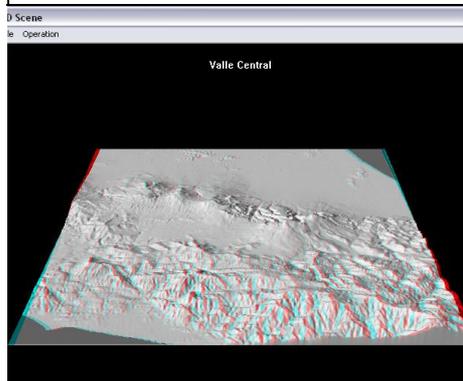
6) elija una legend para la nueva vista p.e. Valle Central

7) el resultado es una vista oblicua de una porción del terreno seleccionado

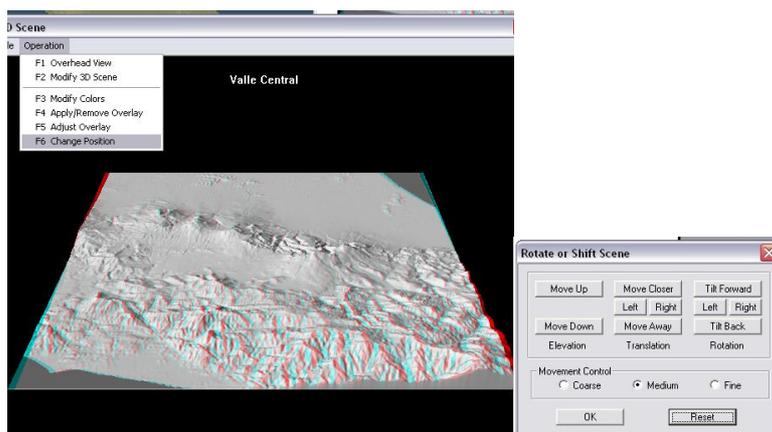
8) para modificar las características de la vista utilice la opción Operation → Modify 3D Scene. Seleccione las opciones R/B y Terrain Vert. Mag = 200. - Terrain Resolution = Max



Estas modificaciones convierten la imagen en un anaglifo que puede ser observado con lentes rojo y azul



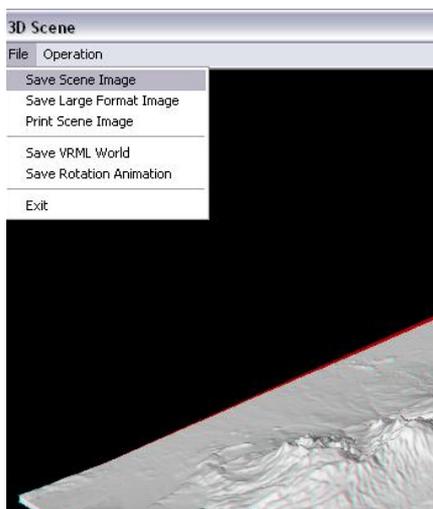
- 9) el cambio de ángulo de visión del modelo se realiza en el menú de Operation → Change Position
- Esta opción abre una ventana la cual permite:
- Subir o Bajar
- Trasladar
- Rotar la vista del modelo



Utilice todas las opciones para ver como se comporta el modelo y colóquelo en la posición que UD desee. Posteriormente utilice los anteojos azul/rojo para visualizar en la pantalla el modelo.

10) hay diversas maneras de exportar las visualizaciones que se tienen es pantalla. Una de ellas es como una imagen estática, la cual puede ser posteriormente impresa. Otra manera es como una secuencia animada o video.

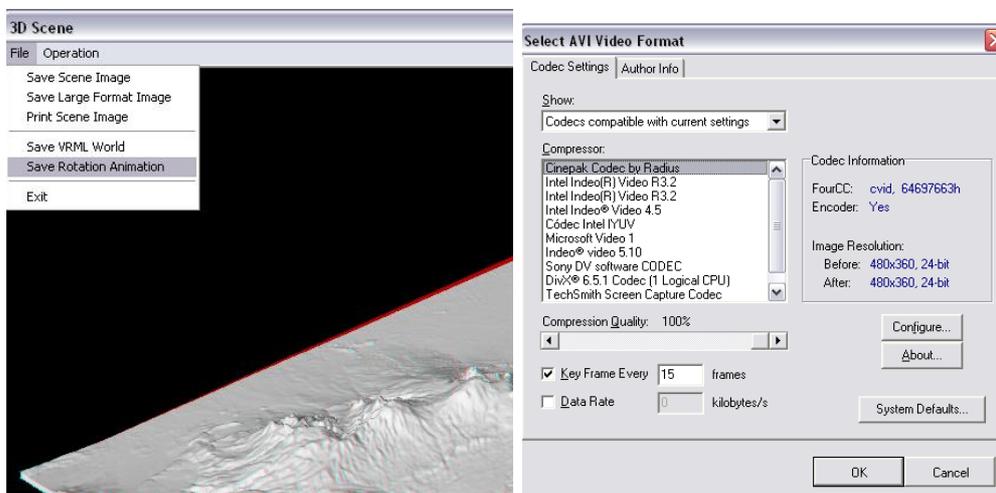
A) como imagen en el menú de file → Save Scene Image , a continuación se le presentan 9 posibles opciones para exportar la más comunes son bmp - jpg - tif



B) como animación en el menú de file → Save rotation Image, a continuación se le presenta una ventana con las opciones de compresión de las escenas, mantenga las que el programa le muestra.

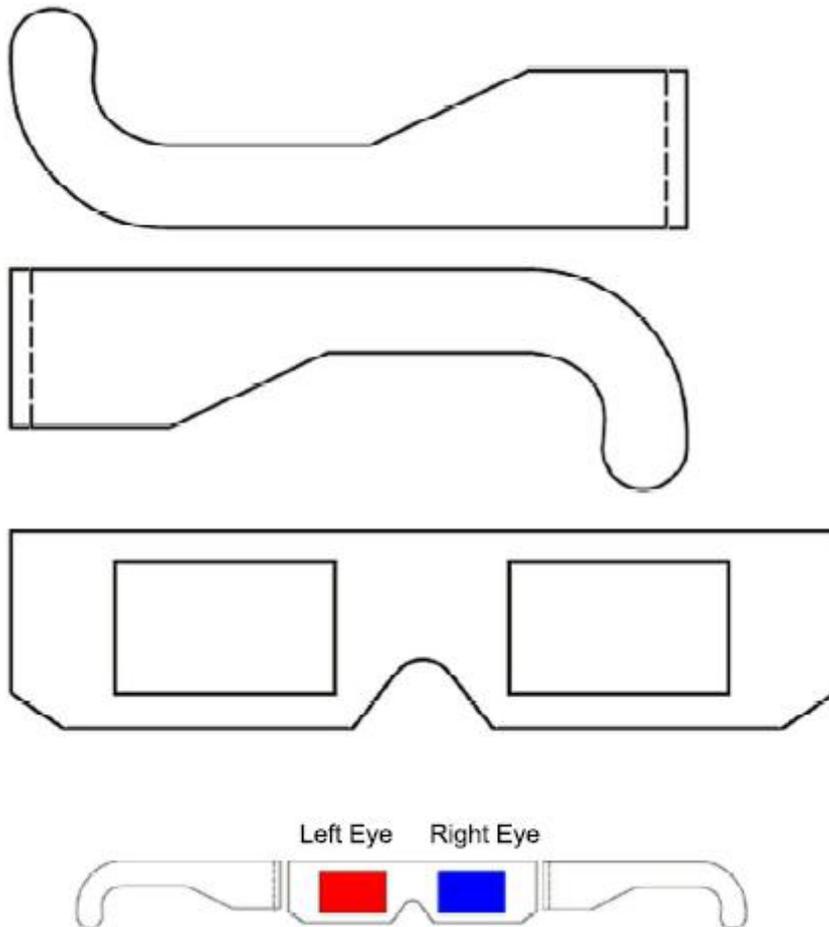
Ahora elija la carpeta en que desea guardar la animación, dependiendo de la capacidad de procesamiento de la computadora el proceso puede tardar aproximadamente 15 minutos.

Si desea visualizar una muestra puede hacerlo en la siguiente dirección:  
<http://www.youtube.com/watch?v=rYgNgwXIFek>



### Anteojos 3D

Materiales Necesarios : Acetatos o celofan azul y rojo, tijeras y cinta adhesiva o goma



### Servir Viz

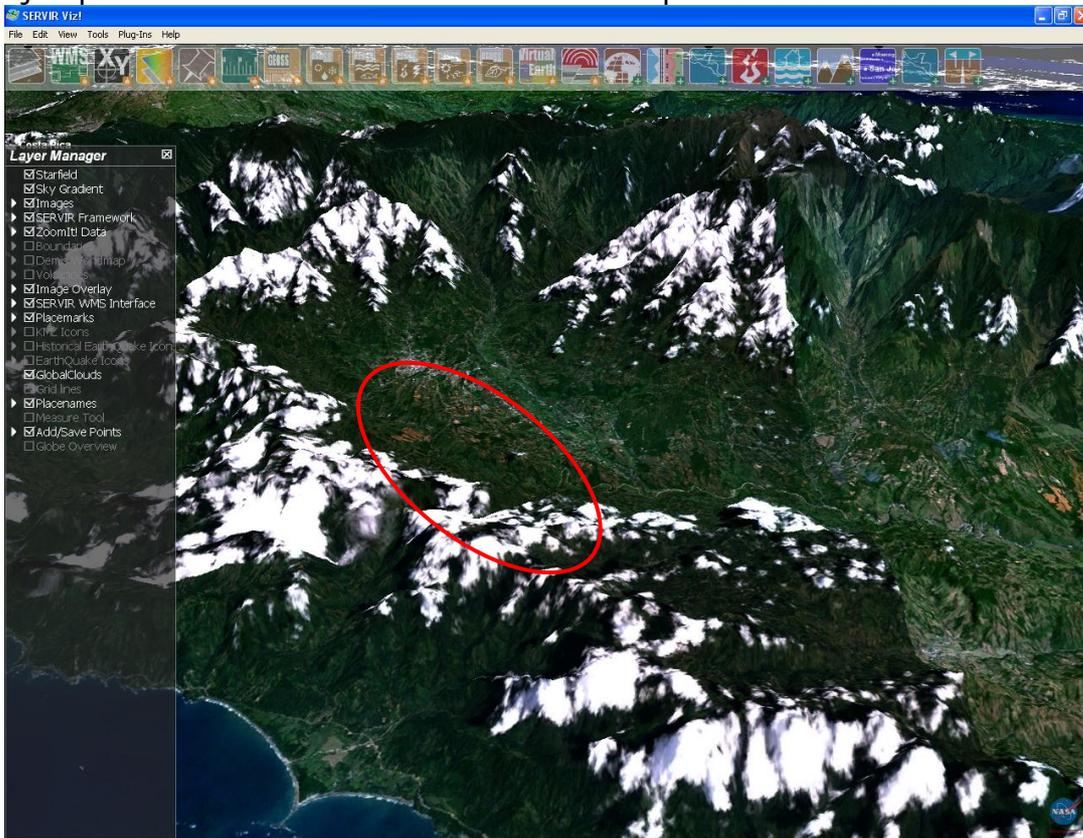


SERVIR Viz es un programa que actúa como un globo terráqueo virtual, desarrollado por la [NASA](#) para ser usado en computadoras personales con Microsoft Windows. Superpone imágenes de [satélites](#) de la NASA y [fotografías](#) aéreas del [United States Geological Survey](#) (USGS) sobre modelos [tridimensionales](#) de la [Tierra](#), y, en las últimas versiones, [Marte](#) y la [Luna](#).

El usuario puede interactuar con el planeta seleccionado rotándolo y ampliando zonas. Además se pueden superponer topónimos y fronteras, entre otros datos, a las imágenes. El programa también contiene un módulo para visualizar imágenes de otras fuentes en Internet que usen el protocolo del [Open Geospatial Consortium Web Map Service](#). Adicionalmente existen

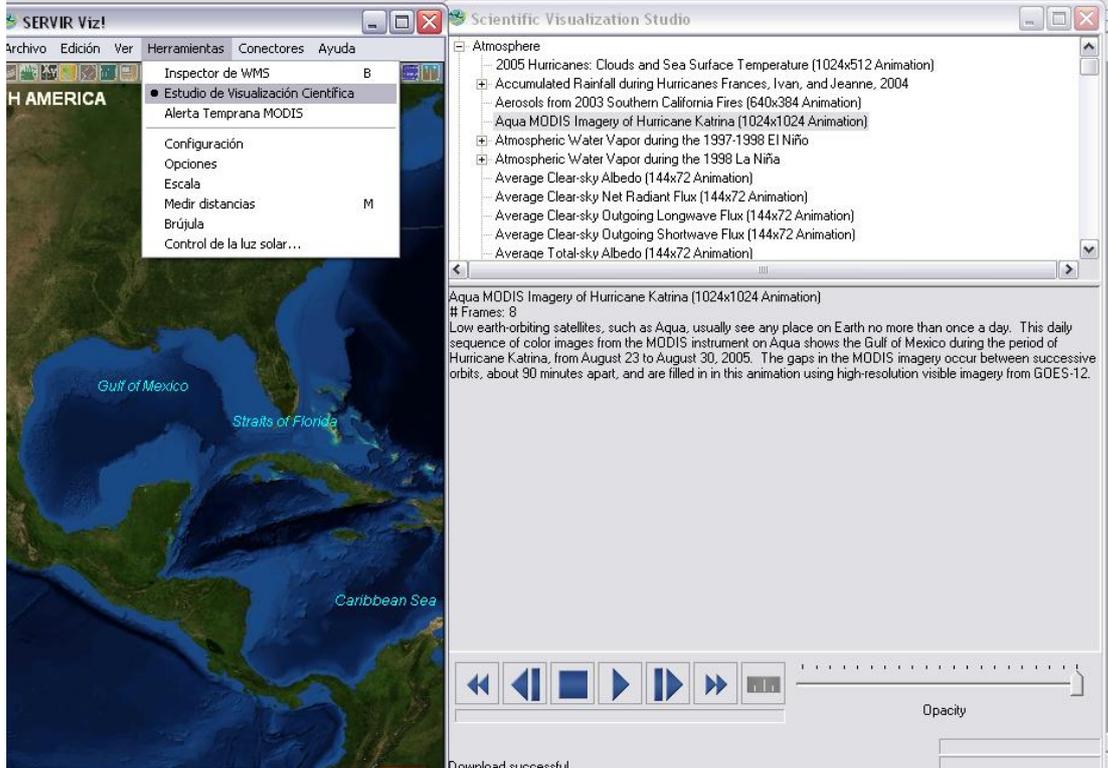


Ejemplo de una vista oblicua desde la costa pacífica hacia San Isidro

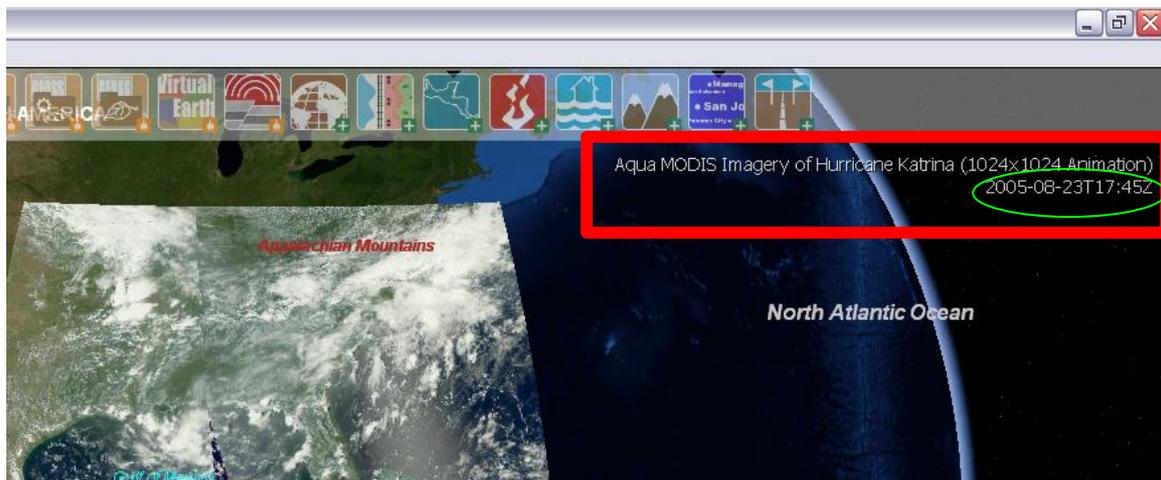


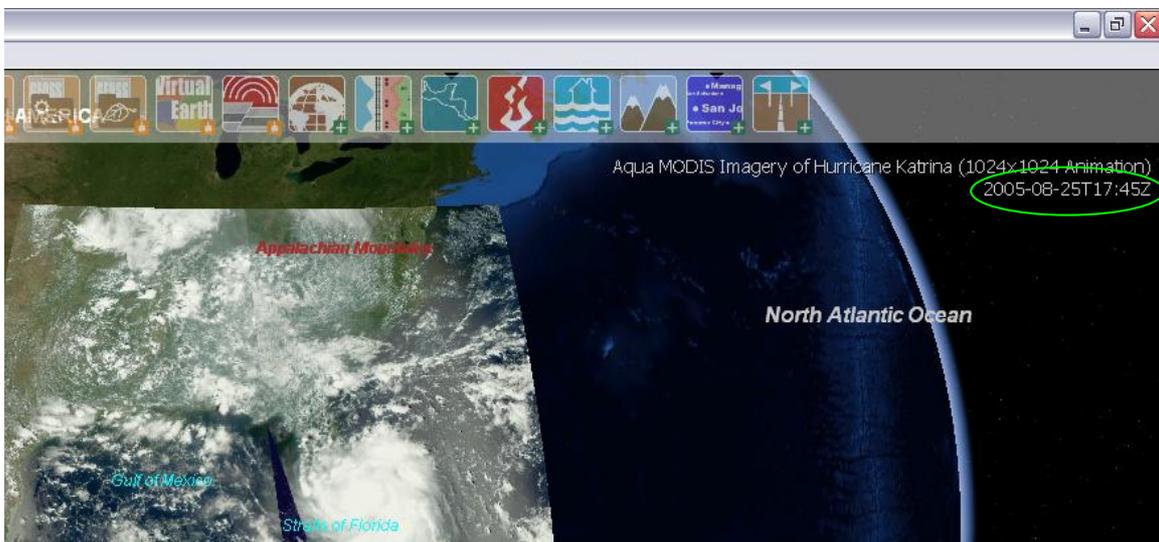
3) Una de las capacidades más importantes del SERVIR Viz! Es que permite conectarse a diferentes servidores para visualizar imágenes. Para esto ingrese al menú de Herramientas → Estudio de Visualización Científica

Busque la imagen según el siguiente diagrama

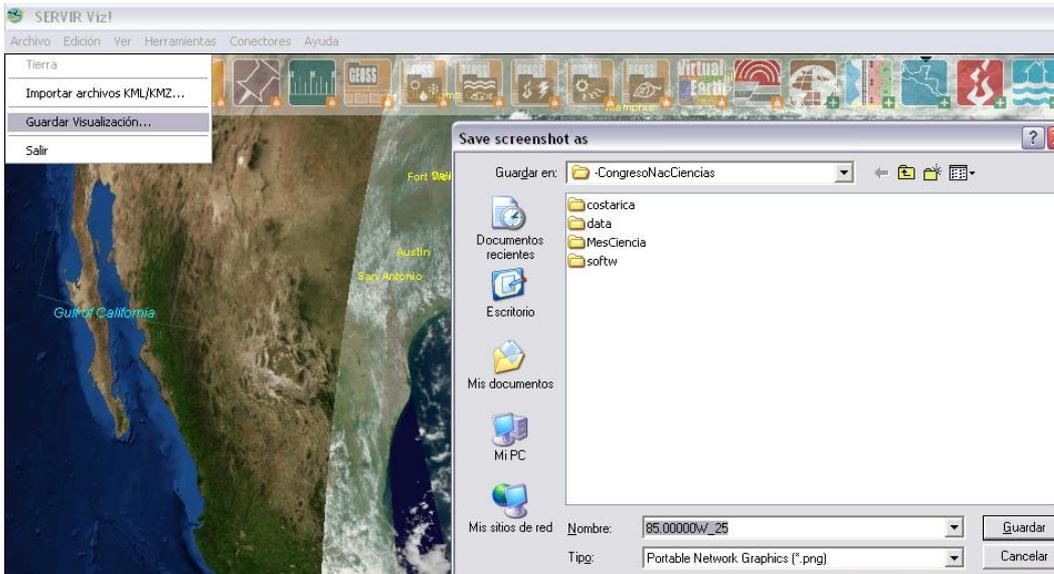


Lo que se muestra es la secuencia de imágenes del Huracán Katrina, en Agosto del 2005. En el margen superior derecho hay información del día y la hora de adquisición de las imágenes.





La visualizaciones pueden ser exportadas como una imagen que puede ser posteriormente impresa.  
En el menú de Archivo → Guardar Visualización.



## Google Earth

Google Earth es un programa similar a un [Sistema de Información Geográfica](#) (SIG), creado por la empresa [Keyhole](#) Inc., que permite visualizar imágenes en 3D del planeta, combinando imágenes de satélite, mapas y el motor de búsqueda de [Google](#). [Keyhole](#) era en un principio un programa de pago hasta que el 27 de octubre de 2004 Google compró Keyhole. El 21 de mayo de 2005 Keyhole pasa a llamarse Google Earth. Este programa fue lanzado (relanzado si tenemos en cuenta que ya existía como Keyhole) el día 28 de junio de 2005 teniendo como principal novedad, a parte del cambio de nombre y de dueño, que el programa disponía de una versión gratuita (a diferencia de Keyhole que era de pago en todas sus versiones).

Google Earth es un programa que se instala en la computadora y se comunica con una potente base de datos residente en un servidor compartido con [Google Maps](#). Mediante la tecnología stream el programa se conecta al servidor y despliega los contenidos solicitados en el ordenador.

El programa Google Earth está disponible en varias versiones:

Según el nivel de prestaciones: estas se dividen en dos versiones de pago y una versión gratuita.

Según el sistema operativo: Google provee versiones para [Windows](#) (XP y 2000) y, la novedad de 2006, es la versión para sistema operativo [Mac OS](#). El 12 de junio de 2006, Google lanzó la primera versión (Beta 4) de Google Earth para [Linux](#).

### Características

Google Earth permite introducir el nombre de un hotel, colegio o calle y obtener la dirección exacta, un plano o vista del lugar (no disponible para Costa Rica). También se puede visualizar imágenes de satélite del planeta en media y alta resolución, estas últimas disponibles para el 40% de Costa Rica. También ofrece características 3D como dar volumen a valles y montañas, y en algunas ciudades incluso se han modelado los edificios (no disponible para Costa Rica). La forma de moverse en la pantalla es fácil e intuitiva, con cuadros de mando sencillo y manejable.

Además, es posible compartir con otros usuarios enlaces, medir distancias geográficas, ver la altura de las montañas, ver fallas o volcanes y cambiar la vista tanto en horizontal como en vertical.

La versión 4 ha incorporado notables mejoras:

Interfaz en inglés, español, francés y alemán.

Tener relación con el [Google SketchUp](#), un programa de modelaje 3D desde el cual se pueden subir modelos 3D de edificios a Google Earth.

Panel de mandos que interfiere más discreto y gana en espacio para la visualización de imágenes.

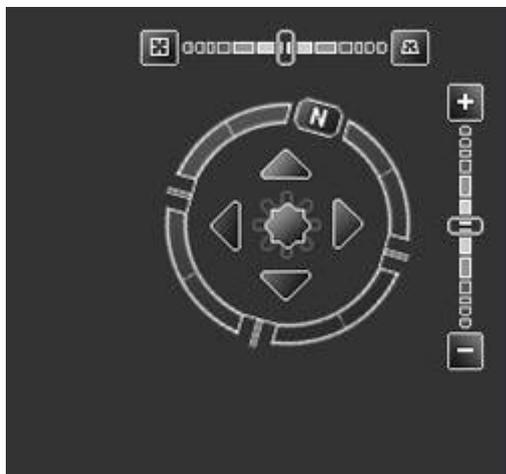
Mejoras que permiten ver imágenes en 3D "texturizadas" (superficies más realistas, ventanas, ladrillos...)

Versión en los tres sistemas operativos más importantes para computadores personales ([Windows](#), [Linux](#), y [MAC](#))

Inclusión de enlaces a los artículos de la [Wikipedia en inglés](#) en [ciudades](#), [monumentos](#), [accidentes geográficos](#) y otros puntos de interés.

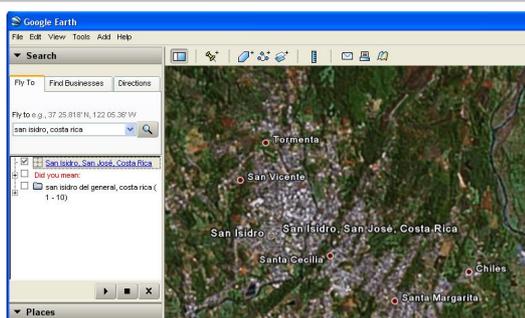


## El mundo en 3D: alejar, acercar, inclinar y girar



Navega por el mundo con el mouse, el teclado o el trackball. Agarra la imagen con el ratón para moverla. La brújula de navegación te permite manipular la vista de distintas formas. Arrastra el deslizador de la derecha arriba o abajo para acercar o alejar la imagen. Arrastra el deslizador superior a la izquierda o a la derecha para inclinar la vista. Para girar la imagen, mueve la rueda del navegador de la pantalla.

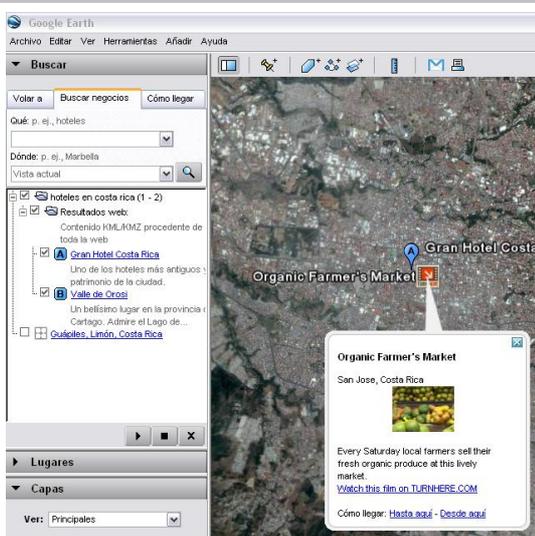
## Vuela a cualquier lugar del mundo



Tanto si buscas una dirección específica como un cruce de dos calles, una ciudad, una provincia, un código postal o un país, basta con que lo escribas en el cuadro "Volar a" y pulses "Buscar".

En el caso de Costa Rica no todas las opciones funcionan

## Busca establecimientos comerciales



Google Earth integra las búsquedas de Google Maps, que te permiten buscar negocios en algunas zonas.

Por ejemplo, escribe "hoteles en Costa Rica" en el cuadro de búsqueda y pulsa el botón de búsqueda. Google Earth volará a una vista que muestra iconos de resultados de la búsqueda en el mapa. Los vínculos de los resultados de la búsqueda se incluyen en el panel de la izquierda. Haz clic en el icono correspondiente para obtener más información sobre el negocio.

## Averigua cómo llegar



La pestaña "Cómo llegar" permite obtener indicaciones precisas para llegar a un destino, así como una presentación preliminar de vuelo de tu ruta.

Especifica las direcciones de partida y de destino de una ruta

Esta opción no esta habilidad para Costa Rica

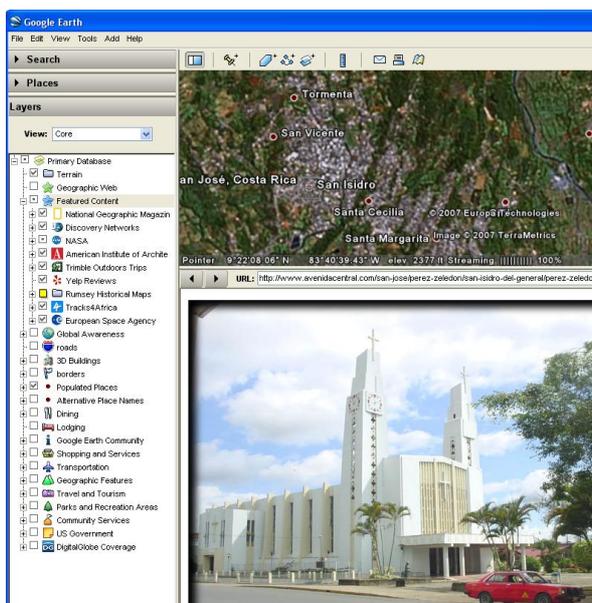
## Capas de información en el mapa



Cuando explores un lugar, podrás activar distintas capas de información en el mapa, como carreteras, tiendas y servicios, accidentes geográficos, edificios en tres dimensiones, gasolineras, restaurantes y alojamientos, entre otras cosas.

Haz clic en cualquiera de los iconos y verás una viñeta con más información sobre el lugar.

## Abundante contenido multimedia



Encuentra abundante información multimedia de la comunidad web y de fuentes populares como National Geographic. Explora la barra lateral izquierda y busca las capas National Geographic y Contenido destacado.

## Edificios y terrenos 3D



Google Earth permite ver edificios en 3D en algunas ciudades del mundo. Inclinando la pantalla se pueden ver los edificios en 3D. De igual forma, el terreno también se puede mostrar en 3D, con lo que puedes ver imágenes realistas de montañas, valles y cañones.

La Opción de edificios 3D no esta habilidad para Costa Rica

## Guarda los resultados de las búsquedas



Para volver a utilizar los resultados de las búsquedas, se pueden guardar en la carpeta Mis lugares con iconos y descripciones personalizados, también se pueden compartir con otras personas que utilicen Google Earth. Éstos se guardarán como marcas de posición con el formato de archivos de Google Earth.

Archivo → Guardar en Mis Lugares

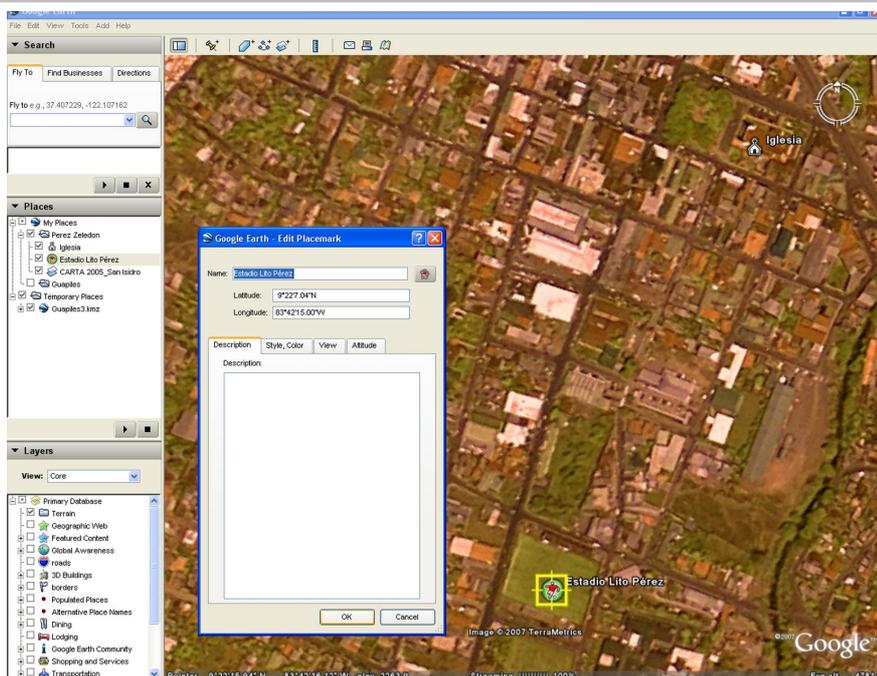
## Visualiza archivos de Google Earth



Para ver un archivo de Google Earth (.KML o .KMZ) que encuentres en la web o que te envíe un amigo, no tienes más que hacer clic en él. Cuando abras un archivo, éste aparecerá en tus lugares temporales. Puedes guardarlo en la carpeta Mis lugares si quieres volver a visitarlo en otro momento.

En la carpeta de datos del curso abra el archivo Guapiles.kmz este contiene una imagen de la misión CARTA 2005 del centro del pueblo.

## Define marcas de posición, guárdalas y envíalas por correo electrónico



Google Earth te permite imprimir, guardar y enviar por correo electrónico imágenes o vistas. Por ejemplo, si quieres enviar a un amigo un lugar de interés determinado por correo electrónico, puedes guardarlo como una marca de posición que se puede abrir en Google Earth.

También puedes enviar tus vistas por correo electrónico como una imagen JPG normal o incluso enviar indicaciones sobre cómo llegar como archivos de Google Earth.

A esta imagen inclúyale tantas "Marcas de posición" de los lugares que son familiares para ud. e intercámbiolo con algún compañero del taller