



Reunión de Primavera 2016

Mérida, Yucatán; 25 al 27 de mayo

Comunidad Aeroespacial

CUDI



LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LAS REDES DE ALTO DESEMPEÑO



Comunidad Aeroespacial CUDI
Jorge G. Meléndez Franco, Coordinador
Moises Zamarripa Hernández

Centro de Desarrollo Aeroespacial del IPN
Mérida, Yucatán. Miércoles 25 de mayo de 2016

Contenido

- **Redes informáticas**
 - Redes de alto desempeño
- **El Espectro de radiofrecuencias**
 - Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias UIT
- **Los Sistemas de Información Geográfica (SIG)**
 - Geoespacial
 - Percepción remota
 - Imágenes satelitales
- **Proyecto colaborativo IPN - SU**
 - Expectativas

REDES INFORMÁTICAS

Redes de Alto Desempeño

Ancho de Banda



Red

- **Red de computadoras**, es un conjunto de equipos informáticos y software conectados entre sí para compartir información, recursos y ofrecer servicios a través un medio de transporte de datos (*Emisor, Mensaje, Medio y Receptor*); asegurando la confiabilidad y disponibilidad de la información. El costo está en función de la velocidad de transmisión de datos.
- Un ejemplo es **Internet**, una gran red de millones de computadoras ubicadas en distintos puntos del planeta interconectadas básicamente para compartir información y recursos.
- Las **Redes de Alto Rendimiento** ayudan a los usuarios para tener mejores condiciones para la competencia mundial.

Clasificación de las redes (Alcance)

- **Red de área personal**, red para la comunicación de una persona.
- **Red inalámbrica de área personal**, inalámbrica (Bluetooth).
- **Red de área local**, se limita a un área especial relativamente pequeña.
- **Red de área local inalámbrica**, sistema inalámbrico flexible.
- **Red de área de campus**, computadoras **de alta velocidad** en área geográfica limitada.
- **Red de área metropolitana**, **red de banda ancha** que por ejemplo, interconecta edificios públicos por medio de fibra óptica.
- **Red de área amplia**, se extienden sobre un área geográfica extensa utilizando medios como satélites, cables interoceánicos, Internet, fibras ópticas públicas, etc.
- **Red de almacenamiento**, conecta dispositivos de almacenamiento.
- **Red de área local virtual**, computadoras que se comunican como si estuvieran adjuntos (*Dominio Broadcast*), a pesar de su diversa localización física.

Medios de comunicación

- Medios guiados

- Cable de **par trenzado**: dos conductores eléctricos trenzados (dependiendo de la red se pueden utilizar, 1, 2, 4 o más pares).
- Cable **coaxial**: se utiliza para transportar señales electromagnéticas de alta frecuencia, recubierto por un material dieléctrico y una malla (blindaje), para aislar o proteger la señal de información.
- **Fibra** óptica: es un medio de transmisión con un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos.

- Medios no guiados

- Red por **radio**, utiliza radiofrecuencia como medio de unión.
- Red por **infrarrojos**, permiten la comunicación usando leds infrarrojos. No disponen de gran alcance y necesitan de visibilidad entre los dispositivos.
- Red por **microondas**, es un tipo de red inalámbrica que usa microondas como medio de transmisión.
- Red **WiFi**, utiliza radiofrecuencia como medio de unión.
- Red **Bluetooth**,

Ancho de Banda

Es la cantidad de datos que se pueden enviar y recibir en el marco de una comunicación, a mayor ancho de banda, será posible transferir más datos por segundo y, por lo tanto, la conexión tendrá mayor velocidad.

- ✓ La idea sugiere dos analogías que podrían facilitar la visualización del ancho de banda en una red:
- El ancho de banda es similar al diámetro de un Tubo.
- Puede también compararse con la cantidad de carriles de una autopista.



Ancho de Banda

- En **conexiones a Internet** el ancho de banda es la cantidad de información o datos que se puede enviar a través de una red en un período de tiempo dado, generalmente se indica en bits por segundo.
- El verdadero ancho de banda de una red se determina por una **combinación de los medios físicos y las tecnologías** seleccionadas para señalar y detectar señales de red.
- La tabla anexa muestra los anchos de banda de diferentes tipos de conexiones a Internet:

Tipo	Velocidad	
Modem / Marcado telefónico	56	kbit/s
T1	1.544	Mbit/s
E1	2.048	Mbit/s
Ethernet	10	Mbit/s
Inalámbrico 802.11b	11	Mbit/s
T3	43.232	Mbit/s
Inalámbrico-G 802.11g	54	Mbit/s
Ethernet Rápida	100	Mbit/s
OC3	155	Mbit/s
Inalámbrico-N 802.11n	300	Mbit/s
OC12	622	Mbit/s
Ethernet Gigabit	1000	Mbit/s
OC48	2.5	Gbit/s
OC192	9.6	Gbit/s
Ethernet de 10 Gigabit	10	Gbit/s

Cálculo de la transferencia de datos

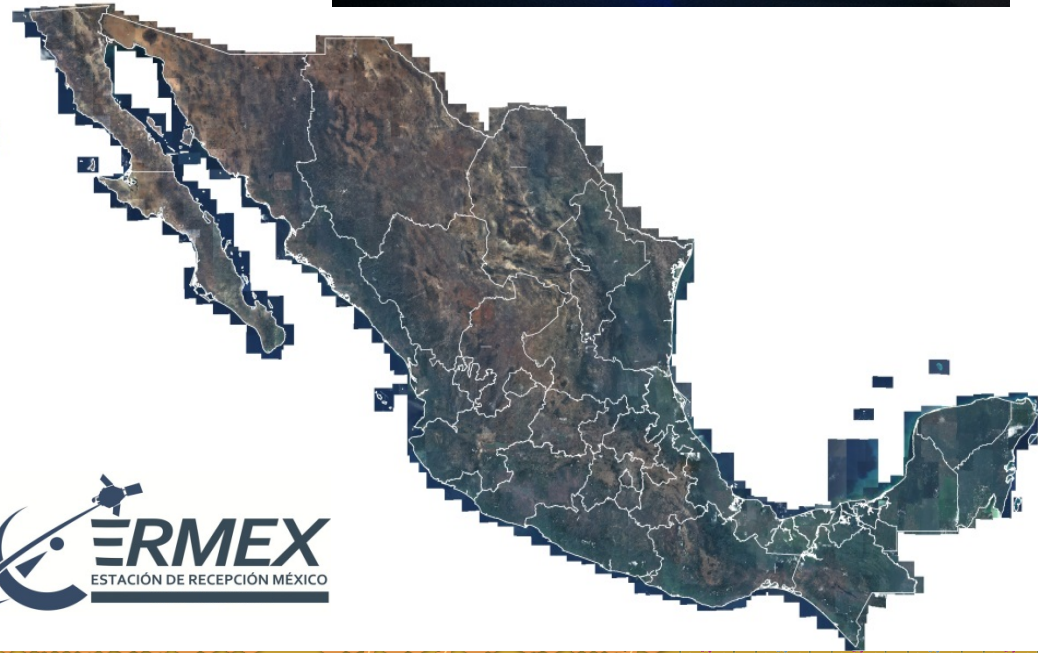
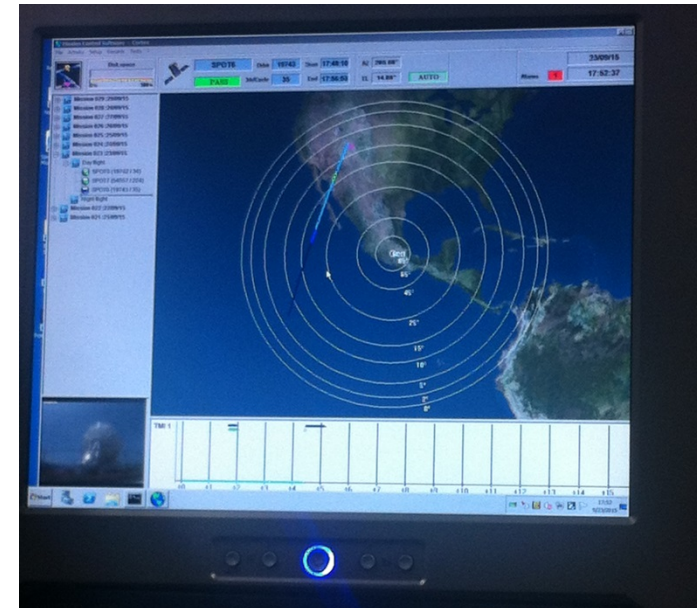
$$\text{Tiempo de transferencia} = \frac{\text{Tamaño del archivo}}{\text{Ancho de Banda}}$$



Proyectos y productos generados en la ERMEX


Cubrimientos Nacionales ERMEX

Cubrimiento	Inicio	Fin
I Cubrimiento Nacional SPOT 5	6-nov-03	30-jun-05
II Cubrimiento Nacional SPOT 5	1-jul-05	31-dic-06
III Cubrimiento Nacional SPOT 5	1-ene-07	31-dic-07
IV Cubrimiento Nacional SPOT 5	1-ene-08	16-nov-08
V Cubrimiento Nacional SPOT 5	1-nov-08	26-abr-09
VI Cubrimiento Nacional SPOT 5	1-nov-09	30-abr-10
VII Cubrimiento Nacional SPOT 5	1-nov-10	30-jun-11
VIII Cubrimiento Nacional SPOT 5	1-nov-11	30-jun-12
IX Cubrimiento Nacional SPOT 5	1-nov-12	30-may-13
X Cubrimiento Nacional SPOT 6	1-nov-13	30-jun-14
XI Cubrimiento Nacional SPOT 6 y 7	1-nov-14	30-jun-15



Servicio WMS

X Cubrimiento Nacional con imágenes SPOT 6 y 7



El “peso de una imagen depende de la información que contiene.

EL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS

El Cuadro Nacional de Atribuciones

Frecuencias de Comunicaciones

- Una *banda de radiofrecuencia* es una pequeña sección de frecuencias del Espectro Radioeléctrico utilizado en comunicaciones, en la que los canales de comunicación se utilizan para servicios similares con el fin de evitar interferencias y permitir un uso eficiente del espectro.
- El Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) a través de la Dirección General de Planeación del Espectro, adscrita a la Unidad de Espectro Radioeléctrico, elabora y mantiene actualizado el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF).
- El CNAF es la disposición administrativa que indica el servicio o servicios de radiocomunicaciones a los que se encuentra atribuida una determinada banda de frecuencias del espectro radioeléctrico.

Espectro Electromagnético

¿Penetra la atmósfera terrestre?



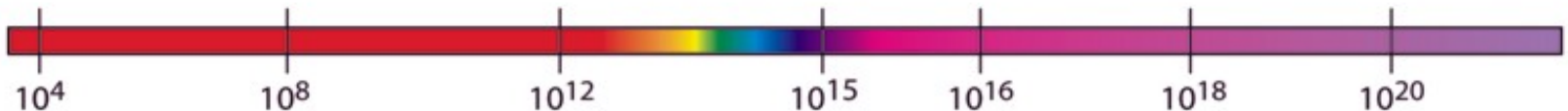
Longitud de onda (metros)



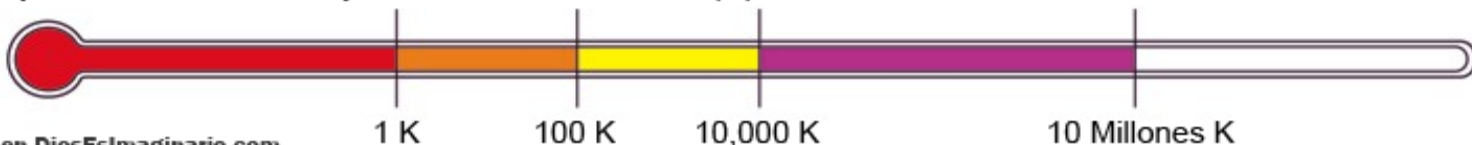
Del tamaño de...



Frecuencia (Hz)



Temperatura de los cuerpos emitiendo la onda (K)



Visto en DiosEImaginario.com

Tipos de servicios

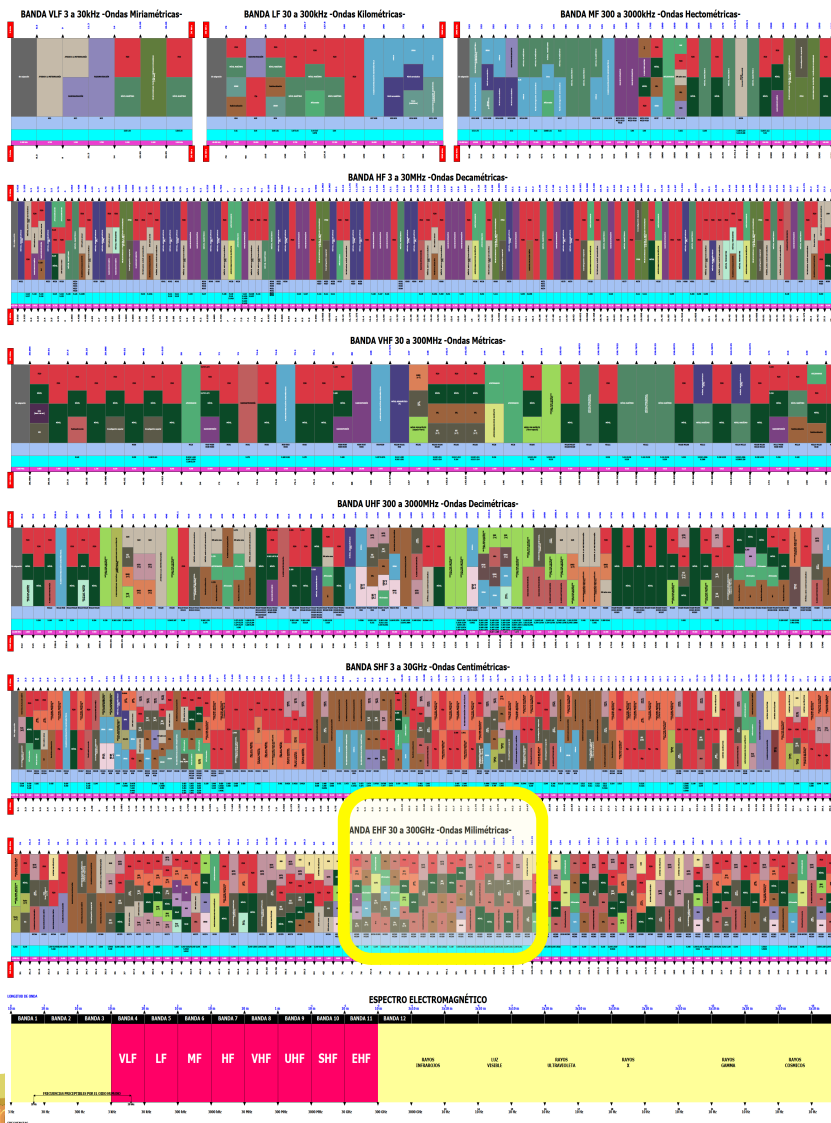
- **Servicio fijo (SF)**
- **Servicio fijo por satélite (SFS)**
- **Servicio móvil**
- **Servicio móvil aeronáutico (R)**
- **Servicio de radiodifusión**
- **Servicio de radiodifusión por satélite**
- **Servicio de radionavegación**
- **Servicio de radionavegación por satélite**
- **Servicio de radionavegación aeronáutica**
- **Servicio de radiolocalización**
- **Servicio de aficionados**
- **Servicio de operaciones espaciales**
- **Servicio de exploración de la Tierra por satélite:** Radiocomunicación entre estaciones terrenas y una o varias estaciones espaciales, en el que:
 - Se obtiene información sobre las características de la Tierra y sus fenómenos naturales.
 - Se reúne información análoga por medio de plataformas situadas en el aire o sobre la superficie de la Tierra.
 - Dichas informaciones pueden ser distribuidas a estaciones terrenas dentro de un mismo sistema.
 - Puede incluirse asimismo la interrogación de plataformas.

Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF)

- El Instituto Federal de Telecomunicaciones a través de la Dirección General de Planeación del Espectro, adscrita a la Unidad de Espectro Radioeléctrico, elabora y mantiene actualizado el CNAF.
- El CNAF es la disposición administrativa que indica el servicio o servicios de radiocomunicaciones a los que se encuentra atribuida una determinada banda de frecuencias del espectro radioeléctrico.

CLASIFICACIÓN DE SERVICIOS

Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF)



LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Geoespacial

Percepción remota

Imágenes satelitales

Definiciones

- **Geociencias**, Son disciplinas de las ciencias naturales que estudian estructura, morfología, evolución y dinámica de la Tierra, constituyen un caso particular de las ciencias planetarias que se ocupan del estudio de los planetas del Sistema Solar. ... [Wikipedia](#)
- Un **Sistema de Información Geográfica** es una tecnología aplicada a resolver un problema que permite crear y compartir representaciones generalizadas del mundo.
- La **Percepción Remota** se refiere a las actividades de registrar, observar y percibir objetos o eventos de un lugar distante (remoto); Los sensores no se encuentran en contacto directo con los objetos o eventos que son observados.

Percepción Remota

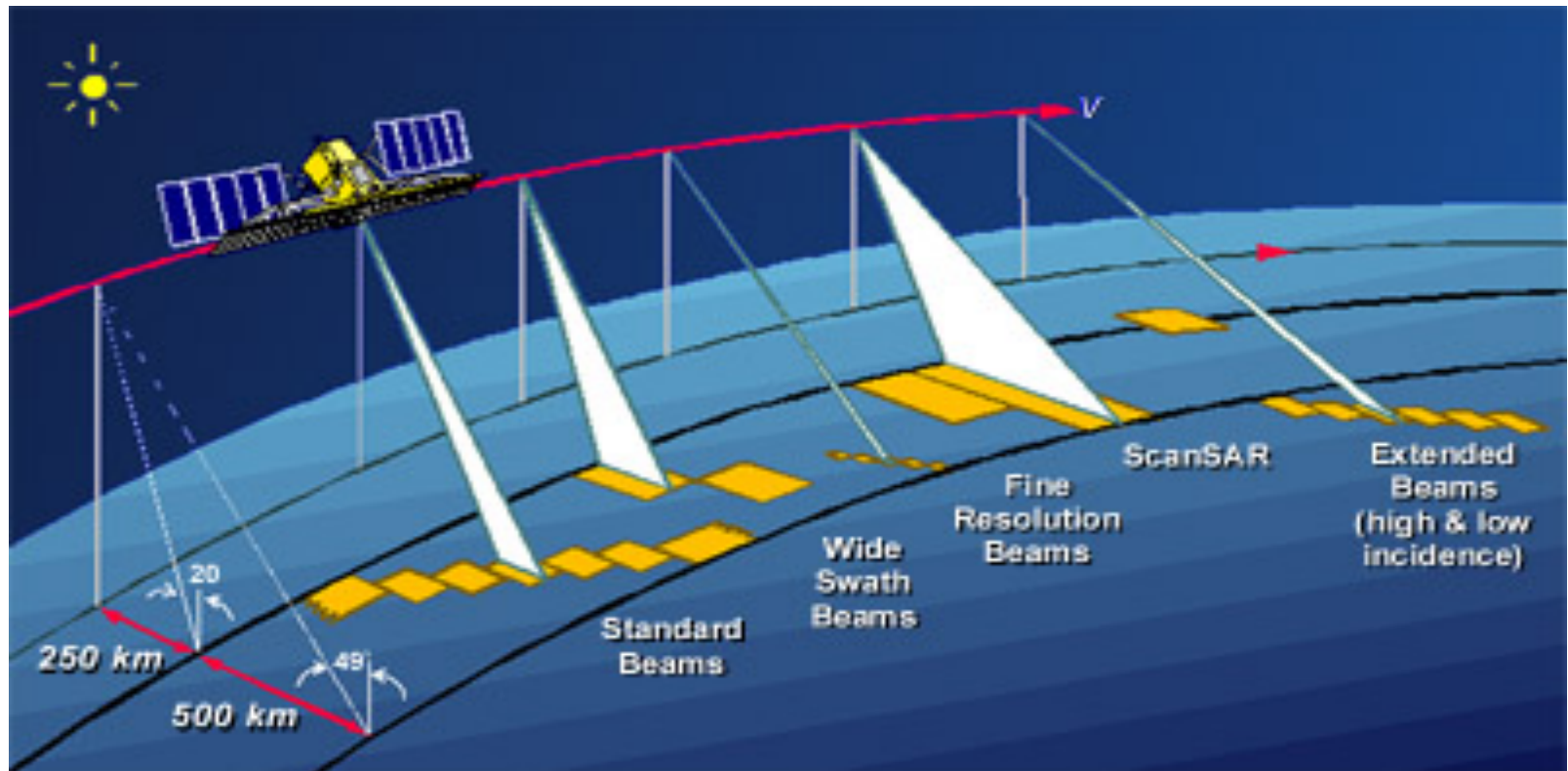
○ Se puede clasificar en:

- ***Satelital***, cuando se emplean plataformas satelitales.
- ***Fotográfica (fotogrametría aérea)***, cuando las fotografías son utilizadas para capturar la luz visible.
- ***Termal***, cuando se emplean porciones del espectro electromagnético térmico.
- ***Radar***, cuando se emplean longitudes de microonda.
- ***LiDAR***, cuando se usan pulsos de LASER.

Observación de la Tierra

- Al observar la Tierra desde el espacio, los satélites proporcionan información de la atmósfera, de los océanos, la formación de hielo y la geografía, entre otra.
- También ayudan a monitorear y proteger nuestro medio ambiente y hacer mejor uso de nuestros recursos naturales mediante imágenes (Fotos).
- Esta experiencia también es utilizada en ayuda humanitaria alrededor del mundo y el desarrollo sustentable.

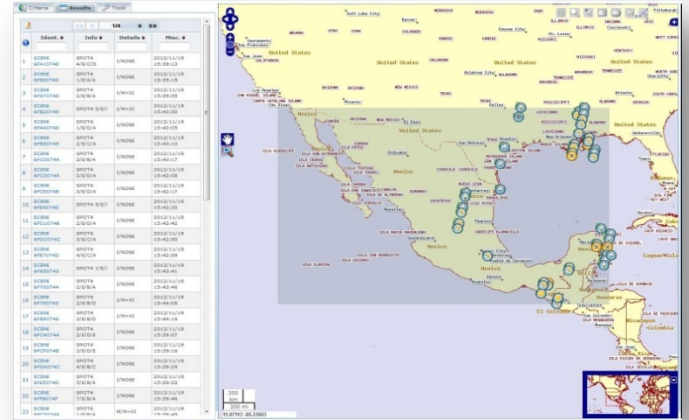
Recolección de información satelital



Imágenes Satelitales

- Una imagen de satélite puede tener hasta 36 capas, entre las que se encuentran:
 - Coordenadas geográficas
 - Tipo de levantamiento (Óptica, Radar, etc.)
 - Tamaño de la imagen
 - Tamaño del Pixel
 - Tipo de planos (Hídrico, Minerales, vegetación, etc.)
 - Colores de planos
- Cada plano, dependiendo de la información que contenga, tiene un “peso” (en bits) diferente.

Flujo de programación



PROYECTO DE COOPERACION BILATERAL MÉXICO - QUEBEC

“Estimación de la biomasa y de la humedad de suelo de la zona forestal con alta variabilidad espacial a partir del modelado físico y de datos polarimétricos Radarsat-2”

Instituto Politécnico Nacional. - MÉXICO
Sherbrooke University. - CANADÁ

Apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología **CoNaCyT**

PROYECTO COLABORATIVO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESIME-TICOMÁN

Dr. Alejandro Monsivais Huertero



GOBIERNO DE QUEBEC
UNIVERSIDAD DE SHERBROOK, CANADÁ



Apoyo de la Red de Alto Desempeño de CUDI



UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

- Tipo Público, establecida en 1954; de afiliación Católica Romana
- Académicos: 3,200 personas
- Administrativos: 3,200 personas
- Matrícula: 35,000 estudiantes
- Licenciatura: 46 Programas
- Posgrados: 48 Programas de Maestría y 27 Doctorales
- Sitio Web: usherbrooke.ca

Universidad de Sherbrooke

- Universidad de habla francesa, católica, establecida en una región de habla predominantemente Inglesa.
- Inicialmente había un componente religioso a las actividades pedagógicas, pero a finales de la década de 1960 el número de sacerdotes que trabajan para la universidad había disminuido.
- En 1975, el nombramiento de un laico como Rector marcó el final de la actividad religiosa en la institución, aunque el Departamento de Teología sigue siendo oficialmente católico.

Universidad de Sherbrooke

Facultades

1. Administración
2. Educación
3. Ingeniería
4. Derecho
5. Letras y Ciencias Humanas
6. Medicina y Ciencias de la Salud
7. Educación Física y Deportes
8. Ciencias
9. Teología, Ética y Filosofía

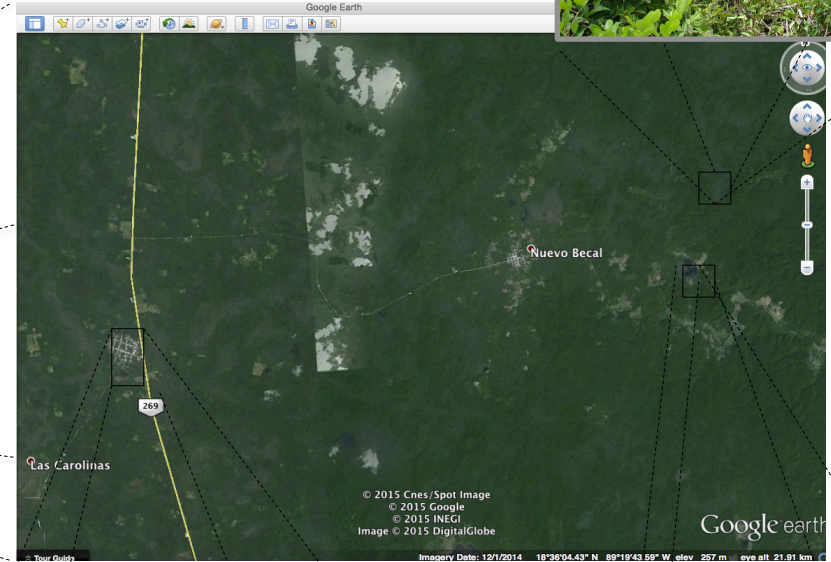
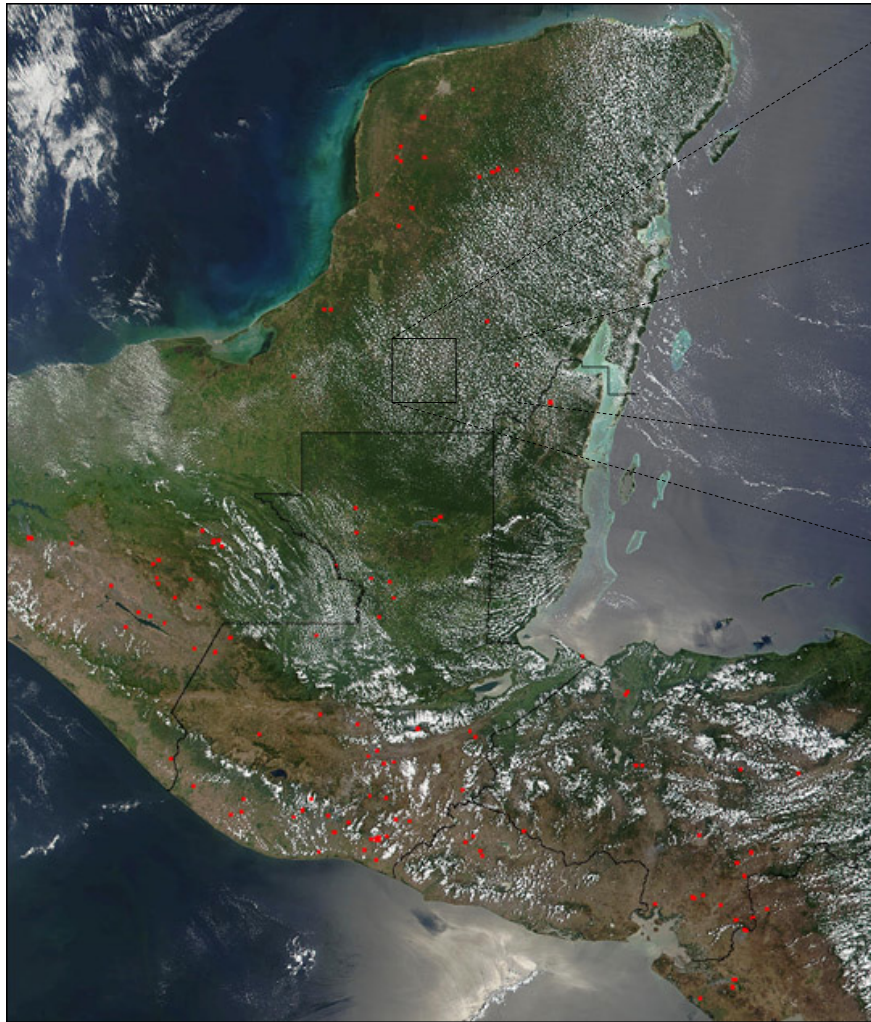


Facultad de Letras y Ciencias Humanas

Objetivo

- Las áreas forestales impactadas por las actividades antropogénicas han afectado los ecosistemas atmosféricos como la agricultura, ganadería, etc. particularmente, los bosques tropicales tienen gran diversidad de flora y fauna.
- El sur de México, Guatemala y Belice integran la segunda área más grande a nivel mundial de bosques tropicales, después del Amazonas.
- Este proyecto tiene por objeto investigar áreas forestales en Calakmul, México, para caracterizar el suelo y la vegetación durante las estaciones lluviosas y secas.
 - Simultáneamente a las tareas de campo, se adquirieron imágenes Radarsat-2 y se observan cambios significativos entre la estación lluviosa y seca, principalmente, debido a la pérdida de contenido de agua durante la estación seca, para el suelo y para la vegetación.

Sitio de estudio: Reserva de la Biosfera de Calakmul



Localización Geográfica y vista general de la flora tropical de Calakmul, Campeche, México.

Ejemplo: Imágenes RADARSAT-2

Descomposición (R:HH-VV, G:HV, B:HH+VV)

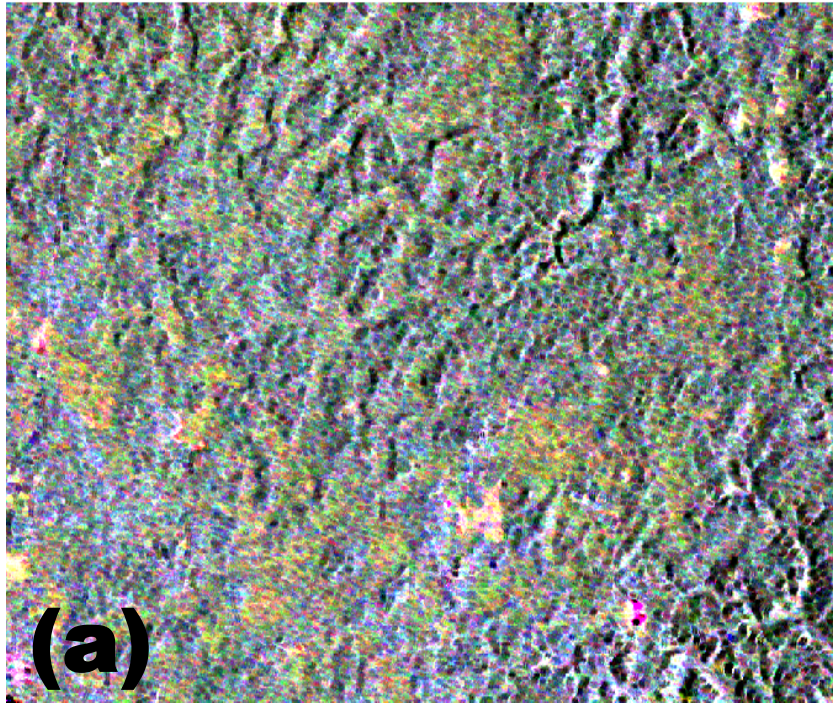


Imagen colectada el 1° de
Diciembre de 2013
($q=21.5^\circ$).

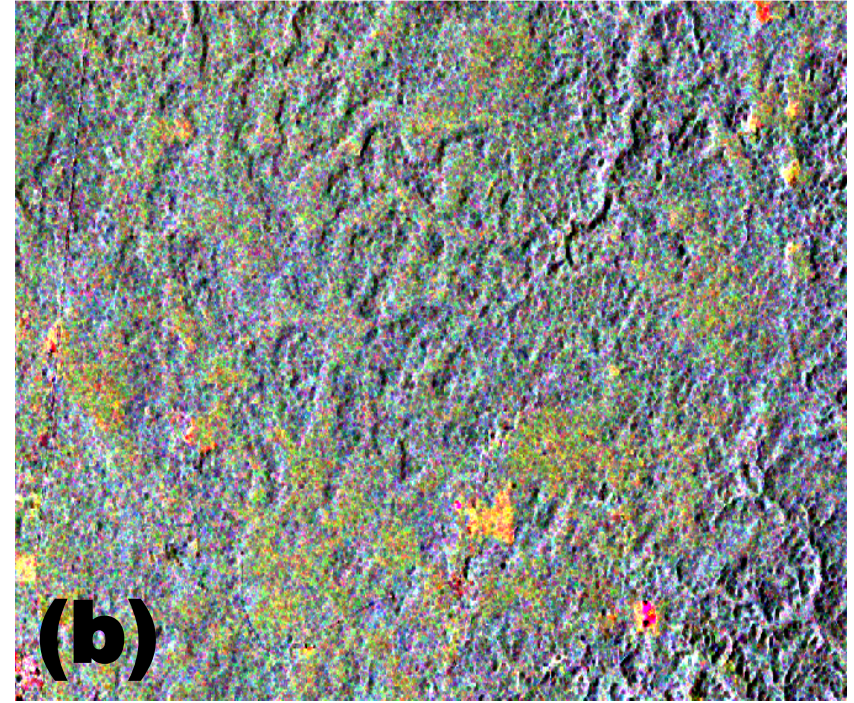


Imagen colectada el 28 de
Noviembre de 2013
($q=42^\circ$).

Ejemplo

Interpretación de imagen

- Aunque ambas imágenes tienen una diferencia de sólo 6 grados, permiten la comparación con el fin de observar las principales variaciones entre las dos estaciones.
- En la Figura **(a)**, la región verde / amarillo indica las áreas en las que la dispersión de la vegetación es dominante. La región azul / morado denota las zonas dominadas por la dispersión de doble rebote (áreas con vegetación y alto contenido de humedad del suelo).
- Por el contrario, en la Figura **(b)**, la región con alta cobertura vegetal está marcada con un color púrpura. Esto indica que la contribución de la hoja reducida y su dispersión sobre la superficie han tenido una mayor contribución.
- Como era de esperar, durante la estación seca, el contenido de agua de la hoja y la humedad del suelo reduce sus valores.

Conclusión

- Contando realmente con el uso eficiente de redes de alto desempeño (buen ancho de banda y buena velocidad de transmisión), la tasa de transferencia para el manejo de archivos será mejor y por ende, el tiempo de respuesta también será más oportuno.

Gracias!

Datos de Contacto

Jorge G. Meléndez Franco

Coordinador de la Comunidad Aeroespacial de CUDI

Centro de Desarrollo Aeroespacial del IPN

jgmelendez@prodigy.net.mx

+52 (55) 5729-6000, ext 64-661