

# Comunicaciones Vía Satélite

Una Visión Global

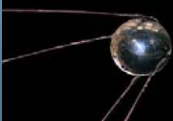



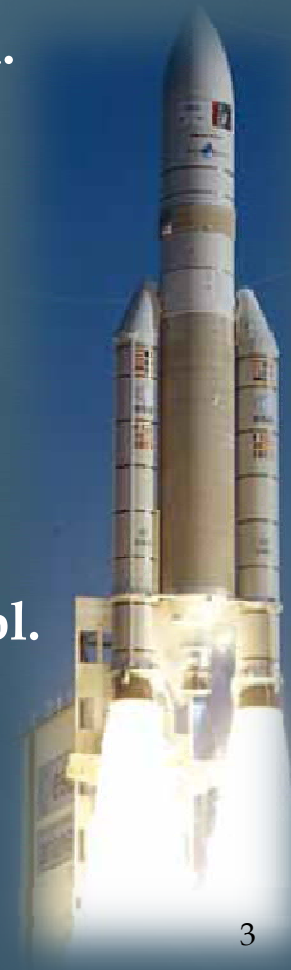
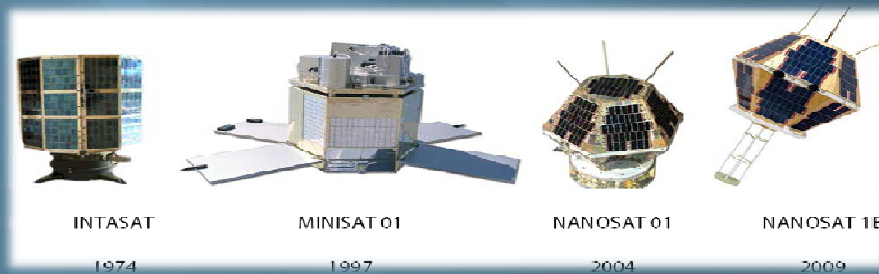
## Índice.

1. Historia de las Comunicaciones Vía satélite.
2. Fundamentos de los sistemas de comunicaciones vía satélite.
3. Arquitectura de los satélites de comunicaciones.
4. Tecnología de los sistemas de comunicaciones vía satélite.
5. Redes Satélite.
6. Aplicaciones de los satélites.
7. Situación del mercado de las comunicaciones vía satélite.
8. El sistema español de comunicaciones vía satélite.

## Historia de las comunicaciones vía satélite.

### PRINCIPALES HITOS:

- 1903: Fórmula de Tsiolkosvky.
- 1926: Goddard idea el primer cohete de combustión líquida.
- 1944: Von Braun diseña las V2.
- 1957: Vuelo del sputnik. 
- 1960: Echo 1, primer satélite comunicaciones. 
- 1964: Syncom 3, primer satélite geoestacionario.
- 1965: Intelsat 1, primer satélite comercial.
- 1992: Hispasat 1<sup>a</sup>, primer satélite de comunicaciones español.



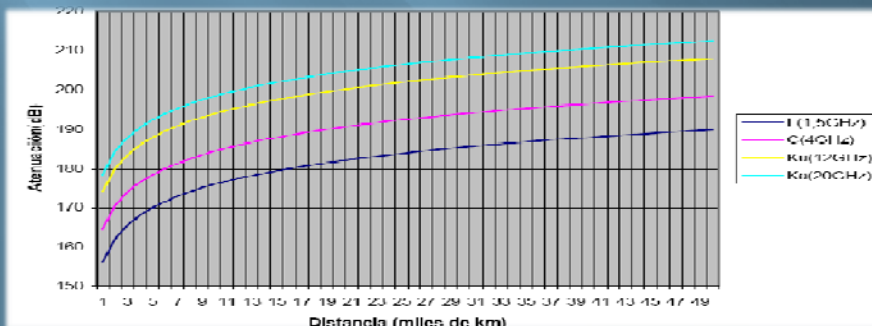
## Fundamentos de los Sistemas de comunicaciones vía satélite. (1/2)

### VENTAJAS DE LAS COMUNICACIONES SATÉLITE:

- Independencia de la geografía e infraestructura.
- Flexibilidad en la configuración.
- Rapidez de implementación.
- Redundancia y seguridad.
- Múltiples aplicaciones.
- Apto para comunicaciones temporales.

### FACTORES QUE AFECTAN A LA PROPAGACIÓN:

- Pérdidas en espacio libre.
- Pérdidas por absorción.
- Atenuación por lluvia.
- Refracción.





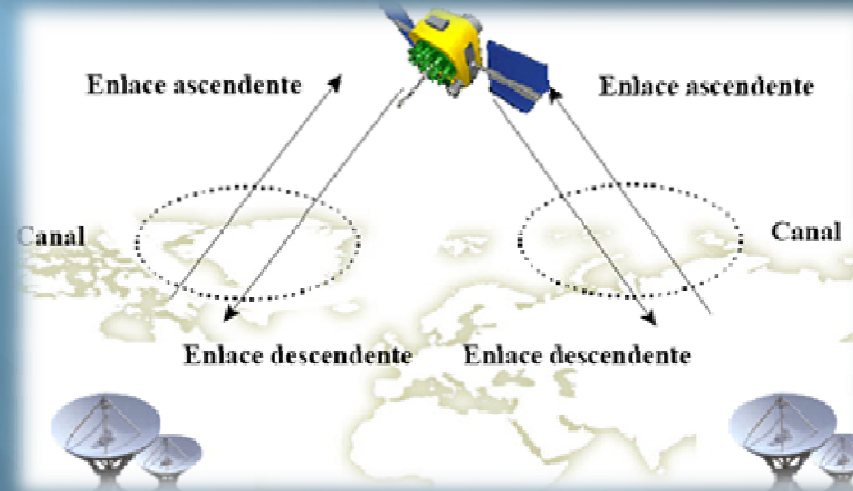
## Fundamentos de los Sistemas de comunicaciones vía satélite. (2/2)

### ARQUITECTURA DE UN SISTEMA DE COMUNICACIONES VÍA SATÉLITE

Segmento Espacial →

Enlace con el satélite →

Segmento Terreno →



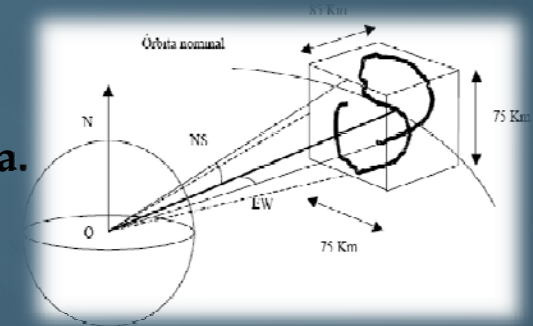
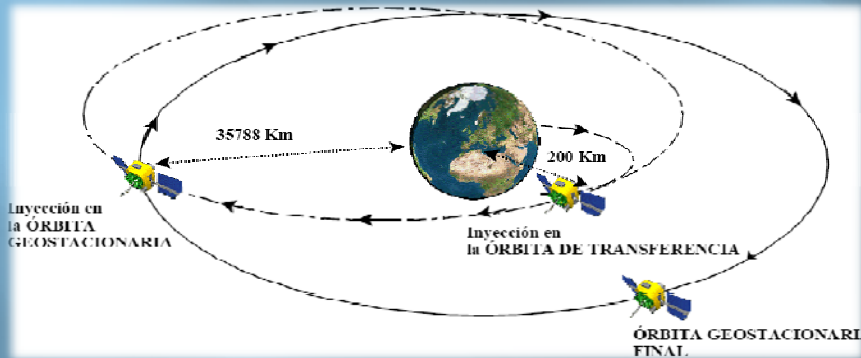
#### PARÁMETROS REGULADOS MÁS IMPORTANTES:

- Canales y frecuencias.
- Potencia y niveles de interferencia.
- Estándares de transmisión (modulación, etc...).
- Tipo de tráfico de comunicaciones.
- Localización física de los transmisores.
- Posiciones orbitales.
- Velocidades (para algunos servicios).

# Arquitectura de los Satélites de comunicaciones. (1/2)

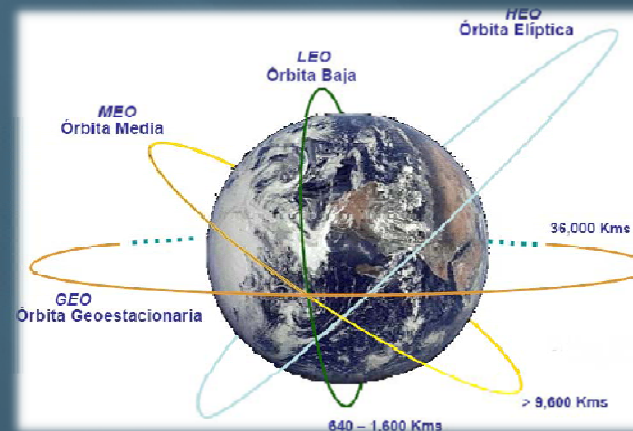
## LANZAMIENTO DEL SATÉLITE (Transferencia de Hofmann)

1. Lanzamiento hacia el Este, aprovechado la rotación terrestre.
2. Colocación del satélite en una órbita baja de estacionamiento.
3. Impulsión del satélite a la órbita elíptica de transferencia.
4. El motor de apogeo lanza el satélite a su posición orbital definitiva.



## TIPOS DE ÓRBITAS:

- Geoestacionaria.
- Elíptica (HEO).
- Media (MEO).
- Baja (LEO).



## Arquitectura de los Satélites de comunicaciones. (2/2)

### PRINCIPALES LANZADORES:

Transbordador (NASA). Fuera de servicio.

Ariane 5 (ESA).

Atlas y Protón (ILS).

Soyuz.

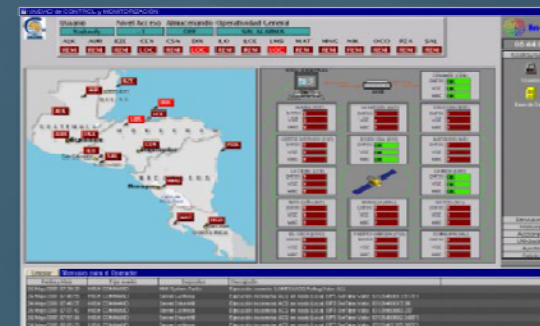
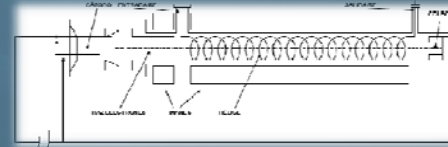
Pegasus (OSC).



## Tecnología de los Sistemas de comunicaciones vía satélite. (1/2)

### ELEMENTOS DEL SEGMENTO TERRENO:

- Antena.
- Amplificadores:
  - De Alta Potencia → TOP / SSPA.
  - De bajo Ruido (LNA).
- Convertidores y Transceptores.
- Equipos de comunicaciones:
  - Modems.
  - Multiplexores.
- Sistemas de Seguimiento y Control:
  - Apuntamiento y Seguimiento.
  - Control y Monitorización.





# Tecnología de los Sistemas de comunicaciones vía satélite. (2/2)

## TIPOS DE ANTENAS:

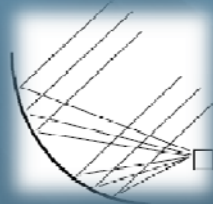
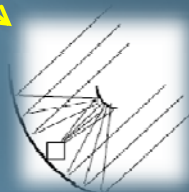
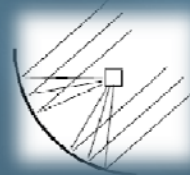
### → SEGÚN ORIENTACIÓN:

- Fija.
- Elevación-Azimut.
- Ecuatorial.



### → SEGÚN ALIMENTADOR:

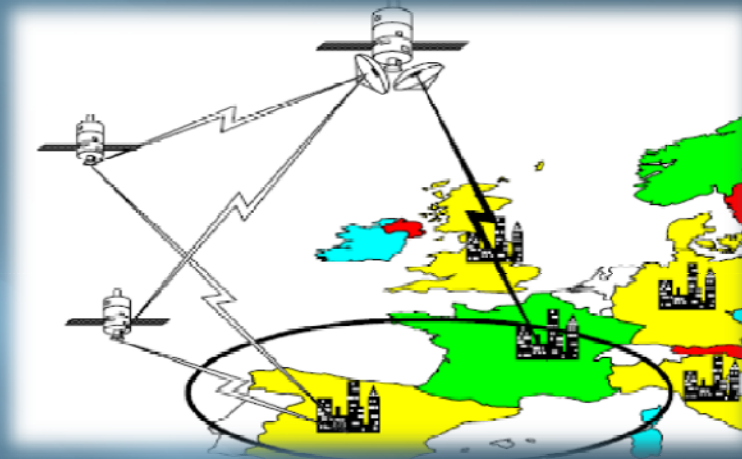
- Foco simple.
- Doble Reflexión.
- Foco en Offset.



## Redes Satélite. (1/2)

### ENLACES INTERSATÉLITE:

- GEO - GEO.
- GEO - LEO. →
- LEO - LEO.



### REDES VSAT:

#### ▣ SEGÚN ARQUITECTURA:

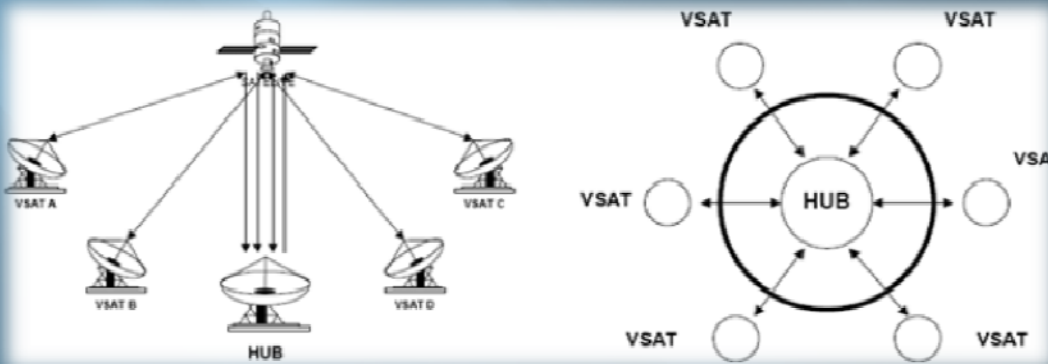
Malla.

→ Estrella.

#### ▣ SEGÚN TIPO DE TRÁFICO:

One-Way.

→ Two-Way.



VSAT: Very Small Aperture Terminal

## Redes Satélite. (2/2)

### REDES IPSAT:

- Enlaces IP.
- Aplicaciones críticas.



### REDES DBS:

- Redes punto-multipunto de multidifusión.
- Terminales VSAT.



### REDES DAMA:

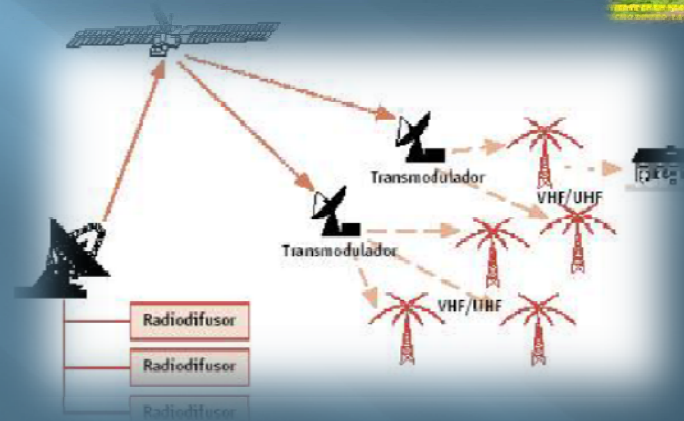
- Acceso bajo demanda.
- Optimiza el empleo de los recursos.
- Terminales VSAT.



# Aplicaciones de los Satélites. (1/2)

## APLICACIONES DE TELECOMUNICACIONES:

- Apoyo a sistemas de telefonía fija.
- Internet rural.
- GMPCS.
- Televisión.
- Situaciones de emergencia.



## APLICACIONES DE GEOLOCALIZACIÓN:

- GPS.
- Glonass.
- Galileo.





## Aplicaciones de los Satélites. (2/2)

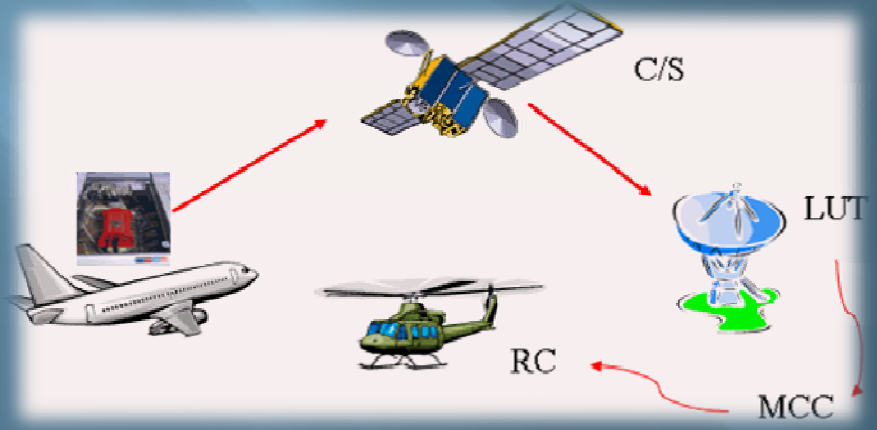
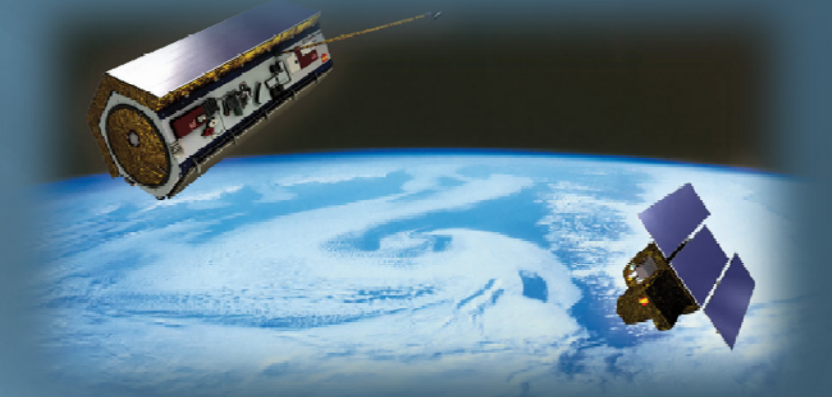
- **TELEDETECCIÓN ESPACIAL:**

- Activa y Pasiva.

- **APLICACIONES METEREOLÓGICAS**

- **SISTEMA DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO:**

- Sistema COSPAS - SARSAT.



## Situación del mercado de las comunicaciones vía satélite. (1/3)

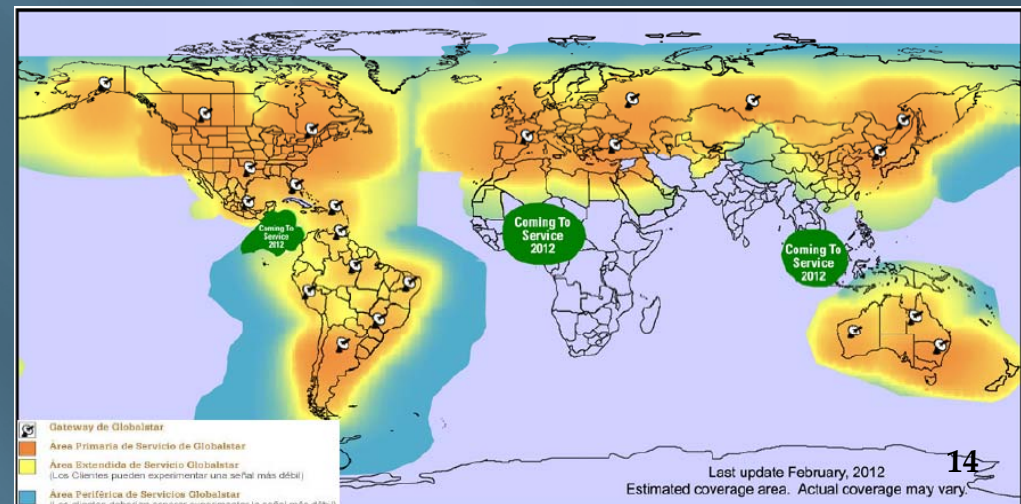
### SISTEMAS DE SATÉLITES NO ESTACIONARIOS



- Desarrollado por motorola.
- 66 satélites LEO.
- Órbitas cuasipolares a 780 Km.
- 11 Satélites por plano orbital.
- Procesamiento en órbita.
- Enlaces Intersatélite.
- Banda L → Voz y datos IP a 158 Kbps.



- Consorcio internacional.
- 48 Sats LEO a 1414 Km + 4 satélites MEO.
- Órbita circular en 8 planos inclinados 52°.
- 6 Satélites por plano orbital.
- No procesamiento en órbita.
- Satélites son repetidores “transparentes”.
- Terminales bimodo: GSM + sat.

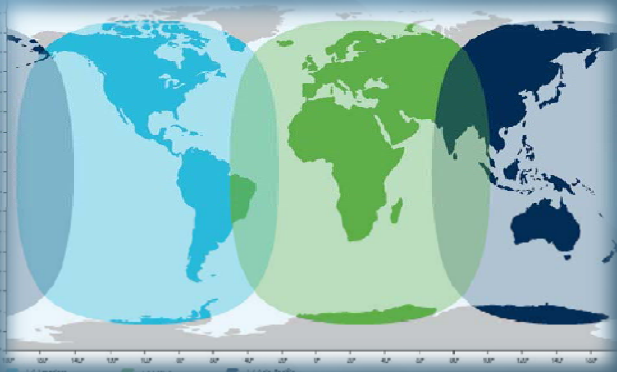


## Situación del mercado de las comunicaciones vía satélite. (2/3)

### SISTEMAS DE SATÉLITES GEOESTACIONARIOS



- Líder mundial en servicios Sat.
- Teléfonos IsatPhone.
- Servicio BGAN:
  - 3 satélites I-4s.
  - 492 Kbps IP Estándar.
  - 256 Kbps IP Streaming.
- Futuro Servicio Inmarsat Global Xpress:
  - Satélites I-5s (2013/14).
  - 50 Mbps bajada + 5 Mbps subida.



- Proveedor regional desde 1997.
- 2 satélites → No Cob. Global.
- Terminales bimodo: GSM + Sat.
- Servicio IP:
  - 444 Kbps IP Estándar.
  - 384 Kbps IP Streaming.





# Situación del mercado de las comunicaciones vía satélite. (3/3)

## SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO (GPS)

- Navegadores vehiculares y navales.



- Seguimiento de flotas.



- Posicionadores personales.



## SUMINISTRADORES DE SERVICIO

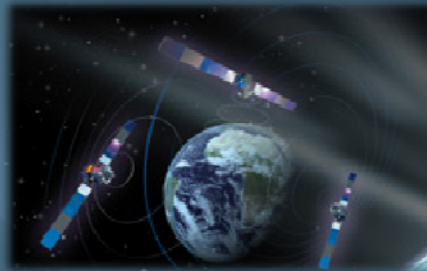
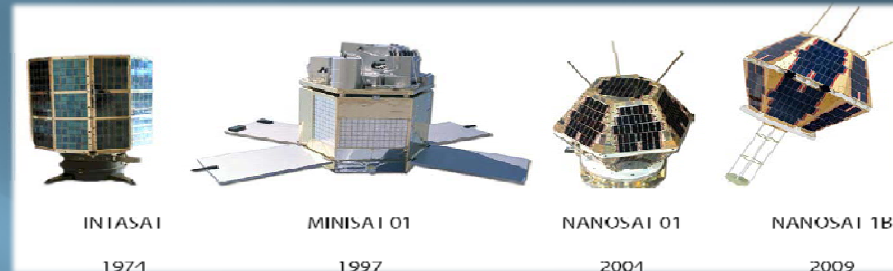
- Segmento espacial
  - Segmento terreno
- Sistemas Globales.  
    - Sistemas Regionales.  
    - Sistemas Domésticos.



## El Sistema español de comunicaciones vía satélite. (1/4)

### EL PROGRAMA ESPACIAL ESPAÑOL

- 1974: Se lanza el INTASAT.
- 1997: Se lanza el MiniSat-01.
- Programa NanoSat:
  - 2004: Nanosat 01.
  - 2009: NanoSat 1B.
- Programa Pico satélites → Optos (En desarrollo).
- 1989: Se crea Hispasat.
  - Serie Hispasat (1A/B/C/D/E/F/AG1).
  - Serie Amazonas (1 y 2).
- 2001: Se crea Hisdesat.
  - Spainsat y Xtar-Eur.
- 2007: Arranca el PNOTS.



## El Sistema español de comunicaciones vía satélite. (2/4)

### SATÉLITES HISPASAT Y AMAZONAS



- Posición 30° W.
- Cobertura trasatlántica.
- Satélites en servicio:
  - Hispasat 1D 2002.
  - Hispasat 1E 2010.
- Plataforma Space Bus 3000 B.



(Alcatel)



- Posición 61° W.
- Cobertura esencialmente americana
- Satélites en servicio:
  - Amazonas 1 2004.
  - Amazonas 2 2009.
- Plataforma Eurostar 3000s (Astrium).



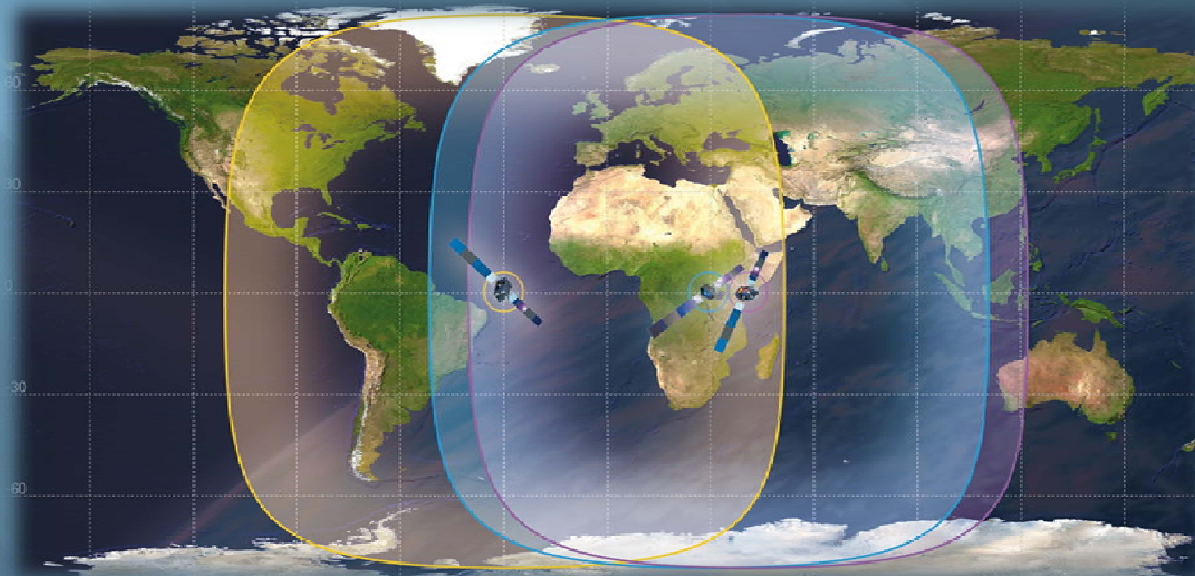
## SATÉLITES HISDESAT

### SPAINSAT

- Posición 30° W.
- Lanzado en 2006 (Ariane 5).
- 13 Transpondedores Banda X.
- 1 Transpondedor Banda Ka.
- 2 haces globales + 7 de teatro.

### XTAR-EUR

- Posición 29° E.
- Lanzado en 2005 (Ariane 5).
- 12 Transpondedores Banda X.
- 2 haces globales + 5 de teatro.





## El Sistema español de comunicaciones vía satélite. (4/4)

### PROGRAMA NACIONAL DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE

#### PAZ

- Observación por radar.
- Misiones de Seguridad y Defensa.
- Lanzamiento previsto para 2012.
- Órbita heliosíncrona a 514 km.
- 15 Revoluciones y 15 imágenes diarias.

#### INGENIO.

- Observación óptica.
- Misiones civiles.
- Lanzamiento en 2014.
- Órbita heliosíncrona a 670 Km.
- 14 revoluciones y 600 imágenes diarias.
- 8 coberturas anuales completas del T.N.

