

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO



SEMAR



SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO



SEMAR

**DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE OCEANOGRAFÍA,
HIDROGRAFÍA Y METEOROLOGÍA**

**“APLICACIÓN DE LAS IMÁGENES SATELITALES
SPOT EN LA EDICIÓN DE LA CARTOGRAFÍA
NÁUTICA NACIONAL”**

SEMINARIO DE NUEVAS REGLAS DE OPERACIÓN DE
LA ERMEXS Y APLICACIONES DE LAS IMÁGENES
SATELITALES: 10 Y 11 DE ABRIL, 2008.

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

DESARROLLO

1. MARCO JURIDICO.
2. RESEÑA DE LA UTILIZACIÓN DE IMÁGENES PARA LA EDICION DE CARTAS NÁUTICAS.
3. AEROFOTOGRAMETRÍA.
4. USO ACTUAL DE LAS IMÁGENES SATELITALES SPOT EN CARTOGRAFÍA NÁUTICA.
5. COSTOS Y TIEMPOS REQUERIDOS PARA EL TRABAJO DE CONTROL TERRESTRE Y LA OBTENCION DE LA LINEA DE COSTA PARA LA CARTA NAUTICA.



SEMAR

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

MARCO JURIDICO.

1. LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL

D.O.F. 29-XII-1976. Artículo 30.



SEMAR

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

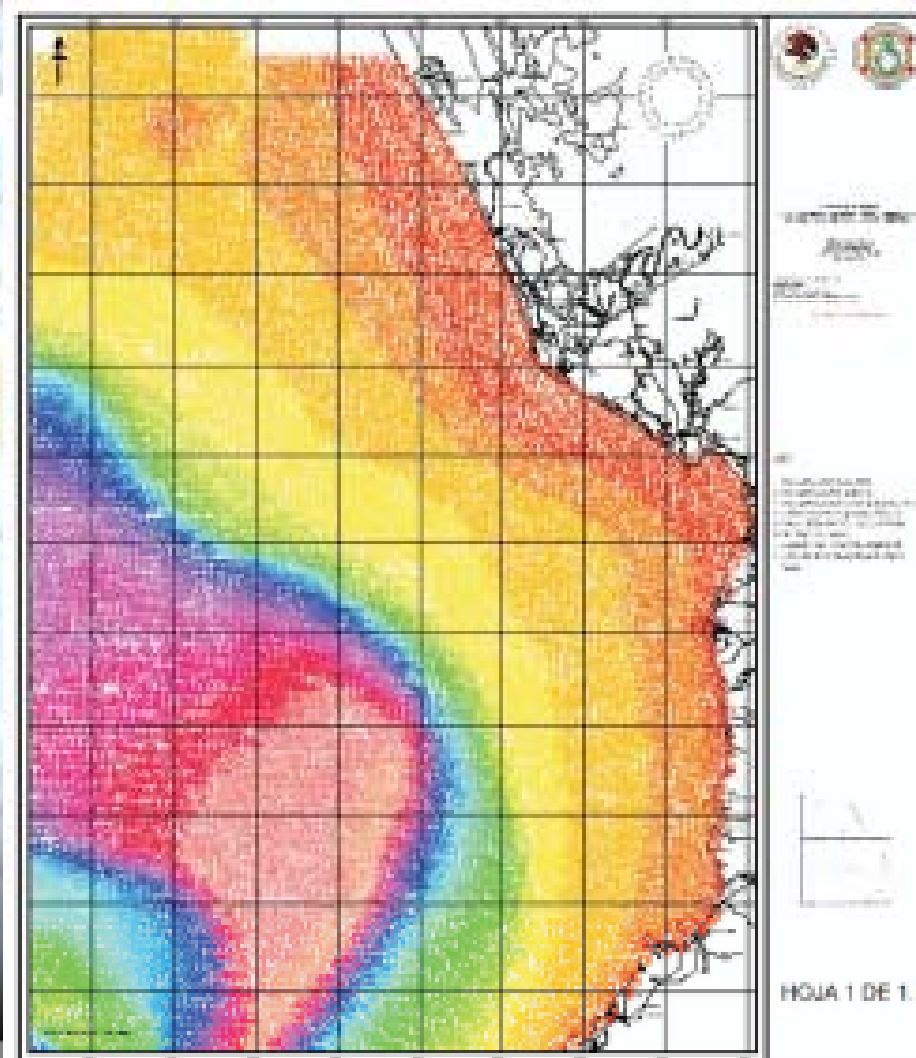
RESEÑA

CONCEPTOS IMPORTANTES PARA LA CARTA NAUTICA

USO PRINCIPAL DE LA IMAGEN

LÍNEA DE COSTA. Representación gráfica de levantamientos fotogramétricos o terrestres que describen las características naturales y artificiales a lo largo de la misma.

BATIMETRÍA. Configuración general del FONDO MARINO determinada por análisis de perfiles de datos de profundidad.



SM-414 LOS CORCHOS A PUNTA RAZA



SEMAR

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

RESEÑA



SEMAR

- EN EL AÑO DE 1980 INICIA EL EMPLEO DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA DE LA COSTA. (AEROFOTOGRAMETRÍA)
- EN 1996 DEBIDO AL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA ÉPOCA SE PRINCIPIA A CONSIDERAR LA UTILIZACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES PARA EL MISMO FIN.
- USO DE IMÁGENES SATELITALES SPOT ORTORECTIFICADAS (NOVIEMBRE DE 2003).

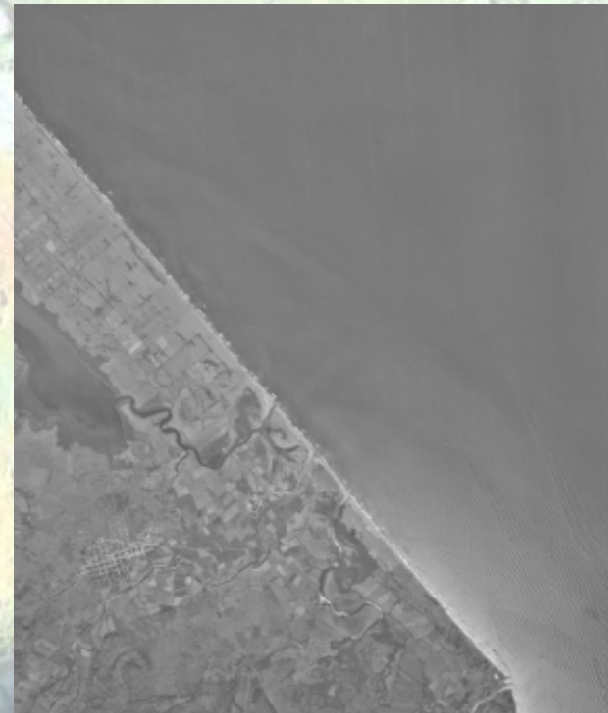
AEROFOTOGRAMETRÍA



SEMAR

CONTRATACION DE VUELOS AEROFOTOGRAMÉTRICO

- **PARA UNA SUPERFICIE APROXIMADA DE 2390 KM CUADRADOS, 4 MESES CON UN COSTO DE \$ 1,000,000, APROXIMADAMENTE**
 - **1 MES VUELO FOTOGRAMÉTRICO Y TRABAJOS DE CONTROL TERRESTRE**
 - **2 MESES PARA TRABAJO DE RESTITUCIÓN**
 - **1 MES PARA REVISIONES Y CORRECCIONES**



AEROFOTOGRAMETRÍA



SEMAR

➤ LOS PRODUCTOS QUE SE RECIBÍAN DE LA EMPRESA ERAN:

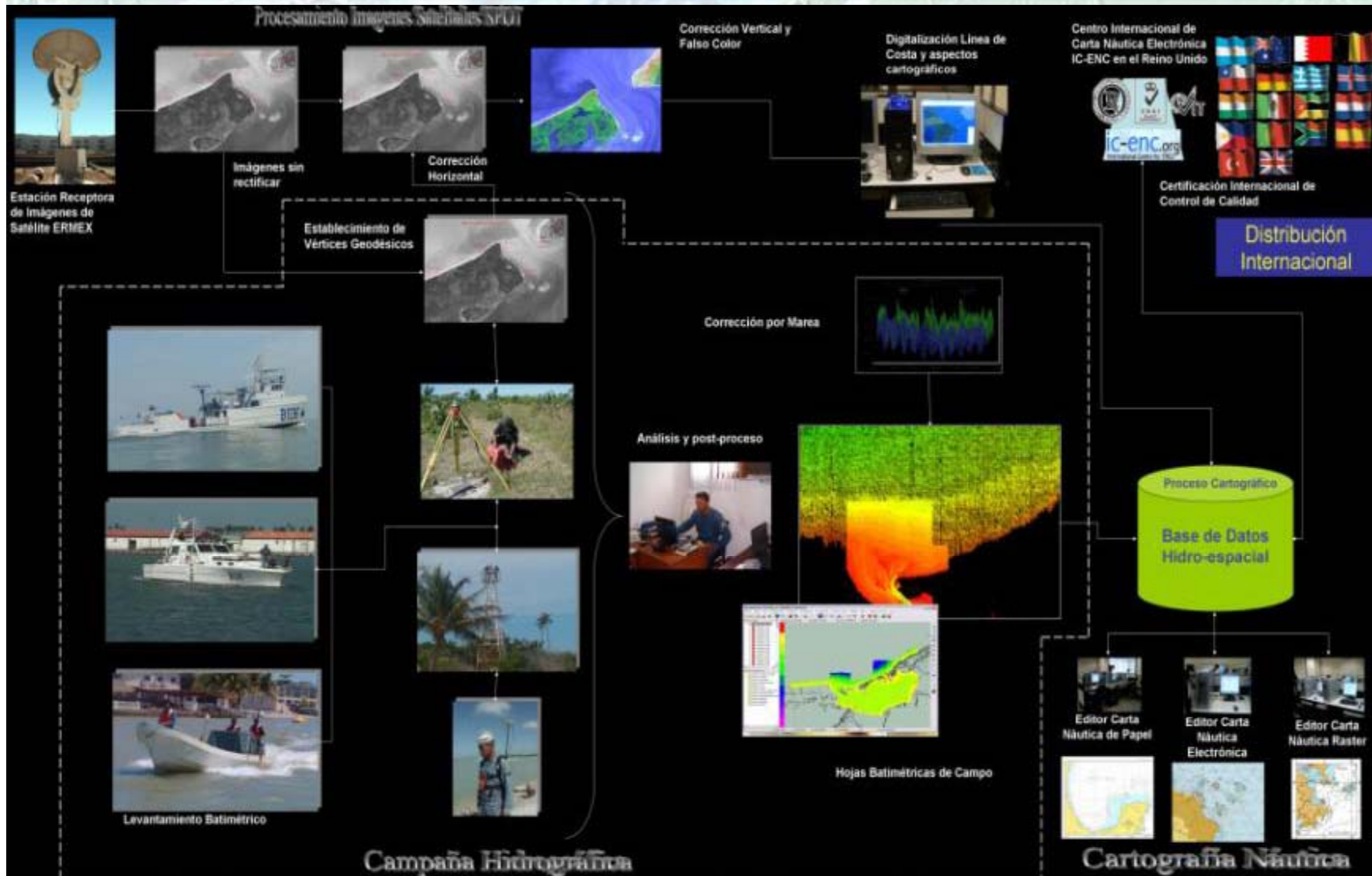
- PLANOS RESTITUÍDOS IMPRESOS EN PAPEL
- LOS MISMOS PLANOS EN FORMATO DIGITAL (DXF)
- UN JUEGO DE FOTOGRAFÍAS IMPRESAS
- LOS NEGATIVOS DE LAS FOTOGRAFÍAS AÉREAS

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

APLICACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES EN EL PROCESO CARTOGRÁFICO ACTUAL

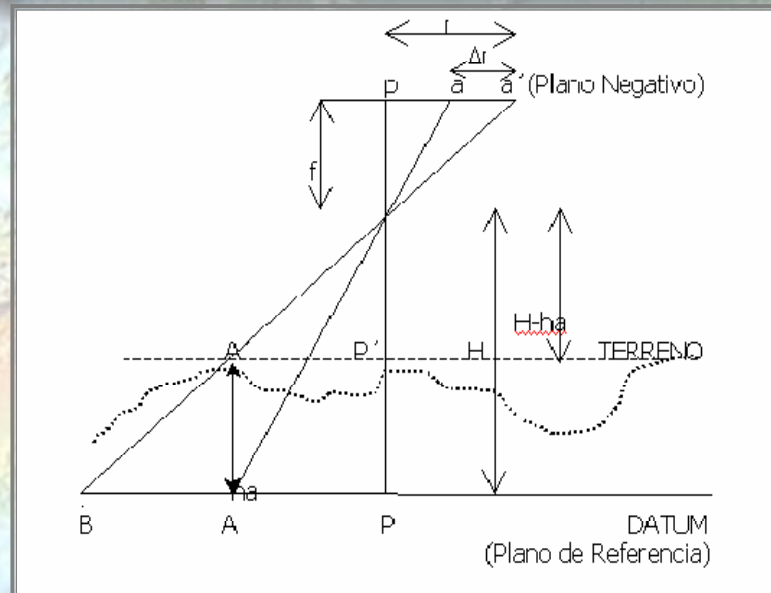
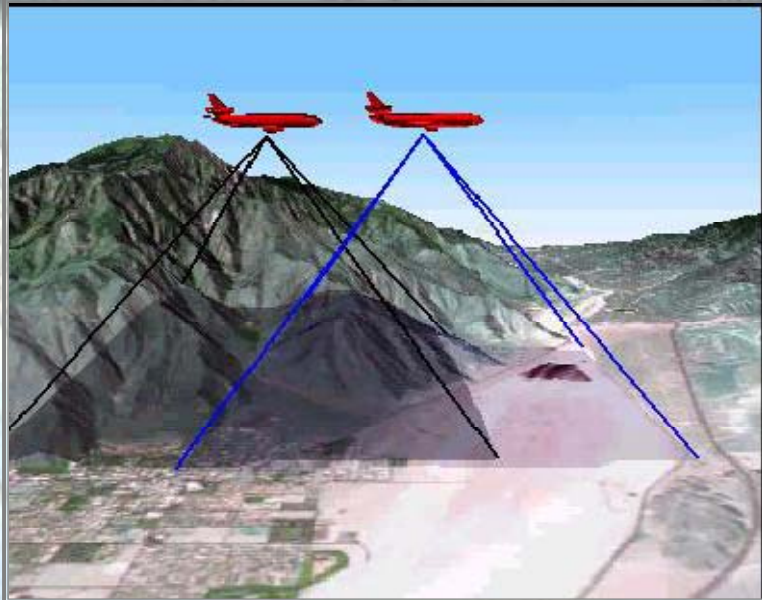


SEMAR



SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

NECESIDAD DE CORRECCION



**LAS FOTOGRAFÍAS E IMÁGENES NO SE
ENCUENTRAN A UNA ESCALA UNIFORME**

**NO SE PUEDEN HACER MEDICIONES
PRECISAS EN LA IMAGEN**



SEMAR

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

PARA QUE ES NECESARIO EFECTUAR LA ORTORECTIFICACIÓN ?

CORREGIR A LAS IMAGENES POR EFECTO DEL
DESPLAZAMIENTO DEL RELIEVE.

PARA AJUSTAR LA CUADRICULA DE PÍXELES DE UNA
IMAGEN A UN SISTEMA DE PROYECCION CARTOGRÁFICA.



SEMAR

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

SOLICITUD DE IMÁGENES SPOT A LA ERMEXS



SEMAR

**REQUERIMIENTO
HIDRO/CARTOGRAFICO**



**PLANEAMIENTO
HIDROGRAFICO.**



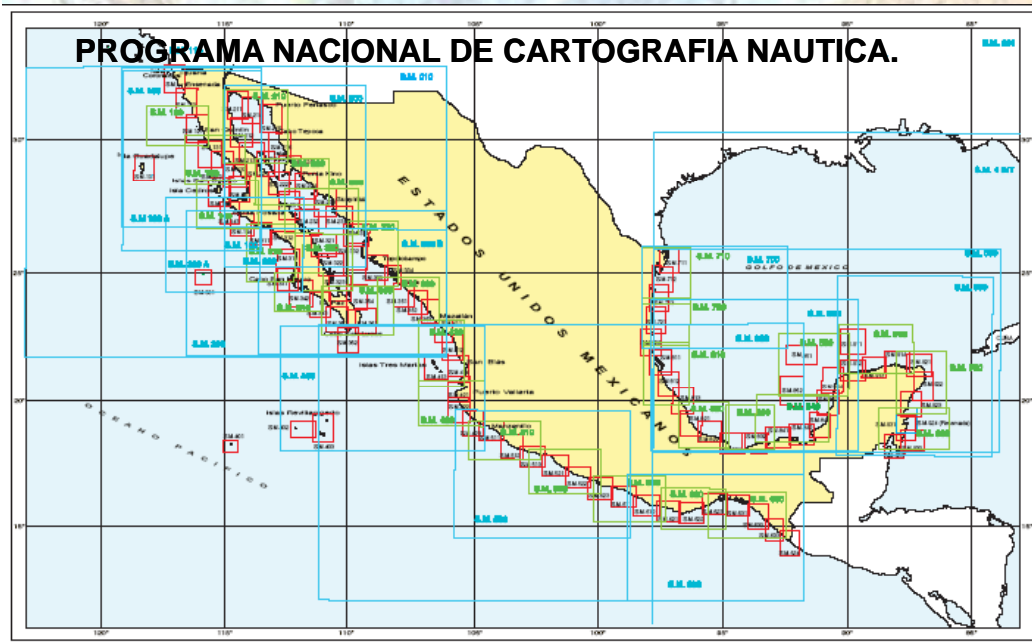
**DETERMINACION
IMÁGENES NECESARIAS**



**PROCESO DE OBTENCION
ATRAVES S-2 EDOMAY**



**PANCROMATICA
MULTIESPECTRAL**



SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

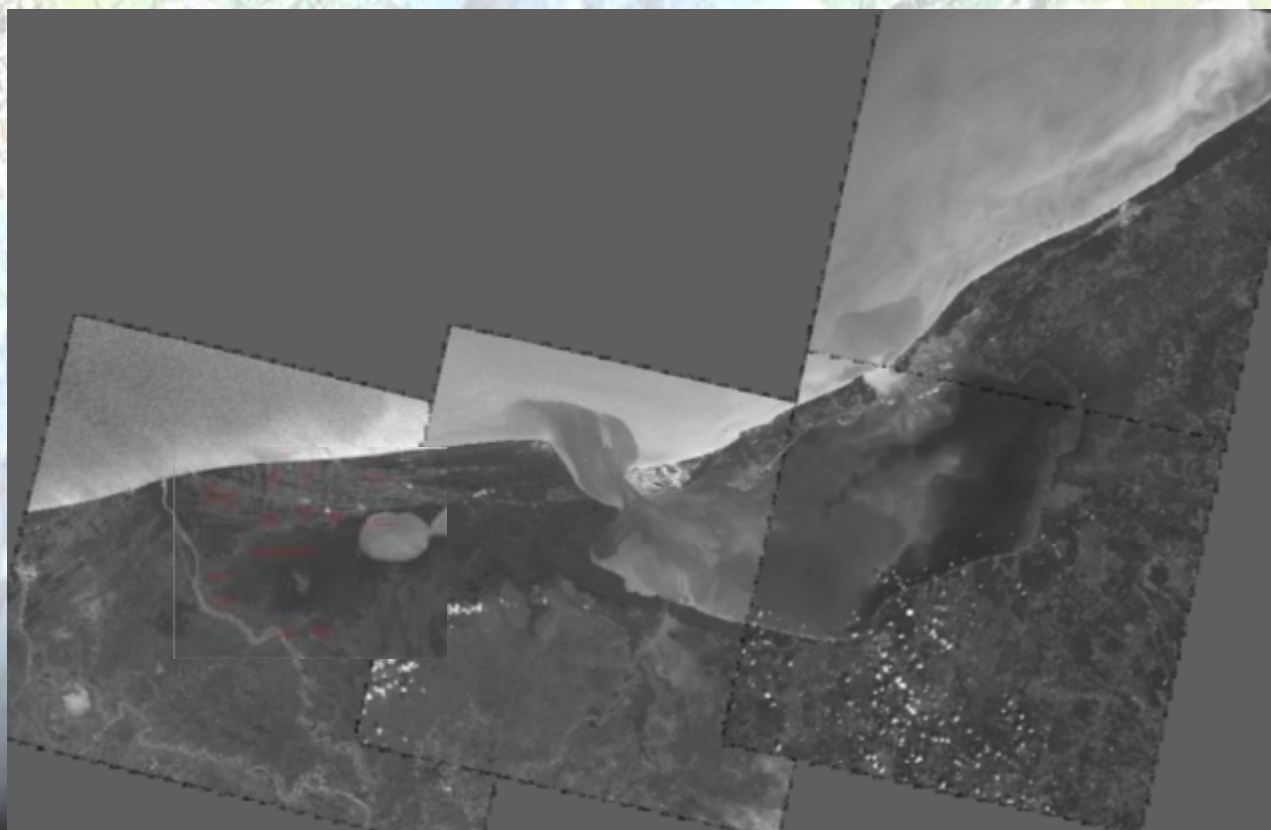
USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS DE CONTROL TERRESTRE

CAMPAÑA HIDROGRÁFICA DE CAMPECHE



SEMAR



SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS DE CONTROL TERRESTRE

CAMPAÑA HIDROGRÁFICA DE CAMPECHE



SEMAR

FICHA DESCRIPTIVA	
	DETALLE
ELIPSOIDE EMPLEADO: WGS-84 NOMBRE PUNTO DE AMARRE: V-4 COORDENADAS UTM X= 700140000 Y= 11071634500 Z= -06719 COORDENADAS GEOGRÁFICAS LAT= 19°03'00.1621" LONG= -91°05'33.2200"	DESCRIPCIÓN SITE: VÉRTICE SE LOCALIZA EN EL KM 00.013 DE LA CARRETERA FEDERAL No. 180 DE CD. DEL CARMEN, A CHAMPOTÓN, CAMP Y A 30 METROS ANTES DE LLEGAR AL CRUCE DE TERRACEREA QUE CONDUCE AL RANCHO SAN FABIÁN, AL LLEGAR A DICHO KM. DE LADO IZQUIERDO SE ENCUENTRA UN FANTASMA Y A UN COSTADO DEL MISMO SE ENTERRÓ UNA VARILLA INDICANDO EL VÉRTICE No. 4 COLOCADO POR PERSONAL DEL IOP.
SECRETARÍA DE MARINA ARMADA DE MEXICO DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE OCEANOGRAFÍA, HIDROGRAFÍA Y METEOROLOGÍA LEVANTAMIENTO TOPOHIDROGRÁFICO (LAGUNA DE TERNANDE, CAMP)	
DIBUJO: 1000 METROS, SIA, DR. N. ARANA Y LEVANTO: 2000 METROS, SIA, DR. J. ENRIQUETA H. SUPERVISO: TTE NAV. CO. JOSÉ M. DIAZ K. FECHA: OCT-DIC-04 EQUIPO UTILIZADO: LEICA SISTEMA 501	



SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

AGREGAR PUNTOS REALES DE CONTROL EN LA IMAGEN



SEMAR

SOFTWARE ERDAS 9.1

Point #	Point ID	Color	X Input	Y Input	X Ref	Y Ref	Z Ref	Type	X Residual	Y Residual	RMS Error	Contrib	Match
17	GCP #17				451090.676	2403312.662	-21.673	Control					
18	GCP #18				440402.089	2419008.599	-21.679	Control					
19	GCP #19				437952.638	2430030.209	-22.530	Control					
20	GCP #20				433008.765	2444272.218	-16.544	Control					
21	GCP #21				433748.154	2454260.406	-17.680	Control					
22	GCP #22				433813.662	2461060.025	-21.591	Control					
23	GCP #23		6294.321	-7298.627	461771.289	2294760.899	-19.164	Control	0.000	0.377	0.377	0.149	
24	GCP #24		8438.787	-10176.184	469630.884	2289212.646	-20.561	Control	1.068	1.003	1.465	0.580	
25	GCP #25		5625.888	-10571.099	460598.440	2287325.503	-20.015	Control	0.251	-0.164	0.300	0.119	

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

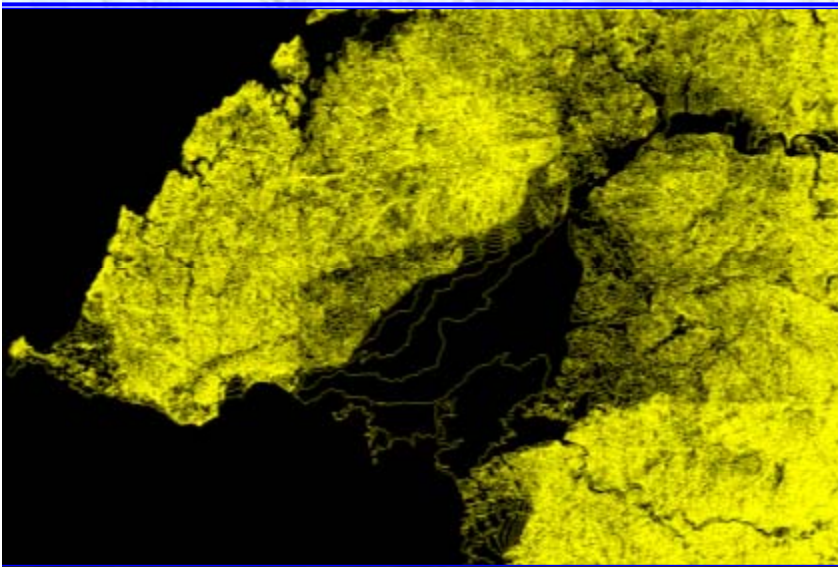
USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

GENERACIÓN DEL MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN (DEM)

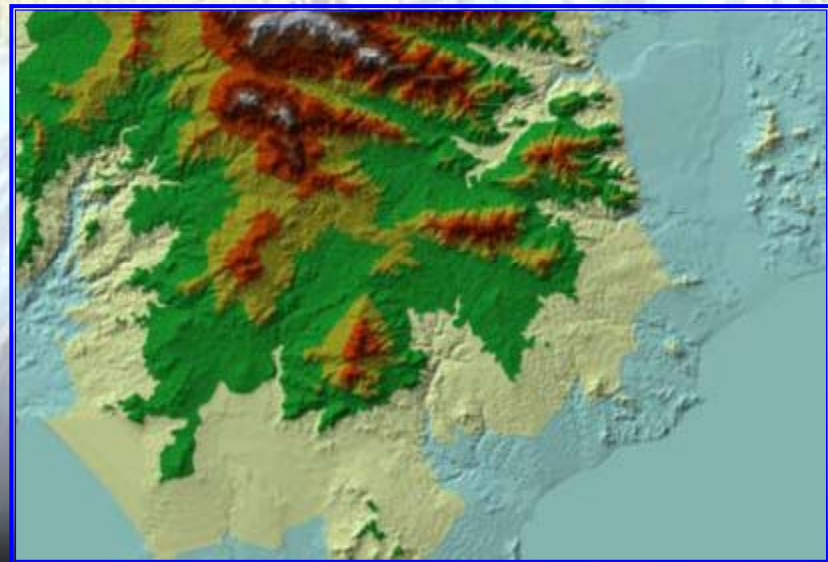
ELABORADO CON CURVAS DE NIVEL DEL INEGI DE CARTAS ESCALA (1:50,000) CON EQUIDISTANCIA A CADA 20 MTS.



SEMAR



ALTIMETRIA



TIN(ARCGIS)

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

ORTORECTIFICACION DE IMÁGENES SATELITALES

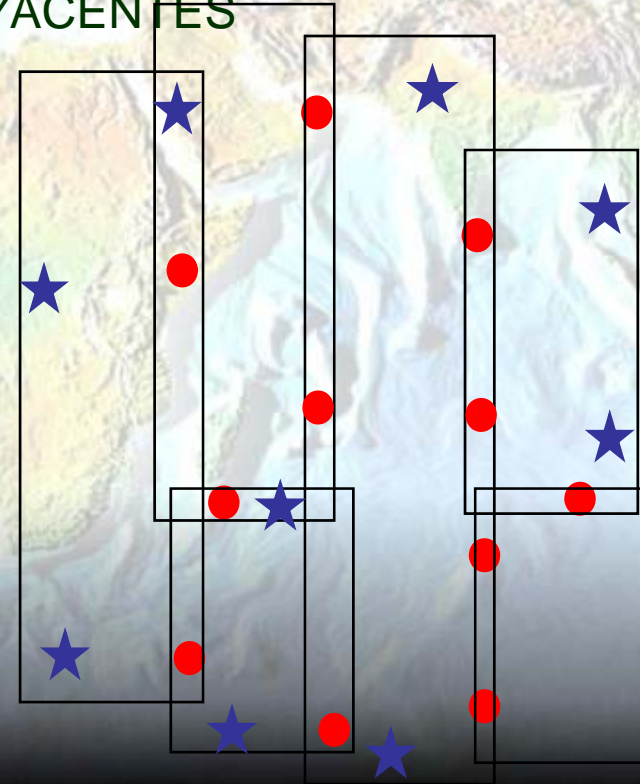
AJUSTE « ABSOLUTO » CON RESPECTO AL TERRENO.

AJUSTE « RELATIVO » ENTRE ESCENAS ADYACENTES



Localización de escenas
antes del ajuste por
aerotriangulación

★ GCP
● TP



Localización
Después del ajuste



SEMAR

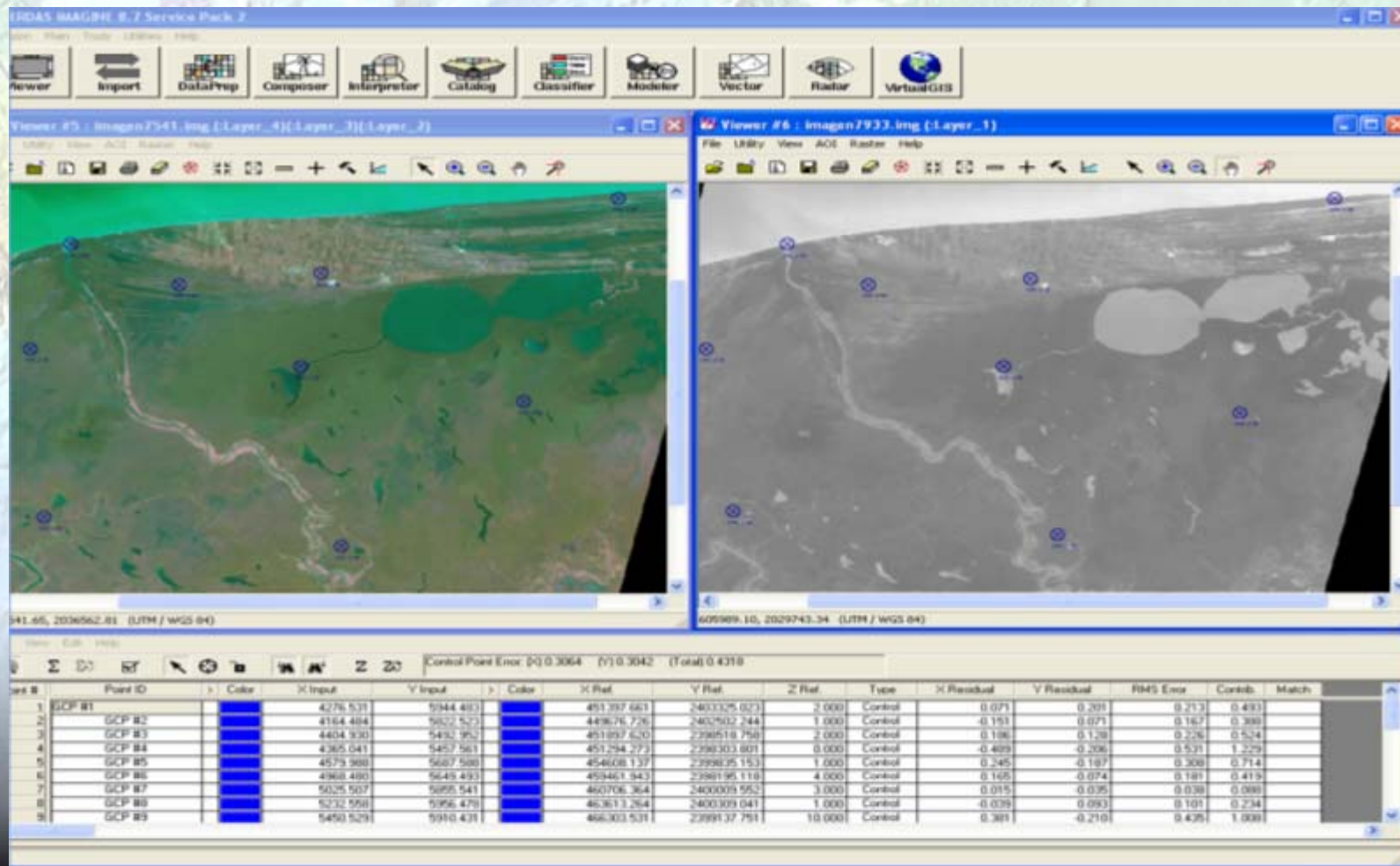
SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

ORTORECTIFICACION DE IMAGEN A IMAGEN



SEMAR



SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

FUSION DE IMÁGENES



SEMAR

The screenshot displays the ERDAS IMAGINE B.7 Service Pack 2 software interface. The main window shows a satellite image of a coastal area. Overlaid on this are several dialog boxes: 'Image Interpreter' on the left, 'Spatial Enhancement' in the center, and 'Resolution Merge' on the right. The 'Resolution Merge' dialog box is open, showing the following configuration:

- High Resolution Input File: campecheyn.img
- Multispectral Input File: campechecolor.img
- Output File: fusoncampeche.tif
- Method: Principal Component, Multiplicative, Brovey Transform
- Resampling Techniques: Nearest Neighbor, Bilinear Interpolation, Cubic Convolution
- Output Options: Stretch to Unsigned 8 bit, Ignore Zero in Stats.
- Data Type: Gray Scale: None, Multispectral: None, Output: Unsigned 8 bit

At the bottom of the interface, a control point table is visible, listing 9 points (GCP #1 to GCP #9) with their coordinates and error statistics.

Point #	Point ID	X Input	Y Input	X Ref	Y Ref	Z Ref	Type	X Residual	Y Residual	RMS Error	Contrib	Match
1	GCP #1	4276.531	5944.483	451297.661	2403325.023	2.000	Control	0.071	0.201	0.213	0.493	
2	GCP #2	4164.484	5822.523	449676.726	2402502.244	1.000	Control	-0.151	0.071	0.167	0.388	
3	GCP #3	4404.930	5492.952	451897.620	2398518.758	2.000	Control	0.186	0.128	0.226	0.524	
4	GCP #4	4365.041	5457.961	451294.273	2398303.801	0.000	Control	-0.489	-0.206	0.531	1.229	
5	GCP #5	4579.988	5687.988	454688.137	2398035.193	1.000	Control	0.745	-0.187	0.308	0.714	
6	GCP #6	4968.480	5649.493	459467.343	2398195.118	4.000	Control	0.165	-0.074	0.181	0.419	
7	GCP #7	5025.507	5895.541	460705.364	2400009.952	3.000	Control	0.015	0.035	0.038	0.088	
8	GCP #8	5232.598	5996.478	463613.264	2400309.041	1.000	Control	-0.039	0.093	0.101	0.234	
9	GCP #9	5450.529	5910.431	466303.531	2399137.751	10.000	Control	0.381	-0.210	0.435	1.008	

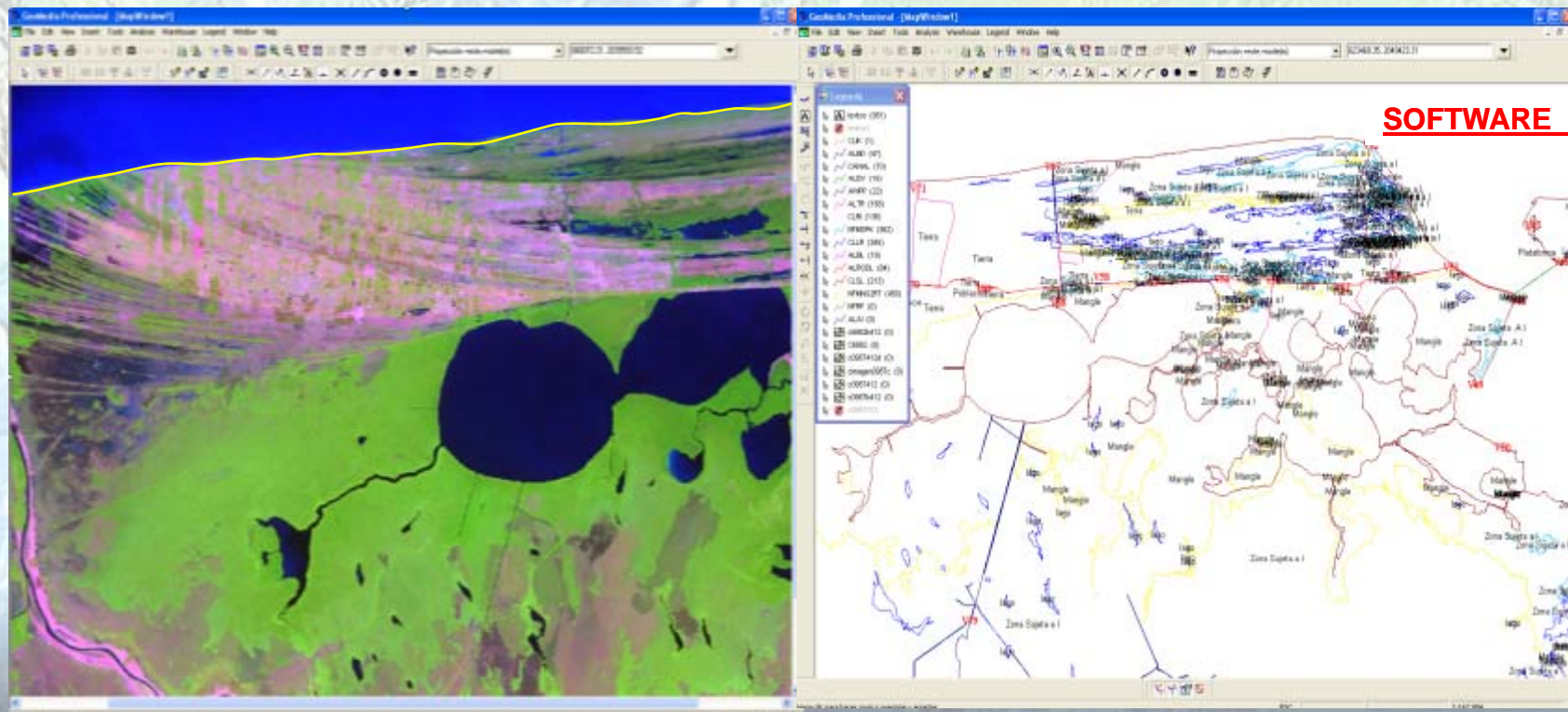
SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

**IMAGEN ORTORECTIFICADA MULTIESPECTRAL A 2.5 MTS
INICIA PROCESO DE DIGITALIZACION**



SEMAR



SOFTWARE GEOMEDIA

**DESPUÉS DE ESTE PROCESO SE ENTREGA EN ARCHIVO DXF PARA SU
PROCESAMIENTO CON EL SOFTWARE CARIS EDITOR 4.4A**

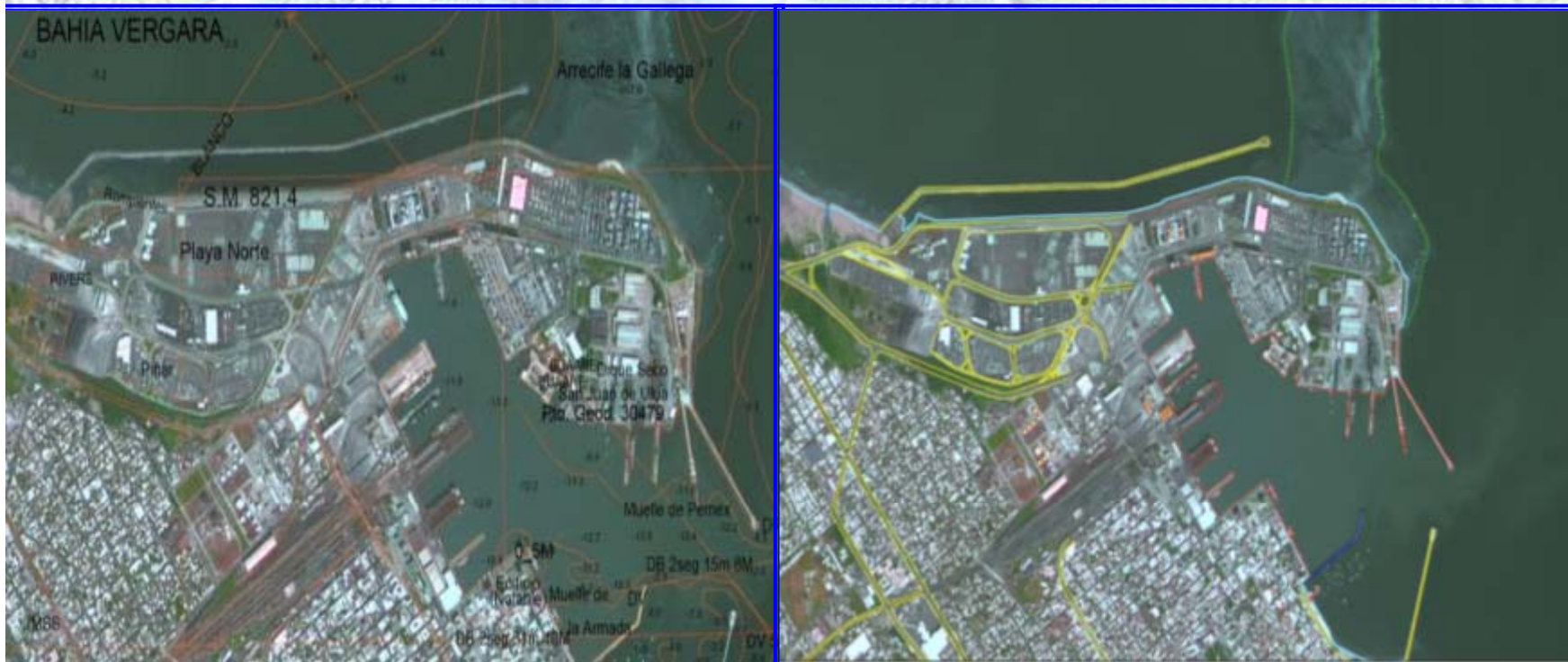
SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT

EJEMPLO DEL PROCESO DE ACTUALIZACION DE LA LINEA DE COSTA EN LA CARTOGRAFIA NAUTICA



SEMAR



Imágen remuestreada
Carta Náutica SM821-3

Actualización de la
carta con imágen

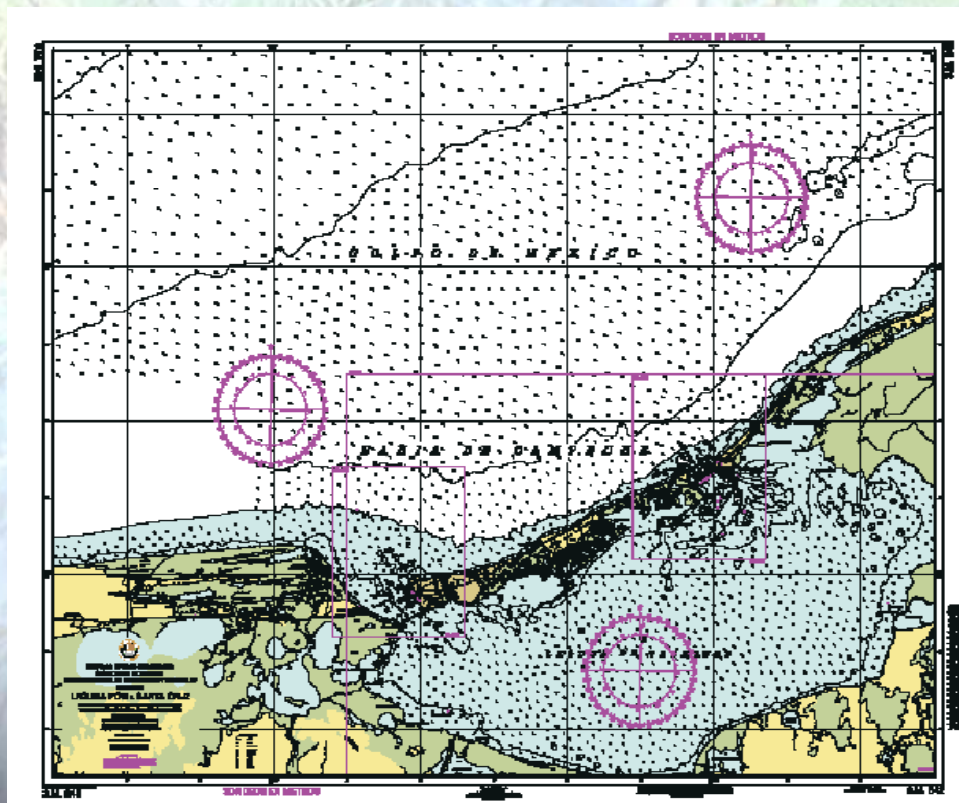
SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

USO ACTUAL DE IMÁGENES SATELITALES SPOT



SEMAR

PRODUCTOS FINALES



ESCALA 1:100,000

FORMATOS DISPONIBLES

- CARTA DE PAPEL
- RASTER BSB
- ENC S-57

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

COSTOS Y TIEMPOS REQUERIDOS PARA EL TRABAJO DE CONTROL TERRESTRE Y LA OBTENCION DE LA LINEA DE COSTA PARA LA CARTA.



SEMAR

<u>ACTIVIDAD A REALIZAR</u>	<u>TIEMPO EN DÍAS DE LABORES</u>
DETERMINACIÓN DE LÍMITES GEOGRÁFICOS Y DEFINICIÓN DE PUNTOS DE CONTROL A UTILIZAR	2
ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS DE CONTROL EN CAMPO	45
REGISTRO DE LA IMAGEN CON LOS PUNTOS DE CONTROL OBTENIDOS EN CAMPO	3
ORTORECTIFICACIÓN DE LA IMAGEN	8
VECTORIZACIÓN DE LA IMAGEN	2

TOTAL DE 60 DÍAS CON UN COSTO APROXIMADO DE \$ 84,000

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO

RESULTADOS EN EL EMPLEO TOTAL DE IMÁGENES EN EL AÑO DE 2007.



SEMAR

Actividad Cartográfica	Resultados
DIC-2006 - DIC-2007	
CARTAS NAUTICAS FORMATO DE PAPEL	09
CARTAS NAUTICAS FORMATO BSB	50
CARTAS NAUTICAS ELECTRONICAS FORMATO S-57	10
PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES	107 OBTENIDAS. 82 ORTORECTIFICADAS.

SECRETARÍA DE MARINA - ARMADA DE MÉXICO



SEMAR



POR SU ATENCION GRACIAS