

# Sistema de Videomonitorización Costera del Instituto de Ingeniería

Por Christian Appendini

El Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros ha puesto en marcha el primer Sistema de Videomonitorización Costera (SVC) operacional en México, el cual es parte del Observatorio Costero del Instituto de Ingeniería (OCII), ubicado en Sisal, Yucatán. El SVC es el resultado de los Proyectos de Colaboración Internacional del Instituto de Ingeniería. Para este sistema, con la ayuda del Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona, se implementaron cinco cámaras que observan la playa, con el objetivo inicial de caracterizar la dinámica del sistema de barras sumergidas de la playa y su comportamiento en respuesta a tormentas.

## EL SISTEMA

El sistema de monitorización con video está formado por una serie de cámaras conectadas a un procesador de imágenes que se encarga de la adquisición de los datos y su almacenamiento temporal hasta el momento en que, por medio de una conexión a Internet, son transferidos a la base de datos central y puestos a disposición en Internet para acceso público.

Con este procedimiento la forma clásica de medir consiste en la realización de fotografías tomadas cada media hora durante las horas con luz. En cada muestreo se toman 10 minutos de imágenes a 3 Hz. De todas estas imágenes se almacenan automáticamente (i) una imagen instantánea, que ofrece poca información cuantitativa, pero da una idea de las condiciones en el momento de la toma de datos; (ii) una imagen promedio de los 10 minutos de muestreo, donde los cambios naturales debidos a la rotura del oleaje son promediados, y aparecen zonas suavizadas que corresponden a la

localización de la línea de costa o las barras de arena sumergidas; y (iii) una imagen de varianza, que representa el cuadrado de la desviación estándar de las imágenes promediadas y da una idea de las regiones más dinámicas durante ese intervalo de tiempo.

## LA PÁGINA

Existe un portal de acceso libre donde se encuentran disponibles todas las imágenes desde agosto de 2012 a la fecha: <http://tepeu.sisal.unam.mx>.

## HERRAMIENTAS

Para poder obtener información cuantitativa de las playas, las imágenes oblicuas son rectificadas y corregidas geoméricamente. Esto implica dos pasos principales: (1) corrección intrínseca, en la que la forma redondeada y las imperfecciones de las lentes usadas en cada cámara son corregidas.

Una de las características principales que distinguen una imagen distorsionada (por la lente) de una corregida es la línea del horizonte que pasa de tener una cierta curvatura a ser una línea recta. Y (2) corrección extrínseca, en la que se georreferencian las imágenes, de forma que se conozcan las coordenadas reales de cada pixel de las imágenes. Para esto se necesita una serie de puntos de control de coordenadas conocidas que se encuentren en la imagen y la posición de las cámaras (XYZ). El resultado de este paso es la obtención de la posición exacta de las cámaras y sus ángulos de orientación. A partir de estos datos es posible conocer las coordenadas de cada punto partiendo de un plano horizontal (es decir, de una altura conocida), y se obtiene una solución gráfica (calibración extrínseca), la cual "empata" los puntos geográficos con los puntos seleccionados en la imagen.



