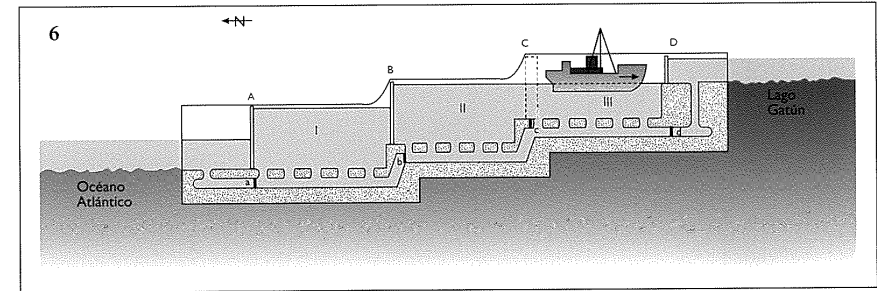
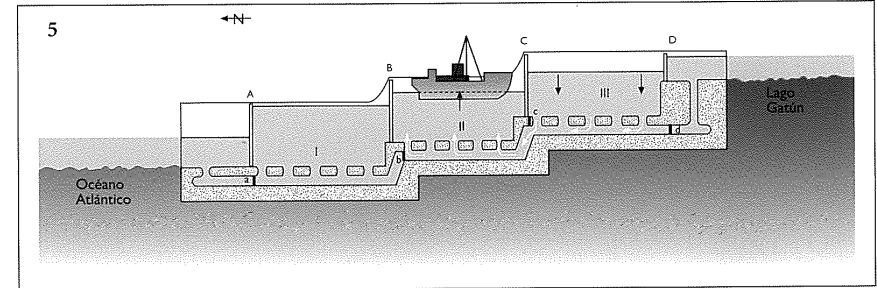
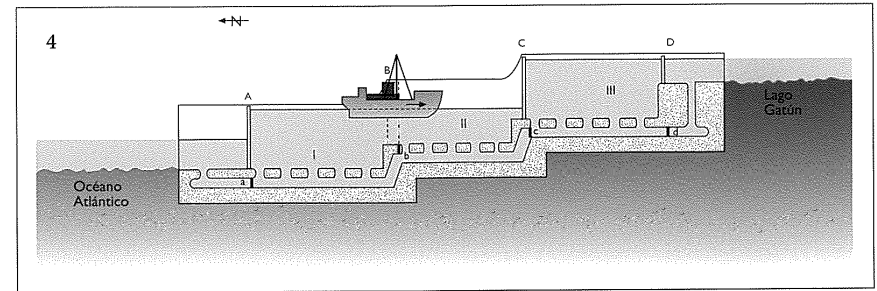
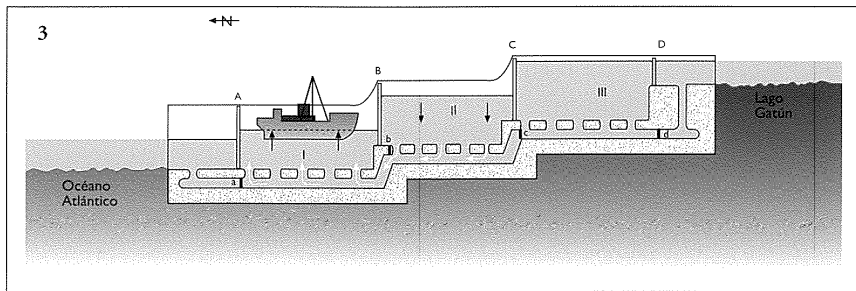
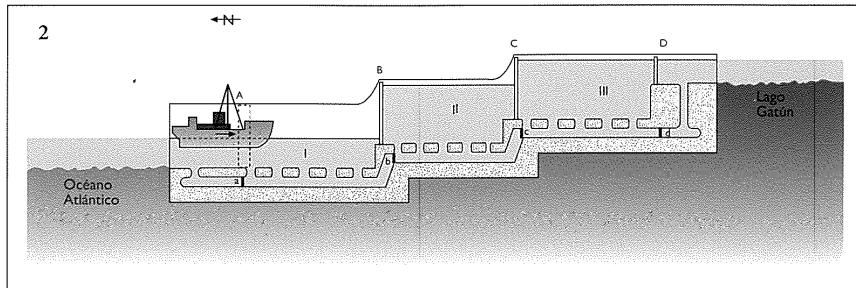
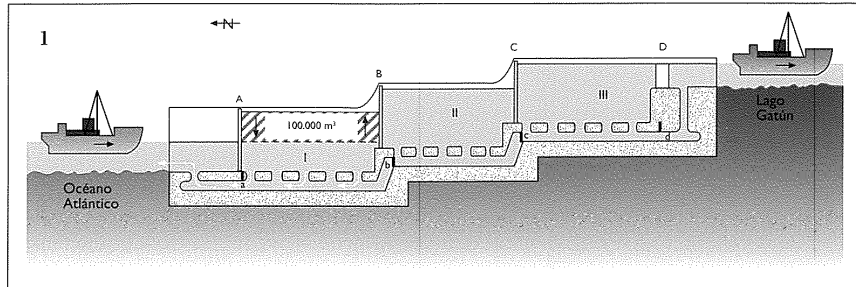


Esclusas de Gatún ■ Funcionamiento esquemático



1. Mientras se aproxima un buque que transita del Atlántico al Pacífico, la esclusa se prepara para recibirlo igualando el nivel de la cámara I con el nivel del mar. Para esto se abre la válvula a. En ocho minutos se vierten al mar 100.000 metros cúbicos de agua dulce procedentes del Lago Gatún, depositario de la reserva de agua necesaria para la operación del Canal.

2. Igualados los niveles, se abre la compuerta A y el buque entra en la cámara I. Se cierra la válvula a.

3. Con el buque en la cámara I, se cierra la compuerta A y, abriendo la válvula b, se procede a elevarlo igualando los niveles de las cámaras I y II.

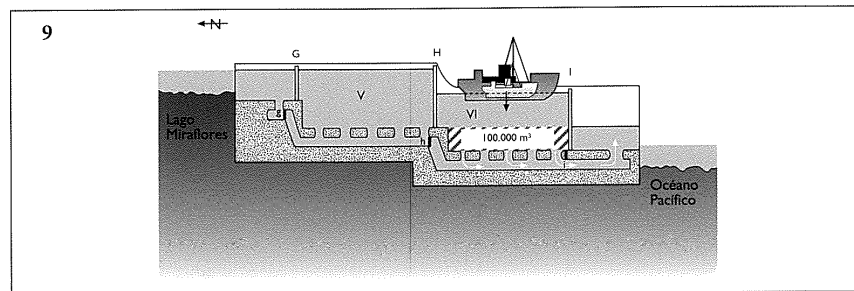
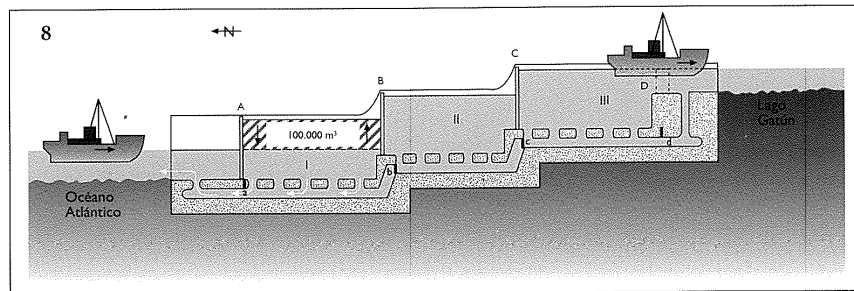
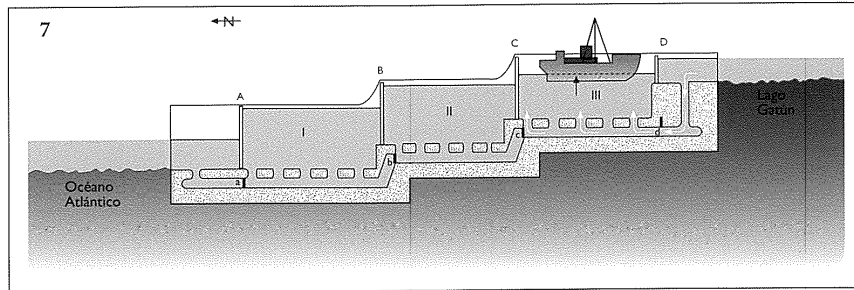


4. Igualando los niveles de las cámaras I y II, se abre la compuerta B y el buque pasa a la cámara II.

5. Se cierran la compuerta B y la válvula b. Abriendo la válvula c, se eleva el buque igualando los niveles de las cámaras II y III.

6. Igualando los niveles de las cámaras II y III, se abre la compuerta C y el buque pasa a la cámara III.

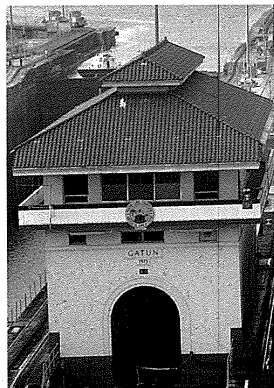
A la izquierda, cambio de esclusas en Gatún, una compleja operación muy especializada.



7. Se cierran la compuerta C y la válvula c. Abriendo la válvula d, se eleva el buque hasta el nivel del lago Gatún.

8. Se abre la compuerta D y el buque entra al lago Gatún, a 26 metros sobre el nivel del mar, navegando hacia el océano Pacífico. Para recibir al próximo buque se vuelven a verter al mar otros 100.000 m<sup>3</sup> de agua dulce.

9. Completado el tránsito en el lado del Pacífico, se procede con la operación inversa, bajando el buque al nivel del mar, tras verter al océano otros 100.000 m<sup>3</sup> de agua dulce, también procedentes del lago Gatún. Excepto por pequeñas variaciones, consecuencia de las mareas, esta cantidad de agua es básicamente la misma para cada esclusaje, sin importar el tamaño del buque en la cámara.



Un Panamax con dirección al Atlántico, en la esclusa de Pedro Miguel, acompañado de las mulas mecánicas. Apenas 60 cm separan los costados del barco del borde de la esclusa. Abajo, la caseta de control de Gatún, construida en 1913.

ancho donde los buques suben y bajan utilizando las aguas del río Chagres. Cada esclusa tiene dos juegos de cámaras en paralelo que permiten el esclusaje doble y simultáneo. Todo el proceso se basa en el principio de los vasos comunicantes por el que el agua fluye por gravedad buscando el nivel entre las cámaras.

No existen bombas en el sistema. Pero sí está presente un componente especial que son

las locomotoras de remolque o “mulas”, elementos esenciales que garantizan un tránsito rápido y seguro y el control efectivo de las embarcaciones durante el esclusaje. No hay que olvidar que un Panamax de máxima manga deja a cada uno de sus costados menos de sesenta centímetros de las paredes de la esclusa.

Las “mulas” son utilizadas para remolcar, frenar y mantener el buque centrado en la cámara, evitando que entre en contacto con las paredes de hormigón. Asisten de una manera eficaz a los buques, principalmente a los barcos de mayor tamaño, aunque éstos utilizan su propia maquinaria de propulsión para moverse dentro de las esclusas. Su máxima velocidad de remolque es de tres millas por hora.

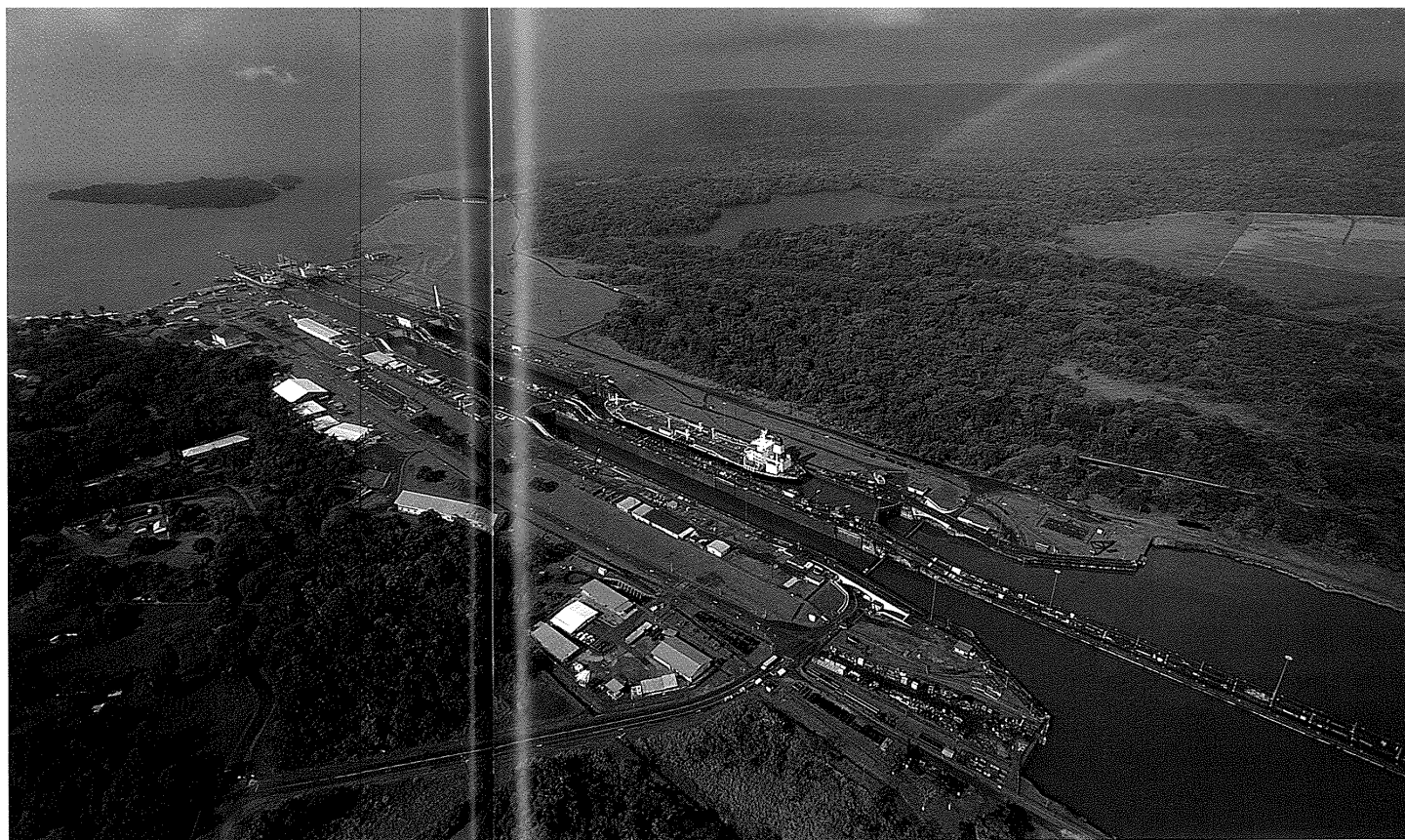
Dependiendo del tamaño del buque se utilizan cuatro, seis u ocho locomotoras. Éstas reciben al barco a la entrada de las esclusas, lo asisten mientras dura el esclusaje y lo sueltan a la salida por el otro extremo.

## LA CUENCA HIDROGRÁFICA

La cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, que se extiende sobre 326.000 hectáreas es, sin lugar a dudas, la herramienta fundamental de esta vía de comunicación interoceánica. El agua se convierte en la piedra angular del funcionamiento del Canal de Panamá y su manejo en una de las prioridades básicas de la Administración del Canal.

Sin el río Chagres no hubiera sido posible la creación del Canal de Panamá. Entre 1906 y 1913 este río fue represado, formándose un lago artificial, el lago Gatún, que a una elevación de 26,67 metros ocupa 436 km<sup>2</sup> y contiene más de 775 millones de m<sup>3</sup> de agua. El lago Gatún alcanzó su elevación máxima de 26,81 metros el doce de diciembre de 1993, mientras que la mínima de 24,56 metros tuvo lugar el diecisiete de mayo de 1997.

La represa de Madden, aguas arriba del río Chagres, se construyó entre 1932 y 1935, origi-



*Arriba, vista general del sistema de esclusas de Gatún. Abajo, el lago Alajuela.*

nando el lago Alajuela, que a un nivel de 76,81 metros ocupa una superficie de 50,2 km<sup>2</sup>, con un almacenamiento activo de 651 millones de m<sup>3</sup> de agua. El lago Alajuela alcanzó su elevación máxima de 78,60 metros el veinte de diciembre de 1983, mientras que el nivel mínimo de 57,95 metros se alcanzó el uno de agosto del año 1976.

La presa de Miraflores, la más pequeña de las tres, fue construida en 1914 y a una elevación de 16,46 metros ocupa una superficie de 3,94 km<sup>2</sup>, con un volumen de almacenamiento de agua de unos 2,46 millones de m<sup>3</sup>.

La utilización coordinada de las tres presas permite garantizar un calado mínimo de agua en el lago Gatún para asegurar el tránsito ininterrumpido de las embarcaciones. El Departamento de Hidrometeorología del Canal es el responsable de realizar continuos análisis hidrológicos en la cuenca, utilizando una compleja red telemétrica que proporciona información cada quince minutos los 365 días del año. Asimismo, coordina las previsiones del tiempo para el control de las inundaciones y analiza los sedimentos de los lagos.

Pero su función principal consiste en garantizar una navegación segura a los usuarios del Canal todos los días del año. Proporciona a los barcos un calado mínimo de 12,04 metros, además de una zona de seguridad de 1,52 me-

tros entre el fondo del Canal y la quilla de los mismos. Como este fondo se encuentra a 11,28 metros de altitud, el nivel mínimo del lago para un tránsito normal debe ser de 24,84 metros. Los continuos trabajos de profundización del cauce del Canal hacen que no exista en la actualidad ningún problema para el tránsito por el lago Gatún.

Por otro lado, las tormentas e inundaciones constituyen una continua amenaza para el funcionamiento del Canal durante la época de lluvias. Durante estos meses siempre permanece alerta un equipo de profesionales para hacer funcionar, si fuera necesario, los vertederos de las presas de Gatún y Madden, o incluso las alcantarillas de las esclusas de Gatún y Pedro Miguel. En esta época los hidrólogos necesitan