

Apéndices



EL CANAL ACTUAL

A.1 Introducción

El objetivo de este apéndice es describir el Canal de Panamá como se caracteriza actualmente, para que las personas que no estén familiarizadas con él puedan conocer y entender su funcionamiento.

Con una longitud de cerca de 80 kilómetros, el Canal de Panamá es un canal de esclusas (“escalones de agua”) que permite el tránsito de buques entre los océanos Atlántico y Pacífico. Ubicado en el centro del continente americano, el Canal de Panamá es un eslabón clave del comercio mundial debido a que ofrece un paso expedito, confiable y seguro al transporte marítimo. El Canal reduce distancias,

tiempo y costos a los buques que mueven carga entre los centros de producción y los centros de consumo en el ámbito mundial. Un buque que navega entre la costa este de Colombia y Hong Kong, al utilizar la ruta del Canal, ahorra cerca de 5,600 kilómetros; si navega entre Japón y Nueva York cerca de 5,600 kilómetros; y entre Ecuador y Nueva York cerca de 13,700 kilómetros. Durante el Año Fiscal 2005, se registraron 14,011 transitos por el Canal y 14,035 en el Año Fiscal 2004. En el Año Fiscal 2005 transitaron por el Canal 279.1 millones de toneladas CP/SUAB, lo cual constituyó un aumento de 4.5 por ciento en comparación con el Año Fiscal 2004.

La República de Panamá reúne condiciones geográficas extraordinarias: está ubicada en un punto de América Central donde coinciden un istmo estrecho, una cordillera baja, un río caudaloso y un régimen de lluvias excepcionalmente alto. Emplazado en forma perpendicular al Istmo, el Canal se extiende de noroeste a sureste. Cuenta con dos entradas, una en el Atlántico y otra en el Pacífico, donde también están los puertos de Cristóbal y Balboa, respectivamente.

Ubicación Estratégica del Istmo de Panamá



Figura A-1 Rutas comerciales que utilizan el Canal de Panamá para acortar distancias.

El Canal en el Istmo de Panamá



Figura A-2 El Canal de Panamá se ubica en la parte más angosta y aproximadamente en el centro de la República de Panamá.



A principios del siglo pasado, Estados Unidos construyó el Canal en 10 años, a un costo aproximado de \$387 millones y lo administró desde su inauguración, en 1914, hasta el 31 de diciembre de 1999. Al mediodía de ese día, la República de Panamá asumió la responsabilidad de la administración, operación y mantenimiento del Canal de Panamá.

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP)

La ACP es una entidad del Gobierno de Panamá creada por el Título XIV de la Constitución Política de la República de Panamá y a la que corresponde privativamente la operación, administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento, mejoramiento y modernización del Canal, así como sus actividades y servicios conexos, conforme a las normas constitucionales legales vigentes. La Constitución, la Ley Orgánica del 11 de junio de 1997 y los reglamentos expedidos por su Junta Directiva establecen las normas para su organización y funcionamiento. Debido a su importancia y naturaleza, la ACP goza de autonomía financiera, patrimonio propio y derecho de administrarlo.

La ACP es dirigida por un Administrador y un Subadministrador, bajo la supervisión de su Junta Directiva integrada por 11 miembros. El Administrador es el funcionario ejecutivo de mayor jerarquía, representante legal de la entidad, y responsable por su administración y por la ejecución de las políticas y decisiones de la Junta Directiva. El Administrador es nombrado por un período de siete años, luego de los cuales podrá ser reelegido.

En el Año Fiscal 2005, la ACP registró ingresos totales de B/.1,209.12 millones, los cuales se desglosaron de la siguiente manera: ingresos por peajes de B/.847.54 millones, servicios relacionados con el tránsito por B/.269.24 millones, venta de energía eléctrica por B/.45.43 millones, venta de agua por B/.17.50 millones, intereses ganados por B/.23.24 millones y misceláneos por B/.6.17 millones. Los gastos de operación de la ACP en el Año Fiscal 2005 ascendieron a B/.663.74 millones. La utilidad de la ACP antes de la depreciación en el Año Fiscal 2005 fue de B/.545.38 millones. La utilidad neta, después de la depreciación para el mismo periodo, fue de B/.483.93 millones. De esta utilidad neta, la ACP retuvo B/.215.08 millones para financiar su programa de inversiones y para otras reservas y declaró B/.268.85 millones en concepto de dividendos o excedentes.

El Canal de Panamá constituye un patrimonio inalienable de la nación panameña, por lo cual no puede ser vendido, cedido, hipotecado, o de otro modo gravado o enajenado. El régimen jurídico que se estableció para la Autoridad del Canal de Panamá tiene el propósito de mantener las

La Autoridad del Canal de Panamá



Figura A-3 En el Edificio de la Administración se encuentran las principales oficinas administrativas del Canal de Panamá.



condiciones que hacen del Canal una empresa al servicio pacífico e ininterrumpido de la comunidad marítima, del comercio internacional y de Panamá.

A.2 Descripción de un tránsito por el Canal de Panamá

El proceso del tránsito de un buque a través del Canal es similar para todos los buques. Cada tránsito involucra procesos complejos donde participan más de 150 empleados del Canal. La siguiente crónica describe los procedimientos seguidos por los trabajadores del Canal para un tránsito típico de un buque con restricciones.

Se trata del Ever Guest, un buque portacontenedor tamaño Panamax de 270 metros (885') de eslora con 32.2 metros (105.75') de manga. Esta historia se inicia luego de que el personal de programación, arqueo y contabilidad han aprobado el tránsito.

8:20 pm: Después de una travesía de 4 días por el Océano Atlántico, llevando una carga de contenedores del Puerto de Nueva York con destino al Puerto de Shanghai, se logra divisar a lo lejos las luces de la ciudad de Colón. El capitán del Ever Guest se comunica por radio con la Estación de Señal de Cristóbal para informarle su ubicación y distancia al rompeolas del Atlántico. El Coordinador de Entrada del Puerto (CEP) responde, autorizando la entrada del buque al área de anclaje interno en el sector oeste.

9:35 pm: Una vez que el Ever Guest termina su maniobra de anclaje, el capitán comunica por radio la hora de anclaje y su posición al CEP.

9:50 pm: El Oficial de Abordaje y el Inspector de la ACP abordan el Ever Guest y realizan una inspección general de cuarentena y de los equipos de navegación a bordo. Cualquier deficiencia detectada deberá ser atendida antes de proceder con el tránsito. Aquéllas que no puedan ser resueltas serán comunicadas al Capitán de Puerto para que éste determine el curso a seguir. De haber sido su primer tránsito, el buque tendría que ser medido por un Arqueador de la ACP para determinar el peaje que deberá pagar cada vez que desee transitar.

5:30 am: Después de un largo viaje desde la estación de prácticos de Diablo en el lado Pacífico del Canal, los prácticos asignados al Ever



Figura A-4 Ubicación de los componentes principales del Canal.



Guest llegan al embarcadero de lanchas de Cristóbal, en el lado Atlántico del Canal. En la estación, los prácticos del Ever Guest reciben instrucciones y se familiarizan con la información general del buque. Allí abordan una lancha que procede a llevarlos al buque.



Figura A-5 Alturas y longitudes de algunos componentes importantes del Canal.

6:15 am: Al subir a bordo del Ever Guest, los prácticos saludan al capitán y le instruyen que proceda a levantar el ancla. Los prácticos reportan su ubicación y disponibilidad para iniciar su tránsito al Centro de Control de Tráfico Marítimo, el cual les provee su hora de esclusaje actualizada y el tráfico de buques en el área. Desde su inicio, todos los tránsitos son monitoreados por personal en este Centro. Uno de los prácticos informa al CEP que el buque va a iniciar su tránsito. Después de que el ancla se ha asegurado, uno de los prácticos dirige el buque al canal de navegación que conduce a las Esclusas de Gatún. Una vez que los prácticos del Canal suben a bordo de cualquier buque en aguas del Canal, tienen la responsabilidad de la navegación del buque.

6:45 am: Al acercarse a las Esclusas de Gatún, una lancha del embarcadero de Davis lleva una cuadrilla de 21 pasacables a bordo del buque.

6:50 am: Dos remolcadores asignados al buque se acercan y se amarran uno en la popa y el otro en la proa de babor del buque. Siguiendo las instrucciones de los prácticos a bordo, los remolcadores ayudan a maniobrar el buque hacia la vía este de las Esclusas de Gatún.

7:00 am: Los prácticos se comunican con el maestro de las esclusas para confirmar la disponibilidad de las doce locomotoras que se usarán para guiar al buque dentro de las esclusas. El maestro confirma la disponibilidad de las locomotoras y procede a notificar al capataz de operaciones de esclusas y a los operadores de locomotoras.

7:20 am: Un pasacable de la esclusa amarra un extremo de una sogá de 2.5 centímetros (0.5 pulgadas) de diámetro a los cables de la locomotora. Dos pasacables en un pequeño bote de remos llevan el otro extremo de la sogá cerca del barco, donde es recogida por los pasacables a bordo del buque, utilizando una sogá más delgada. Con la ayuda de un güinche o torno se recoge la sogá amarrada a los cables de la locomotora. Cuando los cables llegan a bordo, tres pasacables en cubierta lo halan con fuerza para que otros dos pasacables lo puedan asegurar alrededor de una gran bita. Una vez asegurado el cable, el contraataz de los pasacables abordo da la señal para que el operador de la locomotora proceda a tirar del cable con fuerza. Inicialmente, se aseguran las dos primeras locomo-



toras en el muro central para que comience a guiar al buque dentro de las esclusas, mientras que otros pasacables aseguran las otras seis locomotoras rápidamente. Al mismo tiempo, desde la estación de bomberos ubicada a un extremo de las esclusas, un carro bomba se posiciona como medida de precaución. Esta medida se toma siempre que un buque lleve material inflamable.

8:05 am: Un operador en la caseta de control abre las primeras compuertas de las esclusas para que el buque asistido por las locomotoras entre y se posiciona dentro de la primera cámara. Aproximándose a la entrada de la cámara el buque amarra los cables de las locomotoras del muro central y da la orden a los remolcadores para que suelten sus cabos, informando que su asistencia ya no es requerida. Después de aproximadamente diez minutos de haberse cerrado las compuertas, el nivel del agua de la primera cámara sube hasta alcanzar el nivel de agua de la segunda cámara y se procede a abrir las compuertas. Durante las maniobras en las cámaras, los prácticos se ubican en los extremos del puente del buque desde donde pueden vigilar la escasa distancia de aproximadamente 61 centímetros (2') a ambos lados del buque. Desde allí dirigen por radio a los operadores de las locomotoras para que ajusten la tensión de sus cables con el objetivo de mantener el buque centrado y evitar choques contra las paredes de las cámaras. Este proceso se repite hasta abrir las últimas compuertas que dan al lago Gatún.

9:35 am: El Ever Guest sale del extremo sur de las Esclusas de Gatún y los pasacables a bordo sueltan los últimos cables de locomotoras y proceden a trasladarse hacia la escala de desembarque. Un operador y un marinero en una lancha los espera para llevarlos de regreso a tierra. Esta maniobra se realiza mientras el buque se encuentra en el lago Gatún.

10:45 am: Cuando el buque llega a la boya 62, los prácticos reportan su ubicación al Centro de Control de Tráfico Marítimo. Datos sobre llegadas, entradas y salidas de distintos puntos del Canal se registran en el Sistema Mejorado de Control de Tráfico Marítimo o SiMAT. Cualquier persona que tenga acceso a este sistema, incluyendo los agentes navieros, pueden monitorear el progreso de los tránsitos en tiempo real.

11:35 am: Mientras que el Ever Guest pasa el poblado de Gamboa se observan las grúas Titán y Hércules y las instalaciones de la División de Dragado. En este punto ya se ha recorrido más de la mitad de la distancia del tránsito hacia el Pacífico.



Figura A-6 Las Esclusas de Gatún es el más largo de los tres complejos de esclusas y consiste de tres niveles.



12:00 pm: Al acercarse a la entrada al Corte Culebra, un remolcador se amarra a la popa del buque. El mismo permanecerá junto al Ever Guest en su trayecto por el Corte, listo para ayudar a guiarlo en caso de emergencia.

12:40 pm: Cerca del Cerro de Oro, al norte de las Esclusas de Pedro Miguel, el Ever Guest recibe su segundo remolcador, el cual se amarra en la proa del buque.

12:50 pm: Al igual que en las esclusas de Gatún, una lancha proveniente del embarcadero de Paraíso lleva la cuadrilla de pasacables hacia el buque, al cual ayudarán a transitar a través de las Esclusas de Pedro Miguel y Miraflores.

1:20 pm: Un maestre de esclusas anuncia la llegada del buque a las Esclusas de Pedro Miguel y se repite el proceso de esclusaje.

2:00 pm: Debido a que las Esclusas de Pedro Miguel consisten de un solo escalón o nivel, comparado con tres en Gatún y dos en Miraflores, el tránsito a través de ella es el más rápido. Al abrirse las compuertas que dan al lago Miraflores, los pasacables sueltan los últimos cables de las locomotoras en el muro central de Pedro Miguel, para que el buque se dirija a las Esclusas de Miraflores.

2:20 pm: De la misma forma que ocurre en el tránsito de los dos complejos de esclusas anteriores, un bote con dos pasacables lleva cuerdas al buque en el cual han amarrado los cables de las locomotoras del muro central. Una vez que los pasacables a bordo aseguran los cables de las doce locomotoras a sus respectivas bitas en la cubierta del buque, se procede a entrar a la primera cámara de las esclusas de Miraflores. Aproximadamente 70 minutos más tarde, el Ever Guest pasa por la última compuerta de esclusas y se retiran los cables de las locomotoras. Los pasacables recogen su equipo y se dirigen a la escala de desembarque, donde los espera una lancha para llevarlos al embarcadero de lanchas de Corozal y Diablo. Uno de los prácticos desembarca con los pasacables. El otro práctico permanecerá en el buque hasta que salga de aguas del Canal.

Esclusas de Pedro Miguel

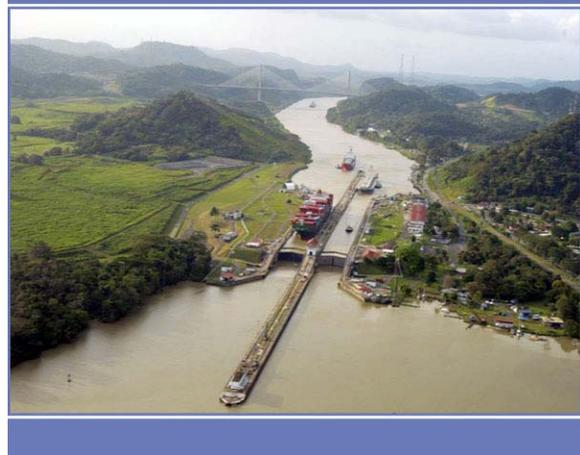


Figura A-7 La Esclusa de Pedro Miguel se ubica a un extremo del Corte Culebra y consiste de un solo nivel.



4:10 pm: Después de cruzar por debajo del Puente de las Américas, el buque se dirige hacia la salida del canal de navegación que conduce al Océano Pacífico. Después que el buque pasa la Isla Flamenco, el práctico del Canal devuelve la responsabilidad de la navegación del buque al capitán y desembarca a una lancha que lo lleva al embarcadero de lanchas en la Isla de Naos. Al cruzar la boya de mar que marca el límite del área de anclaje del Pacífico, el capitán del Ever Guest se comunica con el CEP en la Isla Flamenco para informarle su intención de proceder con el reinicio de su viaje a mar abierto, y de esta manera concluye el tránsito del Ever Guest.

A.3 Descripción de los componentes principales del Canal de Panamá

Esta sección describe los componentes principales del Canal de Panamá, los cuales son sus esclusas, cauces de navegación, fondeaderos y lagos.

A.3.1 Esclusas

El Canal de Panamá cuenta con tres complejos de esclusas: Gatún, en el extremo Norte (Atlántico), y Pedro Miguel y Miraflores en el extremo Sur (Pacífico). Los tres constituyen los componentes más complejos de todo el sistema. Incluyen 88 compuertas y un total de casi 250 válvulas para controlar y dirigir las aguas necesarias para su funcionamiento. Estos alimentan cientos de motores a través de circuitos que proporcionan un alto nivel de confiabilidad a toda la operación. Construidas con tecnología de principios del siglo XX, en su diseño se incorporaron elementos únicos para garantizar tanto su eficiencia como la seguridad. Los buques son elevados o bajados entre el nivel del mar y el nivel del Lago Gatún utilizando las aguas de este lago. Controladas por las válvulas y sin el uso de bombas, las aguas fluyen por gravedad, buscando su nivel entre las cámaras. Las alcantarillas sirven para comunicar éstas, los lagos y el mar.

En el lado Atlántico, las Esclusas de Gatún cuentan con tres “escalones” contiguos compuestos por dos cámaras paralelas cada uno. En el lado Pacífico, la esclusa de Pedro Miguel está conformada por un “nivel o escalón” de dos cámaras paralelas y las Esclusas de Miraflores tienen dos “escalones”. Los complejos de esclusas del Pacífico están separados por el Lago Miraflores. Cada grupo de cámaras está compuesto por cámaras paralelas, que constituyen las vías de esclusaje Este y Oeste.

Esclusas de Miraflores



Figura A-8 Las Esclusas de Miraflores consisten de dos niveles.



A pesar de que las medidas exactas varían, las cámaras de las esclusas tienen alrededor de 33.5 metros (110') de ancho y 304.8 metros (1,000') de largo. La profundidad de las cámaras (a las batientes de las compuertas) varían desde 23.5 metros (77') hasta 25.0 metros (82'), siendo más profundas aquellas que conectan con el Océano Pacífico, debido a la gran variación de sus mareas de aproximadamente 7 metros (23') entre el nivel mínimo y el máximo.

Las dimensiones de las cámaras determinan el tamaño de los buques que pueden transitar el Canal. El calado máximo permitido en la actualidad es de 12 metros (39.5') en agua dulce tropical. El ancho máximo (manga) es de 32.3 metros (106'), aunque provisiones especiales han sido tomadas de forma ocasional para acomodar buques con mangas de hasta 32.9 metros (108'). La eslora (largo) máxima permitida es de 294 metros (965'), para buques de pasajeros y porta contenedores, y de 290 metros (950') para los otros buques.

Dimensiones de las Cámaras de las Esclusas y Dimensiones Máximas Permitidas a los Buques

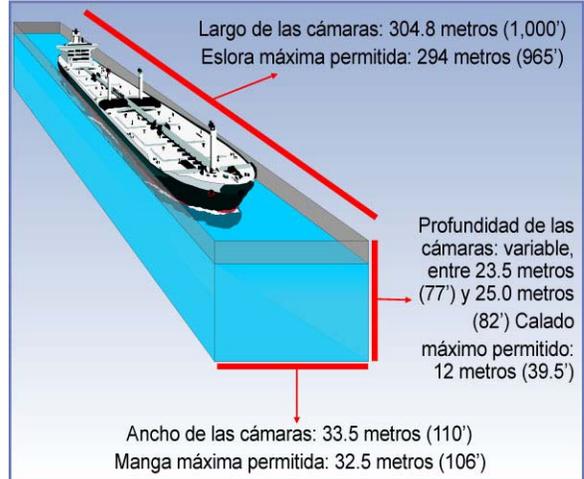


Figura A-9 Dimensiones de las cámaras de las esclusas y dimensiones máximas permitidas a los buques.

Cada complejo de esclusas cuenta con un muro central de 18 metros (60') de ancho que divide las dos vías de esclusaje. La extensión del muro central que permite a los buques alinearse y recibir las primeras locomotoras se llama muro de aproximación. Las esclusas también tienen dos muros laterales que, bajo tierra, se asemejan a enormes escaleras con una serie de peldaños que miden alrededor de 1.8 metros (6') de alto. Las bases para esos muros son de aproximadamente 14 metros (46') de grosor.

Comparación de la Profundidad de las Esclusas

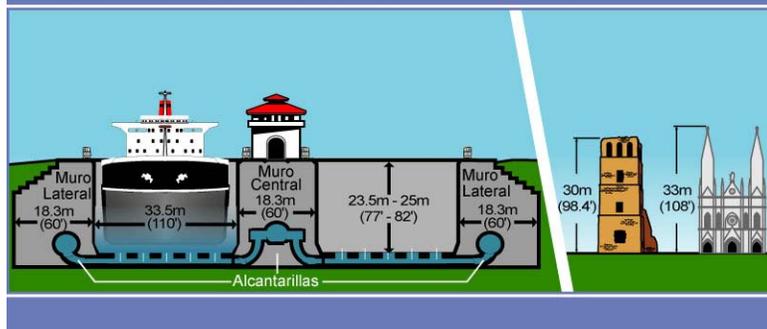


Figura A-10 Dimensiones de las esclusas comparadas con la Torre de Panama Viejo y la Iglesia del Carmen.

Las cámaras de las esclusas están separadas por pares de compuertas de acero de inglete, que forman una V con el vértice en dirección al nivel superior de las aguas, de tal manera que la presión del agua mantiene selladas herméticamente a ambas secciones cuando las compuertas están cerradas. Estas compuertas son huecas por dentro y tienen compartimientos a prueba de agua para aumentar su flotabilidad y minimizar las presiones en los elementos de soporte.



Un diseño flexible permite el uso de compuertas intermedias para crear una cámara de longitud más corta de alrededor de 198 metros (650'). Estas compuertas se utilizan para ahorrar agua realizando esclusajes con una porción de la cámara que mide 650 pies (ver sección A.6.3 “esclusaje de cámara corta”).

El agua que se utiliza para subir y bajar las naves en cada juego de esclusas se obtiene del Lago Gatún por gravedad y es admitida dentro de las esclusas a través de tres alcantarillas principales, ubicadas dentro del muro central y en los muros laterales. Las aberturas permiten que el agua sea vertida a través de alcantarillas de 5.5 m (18') de diámetro que pueden transferir hasta 15 millones de litros (4 millones de galones) de agua por minuto. Desde estas alcantarillas principales, 10 juegos de alcantarillas laterales se extienden por debajo de la cámara de las esclusas desde el muro lateral y 10 juegos desde el muro central. Cada alcantarilla lateral tiene un juego de cinco aberturas, cada uno de 4 ½ pies de diámetro. En la medida en que el agua se introduce en la alcantarilla principal, abriendo las válvulas del nivel superior y cerrando las del nivel inferior por medio del sistema de flujo por gravedad, ésta se desvía hacia las 20 alcantarillas laterales y se distribuye a través de las 100 aberturas ubicadas en el piso de la cámara, permitiendo que el agua se eleve dentro de la cámara con poca turbulencia. Válvulas de vástago ascendentes separan las secciones individuales de las alcantarillas del centro y de las paredes laterales que suplen las distintas cámaras de las esclusas. La apertura (el levantado) de esas válvulas permite que el agua fluya hacia el próximo nivel más bajo. Las válvulas trabajan en pares,

Sección Típica de las Esclusas

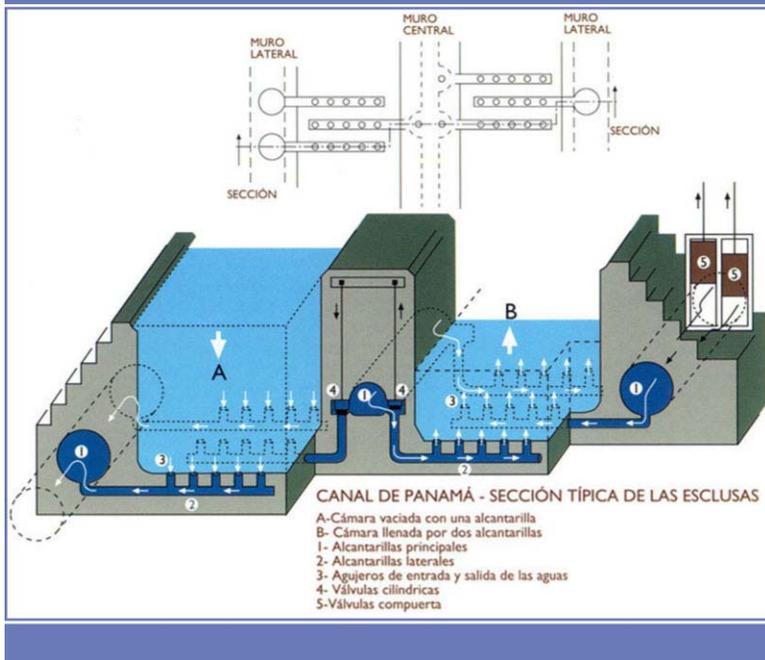


Figura A-11 El vaciado (cámara A) o llenado (cámara B) se realiza a través de las alcantarillas y se controla con las válvulas. Todo el movimiento del agua funciona por gravedad.

Cauce de Navegación en la Entrada del Pacífico

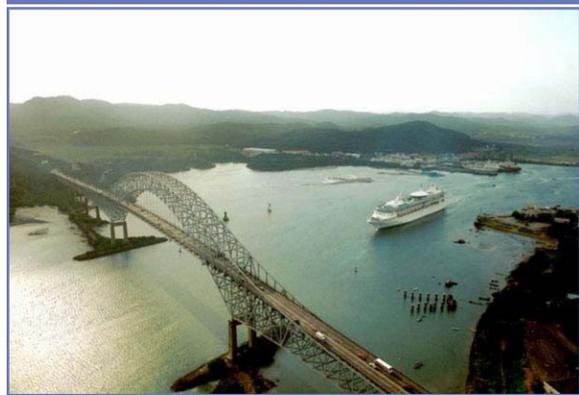


Figura A-12 Los cauces de navegación en las entradas del Canal son también claves para la actividad portuaria en ambos extremos del Canal.



trabajando lado a lado en distintas posiciones estratégicas a través de las alcantarillas.

A.3.2 Cauces de navegación

El sistema de cauces de navegación del Canal se extiende por 72 km (45 millas) entre los fondeaderos del Atlántico y del Pacífico. Los cauces de navegación del Canal se dividen, debido a sus variadas características geográficas y geológicas, en tres categorías: los cauces de agua salada (entradas de mar), los cauces del Lago Gatún y los cauces del Corte Culebra. Las características físicas de los cauces dentro de cada una de estas categorías ameritan diseños y restricciones operativas diferentes, con miras a garantizar la seguridad de la navegación. Estos diseños y las restricciones operativas, a su vez, tienen un impacto directo sobre la flexibilidad operativa y el costo de mantenimiento y mejoras de los mismos.

Un aspecto crítico de los cauces es la necesidad de mantener un proceso de dragado para mantener el ancho y la profundidad mínimas necesarias para garantizar la seguridad de la navegación. Este programa de dragado es necesario para mitigar el proceso natural de sedimentación que ocurre a través de todo lo largo del sistema de cauces de navegación del Canal.

En los extremos del Canal, un rompeolas de 6.4 km (4 millas) en el lado Atlántico y una calzada de 2.4 km (1.5 millas) en el lado Pacífico protegen los cauces de navegación de agua salada que comunican las entradas de mar con las esclusas.

Corte Culebra

El Corte Culebra es la sección más angosta del sistema de canales de navegación del Canal. Con una longitud total de 12.7 km (7.9 millas), está ubicado entre el Norte de las esclusas de Pedro Miguel y el Cruce de Chagres (Chagres Crossing) e incluye la División Continental de Panamá. Las naves entran al Corte Culebra en la confluencia del Río Chagres y el cauce del Canal, en Gamboa. Esta sección fue excavada, en su mayor parte, de roca sólida y es también conocida como el Corte Gaillard en honor al ingeniero a cargo de este tramo del Canal durante su construcción.

Corte Culebra



Figura A-13 El Corte Culebra es el canal de navegación más difícil de navegar en el Canal y requiere de restricciones significativas y precauciones adicionales para la navegación segura de buques grandes.



El Corte Culebra es el cauce de navegación más difícil de navegar por su ancho, múltiples curvas que limitan la visibilidad, y la posibilidad de neblina durante la noche. El Canal asigna restricciones a muchos buques, especialmente a los de tamaño Panamax, durante su tránsito por el Corte como “vía libre” (CC) y/o “de día en el Corte” (DLCC o CCDL), además de un remolcador para ayudar a maniobrar el buque durante el trayecto completo por el Corte.

Durante años la navegación estuvo restringida en el Corte Culebra porque su cauce era de 92 metros (302') de ancho. Después de los trabajos de ampliación realizados en los últimos años, el Corte cuenta con 192 metros (630') de ancho en las partes rectas y 222 metros (728') en las curvas. Con estas medidas, El Canal intenta permitir el paso a dos vías de buques del tamaño Panamax con pocas restricciones, aumentando así la capacidad y seguridad del Canal y reduciendo el tiempo de tránsito.

A.3.3 Lagos

El tránsito de buques a través del Istmo de Panamá depende de la disponibilidad de agua dulce. El diseño original del Canal contempló represar el Río Chagres y otras corrientes menores de agua. Así se formaron primero los Lagos Gatún y Miraflores, y más adelante, el Lago Alhajuela, en donde se almacena el agua que usa el Canal.

Lago Alhajuela

El lago Alhajuela ocupa una superficie de 44 km cuadrados (17 millas cuadradas) con una elevación media de 73 metros (239.5') sobre el nivel del mar. No obstante, este lago puede alcanzar una elevación máxima de 80 metros (263'). El promedio almacenado de agua disponible en este lago es de 651 millones de metros cúbicos (172 mil millones de galones). El lago Alhajuela se creó represando el Río Chagres a unos 16 km (10 millas) corriente arriba de Gamboa.

El propósito inicial de construir este lago fue almacenar agua adicional para los esclusajes, cuando hubiera necesidad de suplir su falta durante la

Lago Alhajuela



Figura A-14 El lago Alhajuela es la principal reserva hídrica para la generación de agua potable para la ciudad de Panamá.

Lago Gatún



Figura A-15 El lago Gatún es la principal reserva de agua para los tránsitos de buques en el Canal.



estación seca. Sin embargo, en la actualidad, su función más importante ha sido almacenar agua para abastecer de agua potable a la ciudad de Panamá, a través de la planta potabilizadora de Chilibre, su principal fuente de abastecimiento de agua potable. Una vez cubiertas las dos necesidades prioritarias de la ACP (primero, el consumo de agua potable por la población de Panamá y segundo, el funcionamiento del Canal), el exceso de agua se usa para generar electricidad.

Lago Gatún

El Lago Gatún nace después de la construcción e inicio del funcionamiento de la represa de Gatún, cerca de la desembocadura del Río Chagres en el Océano Atlántico. Tiene 423 km cuadrados (163 millas cuadradas) de superficie y una elevación media de 26 metros (85') sobre el nivel del mar. Sus aguas se usan para el tránsito de buques, generación de energía hidroeléctrica y consumo municipal e industrial. Las plantas potabilizadoras de Miraflores en el Pacífico y de Monte Esperanza en el Atlántico extraen el agua cruda directamente del lago. Este lago tiene una cantidad de agua útil estimada en 766 millones de metros cúbicos (202 mil millones de galones), en los niveles adecuados de operación. Este volumen resulta limitado, debido al nivel operativo mínimo del lago para garantizar un calado máximo de 12.0 metros (39.5'). En caso de no poder mantenerse este nivel mínimo, como ha sucedido en épocas de sequía extrema durante el fenómeno del Niño, se opera el Canal con restricciones de calado inferiores a los 12.0 metros (39.5'), desmejorando severamente el nivel de servicio para los usuarios del Canal.

Durante épocas de fuerte precipitación, el nivel del lago se controla a través del vertedero en la represa de Madden o a través de las alcantarillas de las Esclusas de Gatún y Pedro Miguel.

Lago Miraflores

Este lago se creó luego de la construcción de una pequeña represa para contener los Ríos Grande y Cocolí, los cuales fluían hacia el Océano Pacífico. Se ubica entre las esclusas de Pedro Miguel y Miraflores. Tiene una extensión de 3.94 km cuadrados (1.52 millas cuadradas) con una elevación media de 16.5 metros (54') sobre el nivel del mar. El almacenaje de agua

Lago Miraflores



Figura A-16 El lago Miraflores divide las esclusas del Pacífico en dos secciones: las Esclusas de Pedro Miguel y las Esclusas de Miraflores.

Fondeadero del Atlántico



Figura A-17 El fondeadero del Atlántico consiste de un área interna dentro del rompeolas, y un área externa fuera del rompeolas.



disponible equivale a 2.46 millones de metros cúbicos (650 millones de galones).

El nivel máximo del lago es controlado por medio del recurso de descarga del exceso de agua por las compuertas del vertedero en la represa de Miraflores o a través de las alcantarillas de las Esclusas de Miraflores.

A.3.4 Fondateiros y estaciones de amarre

Los buques que arriban a aguas del Canal esperan su turno para transitar en las áreas de fondeo designadas en las entradas del Pacífico y Atlántico del Canal. Por motivos operativos existen áreas de fondeo internas las cuales aumentan la flexibilidad de las programaciones de los tránsitos, permitiendo al Canal manejar un mayor número de buques. También sirven como sitios de espera para los buques en tránsito.

El sistema operativo del Canal incluye 15 fondateiros, con nueve fondateiros para todo propósito, cuatro fondateiros para buques con cargas peligrosas y dos fondateiros para embarcaciones menores. Los requisitos mínimos de profundidad de las áreas de fondeo son mantenidos a través de un programa complementario de dragado.

Desde un punto de vista operativo, los fondateiros y las estaciones de amarre son importantes debido a su capacidad de recibir los buques en tránsito mientras esperan las condiciones apropiadas para continuar su tránsito. Estas condiciones incluyen, entre otras: esperar la luz del día para transitar por canales o esclusas cuando el buque requiere tránsitos diurnos; esperar a que un recurso esté disponible; y permitir que otros buques pasen por delante para utilizar mejor los recursos existentes.

En un análisis operativo estratégico los fondateiros y estaciones de amarre representan las áreas de colas o esperas del sistema del Canal de Panamá. Las colas son componentes críticos de la capacidad de cualquier sistema debido a que actúan como un área de amortiguación que absorbe las variaciones naturales en tiempos de procesamiento y patrones de llegada. Además, los fondateiros permiten que el sistema con-

Fondateiro del Pacífico



Figura A-18 El fondateiro del Pacífico consiste de un área que se extiende desde la isla Flamenco hasta las cercanías de las islas Taboga y Taboguilla.

Boyas de Amarre en el Lago Miraflores



Figura A-19 La zona de amarre en el Lago Miraflores contribuye a mejorar la capacidad del Canal al maximizar el uso de las esclusas del Pacífico durante los cambios de dirección de los convoyos rumbo al norte y rumbo al sur.



tinúe trabajando incluso cuando hay un embotellamiento o un retraso en un área diferente. Sin fondeaderos ni estaciones de amarre, la operación actual del semi-convoy del Canal sería casi imposible y la utilización de las esclusas y canales de la navegación sería reducida substancialmente.

A.4 Descripción de los recursos y los sistemas críticos del Canal de Panamá

A.4.1 Prácticos

El práctico es el profesional del Canal asignado para ejercer el control de la navegación y el movimiento de los buques durante su tránsito en las aguas del Canal.

El practicaje es el movimiento de cada buque en las aguas del Canal efectuado bajo la dirección de un práctico que se realiza de acuerdo con el itinerario verbal o escrito promulgado por la Unidad de Control de Tráfico Marítimo o el Capitán de Puerto de turno. El practicaje incluye maniobras de amarre y desamarre, atraque y desatraque, fondeo y el paso a través de las esclusas y las bordadas del Canal de Panamá, con o sin asistencia de remolcadores, de acuerdo a las prácticas establecidas y directrices o procedimientos emitidos de acuerdo a la Ley, los Reglamentos Marítimos para la Operación del Canal de Panamá y la Convención Colectiva. Para estas tareas el Canal cuenta con aproximadamente 270 prácticos.

A.4.2 Pasacables

Los pasacables son operadores profesionales del Canal encargados de asegurar los cables de las locomotoras o las sogas de amarre a los buques durante las maniobras de esclusajes, amarre en los muros de las esclusas o en las estaciones o boyas de amarre, y operaciones con remolcadores.

El Canal cuenta con aproximadamente 1140 pasacables que se dividen geográficamente en dos grupos: 485 en el Distrito Norte para servir a las Esclusas de Gatún, y 655 en el Distrito Sur para servir a las Esclusas de Pedro Miguel y Miraflores.

Prácticos del Canal

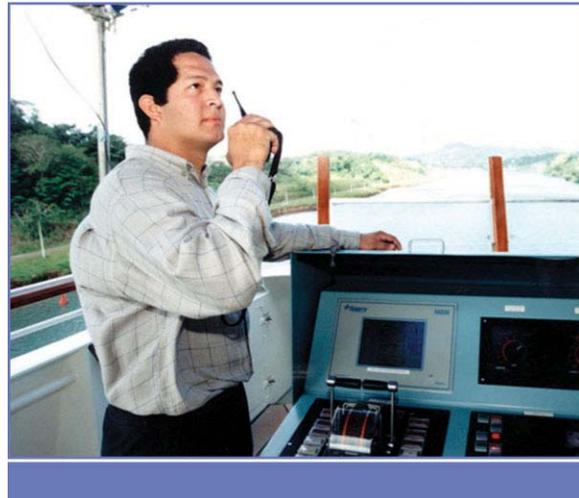


Figura A-20 Los prácticos del Canal tienen el control de cualquier buque que se encuentre en aguas del Canal.

Requerimientos de Prácticos		
Eslora	Manga	Cantidad de Prácticos
Más de 274.3 m (900')	Cualquiera	3
274.3 m (900') o menos	29.0 m (95') o más	2
	Desde 27.7 m (91') hasta menos de 29.0 m (95')	2
	Desde 24.5 m (80') hasta menos de 27.7 m (91')	2
	Menos de 24.5 m (80')	1
19.8 m (65') o menos	Cualquiera	1

Figura A-21 La cantidad de prácticos necesaria para navegar un buque depende de su eslora y manga.



A.4.3 Locomotoras

Las esclusas del Canal de Panamá son las únicas en el mundo que usan locomotoras eléctricas como sistema de posicionamiento de buques. Las locomotoras fueron incorporadas dentro del diseño original del Canal para proveer seguridad operativa, maximizar el tamaño de naves manejadas en cada cámara de las esclusas y para hacer el esclusaje más expedito. Las locomotoras, ubicadas en los muros centrales y laterales de la cámara, son conectadas al buque a través de cables. Los operadores de las locomotoras controlan la tensión de estos cables y los movimientos de sus locomotoras según las órdenes del práctico a bordo del buque. El propósito de esto es mantener a los buques en el centro de las cámaras, ayudarlos a moverse entre las cámaras y detenerlos cuando sea requerido.

El Canal inició operaciones con 40 locomotoras, y posteriormente, en la medida en que el tráfico se incrementó, se agregaron unidades adicionales. Hoy el Canal opera con una flota de alrededor de 100 locomotoras.

Los servicios de locomotora son provistos de acuerdo a un procedimiento de operaciones. El número de locomotoras y cables asignados a un buque depende de sus dimensiones y desplazamiento. Sin embargo, estos pueden ser modificados para llenar requisitos específicos de buques individuales o cuando un buque exhiba una deficiencia física u operativa al momento de transitar.

A.4.4 Remolcadores

El Canal cuenta con 24 remolcadores para asistir a los buques durante su tránsito por el Canal de Panamá, principalmente en las entradas y salidas de las esclusas y durante su trayecto por el Corte Culebra. Estos remolcadores trabajan regularmente con todo tipo de buque y cuentan con una amplia capacidad de maniobra.

Recientemente la flota de remolcadores fue ampliada de 20 a 24 unidades debido a la tendencia hacia un mayor tráfico de naves Panamax. Los nuevos remolcadores son más poderosos y maniobrables que los modelos anteriores, con

Pasacables del Canal



Figura A–22 El Canal cuenta con un total de aproximadamente 1,140 pasacables principalmente para asegurar los buques a los remolcadores y locomotoras.

Locomotoras



Figura A–23 El Canal cuenta con una flota de 100 locomotoras para el posicionamiento de buques en las cámaras de las esclusas.



un rango de tracción sobre bolardo (bollard-pull range) mejorado (de 30 a 55 toneladas) y dos hélices y guías de popa azimut.

Para buques que requieren asistencia en el Corte Culebra, los remolcadores son amarrados a la popa del buque para ejercer control direccional (*cut-style* o estilo “corte”).

La eslora y manga son los factores que normalmente se utilizan para determinar si los buques requieren apoyo de remolcadores en las esclusas o en el Corte Culebra. Estos requerimientos para buques o tránsitos específicos, no obstante, están sujetos a cambios según lo determinen autoridades del Canal.

A.4.5 Sistema de comunicaciones

En el Canal de Panamá la comunicación es un componente crítico y esencial en la actividad del tránsito. Es a través de la comunicación clara y concisa que se obtiene la cooperación vital de aquellos que participan en este complejo esfuerzo en equipo.

El Canal tiene un amplio sistema de comunicaciones de gran cobertura y extensión, que cuenta con equipos de radio, teléfono, ayudas visuales, cableado y redes computarizadas. Este sofisticado sistema de comunicaciones obedece a la necesidad de facilitar la administración ordenada y el control de los recursos del Canal para programar y coordinar tránsitos, brindar seguridad y cumplir con funciones de vigilancia.

Los componentes del sistema principal incluyen la planta externa, equipo de transmisión, las oficinas centrales de teléfono, sitios de comunicación, una red WAN (Wide Area Network) con amplia capacidad, sistemas de radios troncales y el cableado en edificios individuales. La espina dorsal (backbone) de transmisión está basada en un sistema de modo de transferencia asíncrona (ATM).

A.4.6 Sistema de iluminación y señalización

El propósito de los sistemas de iluminación y señalización es de proveer mayor seguridad al tránsito de buques, mejorando la visibilidad, ubica-

Remolcadores



Figura A-24 El Canal cuenta con una flota de 24 remolcadores.

Torre de Comunicación



Figura A-25 Torre de comunicación en Cerro Luisa.



ción y orientación del buque, a medida que navega por los diferentes componentes del Canal.

Los principales sistemas en los cauces de navegación se componen de: las boyas que delinean el cauce, las boyas que señalan una ubicación específica, las señales o tableros de enfilación para los buques con sus luces correspondientes y las luces que iluminan los bancos del Corte.

En las esclusas, se ha instalado un poderoso sistema de iluminación llamado “luz de poste alto” con el fin de permitir el tránsito nocturno de algunos buques Panamax a través de las esclusas, con el mejoramiento significativo de la visibilidad en el área. Este sistema de iluminación permite al personal de la ACP llevar a cabo algunos esclusajes nocturnos de buques con restricciones, que de otra manera tendrían que efectuarse en horas diurnas. Trasladar parte de los buques que requieren tránsitos diurnos a horas nocturnas por las esclusas equivale, de hecho, a incrementar la capacidad del Canal para transitar buques con restricciones. Esta innovación ofrece, además, una flexibilidad mayor en la programación de tránsitos. El código de restricción DLCC que se asigna a estos buques les permite el tránsito nocturno por las esclusas, manteniendo, no obstante, la restricción de tránsito por el Corte en horas diurnas y por vía libre. Además de estos buques Panamax, buques menores también se benefician de este sistema de iluminación, al mejorarse la visibilidad en las esclusas en horas nocturnas, permitiéndoles un tránsito más seguro y rápido.

A.4.7 Sistemas informáticos

Dos modernos sistemas informáticos del Canal se destacan entre otros sistemas esenciales para la administración del tráfico marítimo por el Canal: el CTAN y el SiMAT. Ambos proveen información a sus usuarios, en tiempo real y funcionalidad inexistentes hace apenas unos años atrás.

Iluminación del Corte Culebra



Figura A–26 La dificultad para la navegación por el Corte hace que su iluminación y señalización sean las más críticas de todos los canales de navegación del Canal.

Señales de Enfilación

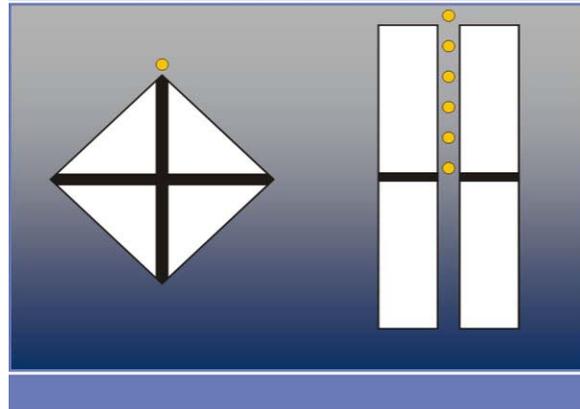


Figura A–27 Las señales de enfilación, viejas (izq.) y nuevas (der.), sirven de ayuda visual para los prácticos en buques en tránsito por los canales de navegación del Canal especialmente en el área del Corte.



Sistema de Comunicación para la Administración del Tráfico y la Navegación (CTAN por sus siglas en inglés)

El 30 de enero de 2000, el Canal de Panamá implementó una nueva herramienta de navegación que permite a los usuarios observar el movimiento de naves, a lo largo de la vía acuática, en tiempo real. Conocido como el sistema de Comunicaciones, Administración de Tráfico y Navegación (CTAN por sus siglas en inglés), el mismo utiliza el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para rastrear naves en tránsito y un programa de computadora para mostrar la información.

Funcionamiento del CTAN

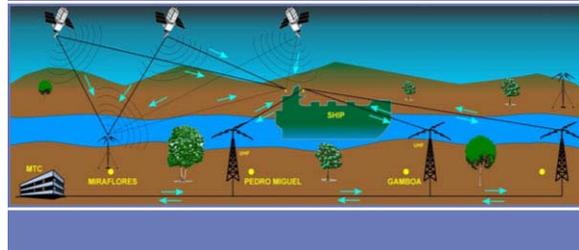


Figura A-28 El CTAN es un sistema basado en el Sistema de Posicionamiento Global.

El CTAN es también un sistema que ofrece apoyo a los prácticos del Canal de Panamá para facilitar la navegación por la vía interoceánica. Además del giroscopio y del radar, el práctico del Canal tiene la opción de utilizar el CTAN para determinar su posición y, especialmente, la posición de cualquier otra embarcación en aguas del Canal. Esto lo ha convertido en una poderosa herramienta de navegación. El CTAN también muestra la velocidad de los buques, permitiendo a los usuarios calcular las distancias a la orilla, a otros barcos o a las esclusas; además puede calcular el lugar y hora de encuentro de dos naves. Con este sistema, los prácticos expanden su visión y, por primera vez, tienen la capacidad de ver lo que se aproxima, a la vuelta de la esquina. Como resultado, los prácticos podrán aprovechar cualquier tiempo ahorrado en el horario y podrán programarse para esto, mejorando la eficiencia del Canal.

Equipo del CTAN para los Prácticos

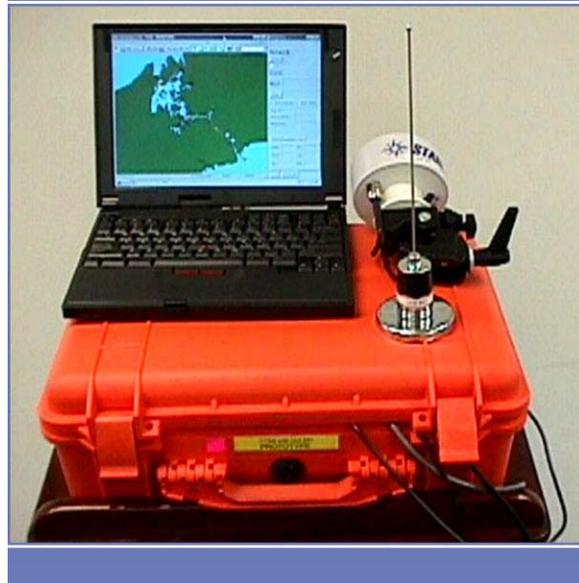


Figura A-29 Con el CTAN un práctico en un buque puede conocer la posición de otros buques cercanos aún estando fuera de su alcance visual (ej. detrás de una curva).

El CTAN requiere que los prácticos lleven computadoras y cajas portátiles a bordo de los buques que guían a través de la vía acuática. El equipo recoge la información sobre la ubicación de la nave, a intervalos de un segundo, con precisión de un metro y la envía a una computadora central en el Centro de Control de Tráfico Marítimo, vía transmisión de radio UHF. Ahí se centraliza la información de todas las naves que reportan sus posiciones y se envía nuevamente por medio de señales de radio. Los prácticos que utilizan el sistema reciben un mapa actualizado de la posición de todas las naves en tránsito, actualizada cada cierta cantidad de segundos.



Sin embargo, la información no se limita tan sólo a un mapa general de buques en tránsito, pues gran parte del equipo flotante del Canal también está equipado con este sistema, sino que se podrá ampliar también cualquier área del mapa para mostrar más detalle.

Sistema Mejorado de Administración de Tráfico (SiMAT)

El Sistema Mejorado de Administración de Tráfico (SiMAT) es un elemento clave en el esfuerzo por transformar la organización del Canal en líder mundial de servicios a la industria marítima, particularmente con relación a la programación y rastreo del tráfico marítimo. El sistema computarizado de tecnología de punta integra el rastreo de buques con una base de datos de información de operaciones marítimas, brindando una representación verdadera de los recursos del Canal y de los buques en tránsito, en determinado momento.

El SiMAT brinda información actualizada y exacta en tiempo real, en vista de que todas las entradas van a una base única de datos central. La ventaja aquí reside en la capacidad de ofrecer a todos los usuarios la información respectiva, de manera inmediata. El sistema consiste de varios módulos, todos integrados en un repositorio central de información, usando el Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés), que le permite a los usuarios fijar la ubicación exacta de cada buque en tránsito y de todos los recursos del Canal vía satélite en cualquier momento.

A.4.8 Represas

El Canal de Panamá posee tres represas: Gatún, construida en 1913; Miraflores, construida en 1914 y Alhajuela (Madden), construida en 1935. Cada una de esas represas juega un papel importante en el almacenaje de agua y control de inundaciones para cada uno de sus respectivos lagos.

Represa de Gatún

Construida en 1913, está ubicada entre las esclusas de Gatún y las colinas que quedan al Oeste. La Colina del Vertedero (Spillway Hill) está situada en el centro

SIMAT en el Centro de Control de Tráfico Marítimo

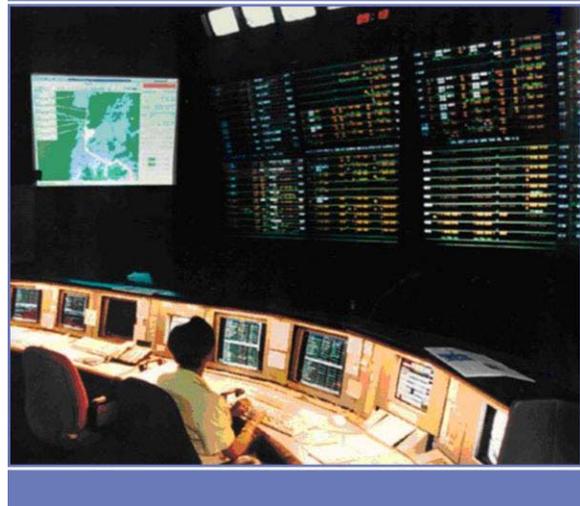


Figura A-30 El Centro de Control de Tráfico Marítimo utiliza el SiMAT y el CTAN para monitorear el avance de la programación de buques del día y, de ser necesario, realizar ajustes para agilizar los tránsitos y optimizar el uso de recursos.

Represa de Gatún



Figura A-31 El vertedero de la represa de Gatún sirve de control de inundaciones para evitar daños a las infraestructuras adyacentes al lago Gatún durante la estación lluviosa. Parte del agua vertida se usa para generar energía eléctrica.



del valle donde el vertedero fue construido. El sistema de represa consiste de una represa de tierra desde las esclusas de Gatún hasta la Colina del Vertedero, una represa de concreto que sirve de vertedero a lo largo del Corte, a través de la Colina del Vertedero y otra represa de tierra que se extiende desde la Colina del Vertedero hacia las colinas del lado oeste del valle. La longitud total del sistema es de 2,500 metros (8,200'). La represa tiene casi 800 metros (2,625') de ancho en la base, angostándose progresivamente hacia la cumbre, donde mide 30.48 metros (100') de ancho, una altura de 32 metros (105') sobre el nivel del mar, y 6 metros (19.7') sobre el nivel del Lago Gatún. Para construir las represas de tierra en ambos lados de la estructura del vertedero se utilizó llenado hidráulico. A lo largo de la orilla del complejo del Lago Gatún hay 22 asentos de represas naturales y 5 represas de tierra artificiales (incluyendo la represa artificial de Pedro Miguel y el dique entre el Lago Gatún y la excavación de 1939 del tercer juego de esclusas). El propósito principal de esta represa es administrar el agua de manera óptima para: mantener el nivel de calado permitido de los buques en el Canal, evitar inundaciones que afecten infraestructuras adyacentes al lago y garantizar el abastecimiento de agua a la operación y a las ciudades de Panamá y Colón.

Represa de Miraflores

Es una estructura de concreto a gravedad que fue construida en 1914 adyacente a las Esclusas de Miraflores. La represa mide 131 metros (430') de largo y se extiende entre dos muros de gravedad que constituyen los estribos de la represa. La altura máxima de la estructura alcanza 33.5 metros (110'), desde la fundación hasta el nivel de plataforma. La altura neta varía desde 17 metros (56') en marea baja hasta 13.4 metros (44') en marea alta. Su principal función es controlar el nivel de las aguas del Lago Miraflores para asegurar el calado apropiado para una navegación, evitando inundaciones que puedan afectar la infraestructura y equipos en las esclusas de Miraflores.

Represa Madden

Represa de Miraflores



Figura A-32 El vertedero de la represa de Miraflores se utiliza para controlar el nivel del lago Miraflores.

Represa Madden



Figura A-33 El vertedero de la represa Madden se usa para controlar el nivel del lago Alhajuela. Parte del agua vertida se usa para generar energía eléctrica.



Fue construida en 1935 en el Río Chagres, a una distancia aproximada de 19 kilómetros (12 millas) del Canal de Panamá y a 40 kilómetros (25 millas) de la Ciudad de Panamá. La represa a gravedad consiste de un veredero de inundación controlada y dos secciones de apoyo. La represa tiene 297 metros (974') de largo, 68.0 metros (223') de altura, y 56.7 metros (186') de ancho, en su base. El nivel máximo de agua de reserva es de 79.2 metros (260') sobre el nivel del mar. El nivel promedio es de 73 metros (240') de elevación. A lo largo del resalto, que conforma los bancos del depósito, hay un número de espacios bajos llamados presas auxiliares. En estos lugares los resaltos miden menos de 79.2 metros (260') de elevación. Se han construido 13 presas auxiliares en total. El objetivo principal de esta represa es administrar el agua de manera óptima para el control de inundaciones, abastecer de agua a las operaciones del Canal, especialmente durante los meses de sequía y garantizar el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Panamá.

A.5 Descripción de sistemas de apoyo del Canal de Panamá

Con el fin de garantizar un servicio ininterrumpido a los usuarios del Canal, la ACP opera sus propios sistemas de electricidad, agua, teléfono y comunicaciones, dragado, grúas, etc.

A.5.1 Dragas y barcasas de perforación

El cauce del Canal debe mantenerse siempre abierto y con la profundidad adecuada. Para estas tareas se cuenta con una flota de dragado compuesta por una barcaza de perforación, Thor, con cuatro torres hidráulicas; una draga de corte-succión, Mindi, con una tubería de absorción de 0.71 metros (2.33'); y una draga de cucharón, Rialto M. Christensen, con 11.5 metros cúbicos (15 yardas cúbicas) de capacidad.

La draga de corte-succión Mindi fue construida en 1943 como una draga operada a vapor y fue mejorada al incorporarle un sistema eléctrico de diesel en los años 1980. El dragado de material duro y abultado, no apropiado para el dragado de succión, la remoción de derrumbes y mayores proyectos de dragado para mejoras, requieren del uso de la draga de cucharón, Rialto M. Christensen, adquirida en 1977. Fue utilizada de

Draga Rialto M. Christensen



Figura A-34 La draga de cucharón Rialto M. Christensen se utiliza para el dragado de material rocoso sólido.

Perforadora de la Draga Mindi



Figura A-35 La Draga de corte-succión Mindi se utiliza para el dragado de material suave.



manera extensa en el programa de ensanche del Corte Culebra que culminó en 2001. La barcaza de perforación Thor utiliza explosivos para fracturar formaciones duras en el fondo del cauce de navegación, permitiendo que el material sea removido subsecuentemente por la draga de cucharón Christensen. Una flota de lanchas, barcazas y remolcadores proveen apoyo al equipo flotante principal.

A.5.2 Grúas

Los programas de mantenimiento de las esclusas requieren la instalación y el reemplazo de maquinarias y compuertas de las esclusas, así como de otros equipos. Para apoyar estas actividades el Canal cuenta con una flota de cuatro grúas flotantes: La Titá, de 386 toneladas de capacidad, la Hércules de 250 toneladas de capacidad, la Goliath de 100 toneladas de capacidad y el barco grúa Oceanus, de 75 toneladas de capacidad.

A.5.3 Sistemas de generación de electricidad

Para generar energía eléctrica, la ACP cuenta con una planta termoeléctrica en Miraflores con capacidad instalada de 115 megavatios. También hay dos plantas hidroeléctricas, una en Gatún capaz de generar 24 megavatios y otra, en Alhajuela, de 36 megavatios.

La distribución y transmisión de energía eléctrica se hace a través de subestaciones, líneas y torres de alto voltaje e interconecta todas las instalaciones de la ACP. En este sistema, las esclusas de Gatún, Pedro Miguel y Miraflores son los usuarios más importantes.

La capacidad de generación eléctrica con que cuenta la ACP y su condición de autogenerador le permite participar en el mercado eléctrico de Panamá, ofreciendo su capacidad excedente en el mercado ocasional (contratos de corto plazo) y participando en licitaciones públicas de las compañías de distribución para la contratación de energía a largo plazo.

Planta hidroeléctrica de Gatún. La planta hidroeléctrica fue terminada en 1913, con un anexo terminado en 1917. La planta es capaz de generar 24 megavatios de energía con seis generadores hidroeléctricos. Sirve también

Grúa Titán



Figura A-36 La grúa flotante Titán se utiliza durante la instalación o desinstalación de compuertas en las esclusas.

Planta Hidroeléctrica de Gatún



Figura A-37 La planta hidroeléctrica de Gatún aprovecha parte del excedente de agua durante la época lluviosa que es vertida del lago Gatún al Océano Atlántico para generar energía eléctrica.



como centro de control para la operación del vertedero de Gatún. Dos transformadores de energía en una subestación elevada pueden sobrellevar, respectivamente, la salida total de energía de la estación.

La inspección anual de las turbinas determina la planificación del mantenimiento. La mayoría de los equipos principales y auxiliares son nuevos. Inspecciones y reparaciones principales, tanto eléctricas como mecánicas, son realizadas regularmente durante la estación seca.

Planta hidroeléctrica de Alhajuela. Esta planta, ubicada en la represa de Alhajuela, es capaz de generar 36 megavatios de energía. Está conectada a un sistema de energía con un circuito doble de 44 kilovoltios. Un sistema de 84 torres de transmisión eléctrica conecta esta planta con el Canal, en el tramo que va desde el Parque Soberanía Summit hasta la subestación elevada de Alhajuela.

Planta Hidroeléctrica de Alhajuela

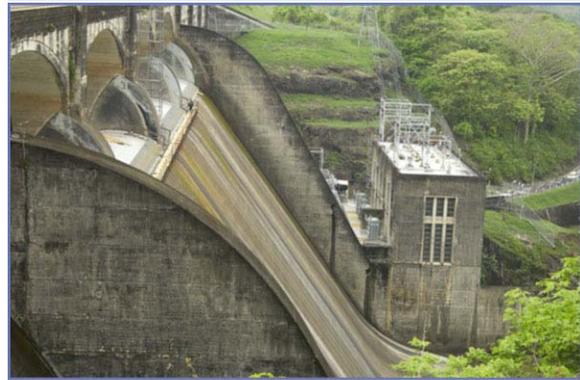


Figura A-38 La planta hidroeléctrica de Alhajuela aprovecha parte del agua que se vierte del lago Alhajuela al lago Gatún para generar energía eléctrica.

Planta termoeléctrica de Miraflores. Con una capacidad de 115 megavatios, constituye la espina dorsal del sistema de generación de energía de la ACP, debido a que su producción no depende de las condiciones hidrológicas, que varían durante las estaciones del año. Su componente primario son tres turbinas a gas, dos turbinas a vapor y un motor diesel.

Sistema de distribución y transmisión. Además de las plantas generadoras, la ACP es propietaria y operadora de un sistema de distribución y transmisión de 44 kilovoltios, el cual incluye torres de alto voltaje, líneas, subestaciones y transformadores. Alrededor de 50 transformadores de energía proveen los ajustes de voltaje requeridos para interconectar estaciones generadoras, así como el nivel de voltaje requerido para el sistema de distribución. La distribución se realiza primordialmente a través de subestaciones en los sistemas de 2.4 y 12 kilovoltios y se distribuye a través de aproximadamente 90 kilómetros (55.8 millas) para interconectar todas las plantas de generación, subestaciones e instalaciones del Canal. El sistema de transmisión incluye también una línea de 9 kilómetros (5.58 millas) de un sólo circuito de 115 kilovoltios para conectar el sistema de la ACP, con el resto del sistema de electricidad nacional, entre

Planta Termoeléctrica de Miraflores



Figura A-39 Con una capacidad de 115 megavatios la planta termoeléctrica de Miraflores es la más importante del Canal. A diferencia de las plantas hidroeléctricas la estación seca no afecta su capacidad.



las subestaciones de Miraflores de la ACP y Cáceres de ETESA. Esta conexión entre ACP y ETESA tiene una capacidad máxima de transferencia de 90 megavatios. Al igual que los componentes de los otros sistemas, este equipo recibe mantenimiento continuo a través de todo el año.

Hace tres años se instaló un nuevo sistema de adquisición de datos y control de supervisión (SCADA por sus siglas en inglés) con el objetivo de modernizar las operaciones. Este sistema está siendo modificado para cumplir con la demanda de información y las regulaciones del mercado de electricidad recientemente privatizado, permitiendo a la ACP la capacidad de venta continua del excedente.

A.5.4 Sistemas de producción de agua potable

El Canal cuenta con plantas potabilizadoras de agua en Miraflores, en el sector Pacífico y en Monte Esperanza, en el sector Atlántico, las cuales abastecen a importantes poblaciones en ambos lados del Istmo. Estas dos plantas de tratamiento convierten el agua cruda del Lago Gatún en agua potable, la cual es vendida a la empresa proveedora de agua en Panamá y utilizada por la ACP a través de su propio sistema de distribución. Otras plantas potabilizadoras que extraen agua de los lagos funcionan bajo el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) o son concesionarios privados de esa institución.

La Planta de Miraflores produce 48 millones de galones de agua potable diarios, de los cuales el IDAAN compra unos 44 millones y sirven para abastecer a más de 300 mil habitantes. La Planta Potabilizadora de Miraflores fue inaugurada en marzo de 1915 y desde ese momento provee agua potable a gran parte de la ciudad: Areas Revertidas, San Felipe, Bella Vista y El Cangrejo.

La planta potabilizadora de Monte Esperanza produce en la actualidad aproximadamente 23.4 millones de galones diarios. Posee una línea de conducción que abastece a la ciudad de Colón y se compone de dos tuberías de 20 pulgadas de diámetro. Recientemente se ha instalado una nue-

Torre de Transmisión de Energía Eléctrica

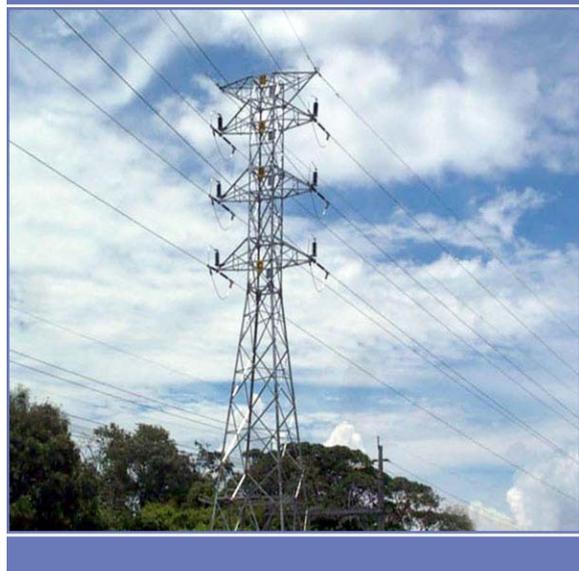


Figura A-40 La ACP requiere de un sistema de transmisión de alrededor de 90 kilómetros (55.8 millas) de interconexiones entre sus infraestructuras.

Planta Potabilizadora de Miraflores



Figura A-41 La planta potabilizadora de Miraflores supe de agua potable a la areas revertidas, los barrios de San Felipe, Bella Vista y el Cangrejo además de las instalaciones de la ACP en el sector Pacífico.



va línea de 30 pulgadas de diámetro con el propósito de mejorar el caudal de entrada.

A.5.5 Astilleros

El Astillero de Monte Esperanza posee las principales instalaciones de reparación y mantenimiento industrial de la Autoridad del Canal de Panamá. Sus principales funciones incluyen el diseño, fabricación, modificación y mantenimiento de equipo flotante.

Los astilleros incluyen astilleros pequeños completos, con talleres para fabricación en metal y electromecánica. Tiene como características un muelle (graving dock) para naves con dimensiones de hasta 114 por 17 metros (374 por 56'), calados de hasta 6 metros (20'), y desplazamientos de hasta 6,730 toneladas. Su elevador marino puede acomodar naves con dimensiones de hasta 45 por 29 metros (148 por 95'), con calados de hasta 6 metros (20') y desplazamientos de hasta 1,700 toneladas, en donde se elevan las masivas compuertas de las esclusas para los trabajos de reacondicionamiento (overhauls). A través de una mesa de transferencia (pit-rail transfer table), los elevadores de litera sirven seis literas de dique secos de hasta 35 metros (115') de largo o dos para naves con longitudes de hasta 45 metros (148').

Dos diques de concreto permiten trabajos de reparación y mantenimiento a ser realizados en equipo que está todavía a flote. El Dique #15 es de 270 metros (886') de largo, y el Dique #14 es 142 metros (466') de largo. El calado permitido en ambos diques es de 10.5 metros (34.5'). Los diques bajo techo también están disponibles para lanchas de hasta 20 metros (66') de longitud. Los astilleros y diques permiten dar mantenimiento al equipo flotante de la ACP y hacer las reparaciones necesarias de lanchas y otras embarcaciones.

A.6 Descripción de las relaciones entre los componentes principales del Canal de Panamá

El Canal de Panamá es un sistema dinámico que ha estado bajo constante evolución desde su construcción hace 90 años, con mejoras continuas a

Planta Potabilizadora de Monte Esperanza



Figura A-42 La planta potabilizadora de Monte Esperanza abastece de agua potable a la ciudad de Colón y a las instalaciones de la ACP en el lado Atlántico.

Talleres Industriales



Figura A-43 El Astillero de Monte Esperanza posee los principales talleres industriales de la ACP.



su infraestructura así como cambios a sus reglas y restricciones de operación.

Concentrarse en las características principales del Canal puede proporcionar un conocimiento profundo sobre el Canal de Panamá. Los tres componentes principales del Canal - cauces de navegación, esclusas y fondeaderos con áreas de amarre - interactúan con la mezcla de buques que se proponen transitar el Canal y determinan los tiempos y las restricciones que se aplican durante cada tránsito.

A.6.1 Esclusajes

El esclusaje de un buque es probablemente la actividad más compleja del proceso de transitar buques por el Canal. Sin duda es la actividad que involucra la mayor cantidad de recursos del Canal, debido a que requiere un estrecho trabajo en equipo y una precisa coordinación entre todos los involucrados.

Se pueden distinguir dos tiempos de esclusajes muy importantes: tiempo de procesamiento y tiempo de ciclo. El tiempo de procesamiento se refiere al tiempo que toma un buque desde que entra a un extremo de las esclusas hasta que sale por el otro. El tiempo de ciclo se refiere al tiempo entre la entrada de un buque a las esclusas y la entrada del siguiente buque en las mismas esclusas. Usando estos dos tiempos es posible analizar el impacto que tendrían las operaciones en las esclusas con respecto a capacidad y nivel del servicio.

Los tiempos de procesamiento y de ciclo para los esclusajes son generalmente diferentes para diferentes buques, según el tipo y tamaño del buque, principalmente manga y calado. También varían perceptiblemente dependiendo del modo de operación de las esclusas. Por ejemplo, para los esclusajes regulares los tiempos de ciclo son más largos que los tiempos de procesamiento, pero son

Astillero de Monte Esperanza

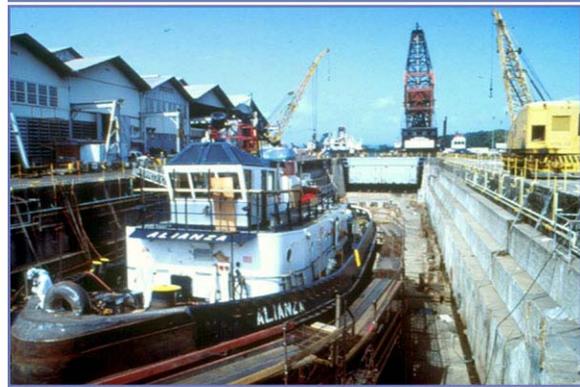


Figura A-44 El Astillero de Monte Esperanza tiene la capacidad de atender las necesidades de mantenimiento de recursos críticos de operación como los remolcadores.

Asignación de Locomotoras, Cables y Pasacables

Tamaño de buque y desplazamiento	Locomotoras	Cables	Contramaestre	Pasacables
Más de 38.1m (125') hasta 152.4m (500') (menos de 12,000 toneladas)	4	4	1	9
Más de 38.1m (125') hasta 152.4m (500') (más de 12,000 toneladas)	4	6	1	10
152.4m (500') hasta 173.7m (570') (menos de 22,000 toneladas)	4	6	1	10
152.4m (500') hasta 173.7m (570') (más de 22,001 toneladas)	4	8	1	12
173.7m (570') hasta 182.9m (600') (menos de 30,000 toneladas)	4	8	1	12
Más de 30,000 toneladas	6	12	2	17
Más de 182.9m (600')	6	12	2	17
Más de 274.0m (899') y tanqueros y graneleros con más de 259.1m (850') con un calado en exceso de 11.0m (36')	8	16	2	22

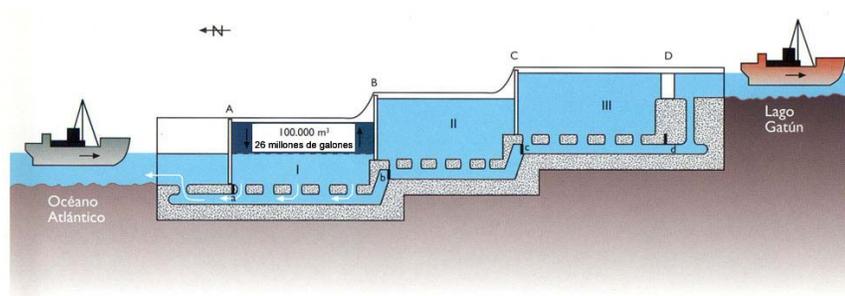
Figura A-45 Cada buque que transita consume recursos del Canal principalmente de acuerdo a sus dimensiones físicas.



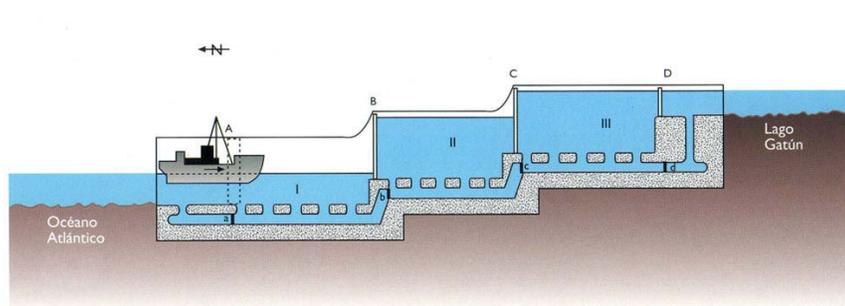
más cortos que los tiempos de procesamiento para los esclusajes de relevo.

Un número de locomotoras, cables, contra maestres y pasacables son asignados a cada buque en tránsito dependiendo del tamaño, desplazamiento, escora, asiento y construcción especial. Dicha asignación se establece en la tabla de la figura A-45.

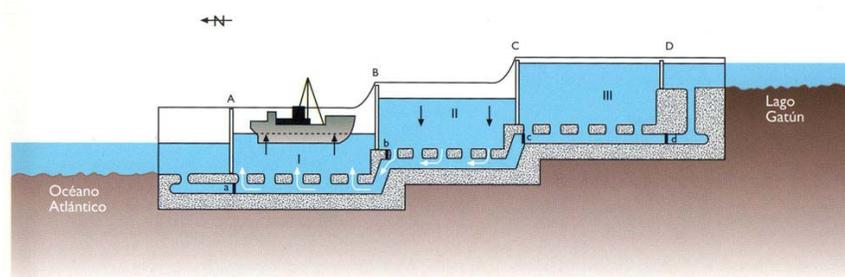
Esclusaje típico de un buque por las Esclusas de Gatún



Mientras que un buque se aproxima, cuando 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.

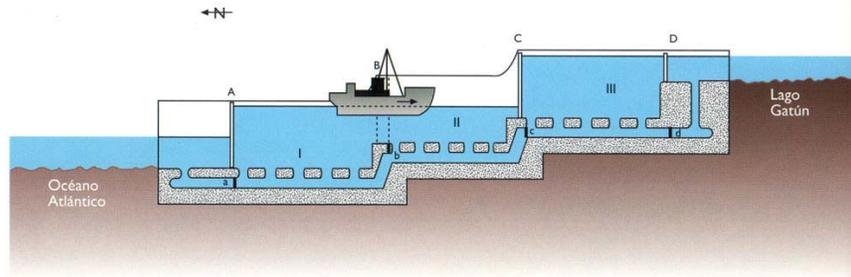


Igualados los niveles, se abre la compuerta “A” y el buque entra en la cámara I. Se cierra la válvula “a”.

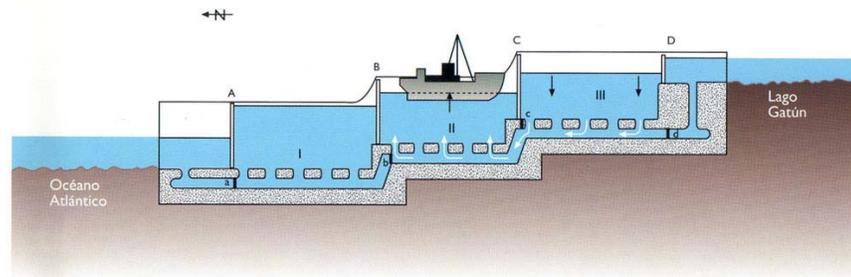




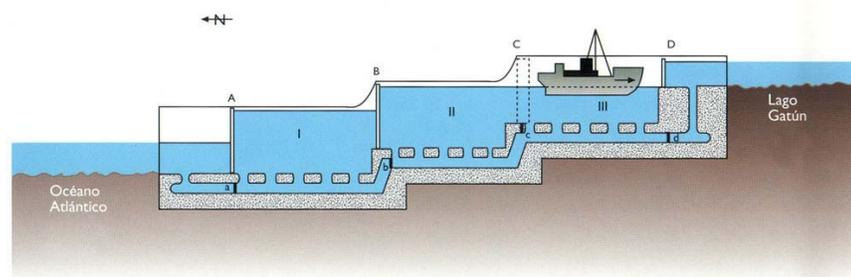
Con el buque en la cámara I, se cierra la compuerta “A” y, abriendo la válvula “b”, se procede a elevarlo igualando los niveles de las cámaras I y II.



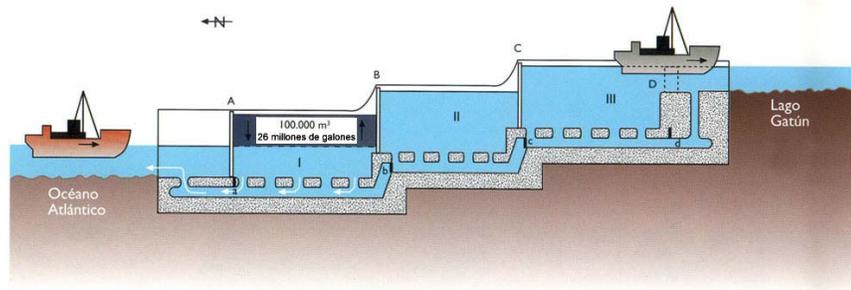
Igualando los niveles de las cámaras I y II, se abre la compuerta “B” y el buque pasa a la cámara II.



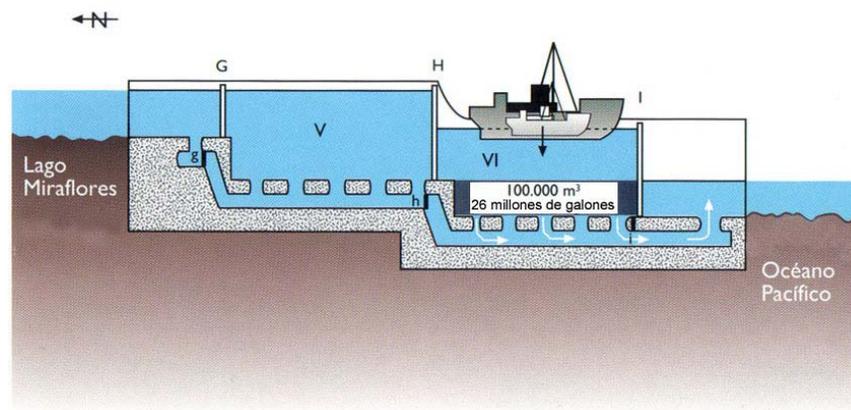
Se cierran la compuerta “B” y la válvula “b”. Abriendo la válvula “c” se eleva el buque igualando los niveles de las cámaras II y III.



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



Se abre la compuerta “D” y el buque entra al Lago Gatún, a 26 metros (85’) sobre el nivel del mar, navegando hacia el océano Pacífico. Para recibir el próximo buque se vuelven a verter al mar otros 100,000 metros cúbicos (26 millones de galones) de agua dulce.



Completado el tránsito en el lado Pacífico, se procede con la operación inversa, bajando el buque a nivel del mar, luego de verter al océano otros 100,000 metros cúbicos de agua dulce, también procedentes del Lago Gatún. Excepto por pequeñas variaciones causadas por las mareas, esta cantidad es básicamente la misma para cada esclusaje, no importa el tamaño del buque en la cámara.

A.6.2 Modos de operación de las Esclusas

Existen tres modos distintos de operar las esclusas: regular, relevo y carrusel. La selección del modo de operación depende de la cantidad de buques esperando tránsito y de los patrones y volúmenes de llegada de buques para los próximos días. Los tres modos de operación se diferencian principalmente en la capacidad de procesar buques en tránsito, en la manera de utilizar las locomotoras y en la cantidad de recursos que se requieren.

No todas las esclusas pueden operar en cualquiera de los tres modos. En la actualidad, las esclusas de Gatún pueden operar en el modo regular, relevo y próximamente en carrusel en cualquiera de los tres turnos labo-

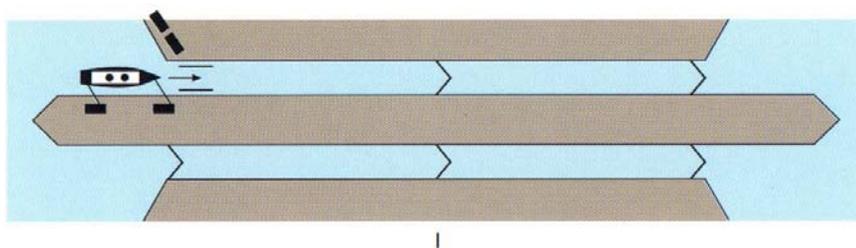


rales del día. Aunque el sistema de carrusel aún no está en funcionamiento se han realizado algunos esclusajes y se puede implementar por períodos cortos en cualquier momento. La implementación permanente será posible a finales del 2007. Por ahora, Gatún es el único complejo de esclusas que se está habilitando para operar en el modo de carrusel debido a que el aumento en la capacidad comparada con los otros modos de operación disminuye al reducirse la longitud de las esclusas. En Miraflores se opera en modo regular y relevo y en Pedro Miguel sólo se opera en modo regular en los tres turnos del día. La menor longitud de las esclusas de Pedro Miguel no permite obtener ni siquiera la capacidad adicional que se obtiene en las otras esclusas al operarlas en relevo.

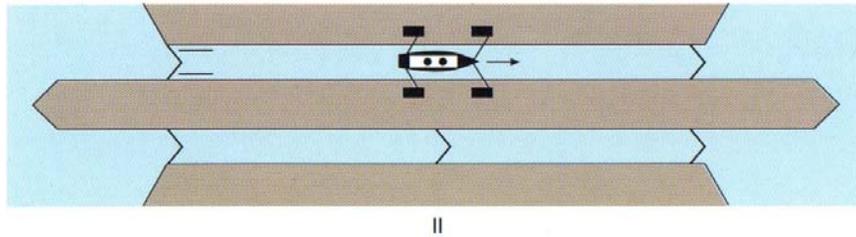
Esclusaje Regular

En este modo de operación, los buques que van en la misma dirección y en la misma vía, utilizan un juego de locomotoras para moverse de un extremo de las esclusas al otro. Este juego de locomotoras asiste al buque desde su llegada a las esclusas hasta el final de las esclusas. Este modo de operación de las esclusas requiere el uso una sola vía de remolque para que las locomotoras vayan de un extremo de las esclusas al otro, implicando que el siguiente buque debe esperar el retorno de las locomotoras después de haber asistido al buque anterior. Este es el modo de operación más común y sencillo al sólo requerir un juego de locomotoras por vía, pero es el modo de operar que ofrece menos capacidad a las esclusas.

En el procedimiento de esclusaje regular un juego de locomotoras puede consistir de 4, 6, u 8 locomotoras individuales, según el tamaño u otras características del buque (Ver tabla A-45). A continuación se ilustra el procedimiento de esclusaje regular en las esclusas de Miraflores.

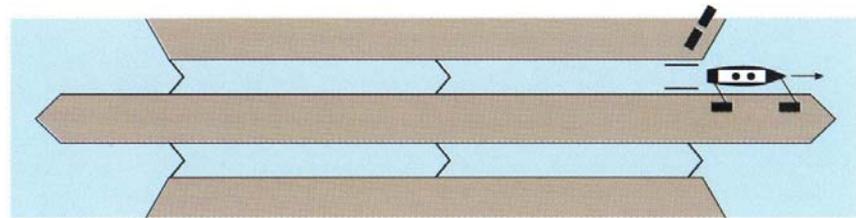


Las locomotoras reciben al buque. Los cables son izados y sujetados a las bitas de cubierta.



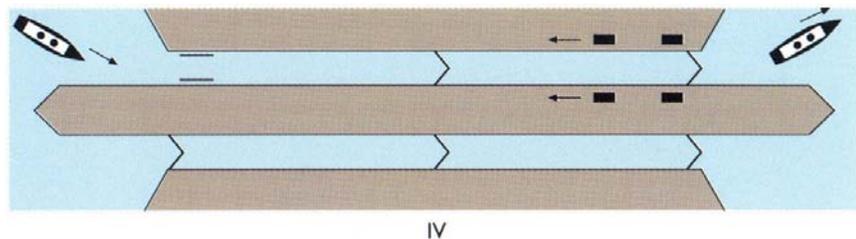
II

El buque es remolcado a lo largo de la esclusa.



III

A la salida, se sueltan los cables.



IV

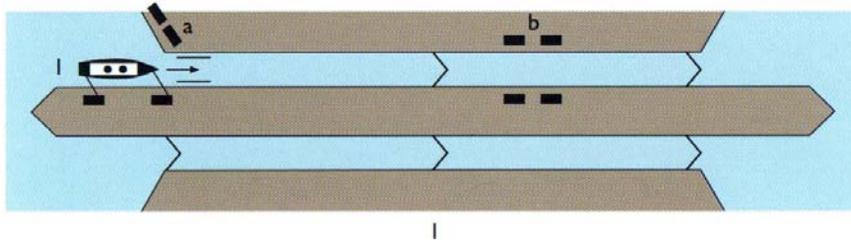
Las locomotoras regresan a recibir el próximo buque.

Esclusaje de relevo

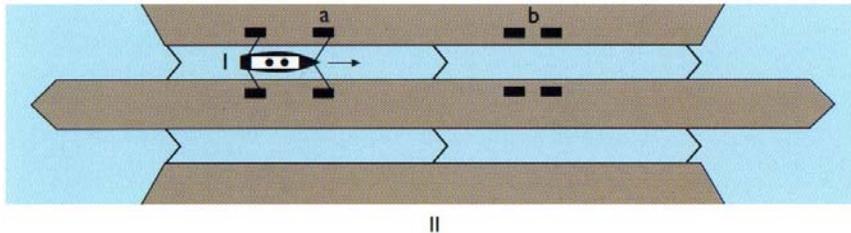
En este modo de operación los buques que van en la misma dirección y en la misma vía utilizan dos diferentes juegos de locomotoras para moverse de un extremo de la esclusa al otro. Sólo las esclusas de Gatún y Miraflores pueden ejecutar este modo de operación. El primer juego de locomotoras asiste al buque desde su llegada a la esclusa hasta la primera (Miraflores) o segunda cámara (Gatún) donde se amarra el buque a los muros y luego regresa para asistir en el siguiente esclusaje. El segundo juego de locomotoras completa el esclusaje desde la primera o segunda cámara donde se amarró el buque hasta el final de la esclusa. En comparación con el modo de operación de esclusajes regulares, el rendimiento es mayor al poder asistir un segundo buque antes de que el primero salga de las esclusas; sin embargo, utiliza más recursos al requerir dos juegos de locomotoras por vía y, además, su complejidad es mayor al tener que amarrar los buques a las paredes de las esclusas.



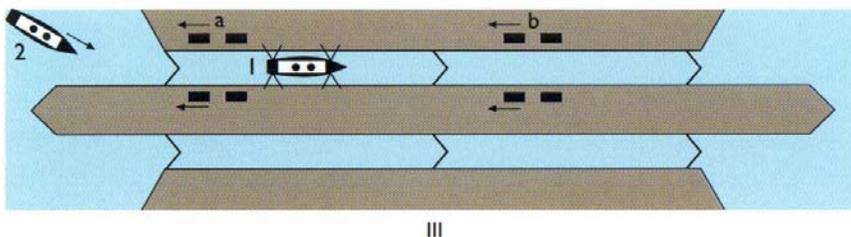
En el procedimiento de esclusaje de relevo los dos juegos de locomotoras pueden ser de 4, 6 u 8 locomotoras cada uno, según el tamaño y otras características de los buques. A continuación se ilustra un procedimiento de esclusaje de relevo en las esclusas de Miraflores.



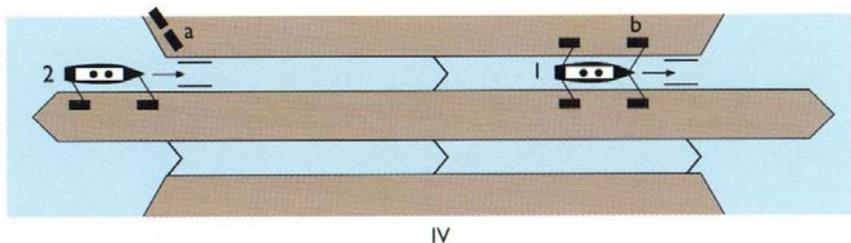
Las locomotoras del grupo “a” reciben al buque 1, mientras que las del grupo “b” esperan.



El buque 1 es remolcado hasta la primera cámara.

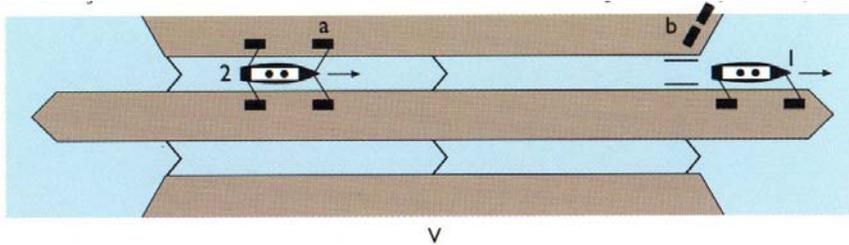


El buque 1 es amarrado a los muros. Las locomotoras del grupo “a” sueltan al buque y regresan a la entrada para recibir la siguiente embarcación. Las locomotoras del grupo “b” se mueven a la primera cámara y conectan sus cables al buque 1.



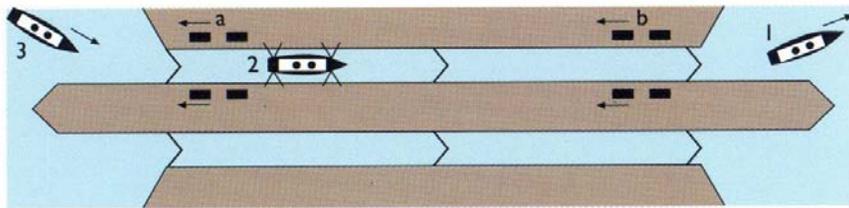


El buque 1 suelta amarras y reinicia el esclusaje remolcado por las locomotoras del grupo “b”. Las del grupo “a” reciben al próximo buque, iniciando su esclusaje.



V

Las locomotoras del grupo “b” llevan al primer buque a la salida y lo sueltan. Las del grupo “a” remolcan al segundo buque hasta la primera cámara.



VI

Las locomotoras del grupo “b” regresan para atender el segundo buque que ha sido amarrado a los muros de la primera cámara. Las locomotoras del grupo “a” regresan para recibir un tercer buque. El ciclo continúa indefinidamente hasta que se invierta la dirección de los esclusajes. El procedimiento en las esclusas de Gatún es igual, excepto que el “relevo” se efectúa en la segunda cámara.

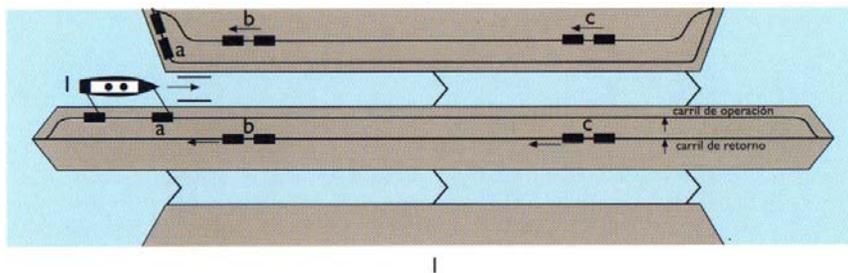
Esclusaje de carrusel

En este modo de operación los buques que van en la misma dirección y en la misma vía utilizan un juego de locomotoras para moverse de un extremo de la esclusa al otro. Este modo de operación de las esclusas requiere de tres juegos de locomotoras a la vez y el uso de una vía de remolque para que las locomotoras asistan a los buques en una dirección y otra vía para el retorno. Comparado con el modo de operación del “esclusaje regular”, al poder asistir un segundo buque antes de que el primero salga de las esclusas, el rendimiento es mayor. Comparado con el “esclusaje de relevo”, el rendimiento es un poco mayor y menos complejo al no tener que amarrar el buque durante el esclusaje pero requiere utilizar un juego adicional de locomotoras. El modo de carrusel es el que provee mayor capacidad de tránsito a las esclusas pero requiere la mayor cantidad de recursos al operar a la vez tres juegos de locomotoras por vía. En la actualidad este modo de operación aún no está en funcionamiento y



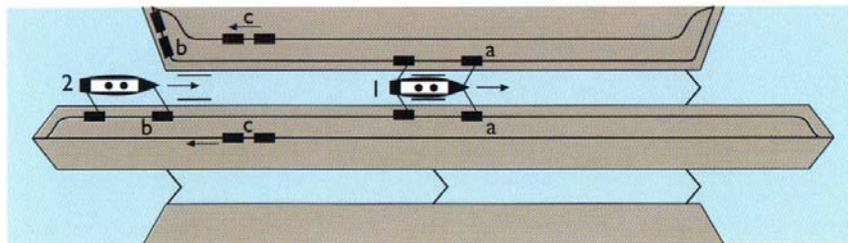
por ahora las esclusas de Gatún son las únicas que están siendo acondicionadas para este modo de operación.

Durante el procedimiento de esclusaje de carrusel los tres juegos de locomotoras pueden ser de 4, 6 u 8 locomotoras cada uno, según el tamaño y otras características de los buques. Además, hay que poner en servicio los carriles de retorno que corren paralelos a los de operación. A continuación se ilustra un procedimiento de esclusaje de carrusel hipotético, en las esclusas de Miraflores.



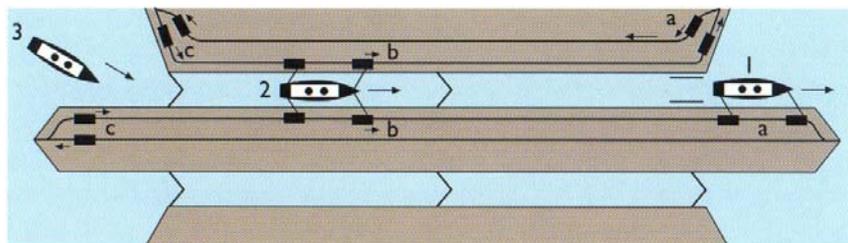
I

Las locomotoras del grupo “a” reciben el primer buque. Las de los grupos “b” y “c” esperan en los carriles de retorno.



II

El buque 1 es remolcado para iniciar un proceso de esclusaje que es básicamente igual al “regular”. Al mismo tiempo, las locomotoras del grupo “b” entran en los carriles de operación y reciben al buque 2. Las locomotoras del grupo “c”, todavía en los carriles de retorno, se mueven hacia la entrada de la esclusa.

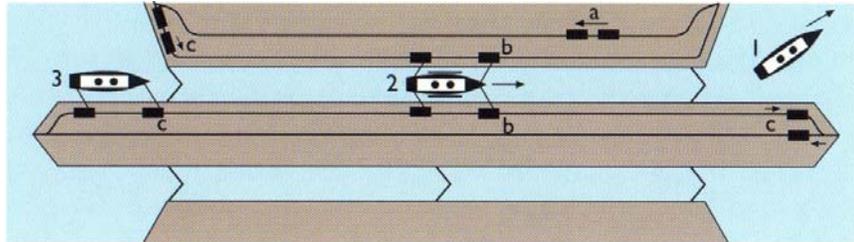


III

Las locomotoras del grupo “a”, en la salida, sueltan los cables y se trasladan a los carriles de retorno. El grupo “b” procede con el esclusaje del



buque 2, mientras que el grupo “c” entra al carril de operación preparándose para recibir al buque 3.



IV

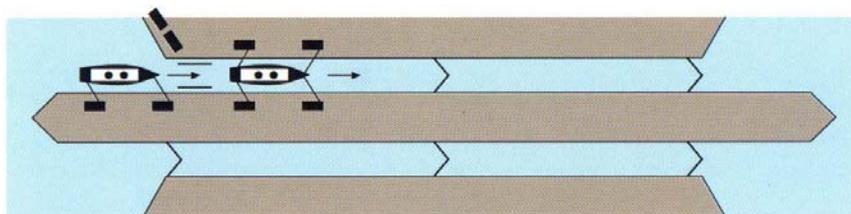
El buque 1, liberado, continúa su tránsito. Las locomotoras del grupo “a” regresan a la entrada por los carriles de retorno. El buque 2 continúa con su esclusaje. Las locomotoras del grupo “c”, toman el control del buque 3. El ciclo continúa indefinidamente hasta que se invierta la dirección de los esclusajes. En Gatún, la operación será igual, excepto que en esta esclusa hay tres cámaras.

A.6.3 Tipos de esclusajes

Además de los esclusajes normales, donde se transita un buque por cámara, existen tres tipos de esclusajes adicionales: esclusajes en tandem, esclusajes de cámara corta y esclusajes manuales. Se diferencian principalmente en la cantidad de recursos utilizados, la duración de los esclusajes y los tiempos entre esclusajes.

Esclusajes en tándem (o esclusajes múltiples)

En este tipo de esclusaje se deja entrar dos embarcaciones en una misma cámara. El largo combinado de ambas embarcaciones no debe exceder los 224 metros (800'). Se utiliza un sólo juego de locomotoras de 8 unidades que se divide en dos grupos para atender ambos buques. Cuando los buques se muevan de una cámara a la otra, el segundo buque debe mantener su proa a una distancia mínima de 61 metros (200') de la popa del primer buque en todo momento. A continuación se ilustra este procedimiento.

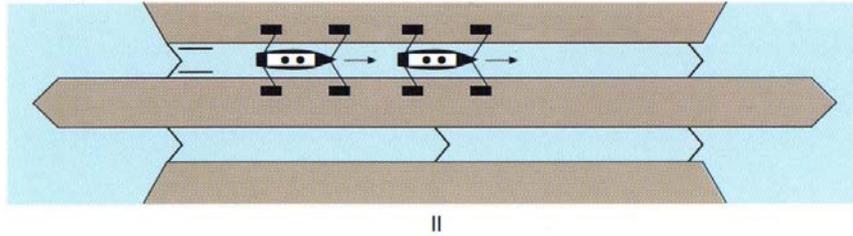


I

Las locomotoras se dividen en dos grupos y reciben los dos buques en secuencia. Los cables son izados y sujetos a las bitas de cubierta del

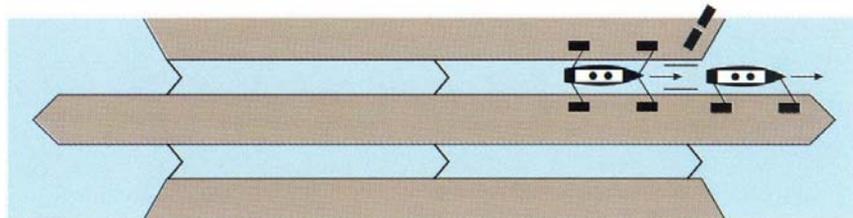


primer buque y luego se procede igualmente con el segundo buque. Ambos buques son llevados a la primera cámara.



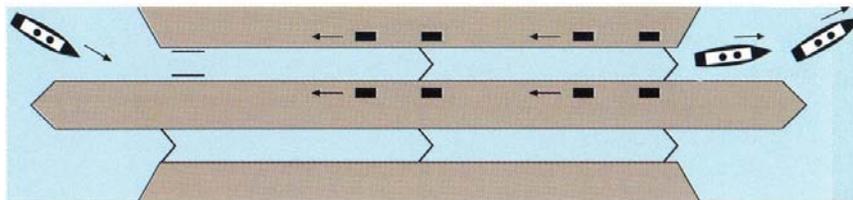
II

Luego de abrirse las compuertas, los buques son remolcados a lo largo de la esclusa hacia la segunda cámara.



III

A la salida, se sueltan los cables del primer buque, se espera a que este buque se aleje a una distancia segura y luego se sueltan los cables del segundo buque.



IV

Ambos grupos de locomotoras regresan a recibir los próximos buques.

Esclusaje de cámara corta

Las cámaras de las esclusas cuentan con un par de compuertas “intermedias”, que dividen la cámara en una sección de 198.1 metros (650’) y otra de 106.7 metros (350’). Un esclusaje de cámara corta se da utilizando estas compuertas intermedias en la sección de la cámara de 198.1 metros (650’). Usualmente, se utilizan en períodos de poco tráfico, durante épocas de sequía severa, por ejemplo, durante un fenómeno del Niño, para buques con un máximo de 152.4 metros (500’) de eslora utilizando aproximadamente 35% menos agua por esclusaje comparado con un esclusaje de cámara completa.



Debido a los altos niveles de tráfico actuales y el hecho de que buques pequeños normalmente se transitan en tándem, este procedimiento se realiza con muy poca frecuencia.

Esclusajes manuales

Los esclusajes manuales son aquellos que no utilizan locomotoras para posicionar buques en las cámaras de las esclusas. Se aplica a esclusajes de embarcaciones relativamente pequeñas, con una eslora menor de 30 metros (125'). La embarcación es guiada dentro de las esclusas, utilizando su propio sistema de propulsión y dirección. La embarcación se amarra con sogas al muro de la cámara durante el llenado o vaciado de las cámaras y es liberada cuando la operación termina. Las sogas de amarre son movidas de una cámara a otra por pasacables de las esclusas que recorren los muros de las esclusas a pie. Las embarcaciones pueden ser amarradas a las paredes de las esclusas de dos maneras: en el centro de la cámara o en el muro lateral. Adicionalmente, se pueden amarrar junto a un remolcador que es a su vez amarrado a las paredes de las esclusas, si las autoridades del Canal así lo aprueban.

Usualmente, estas pequeñas embarcaciones realizan sus esclusajes en tándem con un buque mayor, manteniendo una suma de sus esloras no mayor de 244 metros (800'). En circunstancias normales, se les asigna un asesor de tránsito, mas no un práctico del Canal a embarcaciones con esloras menores a 19.8 metros (65') para asistirles durante su tránsito. Embarcaciones con esloras mayores a 19.8 metros (65') requieren normalmente de un práctico.

Procedimientos especiales que afectan el rendimiento de las esclusas

Asistencia hidráulica. Es el procedimiento que se usa para completar el esclusaje de un buque de gran calado que se mueve de un nivel alto a otro más bajo, dejando entrar agua detrás de la popa. Esto ayuda a mover el buque fuera de la cámara. Es utilizado en los niveles bajos de las esclusas de Pedro Miguel y Gatún para asistir en la salida de un buque, vertiendo agua detrás de él. Este procedimiento reduce el efecto de apopamiento causado por el poco espacio que tiene el agua para fluir hacia

Esclusajes Manuales

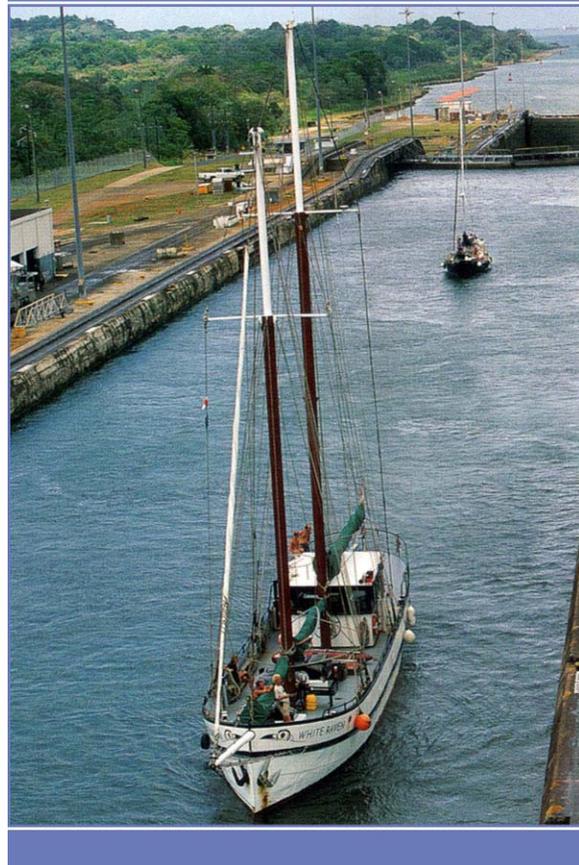


Figura A-46 El esclusaje de pequeñas embarcaciones como yates no requiere del uso de locomotoras ya que su tamaño pequeño permite que se maniobren fácilmente dentro de las cámaras.



la popa en buques de calado profundo, reduciendo la resistencia y mejorando el movimiento del buque dentro de la cámara de las esclusas.

Reverse head. Es un procedimiento en el cual se vierte agua adicional en la cámara inferior cuando se están igualando los niveles de agua con una cámara superior. Esto facilita la apertura de las compuertas que unen las dos cámaras al proveer una presión hidráulica superior en la cámara donde se vierte el agua adicional.

Operación de una sola alcantarilla. Se refiere al uso de una sola alcantarilla para llenar o vaciar las cámaras en una de las dos vías en las esclusas. A menos que se especifique lo contrario, se usa la alcantarilla del muro lateral. Este procedimiento reduce el rendimiento de la vía, pero pone la alcantarilla del muro central a disposición de la otra vía aumentando así el rendimiento de la otra vía. En suma, esta operación sacrifica el rendimiento de una vía para optimizar el de la otra vía.

Operación de doble alcantarilla. Es el uso simultáneo de la alcantarilla del muro lateral y la alcantarilla del muro central para llenar o vaciar las cámaras de las esclusas en una de las dos vías. Este procedimiento aumenta el rendimiento de la vía al poder operarla con dos alcantarillas, sin embargo, reduce el rendimiento de la otra al tener que operarla con solamente una alcantarilla. Normalmente cuando se opera una vía en modo de esclusajes de relevo y la otra en modo de esclusajes regulares, se da prioridad a la vía en esclusajes de relevo para operarla en doble alcantarilla.

Operación de un cañón (single barrel operations). Se refiere a la operación de un complejo de esclusas en el cual se utilizan esclusajes de relevo en una vía y esclusajes regulares en la otra. En condiciones normales ésta es la manera más común hoy en día de operar las esclusas de Miraflores y Gatún con los niveles de tránsitos actuales.

Operación de doble cañón (double barrel operations). Se refiere a la operación de un complejo de esclusas donde se utilizan esclusajes de relevo en ambas vías. Se utiliza usualmente después de períodos de cierre de vías por mantenimiento o durante períodos de tráfico pesado para reducir las colas de espera en ambos lados del Canal.

A.6.4 La utilización y el consumo del agua

Las lluvias en la cuenca hidrográfica del Canal generan toda el agua que se utiliza en el Canal de Panamá. El tránsito de buques a través del Istmo de Panamá depende de la disponibilidad del agua dulce almacenada en los Lagos Alhajuela y Gatún. Además, gran parte de la población en las ciudades de Panamá y Colón obtiene agua potable del agua que proviene de estos lagos.



Con la finalidad de prever la necesidad de aumentar la capacidad de producción de agua de la cuenca del Canal para satisfacer la creciente demanda por los servicios de tránsito, la Cuenca del Canal de Panamá fue extendida y delimitada mediante la Ley N° 44 del 31 de agosto de 1999, en cumplimiento de la disposición contenida en la Constitución Política de Panamá, Título XIV. Con esta modificación la cuenca del Canal de Panamá quedó constituida por la Región Oriental y la Región Occidental con una superficie de 552.761 hectáreas distribuidas entre las provincias de Panamá, Colón y Coclé.

Actualmente, la Región Oriental abastece de agua al Canal de Panamá. Está constituida principalmente de la cuenca del Lago Gatún, con un área de 2,313 kilómetros cuadrados (925 millas cuadradas) y la cuenca del Lago Alhajuela, con un área de 1,026 kilómetros cuadrados (410 millas cuadradas). Los principales tributarios al Lago Gatún son los ríos Chagres, Trinidad, Gatún y Cirí Grande. Para el Lago Alhajuela es el Río Chagres.

Por otro lado, la Región Occidental, ubicada al Oeste de la parte central del Istmo y del Canal de Panamá tiene una superficie de 2,131 kilómetros cuadrados (823 millas cuadradas). De acuerdo a su área de drenaje hacia el Mar Caribe, esta región contiene, las cuencas de Río Indio, Miguel de la Borda/Caño Sucio y Coclé del Norte. Sin embargo, dentro de los límites establecidos en la Ley 44, ésta se subdivide en las cuenca de Río Indio, Caño Sucio y Coclé del Norte con una superficie de 387.5 kilómetros cuadrados (150 millas cuadradas), 118.0 kilómetros cuadrados (45.6 millas cuadradas) y 1,625.6 kilómetros cuadrados (628 millas cuadradas), respectivamente.

La precipitación anual media en las subcuencas de la Región Oriental es de 2,616 milímetros (105 pulgadas). Debido a la infiltración, transpiración de las plantas, pérdidas bajo tierra, la evaporación directa de las superficies de los lagos y otras pérdidas no tomadas en consideración, se estima que un 51% de la precipitación total se pierde. Deduciendo estas pérdidas, el promedio anual neto resultante es de 1,397 milímetros (56 pulgadas) de agua al año, o sea aproximadamente la mitad de la lluvia total que cae en estas subcuencas.

Los lagos tienen una capacidad limitada de almacenamiento y para evitar inundaciones es necesario derramar el agua excedente que se acumula durante la estación de lluvias. Así, esta situación hace perder otro 9% de agua de lluvia que se descarga a través de la represa de Gatún hacia el Océano Atlántico.

El total restante indica que la cuenca hidrográfica de la Región Oriental del Canal puede abastecer un consumo promedio diario de agua dulce de 8 millones de metros cúbicos (2 mil millones de galones), que equivale a 38.7 esclusajes.



En la Región Occidental, la precipitación anual promedio de Río Indio es de 3,078 milímetros (121 pulgadas), la de Coclé del Norte es de 2,800 milímetros (110 pulgadas) y la de Caño Sucio es de 3,500 milímetros (138 pulgadas). El potencial de esta región para suplir de agua al Canal se reconoce desde los años treinta, por los ingenieros del Canal, cuando Río Indio fue una alternativa a la construcción de la Represa Madden en el Río Chagres.

La utilización de agua está directamente relacionada con el uso de las esclusas. Del agua disponible, el Canal utiliza un 58% y, aunque ese uso guarda relación directa con el número de tránsitos, no resultan idénticos ni equivalentes, porque hay varios buques que comparten un sólo esclusaje. La planta hidroeléctrica de Gatún usa 36% de agua para la generación de energía eléctrica. Por su parte, el agua para consumo de la población alcanza el 6%, incluyendo la Ciudad de Panamá, Colón y áreas del Oeste de la Provincia de Panamá. En la actualidad, la cantidad de agua extraída de los lagos para consumo humano equivale a cuatro esclusajes aproximadamente.

Con el objetivo de administrar los niveles de aguas de los lagos y evitar inundaciones resulta imprescindible obtener datos hidrológicos en tiempo real. Con este fin, la ACP cuenta con una compleja red telemétrica automática formada por una estación central, un sistema de comunicación radial y 29 estaciones remotas. La estación central recibe, a través del sistema de comunicación por radio VHF (Very High Frequency), las informaciones de las estaciones hidrológicas remotas en el momento en el que se producen las lluvias o cuando los niveles de los ríos o lagos empiezan a cambiar. Estos registros pueden leerse cada 15 minutos, durante los 365 días del año, con los datos actualizados en tiempo real. Estos datos revelan que, históricamente, las inundaciones se producen los dos últimos meses de la estación lluviosa. En consecuencia, los hidrólogos del Canal necesitan mantener una reserva o espacio vacío en los lagos, para poder reaccionar inmediatamente cuando se produzca una severa inundación.

Efectos del Fenómeno del Niño



Figura A-47 Las épocas de sequía extrema, como cuando ocurre el fenómeno del Niño, reduce el calado máximo de los buques en tránsito

Restricciones Operacionales								
	Entrada del Pacífico	Esclusas de Miraflores	Lago de Miraflores	Esclusas de Pedro Miguel	Corte Culebra	Lago Gatún	Esclusas de Gatún	Entrada del Atlántico
CCDL								
Día	2 Vías	2 Vías		1 Vía	2 Vías	2 Vías	2 Vías	2 Vías
Noche		No					No	
DLCC								
Día	2 Vías			1 Vía	2 Vías			
Noche				No				
CC								
Día	2 Vías			1 Vía	2 Vías			
Noche								

Figura A-48 Efecto de las restricciones en diferentes componentes del Canal



A.6.5 Restricciones de navegación

Las restricciones a la navegación por el Canal tienen como objetivo minimizar los riesgos de accidentes. Se aplican a los buques sobre la base de dos criterios generales: las dimensiones del buque y la carga que transporta. Durante el día se aplican restricciones en el tránsito de buques con mangas mayores de 30.5 metros (100') y largos que exceden 244 metros (800'). A su vez, los buques con mangas mayores de 30.5 metros (100') y menos de 244 metros (800') de largo pueden transitar las esclusas de noche y, tras una inspección previa, pueden también transitar el Corte Culebra

de noche.

Las restricciones operativas del Corte Culebra complican el proceso de programación de tránsitos y tienen un impacto directo sobre las operaciones de las esclusas del Pacífico y su utilización. Para muchos buques, la navegación por el Corte Culebra es solamente permitida en una sola vía. Esta restricción es aplicable a buques con mangas mayores de 95'. Muchos otros segmentos del sistema de cauces de navegación, igualmente que el Corte, han sido ensanchados y enderezados a través de los años para permitir mayor flexibilidad en este tipo de restricciones.

Cauces de navegación

Los canales de la navegación son significativos, debido a las restricciones que imponen a los buques y al tiempo que éstos requieren para navegarlos, principalmente. Los tiempos de navegación en canales son diferentes para buques, según tipo y tamaño del buque (principalmente manga y calado). Los canales de navegación imponen típicamente las siguientes restricciones a diferentes tipos de buques:

Calado máximo. Esta restricción indica si un buque puede transitar por el cauce de navegación estableciendo el mayor calado que un buque puede tener.

Manga máxima. Esta restricción indica si un buque puede transitar por el cauce de navegación estableciendo la mayor manga que un buque puede tener. Esta restricción está determinada por el ancho del cauce de

Visibilidad en el Corte Culebra



Figura A-49 Buque entrando al Corte con visibilidad reducida por contenedores

Visibilidad en las Esclusas

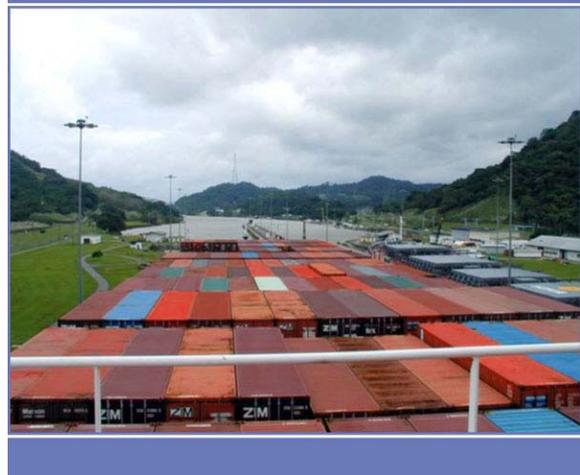


Figura A-50 Buque en las Esclusas de Pedro Miguel con visibilidad reducida por contenedores



navegación y podría también vincularse con las dificultades de navegación, tales como visibilidad limitada o curvas abruptas.

Máxima suma de mangas. Esta restricción indica si los buques pueden cruzarse o encontrarse en un cauce de navegación particular, estableciendo la suma mayor de mangas que dos buques pueden tener para encontrarse uno con otro. Al igual que la restricción de manga máxima, esta restricción se ecuaciona con el ancho del cauce de navegación, visibilidad limitada y curvas abruptas.

Restricciones a horas diurnas. Esta restricción indica la autorización para apenas la navegación de buques o encuentros con otros buques en el Canal, durante horas diurnas. Esta es una restricción muy significativa, puesto que los buques restringidos a horas diurnas representan segmentos de mercados más rentables y con mayor crecimiento.

Restricción de altura máxima. La altura máxima de un buque en tránsito o en operaciones portuarias en Balboa es de 57.91 metros (190'), medida desde la línea del agua hasta su punto más alto, en cualquier nivel de marea. Esta restricción está impuesta por la altura del Puente de las Américas. El Puente Centenario, a su vez, posee una mayor altura que el Puente de las Américas.

Esclusas

Desde un punto de vista de análisis estratégico de la operación, las esclusas son importantes, principalmente, por las restricciones que imponen a los buques y por el tiempo que les toma realizar un esclusaje.

Las esclusas típicamente imponen las siguientes restricciones a los buques:

Calado máximo. Esta restricción indica si un buque puede transitar a través de las esclusas estableciendo el calado máximo que el buque puede tener. El calado máximo permitido en el Canal es de 12.04 metros (39.5') en agua dulce tropical. Esto permite un margen de espacio libre sobre la batiente Sur de las esclusas de Pedro Miguel de 0.51 metros (1.67') con un nivel de 16.61 metros (54.5') en el Lago Miraflores.

Manga Máxima Permitida



Figura A-51 La manga máxima permitida de 32.3 m (106') es limitada por el ancho de las cámaras de las esclusas.

Principales Códigos de Restricciones Asignados a Buques en Tránsito

CC. Limita el tránsito por el Corte Culebra a "vía libre" sin encontrarse con tráfico navegando el Corte en dirección opuesta.

CCDL. Limita el tránsito por las esclusas y el Corte Culebra a horas diurnas y a "vía libre" sin encontrarse con tráfico navegando el Corte en dirección opuesta.

DLCC. Limita el tránsito por el Corte Culebra a horas diurnas y a "vía libre" sin encontrarse con tráfico navegando el Corte en dirección opuesta, pero puede transitar en las esclusas en horas diurnas o nocturnas.

Figura A-52 La manga máxima permitida de 32.3 m (106') es limitada por el ancho de las cámaras de las esclusas.



Restricciones de esclusaje y máximo de manga y eslora. Esta restricción indica si un buque puede transitar a través de las esclusas estableciendo la mayor manga y eslora que un buque puede tener. La eslora total máxima para buques en tránsitos regulares es de 289.6 metros (950'), con excepción de buques de pasajeros y buques portacontenedores que pueden tener hasta 294.3 metros (965'). La manga máxima para buques en tránsitos regulares es de 32.31 metros (106').

Restricciones de tándem y máxima suma de esloras. Esta restricción determina si las naves pueden o no, compartir una cámara de las esclusas, en particular. Para hacerlo, determina el valor máximo de la suma de esloras que dos naves pueden tener, en un esclusaje conjunto. Esta restricción se relaciona con la longitud de la cámara, como también se relaciona con la manga y eslora máximas. Además, puede ser afectada por el sistema de posicionamiento del buque, tipos de compuertas, tipos de sistemas de vaciado y llenado, el espacio entre buques, etc. Según la experiencia del Canal la suma de esloras no debe exceder los 243.8 metros (800').

Restricciones de esclusajes diurnos. Esta restricción indica qué tipo de buques pueden realizar esclusajes solamente durante horas diurnas. Al igual que en los canales de navegación, ésta es una restricción significativa debido a que buques con esta restricción pertenecen a los segmentos más rentables y de mayor crecimiento.

Restricciones de esclusajes nocturnos con luz de poste alto. Esta restricción determina qué tipo de buques, con restricción de transitar el Corte Culebra durante horas diurnas, pueden además realizar esclusajes en horas nocturnas. Esta restricción adicional surgió como consecuencia de la instalación de luces de poste alto mejorando la visibilidad en el área de las esclusas.

A.6.6 Programación del tránsito de buques

La metodología más efectiva de programación de buques con restricciones operativas es el método de semiconvoy, en el Canal de Panamá. Este método se desarrolló para minimizar el impacto de restricciones operativas en el Corte Culebra. A través del tiempo, este método de programación ha demostrado ser el más efectivo para lograr la maximización de la utilización de las esclusas del Pacífico.

El tránsito de naves por el Canal se programa con criterios que toman en consideración las dimensiones del buque, el tipo de carga, la visibilidad y las restricciones de navegación. Esto hace más eficiente el uso del Ca-

Centro de Control de Tráfico Marítimo

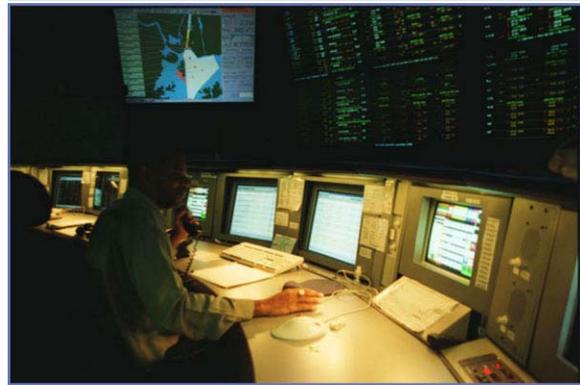


Figura A-53 La programación de buques se realiza en el Centro de Control de Tráfico Marítimo.



nal, brinda seguridad a los usuarios y agiliza el tránsito de naves. Además, la administración del Canal evalúa la asignación de prácticos para cada buque, considerando tanto la calificación y especialización del práctico como también las características del buque.

El Corte Culebra (o Corte Gaillard), una de las mayores secciones del Canal, presenta restricciones de navegación significativas para buques grandes. Estas restricciones incluyen dos variantes importantes: (1) las restricciones de vía libre y (2) las restricciones de luz del día solamente, para muchos de los buques de mayor tamaño que transitan el Canal. Este hecho hace la operación del Canal muy sensible a una programación bien planeada, que maximiza el uso de recursos del Canal para el tránsito de la mayor cantidad de buques posible.

La estrategia de programación de buques en semiconvoy consiste en programar un convoy de buques restringidos a vía libre por el Corte Culebra, rumbo al Norte, temprano en la mañana según las restricciones de luz del día de los buques en el Corte y las esclusas. Mientras tanto, los buques que navegan rumbo al Sur atraviesan las esclusas de Gatún y esperan en el anclaje de Gatún, hasta que el convoy con rumbo al Norte transite por el Corte Culebra. Los buques con rumbo al Norte están programados para partir del anclaje de Gatún, según sus restricciones de luz del día de las esclusas. La finalidad de esta programación intenta facilitar que los buques que no pueden realizar esclusajes de noche lleguen a las esclusas antes de la puesta del sol.

El convoy de buques con rumbo al Sur está programado para entrar en el Corte Culebra, en el preciso momento cuando el último buque con rumbo al Norte haya salido del Corte. Mientras que el convoy de buques con rumbo al Sur navegue a través del Corte, los buques con restricciones, con rumbo al Norte, terminan su tránsito a través de las Esclusas de Gatún, seguidas por buques regulares.

Finalmente, cuando el último buque con rumbo al Sur despeja el Corte Culebra, se permite a los buques regulares con rumbo al Norte, provenientes del fondeadero del Pacífico conjuntamente con los buques regu-

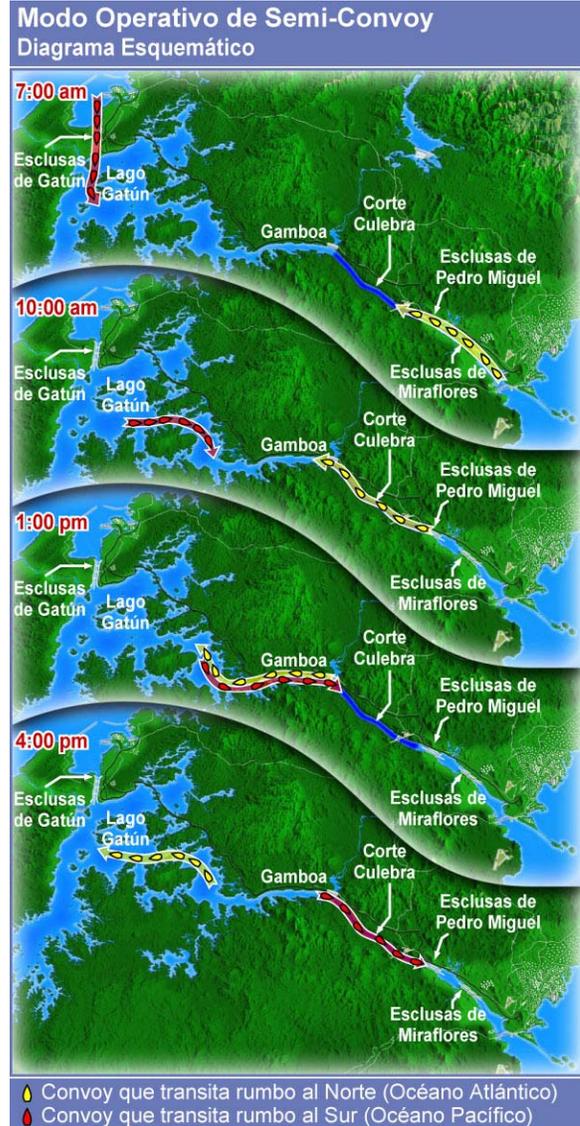


Figura A-54 Ilustración de la posición de los convoyes con rumbo al Norte y Sur, en distintas horas del día.



lares con rumbo al Sur, provenientes del fondeadero de Gatún, entrar en el Corte Culebra. De esta forma, la administración del Canal aspira a maximizar su utilización con tráfico de dos vías.

Una característica importante del método de semiconvoy es que aprovecha el área grande del Lago Gatún, utilizado para las filas de espera en el fondeadero, con el fin de maximizar la utilización del Corte Culebra y de otros recursos del Canal. El fondeadero del Lago Gatún también se utiliza para posicionar buques que sufren desperfectos mecánicos o buques cuyos tránsitos han sido interrumpidos debido a deterioros en la programación, neblina, etc., permitiendo así una mayor flexibilidad al programador. Aparte del fondeadero de Gatún, existen áreas de amarre en el Lago de Miraflores y en Gamboa, llamadas boyas de amarre, que están ubicadas fuera del cauce de navegación y que permiten posicionar hasta dos buques en cada estación. Las boyas de amarre en Gamboa se utilizan primordialmente para posicionar buques en dirección Sur cuando hay neblina en el Corte Culebra. En otras palabras, las boyas de amarre de Miraflores y de Gamboa tienen el mismo propósito que el fondeadero de Gatún, puesto que los tres componentes permiten, finalmente, un aumento en capacidad del Canal, al mismo tiempo que proveen un valioso margen flexibilidad a su programación.

A.6.7 Sistema de reservaciones de tránsitos

El sistema de reservaciones ha sido por muchos años una herramienta eficiente para administrar la capacidad del Canal. Este sistema permite diferenciar el servicio del Canal entre buques que requieren de un tránsito planificado, expedito y garantizado, por un lado y, por otro lado, aquellos buques que eligen transitar sin reservación. Por medio del pago de una tarifa preferencial, los buques con reservación tienen garantizado su tránsito en un día específico y con un tiempo promedio de servicio de menos de 24 horas. Los buques sin reservación, contrariamente, transitan en el orden que llegan a aguas del Canal, con un tiempo promedio de servicio de casi 36 horas (año fiscal 2003).

Periodos de Reservaciones de Tránsitos			
Buque	1er Período de reservación	2do Período de reservación	3er Período de reservación
Supers: manga de 27.74m (91') o más	5	3	5
Regulares: manga menores a 27.74m (91')	2	2	4
Total de 21	7	5	9

Figura A-55 La reservación de cupos de tránsitos se divide en tres períodos que dependen de la anticipación de la reservación deseada por el usuario para

El servicio de tránsito con reservación está disponible para una cantidad limitada de naves, por día, que deseen garantizar una fecha de tránsito inclusive con un año de anticipación, por medio del pago de una tarifa preferencial. Al cierre del AF 2004 la cantidad de cupos de reservación por día era de 21, distribuidos de la siguiente manera: 13 para buques con restricciones con mangas de 27.7 metros (91') o mayores y 8 para buques sin restricciones con mangas menores de 27.7 metros (91'). El orden y la hora específica del tránsito de los buques durante el día son establecidos por la ACP.



Se requiere que todo buque con reservación, que transite con restricciones, llegue antes de las 2:00 a.m. y que los buques sin restricciones lleguen antes de las 2:00 p.m. en su día de tránsito previamente reservado o perderán su cupo y pago de la reservación. Sin embargo, la ACP puede prescindir de la penalización del pago por razones de emergencias médicas o humanitarias, fenómenos naturales extraordinarios u otros eventos de grandes proporciones, que no se pueden preconizar razonablemente. Los buques de pasajeros son exentos de este requerimiento, debido a que operan con itinerarios muy exactos y con poca holgura, como características inherentes y propias de ese mercado.

Sólo los agentes navieros de los buques pueden solicitar reservaciones de tránsitos en los siguientes períodos de reservaciones:

1. Primer período: 365 a 22 días antes de la fecha de tránsito solicitada.
2. Segundo período: 21 a 4 días antes de la fecha de tránsito solicitada.
3. Tercer período: 3 a 2 días antes de la fecha de tránsito solicitada.

Los 21 cupos de reservación por día están distribuidos según la figura A-55.

Del 1 de octubre al 31 de mayo, durante el apogeo de la temporada de cruceros, tres de los siete cupos de tránsitos asignados al primer período de reservación están disponibles exclusivamente para buques de pasajeros comerciales. Estos cupos se asignan por orden de llegada y no se distingue por tamaño del buque.

La tarifa de reservación varía según la intensidad de la demanda del Canal, en el momento cuando se desea reservar el tránsito. En este sentido, la frecuencia de la demanda indica que son dos los períodos significativos de demanda: el período de demanda alta y el período de demanda normal. La condición del período que califica dentro de la categoría de “demanda alta” es establecida por la ACP, cuando se anticipa que el número total de embarcaciones será de 90 o más buques dentro del plazo de dos días consecutivos, del total de buques que esperan su turno para transitar ambos extremos del Canal.

Para obtener una lista detallada y actualizada de las tarifas que actualmente cobra la ACP por los servicios de reservación de tránsitos, se recomienda visitar la página web <http://www.pan canal.com/esp/maritime/index.html>, bajo la sección de “tarifas marítimas” y “Sistema de Reservación de Tránsito”.



Adicionalmente, un buque puede solicitar la reservación de un tránsito en horas diurnas. Sólo buques con reservación sin restricciones a tránsitos diurnos pueden solicitarlo. Para garantizar un cupo, se debe solicitar con 60 días de anticipación a la fecha de tránsito deseada y pagar un cargo adicional. Los cargos por este servicio se detallan a continuación:

1. B/. 30,000 por cupo de tránsito diurno garantizado cuando se solicite con 60 días o más de anticipación.
2. B/. 20,000 por cupo de tránsito diurno solicitado con menos de 60 días de antelación, cuya disponibilidad será confirmada 48 horas antes del tránsito.

Cupos de Reservaciones vs Reducción de Capacidad				
Buque	Capacidad	Super	Regular	Total
1. Operaciones normales	34-42	13	8	21
2. Reducción significativa en capacidad (ej. durante una interrupción del servicio de vía)	Menos de 34	9	7	16
3. Cola de espera de 90 o más buques esperando transitar en los extremos del Canal durante por lo menos 2 días	No aplica	8	4	12
4. Reducción severa en la capacidad del Canal (ej. derrumbes, accidentes de buques, u otras circunstancias no previstas)	No aplica	0	0	0

Cuando se espera que la capacidad sostenible del Canal se reduzca debido a factores operacionales, generalmente por cierre en las esclusas debido a mantenimiento, la ACP puede ordenar una correspondiente reducción en la cantidad de cupos para tránsitos con reservaciones, en períodos de reservación subsecuentes. Esto permite poder garantizar a los buques con reservación previa el tránsito dentro de las 18 horas, además de proporcionar una mayor flexibilidad a las programaciones durante períodos de capacidad reducida. La intensidad de la reducción dependerá, en cada caso, de la reducción en la capacidad sostenible del Canal o de un aumento en el número de buques que esperan para transitar. (Ver figura A-56).

Figura A-56 La cantidad de cupos de reservación para buques super y regular se reduce durante períodos de alta demanda o cuando la capacidad del Canal se reduce por motivos operacionales.

Si las solicitudes para reservaciones exceden los cupos disponibles en un período dado, la asignación de los cupos disponibles para los buques que los soliciten se hará con el siguiente orden de preferencia:

1. Buques con mayor frecuencia de tránsitos con reservación en los doce meses anteriores.
2. Clientes con el mayor ranking de negocios con el Canal determinado en base a los tránsitos (40%) y a los peajes pagados (60%) en los doce meses anteriores.
3. Orden de frecuencia de tránsito del buque, durante los doce meses anteriores.



4. Buques que carguen principalmente productos perecederos no congelados que constituya al menos 50 por ciento y al menos 700 toneladas de la carga total.
5. Buques que hayan solicitado un cupo sin obtenerlo, debido a los cuatro criterios anteriores, durante un mínimo de dos días consecutivos anteriores.

A.6.8 Impacto operativo del mantenimiento de las esclusas

Muchos de los trabajos de mantenimiento y rehabilitación requieren del cierre total o parcial de una vía en alguna de las esclusas. En un sistema con tres juegos de esclusas de dos vías, como es el Canal, un juego de esclusas con una vía cerrada se convierte en un gran “cuello de botella”, con el consiguiente impacto negativo en capacidad y nivel de servicio. A pesar de que los trabajos de mantenimiento se programan previamente para realizarse durante los meses con menor tráfico, es durante estos cierres de vía que el Canal ofrece los peores niveles de servicio a sus clientes. Esto se debe a que la capacidad del Canal con una vía en funcionamiento equivale a sólo 26 u 28 tránsitos diarios. Sin embargo, los arribos de barcos ya exceden los 34 barcos al día. Conforme la demanda de tránsitos siga aumentando, el impacto negativo de los cierres de vías será mucho mayor.

Las interrupciones por mantenimiento pueden ser de cuatro tipos, de acuerdo con el programa de mantenimiento: (1) servicio de alcantarilla seca, (2) servicio de cámara seca, (3) servicio de vía y (4) reacondicionamiento de esclusas.

Servicio de alcantarilla seca. En este procedimiento, una alcantarilla se pone fuera de servicio y el agua dentro de ella es removida para facilitar el mantenimiento. Aunque no se interrumpe el servicio en las dos vías, impacta el tránsito de buques por la esclusa afectada aumentando el tiempo para llenar o vaciar las cámaras al contar apenas con dos en vez de tres alcantarillas.

Servicio de cámara seca. Este procedimiento involucra la interrupción del servicio de tránsito en la vía afectada, por causa de la remoción necesaria de agua en las cámaras, con el fin de facilitar los trabajos de mantenimiento que, de otra forma, tendría que realizarse bajo el agua. Este tipo de interrupción, causado por la esclusa objeto de mantenimiento, tiene un impacto negativo significativo para el Canal, al reducir la capacidad de transitar buques.

Servicio de Cámara Seca



Figura A-57 El mantenimiento de cualquier esclusa saca de servicio a una de las vías del Canal. Lo que implica una reducción significativa en la capacidad de tránsito del Canal.



Servicio de vía. Este procedimiento de mantenimiento de las esclusas del Canal también interrumpe el servicio de tránsito, en la vía afectada. No obstante, como no requiere de la remoción del agua en las cámaras, como en el procedimiento anterior, requiere de una duración menor que el servicio de cámara seca.

Reacondicionamiento de esclusas. En este procedimiento se reparan o reemplazan, selectivamente, maquinarias y equipos normalmente sumergidos. Generalmente, requiere vaciar el agua de las cámaras o alcantarillas y realiza preparativos especiales para minimizar el impacto en las operaciones del Canal. Esta interrupción es la más prolongada de todas y tiene una duración de hasta 11 días.

A.6.9 Sistema de arqueo, peaje y cobros de otros servicios

Los peajes constituyen el pago que hacen los buques por utilizar el Canal. Estos peajes se determinan de acuerdo al volumen de carga y a las medidas del buque. El sistema adoptado sigue el precepto contenido en el artículo 315 de la Constitución Política de la República de Panamá en el sentido de que el Canal de Panamá "permanecerá abierto al tránsito pacífico e ininterrumpido de las naves de todas las naciones" y es consistente con los principios de Derecho Internacional, a la vez que garantiza igualdad de trato para todos los usuarios de la vía.

La Autoridad del Canal de Panamá ha elaborado los reglamentos necesarios para: (1) el arqueo de buques, (2) la fijación de peajes, (3) el procedimiento para el cambio de las reglas de arqueo y peajes y (4) la fijación de peajes, tasas y derechos por el tránsito de los buques por el Canal.

El sistema de medición de tonelaje utilizado en el Canal se conoce como Sistema Universal de Arqueo de Buques del Canal de Panamá (CPSUAB), siguiendo las normas promulgadas por la Convención Internacional de Arqueo de Buques de 1969. Con el propósito de determinar el peaje de un buque, aquellos que transiten por el Canal deberán presentar un Certificado de la Convención Internacional de Tonelaje de 1969 o un sustituto, aceptable para la ACP, basado en un sistema sustancialmente similar al adoptado por la Convención. Adicionalmente, estos buques deberán proveer planos, certificados de clasificación y documentos con información indicando el volumen total del buque o suficiente información para determinar este volumen a través de cálculos matemáticos.

Sistema Universal de Arqueo de Buques del Canal de Panamá (CP-SUAB)

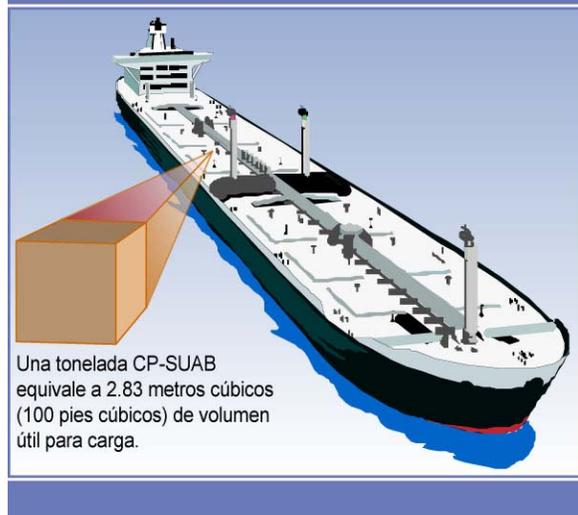


Figura A-58 Los peajes para tránsitos se basan en la capacidad volumétrica de carga de los buques.



El sistema de medición que utiliza el Canal, aplica una fórmula matemática al arqueo del volumen total de la nave para determinar el tonelaje neto del Canal. Una tonelada neta del Canal es igual a 2.83 metros cúbicos (100 pies cúbicos) de capacidad volumétrica. La tarifa apropiada dependerá, entre otras cosas, de que el barco esté cargado o en lastre (vacío). Se aplica la tarifa de "cargado" a los buques que llevan carga o pasajeros y la tarifa de "lastre" a los buques que no llevan ni pasajeros ni carga. Para que un buque reciba la tarifa de lastre no podrá llevar combustible para su propio consumo, que exceda el volumen de los tanques certificados con marca oficial para combustible líquido. Otras embarcaciones flotantes, incluyendo los barcos de guerra, pero exceptuando a los de transporte militar y naval, carboneros, barcos de abastecimiento y buques hospitales, pagan con base a su tonelaje de desplazamiento real. Una tonelada de desplazamiento equivale a una tonelada larga de 0.99 metros cúbicos (35 pies cúbicos) de agua salada. Los buques se arquean cuando realizan el primer tránsito por el Canal o cuando hayan tenido cambios estructurales significativos (más del 10 por ciento).

En octubre de 2002 Panamá adoptó una nueva estructura de peajes para el Canal. La estructura vigente hasta entonces se remontaba hasta 1912. Ese sistema original de peajes se basaba en un precio único para todos los buques. El cambio de 2002 intentó encontrar una segmentación por tipo y tamaño de buque que separara los costos de acuerdo a las necesidades específicas de tránsito de cada buque, en concepto de uso de locomotoras. El sistema procura la equidad cuando establece que cada buque pague por los recursos que utiliza.

A partir del 1 de mayo de 2005, entró en vigencia un nuevo sistema de arqueo y peajes en el Canal para buques portacontenedores y otros tipos de buques con capacidad de transportar contenedores sobre cubierta, ampliando los cambios de segmentación iniciados en el 2002. De esta forma, la ACP adoptó el TEU como unidad nueva de arqueo para los buques portacontenedores, en reemplazo del Sistema Universal de Arqueo de Buques del Canal de Panamá (CPSUAB).

Para obtener una lista detallada y actualizada de los peajes y tarifas que actualmente cobra la ACP por sus servicios, se recomienda visitar la página web <http://www.pancanal.com/esp/maritime/index.html>, bajo la sección de "tarifas marítimas".

Peajes para buques Portacontenedores

El nuevo sistema utiliza el TEU como medida básica para el cálculo de peajes de los buques portacontenedores. Para otros buques con capacidad de transportar contenedores sobre cubierta, la ACP continuará aplicando la tonelada CPSUAB para medir los espacios cerrados y los espacios bajo cubierta, y aplicará el peaje por TEU, a los contenedores sobre cubierta en el momento del tránsito. Para la ACP, los contenedores vacíos se consideran carga.



Peajes para buques no Portacontenedores Los peajes para los buques que no llevan contenedores (tanqueros, cruceros, graneleros, porta vehículos y otros) varían según el tamaño del buque y pueden agruparse como se especifica a continuación:

Buques mayores a 583 toneladas

Para buques con más de 583 toneladas métricas se aplica la fórmula de cálculo de peaje por tonelada CPSUAB.

Buques menores a 584 toneladas

Las naves con un tonelaje neto CPSUAB menor a 584, tales como embarcaciones menores, yates y remolcadores, pagan un peaje fijo de acuerdo con la eslora total (largo de el buque).

Buques especiales

Son aquellos buques cuyo tonelaje es difícil de calcular debido a su diseño o estructura compleja (buques de guerra, buques hospitales, dragas, diques secos flotantes, entre otros).

Tarifas de otros servicios marítimos

Además del pago por peaje, los buques deben cancelar otras cuentas por servicios marítimos varios, como son el uso de remolcadores, servicio de pasacables, embarque y desembarque en las esclusas, anclaje y amarre, servicios de lanchas, alquiler de unidades portátiles de rastreo de buques, servicios de escolta, inspecciones, reservación y uso del cauce de navegación.

Pago de tarifas

Antes de proceder con un tránsito, los buques deben contar con una garantía bancaria para cubrir el peaje y otros gastos relacionados al tránsito. El Departamento de Finanzas del Canal de Panamá tiene la responsabilidad de determinar que los buques ofrezcan la garantía bancaria adecuada, antes de otorgarle un paz y salvo para transitar por el Canal. Si el buque cuenta con un agente naviero, la garantía será emitida por un banco garante y la cantidad requerida deberá ser equivalente al estimado de todos los cargos a cobrar al buque que desea transitar el Canal.

Existen dos tipos de garantía: regular y a plazo. La garantía regular es válida para un sólo tránsito, un tránsito completo, o un movimiento en puerto (local call). Las garantías regulares tienen una fecha de expiración que puede ser de 15 a 60 días, desde el día de su expedición hasta la fecha de tránsito. La garantía a plazo (standing guarantee) usualmente es emitida por un período entre 6 y 12 meses, desde la fecha de expedición y es válida para múltiples tránsitos.



El tránsito de embarcaciones que no cuentan con un agente naviero, usualmente yates u otras embarcaciones pequeñas, requiere del depósito directo de una garantía por peajes y otros cargos para su tránsito. Este depósito se debe realizar en efectivo o a través de una tarjeta de crédito en el Citibank de Balboa o Cristóbal a una cuenta establecida por la ACP para este propósito. El total de depósito, por tránsito, es calculado en base a la eslora total e incluye la tarifa fija de peaje y un monto adicional de seguridad, que deberá utilizarse en caso de costos adicionales en que incurra el buque durante el tránsito. De no usarse, este monto de seguridad será devuelto.

Una vez que el buque termina el tránsito por el Canal, se le facturan todos los servicios y la ACP hace efectivo el cobro a través del banco designado por la compañía naviera. Tránsitos parciales pagarán las tarifas prescritas para un tránsito completo a través del Canal.

Buque con Carga Peligrosa



Figura A-59 Buque con tanques de gas líquido

A.6.10 Seguridad

El sistema de gestión de calidad en la ACP aspira, entre otros objetivos, a proveer en forma consistente un servicio que cumpla con las exigencias de nuestros clientes y los requisitos legales en materia de Seguridad e Higiene Industrial. Contribuye a administrar la satisfacción del cliente a través de la efectiva aplicación del sistema, incluyendo el mejoramiento continuo y la prevención de inconformidades. Este sistema cumple con la norma internacional ISO 9001. A partir del momento en que asumió el control del Canal, la ACP ha reducido de manera sostenida el número de accidentes marítimos: de 29 accidentes en el año fiscal 2000 a sólo 10, en 2004.

Por otra parte, la ACP cuenta con un equipo especializado para proveer de servicios de emergencia al Canal y a sus clientes. Este equipo consiste de bomberos, técnicos de emergencias médicas y de químicos, para responder a incendios, rescates en espacios confinados, emergencias médicas y escapes de materiales peligrosos en las vías acuáticas, respectivamente. Además, la ACP cuenta con cinco estaciones de bomberos en las esclusas: dos en Gatún, dos en Miraflores y uno en Pedro Miguel. Este sistema permite a la ACP anticiparse y planificar con anticipación los accidentes, accedando el sistema SiMAT que provee información actualizada sobre los tránsitos y sus cargas, antes de que éstos se aproximen al Canal.

La ACP cuenta con la cobertura de un seguro de catástrofes para gastos y pasivos que resulten de un incidente de contaminación o filtración accidental. Los costos de limpieza cubiertos por este seguro deberán estar re-



lacionados al accidente o acontecimiento inesperado específico y no intencional por parte de la ACP, tales como una colisión de buques o carros cisternas, la ruptura o explosión de un tanque de almacenamiento u oleoducto que tenga como consecuencia la contaminación del agua, aire o tierra.

Seguridad marítima

La ACP es responsable de mantener la operación del Canal en condiciones eficientes y seguras y de coordinar respuestas a emergencias que surjan de la misma. Para cumplir este objetivo, la ACP ha diseñado procedimientos especiales y múltiples medidas de precaución que reduzcan los riesgos de accidentes durante los tránsitos de buques con carga peligrosa.

A través de otra unidad, la ACP provee cobertura de Servicios Médicos de Emergencia. Cuenta con tres ambulancias y Técnicos de Emergencias Médicas ubicados en las Estaciones de Bomberos de Miraflores, de Gamboa y de Gatún Este. Estos equipos cuentan con el apoyo en línea de doctores para evaluaciones y consultas.

Adicionalmente, la ACP cuenta con una unidad que provee el conocimiento experto para resolver emergencias que involucren materiales peligrosos. Además, provee de capacitación a los empleados de la ACP y al Cuerpo de Bomberos de Panamá. También colabora estrechamente con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y el Equipo de Respuesta Nacional de los Estados Unidos. Esta unidad de ACP consiste en cuatro químicos y ofrece apoyo y servicio durante las 24 horas del día, todos los días. La función más importante de esta unidad es la de responder de manera eficaz y segura a cualquier incidente relacionado a materiales peligrosos, posibles descargas e incendios en las infraestructuras operativas del Canal, equipo flotante y buques en tránsito.

A consecuencia de los hechos terroristas ocurridos en la Ciudad de Nueva York, en septiembre del año 2001, la Organización Marítima Internacional (OMI), creada en 1948 y adscrita a la Organización de Naciones Unidas (ONU), se vio forzada a establecer reglamentos para garantizar la protección de la vida en el mar. Estableció cambios en la Convención de Protección de la Vida en el Mar (SOLAS) y aprobó el Código Internacional de Protección de Facilidades Portuarias y Naves (ISPS), que comenzó a regir el 1 de julio de 2004.

A través de su División de Protección del Canal y en concordancia con el ISPS, la ACP tendrá los siguientes roles:

- Identificar con antelación hechos o incidentes, de manera que pueda anticipar y dar respuestas inmediatas, seguras y efectivas, junto con las autoridades de la policía.
- Coordinar apoyos en caso de accidentes o incidentes.



- Patrullar e inspeccionar los desembarcaderos.
- Patrullar y vigilar las actividades de interfaz.
- Patrullaje de los fondeaderos, áreas de anclaje y rompeolas.
- Tomar acciones de control, junto con la Fuerza Pública, para garantizar la operación ininterrumpida.





Proyección de Estados Financieros y Razones de Rendimiento Incrementales entre el Canal que se amplía y el Canal que no se amplía

Aumento de peajes gradual, demanda probable, inicio de operación AF 2015, incluye intereses y costos de financiamiento

Nominal 2% Inflación

Estado Proforma de Resultados Incrementales (en millones de Balboas)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos																					
Ingresos de tránsito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	345	473	602	749	905	1,087	1,258	1,451	1,674	1,914	2,189
Total de otros ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	345	473	602	749	905	1,087	1,258	1,451	1,674	1,914	2,189
Gastos																					
Total de gastos de operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	61	68	79	87	99	107	117	126	135	143
Utilidad/(Pérdida) antes de tasas y depr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	291	413	535	670	818	989	1,151	1,335	1,548	1,779	2,045
Derecho por tonelada neta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(49)	(65)	(81)	(98)	(115)	(135)	(153)	(172)	(193)	(215)	(240)
Pago por servicios públicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de Emisión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cargo por Disponibilidad	-	-	-	-	(28)	(13)	(4)	(4)	(4)	(4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Intereses	-	-	-	-	(30)	(102)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(128)	(110)	(92)	(73)	(55)	(37)	(18)	-	-	-
Depreciación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(105)	(106)	(106)	(107)	(107)	(107)	(108)	(108)	(109)	(109)	(109)
Utilidad/(Pérdida) neta	-	-	-	-	(58)	(115)	(151)	(151)	(151)	(147)	(10)	113	238	373	522	691	854	1,037	1,246	1,455	1,696

Estado Proforma de Flujos de Efectivo Incrementales (en millones de Balboas)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Flujos de efectivo de actividades de operación																					
Utilidad/(Pérdida) neta	-	-	-	-	(58)	(115)	(151)	(151)	(151)	(147)	(10)	113	238	373	522	691	854	1,037	1,246	1,455	1,696
Aumento en capital de trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105	106	106	107	107	107	108	108	109	109	109
Efectivo neto provisto por operaciones	-	-	-	-	(58)	(115)	(151)	(151)	(151)	(147)	95	219	344	480	629	798	962	1,145	1,355	1,564	1,806
Flujos de efectivo de actividades de inversión																					
Inversiones de Capital	-	-	(113)	(367)	(930)	(1,559)	(1,214)	(553)	(339)	(174)	(18)	(19)	(19)	(19)	(20)	(20)	(21)	(21)	(21)	(22)	(22)
Efectivo neto utilizado en inversión	-	-	(113)	(367)	(930)	(1,559)	(1,214)	(553)	(339)	(174)	(18)	(19)	(19)	(19)	(20)	(20)	(21)	(21)	(21)	(22)	(22)
Flujos de efectivo de actividades de financiamiento																					
Nueva emisión de deuda	-	-	-	-	475	1,157	717	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización de la deuda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(294)	(294)	(294)	(294)	(294)	(294)	(294)	(294)	(294)	(294)	(294)	(294)
Excedentes transferidos al Estado	-	-	-	256	310	426	517	649	704	490	321	217	90	(38)	(178)	(332)	(506)	(676)	(866)	(1,380)	(1,600)
Efectivo neto utilizado en financiamiento	-	-	-	256	785	1,584	1,234	649	704	490	27	(77)	(203)	(332)	(472)	(626)	(800)	(969)	(866)	(1,380)	(1,600)
Aumento (disminución) neto del efectivo	-	-	(113)	(111)	(203)	(91)	(132)	(55)	214	169	104	123	121	129	138	153	141	154	467	162	183
Balance de efectivo al inicio del año	-	-	-	(113)	(224)	(426)	(517)	(649)	(704)	(490)	(321)	(217)	(93)	28	157	294	447	588	742	1,210	1,372
Balance de efectivo al final del año	-	-	(113)	(224)	(426)	(517)	(649)	(704)	(490)	(321)	(217)	(93)	28	157	294	447	588	742	1,210	1,372	1,555

Balance General Proforma Incremental (en millones de Balboas)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Activos																					
Propiedades, planta y equipos	-	-	113	480	1,410	2,969	4,184	4,736	5,075	5,250	5,163	5,076	4,988	4,901	4,814	4,727	4,640	4,553	4,466	4,379	4,291
Activos circulantes	-	-	(113)	(224)	(426)	(517)	(649)	(704)	(490)	(321)	(217)	(93)	28	157	294	447	588	742	1,210	1,372	1,555
Total de activos	-	-	-	256	984	2,452	3,535	4,033	4,585	4,929	4,946	4,982	5,016	5,058	5,108	5,174	5,228	5,295	5,675	5,750	5,846
Patrimonio y pasivos																					
Total de patrimonio	-	-	-	256	509	820	1,186	1,683	2,236	2,579	2,890	3,220	3,548	3,883	4,227	4,587	4,934	5,295	5,675	5,750	5,846
Total de pasivos	-	-	-	-	475	1,633	2,349	2,349	2,349	2,349	2,056	1,762	1,468	1,175	881	587	294	-	-	-	-
Total de patrimonio y pasivos	-	-	-	256	984	2,452	3,535	4,033	4,585	4,929	4,946	4,982	5,016	5,058	5,108	5,174	5,228	5,295	5,675	5,750	5,846

Razones de Rendimiento Operativo y Financiero Incrementales

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Razones Operativas																					
Toneladas CP-SUAB (Millones)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	60	72	86	99	113	126	138	152	166	181
Número de Tránsitos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	289	552	830	1,120	1,384	1,668	1,904	2,126	2,356	2,556	2,658
Tonelaje Promedio (Toneladas CPSUAB por Tránsito)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157,477	107,977	87,300	76,759	71,586	68,036	65,951	65,052	64,569	64,891	68,011
Razones Financieras																					
Total de Ingresos por Tonelada CP-SUAB (Balboas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.57	7.93	8.31	8.71	9.13	9.58	10.02	10.50	11.00	11.54	12.11
Total de Gastos Operativos por Tonelada (Balboas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	1.02	0.93	0.92	0.88	0.87	0.85	0.84	0.83	0.82	0.79
Utilidad Neta por Tonelada (Balboas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.22	1.90	3.28	4.34	5.27	6.09	6.80	7.50	8.19	8.77	9.38
Total de Ingreso por Tránsito (Miles de Balboas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,192	856	726	668	654	652	661	683	710	749	823
Total de Gastos Operativos por Tránsito (Miles de Balboas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	187	110	81	71	63	59	56	55	53	53	54
Utilidad Neta por Tránsito (Miles de Balboas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(35)	205	286	333	377	414	449	488	529	569	638
Utilidad Neta sobre Activos Fijos (%)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-4.1%	-3.9%	-3.6%	-3.2%	-3.0%	-2.8%	-0.2%	2.2%	4.8%	7.6%	10.8%	14.6%	18.4%	22.8%	27.9%	33.2%	39.5%
Utilidad Neta sobre Total de Activos - ROA (%)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-5.8%	-4.7%	-4.3%	-3.7%	-3.3%	-3.0%	-0.2%	2.3%	4.7%	7.4%	10.2%	13.4%	16.3%	19.6%	22.0%	25.3%	29.0%
Apalancamiento sobre total de activos (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	48.3%	66.6%	66.5%	58.3%	51.2%	47.7%	41.6%	35.4%	29.3%	23.2%	17.2%	11.4%	5.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Apalancamiento sobre costo del proyecto (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	48.3%	66.6%	66.5%	58.3%	51.2%	47.7%	41.6%	35.4%	29.3%	23.2%	17.2%	11.4%	5.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
EBITDA (Millones de Balboas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	242	347	454	572	703	853	998	1,163	1,355	1,564	1,806

Actualizado el 30 de mayo de 2006



Principios Guía

1. Compromiso con el bienestar de los panameños

La responsabilidad de la ACP hacia los panameños es primordial. El Canal le pertenece al pueblo y los beneficios del Canal deberían destinarse a la mayor cantidad posible de panameños. La ACP planificará su futuro a fin de seguir contribuyendo al desarrollo económico y al bienestar de los panameños. La ACP se adherirá a los más altos estándares de integridad y conducta ética, y promoverá enérgicamente la excelencia en todos los aspectos y procesos de su negocio. La ACP procurará mantener informada a la ciudadanía sobre el Canal, sus operaciones y las contribuciones a la comunidad, la Cuenca Hidrográfica y los panameños.

2. Receptividad a las necesidades de los clientes

Es imperativo ofrecer un servicio de alta calidad al cliente. La ACP se distinguirá por responder a las necesidades de sus clientes con un servicio seguro, confiable, eficiente e ininterrumpido. La ACP continuará con los principales trabajos de mantenimiento que se encuentran en ejecución y con las mejoras de capital al Canal, mediante la incorporación de tecnología más sólida y actualizada, además de brindar la mejor capacitación a su fuerza laboral de clase mundial. La ACP también trabajará incansablemente para brindarle a sus clientes un servicio de primera clase, lo que incluye nuevos productos y servicios en respuesta a sus cambiantes necesidades navieras y marítimas.

3. Compromiso con los principios empresariales orientados hacia el mercado e impulsados por la demanda

De manera exitosa, la ACP ha pasado de ser una empresa de servicio público a una empresa comercial. La ACP administrará el Canal utilizando principios empresariales modernos, reconociendo las tendencias de tráfico y atendiendo las demandas del mercado. La ACP se esforzará por maximizar los beneficios para todos nuestros actores principales: los ciudadanos panameños, clientes y empleados, mediante el fortalecimiento de nuestra posición competitiva y asegurando la viabilidad a largo plazo y la rentabilidad del Canal.

4. Conservación del recurso humano profesional y altamente capacitado del Canal

El recurso más importante del Canal siempre ha sido y seguirá siendo su fuerza laboral de clase mundial dedicada y altamente calificada. A través de su reconocido sistema de mérito, la ACP seguirá reclutando y reteniendo el recurso humano diverso y calificado necesario para garantizar el manejo, la operación y el mantenimiento seguro y eficiente de la vía acuática, asegurándose de satisfacer también las demandas futuras del Canal. Los programas de capacitación continuos servirán como herramienta para desarrollar las competencias y destrezas que garanticen la eficacia y productividad óptimas de cada empleado. Las políticas actualizadas de relaciones laborales y personal asegurarán un trato justo y equitativo para todos los empleados del Canal.



5. Adhesión a los principios y prácticas del desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible es clave para la operación continua y la viabilidad futura del Canal de Panamá. La ACP promoverá el desarrollo sostenible, al suplir las necesidades actuales de agua de los habitantes de la ciudad de Panamá y del Canal, y trabajará para satisfacer la demanda futura mediante la conservación y el manejo de los recursos hídricos y la protección de la Cuenca Hidrográfica del Canal. La ACP también implementará estrategias, mejores prácticas y el intercambio de conocimiento y experiencia con instituciones locales e internacionales relevantes en la búsqueda del desarrollo sostenible de la Cuenca Hidrográfica del Canal.

6. Preservación del ambiente y la Cuenca Hidrográfica

La operación exitosa del Canal implica el cuidado del ambiente en el área del Canal. La ACP está firmemente comprometida con su papel de ente responsable de la Cuenca Hidrográfica del Canal, la cual incluye tierras, bosques, lagos, especies, vida silvestre y hábitat. La ACP, además, protegerá el ambiente y conservará los recursos naturales de la Cuenca Hidrográfica. La ACP manejará todos los aspectos de su negocio y la operación del Canal de conformidad con los más altos estándares internacionales del manejo ambiental, creando así un valor para los accionistas y la sociedad. La ACP también asumirá un enfoque precavido hacia los retos ambientales al incorporar las evaluaciones de riesgos y de impacto ambiental que están dirigidas hacia la protección del ambiente.

7. Respeto por la cultura, el modo de vida y la promoción de la participación de los habitantes de la Cuenca Hidrográfica

El respeto por la cultura de las personas y su modo de vida es una parte integral de la ciudadanía corporativa. La ACP continuará fomentando y respetando la cultura, las normas y los valores de las comunidades en el área del Canal. La ACP promoverá el modo de vida sostenible y contribuirá a mejorar la calidad de vida de los residentes del área del Canal. La ACP también promoverá la participación de los principales actores locales en el proceso de planificación para la modernización permanente.

8. Apertura a la comunidad internacional

La participación de la sociedad civil, tanto local como internacional, es un elemento esencial de nuestro negocio. La ACP se esforzará por llegarle a la ciudadanía y a la comunidad internacional. La ACP continuará las discusiones con nuestros principales actores locales e internacionales. Los haremos partícipes mediante consultas y diálogos, lo que incluye actividades de alcance público, a fin de garantizar que sus voces sean escuchadas, comprendidas y atendidas. La ACP también forjará sociedades con forjadores de políticas, organizaciones empresariales y no gubernamentales e instituciones internacionales para trabajar en aras de las responsabilidades comunes y compartidas en las áreas navieras, marítimas, de logística, ambiente, desarrollo sostenible y comercio internacional.

9. Transparencia en la toma de decisiones

La transparencia en la toma de decisiones es vital para nuestras operaciones empresariales. La ACP pondrá a la disposición del público sus informes financieros, ingresos del año fiscal e información actualizada sobre las operaciones del Canal y el



programa de modernización. La ACP establecerá procesos transparentes, conclusiones sostenibles y sustentará los supuestos y decisiones con datos reales. La ACP siempre considerará alternativas y opciones viables, y documentará su trabajo en cada etapa del camino.

10. Compromiso con un manejo financiero sólido

Un manejo financiero sólido es un requisito fundamental del negocio medular de la ACP. La ACP seguirá dando cuentas de sus finanzas y practicará la toma de decisiones prudentes que garanticen su competitividad y éxito financiero.

11. Garantía de la seguridad de los buques, los trabajadores, los clientes y el Canal

La seguridad de los empleados y de los buques que navegan es responsabilidad primordial del Canal y su administración. La ACP hará todo lo necesario por proteger el Canal, sus empleados y clientes. La ACP fortalecerá constantemente la seguridad, incorporará sistemas de tecnología de punta, capacitará y equipará a los empleados, y perfeccionará al personal de seguridad del Canal. La ACP coordinará estrechamente con las fuerzas de seguridad de Panamá y las instituciones internacionales para garantizar la seguridad de los buques que transitan el Canal.



Lista de Estudios

El plan de investigaciones inicial incluyó más de 140 temas de investigación. A medida que avanzó el proceso de investigación, se agregaron nuevos temas de análisis y muchos temas existentes se consolidaron en estudios integrales para cubrir más eficientemente las áreas de investigación. En términos generales se realizaron aproximadamente 120 investigaciones, muchos de ellas de varias partes, fases y etapas, donde cada parte puede considerarse como un tema de estudio integral o independiente. Los estudios fueron realizados tanto por consultores contratados como por expertos de la ACP. El proceso de investigación y el plan de estudios se mantuvo flexible para responder ágilmente a nuevos temas que surgieran como parte de los resultados que se iban dando de los estudios en proceso. A continuación se listan las investigaciones ambientales, sociales, capacidad, operaciones, financieros, económicos, mercado, competencia, técnica e ingeniería.

Ambientales y sociales

- Environmental Evaluation Manual, USACE, Enero 1999
- Recopilación y presentación de datos socioeconómicos de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, URS / Dames & Moore / GEA / IRG, Mayo 2002
 - Recopilación y presentación de datos socioeconómicos de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá – Caño Sucio, URS / Dames & Moore / GEA / IRG, Mayo 2002
 - Recopilación y presentación de datos socioeconómicos de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá – Coclé del Norte, URS / Dames & Moore / GEA / IRG, Mayo 2002
 - Recopilación y presentación de datos socioeconómicos de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá – Río Indio, URS / Dames & Moore / GEA / IRG, Mayo 2002
- Environmental evaluation of selected water supply projects for the Canal capacity study - Lower Rio Trinidad, Black & Veatch, Septiembre 2002
- Recopilación y presentación de datos de recursos ambientales y culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, Consorcio Louis Berger / Universidad de Panamá / STRI, Enero 2003



- Recopilación y presentación de datos de recursos ambientales y culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá – Cuenca del río Coclé del Norte, Consorcio Louis Berger / Universidad de Panamá / STRI, Enero 2003
- Recopilación y presentación de datos de recursos ambientales y culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá – Cuenca del río Indio, Consorcio Louis Berger / Universidad de Panamá / STRI, Enero 2003
- Recopilación y presentación de datos de recursos ambientales y culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá – Cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio, Consorcio Louis Berger / Universidad de Panamá / STRI, Enero 2003
- Estudio de prefactibilidad ambiental para un segundo cruce en el sector Atlántico, ACP, Junio 2003
- Panama lakes water quality modeling study, USACE, Septiembre 2003
- Evaluación ambiental - Proyecto de profundización del cauce de navegación del Canal de Panamá (34' PLD), Universidad de Panamá, Diciembre 2003
- Estudio sociocultural de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, ABT Associates, Marzo 2004
 - Estudio sociocultural de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá – Cuenca del río Coclé del Norte, ABT Associates, Marzo 2004
 - Estudio sociocultural de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá – Cuenca de los ríos Caño Sucio y Miguel de la Borda, ABT Associates, Marzo 2004
 - Estudio sociocultural de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá – Cuenca del río Indio, ABT Associates, Marzo 2004
 - Estudio sociocultural de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá – Subcuenca del río Toabré, ABT Associates, Marzo 2004
- Estudio de recopilación de datos ambientales, sociales y culturales para áreas dentro, aledañas o adyacentes a la Región Oriental de la Cuenca del Canal, URS Holdings, Marzo 2004



- Evaluación ambiental de las opciones de agua en las cuencas de los ríos Indio, Caño Sucio y Toabré, URS Holdings, Mayo 2004
 - Evaluación ambiental de las opciones de agua en la cuenca de río Indio, URS Holdings, Mayo 2004
- Evaluación ambiental de la operación de un transbordador para el cruce de las esclusas de Gatún, ACP, Julio 2004
- Evaluación ambiental de opciones para la construcción de nuevas esclusas y la profundización de las entradas del Atlántico y del Pacífico del Canal de Panamá – Sector Atlántico, Louis Berger Group, Inc., Julio 2004
- Evaluación ambiental de opciones para la construcción de nuevas esclusas y la profundización de las entradas del Atlántico y del Pacífico del Canal de Panamá – Sector Pacífico, Louis Berger Group, Inc., Julio 2004
- Análisis de escenarios de desarrollo y plan indicativo de ordenamiento territorial ambiental para la Región Occidental de la Cuenca, Louis Berger Group, Inc. / Universidad de Panamá, Octubre 2004
 - Análisis de escenarios de desarrollo y plan indicativo de ordenamiento territorial ambiental para la Región Occidental de la Cuenca – Cuenca de Coclé del Norte-Toabré, Louis Berger Group, Inc. / Universidad de Panamá, Octubre 2004
 - Análisis de escenarios de desarrollo y plan indicativo de ordenamiento territorial ambiental para la Región Occidental de la Cuenca – Cuenca de Caño Sucio-Miguel de la Borda, Louis Berger Group, Inc. / Universidad de Panamá, Octubre 2004
 - Análisis de escenarios de desarrollo y plan indicativo de ordenamiento territorial ambiental para la Región Occidental de la Cuenca – Cuenca de río Indio, Louis Berger Group, Inc. / Universidad de Panamá, Octubre 2004
- Colecta y análisis de muestras biológicas de los lagos Gatún y Miraflores (estación lluviosa), Universidad de Panamá, Octubre 2004
- Tropical lake ecology assessment with emphasis on changes in salinity of lakes, URS Holdings, Abril 2005
- Colecta y análisis de muestras biológicas para la campaña de verano de los lagos Gatún y Miraflores, Universidad de Panamá, Julio 2005



- Recopilación y presentación del inventario biótico de vegetación, flora y fauna en las áreas dentro y aledañas al proyecto conceptual de la ampliación del Canal de Panamá, Universidad de Panamá, Octubre 2005
- Consultoría sobre recursos paleontológicos en sitios de excavación en las áreas de proyectos de modernización y ampliación del Canal, Dr. Michael Xavier Kirby, Diciembre 2005
- Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá, Dr. John Griggs, Lic. Luis Sánchez y Prof. Carlos Fitzgerald, Enero 2006

Capacidad y operaciones

- Measurement of pressures related to vessel movement within Miraflores Upper West Lock, USACE, Junio 1999
- Panama Canal study to increase draft, USACE, Abril 2002
- Canal capacity simulation model - Phase II & III, Paragon Consulting / ACP / Rockwell Software, Febrero 2005
- Simulación y análisis de la capacidad operativa del Canal de Panamá, ACP, Marzo 2006
- Requisitos laborales preliminares para el programa de ampliación del Canal, ACP, Marzo 2006

Financieros y económicos

- ACP market value report, Valuation Research Corp, Marzo 2005
- Assessment of the impact of changes in Canal transit costs on the economies of Ecuador, Chile, Peru, China, US, and Japan, Mercer Management Consulting, Abril 2005
- The Panama Canal Authority Canal expansion risk assessment report, AON Corp., Mayo 2005
- Revisión preliminar del estudio "Impacto Económico del Canal en el Ámbito Nacional", INDESA, Junio 2005
- Revisión de la metodología y los supuestos de los modelos financieros y de riesgo utilizados para evaluar el posible proyecto de expansión del Canal de Panamá, Campbell R. Harvey, Agosto 2005



- Revisión independiente del modelo financiero, Mauricio Jenkins, Noviembre 2005
- Development and implementation of a risk model and contingency estimation for the Panama Canal Expansion Program, ACP / Expert Technical Committee, Marzo 2006
- Desarrollo de un modelo financiero para determinar la factibilidad del Programa de Ampliación del Canal de Panamá, ACP, Marzo 2006
- Estudio de impacto económico del Canal en el ámbito nacional, Intracorp Estrategias Empresariales, S.A., Abril 2006
- Evaluación socio-económica del programa de ampliación de la capacidad del Canal (Proyecto del Tercer Juego de Esclusas), INDESA, Abril 2006

Mercado y competencia

- Panama Canal traffic and transit model - Transits and revenues 2000 through 2050, Merge Global, Inc., Septiembre 2000
- Development of long term traffic demand forecasts for the Panama Canal, 2001-2050, Richardson Lawrie & Associates, Febrero 2001
- Global macroeconomic and trade scenarios to 2025, DRI / WEFA, Inc., Marzo 2002
- Preliminary ACP-Max tanker and bulk carrier design, SSPA Sweden AB, Junio 2002
- Study of the interrelation between shippers' logistics and distribution systems and the Panama Canal expansion (Asia - US trade route), Louis Berger Group, Inc., Febrero 2003
- Transportation study for the liquid bulk market segment and the Panama Canal, Fearnley Consultants A/S, Marzo 2003
 - Panama bunker market study, Fearnley Consultants A/S, Marzo 2003
- Independent technical review of the market segment studies, Texas Transportation Institute/Stephen Fuller and Tun-Hsiang Yu, Julio 2003
- Transportation study of the dry-bulk market segment and the Panama Canal, Nathan Associates / Richardson Lawrie & Associates, Septiembre 2003



- Transportation study of the grain market segment and the Panama Canal, Nathan Associates / Richardson Lawrie & Associates, Septiembre 2003
- The Panama Canal impact on the liner container shipping industry, Louis Berger Group, Inc., Octubre 2003
- Study of the conventional bulk-refrigerated (non-containerized) cargo market segment – Conventional reefer ships, Global Insight, Inc., Marzo 2004
- Study of the conventional bulk-refrigerated (non-containerized) cargo market segment – General cargo and other minor vessel types, Global Insight, Inc., Marzo 2004
- Transpacific vessel deployment options with an expanded Panama Canal, R. K. Johns & Associates, Inc., Junio 2004
- Panama Canal market demand forecast, Mercer Management Consulting, Junio 2004
- Future of the marine transport in the Arctic, US Arctic Research Commission, Enero 2005
- Cost analysis of the U.S. Intermodal System, Ted Prince, Febrero 2005
- Global macroeconomic scenarios and world trade statistics and forecast, Global Insight, Inc., Agosto 2005
- Suez Canal pricing forecast 2005-2025, R. K. Johns & Associates, Inc., Noviembre 2005

Técnico y de Ingeniería

- Panama Canal Reservoir System - HEC-5 Model, USACE, Febrero 1999
- Vessel Positioning Project, Texas A & M University, Junio 1999
- Panama Canal reconnaissance study - Identification, definition and evaluation of water supply projects, USACE, Diciembre 1999
- Salinity intrusion in the Panama Canal, USACE, Febrero 2000
- TDA Syncrolift Study, Syncrolift, Inc. / ACP, Febrero 2000
- Evaluation of lock channel alignments, Montgomery Watson Harza, Agosto 2000



- Estudio de factibilidad del Proyecto de Profundización de Lago Gatún y Corte Gaillard a 34' (10.4 m) PLD, ACP, Diciembre 2000
- Long-term forecast for municipal and industrial water demand and raw water consumption, Montgomery Watson Harza, Febrero 2001
- Preliminary study of island development at the Pacific entrance of the Panama Canal, Moffatt & Nichol Engineers, Diciembre 2001
- Study of variations and trends in the historical rainfall and runoff data in the Gatun Lake watershed, Harza Engineering, Diciembre 2001
- Study of additional combinations of Locks' water saving basins for proposed Post-Panamax Locks at the Panama Canal, Moffatt & Nichol Engineers, Enero 2002
- Review of Lower Trinidad dam project and Gatun lake 3 ft deepening feasibility studies, U.S. Geotechnical Board, Abril 2002
- Update the Pacific Locks conceptual design and harmonization of the Atlantic Locks conceptual designs, Consorcio Post-Panamax, Noviembre 2002
- Panama Canal reconnaissance study - Identification, definition and evaluation of water supply projects - Lower Trinidad, USACE, Diciembre 2002
- Mediciones de corrientes marinas en la bahía de Panamá, ACP, Marzo 2003
- Preliminary study on land reclamation alternatives at the Pacific entrance to the Panama Canal, JETRO, Marzo 2003
- Technical analysis of the deepening of the Atlantic entrance to drafts of 41.5', 46' and 50', ACP, Marzo 2003
- Managerial recommendations for the Lower Trinidad Project, Parsons Brinckerhoff / Montgomery Watson Harza, Marzo 2003
- Feasibility evaluation of a tug assisted locks vessel positioning system, ACP, Abril 2003
- Feasibility design for the Rio Indio Water Supply Project, Montgomery Watson Harza, Abril 2003
- Conceptual Design of Post Panamax Locks (Pacific), Consorcio Post-Panamax, Mayo 2003



- Comparison of one 3-lift lock with one 1-lift plus one 2-lift lock at the Pacific side, ACP, Mayo 2003
- Saltwater intrusion analysis for Post Panamax Locks, WL Delft Hydraulics, Junio 2003
- Río Toabré water transfer project - Feasibility study, Coyne-et-Bellier, Junio 2003
- Technical analysis to deepen Gatun Lake and Gaillard Cut to design channel bottom of 27.5' PLD, ACP, Julio 2003
- Technical analysis of Gaillard cut widening - 1 way Post-Panamax traffic, ACP, Julio 2003
- Panama Canal concept design - Atlantic lock structures - Third lane project, USACE, Julio 2003
- Review and modification of the Panama Canal HEC-5 Models, Richard J. Hayes, Agosto 2003
- Technical analysis of the deepening of the Pacific entrance to drafts of 41.5', 46', and 50', ACP, Septiembre 2003
- Feasibility design for the Upper Chagres water supply project, Montgomery Watson Harza, Septiembre 2003
- New locks alignment at the Pacific side - Alignment PMD, ACP, Octubre 2003
- Feasibility design for the Ríos Coclé del Norte and Caño Sucio Water Supply Projects - Coclé del Norte/Río Indio, Montgomery Watson Harza, Diciembre 2003
 - Feasibility design for the Ríos Coclé del Norte and Caño Sucio Water Supply Projects - Coclé del Norte/Caño Sucio/Río Indio, Montgomery Watson Harza, Diciembre 2003
 - Feasibility design for the Ríos Coclé del Norte and Caño Sucio Water Supply Projects - Low Coclé del Norte, Montgomery Watson Harza, Diciembre 2003
- Study on fabrication, installation, and cost estimate for new lock gates, Japan Bank for International Cooperation (JBIC), Enero 2004
- Pacific side excavation and dredging material disposal alternatives evaluation, Moffatt & Nichol Engineers, Marzo 2004



- Feasibility study of the construction of an artificial island at the Pacific entrance to the Canal, JETRO, Marzo 2004
- Independent technical review of navigation channel improvement studies, Great Lakes Dredge & Dock Company, Abril 2004
- Cost, schedule and constructibility analysis for the proposed modified Post-Panamax Locks, ACP/Parsons Brinckerhoff / Montgomery Watson Harza, Abril 2004
- Saltwater intrusion analysis for Post Panamax Locks - Effect of water recycling at Pacific side of Canal and alternative methods to mitigate salt water intrusion, WL Delft Hydraulics, Abril 2004
- Feasibility study of island development at the Pacific entrance of the Panama Canal, Moffatt & Nichol Engineers, Mayo 2004
- Conceptual design to recycle water in Post-Panamax locks – Hydraulic Part, Consorcio Post-Panamax, Junio 2004
 - Conceptual design to recycle water in Post-Panamax locks – Electromechanical equipment, Consorcio Post-Panamax, Junio 2004
 - Conceptual design to recycle water in Post-Panamax locks – Cost estimation, Consorcio Post-Panamax, Junio 2004
- Preliminary Engineering Study - Pre-feasibility of Panama Canal Atlantic Crossing, ACP, Julio 2004
- Technical analysis of disposal sites for works on Proposed New Panama Canal Post Panamax Navigation Channels and Locks, ACP, Agosto 2004
- Conceptual design study of locks water saving basins for proposed Post-Panamax locks at the Panama Canal, Moffatt & Nichol Engineers, Octubre 2004
- Flood mitigation program for Gatún lake, Moffatt & Nichol Engineers, Febrero 2005
- Saltwater intrusion analysis for Post Panamax Locks - Study, modeling and analysis of salt water intrusion mitigation systems for revised 3-lift lock configurations, WL Delft Hydraulics, Abril 2005
- Feasibility study of Palo Seco / Farfán land reclamation to develop a port facility, Moffatt & Nichol Engineers, Junio 2005



- Review of saltwater intrusion and mitigation studies and models for proposed Post-Panamax locks, DHI Water & Environment, Julio 2005
- Alternative conceptual design of Pacific and Atlantic Post-Panamax locks - 3x2 Water savings basins, Consorcio Post-Panamax, Julio 2005
- Design value management, constructibility dialogos, and risk assessment, Social Enterprise Consulting, Agosto 2005
- Review of the cost estimates and schedule for the Panama Canal 3rd lane locks, Expert Technical Committee, Noviembre 2005
- Adequacy of selected lock size parameters for expanded Panama Canal, Hans Payer, Diciembre 2005
- Technical analysis of disposal sites for work on Panama Canal Post-Panamax channels and locks with Gatun lake at 9.14 m PLD, ACP, Marzo 2006
- Technical analysis on the proposed Panama Canal Post Panamax navigation channel, ACP, Marzo 2006
- Costos y cronograma para el diseño conceptual de las Esclusas Pospanamax, ACP, Marzo 2006

Otros Estudios

- Marketing Strategy Development - Booz Allen (1998), Booz Allen, Marzo 1998
- Design Earthquakes for the East Area of Canal Basin, Hugh Cowan, Agosto 1999
- Design Earthquakes for the evaluation of seismic hazard - Gatun Dam, Hugh Cowan, Agosto 1999
- Trinidad Pumped Storage Reservoir Concept, ACP, Junio 2001
- Preliminary Report on the Seismic Adequacy of the Gatun Spillway, ACP, Julio 2001
- Effect of Deepening on Gaillard Cut Slopes, ACP, Abril 2002
- Geotechnical Advisory Board Meetings 1993-2002, Geotechnical Advisory Board, Abril 2002



- Feasibility Study Lock Water Reclamation Project (Panama Canal), WPSI Inc, Julio 2002



Glosario de términos del Canal de Panamá

El presente glosario identifica algunas de las expresiones canALERAS más usadas en la administración y funcionamiento del Canal que, debido a su carácter técnico, son poco conocidas por el público. Están ordenadas en orden alfabético y ofrecen una definición o explicación breve.

ACP: Siglas de la “Autoridad del Canal de Panamá”. Es la entidad del Gobierno de Panamá a quien corresponde privativamente la operación, administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento, mejoramiento y modernización del Canal, así como sus actividades y servicios conexos.

Aframax: (de Average Freight Rate Assessment) Un buque cisterna o tanquero cuyo diseño aprovecha el sistema Worldscale. Generalmente se trata de buques petroleros de 80,000 – 119,000 TPM (toneladas de peso muerto). Estos buques no pueden transitar por el Canal debido a sus dimensiones.

Agua Dulce Tropical - ADT (Tropical Fresh Water - TFW): Agua dulce en el trópico que, en el Lago Gatún, tiene una densidad de 0.9954 grs/cc a 85°F (29.4°C). En comparación, el agua de mar posee una densidad de 1.025 grs/cc. La transición a agua dulce tropical con frecuencia altera el equilibrio longitudinal de un buque grande aumentando el calado de proa aproximadamente en 3 ó 4 pulgadas (7.5 a 10 centímetros) con un incremento a su calado de cerca de 7 pulgadas en conjunto.

Agua Salada Tropical - AST (Tropical Salt Water - TSW): Agua salada en mares tropicales con una densidad de 1.025 grs/cc.

Aguas del Canal (Canal Waters): Se refiere a toda el agua en el área de compatibilidad con la operación del Canal. (Véase “área de compatibilidad con la operación del Canal”).

Alcantarilla (Culvert): Túnel ancho que corre dentro de los muros centrales y laterales de las esclusas y suministran el agua necesaria para las operaciones de esclusaje.

Alcantarilla del muro central (Center-wall culvert): La alcantarilla ubicada dentro del muro central en cada complejo de esclusas.

Alcantarilla del muro lateral (Side-wall culverts): Las alcantarillas ubicadas dentro de los muros laterales de cada complejo de esclusas.

Alineamiento (Alignment): En el contexto del diseño de un nuevo complejo de esclusas, se llama alineamiento al plano y orientación geográfica para posicionar la estructura de las esclusas y sus canales de acceso. El alineamiento propuesto para el lado Atlántico de las esclusas nuevas del Canal corresponde al A-1 y para el lado Pacífico es el PMD. El alineamiento A-1 aprovecha las excavaciones realizadas previamente en 1939 reduciendo los volúmenes de excavaciones requeridos. El alineamiento PMD se caracteriza por evitar terrenos más altos, reduciendo los volúmenes de excavaciones necesarios y evitando duras formaciones de rocas basálticas con la inconveniencia de introducir una curva de 9 grados al Norte de las esclusas propuestas.



Ambiente (Environment): Conjunto de condiciones físicas y biológicas del lugar donde se vive (clima, suelo, seres vivos, etc.), que influyen y condicionan la vida, el crecimiento y la actividad del organismo.

Análisis de riesgo (Risk analysis): Forma sistemática de evaluar los riesgos (la probabilidad de ocurrencia de un acontecimiento adverso, problema o daño y las consecuencias del mismo), de lograr transparencia en su complejidad y de resolver las dudas o lagunas. Este sistema facilita la toma de decisiones en materia de gestión de riesgos y su comunicación.

Ancho máximo (Maximum width): Medida del ancho extremo de un buque, incluyendo salientes.

Apopamiento o empopamiento (Squat): Fenómeno en el cual se aprecia un aumento en el calado en la popa de un buque cuando acelera su trayecto en aguas poco profundas. El efecto se acentúa a mayor tamaño de buque, mayor velocidad y/o menor profundidad bajo la quilla.

Área de compatibilidad con la Operación del Canal (Canal Operation Compatibility Area): Área donde sólo son permitidas las actividades compatibles con la operación del Canal. Incluye el área contigua generalmente siguiendo el curso del Canal desde el Océano Atlántico al Pacífico, las entradas y los anclajes, los puertos de Cristóbal y Balboa, las tres esclusas, la represa de Gatún, porciones del lago Gatún, el Corte Culebra, el lago de Miraflores y las áreas que lo rodean.

Área protegida (Protected area): Área terrestre, costera, marina o lacustre declarada legalmente protegida con el objetivo de asegurar su conservación por medio de un manejo que regula sus usos para recreación, educación o investigación de los recursos naturales y culturales.

Arqueador (Admeasurer): Se refiere a cualquier oficial o colaborador de la ACP que tiene asignadas las funciones de arqueo. Ver *Arqueo*.

Arqueo (Admeasurement): Es el proceso de determinar la capacidad de carga y el volumen interno de un buque. Esto se realiza escalando las dimensiones de los planos o tomando medidas físicas de la superestructura del buque y digitalizando el volumen bajo cubierta. Se mide en toneladas de arqueo (1 tonelada de arqueo es equivalente a 100 pies cúbicos).

Asiento (Trim): Diferencia en profundidad entre los calados de proa y popa.

Asistencia hidráulica (Hydraulic assist): Un método utilizado en los niveles bajos de las Esclusas de Pedro Miguel y Gatún para asistir en la salida de un buque vertiendo agua detrás de él. Este procedimiento reduce el efecto de apopamiento causado por el poco espacio que tiene el agua para fluir hacia la popa, reduciendo la resistencia y mejorando el movimiento del buque dentro de la cámara de la esclusa.

AST: Ver *Agua Salada Tropical*.

ASTM: Siglas en inglés de la “Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials).



Ataguía (Cofferdam): Dique provisional en un río o canal para impedir el paso del agua mientras se realiza alguna obra hidráulica.

ATM: Siglas en inglés del “Modo de Transferencia Asíncrona (Asynchronous Transfer Mode) - Tecnología utilizada por la ACP como espina dorsal (backbone) en su sistema de comunicación.

Avenida: Aumento inusual del caudal de agua de un cauce natural o artificial, por encima de los normales, que puede o no producir desbordamientos e inundaciones.

Avenida (crecida) máxima probable (Probable Maximum Flood - PMF): Se define como la máxima avenida que pueda esperarse, considerando todos los factores condicionantes: geográficos, meteorológicos, hidrológicos y de terreno, o sea, la avenida que se produce como consecuencia de la precipitación máxima probable.

Baby boomers: Se refiere al grupo poblacional en Estados Unidos que nacieron durante el aumento excepcional de nacimientos que hubo después de la Segunda Guerra Mundial entre los años 1946 y 1964. Este grupo es el mayor impulsor del segmento de mercado de cruceros.

Barcaza (Barge): Buque de fondo plano, forma completa y construcción pesada que no dispone de sistema de propulsión propio.

Barcaza-tanque (Barge-tank): Buque cisterna sin propulsión propia.

Batiente o quicio (Sill): Saliente de concreto en el piso de la recámara de una esclusa que sirve de tope y sello a la parte inferior de la compuerta.

Biodiversidad o diversidad biológica (Biodiversity): Variabilidad de organismos vivos dentro de un ecosistema.

Bitas (Bitt): Estructuras verticales ubicadas usualmente sobre cubierta que se utilizan para asegurar cuerdas de amarre.

Bordada (Reach): En el Canal, se refiere a una sección recta de un canal de navegación entre dos curvas.

Boya (Buoy): Artefacto flotante sujeto al fondo acuático para la señalización náutica, como la demarcación de canales de navegación, señalar peligros sumergidos y puntos de referencia; entre otros fines.

Boyas de amarre (Mooring buoy): Se refiere a estructuras de forma cilíndrica o boyas de tanque de gran tamaño con una gran capacidad de flotación, provistas de un pesado anclaje. El gancho de amarre para buques está asegurado en la parte superior y la cadena de anclaje en la parte inferior debajo del agua. La soga del buque se amarra al gancho de la boya, que es usualmente de tipo autoliberable. Se diseñan con suficiente flotabilidad para compensar las fuerzas combinadas ejercidas por la cadena de anclaje y la soga de amarre del buque.

Buque comercial (Commercial vessel): Una embarcación con propulsión propia que no sea de uso militar ni de ningún otro uso gubernamental.



Buque de carga general (General cargo vessel): Naves que transportan gran variedad de productos, la mayoría en parcelas pequeñas en rutas regionales.

Buque de pasajeros o crucero (Passenger vessel): Naves que transportan pasajeros para viajes de recreación donde el viaje y las instalaciones del buque son considerados parte esencial de la experiencia. Viajar en un crucero se ha convertido en una parte importante de la industria turística con cientos de miles de pasajeros anualmente. Ver *Cruceros*.

Buque granelero (Bulk carrier): Naves que transportan graneles secos, que incluyen los granos como maíz, soya, trigo, y otros graneles como mineral de hierro, carbón, manufacturas de hierro y acero, fertilizantes, cobre, aluminio, azúcar, sal, cemento, astillas de madera.

Buque portacontenedor (Container vessel): Naves que transportan contenedores que llevan toda clase de mercancía, principalmente productos procesados o terminados, usualmente de mayor valor que los graneles. En la actualidad, muchos tipos de buques han sido diseñados para transportar contenedores sobre cubierta.

Buque portavehículos (Vehicle carrier): Naves que transportan automóviles, camiones y carga de proyecto. Esta categoría también incluyen los buques Ro-Ros (Roll On-Roll Off – buques equipados con rampas para que los camiones puedan entrar y salir a recoger o dejar carga).

Buque refrigerado (Reefer vessel): Naves que transportan productos perecederos, que incluyen frutas, carnes, y productos lácteos. Este tipo de buques posee bodegas con paredes aislantes dentro del cual aire frío se circula hasta obtener la temperatura adecuada a la carga que se está transportando.

Buque de vela o velero (Sailing vessel): Cualquier embarcación impulsada por velas, bajo la condición de que no utilice maquinaria de propulsión, aunque la tuviera, durante su tránsito en el Canal.

Buque no autopropulsado (Non-self-propelled vessel): Buque que no tiene instalado un sistema de propulsión o que tiene instalado un sistema de propulsión que no está funcionando durante el tránsito. También se le llama “embarcación sin propulsión”.

Buque propulsado (Power-driven vessel): Buque propulsado por una maquinaria.

Buque tanquero, buque cisterna, o buque petrolero (Tanker): Naves que transportan graneles líquidos, que incluyen el petróleo crudo, productos derivados del petróleo (diesel, gasolina, combustible de aviación, gas licuado), productos químicos, entre otros. Estos buques varían de tamaño desde buques costeros pequeños de 1,500 toneladas de peso muerto, de tamaño mediano de 60,000 toneladas, hasta gigantes VLCCs (petroleros para crudos muy grandes).

Caisson: Compuerta flotante usada para secar las recámaras de las esclusas para re-acondicionamiento de la maquinaria sumergida.

Calado (Draft): Medida vertical de la parte sumergida del buque. Profundidad a la que se sumerge el buque.



Calado máximo autorizado (Maximum authorized draft): Calado máximo autorizado del buque establecido por su sociedad clasificadora. Se encuentra registrado en el Certificado de Línea de Flotación.

Calado máximo permitido para transitar (Maximum authorized transit draft): El calado máximo autorizado para tránsitos es de 12.04 metros (39.5 pies) en agua dulce tropical, con el nivel del lago Gatún a 24.84 metros (81.5 pies) o más. Esto da a la navegación un margen de seguridad de 1.5 metros (5 pies) debajo de la quilla en todo momento. El calado máximo permitido para transitar puede ser restringido por orden del director de operaciones marítimas en épocas de escasez de agua en el Lago Gatún.

Cámara (Chamber): Estructura delimitada por compuertas, en la esclusa, donde un buque se mantiene mientras es elevado o bajado a cada nivel o escalón.

Cámara corta (Short chamber): Es la sección de una cámara delimitada por compuertas regulares en un extremo y “compuertas intermedias” en el otro. Mide aproximadamente 198.2 m. (650’) y se utiliza para realizar “esclusajes de cámara corta” para ahorrar agua en épocas de sequía, generalmente. Ver: *Cámara, Compuertas intermedias y Esclusaje de cámara corta.*

Canal Existente o Actual (Existing Canal): Se refiere al Canal en su forma presente, tal y como es en la actualidad, sin incluir mejoras que aumenten su capacidad.

Canal Mejorado (Extended Canal): Se refiere a la configuración y operación del Canal incluyendo las mejoras incrementales que aumenten su capacidad y que pueden llevarse a cabo en el futuro, pero sin incluir el tercer juego de esclusas.

Canal Ampliado (Expanded Canal): Se refiere al Canal expandido o ampliado como resultado de la construcción de nuevas esclusas que permitan el paso de buques demasiado grandes para pasar por las esclusas existentes.

Canales de navegación (Navigation channels): Áreas o secciones rectas y navegables del Canal, que están delimitadas por líneas de prismas en el Este y en el Oeste en ambos lados del Canal. Todas estas secciones, en su conjunto, comprenden los canales navegables del Canal de Panamá.

Capacidad del Canal (Canal capacity): Se refiere a la habilidad del Canal de transitar carga de forma expedita, confiable y segura. El concepto de capacidad está sometido, además a las condiciones y características de las dimensiones físicas de las infraestructuras de los componentes y del tamaño y variedad de naves utilizando el Canal, como también está condicionado por las prácticas operativas y procedimientos adoptados en el Canal. Esto equivale a decir que la capacidad del Canal se mide con respecto a su máximo volumen de tránsitos, manteniendo niveles aceptables de servicio, bajo una mezcla en particular de buques y con una condición particular de operación.

Capacidad Neta (Net capacity): La cantidad de toneladas de carga que un buque puede llevar cuando su calado llega al máximo permitido, según su línea de francobordo de verano. También se conoce como capacidad de carga, peso muerto de carga y peso muerto útil.

Capacidad sostenible (Sustainable capacity): Es el volumen de tráfico máximo, a largo plazo, que el Canal puede atender en forma consistente y predecible, con un servicio rápido, confiable y seguro, sin discriminación. Por otra parte, su medición



depende de la “mezcla de buques”, de interrupciones de servicio de vías y de restricciones de navegación.

Capesize: Buque granelero de carga seca de 80,000 a 200,000 TPM (toneladas de peso muerto) aproximadamente. Estos buques no pueden transitar por el Canal debido a sus dimensiones.

Carga peligrosa (Dangerous cargo): Cualquier material de contenido explosivo, inflamable, radioactivo o tóxico para los humanos o el ambiente.

CC: (Clear Cut) Código de restricción asignado a un buque que define los límites a su tránsito por el Corte Culebra en términos de “vía libre” (ver *Vía libre*). Puede transitar el Corte de noche o de día. Se le asigna a buques cuyo tamaño, maniobrabilidad, carga, visibilidad, o característica estructural, impida su encuentro con otro buque en el Corte Culebra.

CCDL: (Clear Cut Daylight) Código de restricción asignado a un buque que limita su tránsito (1) a horas del “día” por las esclusas, (2) a “vía libre” por el Corte Culebra y (3) a horas del “día” (ver *Día*, y *Vía libre*).

Ciclo de tiempo del esclusaje (Lockage cycle times): Se trata del intervalo de relevo o la diferencia de tiempo entre la salida de un buque y la salida del siguiente buque.

Cierre de vías para mantenimiento: Ver *Interrupción del servicio de vía*.

CIF: Siglas en inglés de “Costo, Seguro y Flete” (Cost Insurance and Freight). Significa que el vendedor ha de pagar los gastos y el flete necesarios para hacer llegar la mercancía al puerto de destino convenido. También incluye el pago de seguro marítimo de cobertura de los riesgos del comprador, relativos a pérdida o daño de la mercancía durante el transporte.

Coefficiente de bloque (Block coefficient): Es igual a $V / (L \times B \times T)$, donde V es el volumen total sumergido del buque, L es la longitud de la línea de flotación, B es la manga y T su calado. Proporciona una indicación general de la forma de la porción sumergida del casco de un buque. Como regla general, valores bajos indican que la nave está diseñada para la velocidad con un espacio para carga reducido. Inversamente, valores altos indican un buque lento pero que maximiza su espacio interno para carga. Así, por ejemplo, un buque de contenedores moderno posee típicamente un coeficiente de bloque de 0.65, mientras que un buque cisterna o petrolero posee un coeficiente mayor, de un rango cercano a 0.90.

Compensación (Compensation): Medidas de corrección mediante las cuales se intenta restituir tendencias naturales del medioambiente que hayan sido afectadas como resultado de una acción o grupo de ellas en un lugar determinado.

Complejo de esclusas (Locks complex): Se refiere al juego o conjunto de esclusas unidas física y estructuralmente. En el Canal Actual existen tres complejos de esclusas: Miraflores, Pedro Miguel y Gatún.

Compuertas de inglete (Miter gates): tipo de puertas utilizadas en las esclusas del Canal existente, que abren y cierran las cámaras internas de las esclusas. Consisten en pares de compuertas de acero que forman una V con el vértice en dirección al nivel



superior de las aguas, de tal manera que la presión del agua mantiene ambas secciones selladas herméticamente cuando las compuertas están cerradas.

Compuertas deslizantes (Rolling gates): Una estructura de acero en forma de pared en una caja, que funciona sobre carriles apoyados en un vagón con ruedas arriba y abajo, en el piso de la esclusa. Es conducida por cable por un sistema de torno. La extensión de la compuerta bloquea el ancho de la esclusa por completo. Posee una hendidura o nicho en la cual se colocan las compuertas cuando están abiertas.

Compuertas intermedias (Intermediate gates): Son compuertas interiores de las cámaras en las esclusas. Cada cámara posee un par de compuertas ubicadas a 198.2 m. (650') de un extremo de la cámara y a 106.7 m. (350') del otro extremo. Se utilizan para ahorrar agua realizando esclusajes con sólo una sección de la cámara, la de 650 pies, "esclusaje de cámara corta". Ver *Esclusaje de cámara corta* y *Cámara corta*.

Confiabilidad del Canal (Canal reliability): Se refiere a la habilidad del Canal para proveer a nuestros clientes con tiempos en aguas del Canal aceptables y predecibles. Esto permite al cliente planear con antelación la programación de sus buques sin ser impactado negativamente por el Canal.

Confiabilidad histórica del Canal de Panamá (Historic Panama Canal reliability): Se refiere al porcentaje de tiempo aproximado que el Canal ha podido proveer el máximo calado de 39.5 pies en agua dulce. La confiabilidad histórica nominal de calado del Canal es de 99.6%.

Confiabilidad del calado (draft reliability): Medida que determina los estándares en la capacidad del sistema hídrico para garantizar a los clientes del Canal un calado seguro y comercialmente atractivo.

Conservación (Conservation): Actividades que se llevan a cabo para la preservación, mantenimiento, rehabilitación, restauración, manejo y mejoramiento de los recursos naturales de un área.

Contaminación (Contamination): Presencia de materia o energía cuya naturaleza, ubicación o cantidad produce efectos ambientales indeseables. En otros términos, es la alteración hecha o inducida por el hombre a la integridad física, biológica, química y radiológica del ambiente.

Convoy completo (Full convoy): (Ver también *Semi-convoy*). Se refiere a una propuesta para programar tránsitos en el Canal de Panamá que consiste en enviar todos los tránsitos en una dirección un día y en la dirección opuesta al día siguiente.

Convoy rumbo al Norte o convoy Norte (Northbound convoy): Se refiere al grupo de buques con restricciones de tránsito que parte del fondeadero del Pacífico en dirección al norte y cruza el Corte Culebra durante las horas de la mañana bajo el sistema de semi-convoy. Ver *Semi-convoy*.

Convoy rumbo al Sur o convoy Sur (Southbound convoy): Se refiere al grupo de buques con restricciones de tránsito que parte del fondeadero del Atlántico y de Gatún con dirección al Sur y cruza el Corte Culebra sin tráfico opuesto durante las horas de la tarde bajo el sistema de semi-convoy. Ver *Semi-convoy*.



Corte Culebra (Gaillard Cut): Se trata de la sección más angosta del Canal de Panamá con una longitud total de 12.7 km (7.9 millas) ubicada entre el norte de las esclusas de Pedro Miguel y el Cruce de Chagres (Chagres Crossing) e incluye la División Continental de Panamá.

CPSUAB o Canal de Panamá / Sistema Universal de Arqueo de Buques: Unidad de medida (en toneladas de arqueo) del espacio disponible para carga y pasajeros basado en el Sistema Universal de Arqueo de Buques del Canal de Panamá. El número de toneladas CPSUAB de un buque de una embarcación determina su peaje por el Canal.

Crucero (Cruise ship): Este segmento de buques es diferente a los segmentos de buques de carga y ve al Canal y a Panamá como un destino turístico. Además contribuye a la industria de turismo nacional, ya que un número de estos buques atracan en puertos locales y desembarcan pasajeros que le generan ingresos adicionales a la economía panameña. Ver *Buque de pasajeros*.

CTAN: Siglas en inglés del “Sistema de Comunicación para la Administración del Tráfico y la Navegación” (Communication, Traffic Management and Navigation System) Es una herramienta de navegación para el práctico que le da una alternativa para determinar la posición del buque. Además, cada práctico puede obtener la posición de todos los otros buques que en ese momento estén transitando el Canal. Adicionalmente, ofrece un sistema de rastreo para la navegación, al Centro de Control de Tráfico Marítimo, que mejora la seguridad y efectividad de las operaciones. Este sistema está basado en el sistema de Posicionamiento Global y es parte del Sistema de Tráfico de Control Marítimo (o Enhanced Vessel Traffic Management System -EVTMS).

Cuenca (Watershed): Unidad territorial en la cual el agua que cae por precipitación se reúne y escurre a un punto común o que fluye toda al mismo río, lago, o mar. En esta área viven seres humanos, animales y plantas, todos ellos relacionados.

Cuenca hidrográfica del Canal (Canal watershed): Superficie de 552,761 hectáreas donde se concentran los recursos hídricos, potenciales y en uso, que garantizan el abastecimiento de agua para el consumo por parte de la mayor parte de la población de Panamá, así como también para el funcionamiento y operación del Canal. Mediante la Ley 44 de 1999, se delimitó legalmente la Cuenca del Canal. Esta delimitación incluyó la Región Oriental en las provincias de Panamá y Colón y la Región Occidental en las provincias de Coclé y Colón, que ha sido identificado por su potencial hídrico. La responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la Cuenca del Canal ha sido concedida a la ACP en el Título XIV de la Constitución Política de Panamá y a través de la Ley Orgánica de la ACP. Ver *Región Oriental y Región Occidental*.

Dársena (Basin): Área protegida de un puerto utilizado para maniobras internas.

De día en el Corte (Daylight in the cut): Tránsito cuyo paso a través del Corte Culebra está restringido a las horas del día (ver *Día*).

Defensa (Fender): Dispositivo acolchonado, tipo parachoque, asegurado a un muelle para evitar daños a buques que se amarran contra él.

Demanda Potencial (Potential Demand): Es el pronóstico de demanda proyectada para el período 2005 a 2025 por el Modelo Integrado de Pronóstico de Demanda del



Tráfico del Canal de Panamá para un Canal sin aumentos de peajes. Ver *Modelo Integrado de Pronóstico de Demanda del Tráfico del Canal de Panamá*.

Demanda-Objetivo (Objective Demand): Proyección de demanda para el período 2005 a 2025, generada por el Modelo Integrado de Pronóstico de Demanda del Tráfico del Canal de Panamá. Resulta de la implementación de una estrategia de ingresos a largo plazo que mantiene cerca de 90% de la demanda potencial. Esta estrategia de ingresos está orientada a recobrar las inversiones y obtener el valor que aporta la ruta. Además, los análisis hechos sobre el impacto de incrementos de los precios de tránsito sobre los segmentos, han utilizado las diversas elasticidades de cada uno de ellos para lograr captar cerca de 90% de la demanda potencial. Ver *Demanda Potencial y Modelo Integrado de Pronóstico de Demanda del Tráfico del Canal de Panamá*.

Desarrollo sostenible (Sustainable development): Es el proceso de mejoramiento equitativo de la calidad de vida de las personas, combinado con medidas de conservación y protección de los recursos naturales de manera que el crecimiento económico ni la modernización excedan la capacidad que el ambiente tiene para renovarse y absorber los desechos producidos.

Designativo o indicador de precaución (Precaution designator - PD): Código asignado a cada buque que indica las medidas de precaución establecidas por la ACP, definidas con referencia a la carga que transitan, las cuales deben ser asumidas por el buque mientras se encuentre en aguas del Canal.

Desplazamiento (Displacement): Agua “desplazada” por el peso del buque, que equivale al peso de la carga y pertrechos que lleva un buque, sumado al peso ligero del buque a un calado determinado.

Día (Daylight): En el contexto de las operaciones del Canal, es el período entre los 20 minutos antes del alba y los 20 minutos posteriores al ocaso.

DLCC: (Daylight Clear Cut) Código de restricción asignado a un buque para limitar su tránsito por el Corte Culebra en categoría de “vía libre” y a horas del “día” (ver *Día*, y *Vía libre*). Permite el tránsito de las esclusas de noche.

Dolphin: Estructuras fijas en forma permanente a orillas de un cauce de navegación a las cuales pueden amarrarse buques.

Dragado (Dredging): Se refiere a la actividad de excavar material en el fondo de áreas sumergidas y de elevarlo hacia la superficie para ser transportada por bombas y tuberías o por barcazas hacia un sitio de disposición de materiales.

Ecosistema (Ecosystem): Escenario donde se desarrollan e interrelacionan organismos productores (plantas), consumidores (animales) y reductores (bacterias) con el ambiente, que está compuesto, a su vez, por materia orgánica, materia inorgánica y el régimen climático.

El Canal: Se refiere al Canal de Panamá, en su totalidad, incluyendo: (1) la vía acuática en sí; (2) sus fondeaderos, estaciones de amarres, muelles y entradas; (3) tierras y aguas provenientes del mar; (4) ríos y lagos; y (5) esclusas, represas, diques y estructuras para el control de agua.



Embarcación menor de esclusaje manual (Handline vessels): Embarcación cuya eslora total es menor a 38 m. (125 pies). Generalmente, una embarcación menor es controlada manualmente con sogas (en vez de locomotoras), mientras está dentro de las esclusas. Ver *Eslora total*.

Embarcación remolcada sin propulsión (Dead tow): Embarcación sin un sistema propio de propulsión o con uno averiado, por lo que la embarcación requiere ser remolcada.

En navegación (Underway): Se refiere a un buque que no está anclado o encallado.

Ensanche del Corte Culebra (Gaillard cut widening): Este proyecto del Corte Culebra o Gaillard consiste en ampliar el Corte de 152 metros a por lo menos 192 metros en las secciones rectas y hasta 222 metros en las curvas. Esto permitirá al Canal satisfacer las demandas crecientes de tráfico, aumentando la capacidad operativa de la vía y permitiendo un horario de tráfico más flexible.

Equipo flotante (Floating equipment): Conjunto de objetos, maquinaria o equipamiento que se mantiene en la superficie del agua, montado en o dentro de un casco. La forma dada al casco debe estar conforme a la naturaleza del trabajo para el cual el casco está siendo utilizado. Incluye lanchas, remolcadores, barcasas, dragas, etc.

Esclusa (Lock): Estrecho de agua cerrado por dos compuertas, una a cada extremo, construido dentro de un canal o un río, con el propósito de elevar o bajar una nave desde un nivel de agua hacia otro. Una esclusa también puede ser construida dentro de la entrada de un dique para los mismos propósitos. Cuando una nave es elevada hacia un nivel más alto, entra al nivel más bajo y la compuerta es cerrada detrás. El agua es vertida dentro de la cámara, hasta que su nivel alcance la misma altura del siguiente nivel superior. La compuerta delantera es entonces abierta y la nave así prosigue hacia un nivel más alto. El procedimiento se invierte cuando la nave pasa de un nivel más alto hacia otro más bajo. Muchas de las esclusas modernas están hechas de concreto, aunque algunas tienen murallas de láminas de acero o pisos de roca natural o arena. La compuerta, utilizada frecuentemente en los Estados Unidos, consiste en dos secciones giratorias formando un arco o una V baja, con el ápice hacia el agua de nivel más alto para que la presión del agua mantenga ambas secciones fuertemente selladas cuando estén cerradas. Otro tipo de compuerta de uso común consiste en una pieza de lámina de acero que se desliza a través de la entrada de la esclusa en ruedas o es levantada en el aire o hundida debajo del agua. Las compuertas, en la mayoría de las esclusas, son operadas por fuerza hidráulica o eléctrica. El agua es depositada dentro o fuera de las esclusas a través de alcantarillas construidas dentro de la estructura de albañilería de las paredes de la esclusa.

Esclusaje (Lockage): Travesía completa de un buque o grupo de embarcaciones a través de las esclusas. Con frecuencia se utiliza como medida de consumo de agua, que equivale a la cantidad de agua utilizada para mover un buque en su travesía completa por el Canal, o sea 55 millones de galones.

Esclusaje con luces de poste alto (High-Mast lighting lockage): Travesía nocturna por las esclusas del Canal, de un buque que normalmente está restringido por su tamaño a tránsitos diurnos y que, por tanto, utiliza la luz de poste alto.

Esclusaje regular (Regular lockage): Tránsito por las esclusas del Canal, que se caracteriza por el uso de un sólo juego de locomotoras para auxiliar a los buques que van en la misma dirección y en la misma vía, desde un extremo de la esclusa al otro. Este



modo de operación de las esclusas requiere el uso de una vía de remolque solamente para que las locomotoras vayan de un extremo de las esclusas al otro e implica que los buques deben esperar el retorno de las locomotoras después de haber asistido al buque anterior. Ver *Esclusaje de relevo* y *Esclusaje de carrusel*.

Esclusaje de cámara corta (Short chamber lockage): Se refiere a tránsitos en las esclusas que utilizan compuertas intermedias para seccionar la cámara de 198.2 m (650') como alternativa adicional al uso de las compuertas regulares con la cámara completa. Usualmente se utiliza esta modalidad de travesía por las esclusas del Canal en épocas de sequía para buques que, dadas sus dimensiones, puedan acomodarse en esa sección utilizando aproximadamente 35% menos agua por esclusaje. Ver *Cámara corta* y *Compuertas intermedias*.

Esclusaje de carrusel (Merry-go-round lockage): Travesía de buques por las esclusas del Canal caracterizada por el hecho de que los buques que transitan en la misma dirección y en la misma vía utilizan un sólo juego de locomotoras, por cada buque, para moverse de un extremo de la esclusa al otro. Este modo de operación de las esclusas exige a la administración del Canal la disponibilidad de tres juegos de locomotoras a lo largo de toda la planta del Canal, simultáneamente, así como de dos vías de remolque: una vía para que las locomotoras asistan a los buques en una dirección y otra vía para el retorno. Comparado con el modo de operación del “esclusaje regular”, el rendimiento de esta modalidad es mayor al poder asistir a un segundo buque antes de que el primero haya salido de las esclusas. Comparado con el “esclusaje de relevo”, el rendimiento es marginalmente mejor y menos complejo al no tener que amarrar el buque durante el esclusaje pero requiere utilizar un juego adicional de locomotoras. Ver *Esclusaje de relevo* y *Esclusaje regular*.

Esclusaje de relevo (Relay lockage): Tránsito por las esclusas del Canal donde los buques que van en la misma dirección, en la misma vía, utilizan dos juegos diferentes de locomotoras para moverse de un extremo a otro de la esclusa. El primer juego de locomotoras asiste al buque desde su llegada a la esclusa hasta la primera o segunda cámara donde se amarra el buque a los muros y luego regresa para asistir en el siguiente esclusaje. El segundo juego de locomotoras completa el esclusaje desde la primera o segunda cámara donde se amarró el buque hasta el final de la esclusa. Comparado con el modo de operación de esclusajes regulares, el rendimiento del esclusaje de relevo es mayor porque puede asistir a un segundo buque antes de que el primero haya salido de las esclusas. Ver *Esclusaje regular* y *Esclusaje de carrusel*.

Esclusaje diurno (Daylight lockage): Travesía por las esclusas, caracterizada por una restricción del buque a las horas diurnas.

Esclusaje en tándem o esclusajes múltiples (Tandem lockage): Tránsito por las esclusas del Canal donde dos o más naves comparten, simultáneamente, una misma cámara. Los esclusajes manuales, generalmente, no son considerados como parte de tándems.

Esclusaje Equivalente (Equivalent Lockage): Cantidad de agua necesaria para que un buque realice un tránsito completo por el Canal de Panamá utilizando las esclusas existentes. Equivale a aproximadamente 55 millones de galones.

Esclusaje manual, centro de la cámara (Handline, Center-chamber lockage): Travesía de una embarcación, por las esclusas del Canal, que no utiliza locomotoras sino sogas de amarre conectadas al muro central y lateral de la cámara, para



mantenerse en el centro de la cámara durante el llenado o vaciado de la misma. Usualmente, esta modalidad se usa con aquellas embarcaciones que no exceden los 125 pies de eslora total.

Esclusaje manual, muro lateral de la cámara (Handline, side-wall lockage):

Tránsito manual de una embarcación que no utiliza locomotoras, sino que es amarrada a un muro de la cámara o al costado de otro buque, durante el llenado o vaciado de la esclusa. Esta modalidad se utiliza frecuentemente con embarcaciones que no exceden los 150 pies de eslora total.

Escora (List): Inclinación del barco con respecto a la vertical.

Eslora total (Length over all): Longitud de una embarcación de proa a popa incluyendo partes que sobresalgan en ambos extremos.

Espacio libre bajo la quilla (Under-keel Clearance): Mide el espacio de agua entre el punto más bajo de un buque y el fondo del Canal. El Canal usa un espacio libre bajo la quilla de 5 pies como margen mínimo de seguridad.

Especie en peligro de extinción (Endangered species): Especie de planta o animal que corre el peligro de desaparecer, de toda la extensión de su territorio, debido a pérdida o cambio del hábitat, sobreexplotación, o enfermedad.

Estación de amarre (Tie-up station): Se refiere a un conjunto de estructuras cuya finalidad es atar o fijar buques a un apoyo, temporalmente. Está ubicada en las riberas del Canal. La estación de amarre puede utilizarse para emergencias pero su uso más común es ubicar estratégicamente y en forma temporal a los buques en tránsito. De esta manera, la estación minimiza ineficiencias inherentes al inicio y cambio de dirección de los convoys diurnos en el Canal.

Estudio de impacto ambiental (Environmental impact study): Documento de análisis técnico y científico cuya finalidad es dar orientación a los proyectos desarrollistas y modernizadores en el sentido de garantizar el desarrollo sostenible. De carácter interdisciplinario, tiene la misión de proyectar, identificar, medir y valorar los impactos negativos y positivos de estos proyectos, a la vez que deberá ofrecer alternativas de reposición y mitigación de los efectos ambientales adversos que determinadas acciones pueden causar o haber causado ya, sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

Eutrofización (Eutrofization): Proceso de desequilibrio ecológico ocasionado por un exceso de sustancias nutritivas en un lago. Este proceso biológico se caracteriza por las siguientes fases: (1) Aumento desmesurado de elementos nutritivos en el lago, (2) el estímulo del crecimiento de algas produciendo una gran concentración o florecimiento, (3) Al morir estas algas, son descompuestas por bacterias que consumen el oxígeno disuelto en el lago, (4) causando la asfixia de animales acuáticos como peces y crustáceos en el lago.

Evaluación ambiental (Environmental evaluation): Es un instrumento de conocimiento al servicio de la decisión y no un instrumento de decisión en sí mismo. Se trata de un informe preliminar y forma parte de un proceso analítico, previo al estudio de impacto ambiental o al programa de adecuación ambiental. Está orientado a formar un juicio a favor o en contra de algún proyecto de infraestructura, estimando, todavía de manera esquemática y preliminar al estudio de impacto ambiental, los cambios e



impactos que un proyecto determinado podrían ocasionar en el sistema ecológico del hábitat en que se ubica el proyecto y en la calidad de vida de las comunidades aledañas.

Evaluación de riesgo (Risk assessment): Estimación con base en una relación cualitativa o cuantitativa de los riesgos y las ventajas inherentes a un proyecto o acción determinados. Conlleva un diagnóstico hipotético, con base en un análisis complejo para determinar el nivel de importancia de peligros identificados y de riesgos estimados que afectarían a determinados grupos, comunidades o entidades.

EVTMS: Siglas en inglés del “Sistema Mejorado de Control de Tráfico Marítimo” (Enhanced Vessel Traffic Management System). Ver *Sistema Mejorado de Control de Tráfico Marítimo*.

FEU: (Forty Feet Equivalent Unit) Se refiere a contenedores con una longitud de cuarenta pies. 1 FEU equivale a aproximadamente 2 TEUs. (Ver *TEU*).

FOB: Siglas en inglés de “Franco a Bordo” (Free On Board) o libre a bordo de la nave de transporte. El vendedor cumple con su obligación de entrega cuando la mercancía ha sobrepasado la borda del buque, en el puerto de embarque convenido. A partir de ese momento, el comprador corre con todos los costos y riesgos de la mercancía.

Garantía bancaria (Bank guarantee): Fianza ofrecida por un banco o entidad financiera a favor de un cliente (aval, garantía contractual, depósito en efectivo, etc.). Si el buque cuenta con un agente naviero, la garantía será emitida por un banco garante y la cantidad requerida se basará en un estimado de todos los cargos cobrados por el Canal al buque que desea transitarlo.

Gas de petróleo licuado - GLP (Liquefied petroleum gas - LPG): Gases producidos en el proceso de refinamiento del petróleo crudo. Usualmente, es transportado en buques cisternas o gaseros de GLP en forma semi-presurizada (5/7 bars) y completamente presurizada (18 bars) semi o completamente refrigerada.

Gas natural licuado - GNL (Liquefied natural gas - LNG): Combustible fósil en forma de gases atrapados en capas geológicas. Usualmente, se transporta en buques cisternas o gaseros especializados tipo GNL.

Gaseros de GNL (LNG carriers): Buques que transportan gas natural licuado. Suelen considerarse como los más sofisticados de todos los buques comerciales debido a que los tanques de carga están hechos de una aleación de aluminio especial y son dotados de un denso aislante para llevar el gas natural en estado líquido a una temperatura de -2,850 grados Fahrenheit. Estos buques cuestan cerca de ocho veces más que un petrolero.

Gatera (Chock): Estructura en la cubierta de buques utilizada para guiar cables de locomotoras o cuerdas de amarre para atraques y remolcadores.

GATT: Siglas en inglés del “Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio” (General Agreement on Tariffs and Trade). Acuerdo multilateral sobre comercio internacional firmado en 1947. El GATT fija un conjunto de reglas de conducta para las relaciones comerciales y es además un foro para las negociaciones multilaterales sobre problemas de comercio internacional. Su propósito más general es la eliminación gradual de los aranceles y otras barreras para profundizar el libre intercambio de bienes y servicios entre las naciones del mundo. Desde 1994 la Organización Mundial del Comercio OMC ha reemplazado al GATT en sus funciones.



GLP (LPG): Ver *Gas de petróleo licuado*.

GNL (LNG): Ver *Gas natural licuado*.

GPS: Siglas en inglés del “Sistema de Posicionamiento Global” (Global Positioning System). Ver *Sistema de Posicionamiento Global*.

Granel (Bulk): Carga suelta de naturaleza homogénea. Carga seca, no empaquetada como granos y minerales, o líquida, como derivados del petróleo.

Granelero (Bulk): Ver *Buque granelero*.

Guinche o torno (Winch): Máquinas con uno o más tambores, que enrollan cuerda, cable o cadena como instrumentos de tiro y acarreo.

Handymax: Se refiere a la categoría de buques graneleros con capacidad de carga de 35,000 a 50,000 TPM (toneladas de peso muerto). Estos buques típicamente tienen dimensiones que les permiten transitar por el Canal.

Handysize: Se refiere a la categoría de buques graneleros con capacidad de carga de 12,000 a 35,000 TPM (toneladas de peso muerto). Estos buques típicamente tienen dimensiones que les permiten transitar por el Canal.

Hélice de proa/popa transversal (Bow/stern thruster): sistema de propulsión y tracción constituido por aspas, colocado de manera transversal al buque y ubicado en su proa y/o popa. Es utilizado para inducir movimiento lateral al buque. Este mecanismo es muy valioso para maniobras de atraque.

Higiene industrial (Industrial Hygiene): Es el arte, ciencia y técnica de reconocer, evaluar y controlar los agentes ambientales y las tensiones que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, perjuicios a la salud o al bienestar, o incomodidades e ineficiencia entre los trabajadores. La definición admite que en los lugares de trabajo hay agentes ambientales y tensiones que pueden causar enfermedades. Esos agentes pueden ser reconocidos, evaluados y controlados, actividad que resulta competencia primordial de una higiene industrial.

HML: Ver *Luz de poste alto*.

Impacto ambiental (Environmental impact): Alteración negativa o positiva del medio (sea natural, sea modificado) como consecuencia de cualquier actividad, que pueda afectar la existencia de la vida humana o la de cualquier especie biológica en un ecosistema dado, así como también incluye cualquier alteración significativa de los recursos naturales renovables y no renovables del entorno.

Impactos acumulativos (Cumulative impacts): Cambios que resultan por una acción propuesta y que se incrementan al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones.

Impactos directos (Direct impacts): Efectos primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.



Impactos indirectos (Indirect impacts): Consecuencias secundarias o adicionales que pueden ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana.

Impactos sinérgicos (Synergic impacts): Resultados que se producen como consecuencia de varias acciones y cuya incidencia final es mayor y distinta a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que la generó.

IMO: Siglas en inglés de la “Organización Marítima Internacional” (International Maritime Organization). Ver *Organización Marítima Internacional*.

Interrupción del servicio de alcantarilla seca (Dry-culvert outage): Procedimiento por medio del cual una alcantarilla es puesta fuera de servicio y el agua dentro de ella es removida, generalmente, para facilitar el mantenimiento o trabajo relacionado.

Interrupción del servicio de cámara seca (Dry-chamber outage): Suspensión temporal del servicio en una vía donde el agua es removida de la cámara de la esclusa. Este procedimiento se utiliza, generalmente, con la intención de facilitar los trabajos de mantenimiento en equipo que está normalmente sumergido.

Interrupción del servicio de vía (Lane outage): Suspensión temporal del servicio en una de las dos vías de las esclusas. Estas interrupciones de servicio están programadas periódicamente para permitir el mantenimiento y trabajos relacionados. Suspensiones del servicio que no hayan sido programadas deberán ser reportadas formalmente si se espera que duren más de cinco minutos. Ver *Cierre de vías para mantenimiento*.

Justo a tiempo (Just in time): Metodología de producción que tiene como objetivo un proceso continuo, sin interrupciones en la producción. Conseguir este objetivo supone la minimización del tiempo total necesario desde el comienzo de la fabricación hasta la facturación del producto.

Lastre (Ballast): Agua que el buque carga para mejorar la estabilidad y aumentar la inmersión de la hélice. Comúnmente se utiliza lastre de agua salada en los tanques de lastre ubicados en compartimentos en el parte inferior y, a veces, a los lados del buque. En un petrolero, lastre es agua salada que se vierte en los tanques de carga para aumentar el calado del buque a un nivel apropiado.

Línea de flotación (): Es aquella que coincide con la superficie del agua cuando el barco flota, según su calado de diseño buque.

Llenado de la Cámara de la Esclusa (Lock Chamber Fill): En el Canal de Panamá el agua entra en la cámara de las esclusas a través de un sistema de alcantarillas principales. Desde estas alcantarillas principales, 10 juegos de alcantarillas laterales se extienden por debajo de la cámara de la esclusa desde el muro lateral y 10 juegos desde el muro central. Cada alcantarilla lateral tiene un juego de cinco aberturas, cada uno de 4 ½ pies de diámetro. A medida que el agua entra en la alcantarilla principal, es desviada hacia las 20 alcantarillas laterales y se distribuye a través de las 100 aberturas ubicadas en el piso de la cámara, por medio del sistema de flujo por gravedad, abriendo las válvulas del nivel superior y cerrando las del nivel inferior.

LNG: Ver *Gas natural licuado*.



LPG: Ver *Gas de petróleo licuado*.

Longitud máxima (Maximum length): Distancia entre las extremidades delanteras y traseras de una nave, incluyendo la proa de bulbo y las salientes (véase: longitud total).

Luces de enfilación (Range lights): Señalización con luces ubicadas en la parte superior de tableros blancos, en forma de diamante (*señales o tableros de enfilación*), ubicados con precisión en las riberas de los cauces de navegación. Son concebidas como un instrumento visual para facilitar el alineamiento de los buques durante el tránsito, especialmente a través de curvas y rectas en los canales de navegación durante horas nocturnas. Ver: *Señales o tableros de enfilación* y *Luces de sector*.

Luces de sector (Sector lights): Señalización con luces especiales sobre tableros rectangulares blancos, ubicados con precisión en las riberas de los cauces de navegación, como una ayuda visual para alinear los buques durante el tránsito, especialmente en las curvas y rectas de los canales de navegación. Estas luces indican al práctico si el buque no está debidamente alineado, cambiando su color, según el ángulo de observación. Estas luces son muy precisas y pueden utilizarse en horas diurnas y nocturnas. Ver: *Señales o tableros de enfilación* y *Luces de enfilación*.

Luz de poste alto (High-Mast Lighting - HML): Iluminación de alta intensidad instalada en las esclusas, con el propósito de mejorar la visibilidad de los buques en tránsito durante horas nocturnas..

Luz del mástil (Masthead light): Iluminación blanca situada sobre la línea central del buque de proa a popa. Muestra una luz ininterrumpida sobre un arco del horizonte de 225 grados.

Luz todo horizonte (All round light): una luz que es visible sin interrupción en un arco de horizonte de 360 grados.

Manejo de la Cuenca Hidrográfica (Watershed management): Se refiere a la administración de la Cuenca Hidrográfica del Canal, realizada por la ACP. Esta administración de la Cuenca incluye investigación científica sobre el ecosistema de la Cuenca, sobre los poblados que la habitan, así como la interacción entre ambos. Tiene el objetivo de preservar e, inclusive, incrementar, el potencial hídrico de la Cuenca, así como facilitar su aprovechamiento económico por parte de las poblaciones aledañas y del país, en su conjunto. La administración de estos recursos naturales deberá garantizar, además, una producción de agua de la Cuenca que resulte óptima y sostenible, mientras satisface, simultáneamente, las necesidades de consumo de la población y las de operación del Canal. Para lograr este objetivo, la ACP deberá planificar, preservar y reforestar la Cuenca y, además, deberá custodiar y educar a la población panameña en el sentido de orientarla hacia una utilización sostenible de esta Cuenca. Todo esto, mientras realiza una coordinación entre las instituciones estatales que velan por la Cuenca, el Canal y la comunidad que la aprovecha. El manejo de la Cuenca Hidrográfica incluye, por tanto, el establecimiento de títulos de propiedad y el manejo de recursos naturales de una forma integral, característica de un desarrollo sostenible.

Manga (Beam): Dimensión transversal que indica el ancho del casco de un buque.

Manga máxima (Maximum beam): El ancho máximo del casco de una embarcación, medido entre las superficies exteriores de las placas del armazón.



Manglar (Mangrove swamp): bosque de plantas leñosas tolerantes a la sal, caracterizados por su habilidad para crecer y prosperar a lo largo de litorales protegidos de las mareas.

Material peligroso (Hazardous material): Elemento o compuesto que debido a su cantidad, concentración o características físicas, químicas, radiológicas o infecciosas, puede causar o presentar una amenaza potencial significativa para la salud pública, la flora, la fauna o el ambiente cuando se derrama o escapa. Incluye también desechos peligrosos.

Máximo calado en agua dulce tropical publicado (Published TFW maximum draft): Punto más profundo de inmersión en las aguas del Lago Gatún, tal y como lo anuncia el Director de Operaciones Marítimas, tomando en cuenta el nivel de agua del Lago Gatún y otros indicadores que considere necesarios para identificar restricciones en el Canal.

Medidas de mitigación (Mitigation measures): Conjunto de acciones subsidiarias a las propuestas, tendientes a corregir, aliviar o compensar efectos ambientales no deseados, producidos por una acción determinada.

Mercado ocasional (Spot market): En la industria de generación de energía eléctrica, es el ámbito para la compra y venta de corto plazo de energía de oportunidad. Permite despejar los excedentes y faltantes que surgen como consecuencia del suministro y compromisos contractuales, así como del consumo y generación de energía eléctrica. Permite a los productores de energía identificar compradores rápidamente, negociar precios y despachar esta energía casi inmediatamente.

Mezcla de buques (Vessel mix): se refiere a la cantidad, características y dimensiones de un grupo o conjunto de buques.

MMC (MCM): Millones de metros cúbicos (Millions of cubic meters).

Modelo de Capacidad (Capacity Model): Ver *Modelo de Simulación de Capacidad del Canal*.

Modelo de Demanda (Demand Model): Ver *Modelo Integrado de Pronóstico de Demanda del Tráfico del Canal de Panamá*.

Modelo de Simulación de Capacidad del Canal (Canal Capacity Simulation Model): Configuración hipotética, fundamentada en la experiencia operacional del Canal desarrollada para evaluar la capacidad del Canal de Panamá según distintos escenarios operativos. Fue desarrollado usando el software de simulación Arena, que simula el tránsito de buques por el Canal de Panamá considerando esclusas, canales de navegación y estaciones de amarre como los principales recursos que afectan el tránsito de buques.

Modelo HEC-5 o Modelo Hídrico: Configuración elaborada para evaluar diferentes escenarios de operación de los lagos existentes y para incorporar escenarios de nuevas fuentes posibles de suministro de agua para el Canal de Panamá, bajo distintos escenarios operativos. Toma como referencia el patrón o conducta típica de la escorrentía, en una perspectiva retrospectiva o histórica, de la Cuenca del Canal. Toma en consideración para su análisis tanto el consumo de agua municipal como industrial.



Modelo Integrado de Pronóstico de Demanda del Tráfico del Canal de Panamá (Integrated Panama Canal Traffic Demand Forecast Model): Patrón hipotético sobre la conducta estimada de la demanda, en su relación con una capacidad del Canal libre de restricciones, en el que se sistematizan los pronósticos individuales de cada segmento de mercado. Identifica cada nivel de servicio específico como factor independiente de la demanda. Los pronósticos de la demanda asumen una política de precios para el Canal en el cual los peajes se elevan simplemente en respuesta a aumentos en costos por inflación. Por consiguiente, la demanda proyectada puede exceder perceptiblemente la capacidad de procesamiento del Canal y se debe considerar como demanda potencial del Canal en el período del pronóstico. El rápido deterioro previsto de los niveles de servicio del Canal en el momento en que se alcancen los límites de su capacidad impondrá un tope a la demanda en los límites de la capacidad del Canal.

Monitoreo ambiental (Environmental monitoring): Obtención espacial y temporal de información específica y precisa sobre el estado de las variables ambientales, generada para alimentar los procesos de seguimiento y fiscalización ambiental.

Muro central (Center wall): Muro que separa ambas vías en cada complejo de esclusas.

Muro de aproximación (Approach walls): La primera pared que el buque encuentra antes de entrar a las esclusas y se usa para alinear el buque y conectarlo con las primeras locomotoras. Es una extensión del “muro central” en ambos extremos de cada complejo de esclusas.

Muro lateral (Side wall): Muro situado en el lado opuesto al “muro central” en ambas vías de cada complejo de esclusas.

OBO: Siglas en inglés de un buque “Metalero/Granelero/Petrolero” (Ore/Bula/Oil). Un tipo combinado de buque de carga capaz de transportar metales o minerales, carga seca a granel y carga líquida a granel o productos derivados del petróleo.

Oficial de abordaje (Boarding officer): Se refiere a cualquier oficial o colaborador de la ACP que tiene asignado las funciones de arqueo, con el propósito de determinar el peaje de tránsitos del buque, y de inspecciones con el propósito de asegurar el cumplimiento de los requisitos de seguridad, navegación y cuarentena de la ACP y la República de Panamá.

Oficina de Capacidad del Canal (Canal Capacity Office): El Canal de Panamá estableció una nueva oficina en febrero de 1998, para estudiar alternativas de mejoramiento de los sistemas operativos del Canal. Esta oficina prepara requisitos para el suministro de agua a largo plazo, crea mayor flexibilidad para proveer tiempo adicional en el cumplimiento del mantenimiento requerido de instalaciones importantes, y genera alternativas de proyectos que cumplan con los aumentos proyectados de demanda de tráfico.

OMC (WTO): Ver *Organización Mundial del Comercio*.

OMI (IMO): Ver *Organización Marítima Internacional*.

ONG (NGO): Ver *Organización no gubernamental*.



Operación de doble alcantarilla (Double-culvert operation): Uso simultáneo de la alcantarilla del muro lateral y del muro central para llenar o vaciar las cámaras de las esclusas.

Operación de una sola alcantarilla (Single-culvert operation): Uso de una sola alcantarilla para llenar o vaciar las cámaras. A menos que se especifique lo contrario, se usa la alcantarilla del muro lateral.

Operaciones de relevo doble (Double barrel operations): Uso de un complejo de esclusas que conlleva esclusajes de relevo en ambas vías. Se realiza usualmente después de períodos de cierre de vías por mantenimiento o durante períodos de alto tráfico. Ver: *Operaciones de relevo sencillo* y *Esclusajes de relevo*.

Operaciones de relevo sencillo (Single barrel operations): Uso de un complejo de esclusas con esclusajes de relevo en una vía y esclusajes regulares en la otra. Esta es la manera más común de realizar esclusajes de relevo. Ver: *Operaciones de relevo doble* y *Esclusajes de relevo*.

Organización Marítima Internacional - OMI (International Maritime Organization - IMO): Organismo o institución interestatal cuyo propósito es proporcionar mecanismos que promuevan la cooperación entre gobiernos, en el campo de regulación y prácticas gubernamentales, referentes al transporte de carga en el comercio internacional. Para lograr este fin, debe incentivar y facilitar la adopción general de los más altos estándares practicables en materia de seguridad marítima, eficacia de la navegación, prevención y control de contaminación marina emitida por buques.

Organización Mundial del Comercio - OMC (World Trade Organization - WTO): Organismo o institución interestatal que estudia, regula y promueve normas que rigen el comercio entre países. Los pilares sobre los que descansa son los Acuerdos de la OMC, que han sido negociados y firmados por la gran mayoría de los países que participan en el comercio mundial y ratificados por sus respectivos parlamentos. El objetivo es apoyar a los productores de bienes y servicios, a los exportadores y a los importadores a realizar sus actividades en una economía de mercado uniforme y globalizada.

Organización no gubernamental – ONG (Non-governmental organization - NGO): Se refiere a asociaciones cívicas privadas, sin objetivo de lucro, organizadas con fines asociados con el desarrollo social, los derechos humanos o la protección ambiental.

Panamax: Buques cuya manga (ancho) es de 30.5 m a 32.3m. Este término se utiliza para describir la clase de buque de mayor tamaño que actualmente puede transitar por el Canal de Panamá.

Panamax Plus: Buques tamaño Panamax con un calado que excede 12.04 metros o 39.5 pies (el máximo calado permitido en el Canal existente).

Pasacables o pasalíneas (Line handlers): Personal de la ACP encargado de asegurar los cables de las locomotoras o las sogas de amarre a los buques, durante maniobras de esclusajes, amarre en las estaciones de amarre o las esclusas y operaciones con remolcadores.

PD: Ver *Designativo de precaución*.



Pendientes (Inclines): Secciones inclinadas que unen los distintos niveles en cada complejo de esclusas. Los operadores de locomotoras necesitan tomar precauciones especiales en estos lugares.

Peso ligero (Light ship): Peso del buque sin carga, combustible, agua, ni personas.

Peso muerto (Deadweight): Medida de la capacidad de carga de un buque. Equivale, por lo tanto, al número de toneladas (2240 lbs.) en carga, provisiones y combustible que el buque puede transportar. Es igual a la diferencia entre el desplazamiento del buque ligero y el desplazamiento a nivel de línea máxima de carga.

PIANC: Siglas en inglés de Permanent International Association of Navigation Channels, es decir de la Asociación Internacional Permanente de Canales de Navegación. Esta organización interestatal tiene el fin de proveer directrices para el diseño de canales de navegación.

Plan de estudios (Study plan): Se refiere a una agenda organizada, coherente, con visión de conjunto y de largo plazo como base y orientación para una serie de múltiples investigaciones, complementarias entre sí, de índole técnica, ambiental, financiera y de mercado cuyo objetivo es identificar y precisar las características para la infraestructura potencial del futuro Canal de Panamá. El plan de estudios deberá, por ende, proporcionar los datos claves de viabilidad y costos para el desarrollo del Plan Maestro.

Plan de manejo ambiental (Environmental management plan): Guía, hoja de ruta o bosquejo, que define conceptos, objetivos, visión y rumbo para orientar proyectos y acciones puntuales y subsecuentes con el propósito de prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o, bien, acentuar impactos positivos ocasionados por la realización de un proyecto, obra o actividad. El plan incluye también mecanismos o instrumentos de control, seguimiento y contingencia.

Plan de la Modernización del Canal de Panamá (Panama Canal Modernization Plan): Análisis y propuesta de innovación del Canal, que conlleva una estrategia agresiva de modernización puesta en ejecución desde 1997. Se trata de un análisis, discusión y proyectos de mejoras productivas a la infraestructura existente, sumadas a cambios en las políticas y reglas operacionales del Canal.

Plan Maestro del Canal de Panamá (Panama Canal Master Plan): Estudio actual, a la vez que un proceso permanente y dinámico de investigación, reflexión y discusión, conducido por la ACP, el cual incluye: análisis retrospectivos, diagnósticos, proyecciones, simulaciones, estudios de referencia, pruebas y análisis que están siendo llevados a cabo por la ACP y asistidos por consultores externos, con el propósito de desarrollar un documento de consulta y de referencia sobre la historia, el presente y el futuro del Canal de Panamá. Esto es el Plan Maestro del Canal de Panamá. Este sesudo documento es guía al mismo tiempo conceptual, económico, histórico, técnico y científico. Desarrolla programas y soluciones de corto, mediano y largo plazo para el Canal de Panamá con base en una serie de proyectos que permitirán al Canal obtener la capacidad de tránsito necesaria, en los términos de la demanda de mercado del Canal. El Plan Maestro del Canal de Panamá es el término que debe utilizarse para identificar la propuesta actual de la ACP que permite ofrecer al Canal la capacidad y la confiabilidad requerida por la demanda del mercado.

Plancton (Plankton): Grupo variado de organismos acuáticos que flotan libremente sin adherirse a ningún sustrato y sin poseer órganos de locomoción. Los componentes



más importantes son el plancton vegetal (fitoplancton) y el plancton animal (zooplancton).

PLD: (Precise Level Datum) Ver: *Punto de referencia para elevaciones.*

PMD: (Pacific Moncayo Delgado) Ver: *Alineamiento.*

Popa (Stern): Sección posterior de un buque.

Portacontenedor: Ver *Buque porta contenedor.*

Pospanamax (Post Panamax vessel): Se refiere a la clase de buques que no puede ser acomodado en el Canal existente debido a que sus dimensiones exceden la capacidad de las esclusas actuales del Canal de Panamá. Cualquier buque cuya manga exceda 32.62 m (107 pies) o su eslora exceda 294.4 m (965 pies) es considerado pospanamax.

Práctico del Canal (Canal Pilot): Oficial del Canal con la responsabilidad de la navegación de los buques en aguas del Canal.

Precipitación Máxima Probable (posible) (PMP): Frecuencia, cantidad y volumen de lluvias consideradas como el límite superior estadístico (físico) en una cuenca particular para una duración dada.

Prevención ambiental (Environmental prevention): Diseño y ejecución de obras o actividades encaminadas a prevenir, controlar y evitar posibles efectos negativos que un proyecto, obra o actividad pudiera generar sobre el entorno humano y natural.

Prisma del Canal (Canal prism): Referencia topográfica de un grupo de líneas alineados con boyas, a lo largo de ambas extensiones de las riberas del Canal, las cuales trazan el paso navegable seguro para las naves en tránsito.

Proa (Bow): La sección delantera de un buque.

Proa de bulbo (Bulbous bow): Se llama así por el bulbo que lleva un buque en la parte delantera, el cual presenta una reducida resistencia a la marcha en buques de gran tonelaje.

Profundidad mínima del cauce (Minimum channel depths): Se han establecido mediciones de hondura mínimas en varias secciones del Canal con el fin de proveer a un buque con un calado máximo de tránsito autorizado de 12.04 metros (39.5 pies) en agua dulce tropical y un margen libre debajo de la quilla, que no sea inferior a 1.5 metros (5 pies) cuando el nivel del lago Gatún está sobre los 24.84 metros (81.5 pies).

Programa Propuesto (Proposed program): Se refiere a las acciones identificadas en el Plan Maestro que deben llevarse a cabo de manera dinámica durante un periodo de tiempo determinado, por etapas secuenciales, en respuesta a las condiciones del mercado y del negocio para alcanzar los objetivos propuestos en el Plan Maestro.

Proyecto de profundización de los canales de navegación (Channel-deepening Project): Propuesta iniciada por la ACP en el 2002 que estudia y recomienda las posibilidades de profundización de los canales de navegación del lago Gatún para aumentar el volumen total de las reservas de agua. Su objetivo es lograr una



administración de calados más eficiente que reducirá el impacto de la escasez de agua debido a periodos de sequía o fenómenos climáticos como “El Niño.”

Proyectos propuestos (Proposed projects): Se refiere a las propuestas que constituyen el “Programa Propuesto” el cual puede incluir la propuesta de la construcción de esclusas adicionales en el Canal, en caso de que se den las condiciones que harían justificable dicha propuesta, por consideraciones relacionadas con la rentabilidad del negocio. Los “proyectos” a los que hacemos mención aquí no son exclusivamente proyectos de construcción civil, sino que pueden incluir además adquisición de equipos, implementación de nuevos regímenes de operación y procedimientos, implementación de nuevos sistemas de administración o el desarrollo de nuevas estrategias de mercado.

Punto de referencia para elevaciones (Precise Level Datum - PLD): El nivel del plano que se usa de referencia para medir alturas y elevaciones. Para el Canal de Panamá, el 0.00 PLD adoptado fue la media del nivel del mar tal y como se determinó en el periodo previo a la construcción. “Atlantic Mean Low Water (MLW)” es igual a -0.4 pies (-0.12 metros) PLD; “Pacific Mean Low Water Springs (MLWS)” es igual a -7.6 pies (-2.32 metros), PLD; “Gatun Mean Lake Level (MLL)” es igual a 85 pies (25.91 metros) PLD; y “Miraflores Mean Lake Level (MLL)” es igual a 54 pies (16.46 metros) PLD.

Quilla (Keel): Pieza longitudinal de un buque que va de proa a popa, formando el canto o arista inferior del casco y que constituye el eje del buque y la base del armazón.

Reacondicionamiento de esclusas (Lock Overhaul): Proceso de reparación y reemplazo de maquinaria y equipo usualmente sumergidos de las esclusas del Canal. Generalmente se requiere vaciar el agua de las cámaras o alcantarillas. Provisiones especiales se deben realizar para minimizar el impacto de estas las operaciones del Canal.

Reconocimiento ambiental o línea base (Environmental reconnaissance): Descripción detallada del área de influencia de un proyecto, obra o actividad, previa a su ejecución. Forma parte del estudio de impacto ambiental.

Región Occidental (Western Region): Dentro del patrimonio del Canal, se refiere a un área de 213,112 hectáreas que contiene gran parte de las subcuencas de los ríos Indio, Toabré y Coclé del Norte entre otros). En cumplimiento con el mandato constitucional de definir los límites de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP), la ACP es responsable de administrar y proteger esta región adicional a la cuenca original del Canal, debido a que se le considera como reserva hídrica del Canal. Debido a su ubicación hacia el Oeste del Canal, se le conoce como la Región Occidental de la CHCP.

Región Oriental (Eastern Region): Área de 339,649 hectáreas que comprende principalmente la cuenca del río Chagres, el lago Gatún, el lago Alhajuela y el Corte Culebra.

Regular: Categoría canalera que clasifica a buques sin “restricciones de tránsito” cuyas medidas suelen ser menores de 91 pies de manga. Ver: *Restricciones de tránsito*.

Remolcador (Tugboat): Equipo flotante que asiste a los buques durante su tránsito por el Canal de Panamá, principalmente en las entradas y salidas de las esclusas y durante su trayecto por el Corte Culebra.



Remolcador al estilo “corte” (Cut-style tug): Remolcador amarrado a la popa del buque, para ejercer control direccional sobre la nave.

Restricciones de tránsito: Son las limitaciones que el Canal impone a buques para asegurar tránsitos seguros por la vía acuática. Se aplican a buques cuyo tamaño, tipo de carga o características físicas suponen un mayor riesgo cuando transitan por las esclusas, el Corte Culebra u otros puntos específicos en los canales de navegación. Ver: *CC*, *CCDL* y *DLCC*.

Riel de remolque (Tow track): Sistema de carriles utilizado por las locomotoras del Canal mientras asisten a las naves durante esclusajes. Es una medida de protección que se complementa con el uso de ruedas de seguridad de la locomotora, las cuales también enganchan automáticamente en el riel de remolque para evitar que la locomotora se vuelque.

Riel de retorno (Return track): Sistema de carriles paralelo a los rieles de remolque que utilizan las locomotoras para volver a su punto de partida cuando realizan esclusajes de carrusel o como vía de mantenimiento, cuando realizan esclusajes regulares y de relevo. En los muros laterales hay un riel de retorno para cada carril de remolque; sin embargo, sólo hay un riel de retorno en los muros centrales para los dos rieles de remolque. Ver *Riel de remolque*.

Rumbo al Norte (Northbound): Se refiere a la orientación de ruta, trazada por el desplazamiento de cualquier embarcación transitando el Canal desde el Océano Pacífico al Océano Atlántico.

Rumbo al Sur (Southbound): Se refiere a la orientación de ruta trazada por cualquier embarcación transitando el Canal desde el Océano Atlántico al Océano Pacífico.

Salientes (Protrusion): Protuberancias o partes que sobresalen en una embarcación porque se extienden más allá de cualquier sección del casco de un buque, sea permanente o temporal.

Salinidad (Salinity): El agua de mar contiene un promedio de cerca de 35 gramos de sales disueltas por kilogramo. Esta concentración se conoce como "salinidad" y se expresa comúnmente en partes por millar (ppm).

SCADA: Siglas en inglés de Supervisory Control and Data Acquisition, que se traduce al español como Adquisición de Datos y Control de Supervisión. Se trata de una aplicación “software” especialmente diseñada para funcionar sobre computadoras en el control de producción. Proporciona una comunicación con los dispositivos de campo (controladores autónomos, autómatas programables, etc.) y controla el proceso de forma automática, a distancia, desde la pantalla del computador. Además, provee toda la información que se genera en el proceso productivo y lo transmite a diversos usuarios, tanto del mismo nivel como a otros supervisores dentro de la empresa. Facilita el seguimiento al control de calidad, supervisión, mantenimiento, etc.

Seguimiento ambiental (Environmental follow-up): Actividades destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales establecidos durante un proceso de evaluación ambiental.

Semiconvoy: (Ver, también: *Convoy completo*) Es la modalidad más común de programar buques en el Canal de Panamá. El sistema de semiconvoy se aplica a los



buques en tránsito que, debido a sus dimensiones o a su carga, no pueden coincidir con otros buques en el Corte Culebra. También se aplica a buques que, por las mismas razones, deberán transitar el Corte y/o las esclusas durante horas diurnas. Esta modalidad o sistema se desarrolló con la intención de minimizar el impacto de restricciones operativas en el Corte Culebra. El sistema del semiconvoy comienza por la mañana con los buques que se orientan rumbo al Norte en el Corte. Contrariamente este orden se invierte, iniciando usualmente cerca del mediodía, para los buques con rumbo Sur. Los buques que no requieren de ser programados bajo el sistema de semi-convoy, debido a sus dimensiones y carga, podrán transitar el Canal en cualquier momento, cuando el semi-convoy no esté en acción dentro del Canal.

Señales o tableros de enfilación (Range targets): Señalización que consiste en tableros blancos en forma de diamante, algunos marcados con una línea vertical negra y otros marcados por dos líneas negras en forma de cruz. Están ubicados con precisión en las riberas de los cauces de navegación como una guía visual para alinear los buques durante el tránsito, especialmente en las curvas y rectas de los canales de navegación durante horas diurnas. Por su parte, durante horas nocturnas, se utilizan las “luces de enfilación” ubicadas en la parte superior de los tableros de enfilación. Recientemente se han instalado nuevos tableros rectangulares blancos con “luces de sector” en reemplazo de los tableros en forma de diamante con las “luces de enfilación”. Ver: *Luces de enfilación y Luces de sector*.

SiMAT (EVTMS): Ver: *Sistema Mejorado de Control de Tráfico Marítimo*.

Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System - GPS): Equipo satelital para interpretar información basada en señales de radio emitidas por una constelación de 21 satélites activos en órbita alrededor de la tierra a una altura de aproximadamente 20,000 Km. El sistema permite el cálculo de coordenadas tridimensionales útiles para la navegación o, mediante el uso de métodos adecuados, para la determinación de mediciones de precisión, provisto que se posean receptores que capten las señales emitidas por los satélites. El GPS fue implementado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos con el objeto de obtener, en tiempo real, la posición de un punto determinado, en cualquier lugar de la tierra.

Sistema de reservaciones (Booking system): Se refiere al método de fijar fechas, con antelación, para ordenar los tránsitos del Canal de Panamá. Este sistema permite a los buques asegurar un día específico para su tránsito por el Canal con antelación. Estas solicitudes requieren del pago adicional de una tarifa de reservación y puede o no ser concedida por el Canal, según la disponibilidad de cupos correspondiente a los días solicitados. Diariamente, se otorga un máximo de cupos de reservaciones para buques grandes (de 27.7 m (91') o más de manga) y otro máximo de cupos de reservaciones para buques más pequeños.

Sistema Mejorado de Control de Tráfico Marítimo o SiMAT (Enhanced Vessel Traffic Management System - EVTMS): Equipo que provee información actualizada y precisa, en tiempo real, sobre el movimiento de embarcaciones por el Canal. Este sistema incorpora la información correspondiente a todas las entradas de buques en las diferentes áreas del Canal, dentro de una base de datos central. De esta manera el sistema ofrece la ventaja de proveer a todos los usuarios esta información inmediatamente. El sistema consiste de varios módulos, todos fuertemente integrados a un recopilador de datos central que permite comunicar a los usuarios la información del “Sistema de Posicionamiento Global” (Global Positioning System - GPS) señalando



cada nave en tránsito y otros recursos del Canal, en todo momento, en vivo, mientras está ocurriendo.

Sistema Universal de Arqueo de Buques del Canal de Panamá – CPSUAB (Panama Canal Universal Measurement System - PC/UMS): El sistema CPSUAB define una metodología basada en el Sistema Universal de Medición establecido por la Convención Internacional sobre la Medición de Tonelaje de Buques de 1969. Establece reglas, medidas y cálculos aplicables para determinar el volumen total de una nave con variaciones adicionales establecidas por la Autoridad del Canal de Panamá.

SOLAS: Siglas en inglés de Safety of Life At Sea. Su traducción al español es El Convenio Internacional de SOLAS, generalmente reconocido como el más importante tratado sobre la seguridad en buques mercantes. Su objetivo principal es especificar estándares mínimos para la construcción, el equipo y la operación de naves, compatibles con su seguridad.

Sólidos suspendidos (Suspended solids): Partículas no solubles que no son lo suficientemente pesadas para sedimentarse en el cuerpo de agua en que están presentes. Los principales sólidos suspendidos se componen de pequeñas partículas de materia orgánica e inorgánica, microorganismos y plancton.

Suezmax: Petrolero cuyas dimensiones alcanzan el tamaño máximo capaz de transitar el Canal de Suez (aproximadamente 150,000-200,000 TPM – toneladas de peso muerto). Estos buques no pueden transitar por el Canal debido a sus dimensiones.

Super: Buques con 91.0 a 99.9 pies de manga. Representa la categoría de buques que precede en tamaño a los buques Panamax.

Super Panamax: Se refiere a aquellos buques Panamax cuya eslora excede los 900 pies.

Subcuenca: Área de drenaje de menor superficie que una cuenca y que forma parte de esta, constituyendo un tributario de la misma, o sea una cuenca que sale o que drena a una cuenca de mayor tamaño. Ver *Cuenca*.

TAC (CWT): Véase *Tiempos en aguas del Canal*.

Tándem (Tandem): Ver: *Esclusajes en tándem*.

Tanquero (Tanker): Ver *Buque tanquero*.

Tensión de bolardo, tracción sobre bolardo o tracción a punto fijo (Bollard pull): Criterio de diseño tradicional usado para la selección de hélices para remolcadores. Es el empuje teórico alcanzado, a cero velocidad de avance con el motor en máximas revoluciones por minuto (RPM).

Tercer Juego de Esclusas: Un tercer carril de esclusas que permitiría al Canal duplicar su capacidad de tráfico de toneladas CPSUAB. El tercer juego de esclusas consistiría de la construcción de dos nuevos complejos de esclusas – uno en el Atlántico y otro en el Pacífico – además de nuevos cauces de acceso y mejoras a los cauces de navegación existentes.



TEU: Siglas en inglés de “Twenty Foot Equivalent Unit”. Unidad de medida estándar internacional establecida por ISO (International Organization for Standardization). Un TEU es equivalente a un contenedor de 20 pies de largo por 8 pies de ancho por 8.5 pies de altura. La capacidad de carga de un buque porta contenedores es medido también en TEUs, además de ser medido en su peso muerto. Se utiliza TEUs además para medir la producción (o capacidad de procesamiento) de una terminal de contenedores.

TFW: Véase *Agua Dulce Tropical*.

Tiempo de esclusaje (Lockage time): Duración del tránsito de un buque por un complejo de esclusas, de un extremo al otro. Se mide desde que el buque cruza el inicio del muro lateral de las esclusas, en un extremo, hasta que cruza el final del mismo muro, en el otro extremo.

Tiempo en aguas del Canal – TAC (Canal Waters Time - CWT): Tiempo en que un buque permanece en aguas del Canal, después de declararse listo y ser encontrado en condiciones para transitar por autoridades del Canal. Resulta de la suma del tiempo de espera del buque, medido desde el momento en que declara su disponibilidad para transitar, con el tiempo que le toma transitar. Ver *Tiempo en tránsito*.

Tiempo en tránsito (In transit time): Duración del tránsito de un buque por el Canal de Panamá, desde el momento en que se pone en marcha en el fondeadero hasta que sale de aguas del Canal.

Tiempo entre esclusajes (Time between lockages): Lapso temporal promedio entre buques, en el proceso en que cada uno es atendido por un complejo de esclusa. No se debe confundir con el tiempo de esclusaje. Depende principalmente de varios factores, tales como: (1) la cantidad de niveles de las esclusas, una para Pedro Miguel, dos para Miraflores y tres para Gatún; (2) el modo de operación de las locomotoras (regular, en relevo o en carrusel); y (3) las dimensiones y otras características de los buques en tránsito.

Tina de reutilización de agua (Water saving basin): Son piscinas para el almacenamiento temporal de agua, construidas en ubicación adyacente a las cámaras de esclusas y cuyo propósito es conservar parte del agua que sería derramada y perdida normalmente durante un esclusaje.

Tiro a la aleta o al muro de ala (Wing fling): Procedimiento del muro lateral para enviar cables a bordo de buques calificados para este procedimiento, sin el uso de un bote de remos.

Tonelada corta (Short ton): Unidad de medida de peso que equivale a 2,000 libras.

Tonelada larga (Long ton): Medida de peso equivalente a 2,240 libras.

Tonelada métrica (Metric ton): Medida de peso que equivale a 2,205 libras.

Toneladas de arqueado bruto (Gross tonnage): Medida del volumen interno de un buque con ciertos espacios excluidos. Representa el total de todos los espacios cerrados dentro de un buque, expresados en toneladas de arqueado, donde una tonelada de arqueado es igual a 100 pies cúbicos.



Toneladas de arqueo neto (Net tonnage): Medida de volumen igual a la tonelada de arqueo bruto, menos deducciones por espacios ocupados para acomodar la tripulación, maquinarias, equipo de navegación, y combustible. Representa espacio disponible para carga y pasajeros. Los peajes del Canal están basados en el tonelaje de arqueo neto (certificado por la ACP).

Tonelaje (Tonnage): Puede describir el volumen de un buque (tonelaje BRUTO y NETO), la capacidad de carga de un buque (toneladas de peso muerto, aunque también incluye combustible y el agua dulce a bordo) o el tonelaje de desplazamiento de un buque (desplazamiento de un buque ligero + TPM).

Tornamesa (Turntable): En el Canal de Panamá, este término se refiere a la maquinaria ubicada en los extremos de las vías de las locomotoras, cuya función es girar las locomotoras 180 grados y ubicarlas en una vía adyacente.

TPM (DWT): Siglas en español de toneladas de peso muerto.

Tránsito (Transit): Travesía completa de un buque por el Canal.

Tránsito completo de día (Complete daylight transit): Realización de la travesía completa de un buque de tránsito restringido a horas diurnas.

Tránsito con luces de poste alto (High-Mast lighting transit): Travesía de una nave que está calificada para tránsitos nocturnos utilizando el sistema de iluminación identificado como “luz de poste alto”.

Tránsito de día (Daylight transit): Travesía de una embarcación restringida a las horas diurnas a través de todas las esclusas, el Lago Miraflores, el Corte Culebra y el Lago Gatún.

Tránsito denegado (Denial of transit): Ocurre al negarse el paso por el Canal cuando el carácter o condición de la carga, el casco, o la maquinaria amenace las estructuras del Canal, obstruya la vía interoceánica o bien, que tenga un calado en cualquier parte de la nave que excede el máximo calado permitido, según las especificaciones de la Autoridad del Canal.

Tránsito parcial (Partial transit): Recorrido por las esclusas, en cualquiera de los extremos del Canal de Panamá, en que los buques regresan al punto de entrada original sin atravesar las esclusas del otro extremo del Canal.

Turbiedad (Turbidity): Claridad relativa del agua que depende, en parte, de los materiales en suspensión en el agua.

Unidad compuesta (Composite unit): Un buque de remolque (usualmente un remolcador) que está rígidamente conectada por medios mecánicos a otra embarcación, con el fin de halarla hacia delante.

Válvula cilíndrica (Cylindrical valves): Dispositivos utilizados para controlar el flujo de agua hacia la cámara Este u Oeste de las esclusas, ubicadas en las alcantarillas del muro central.



Velocidad segura: (Safe speed): Rapidez adecuada para prevenir colisiones y lograr detenerse a distancias apropiadas a las circunstancias y condiciones existentes en el Canal, en el movimiento de una embarcación, durante su travesía por el Canal.

Vertedero (de una represa) (Spillway): Salida para el exceso de agua ubicada sobre o alrededor de una represa cuando el embalse está lleno.

Vía libre (en el Canal) (Clear channel): Condición asignada a ciertos buques, que no permite el encuentro o convergencia con otros buques por razón de su tamaño, maniobrabilidad, carga, visibilidad o característica estructural. Este requisito puede ser revocado por mutuo consentimiento y a la discreción de los pilotos involucrados, excepto si la vía libre en el Canal ha sido ocasionada por carga peligrosa.

Viabilidad ambiental (Environmental viability): Calificación equivalente a la sostenibilidad. Relativo a los efectos importantes de un proyecto sobre el ambiente, sean éstos positivos o negativos, directos permanentes o temporales y acumulativos en el corto, mediano y largo plazo. Exige acciones cuyos efectos sean positivos y equivalentes (pero inversos) a los efectos de impacto adverso identificado.

Visibilidad restringida (Restricted visibility): Cualquier condición que limite, distorsione o impida un reconocimiento visual directo de los barcos, las esclusas, los lagos, los contenedores, etc. por causa de neblina, llovizna, tormentas o causas similares.

VLCC: Siglas en inglés de un “Buque Transportador de Petróleo Crudo Muy Grande” (Very Large Crude Carrier). Se refiere a la categoría de buques petroleros que están en el rango de 200,000 a 300,000 toneladas de peso muerto (TPM).

WAN: Siglas en inglés de una “Red de Área Amplia” (Wide Area Network). Es una red de computadoras que abarca un área geográfica relativamente amplia.