



Costos y Cronograma para el Diseño Conceptual de las Esclusas Pospanamax

Autoridad del Canal de Panamá

Febrero del 2006

Resumen Ejecutivo



Costos y Cronograma para el Diseño Conceptual de las Esclusas Post-Panamax

Febrero 2006

Equipo de Estimado de Costos de Esclusas

Cheryl George (Líder del Equipo)	IPC
Rigoberto Delgado	IPC
Lilibeth de López	IPC
Ramiro Parada	IPI
Rogelio Pinilla	IPC
Yasmin Small	IPI



Resumen Ejecutivo

1. Introducción

El Equipo de Costos de la ACP se estableció con el propósito de estudiar la factibilidad de construcción y determinar los costos, a nivel conceptual, de los diseños propuestos para el tercer juego de esclusas en el Pacífico por el Consorcio Post Panamax (CPP) y en el Atlántico por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (USACE por sus siglas en inglés). Con la asistencia de los consultores Parsons Brinkerhoff y Montgomery Watson Harza (PB/MWH), el Equipo de Costos estableció la estructura de costos, calculó las cantidades y evaluó los métodos y el equipo necesarios para la construcción de las esclusas del Atlántico y del Pacífico y el canal de acceso del Pacífico. Además, estableció el programa de trabajo para completar el proyecto de acuerdo al estimado.

Luego de una evaluación de ambas opciones de diseño, la ACP seleccionó el diseño conceptual de la esclusa propuesto por CPP como la alternativa más viable. CPP procedió a la actualización del diseño de la esclusa del Pacífico incorporando los cambios sugeridos por la ACP, y realizó un diseño similar específico para la esclusa del Atlántico. Como resultado de estos trabajos, CPP presentó diseños para esclusas de tres escalones para el Pacífico y el Atlántico con la opción de dos o tres piletas de ahorro de agua por escalón. Los nuevos diseños fueron presentados a la Junta Directiva de la ACP en julio de 2005. Luego de revisar los requisitos de las nuevas esclusas y su costo, se decidió proseguir con la opción de tres piletas de ahorro de agua por escalón para ambas esclusas.

Los estimados para las esclusas de tres escalones con tres piletas de ahorro de agua por escalón fueron revisados por un equipo independiente de consultores. Este equipo recomendó que se utilizara análisis de riesgos para determinar la contingencia. Los estimados que se presentan en este reporte están basados en el diseño conceptual actualizado para las esclusas del Atlántico y el Pacífico hecho por CPP con la adición de la contingencia determinada por medio del análisis de riesgos. Además, el reporte incluye los estimados para los seis contratos de excavación del Canal de Acceso del Pacífico y sus respectivas contingencias, también determinadas por medio del análisis de riesgos.

Los parámetros utilizados en el diseño conceptual actualizado se incluyen en la tabla E-1, que aparece a continuación.

Diseño Conceptual Actualizado	
Ancho de cámara	55m
Largo de cámara	427m
Profundidad mínima de agua sobre el quicio	18.3m
Nivel máximo de operación del lago	27.1m
Nivel mínimo de operación del lago	24.2m
Consumo de agua sin piletas	480,500 m ³ / lockage
Consumo de agua con tres piletas	193,500 m ³ / lockage
Manga del barco de diseño	45.6m
Eslora del barco de diseño	335m
Calado del barco de diseño	15.2m

Tabla E-1. Diseño conceptual actualizado –parámetros para diseño de esclusas

Este informe está dividido en cuatro secciones:

1. La sección “General” toma en cuenta todos los elementos comunes necesarios para la construcción de las esclusas y el canal de acceso.
2. La sección “Pacífico” describe las actividades para la esclusa del Pacífico.
3. La sección “Canal de Acceso” describe las actividades del canal de acceso del Pacífico.
4. La sección “Atlántico” describe las actividades para la esclusa del Atlántico.

El propósito de este informe es proveer un estimado detallado y confiable, y un programa de trabajo razonable para la construcción de las esclusas propuestas y el canal de acceso. La duración del programa de trabajo puede variar (aumentar o disminuir) dependiendo de la cantidad de equipo y mano de obra considerados por los contratistas de la obra y los requerimientos de la ACP.

En este estimado se presupone lo siguiente:

- El equipo de excavación es de mediana capacidad y estaría fácilmente disponible en el mercado.
- El contratista se encargará de la fabricación y vaciado del concreto. Aunque no se consideró en el estimado, el contratista también tiene la opción de obtener el concreto de suplidores locales que cumplan con sus requerimientos.
- Todo el equipo que se usará en este proyecto será nuevo y la mayor parte será depreciado durante la vida del proyecto. También existe la posibilidad de que el contratista traiga equipo usado, lo que reduciría los costos de depreciación del equipo.

1.1 Pacífico

Para las instalaciones que necesitaría el contratista como oficinas, talleres, depósitos e infraestructura en el Pacífico, la ACP deberá adquirir 23.2 hectáreas en el área de Cocolí. Según los acuerdos para el uso del área, la ACP tiene derecho al uso de las tierras sin necesidad de pagar al concesionario.

El estimado para la esclusa del Pacífico se basó en el diseño conceptual de CPP de la esclusa de tres niveles con tres piletas de ahorro de agua. Otros elementos identificados como necesarios para la ejecución exitosa del proyecto y que fueron incluidos en el estimado, aunque no son parte del diseño conceptual, son:

- El desvío de los ríos Cocolí (temporal) y Río Grande (permanente)
- La construcción de las presas permanentes que separan el Lago Miraflores del canal de acceso
- Las presas para el desvío de los ríos Cocolí y Río Grande,
- La relocalización de la infraestructura
- El ataguía en el extremo del Pacífico que permitiría la construcción en seco de la esclusa.

El cronograma presupone 2 turnos de 10 horas, seis días por semana en vez de los 3 turnos de 8 horas, seis días por semana que fueron utilizados en el estimado del 2004. Este cambio se hizo siguiendo las recomendaciones de los consultores. El uso de 2 turnos de 10 horas resulta en un aumento de los salarios debido al pago de sobretiempo y a una disminución de la fuerza laboral debida a la reducción de los turnos por día.

Los costos del dueño se consideraron como un porcentaje del costo total. El porcentaje total de 13.5% se desglosa en 3% para administración, 5% para ingeniería y 5.5% para administración del contrato de construcción. Con este método, los costos del dueño aumentan o disminuyen si los costos del proyecto aumentan o disminuyen.

Las contingencias se determinaron por medio de un análisis probabilístico que se realizó utilizando el programa @RISK para obtener valores con una probabilidad de ocurrencia de 80% o menos. Se aplicaron variaciones a la productividad de la mano de obra, a los salarios, a las cantidades y a los costos de los materiales.

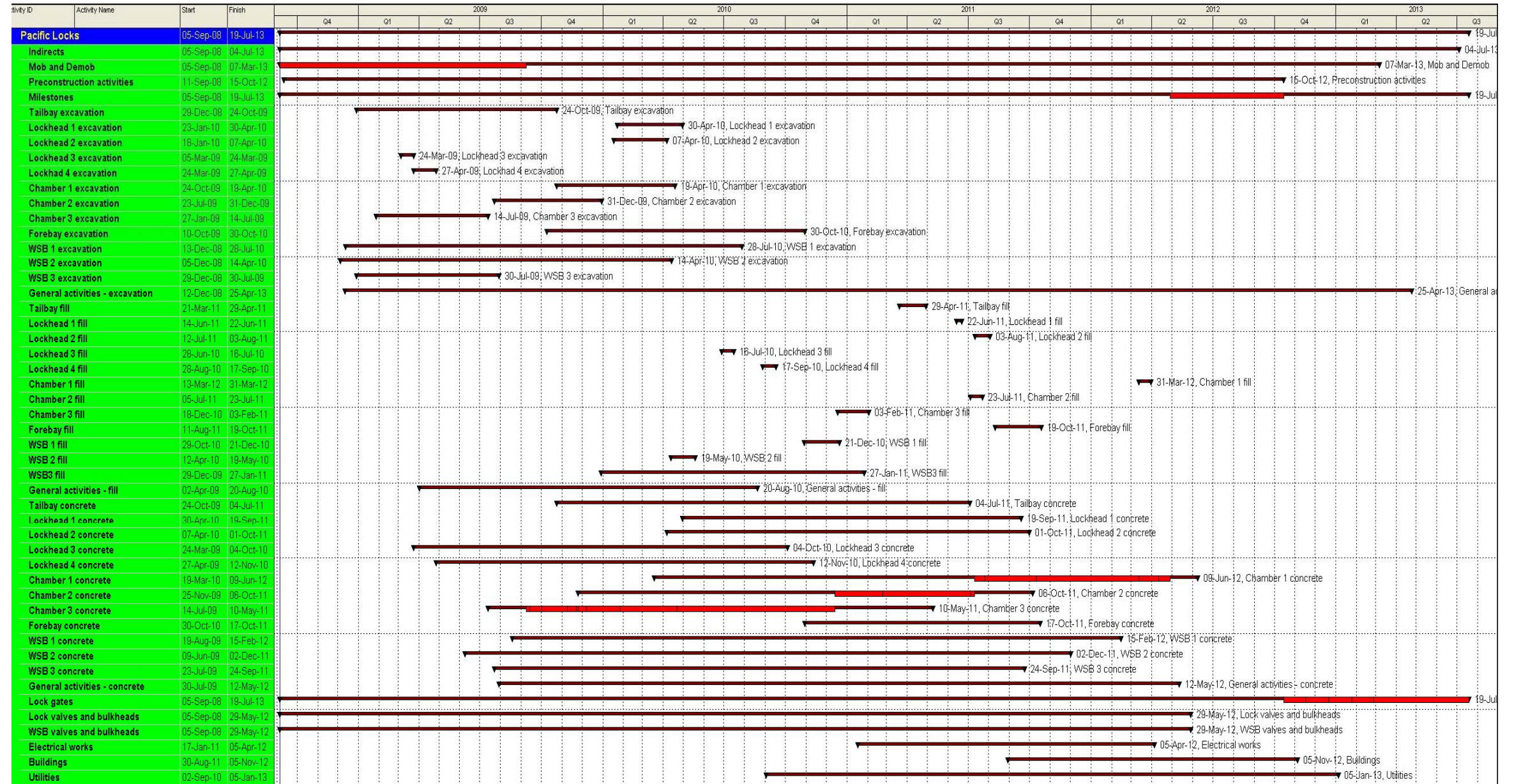
La tabla E-2 presenta un resumen de los costos de la esclusa. La figura E-1 presenta el cronograma de la esclusa del Pacífico con la secuencia de actividades que tienen mayor impacto en el costo y en la ejecución del proyecto.

	Costo (en millones)	Contingencia
Costo total	1,580	27.7%

* contingencia al 80% nivel de confiabilidad

Tabla E-2. Costo de la esclusa del Pacífico

Figura E-1. Cronograma de construcción con atraso de la esclusa del Pacífico



1.2 Atlántico

Para las instalaciones que necesitaría el contratista como oficinas, talleres, depósitos e infraestructura en el Atlántico se presupuso que el contratista utilizaría el área del antiguo poblado de Gatún que es parte del patrimonio de la ACP. Por esto, estas tierras estarían disponibles para uso del contratista.

El estimado para la esclusa del Atlántico se basó en el diseño conceptual de CPP de la esclusa de tres niveles con tres piletas de ahorro de agua. El diseño del Atlántico es similar al diseño del Pacífico, pero reflejando los cambios debido a las diferencias geológicas, las mareas y la sismicidad.

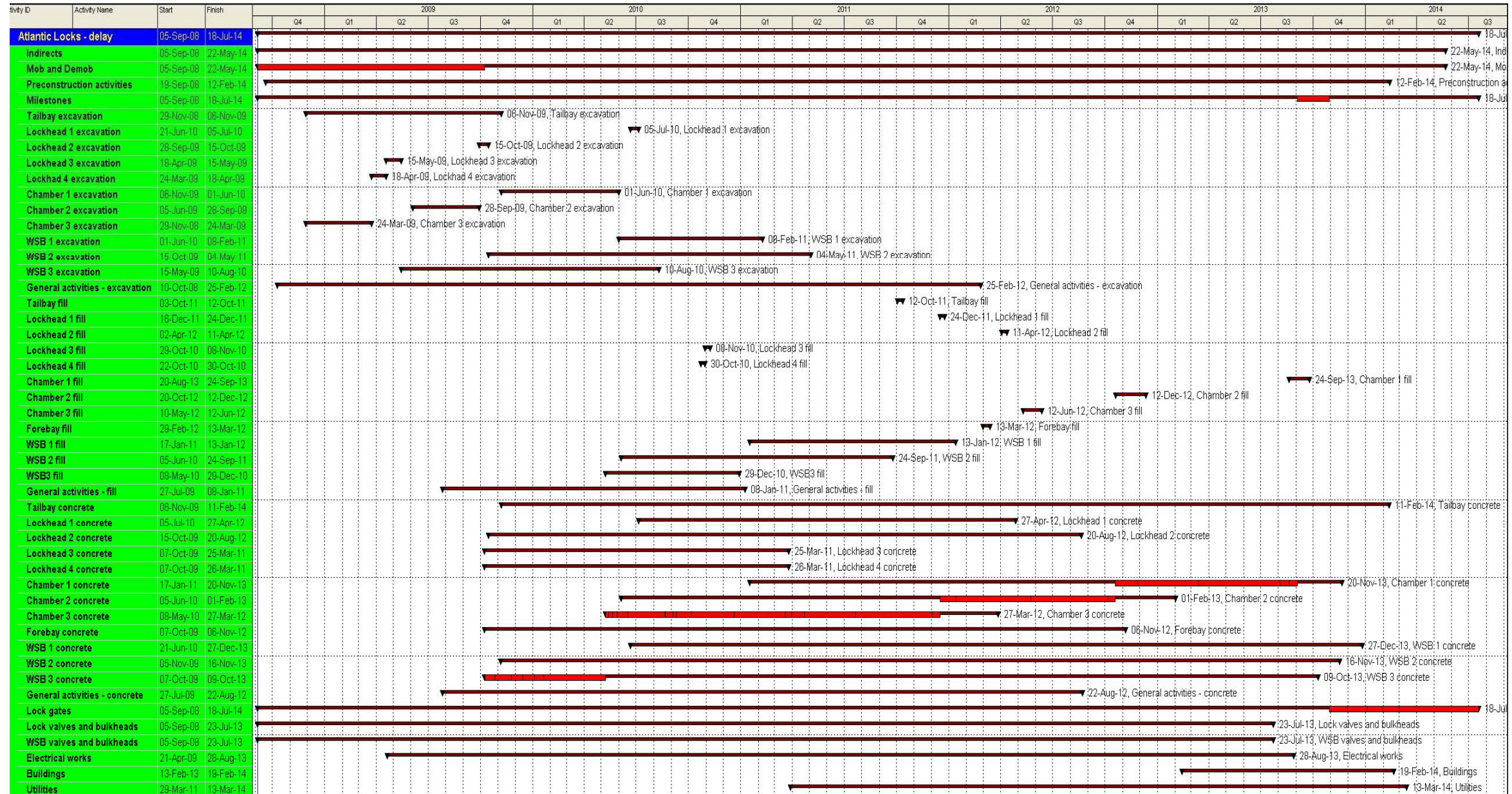
La tabla E-3 presenta un resumen de los costos de la esclusa. La figura E-2 presenta el cronograma de la esclusa del Atlántico con la secuencia de actividades que tienen mayor impacto en el costo y en la ejecución del proyecto.

	Costo (en millones)	Contingencia
Costo total	1,770	28.1%

* contingencia al 80% nivel de confiabilidad

Tabla E-3. Costo de la esclusa del Atlántico

Figura E-2. Cronograma de construcción con atraso de la esclusa del Atlántico



1.3 Canal de Acceso del Pacífico

El acceso desde el Lago Gatún a la esclusa Post-Panamax del Pacífico se hará a través de un canal abierto que conectará el Corte Culebra con la nueva esclusa. Este canal se construirá al oeste del canal existente y se extenderá desde Cerro Paraíso al noroeste de la esclusa de Pedro Miguel hasta la nueva esclusa en el área de Cocolí. El volumen total de excavación seca del canal entre los taponés naturales es de aproximadamente 40 millones de metros cúbicos. Parte del material producto de la excavación del canal será utilizado para la construcción de las presas divisorias entre el Canal de Acceso y el Lago Miraflores y como material de agregado de concreto para las esclusas del Atlántico. El material no utilizado será transportado y depositado en el área de UXO al oeste de Cerro Paraíso.

Los parámetros para el canal de acceso también se cambiaron para reflejar los cambios hechos en los diseños conceptuales. La tabla E-4, a continuación, muestra los parámetros del diseño actualizado.

Diseño Actualizado del Canal de Acceso Pacífico	
Ancho del canal	218 m
Elevación en el fondo del canal	9.14 m
Nivel máximo de operación del lago	27.1 m
Nivel mínimo de operación del lago	24.2 m

Tabla E-4. Diseño Conceptual – Canal de Acceso Pacífico

Se asumió que el canal de acceso se excavaría en seis contratos con volúmenes de excavación que permitirían la participación de contratistas locales. La secuencia tomó en cuenta las condiciones topográficas e infraestructura existentes para realizar los contratos de tal forma que se evite entorpecer las operaciones del Canal existente y que la interacción entre contratistas se reduzca al mínimo.

La tabla E-5 muestra los contratos propuestos con sus volúmenes de excavación y costos. La figura E-3 muestra el cronograma de construcción para el canal de acceso Pacífico.

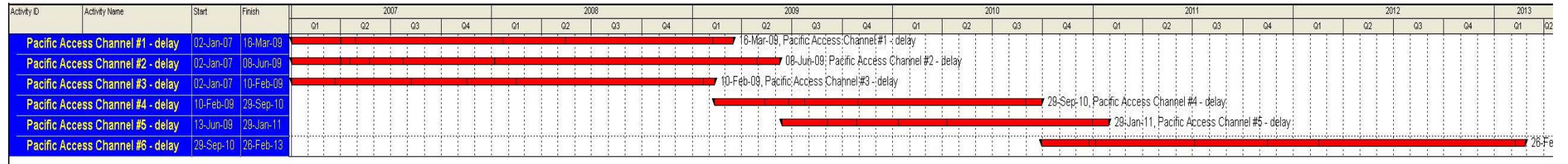
Costos y Cronograma para el Diseño Conceptual de las Esclusas Post-Panamá - Resumen Ejecutivo

Contrato				Costo (en millones)	Contingencia
	Estación	Elevación	Volumen (m ³)		
1	5k+680 - 6k+530	(a 20m PLD)	8,131,256	114	31.9%
2	4k+500 - 5k+680	(a 20m PLD)	8,014,509	115	31.9%
3	2k+740 - 3k+500	(a 60m PLD)	6,545,447	80	31.9%
4	2k+740 - 3k+500	(60 a 30m PLD)	4,733,765	64	31.9%
5	4k+500 - 6k+530	(20 a 9.14m PLD)	5,710,577	76	31.9%
6	2k+740 - 4k+500	(30 a 9.14m PLD)	7,015,050	76	31.9%
Total			40,151,000	530*	40,150,604

* contingencia al 80% nivel de confiabilidad (redondeado a 10 millones de dólares)

Tabla E-5. Canal de Acceso Pacífico

Figura E-3. Cronograma con atraso del Canal de Acceso Pacífico



I. GENERAL

1 Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realizó estudios para evaluar la construcción de las instalaciones, el equipo a utilizarse, las fuentes adicionales de suministro de agua y la generación de energía hidroeléctrica relacionados con un nuevo juego de esclusas, un sistema alternativo para elevar y bajar los barcos, efectuar mejoras en el canal y proveer los accesorios necesarios con el propósito de desarrollar un plan maestro a largo plazo a fin de incrementar la capacidad del Canal y permitir el tránsito de barcos de mayor capacidad

Los estudios están diseñados para cubrir la futura demanda de tránsito, para atender las necesidades de los clientes y para continuar ofreciendo un servicio eficiente y competitivo más allá de los próximos 25 años.

Debido al incremento de la cantidad de tránsitos de buques Panamax, la existencia de nuevos buques Panamax-Plus y Post-Panamax que no pueden transitar por el Canal y las limitaciones en el tamaño de las esclusas existentes, la ACP realizó estudios para determinar el tamaño máximo de los buques y el volumen de tráfico que se podría manejar en las nuevas esclusas. Como parte de estos esfuerzos, la División de Proyectos de Capacidad del Canal ha realizado estudios para evaluar los posibles tamaños y ubicaciones de las nuevas esclusas.

A partir de un estudio de Harza Engineering, se consideraron más de 30 opciones de alineamiento: los cuatro mejores alineamientos – dos en el Pacífico y dos en el Atlántico – fueron analizados más en detalle por la ACP. Se seleccionaron los alineamientos P1 para el Pacífico y A2 para el Atlántico. Estos alineamientos serían evaluados para establecer la ubicación final de las esclusas Post-Panamax propuestas de acuerdo a las ventajas de sus características geológicas, topográficas y de navegación.

Para efectuar los estudios del diseño conceptual de las nuevas esclusas, se contemplaron dos contratos, uno para el Atlántico y otro para el Pacífico. Los Términos de Referencia (TDR) para ambos contratos especificaban una esclusa de 61m de ancho, 426.8m de largo entre compuertas y una profundidad mínima sobre quicio de 18.3m. La dimensión del monolito de compuertas fue dada en 30m aproximadamente, con el largo final dependiendo del tipo de compuerta seleccionada. Las dimensiones especificadas para el buque de diseño fueron 54.9m de ancho, 385.7m de largo y 15.2m de calado.

El contrato de diseño para el Pacífico se adjudicó al Consorcio Post-Panamax (CPP), un consorcio europeo formado por las compañías Tractebel Development Corporation, Technum, Coyne et Bellier, CNR Projects, IMDC, SBE, Port of Antwerp y FITA. El contrato original incluía el diseño de dos configuraciones: tres escalones con tres piletas de ahorro de agua por escalón y un escalón con seis piletas de ahorro de agua. El contrato luego se modificó para incluir dos

escalones con dos piletas de ahorro de agua por escalón. El diseño se desarrolló utilizando el alineamiento P1 del estudio de Harza. Este alineamiento fue subsecuentemente modificado para reducir el volumen de excavación y se conoce como el alineamiento PMD (Pacífico Moncayo-Delgado).

El contrato para el lado Atlántico se negoció con el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (USACE - United States Army Corps of Engineers). El contrato se adjudicó para dos configuraciones de diseño: dos escalones con dos piletas de ahorro de agua para cada escalón y tres escalones con dos piletas de ahorro de agua por escalón. La opción de dos escalones se colocó en el alineamiento modificado A2 y la opción de tres escalones se colocó en el alineamiento original A1, porque era demasiado larga para que funcionara en el alineamiento A2.

Luego de las evaluaciones de los diseños conceptuales se adoptó el diseño de CPP con compuertas deslizantes y el sistema de llenado y vaciado lateral. Se adjudicó un contrato a CPP para la actualización del diseño de las esclusas del Pacífico y la realización de un nuevo diseño para el Atlántico, incorporando los cambios en las dimensiones de las esclusas.

2. Suposiciones Generales

Se utilizaron algunas suposiciones en el desarrollo de los estimados de costos y cronogramas para los diseños conceptuales de las esclusas Post-Panamax del Atlántico y del Pacífico. Algunas fueron necesarias debido a que el alcance del proyecto no está plenamente definido y otras para tomar en cuenta decisiones del contratista que estarían fuera del alcance de la ACP. Estas suposiciones incluyen:

- El costo estimado y el cronograma están basados en el concepto de un contrato convencional del tipo diseño-licitación-construcción, pero no incluyen el tiempo de diseño excepto en el caso de compuertas y válvulas.
- El cronograma se inicia con la aprobación del proyecto por parte de la Junta Directiva de la ACP y luego a través de un referéndum nacional.
- El proyecto se subdividiría en cuatro áreas principales:
 - Construcción de las esclusas del Pacífico
 - Excavación del canal de acceso en el Pacífico
 - Construcción de las esclusas del Atlántico
 - Diseño y fabricación electromecánica
- El agregado (fino y grueso) y la roca triturada para relleno que se necesiten para los contratos de ambas esclusas provendrán de las excavaciones de la esclusa y del canal de acceso en el Pacífico.
- Se contará con suficiente mano de obra local calificada para cubrir las necesidades laborales del proyecto.

- El personal clave o de confianza del contratista y el personal especializado no disponible localmente, será el único personal foráneo que participará en el proyecto.
- No hay necesidad de construir campamentos para los trabajadores debido a la proximidad de las ciudades de Panamá y Colón a los sitios de construcción.
- El contratista proveerá los servicios de transporte de los empleados al sitio.
- Los costos de mano de obra local están incluidos en los costos directos y los costos de la mano de obra foránea están incluidos en los costos indirectos.
- Las plantas, equipos, y materiales serán importados directamente por el contratista debido a la magnitud del proyecto.
- Los explosivos se importarán a través de un proveedor local debido a las condiciones especiales y a los permisos necesarios exigidos por las autoridades panameñas para la importación de este tipo de materiales.
- Las válvulas y las compuertas se fabricarán fuera del Istmo y se transportarán al sitio de construcción para que sean instaladas por el contratista civil.
- La depreciación de las plantas y el equipo se basó en los precios de fábrica. Esto no incluye los precios del transporte por mar o por tierra, los seguros de carga, intereses, cargos en los muelles o impuestos, ya que estos costos están incluidos en los gastos generales.
- Los costos indirectos y las ganancias se sumaron a los costos directos para obtener el costo total.
- La energía eléctrica y el agua potable que necesite el contratista serán suministradas por la ACP y facturadas de acuerdo al consumo.
- Todos los materiales importados, suministros y equipos serán contabilizados en dólares de los Estados Unidos de América (US\$). No se tomará la devaluación de la moneda como un factor de riesgo.
- Los niveles de precios se tomaron a julio de 2005.

3. Metodología General

Los estimados de costos de las esclusas Post-Panamax y el canal de acceso del Pacífico se prepararon de acuerdo a los siguientes pasos:

1. **Definición de actividades.** Las actividades se definieron y se clasificaron como directas e indirectas. Las actividades directas son los elementos de la estructura de costos¹ y las indirectas son actividades de apoyo requeridas para la construcción.

¹ Elemento de Estructura de Costos (WBS por sus siglas en inglés): clasificación jerárquica de los productos y servicios producidos durante un proyecto.

2. **Cálculo de los costos directos.** Cada actividad se dividió en nodos de costos. Mano de obra, equipo y materiales se calcularon a este nivel para estimar los costos directos. Luego, los nodos de costos se agruparon a nivel de las actividades para obtener costos unitarios directos.
3. **Cálculo de costos indirectos.** Incluye el cálculo de actividades de apoyo como supervisión, mantenimiento de las facilidades temporales, servicios generales, impuestos, garantías y seguros.
4. **Distribución de los costos indirectos sobre los costos directos.** Una vez que se calcularon los costos indirectos, estos fueron distribuidos sobre los costos civiles directos para obtener los costos unitarios totales.
5. **Imprevistos.** Se calcularon costos adicionales debidos a desperdicio de materiales, sobre-excavación, material adicional para rellenar áreas sobre-excavadas, días libres no programados, corrección de errores y otras circunstancias no previstas para ser incluidos como un porcentaje del costo total.
6. **Costos del dueño.** Los costos del dueño se calcularon aplicando un porcentaje fijo (13.5%) al estimado total. La suma de esa cantidad y el estimado total constituyen el costo total del proyecto sin contingencia.
7. **Contingencia.** Se calculó la contingencia por medio de un análisis probabilístico que se realizó utilizando el programa @RISK para determinar la contingencia a un nivel de confiabilidad del 80%. Esta cantidad se agregó al costo total del proyecto para obtener el costo total con contingencia.

4. Cálculo de los Costos Directos

Las actividades de costos directos son:

- Movilización y desmovilización
 - Movilización y desmovilización de personal, plantas y equipo
 - Instalación de plantas y construcción de las instalaciones temporales
 - Preparación de sitios de despojo
 - Limpieza y restauración de áreas afectadas
- Manejo y desvío del agua
- Excavación seca
- Rellenos
- Concreto (concreto reforzado y concreto rolado)
- Preparaciones de sitios misceláneas: carreteras, demoliciones, relocalizaciones, preparación y restauración de áreas de despojo
- Equipo electromecánico: compuertas, válvulas y mamparos.

Cada actividad se calculó basada en los siguientes elementos:

- Mano de obra de construcción (calculada por hora)
 - Salario mínimo de US\$2.90/hora.

- Dependiendo del tipo de actividad, los costos totales de mano de obra incluyen factores adicionales para trabajo en excavaciones, alturas, agua, y con explosivos, además de sobretiempo, prestaciones sociales y factores de la Convención Colectiva negociada con los sindicatos
- Equipo de construcción (calculado por hora)
 - Guía de Referencia de Costos (CRG por sus siglas en inglés) modificada para las condiciones locales
- Materiales
 - Permanentes (cemento, acero de refuerzo, agregados)
 - Consumibles o de construcción (electricidad, diesel, explosivos, formaletas)

4.1 Mano de obra de construcción

Los salarios por hora vigentes en la República de Panamá están listados en la Convención Colectiva de Trabajo de la Cámara Panameña de la Construcción (CAPAC) y el Sindicato Único Nacional de Trabajadores de la Industria de la Construcción y Similares (SUNTRACS) del 22 de abril de 2002. Aunque en este documento se establece el salario mínimo de US\$2.22 por hora, los reglamentos de la ACP establecen un salario mínimo de US\$2.90 por hora para los proyectos que se realizan en el área del Canal. Para cumplir con los reglamentos de la ACP y mantener una escala salarial aceptable, el salario por hora de la Convención Colectiva se usó como referencia y se ajustó, incrementándole a cada ocupación US\$0.68 (de US\$2.22 a US\$2.90). El único salario no ajustado de esta manera fue el de los guardias o guachimanes, que se incrementó de US\$1.62 por hora al mínimo de US\$2.90 por hora.

Las tasas unitarias mensuales de mano de obra para personal foráneo propuestas por MWH para el estimado de 2004 no fueron modificadas, pero las tasas mensuales para personal local fueron ajustadas utilizando como referencia salarios locales y salarios por hora publicados por CAPAC.

4.1.1 Procedimiento para el Estimado

El cronograma se estableció calculando las horas por turno, el número de turnos por día y el número de días de trabajo por semana. Para este proyecto se asumió una semana de trabajo de seis días y dos turnos de 10 horas por día. Los domingos, los días feriados y un estimado de los días que se pierden por lluvia se descontaron de los 365, para obtener el número de días laborables por año, tal como se muestra en la Tabla 1. El número promedio de días de trabajo por mes se obtuvo dividiendo entre doce el número de días laborables en un año. Finalmente, el número total de horas laborables por mes se calculó en base a la semana de trabajo y las horas laborables por día. En el estimado se asume que las horas efectivas de trabajo están basadas en la aplicación de un factor de disponibilidad al total de las horas pagadas.

Cálculo de Factor de Beneficios Sociales		
		Días
Días por año		365.00
Días no trabajados		
Domingos		52.00
Feriados oficiales		11.00
Días no trabajados		63.00
Días trabajados y pagados		302.00
Días pagados y no trabajados		
Feriados		11.00
Vacaciones		26.08
Enfermedad		15.00
Luto	3 días/año x 5%	0.15
Nacimientos	2 días/año x 7%	0.14
Días pagados y no trabajados		52.37
Días pagados en obra pero no trabajados		
Cleanup	30min/día x días trabajados/10hr/día/60	15.10
Rain Pay	20 hr/mes x 9 meses / 10 hr	18.00
Días pagados en obra pero no trabajados		33.10
Días pagados por año		387.47
Factor		1.2830

Tabla 1. Cálculo de factor de beneficios sociales

Los días pagados pero no trabajados (feriados, vacaciones, enfermedad, luto y nacimientos) fueron calculados y agregados a los días pagados y trabajados para obtener el número total de días pagados por año. Los días trabajados y pagados y los días pagados y no trabajados fueron utilizados para calcular la disponibilidad de la mano de obra.

Tomando en cuenta todo lo anterior y usando las tasas de la Convención Colectiva de Trabajo y de la Caja de Seguro Social, el factor de beneficios sociales se calculo en 66%. La Tabla 2 presenta un ejemplo del cálculo de los beneficios sociales.

Gastos en Efectivo		US\$/hr
Luto	$(\$150 \times 5/100) / (\text{días trabajados} \times 10 \text{ hr})$	0.0025
Nacimientos	$(\$115 \times 5/100) / (\text{días trabajados} \times 10 \text{ hr})$	0.0019
Agua & hielo	$(\$1.50/\text{día})/10 \text{ hr}$	0.1500
Fondo de cesantía		0.0600
Bono de asistencia	12 hrs /año – días de licencia Supuesto = 0.5% bono de asistencia Salario promedio x 12 x 0.5%	0.2599
Programa de asistencia educativa	\$120 / mes por cada 501 trabajadores	0.2395
Seguro social		0.3787
Equipo de Seguridad	$\$500 \times 1.00 / \text{días trabajados} / 10 \text{ hr}$	0.1656
Seguro de vida	$(\$2.50/\text{mes} \times 12 \text{ meses}) / (\text{días trabajados} \times 10 \text{ hr})$	0.0099
Total de gastos en efectivo		1.2680
Salario base por hora promedio		4.3318
Salario base promedio total + efectivo		5.5998
Factor		1.2927
Salud & bienestar		1.0000
Total de beneficios sociales		1.66

Tabla 2. Gastos en efectivo

La Tabla 3 es un ejemplo del cálculo de las tasas de producción. Los valores varían para las diferentes actividades porque algunos factores se ajustaron para tomar en cuenta requisitos especiales. Uno de los elementos que varía es el número de días por lluvia, el cual es mayor de excavación y relleno que en otras actividades. Los ajustes también se hicieron en los factores de disponibilidad: el concreto tiene el valor menor (0.80) y la excavación tiene el más alto (0.95).

Tasas Básicas de Producción	
	Tiempo efectivo
Días por año	365 días/año
Días no laborables (domingos, feriados)	63 días/año
Atraso por lluvia	18 días/año
Días laborables totales	284 días/año
Promedio de días trabajados	23.7 días/mes
Turnos pagados programados	2 turnos/día
Horas por turno pagadas programadas	10 hr/turno
Horas pagadas programadas	473 hrs/mes
Factor de disponibilidad de trabajo	0.85
Horas efectivas disponibles	402.3 hrs/mes

Tabla 3. Tasas básicas de producción

Las cuadrillas y las tasas de producción se establecieron para varias actividades. Las horas-hombre y las horas del equipo se calcularon de acuerdo a las cantidades estimadas y las tasas de producción.

La tabla 4 muestra la cantidad máxima de trabajadores directos estimada para el proyecto. La fuerza laboral estimada debe tomarse como una referencia y no como un valor absoluto, ya que el número de trabajadores podrá variar dependiendo de la metodología de construcción del contratista y el tiempo asignado para terminar el proyecto.

4.2 Equipo de Construcción y Materiales

Los costos de equipo y materiales se obtuvieron de cotizaciones de proveedores locales, sitios en INTERNET y de libros de referencia (Construction Equipment Ownership and Operating Expense Schedule – US Army Corps of Engineers, Cost Reference Guide for Construction Equipment y Means Heavy Construction Cost Data 2005, entre otros).

4.3 Movilización y desmovilización

Esta actividad se divide en tres elementos principales: movilización y desmovilización de personal, plantas y equipo; instalación de plantas y construcción de facilidades temporales; y preparación de de sitios de despojo y mitigación ambiental de áreas afectadas

4.3.1 Movilización y desmovilización de personal, plantas y equipo

Los costos asociados a la movilización de personal se refieren al personal foráneo e incluye los costos de transporte del personal y sus pertenencias. Este costo toma en cuenta una rotación de personal de 25% durante la duración del proyecto. Los costos de desmovilización incluyen la repatriación del personal foráneo y sus pertenencias y la disposición del equipo. Estos elementos no se incluyeron en el presupuesto del canal de acceso porque se asumió que contratistas locales estarían ejecutando este proyecto.

La movilización de las plantas y el equipo incluye el costo del transporte marítimo, los cargos en los puertos, el transporte en tierra y la mano de obra necesaria para ensamblar o instalar el equipo en el sitio de trabajo.

Cantidad Máxima de Trabajadores Manuales	
Carpintero	442
Electricista	48
Albañil	430
Mecánico	46
Explosivista	79
Reforzador	305
Aparejador	89
Soldador	214
Capataz General	72
Capataz de Carpintero	33
Capataz de Concreto	23
Capataz de Perforación y Voladuras	22
Capataz de Excavación	71
Capataz de Plantas	10
Capataz de Reforzador	24
Capataz de Hincado de pilotes y Soldadura	1
Chofer General	142
Ayudante	692
Principiante	1075
Operador de Compresor	63
Operador de Bombas	23
Engrasador/Aceitero	14
Conductor de Camión	252
Operador de Cargador	27
Operador de Excavadora	68
Operador de Grúa	165
Operador de Tractor de Oruga	124
Operador de Perforadora	74
Operador de Montacarga	25
Operador de Niveladora	15
Operador de Rola	57
Operador de Planta	14

Tabla 4. Mano de obra directa por especialidad

El costo del transporte marítimo de las plantas y el equipo fue calculado en base al peso (en toneladas) listado para el equipo y luego multiplicado por el costo de flete y seguros. En Panamá, el costo promedio de flete y seguros es de US\$70.00 por tonelada. Este promedio se calculó usando información de importación de equipo y material de la Oficina de la Contraloría General de Panamá para el último período de 12 meses disponible (noviembre 2002 - octubre 2003).

El transporte en tierra se basó en las toneladas por kilómetro (total de toneladas del equipo por la distancia de transporte). La distancia total se estimó en 20km y el costo en US\$0.70/ton-km.

El montaje de las plantas y el equipo se calculó en base al peso en toneladas por el costo de hora-hombre por tonelada por el costo por hora (ton x mh/ton x US\$/ mh). Se asumió que el personal de montaje sería 70% local y 30% extranjero.

El cargo de los puertos y de los corredores aduanas se calculo en 1.5% del costo de compra de las plantas y el equipo. El equipo importado a Panamá debe tramitarse a través de un corredor de aduana certificado por el Gobierno de Panamá. El costo del corredor de aduanas es de 1% del valor CIF ² del equipo, mientras que el 0.5% restante representa los cargos del puerto.

El estimado asume que se construirá un muelle antes del inicio del proyecto. Por esto, no se incluyen cargos de almacenaje de carga. Si no se cuenta con el muelle antes mencionado, los cargos en el Puerto de Balboa son de US\$13.50 por tonelada para el equipo pesado que no tiene ruedas. Si el equipo tiene ruedas los cargos serán de US\$315.00 por vehículo. Si el equipo viene en contenedores, el cargo es de US\$260.00 por movimiento de contenedor, independientemente del tipo de contenedor (TEU, FEU, etc.). Todos los costos están sujetos a un cargo adicional de 25% durante los días feriados. También hay un costo adicional de almacenamiento, si la mercancía permanece más de siete días laborales en la terminal.

Los documentos básicos, necesarios para importar equipo incluyen:

- Declaración de aduanas, preparado por un corredor certificado
- Factura comercial (en español o en inglés)
- Factura de embarque
- Numero de licencia comercial.

Las licencias comerciales las emite el Ministerio de Comercio e Industrias. Las compañías extranjeras que deseen obtener una licencia comercial, deberán establecerse en el país. Esto toma de 15 a 60 días con un costo que varía de mil a dos mil dólares (US\$) incluyendo la solicitud y los gastos de los abogados

4.3.2 Instalación de las plantas y construcción de las instalaciones temporales

La instalación de las plantas se refiere a la construcción de las fundaciones, la instalación de las plantas y la construcción de los talleres. Los estimados de las esclusas del Atlántico y del Pacífico incluyen la instalación de las plantas de agregados, arena, hielo y concreto; y los talleres de acero de refuerzo, soldadura, carpintería y fabricación de tuberías.

La construcción de instalaciones temporales incluye las vías de acceso al proyecto, los edificios y los servicios públicos.

² CIF: Cost, Insurance, and Freight. Costo, seguro y flete.

Los accesos temporales incluyen el movimiento de tierra, la construcción, relocalización o rehabilitación de las vías de acceso al sitio, las oficinas y el área de talleres. El movimiento de tierra consiste en limpieza y desbroce, nivelación y excavación. La construcción comprende las carreteras, estacionamientos, cercas y garitas de acceso. En ambos estimados (Atlántico y Pacífico) se consideró la construcción de un muelle para carga y descarga de materiales de construcción.

Entre los edificios temporales incluidos en el estimado están la oficina principal, las oficinas de campo, galeras, talleres, estaciones de primeros auxilios, comedores, estaciones de trasbordo de empleados, laboratorios de suelos y de concreto. Los costos de cada edificio se estimaron basados en el área multiplicada por el costo por metro cuadrado. No se consideró un campamento para los trabajadores, pero se consideró que a los trabajadores se les proveería servicio de transporte.

Los servicios públicos incluyen la iluminación del sitio y de los edificios, sistemas de teléfonos, plantas de tratamiento de aguas servidas, la conexión al sistema de electricidad y agua existente.

4.3.3. Preparación de sitios de despojo, mitigación ambiental de áreas afectadas

Se incluyeron costos por metro cuadrado para la limpieza y el desbroce de los sitios de despojo. También se incluyó una cantidad para cubrir la mitigación ambiental de áreas afectadas.

5. Cálculo de Costos Indirectos

Los costos indirectos se calcularon como se indica a continuación:

5.1 Supervisión y mano de obra indirecta

El estimado de costos asume que todo el personal de supervisión está incluida en los gastos indirectos. El resto de la mano de obra indirecta incluye al personal de oficina (oficinistas, secretarías, chóferes), personal de apoyo (enfermeras, médicos, contadores) y cualquier personal que no se pueda cargar directamente a una actividad de la obra.

La cantidad de personal administrativo y de supervisión foráneo, al igual que sus salarios, fue establecida en base a la experiencia de MWH en proyectos previos de una escala similar. Sin embargo, el número de empleados y sus salarios se ajustaron a las condiciones locales, principalmente para el personal de oficina y los chóferes. El tiempo en meses para todos los empleados foráneos se evaluó en función a sus responsabilidades particulares.

La Tabla 5 presenta un resumen del personal incluido en los costos indirectos.

Actividad	Total
Administración	146
Compras y Almacenamiento	61
Contabilidad y Finanzas	38
Diseño y Mantenimiento de Dibujos	22
Ingeniería y Agrimensura	67
Mantenimiento de Instalaciones Temporales	179
Protección de Instalaciones	101
Soporte Administrativo	181
Soporte Logístico	54
Supervisión de Construcción	55

Tabla 5. Mano de obra indirecta

La contratación de trabajadores esta regulada por el Código de Trabajo de la República de Panamá, el cual establece en su artículo 17 que los empleadores estarán obligados a mantener una proporción de no menos de 90% de trabajadores panameños versus 10% de trabajadores foráneos para mano de obra no especializada. En el caso de empleados técnicos o en ramas especializadas, la cantidad de empleados foráneos no será mayor del 15% del total de empleados, pero se podrá aceptar una proporción mayor por un período de tiempo especificado y que debe ser aprobado por el Ministerio de Trabajo de la República de Panamá. Esta opción será emitida para un período de un año con la opción de extensión hasta no más de 5 años.

Detalle	Cantidad	Porcentaje
Local	5,094	99%
Foráneo	55	1%
Total	5,149	100%

Tabla 6. Proporción de empleados locales vs empleados foráneos

La Tabla 6 muestra la proporción de empleados foráneos versus empleados locales, de acuerdo al código laboral panameño.

5.2 Equipo de soporte y servicios generales

El estimado incluye equipo asignado al personal de supervisión y al mantenimiento de las instalaciones temporales. El personal administrativo está provisto de automóviles y vehículos todo terreno para su transporte. Los supervisores de construcción, ingenieros y mensajeros tienen asignado vehículos tipo pick-up y todo terreno. Al personal de almacenamiento y depósito se le asignaron grúas y montacargas. Otro equipo de apoyo como camiones recolectores de basura, ambulancias, buses (de 20 y 50 pasajeros), camiones,

un tractor D8, una retroexcavadora 980F y un camión de agua para mantenimiento de las vías también fue incluido.

5.3 Mantenimiento de Instalaciones Temporales

Este elemento se refiere al costo de mantenimiento de los edificios, talleres e infraestructuras durante la vida del proyecto.

5.4 Servicios Generales y Suministros

El estimado incluye el costo de los servicios y suministros como permisos, teléfonos, correos, transporte de los ejecutivos (sólo en el estimado de las esclusas), consultores técnicos y legales, gastos de relaciones públicas, alquiler de oficinas en áreas locales, auditores externos y seguridad industrial. También se estableció un costo mensual de suministros y servicios cuyo costo total fue determinado de acuerdo al número de meses que el servicio sería requerido.

5.5 Impuestos

Este estimado considera cuatro tipos de impuestos:

- Impuesto de ventas en compras locales
- Impuestos en materiales importados
- Impuestos en compra de plantas y equipo
- Impuestos en importación de piezas para reparaciones.

Los impuestos de importación en Panamá se calculan de acuerdo al valor de la mercancía (ad valorem). Este sistema usa el costo CIF declarado para el cálculo de la tarifa.

Todos los impuestos anteriores pueden eliminarse si el equipo o los materiales se consignan a la ACP.

5.5.1 Impuestos de ventas en compras locales

El impuesto en las compras locales, conocido como *ITBMS (Impuesto de Transferencia de Bien Mueble y Servicios)*, equivale al 5% del costo de los materiales o servicios. Este impuesto se aplicó al 40% del total de los materiales y servicios.

5.5.2 Impuestos en materiales importados

Los impuestos para materiales importados se determinaron usando un promedio de los impuestos para los materiales más importantes. La lista completa de materiales se clasificó en cuatro grupos principales: cemento, acero de refuerzo, formaletas de metal y otros. Luego, se calculó un promedio ponderado en base a la proporción en dólares para cada grupo comparado con la cantidad total de

materiales. El resultado promedio fue de 7% y se aplicó al 60% del total de materiales y servicios.

5.5.3 Impuestos en compras de plantas y equipo

Como referencia, los pagos de impuestos requeridos para declaración de aduana para las plantas y el equipo se muestran en la siguiente tabla:

Equipo/Maquinaria	Tarifa (Línea)	Tarifa (Ad valorem)
Equipo para Plantas		
Maquinaria para plantas mezcladoras	8474-3100	3%
Maquinaria para planta de trituración	8474-2000	3%
Maquinaria para planta de cribado	8474-1000	3%
Maquinaria para planta de hielo	8418-6910	3%
Grúas		
Grúas Torre	8426-2000	10%
Grúas sobre ruedas	8705-1000	5%
Equipo de Construcción		
Excavadoras	8429-5210	5%
Cargadores frontales	8429-5100	3%
Tractores	8429-1100	3%
Rolas de Compactación	8429-4000	10%
Camiones	8704-1000	10%

Tabla 7. Tarifas para equipo de esclusas post-Panamax

Nota: En 1995, Panamá estableció el Sistema Armonizado (HS³) como su sistema internacional de clasificación de intercambio comercial.

- **Permisos de importación para el equipo de construcción.** Dependiendo del tipo de equipo, se podrían requerir permisos que son concedidos por las autoridades correspondientes. Los permisos requeridos para algunos de los equipos de construcción se describen en la Tabla 8 a continuación.³

³ HS: Harmonized System

Equipo	Autoridad
Vehículos de motor que usan combustible como fuente de energía	Ministerio de Salud – Departamento de Residuos Peligrosos
Equipo de aire acondicionado (incluyendo máquinas de hielo)	Ministerio de Salud – Departamento de Residuos Peligrosos
Equipo de telecomunicaciones (radares, antenas, etc.)	Ente Regulador de los Servicios Públicos
Vehículos para transportar mercancía o personas	Autoridad Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre – Departamento de Pesos y Dimensiones

Tabla 8. Equipos que requieren permisos especiales

5.5.4 Impuestos en importación de piezas para reparaciones

Los estimados consideran que el 50% de la operación y mantenimiento de las plantas y el equipo dependen de piezas importadas que están sujetas a impuestos. Estos impuestos se establecieron en 7.5% para las esclusas y el 8% para el canal de acceso Pacífico.

5.6 Seguros de Cumplimiento y Garantías

En una licitación de construcción se requiere que el licitante presente una fianza de propuesta. La fianza de propuesta garantiza que el licitante mantenga la oferta presentada por un término que en algunos casos no excede 90 días. Luego de la adjudicación del contrato se requiere que el contratista presente las siguientes fianzas: adelanto (garantiza la debida utilización, inversión o devolución de los anticipos derivados de la celebración del contrato), cumplimiento (garantiza la entrega oportuna de los servicios contratados) y pago (garantiza que el pago oportuno a los acreedores con los cuales se comprometió).

Generalmente no hay cargo sobre la fianza de propuesta si también se requieren para la licitación las fianzas de cumplimiento y pago. La fianza de cumplimiento generalmente se encuentra en el rango de 0.5% al 2% del monto total del contrato. En muchos casos la fianza de cumplimiento incluye la fianza de pago, por lo que no es necesario el cargo adicional por la expedición de esta fianza.

Se utilizaron tasas de 1.5% y 1.75% para calcular las fianzas de cumplimiento y de adelanto, respectivamente. Vale la pena resaltar que el monto de la fianza de adelanto se calcula sobre el monto real adelantado al contratista. Para este estimado se asume que el monto es del 10% para el contrato de las esclusas y 15% para el canal de acceso. Este monto total del estimado incluye los costos directos, indirectos y la contingencia. El bono de cumplimiento sólo cubre el 50% del costo total del contrato, de acuerdo con las regulaciones de la ACP.

Los reglamentos de compras de la ACP establecen las reglas para adquirir y contratar bienes y servicios para el Canal. El capítulo 7 de estos reglamentos se refiere específicamente a los bonos y garantías que se requieren para un contrato.

5.7 Seguros

El costo de los seguros depende del tipo de contratista, la duración del contrato y las condiciones específicas de cada proyecto.

Para este proyecto se estimó una cobertura al 100% basada en conversaciones con los corredores de la oficina de riesgos de la ACP. Los cargos se establecieron en 0.7% del valor total del contrato (incluye costos directos, indirectos y contingencias) y 0.6% para otros seguros como coberturas de riesgo para constructores.

5.8 Honorarios para contratistas y gastos de la oficina principal

El presupuesto incluye los gastos para la preparación de la propuesta antes de la adjudicación del contrato y los gastos de la oficina principal que tengan relación con el proyecto. Usualmente se estima basado en un porcentaje del valor total del contrato, que para este caso es 2%. Este costo sólo se incluyó en el presupuesto de las esclusas, puesto que consideramos que el canal de acceso va a ser realizado por contratistas locales.

Se utilizó un margen de ganancias de 10% para la mano de obra, depreciación de plantas y equipo, materiales y servicios, y costos indirectos.

5.9 Tasas de interés para el financiamiento de las plantas y el equipo de construcción.

Se asumió una tasa de interés de 7% anual. Para el financiamiento mensual se asumió un periodo de 3 meses.

5.10 Información Financiera Adicional

5.10.1 Legislaciones en referencia a los controles de cambios de moneda

En Panamá existe un flujo libre de transferencias de capital. Esta es una de las principales características de Panamá como centro bancario, complementado con el uso del dólar como moneda de uso legal, la ausencia de un banco central y la implementación de las políticas de secreto bancario.⁵

6. Contingencias

El estimado fue revisado por un grupo de expertos con experiencia en el diseño de modelos de riesgo en proyectos de construcción. Estos consultores recomendaron la utilización de un análisis estocástico para el cálculo de las contingencias del proyecto (en vez del cálculo de valor simple anteriormente utilizado) y guiaron al equipo responsable del desarrollo del nuevo modelo de riesgos. Las distribuciones probabilísticas generadas se utilizaron para determinar el costo total y el cronograma de trabajo e incluirían la base costo/duración estimada y el escenario costo/duración probable, en función del riesgo y la ocurrencia de los eventos. El informe “Risk Model and Contingency Estimation” contiene una referencia más detallada de los supuestos, procedimientos y análisis utilizados. Los riesgos críticos fueron modelados en dos áreas principales: el impacto de la demora y el impacto del sobre costo del proyecto de expansión. Algunos de los riesgos afectan directamente la ejecución del proyecto en función del tiempo (demora), otros afectan el sobre costo al proyecto y otros tienen incidencia tanto en la demora como en el sobre costo.

El modelo crea el cronograma de riesgo desarrollando distribuciones probabilísticas para la duración de cada actividad. Posteriormente estas distribuciones son incorporadas al cronograma base utilizando la simulación Monte Carlo (figura G-1). El cronograma estocástico considera la incertidumbre utilizando un rango del tiempo en que tomaría completar cada actividad. Luego estos rangos son combinados para determinar el cronograma del proyecto.

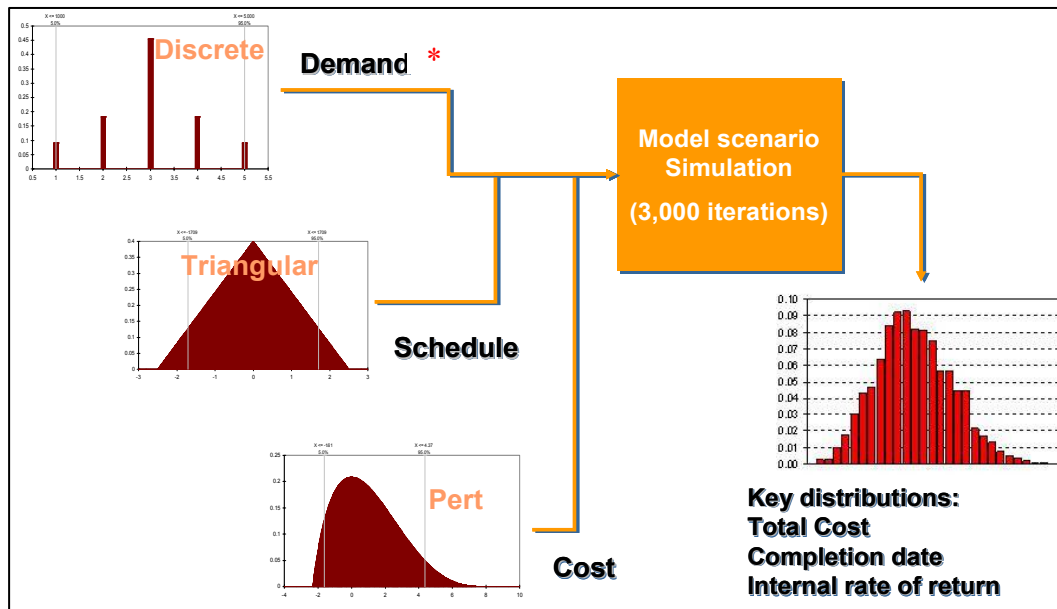


Figura G-1: Simulación del Escenario del Modelo

* Incluido en el Modelo Financiero

Los efectos de las variables de riesgo individuales son incorporados utilizando la simulación Monte Carlo para obtener una distribución probabilística del costo

total. Estos resultados son analizados para determinar el riesgo real del sobrecosto e identificar los factores que determinan este sobrecosto.

La utilización de estas distribuciones probabilísticas de costos como la base para estimar la contingencia es más realista que el uso de porcentajes simples, debido a que ellos señalan tanto la probabilidad de ocurrencia como las consecuencias o impactos del riesgo potencial. Su uso elimina las mayores causas de subestimación y permite la evaluación de las causas de los costos debido a los riesgos. Esta técnica provee las bases para determinar un nivel aceptable de la contingencia o costo de los riesgos.

Para calcular la distribución de los resultados, se corrieron 3,000 iteraciones. El número óptimo de iteraciones se definió en la convergencia de la media y la desviación estándar del 2.5% de los resultados. Durante cada iteración, el programa asignaba de manera aleatoria a cada variable un nuevo valor basado en su probabilidad individual de distribución.

Las contingencias se determinaron usando el programa @RISK para obtener la distribución probabilística. A continuación se listan los elementos que se variaron en el modelo.

- Las cantidades de materiales permanentes y de construcción se variaron para reflejar los cambios debido a las posibles variaciones en el diseño.
- Las productividades se variaron para reflejar el efecto en el costo por el aumento o disminución en las producciones.
- Los salarios por hora se variaron para reflejar la posibilidad de la falta de disponibilidad de mano de obra local calificada. Los salarios sólo se aumentaron debido a que se está usando el mínimo permitido para calcular el estimado.
- Las variaciones de costos se aplicaron al diesel, cemento y al acero de refuerzo.
- Las variaciones de costo se aplicaron a los costos de fabricación de las compuertas, válvulas y mamparos.
- El costo de transporte de materiales del sector Pacífico al Atlántico se incrementó para reflejar las variaciones del costo que se obtuvieron de PCRC en 2004.
- Los atrasos en la construcción se contabilizaron para introducir eventos tales como paros laborales, mal clima excesivo, daños críticos de equipo, deslizamientos, reclamos, contrato ineficiente y cambios de diseño.

7. Costos del Dueño

Los costos del dueño son la porción del estimado que cubre los costos de la ACP pudiera luego que se apruebe el proyecto. Todos estos costos están directamente relacionados con el proyecto y son costos marginales.

Los costos del dueño incluyen:

- **Administración.** Incluye los costos asociados a las relaciones públicas, administración del proyecto, entrenamiento y servicios legales en caso de reclamos. Los costos de administración representan el 3% del costo total.
- **Ingeniería.** Incluye los costos asociados a estudios geotécnicos, hidráulicos, de salinidad, de simulación y el soporte de topografía para el diseño y las especificaciones durante el periodo de construcción. Los costos de ingeniería representan un 5% del costo total.
- **Administración del Contrato.** Incluye los costos asociados a la inspección incluyendo la contratación de personal adicional, laboratorios y contratos de inspección. Los costos de administración del contrato representan un 5.5% del costo total.

8. Fuentes

¹ Dirección General de Aduanas, “Manual de Declaración Aduanera”, Dirección General de Aduanas, dirección en la red, <<http://www.aduanas.gob.pa/>>.

Dirección General de Comercio Interior, “Requisitos para Licencias Comerciales”, Ministerio de Comercio e Industrias dirección en la red, <<http://www.mici.gob.pa/sitiosf/html>>.

Guía de Inversión de la República de Panamá, Ministerio de Comercio e Industrias, 2001. Editora Colombiana S.A.

Cámara de Comercio Colombia Panamá, “Guía para exportar a Panamá”, Cámara de Comercio Colombia Panamá dirección en la red, <<http://www.cccolombiapanama.org/docs.hmt>>.

² Código de Trabajo de la República de Panamá, cuarta edición, 1998, Editorial Mizrachi y Pujol S.A.

Constitución Política de la República de Panamá, reformada por los actos reformativos de 1978, por el acto constitucional de 1983 y los actos legislativos 1 de 1983 y 2 de 1994

³Dirección General de Aduanas, “Manual de Declaración Aduanera”, Dirección General de Aduanas dirección en la red, <<http://www.aduanas.gob.pa/>>.

Free Trade Area of the Americas (FTAA) Database, <http://www.alca-ftaa.org/NGROUPS/NGMADB_s.asp>.

⁴ Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá. Acuerdo No. 24 del 4 de octubre de 1999 modificado a través del acuerdo No.34 del 30 de mayo de 2000 y del Acuerdo No. 48 del 7 de agosto de 2001.

Oficina de Información de Garantías, “La importancia de la fianza de garantía en la construcción”, dirección en la red <<http://www.sio.org>>.

⁵ Guía de Inversión de la República de Panamá, Ministerio de Comercio e Industrias, 2001.

