
CONTENIDO

CAPÍTULO 1	INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA	15
1.1	Una nueva técnica para la industria de la construcción	15
1.2	Antecedentes históricos	16
1.3	El problema tiempo-costo	16
1.4	Ventajas del método de la ruta crítica	18
1.5	Datos básicos para el método de la ruta crítica	19
1.6	Situación actual del método	21
	Evaluación	22
CAPÍTULO 2	PROCEDIMIENTOS Y TERMINOLOGÍA DEL MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA	23
2.1	Generalidades	23
2.2	Análisis del proyecto	23
2.3	El diagrama de red o modelo	25
2.4	Datos de tiempo-costo y curvas de tiempo-costo	29
2.5	Determinación de la ruta crítica	31
2.6	Tiempos de actividad y tiempos flotantes	34
2.7	Programación	35
2.8	Soluciones óptimas: compresión y descompresión	37
2.9	Uso de computadoras	40
	Evaluación	41
		7

CAPÍTULO 3	EL DIAGRAMA DE RED Y LOS DATOS DE TIEMPO-COSTO	42
3.1	Introducción	42
3.2	Cómo iniciar una red	43
3.3	Lógica de redes	49
3.4	Cómo crear una red	56
3.5	La curva de datos de tiempo-costo	62
3.6	Preparación de las curvas de tiempo-costo para las distintas actividades	65
3.7	Combinación de actividades	69
	Evaluación	71
	Problemas	71
CAPÍTULO 4	CÁLCULO DE REDES I: RUTAS CRÍTICAS Y TIEMPOS FLOTANTES	74
4.1	Ejemplo de un diagrama de flechas para la construcción de tuberías	74
4.2	Eventos: Tiempos de ocurrencia más próximos posibles (T^E)	77
4.3	Eventos: Tiempos de ocurrencia más tardíos permisibles (T^L)	80
4.4	Rutas críticas	81
4.5	Tiempos flotantes	82
4.6	Cálculos en la red de círculos	89
	Evaluación	92
	Problemas	92
CAPÍTULO 5	CÁLCULO DE II: COMPRESIÓN SIMPLE	95
5.1	¿En qué consiste la compresión de redes?	95
5.2	Lógica de la compresión de redes	99
5.3	Compresión limitada por falla	100
5.4	Compresión limitada por el tiempo flotante	102
5.5	Compresión limitada por rutas críticas paralelas	104
5.6	Compresión limitada por rutas críticas en su límite de falla	105
5.7	Etapas de compresión en el modelo para construir una red de tuberías	106
5.8	Análisis del costo del proyecto: Solución más económica	116

5.9	Simulación de grupos de actividades	119
	Evaluación	122
	Problemas	122
CAPÍTULO 6	CÁLCULOS DE REDES III: COMPRESIÓN Y DESCOMPRESIÓN COMPLEJAS	124
6.1	Compresión utilizando curvas de costo-tiempo de etapas múltiples	124
6.2	Compresión utilizando datos de tiempo-costo discretos	126
6.3	Compresión utilizando rutas críticas múltiples: descompresión de las actividades	129
6.4	Compresión no óptima: efecto de las variaciones reales en las curvas de costo-tiempo	133
6.5	Compresión no óptima: utilización de las pendientes de costo artificiales	137
6.6	Cálculos de compresión restringida	139
6.7	Cálculos de descompresión de redes	140
6.8	Cálculos de descompresión: determinación de la solución óptima con tiempo mínimo	141
6.9	Etapas de descompresión general en el modelo de construcción de la tubería	144
6.10	Optimización de las soluciones no óptimas: compresión y descompresión alternadas	146
	Evaluación	150
	Problemas	150
CAPÍTULO 7	CÁLCULO DE REDES IV: PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS	152
7.1	Uso de los tiempos flotantes en la programación: iniciación más próxima o más remota	152
7.2	Uso de los tiempos flotantes en el desplazamiento de actividades para la nivelación de recursos	157
7.3	Programación con limitaciones de tiempo	163
7.4	Efectos de la limitación de recursos en la duración del proyecto: programación de los recursos	164
7.5	Redes de simulación para las limitaciones de recursos	173
7.6	Compresión de las redes de simulación con limitación de los recursos	176

	7.7 Solución óptima con limitaciones de recursos	182
	7.8 Perspectiva	182
	Evaluación	185
	Problemas	185
CAPÍTULO 8	PLANIFICACIÓN PRÁCTICA POR MEDIO DE LOS MÉTODOS DE LA RUTA CRÍTICA	187
	8.1 Planificación preliminar y detallada de los proyectos	187
	8.2 Preparación de los datos de costo-tiempo	188
	8.3 Ejemplo de un puente de tres claros	190
	8.4 Ejemplo de una presa de enrocamiento	197
	8.5 Ejemplo de un colector central	210
	8.6 Tolerancias por pérdidas normales de tiempo	213
	8.7 Planificación de programas anuales de trabajo	217
	8.8 Planificación de operaciones repetitivas	220
	8.9 Importancia de la planificación de recursos	225
	Evaluación	230
	Problemas	230
CAPÍTULO 9	CONTROL DEL PROYECTO CON LOS MÉTODOS DE LA RUTA CRÍTICA	234
	9.1 Necesidad de controlar el proyecto	234
	9.2 Revisión del programa y de las redes	235
	9.3 Revisión periódica del proyecto durante la construcción	237
	9.4 Revisión de la red durante la construcción	239
	9.5 Ejemplo de revisión de una red durante la construcción: puente de tres claros	242
	9.6 Control de los recursos. Recursos restringidos	245
	9.7 Control del proyecto en la construcción de edificios	250
	9.8 Uso de computadoras en el control del proyecto	254
	9.9 Control del proyecto en el Teatro de la Ópera de Sydney, Australia	255
	9.10 Control del proyecto en el Centro de Espectáculos de Sydney, Australia	258
	9.11 Control del proyecto para reacondicionamiento de submarinos australianos	259
	Evaluación	262
	Problemas	262

CAPÍTULO 10	PLANIFICACIÓN FINANCIERA Y CONTROL DE COSTOS	263
10.1	Necesidad de la planificación financiera y el control de costos	263
10.2	Uso de los métodos de la ruta crítica en la planificación financiera	264
10.3	Uso de los métodos de la ruta crítica para controlar los costos	269
10.4	Control de las ganancias	277
10.5	Peticiones periódicas de pagos	279
10.6	Control de la liquidez	280
10.7	Un sistema de contabilidad basado en el método de la ruta crítica	284
	Evaluación	285
	Problemas	285
CAPÍTULO 11	EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS Y RETRASOS EN EL TRABAJO	287
11.1	Consideraciones legales	287
11.2	Efectos de una variación simple	290
11.3	Efectos de un retraso simple	293
11.4	Informes sobre cambios y retrasos	295
11.5	Graficado de la red verdadera	296
11.6	Análisis de las redes verdaderas	299
11.7	Responsabilidad por los retrasos críticos	301
11.8	Aplicaciones prácticas	302
	Evaluación	309
	Problemas	309
CAPÍTULO 12	ACTITUDES, RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES	311
12.1	Uso de los métodos de la ruta crítica	311
12.2	Especificación del plan de construcción	313
12.3	Especificación de la dirección del proyecto	317
12.4	El ingeniero programador	321
12.5	El informe de opinión profesional	325
	Evaluación	326
CAPÍTULO 13	MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA POR COMPUTADORA	327
13.1	Uso de la computadora	327
13.2	Uso flexible de paquetes	328
13.3	Automatización del método de la ruta crítica	331

13.4	Discos de programas para computadoras personales pequeñas	334
13.5	Paquetes dedicados al método de la ruta crítica	340
13.6	Sistemas para las compañías	348
13.7	El sistema de análisis <i>CYCLONE-TIMELAPSE</i>	353
	Evaluación	357
CAPÍTULO 14	SELECCIÓN DE LA TÉCNICA	358
14.1	¿Por qué usar el método de la ruta crítica?	358
14.2	¿Hasta qué punto se justifica la investigación?	359
14.3	¿Procesamiento manual o por computadora?	360
14.4	¿Cuánto tiempo se requiere?	362
14.5	¿Vale la pena?	363
14.6	¿Cómo se especifica su uso?	365
	Evaluación	366
CAPÍTULO 15	DESARROLLO Y DIRECCIÓN DE UN PROYECTO INTEGRADO	367
15.1	Concepción e iniciación del proyecto	367
15.2	Definición y diseño del proyecto	368
15.3	Política de construcción	374
15.4	Planificación de la construcción	375
15.5	Dirección de la construcción	379
	Evaluación	383
CAPÍTULO 16	MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA: UN CONCEPTO DE LOS SISTEMAS	384
16.1	El concepto de los sistemas	384
16.2	El modelo de red como modelo del sistema	385
16.3	Enfoque de una solución de etapas múltiples al método de la ruta crítica	388
16.4	Aplicación del método de la ruta crítica a una organización de construcciones	392
16.5	Enfoque de sistemas para la dirección del proyecto	394
16.6	Conclusión	398
	Evaluación	398
APÉNDICE A	MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA Y TEORÍA DE GRAFOS	399
APÉNDICE B	CONCEPTOS DE LA PLANEACIÓN Y LA PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO (PERT)	411
APÉNDICE C	RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS	420
ÍNDICE		441