



# **REFORMULACIÓN SISTEMA METROPOLITANO DE TRANSPORTE URBANO DE QUITO PRIMERA LÍNEA DE METRO DE QUITO**

**(EC-L1111)**

**Nota Técnica. Análisis sobre el progreso físico,  
avance económico y proyección financiera del  
proyecto**

## **TABLA DE CONTENIDOS**

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	AVANCE DE OBRA EJECUTADA .....	3
3.	CRONOGRAMA DE OBRA .....	5
4.	AVANCE ECONÓMICO .....	10
5.	SEGUIMIENTO DE CALIDAD .....	12
6.	PROYECCIÓN FINANCIERA .....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe está basado en información extraída del Informe Ejecutivo N° 23 (Noviembre 2017 revisión 0), elaborado por la fiscalización de la fase 2, Metro Alianza Consorcio (MAC). Destacar que esta fase comprende construcción de obras civiles, provisión y montaje del sistema de equipamiento e instalaciones de la primera línea del metro de Quito. La fecha de elaboración del informe ejecutivo de la fiscalización data de 24 de Enero de 2018.

	Programado	Real
Avance económico de las obras civiles e instalaciones <sup>1</sup> (Monto Contrato US\$1.538.032.556,55)	US\$ 752.653.699,26	US\$ 631.858.594,65
	48,94%	41,08% <sup>2</sup>
Avance físico de las obras civiles e instalaciones	50,90%	42,75%

*Tabla 1.* Resumen de porcentajes de avance físico y económico de las obras

El porcentaje de avance físico reportado en la Tabla 1 no coincide con el porcentaje del avance económico. Esta diferencia se debe a que hay rubros físicamente ejecutados no incluidos en la certificación económica. Dichos rubros serán incluidos en la certificación una vez se cumplan todos requisitos para reconocimiento del pago. A efectos de control de avance físico, la metodología empleada, se basa en la utilización real de los recursos asignados por el contratista en cada frente de obra, de tal manera que reflejen la manera más real posible el avance físico a reportar.

La Fiscalización estima que el desfase entre avance programado y real es recuperable. Esto implicará el ajuste de rendimientos, la incorporación de personal y equipo suficiente por parte del contratista. El desempeño general del contratista es positivo y en su mayoría los desvíos frente al cronograma original se deben a situaciones imprevistas.

## 2. AVANCE DE OBRA EJECUTADA

El avance físico real de la obra ejecutada hasta Noviembre de 2017 es del 42,75%. El porcentaje de avance físico previstos para esta fecha según la programación de la obra es del 50,90%. Con estos dos porcentajes se puede adelantar que el avance físico real es aproximadamente un 84.0% del avance que debería estar ejecutado; La Fiscalización estima que este desfase puede ser recuperable, con el ajuste de rendimientos e incorporación de personal y equipo adicional por parte del contratista. Adicionalmente, la Fiscalización recomienda que se adopten medidas correctivas que incluyen:

- 1) Entrega de los ajustes de diseños constructivos por parte del Contratista
- 2) Liberaciones de las áreas de trabajo a la entidad encargada (accesos, salidas de

<sup>1</sup> En el monto real ejecutado se hallan incluidos los montos correspondientes a Rubros migrados, nuevos rubros obra civil, y otros rubros incrementales

<sup>2</sup> Teniendo en cuenta el pago del anticipo (17% del contrato de obra) y la amortización del mismo al mes Noviembre 2017, El avance económico de la obra es del 51.10% (US\$785.908.168,16). El total de las certificaciones emitidas según el Informe de Fiscalización del mes de Noviembre (No. 23), ascienden a US\$631.858.594,65 representando un 41.08% del monto de la obra.

emergencia, pozos de ventilación)

A continuación, se desglosa el avance físico de los distintos frentes de obra en porcentaje con respecto al peso total de la obra. De esta manera se puede determinar los principales frentes responsables del desvío.

Item	Frente de Obra	Programado (Línea Base 2)	% Ejecutado Septiembre 2017	Desviación (Valor Positivo Significa Retraso)
1	TÚNEL DE ACCESO COCHERAS DE P.K. 9+409,40 A P.K. 10+000,00	1,76%	0,88%	0,87%
2	E1. ESTACIÓN QUITUMBE DE P.K. 10+000,00 A P.K. 10+140,78	0,31%	0,00%	0,31%
3	TÚNEL DE P.K. 10+140,78 A P.K. 11+920,35	2,55%	0,24%	2,31%
4	E2. ESTACIÓN MORÁN VALVERDE DE P.K. 11+920,35 A P.K. 12+102,28	2,43%	2,48%	-0,04%
5	TÚNEL DE P.K. 12+102,28 A P.K. 14+094,19	3,10%	2,80%	0,30%
6	E3. ESTACIÓN SOLANDA DE P.K. 14+094,19 A P.K. 14+257,38	3,96%	4,03%	-0,08%
7	TÚNEL DE P.K. 14+257,38 A P.K. 15+158,96	1,48%	1,37%	0,12%
8	E4. ESTACIÓN CARDENAL DE LA TORRE DE P.K. 15+158,96 A P.K. 15+315,14	3,83%	3,52%	0,31%
9	TÚNEL DE P.K. 15+315,14 A P.K. 16+834,01	1,77%	1,33%	0,45%
10	E5. ESTACIÓN EL RECREO DE P.K. 16+834,01 A P.K. 16+964,09	2,64%	2,94%	-0,29%
11	TÚNEL DE P.K. 16+964,09 A P.K. 18+695,19	1,86%	0,58%	1,28%
12	E6. ESTACIÓN LA MAGDALENA DE P.K. 18+695,19 A P.K. 18+829,38	0,22%	0,23%	-0,01%
13	TÚNEL DE P.K. 18+829,38 A P.K. 21+397,28	1,76%	0,31%	1,45%
14	E7. ESTACIÓN SAN FRANCISCO DE P.K. 21+397,28 A P.K. 21+518,18	1,76%	2,12%	-0,37%
15	TÚNEL DE P.K. 21+518,18 A P.K. 23+310,63	0,00%	0,18%	-0,18%
16	E8. ESTACIÓN LA ALAMEDA DE P.K. 23+310,63 A P.K. 23+469,23	1,79%	1,81%	-0,02%
17	TÚNEL DE P.K. 23+469,23 A P.K. 24+202,89	0,00%	0,06%	-0,06%
18	E9. ESTACIÓN EL EJIDO DE P.K. 24+202,89 A P.K. 24+409,09	2,29%	2,44%	-0,14%
19	TÚNEL DE P.K. 24+409,09 A P.K. 25+456,25	0,00%	0,14%	-0,14%
20	E10. ESTACIÓN UNIVERSIDAD CENTRAL DE P.K. 25+456,25 A P.K. 25+589,19	1,48%	0,05%	1,42%
21	TÚNEL DE P.K. 25+589,19 A P.K. 26+631,16	0,00%	0,10%	-0,10%
22	E11. LA PRADERA DE P.K. 26+631,16 A P.K. 26+771,66	2,07%	0,42%	1,65%
23	TÚNEL DE P.K. 26+771,66 A P.K. 27+559,26	0,16%	1,76%	-1,60%
24	E12. ESTACIÓN LA CAROLINA DE P.K. 27+559,46 A P.K. 27+699,01	2,21%	1,96%	0,25%
25	TÚNEL DE P.K. 27+699,01 A P.K. 29+085,47	0,74%	2,00%	-1,26%
26	E13. ESTACIÓN IÑAQUITO DE P.K. 29+085,47 A P.K. 29+222,57	2,19%	2,10%	0,10%
27	TÚNEL DE P.K. 29+222,57 A P.K. 30+452,74	1,58%	2,85%	-1,27%
28	E14. ESTACIÓN JIPIJAPA DE P.K. 30+452,74 A P.K. 30+591,43	2,08%	2,48%	-0,40%
29	TÚNEL DE P.K. 30+591,43 A P.K. 31+557,85	0,98%	1,00%	-0,03%
30	E15. ESTACIÓN EL LABRADOR DE P.K. 31+557,85 A P.K. 31+698,90	0,21%	0,38%	-0,18%
31	FONDO DE SACO DE P.K. 31+698,90 A P.K. 32+052,68	1,66%	1,45%	0,21%
32	SUPERESTRUCTURA	0,00%	0,03%	-0,03%
33	TALLERES Y COCHERAS	6,63%	2,74%	3,89%
34	AUSCULTACION	0,43%	0,34%	0,08%
35	PMA	0,54%	0,46%	0,07%
B	INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS	12,35%	11,26%	1,09%
	<b>TOTAL<sup>3</sup></b>	<b>50,90%</b>	<b>42,75%</b>	<b>8,15%</b>

Tabla 2. Análisis del avance físico (porcentajes) desglosado por frentes de Obra

<sup>3</sup> La suma total esta ponderada teniendo un peso del 86,66% las componentes obra civil (filas 1-35) y un peso de 13,34% la componente de Instalaciones Electromecánicas (fila B)

### 3. CRONOGRAMA DE OBRA

Según la línea de Base 2, la terminación de las obras civiles está prevista en 36 meses que correspondería al 23 de abril de 2019 dejando tres meses de margen para el periodo de pruebas y tres meses adicionales para el periodo de puesta en marcha que esta programado finalice el 23 de Octubre de 2019. Los hitos fundamentales del contrato, se reflejan en la Tabla 3.

Actividad	Línea Base 2	
	Duración (días)	Fecha Finalización
ESTACIONES	966	3/7/2019
01_Estacion_Quitumbe	460	27/11/2018
02_Estacion_Morán_Valverde	677	26/09/2018
03_Estacion_Solanda	837	28/01/2019
04_Estacion_Cardenal de la Torre	700	16/08/2018
05_Estacion_El Recreo	712	5/10/2018
06_Estacion_La Magdalena	801	10/5/2019
07_Estacion_San Francisco	966	3/7/2019
08_Estacion_La Alameda	681	12/3/2019
09_Estacion_El Ejido	719	14/03/2019
10_Estacion_U Central	705	18/04/2019
11_Estacion_La Pradera	702	16/01/2019
12_Estacion_La Carolina	556	10/3/2018
13_Estacion_Inaquito	648	14/06/2018
14_Estacion_Jipijapa	707	23/08/2018
15_Estacion_El Labrador	622	9/8/2018
16_Fondo_de_Saco	790	30/11/2018
TUNEL EPB	907	23/04/2019
00_Tunel_EPB	907	23/04/2019
TUNEL - EPB	1096	23/04/2019
TRAMO SUR	1096	23/04/2019
TRAMO NORTE	1065	23/03/2019
TUNEL ENTRE PANTALLAS	471	43440
00_Tuneles_entre_Pantallas	471	43440
POZOS Y OTROS	854	3/4/2019
TRATAMIENTO DE TERRENO	528	2/5/2018
22_Tratamiento_de_Terrenos	528	2/5/2018
AUSCULTACION E INSTRUMENTACION	755	31/10/2018
23_Auscultacion_e_Instrumentacion	755	31/10/2018
TRAZADO LINEA 23kV	380,36	11/8/2018
25_Trazado_Linea_23kV	380,36	11/8/2018
TALLER Y COCHERAS	457	23/10/2017
35_Taller_y_Cocheras	457	23/10/2017
ELECTROMECHANICA	1060	23/10/2019
36_Eletromecanica	1060	23/10/2019

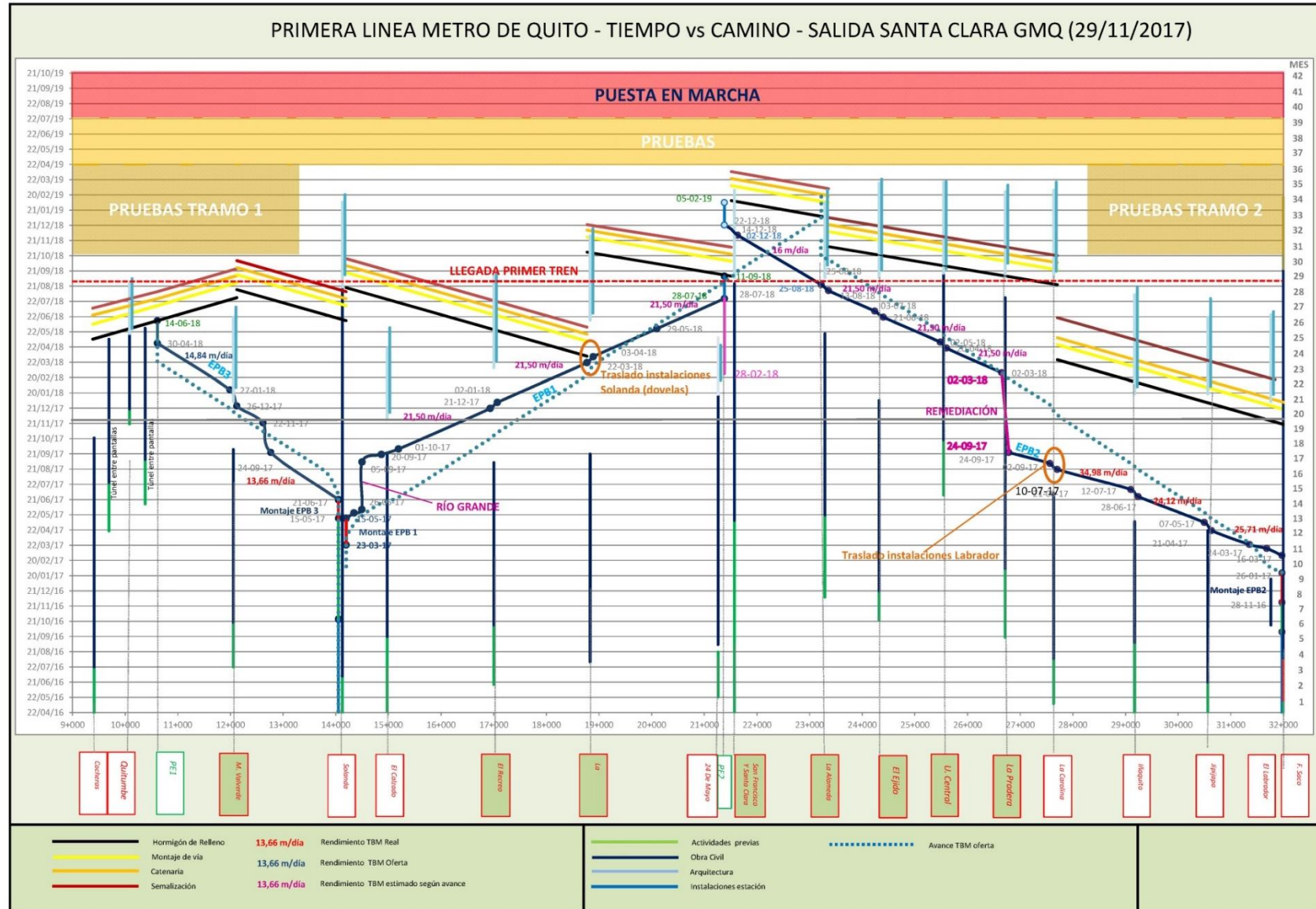
*Tabla 3.* Principales Hitos de la Obra

**La Fiscalización estima que el desfase entre progreso físico programado y real es recuperable.** Esto implicará el ajuste de rendimientos, la incorporación de personal y equipo

suficiente por parte del contratista. Así mismo, la Fiscalización ha propuesto una serie de medidas para asegurar el cumplimiento en los plazos del cronograma de obras listadas a continuación:

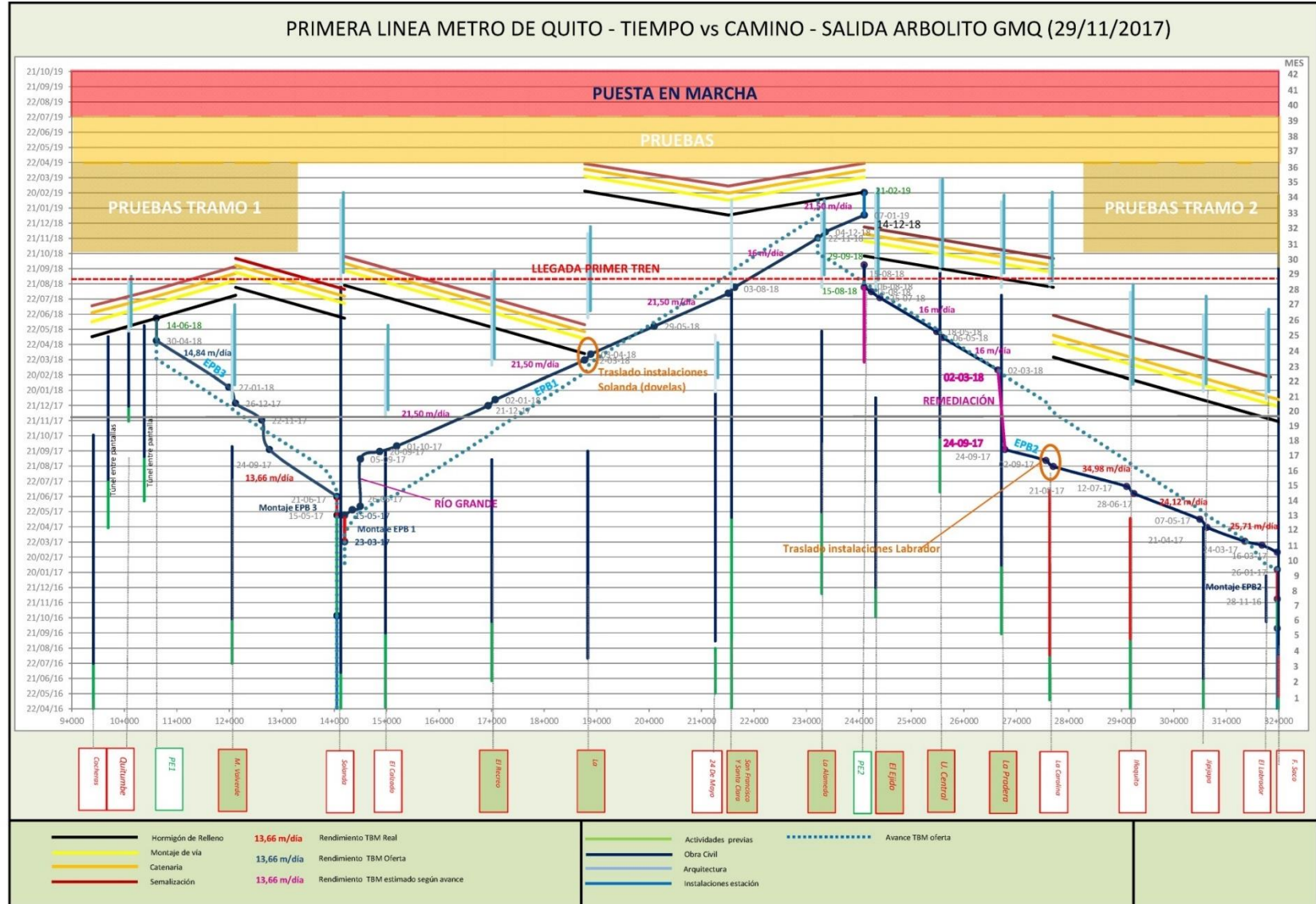
- Gestionar con las autoridades competentes, acelerar la liberación oportuna de predios o áreas de trabajo (pozos de ventilación, salidas de emergencia, accesos), para el inicio programado de frentes de obra.
- Alertar a quien corresponda, se asegure la entrega/recepción oportuna de detalles constructivos o ajustes a los diseños, para la ejecución de los trabajos, en los tiempos programados.
- Prevenir con anticipación el aseguramiento de la capacidad de acopio en las escombreras previstas para la rezaga de la excavación de todos los tramos de túnel en ejecución, considerando las épocas de lluvia.
- Definir a la brevedad posible las competencias de las entidades involucradas, para la mitigación, adecuación de suelos y transporte de los pasivos ambientales en la Estación La Pradera, y la inmediata actuación para obtener el volumen que no está todavía cuantificado, así como, la designación del subcontratista, de tal forma que no incida en sobrecostos de tiempo y dinero.
- Acelerar el proceso de aprobación de la propuesta de ingeniería de valor, en la zona de Quitumbe, dado que, en el presente periodo, se recibieron los detalles de construcción corregidos del primer tramo, para que fiscalización compruebe que es la documentación suficiente y válida para ejecutar la fase indicada de la propuesta, según el Procedimiento aprobado, y que fue revisada oportunamente

Durante la misión de supervisión visita semestral de supervisión que se realiza conjuntamente los Bancos financiadores (BID, Banco Mundial y CAF) realizada del 28 de Noviembre al 1 de Diciembre de 2017, EPMMQ tres alternativas de reprogramación de actividades (Tabla 4 - Tabla 6) que permitirán al contratista recuperar el desfase en la ejecución y completar las obras civiles a tiempo para iniciar las pruebas operativas.



**Tabla 4. Cronograma Alternativa 1 (Pozo Extracción Plaza Santa Clara)**





**Tabla 5. Cronograma Alternativa 2A (Pozo Extracción Parque Arbolito)**

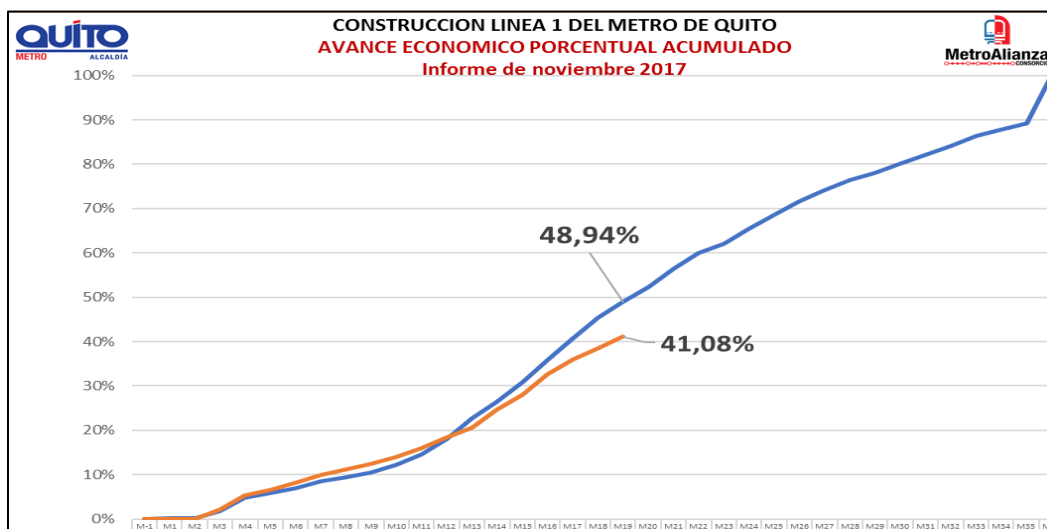




#### 4. AVANCE ECONÓMICO

El avance económico programado acumulado es de USD 752.653.699,26 equivalente al 48,94%, de los valores registrados en las tablas anteriores. Se tiene que el avance económico ejecutado acumulado provisional hasta noviembre de 2017 es de USD 631.858.594,65 equivalente al 41,08%.

Tabla 7. Curva “s” de avance económico acumulado real y programado a Noviembre 2017



El detalle de la diferencia entre el avance económico programado y el avance económico certificado se desglosa a continuación por tramos de obra donde se señala las causas principales por las diferencias experimentadas.

Estación/ Tramo	Programado a Oct. 2017	Certificado Oct. 2017	Diferencia	Causas de la diferencia
TÚNEL DE ACCESO COCHERAS DE P.K. 9+409,40 A P.K. 10+000,00	\$ 15.976.703,52	\$ 7.577.760,14	\$ (8.398.943,38)	Retraso en liberación de predio (arrastre), retraso en variante e Ing. de valor, y aumento de volumen de excavación.
E1. ESTACIÓN QUITUMBE DE P.K. 10+000,00 A P.K. 10+140,78	\$2.877.268,15	-	\$(2.877.268,15)	Proceso de Ingeniería de Valor
E1. ESTACIÓN QUITUMBE DE P.K. 10+000,00 A P.K. 10+140,78	\$ 3.446.131,11		\$(3.446.131,11)	Proceso de Ingeniería de Valor
TÚNEL DE P.K. 10+140,78 A P.K. 11+920,35	\$ 29.426.993,99	\$ 7.941.912,23	\$ (21.485.081,76)	Proceso de Ingeniería de Valor
TÚNEL DE P.K. 12+102,28 A P.K. 14+094,19	\$54.837.896,69	\$39.401.193,85	\$(15.436.702,84)	Faltan tratamiento de terreno
E2. ESTACIÓN MORÁN VALVERDE DE P.K. 11+920,35 A P.K. 12+102,28	\$ 20.129.223,48	\$23.260.657,94	\$ 3.131.434,46	No tiene retraso.
TÚNEL DE P.K. 12+102,28 A P.K. 14+094,19	\$ 63.060.593,25	\$41.636.126,95	\$ (21.424.466,30)	Retraso por bajo rendimiento de TBM/EPB, mantenimientos seguidos en picas y discos de corte.
E4. ESTACIÓN CARDENAL DE LA TORRE DE P.K. 15+158,96 A P.K. 15+315,14	\$29.471.666,65	\$27.236.978,34	\$(2.234.688,31)	Retraso en losa de contrabóveda, nivel artesiano.
TÚNEL DE P.K. 15+315,14 A P.K. 16+834,01	\$ 42.786.564,47	\$40.359.130,34	\$ (2.427.434,13)	Arrastre de retraso TBM/EPB Luz de América, por Colector Río Grande
E5. ESTACIÓN EL RECREO DE P.K. 16+834,01 A P.K. 16+964,09	\$ 23.636.386,65	\$19.400.858,41	\$ (4.235.528,24)	Arrastre de retraso por liberación de predio y levante de vía ferroviario
TÚNEL DE P.K. 16+964,09 A P.K. 18+695,19	\$ 17.017.236,59	\$ 5.710.962,04	\$ (11.306.274,55)	Arrastre de retraso TBM/EPB Luz de América, por Colector Río Grande y retraso contrabóveda Est. El Recreo.

Estación/ Tramo	Programado a Oct. 2017	Certificado Oct. 2017	Diferencia	Causas de la diferencia
E6. ESTACIÓN LA MAGDALENA DE P.K. 18+695,19 A P.K. 18+829,38	\$ 1.812.565,32	\$ 2.416.244,12	\$ 603.678,80	No tiene retraso
TÚNEL DE P.K. 18+829,38 A P.K. 21+397,28	\$ 7.752.142,28	\$ 4.592.070,08	\$ (3.160.072,20)	Arrastre de retraso TBM/EPB Luz de América, por Colector Río Grande, retraso en contrabóveda de estación El Recreo.
E7. ESTACIÓN SAN FRANCISCO DE P.K. 21+397,28 A P.K. 21+518,18	\$18.766.854,07	\$17.314.620,47	\$(1.452.233,60)	Retraso por investigación arqueológica, INP
E7. ESTACIÓN SAN FRANCISCO DE P.K. 21+397,28 A P.K. 21+518,18	\$ 19.686.680,06	\$18.466.523,22	\$ (1.220.156,84)	No terminación losa cubierta por cambio de método en desalojo de escombros. Retraso en accesos por liberación de predios (Edif. Banco Pichincha).
E8. ESTACIÓN LA ALAMEDA DE P.K. 23+310,63 A P.K. 23+469,23	\$16.065.052,96	\$15.732.422,43	\$(332.630,53)	Retraso por liberación de predio, corte de vías, desvío de servicios básicos. La diferencia en más que existe se debe a los pagos en acero y pilotes no contemplados
TÚNEL DE P.K. 23+469,23 A P.K. 24+202,89	-	\$2.250.763,77	\$2.250.763,77	No tiene retraso
TÚNEL DE P.K. 21+518,18 A P.K. 23+310,63				No tiene retraso
E8. ESTACIÓN LA ALAMEDA DE P.K. 23+310,63 A P.K. 23+469,23	\$ 17.237.397,70	\$17.401.556,67	\$ 164.158,97	No tiene retraso
E10. ESTACIÓN UNIVERSIDAD CENTRAL DE P.K. 25+456,25 A P.K.25+589,19	\$14.507.910,57	-	\$(14.507.910,57)	Retraso por liberación de predio, cambio de ubicación y diseño.
TÚNEL DE P.K. 23+469,23 A P.K. 24+202,89		\$ 2.251.026,99	\$ 2.251.026,99	No tiene retraso
E9. ESTACIÓN EL EJIDO DE P.K. 24+202,89 A P.K. 24+409,09	\$ 23.713.548,22	\$15.706.293,33	\$ (8.007.254,89)	No tiene retraso, el decremento en cantidades se debe por la optimización del proyecto
TÚNEL DE P.K. 24+409,09 A P.K. 25+456,25		\$ 4.029.102,00	\$ 4.029.102,00	No tiene retraso
E10. ESTACIÓN UNIVERSIDAD CENTRAL DE P.K. 25+456,25 A P.K. 25+589,19	\$ 15.271.683,99	\$ 662.955,53	\$(14.608.728,46)	Retraso por liberación de predio, cambio de ubicación y ajustes de diseño.
TÚNEL DE P.K. 27+699,01 A P.K. 29+085,47	\$21.999.428,58	\$39.489.888,08	\$17.490.459,50	No tiene retraso
TÚNEL DE P.K. 25+589,19 A P.K. 26+631,16		\$ 5.267.677,80	\$ 5.267.677,80	No tiene retraso
E11. LA PRADERA DE P.K. 26+631,16 A P.K. 26+771,66	\$ 20.261.569,74	\$ 7.730.698,15	\$(12.530.871,59)	Retraso por liberación de predio, y por pasivo ambiental.
E14. ESTACIÓN JIPIJAPA DE P.K. 30+452,74 A P.K. 30+591,43	\$15.187.465,06	\$19.210.092,54	\$4.022.627,48	No tiene retraso
TÚNEL DE P.K. 26+771,66 A P.K. 27+559,26	\$ 5.397.549,77	\$21.421.017,10	\$ 16.023.467,33	No tiene retraso
E12. ESTACIÓN LA CAROLINA DE P.K. 27+559,46 A P.K. 27+699,01	\$ 17.170.949,50	\$18.223.130,39	\$ 1.052.180,89	No tiene retraso
TÚNEL DE P.K. 27+699,01 A P.K. 29+085,47	\$ 31.067.561,44	\$39.587.807,69	\$ 8.520.246,25	No tiene retraso
E13. ESTACIÓN IÑAQUITO DE P.K. 29+085,47 A P.K. 29+222,57	\$ 16.518.753,27	\$19.473.957,52	\$ 2.955.204,25	No tiene retraso
TÚNEL DE P.K. 29+222,57 A P.K. 30+452,74	\$ 34.930.699,47	\$36.601.504,96	\$ 1.670.805,49	No tiene retraso
E14. ESTACIÓN JIPIJAPA DE P.K. 30+452,74 A P.K. 30+591,43	\$ 15.187.465,06	\$19.316.222,16	\$ 4.128.757,10	No tiene retraso
TÚNEL DE P.K. 30+591,43 A P.K. 31+557,85	\$ 30.260.828,87	\$29.761.884,97	\$ (498.943,90)	Retraso se debe a la construcción de pozos e instalaciones en ejecución y rubros de urbanización
INSTALACIONES	\$109.875.231,75	\$78.852.443,01	\$(31.022.788,75)	Retraso en legalización de la optimización y contratación en PCI
E15. ESTACIÓN EL LABRADOR DE P.K. 31+557,85 A P.K. 31+698,90	\$ 1.503.582,97	\$ 3.233.034,70	\$ 1.729.451,73	No tiene retraso
FONDO DE SACO DE P.K. 31+698,90 A P.K. 32+052,68	\$ 10.513.349,54	\$13.640.706,45	\$ 3.127.356,91	No tiene retraso

**Tabla 8.** Variaciones respecto del monto contractual

## 5. SEGUIMIENTO DE CALIDAD

La Fiscalización ha realizado el seguimiento de la obra civil ejecutada verificando la ejecución de la obra según los planos para construcción aprobados, y los procedimientos de ejecución y control de calidad presentados por el Consorcio CL1 y con el visto bueno de la Fiscalización. Los registros de calidad de materiales, procesos de ejecución y liberaciones de elementos terminados contemplados en los citados procedimientos de calidad han sido suscritos en obra por el departamento de calidad del consorcio CL1, y revisados y firmados por el personal de obra civil y calidad de la Fiscalización. Toda la documentación de calidad se encuentra registrada en formato digital en el sistema de gestión documental ACONEX implantado por el consorcio CL1.

A continuación, se listan los ensayos de calidad y ratios de aprobación realizados en el mes de Noviembre 2017.

### Materiales y Control de Hormigón

- Ensayos de contraste Acero de Refuerzo, relativos a masa equivalente y doblado 5/5 de los ensayos cumplen la norma establecida (INEN 110-2013)
- Ensayos de contraste Acero de Refuerzo, relativos al ensayo de tracción 5/5 de los ensayos cumplen la norma establecida (INEN 109-2009)
- Ensayos de Contraste Cemento
  - Resistencias de cubos 6/6 de los ensayos cumplen
  - Tiempos de fraguado 3/3 de los ensayos cumplen
- Agregados
  - Contraste de agregados finos 7/12 - de los ensayos cumplen
  - Contraste de agregados finos (% de terrones de arcilla) 11/11 de los ensayos cumplen
  - Contraste de agregados finos (% partículas de suspensión) 4/12
  - Contraste de agregados finos (determinación de las impurezas) 12/12
  - contraste de agregados finos (% que pasa el tamiz No. 200) 0/12
  - Contraste de agregados grueso (% terrones de arcilla) 8/8
  - Contraste de agregados grueso (abrasión de los Ángeles) 8/8
  - Contraste de agregados grueso (% que pasa el tamiz No 200) 5/7
  - Contraste de agregados grueso (Análisis granulométrico) 8/8
  - Control de finos en las arenas
    - contraste (azul de metileno) 5/5
    - contraste (granulometría hidrómetro) 5/5
    - contraste (% pasa el tamiz No 200) 0/5
    - contraste (equivalente de arena) 1/5
- Ensayos realizados con los polímeros
  - Ensayos Polímeros: 13/13 cumple
- Control del Hormigón (norma ACI-318). El análisis estadístico de los resultados de las resistencias de ensayos de compresión simple a la edad de control de 28 días, con muestras cilíndricas en especímenes de (100 x 200) mm se muestra a continuación

Frente	Elemento	N° de ensayos	Cumplimiento
Talleres y Cocheras	Pantallas	192	100%
El Recreo	Losa de vestíbulo	57	100%
El Ejido	Losa entreplanta	57	100%
Santa Clara	Cercha	52	100%

*Tabla 9.* Cumplimiento de ensayos de resistencia a compresión del hormigón

- Control del hormigón en estado fresco 18/18 de los ensayos cumplen
- Control del hormigón en estado endurecido 109/109 de los ensayos cumplen

## 6. PROYECCIÓN FINANCIERA

Actualmente el presupuesto del proyecto es US\$2010 millones, de los cuales hay US\$630 millones con fuentes pendientes por gestionar. Para cubrir esta brecha, el Gobierno de Ecuador (GdE) solicitó US\$ 250 millones al BID y está gestionando créditos adicionales con el Banco Mundial (BM) por US\$ 230 millones y la Corporación Andina de Fomento (CAF) por US\$ 150 millones. La ausencia de nueva financiación podría eventualmente llevar a suspender las obras y aumentar el valor del proyecto por sobre costos asociados. En particular la Tabla 10 detalla los montos aprobados por distintos financiadores, desglosando que cantidad de cada préstamo está destinada al financiamiento de la obra.

Fuente	Monto	Para obra	Otros usos
BID	200	186	14
BEI	259	259	-
CAF	250	245	5
BM	205	200	5
BEI 2	44	44	-
<b>TOTAL</b>	<b>958</b>	<b>934</b>	<b>24</b>

*Tabla 10.* Financiación aprobada (US\$ M.)

Considerando los desembolsos de los distintos financiadores realizados en 2017 el año se cerró con US\$ 225,7 M disponibles para desembolsar en 2018 por los Bancos Multilaterales (BID, BEI, CAF y Banco Mundial) (Tabla 11). Este monto sumado al saldo de caja del proyecto a 31 de Diciembre de 2017 (US\$ 0.33 M) arrojan un valor total de US\$ 226,0 M. disponibles para el financiamiento del proyecto (Obra Civil, Instalaciones, Fiscalización y Gerencia del proyecto).

<b>Fuente</b>	<b>Total Aprobado</b>	<b>Total de desembols. 31 Dic 2017</b>	<b>Saldo Disponible 2018</b>
BID	200,00	188,06	11,94
BEI	259,28	146,94	112,34
CAF	250,00	112,34	57,29
BM	200,00	200,00	0,00
BEI 2	44,15	0,00	44,15
<b>TOTAL</b>	<b>953,43</b>	<b>727,71<sup>4</sup></b>	<b>225.73<sup>5</sup></b>

*Tabla 11. Desembolsos totales obra (US\$ M.)*

En la Tabla 12 se representa el avance financiero de la ejecución del contrato de la obra civil de metro de Quito. Teniendo en cuenta el flujo de caja del proyecto<sup>6</sup> con las facturas pendientes de pago, la estimación de facturación de obra realizada por los contratistas en base al ritmo actual de la construcción<sup>7</sup> y la programación de desembolsos por parte de los Bancos, los recursos de créditos contraídos se agotarían tras pagar las facturas de Marzo de 2018 (ver Tabla 13). En efecto, los desembolsos de los Bancos en el mes de febrero permiten cubrir las facturas M16, M17 y M18. Sin embargo, tal y como se muestra en la Tabla 13, a partir de marzo la obra queda desfinanciada.

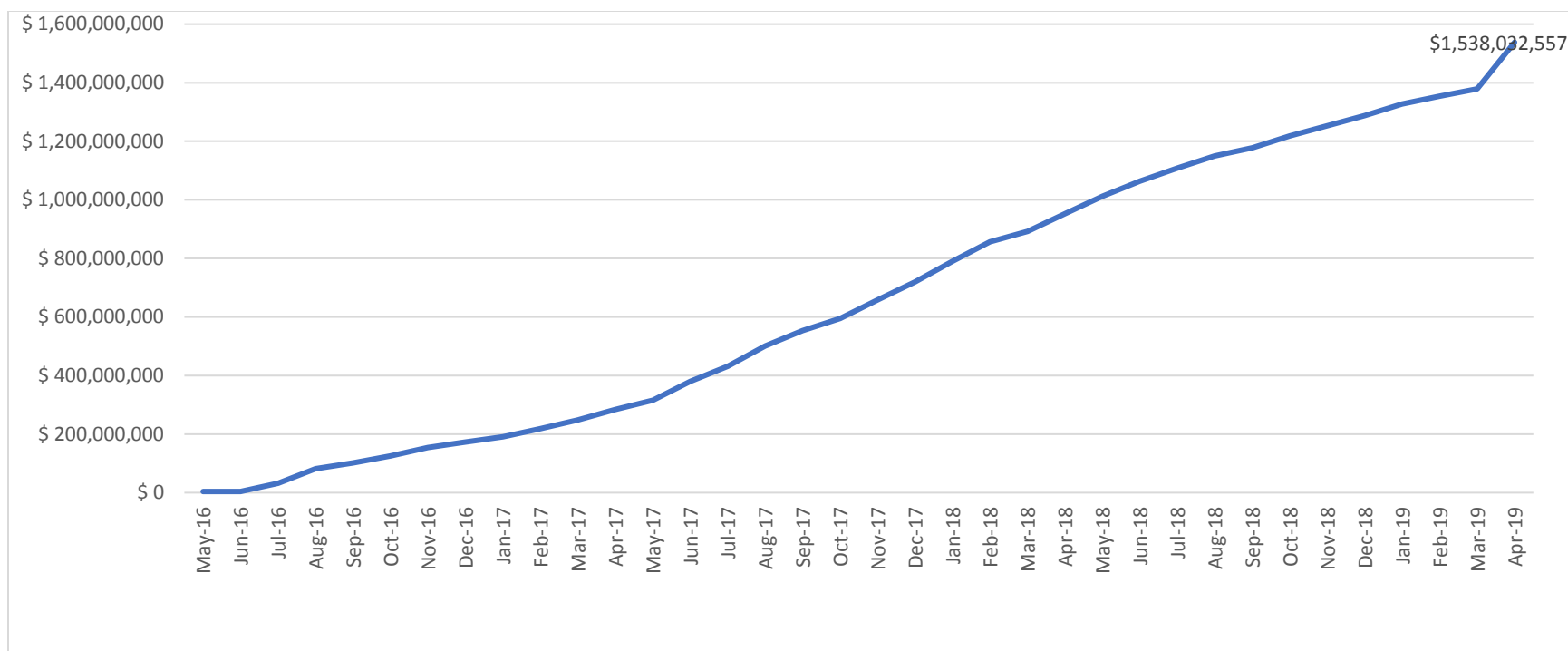
En este escenario, el financiamiento del BID debería poder reconocer parte de estos gastos como financiación retroactiva. De esta manera, en Marzo los gastos retroactivos totales del proyecto se estiman en US\$ 1.06 M ; en Abril estos se estiman en US\$ 51.39 M; y en Mayo estos ascienden a US\$ 101.72 M. Bajo la hipótesis de que la financiación suplementaria de los otros Bancos Multilaterales esté disponible para pagar las facturas de Junio 2018, y que se solicite un reconocimiento de gastos retroactivos a cada uno de los Bancos (BID, Banco Mundial y CAF), proporcional a cada préstamo, el porcentaje de gastos retroactivos a asumir por los recursos de reformulación del préstamo EC-L1111 serían del 15.1% (US\$ 37.7 M) del total del préstamo (US\$ 250 M).

<sup>4</sup> Proyección de desembolsos totales, para obra, a final de 2017

<sup>5</sup> Saldo disponible para el proyecto en 2018. Según las estimaciones de EPMMQ no se realizarán desembolsos con el nuevo Financiamiento del BEI (US\$ 44,15 M) hasta Junio 2018.

<sup>6</sup> Datos de flujo de caja del proyecto enviados por EPMMQ el 28 de Enero de 2018. El flujo de caja del proyecto incluye Obra Civil, Instalaciones, Material Móvil, contrato de Fiscalización y Gerenciadora.

<sup>7</sup> Facturas del proyecto teniendo en cuenta la amortización del anticipo: M16, M17 y M18 (pagaderas en Febrero) se estiman en US\$ 122,45; M19 (Pagadera en Marzo) estimada en US\$ 84,25 M; M20 (Pagadero en Abril) estimada en US\$ 50,9 M; M21 (Pagadera en Mayo) estimado en US\$ 50.9 M; M22 (Pagadero en Junio) estimada en US\$ 54.3 M



*Tabla 12.* Ejecución del contrato de Obra metro de Quito



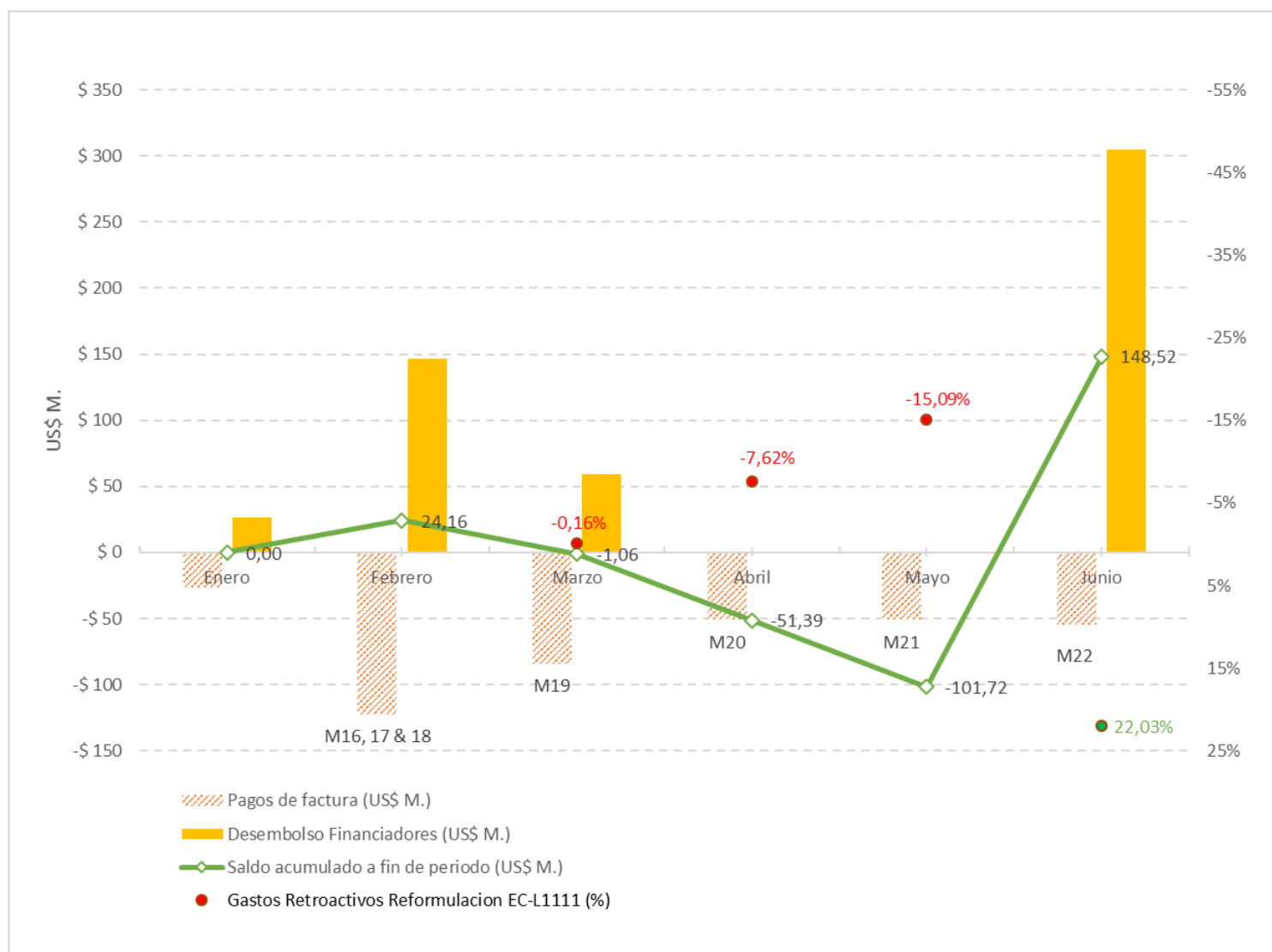


Tabla 13. Flujo de caja del proyecto a primer semestre de 2018