

Una propuesta de reconstrucción de los costes de los teatros: el caso de Leptis Magna

J. Á. Domingo – P. Barresi – P. Pensabene – J. R. Domingo

El presente estudio se enmarca en la línea de investigación que estamos desarrollando acerca de la generación de una metodología de cálculo que permita reconstruir los costes del proceso constructivo en el mundo antiguo. Partiendo de una tradición de estudios precedentes,¹ en los últimos años hemos focalizado nuestra atención en la verificación de la fiabilidad de esta metodología mediante su aplicación a edificios de los que conocemos su coste real, como es el caso del Templo C y del Capitolio de Volúbilis, del templo de la Victoria de Caracalla en Dougga o del Arco de Caracalla en Theveste.²

En este sentido, el estudio del teatro de Leptis Magna presenta un especial interés, pues permite afrontar el análisis de un edificio construido mayoritariamente en mármol, a diferencia de los ejemplos precedentes levantados con piedras locales.

El Teatro de Leptis Magna

Una inscripción grabada sobre el arquitrabe del I orden del frente escénico (IRT 534) (fig. 1 y 2) informa que el teatro, construido entre el 1 y 2 d.C. (IRT 321, 322, 521)³ y terminado en época de Tiberio (IRT 269), fue remodelado en tiempos de los Antoninos, entre el 157–159 d. C. La inscripción indica que el frente escénico, originalmente en calceárea, fue sustituido por otro de mármol (fig. 3), articulado en tres ábsides,⁴ y que tal remodelación fue financiada con el dinero procedente de dos donaciones (de 200.000 y 300.000 HS respectivamente) además de una cantidad indeterminada procedente del erario público.⁵

Proscenium // columnis [e]t marmoribus // ex HS (ducentibus milibus) a Marcio Vitale itemque ex HS (trecentibus milibus) a Iunio Galba in eam rem // [legatis, datis item / tetrastylis] lac[un]ar[um], // pec(unia) pub(lica) exornatum, dedicatum est L. Hedio Rufo [Lo]lliano Avito // proco(n)s(ule) C. Vibio Gallione Clau//dio Severo leg(ato)

Existen, sin embargo, dudas acerca de qué partes del edificio fueron remodeladas con dicha inversión:

- la palabra *tetrastylis*, un añadido propuesto por J. Guey,⁶ podría hacer referencia, según este autor y A. Di Vita, a los ábsides del *frons scaenae*, decorados con grupos de cuatro columnas.⁷ Por el contrario, G. Caputo supone que haría referencia a las columnas del pórtico *in summa cavea*,⁸ que por tanto habría que incluir entre las obras financiadas con la suma citada en la inscripción.



Fig. 1: Leptis Magna, teatro. Columnas del tetrastylum delante del ábside noroeste de la escena. Arquitrabe con inscripción “*columnis [e]t marmoribus*”.



Fig. 2: Leptis Magna, teatro. Columnas en la esquina noroeste de la escena. Arquitrabe con inscripción “*proscenium*”.



Fig. 3: Leptis Magna teatro.

- la palabra *lac[u]nar[um]* podría identificarse con los *tetrastylis* de las *valvae*, en cuyo caso la remodelación del pórtico *in summa cavea* no estaría incluida en la partida citada en la inscripción.
- sabemos que en este momento fue remodelado también el frente del púlpito y que la *orchestra* fue dotada de un nuevo pavimento marmóreo,⁹ pero desconocemos si se utilizó para ello parte de la suma citada en la inscripción.
- la inscripción no explicita qué sector del edificio fue remodelado con la suma procedente del erario público, cuyo montante además desconocemos. A. Di Vita sugiere que quizás los tetrástilos fueron financiados con esta partida.¹⁰

Son muchas, por tanto, las dudas que plantea la lectura de la inscripción, motivo por el que aplicaremos la metodología de cálculo del coste a cada una de las partes del edificio, buscando de este modo determinar la solución más factible en base a los resultados obtenidos (Tab. 1).

MATERIAL	Orden	Tipo	Material	Costo	Canti- dad	Altura (m)	Diámetro (m)	Lado (m)	Altura co- lumna (m)	Volumen 1 ejemplar (m ²)	Volumen total (m ³)	Volumen total (p ³) (1 m ³ = 38,5 p ³)	Costo total (HS)
	Podio	Podio bajo columnas	Piedra local	1,5 HS/p ³	1	3,03 y 0,534		88,07			344,64	13.268,64	19.902
	Podio	Muro de fondo	Piedra local	1,5 HS/p ³	1	3,03					91,5	3.522,75	5.284
	Orden I	Capitel	Proconnesio	15,5 den./m ³	20	0,709	0,54	0,91	6,38	0,58	11,64		721
	Orden I	Fuste	Pavonazetto	77 den./m ³	8	5,32	0,63	0,73	6,38	2,83	22,62		6.966
	Orden I	Fuste	Cipollino	38,5 den./m ³	8	5,32	0,63	0,73	6,38	2,83	22,62		3.483
	Orden I	Fuste	Fior di pesco	48 den./m ³	4	5,32	0,63	0,73	6,38	2,83	11,31		2.171
	Orden I	Basa	Proconnesio	15,5 den./m ³	20	0,355		0,91	6,38	0,29	5,83		361
	Orden I – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	15,5 den./m ³	12	0,987	0,75	1,26	8,88	1,57	18,86		1.169
	Orden I – Tetrástilo	Fuste	Pavonazetto	77 den./m ³	12	7,4	0,87	0,97	8,88	7,03	84,42		25.999
	Orden I – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	15,5 den./m ³	12	0,493		1,26	8,88	0,79	9,42		584
	Orden I	Entablamento	Proconnesio	15,5 den./m ³	1	1,60		0,80 × 87,02			133,62		8.284
	Orden I	Muro de fondo	Pavonazetto	77 den./m ³	1	7,97		54,74 × 0,15			60,26		18.560
	Orden I	Muro de fondo	Piedra local	1,5 HS/p ³	1	7,97		54,74 × 0,50			257,13	9.899,51	14.849
	Orden II	Capitel	Proconnesio	15,5 den./m ³	20	0,552	0,42	0,71	4,97	0,28	5,50		341
	Orden II	Fuste	Pavonazetto	77 den./m ³	8	4,14	0,49	0,59	4,97	1,44	11,53		3.550
	Orden II	Fuste	Cipollino	38,5 den./m ³	8	4,14	0,49	0,59	4,97	1,44	11,53		1.775
	Orden II	Fuste	Fior di pesco	48 den./m ³	4	4,14	0,49	0,59	4,97	1,44	5,76		1.106
	Orden II	Basa	Proconnesio	15,5 den./m ³	20	0,276		0,71	4,97	0,14	2,75		170
	Orden II – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	15,5 den./m ³	12	0,552	0,42	0,71	4,97	0,28	3,30		204
	Orden II – Tetrástilo	Fuste	Pavonazetto	77 den./m ³	12	4,14	0,49	0,59	4,97	1,44	17,29		5.326
	Orden II – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	15,5 den./m ³	12	0,276		0,71	4,97	0,14	1,65		102
	Orden II	Entablamento	Proconnesio	15,5 den./m ³	1	1,24		0,60 × 87,27			68,95		4.274

Tabla 1: Reconstrucción del coste del teatro de Leptis Magna. Resultado: 546.090 HS.

Orden I	Fuste	Cipollino	Obrero especializado	2,5	210,00	22,62	474,98					1.187
Orden I	Fuste	Fior di pesco	Obrero especializado	2,5	157,50	11,31	178,12					445
Orden I	Basa	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	5,83	122,39					306
Orden I – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	18,86	396,13					990
Orden I – Tetrástilo	Fuste	Pavonazzetto	Obrero especializado	2,5	157,50	84,42	1.329,54					3.324
Orden I – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	9,42	197,86					495
Orden I	Entablamento	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	133,62	2.806,02					7.015
Orden I	Muro de fondo	Pavonazzetto	Obrero especializado	2,5	157,50	60,26	949,10					2.373
Orden II	Capitel	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	5,50	115,56					289
Orden II	Fuste	Pavonazzetto	Obrero especializado	2,5	157,50	11,53	181,58					454
Orden II	Fuste	Cipollino	Obrero especializado	2,5	210,00	11,53	242,11					605

Tabla 1 (continúa)

Orden II	Fuste	Fior di pesco	Obrero especializado	2,5	157,50	5,76	90,79											227
Orden II	Basa	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	2,75	57,78											144
Orden II – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	3,30	69,33											173
Orden II – Tetrástilo	Fuste	Pavonazetto	Obrero especializado	2,5	157,50	17,29	272,37											681
Orden II – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	1,65	34,67											87
Orden II	Entablamento	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	68,95	1.447,95											3.620
Orden II	Muro de fondo	Pavonazetto	Obrero especializado	2,5	157,50	46,95	739,46											1.849
Orden III	Capitel	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	1,51	31,77											79
Orden III	Fuste	Cipollino	Obrero especializado	2,5	210,00	7,52	157,92											395
Orden III	Fuste	Fior di pesco	Obrero especializado	2,5	157,50	1,88	29,61											74
Orden III	Basa	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	0,75	15,84											40

Tabla 1 (continúa)

Orden III – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	0,91	19,06										48
Orden III – Tetrástilo	Fuste	Pavonazzetto	Obrero especializado	2,5	157,50	5,64	88,83										222
Orden III – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	0,45	9,50										24
Orden III	Entablamento	Proconnesio	Obrero especializado	2,5	210,00	27,60	579,60										1.449
Orden III	Muro de fondo	Pavonazzetto	Obrero especializado	2,5	157,50	30,70	483,53										1.209
Orchestra	Pavimento	Pentélico	Obrero especializado	2,5	157,50	29,03	457,22										1.143
Pulpitum	Pulpitum	Pavonazzetto	Obrero especializado	2,5	157,50	10,28	161,95										405
Pórtico in summa cavea	Capitel	Pentélico	Obrero especializado	2,5	157,50	5,66	89,18										223
Pórtico in summa cavea	Fuste	Cipollino	Obrero especializado	2,5	210,00	33,54	704,30										1.761
Pórtico in summa cavea	Basa	Pentélico	Obrero especializado	2,5	157,50	2,83	44,59										111
TOTAL																	32.948

Tabla 1 (continúa)

SEMIELABORACIÓN	Tipo	Material	Tipo de obrero	Sueldo/jornada (HS)	Tiempo (horas/m ²) (Fórmula general)	Tiempo (horas/m ²) (Fórmula adaptada)	Tiempo (horas/m ²)	Superficie total (m ²) (1 ejemplar)	Jornadas (1 elemento)	Cantidad	Jornadas (total)	Costo total (HS)
Orden I	Capitel	Proconnesio	Marmolista	2,5	a(1 + 0,25 / x)	5,8(1 + 0,25 / 0,54)	8,48	2,57	2,18	20	43,58	109
Orden I	Fuste	Pavonazetto	Marmolista	2,5	a(2 + 0,25 / x)	4,33(2 + 0,25 / 0,63)	10,38	10,26	10,65	8	85,20	213
Orden I	Fuste	Cipollino	Marmolista	2,5	a(2 + 0,25 / x)	5,8(2 + 0,25 / 0,63)	13,90	10,26	14,26	8	114,09	285
Orden I	Fuste	Fior di pesco	Marmolista	2,5	a(2 + 0,25 / x)	4,33(2 + 0,25 / 0,63)	10,38	10,26	10,65	4	42,60	106
Orden I	Basa	Proconnesio	Marmolista	2,5	1/3 capitel	1/3 capitel			0,73	20	14,53	36
Orden I – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	Marmolista	2,5	a(1 + 0,25 / x)	5,8(1 + 0,25 / 0,75)	7,73	4,98	3,85	12	46,22	115
Orden I – Tetrástilo	Fuste	Pavonazetto	Marmolista	2,5	a(2 + 0,25 / x)	4,33(2 + 0,25 / 0,87)	9,90	19,84	19,64	12	235,70	589
Orden I – Tetrástilo	Columna	Proconnesio	Marmolista	2,5	1/3 capitel	1/3 capitel			1,28	12	15,41	38
Orden I	Entablamiento	Proconnesio	Marmolista	2,5	5,8 horas/m ²	5,80		105,10	60,96		60,96	152
Orden I	Muro de fondo	Pavonazetto	Marmolista	2,5	4,33 horas/m ²	4,33		401,71			173,94	435
Orden II	Capitel	Proconnesio	Marmolista	2,5	a(1 + 0,25 / x)	5,8(1 + 0,25 / 0,42)	9,25	1,56	1,44	20	28,84	72
Orden II	Fuste	Pavonazetto	Marmolista	2,5	a(2 + 0,25 / x)	4,33(2 + 0,25 / 0,49)	10,87	6,21	6,75	8	54,00	135
Orden II	Fuste	Cipollino	Marmolista	2,5	a(2 + 0,25 / x)	5,8(2 + 0,25 / 0,49)	14,56	6,21	9,04	8	72,33	181
Orden II	Fuste	Fior di pesco	Marmolista	2,5	a(2 + 0,25 / x)	4,33(2 + 0,25 / 0,49)	10,87	6,21	6,75	4	27,00	67
Orden II	Basa	Proconnesio	Marmolista	2,5	1/3 capitel	1/3 capitel			0,48	20	9,61	24

Tabla 1 (continúa)

Orden II – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	Marmolista	2,5	$a(1 + 0,25 / x)$	$5,8(1 + 0,25 / 0,42)$	9,25	1,56	1,44	12	17,30	43
Orden II – Tetrástilo	Fuste	Pavonazetto	Marmolista	2,5	$a(2 + 0,25 / x)$	$4,33(2 + 0,25 / 0,49)$	10,87	6,21	6,75	12	81,00	202
Orden II – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	Marmolista	2,5	1/3 capitel	1/3 capitel			0,48	12	5,77	14
Orden II	Entablamento	Proconnesio	Marmolista	2,5	5,8 horas/m ²	5,80		80,57	46,73		46,73	117
Orden II	Muro de fondo	Pavonazetto	Marmolista	2,5	4,33 horas/m ²	4,33		313,03			135,54	339
Orden III	Capitel	Proconnesio	Marmolista	2,5	$a(1 + 0,25 / x)$	$5,8(1 + 0,25 / 0,27)$	11,17	0,66	0,74	20	14,72	37
Orden III	Fuste	Cipollino	Marmolista	2,5	$a(2 + 0,25 / x)$	$5,8(2 + 0,25 / 0,32)$	16,13	2,62	4,23	16	67,62	169
Orden III	Fuste	Fior di pesco	Marmolista	2,5	$a(2 + 0,25 / x)$	$4,33(2 + 0,25 / 0,32)$	12,04	2,62	3,15	4	12,62	31
Orden III	Basa	Proconnesio	Marmolista	2,5	1/3 capitel	1/3 capitel			0,25	20	4,91	12
Orden III – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	Marmolista	2,5	$a(1 + 0,25 / x)$	$5,8(1 + 0,25 / 0,27)$	11,17	0,66	0,74	12	8,83	22
Orden III – Tetrástilo	Fuste	Pavonazetto	Marmolista	2,5	$a(2 + 0,25 / x)$	$4,33(2 + 0,25 / 0,32)$	12,04	2,62	3,15	12	37,85	95
Orden III – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	Marmolista	2,5	1/3 capitel	1/3 capitel			0,25	12	2,94	7
Orden III	Entablamento	Proconnesio	Marmolista	2,5	5,8 horas/m ²	5,80		52,52	30,46		30,46	76
Orden III	Muro de fondo	Pavonazetto	Marmolista	2,5	4,33 horas/m ²	4,33		204,70			88,64	221
Orchestra	Pavimento	Pentélico	Marmolista	2,5	4,33 horas/m ²	4,33		193,54			83,80	209
Pulpitum	Pulpitum	Pavonazetto	Marmolista	2,5	4,33 horas/m ²	4,33		22,50			9,74	24
Pórtico in summa cavea	Capitel	Pentélico	Marmolista	2,5	$a(1 + 0,25 / x)$	$4,33(1 + 0,25 / 0,30)$	7,94	0,82	0,65	54	35,12	88
Pórtico in summa cavea	Fuste	Cipollino	Marmolista	2,5	$a(2 + 0,25 / x)$	$5,8(2 + 0,25 / 0,35)$	15,74	3,26	5,13	54	277,09	693
Pórtico in summa cavea	Basa	Pentélico	Marmolista	2,5	1/3 capitel	1/3 capitel			0,22	54	11,71	29
TOTAL												4.991

Tabla 1 (continúa)

TRANSPORTE										
Orden	Tipo de mármol	Tipo de transporte	Recorrido	Distancia (millas)	Fórmula	Volumen (m³)				Costo total (HS)
Podio-bajo columnas	Piedra local	Terrestre	De la cantera al teatro	4,4	1,3 den. / (m³ · milla)	344,64				7.885
Podio-bajo muro fondo	Piedra local	Terrestre	De la cantera al teatro	4,4	1,3 den. / (m³ · milla)	91,5				2.093
Orden I	Proconnesio	Marítimo	De Nicomedia a Leptis		11 den./m³	17,47				76
Orden I	Pavonazzetto	Fluvial	De Altintaş a Nicomedia	176	[1,3 den. / (m³ · milla)] / 10,8	22,62				1.917
Orden I	Pavonazzetto	Marítimo	De Nicomedia a Leptis		11 den./m³	22,62				995
Orden I	Cipollino	Marítimo	De Eubea a Leptis		6,25 den./m³	22,62				565
Orden I	Fior di Pesco	Marítimo	De Eubea a Leptis		6,25 den./m³	11,31				283
Orden I – Tetrástilo	Proconnesio	Marítimo	De Nicomedia a Leptis		11 den./m³	28,29				1.245
Orden I – Tetrástilo	Pavonazzetto	Fluvial	De Altintaş a Nicomedia	176	[1,3 den. / (m³ · milla)] / 10,8	84,42				7.153
Orden I – Tetrástilo	Pavonazzetto	Marítimo	De Nicomedia a Leptis		11 den./m³	84,42				3.714
Orden I – Entablamento	Proconnesio	Marítimo	De Nicomedia a Leptis		11 den./m³	133,62				5.879
Orden I – Muro de fondo	Pavonazzetto	Fluvial	De Altintaş a Nicomedia	176	[1,3 den. / (m³ · milla)] / 10,8	60,26				5.106

Tabla 1 (continúa)

Orden I – Muro de fondo	Pavonazzetto	Marítimo	De Nicomedía a Leptis		11 den./m ³	60,26													2.651
Orden I – Muro de fondo	Piedra local	Terrestre	De la cantera al teatro	4,4	1,3 den. / (m ³ · milla)	257,13													5.883
Orden II	Proconnesio	Marítimo	De Nicomedía a Leptis		11 den./m ³	8,25													363
Orden II	Pavonazzetto	Fluvial	De Altintaş a Nicomedía	176	[1,3 den. / (m ³ · milla)] / 10,8	11,53													977
Orden II	Pavonazzetto	Marítimo	De Nicomedía a Leptis		11 den./m ³	11,53													507
Orden II	Cipollino	Marítimo	De Eubea a Leptis		6,25 den./m ³	11,53													288
Orden II	Fior di Pesco	Marítimo	De Eubea a Leptis		6,25 den./m ³	5,76													144
Orden II – Tetrástilo	Proconnesio	Marítimo	De Nicomedía a Leptis		11 den./m ³	4,95													218
Orden II – Tetrástilo	Pavonazzetto	Fluvial	De Altintaş a Nicomedía	176	[1,3 den. / (m ³ · milla)] / 10,8	17,29													1.465
Orden II – Tetrástilo	Pavonazzetto	Marítimo	De Nicomedía a Leptis		11 den./m ³	17,29													761
Orden II – Entablamento	Proconnesio	Marítimo	De Nicomedía a Leptis		11 den./m ³	68,95													3.034
Orden II – Muro de fondo	Pavonazzetto	Fluvial	De Altintaş a Nicomedía	176	[1,3 den. / (m ³ · milla)] / 10,8	46,95													3.979
Orden II – Muro de fondo	Pavonazzetto	Marítimo	De Nicomedía a Leptis		11 den./m ³	46,95													2.066
Orden II – Muro de fondo	Piedra local	Terrestre	De la cantera al teatro	4,4	1,3 den. / (m ³ · milla)	196,68													4.500

Tabla 1 (continúa)

Orden III	Proconnesio	Marítimo	De Nicome- dia a Leptis		11 den./m ³	2,27														100
Orden III	Cipollino	Marítimo	De Eubea a Leptis		6,25 den./m ³	7,52														188
Orden III	Fior di Pesco	Marítimo	De Eubea a Leptis		6,25 den./m ³	1,88														47
Orden III – Tetrástilo	Proconnesio	Marítimo	De Nicome- dia a Leptis		11 den./m ³	1,36														60
Orden III – Tetrástilo	Pavonazzetto	Fluvial	De Altintaş a Nicome- dia	176	[1,3 den. / (m ³ · milla)] / 10,8	5,64														478
Orden III – Tetrástilo	Pavonazzetto	Marítimo	De Nicome- dia a Leptis		11 den./m ³	5,64														248
Orden III – Entabla- mento	Proconnesio	Marítimo	De Nicome- dia a Leptis		11 den./m ³	27,60														1.214
Orden III – Muro de fondo	Pavonazzetto	Fluvial	De Altintaş a Nicome- dia	176	[1,3 den. / (m ³ · milla)] / 10,8	30,70														2.601
Orden III – Muro de fondo	Pavonazzetto	Marítimo	De Nicome- dia a Leptis		11 den./m ³	30,70														1.351
Orden III – Muro de fondo	Piedra local	Terrestre	De la cante- ra al teatro	4,4	1,3 den. / (m ³ · milla)	127,85														2.925
Orchestra	Pentélico	Terrestre	De la can- tera al puerto	3,5	1,3 den. / (m ³ · milla)	29,03														528
Orchestra	Pentélico	Marítimo	Del puerto a Leptis		6,25 den./m ³	29,03														726
Pulpitum	Pavonazzetto	Fluvial	De Altintaş a Nicome- dia	176	[1,3 den. / (m ³ · milla)] / 10,8	10,28														871
Pulpitum	Pavonazzetto	Marítimo	De Nicome- dia a Leptis		11 den./m ³	10,28														452

Tabla 1 (continúa)

Pórtico in summa cavea	Pentélico	Terrestre	De la cantera al puerto	3,5	1,3 den. / (m ³ · milla)	8,49								155
Pórtico in summa cavea	Pentélico	Marítimo	Del puerto a Leptis		6,25 den./m ³	8,49								212
Pórtico in summa cavea	Cipollino	Marítimo	De Eubea a Leptis		6,25 den./m ³	33,54								838
TOTAL														77.438
PUESTA EN OBRA														
Orden	Tipo	Material	Volumen 1 ejemplar (m³)	Cantidad y m³	Peso Tn./m³	Peso 1 ejemplar (Tn)	Tipo de Trabajador	Sueldo/jornada (HS)	Altura elevación (m)	Horas (1 ejemplar)	Jornadas (todos los ejemplares)	Costo total (HS)		
Podio	Podio bajo columnas	Piedra local	3 horas/m ³ × 5 obreros	344,64			Obrero × 5	4			103,392	2.068		
Podio	Muro de fondo	Piedra local	3 horas/m ³ × 5 obreros	91,5			Obrero × 5	4			27,45	549		
Orden I	Capitel	Proconnesio	0,58	20	2,7	1,57	Obrero × 4	4	10,21	55,94	111,87	1.790		
Orden I	Fuste	Pavonazetto	2,83	8	2,7	7,63	Obrero × 4	4	4,89	262,81	210,25	3.364		
Orden I	Fuste	Cipollino	2,83	8	2,7	7,63	Obrero × 4	4	4,89	262,81	210,25	3.364		
Orden I	Fuste	Fior di pesco	2,83	4	2,7	7,63	Obrero × 4	4	4,89	262,81	105,12	1.682		
Orden I	Basa	Proconnesio	0,29	20	2,7	0,79	Obrero × 4	4	4,53	17,66	35,33	565		
Orden I – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	1,57	12	2,7	4,24	Obrero × 4	4	9,92	147,56	177,07	2.833		
Orden I – Tetrástilo	Fuste	Pavonazetto	7,03	12	2,7	18,99	Obrero × 4	4	2,52	651,98	782,38	12.518		
Orden I – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	0,79	12	2,7	2,12	Obrero × 4	4	2,03	73,12	87,75	1.404		
Orden I	Entablamento	Proconnesio		1	2,7	360,77	Obrero × 4	4	10,91	12.376,73	1.237,67	19.803		
Orden I	Muro de fondo	Pavonazetto	60,26	1	2,7	162,70	Obrero × 4	4	8,51	7.771,23	777,12	12.434		
Orden I	Muro de fondo	Piedra local	3 horas/m ³ × 5 obreros	257,13			Obrero × 5	4	8,51		77,14	1.543		
Orden II	Capitel	Proconnesio	0,28	20	2,7	0,74	Obrero × 4	4	16,93	75,24	150,49	2.408		

Tabla 1 (continúa)

Orden II	Fuste	Pavonazzetto	1,44	8	2,7		3,89	Obrero x 4	4	12,79	136,02	108,82	1.741
Orden II	Fuste	Cipollino	1,44	8	2,7		3,89	Obrero x 4	4	12,79	136,02	108,82	1.741
Orden II	Fuste	Fior di pesco	1,44	4	2,7		3,89	Obrero x 4	4	12,79	136,02	54,41	871
Orden II	Basa	Proconnesio	0,14	20	2,7		0,37	Obrero x 4	4	12,51	27,19	54,38	870
Orden II – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	0,28	12	2,7		0,74	Obrero x 4	4	16,93	75,24	90,29	1.445
Orden II – Tetrástilo	Fuste	Pavonazzetto	1,44	12	2,7		3,89	Obrero x 4	4	12,79	136,02	163,22	2.612
Orden II – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	0,14	12	2,7		0,37	Obrero x 4	4	12,51	27,19	32,63	522
Orden II	Entablamento	Proconnesio		1	2,7		186,17	Obrero x 4	4	17,48	6.388,96	638,90	10.222
Orden II	Muro de fondo	Pavonazzetto	46,95	1	2,7		126,77	Obrero x 4	4	15,60	11.770,89	1.177,09	18.833
Orden II	Muro de fondo	Piedra local	3 horas/m ³ x 5 obreros	196,68				Obrero x 5	4	15,60	59,00		1.180
Orden III	Capitel	Proconnesio	0,08	20	2,7		0,20	Obrero x 4	4	21,59	26,74	53,48	856
Orden III	Fuste	Cipollino	0,47	16	2,7		1,27	Obrero x 4	4	18,90	47,31	75,69	1.211
Orden III	Fuste	Fior di pesco	0,47	4	2,7		1,27	Obrero x 4	4	18,90	47,31	18,92	303
Orden III	Basa	Proconnesio	0,04	20	2,7		0,10	Obrero x 4	4	18,72	11,48	22,95	367
Orden III – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	0,08	12	2,7		0,20	Obrero x 4	4	21,59	26,74	32,09	513
Orden III – Tetrástilo	Fuste	Pavonazzetto	0,47	12	2,7		1,27	Obrero x 4	4	18,90	47,31	56,77	908
Orden III – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	0,04	12	2,7		0,10	Obrero x 4	4	18,72	11,48	13,77	220
Orden III	Entablamento	Proconnesio		1	2,7		74,52	Obrero x 4	4	21,95	2.560,43	256,04	4.097
Orden III	Muro de fondo	Pavonazzetto	30,70	1	2,7		82,89	Obrero x 4	4	20,73	10.401,27	1.040,13	16.642
Orden III	Muro de fondo	Piedra local	3 horas/m ³ x 5 obreros	127,85				Obrero x 5	4	20,73	38,36		767
Orchestra	Pavimento	Pentélico	29,03	1	2,7		78,38	Obrero x 4	4	1,00	498,50	49,85	798
Pulpitum	Pulpitum	Pavonazzetto	10,28	1	2,7		27,76	Obrero x 4	4	1,00	176,57	17,66	282
Pórtico in summa cavea	Capitel	Pentélico	0,10	54	2,7		0,28	Obrero x 4	4	21,92	37,67	203,41	3.255
Pórtico in summa cavea	Fuste	Cipollino	0,62	54	2,7		1,68	Obrero x 4	4	18,92	61,30	331,03	5.296
Pórtico in summa cavea	Basa	Pentélico	0,05	54	2,7		0,14	Obrero x 4	4	18,72	15,95	86,15	1.378
TOTAL													143.256

Tabla 1 (continúa)

ACABADO	Tipo	Material	Tipo de obrero	Sueldo/jornada (HS)	Tiempo	Superficie (m ²) 1 ejemplar	Jornadas 1 ejemplar	Cantidad	Jornadas total	Costo total (HS)
Orden I	Capitel	Proconnesio	Especializado	5	1.080 horas		108,00	20	2.160,00	10.800
Orden I	Fuste	Pavonazetto	Especializado	5	10 horas/m ²	10,26	10,26	8	82,08	410
Orden I	Fuste	Cipollino	Especializado	5	13,3 horas/m ²	10,26	13,65	8	109,17	546
Orden I	Fuste	Fior di pesco	Especializado	5	10 horas/m ²	10,26	10,26	4	41,04	205
Orden I	Basa	Proconnesio	Especializado	5	1/3 del capitel		36,00	20	720,00	3.600
Orden I – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	Especializado	5	1.440 horas		144,00	12	1.728,00	8.640
Orden I – Tetrástilo	Fuste	Pavonazetto	Especializado	5	10 horas/m ²	19,84	19,84	12	238,08	1.190
Orden I – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	Especializado	5	1/3 del capitel		48,00	12	576,00	2.880
Orden I	Entabl. – arquitrabe	Proconnesio	Especializado	5	7,5 horas/m ²	37,37			28,03	140
Orden I	Entabl. – friso	Proconnesio	Especializado	5	370 horas/m ²	48,65			1.800,05	9.000
Orden I	Entabl. – cornisa	Proconnesio	Especializado	5	333,33 horas/m ²	19,07			635,66	3.178
Orden I	Muro de fondo	Pavonazetto	Especializado	5	5,6 horas/m ²	401,71			224,96	1.125
Orden II	Capitel	Proconnesio	Especializado	5	750 horas		75,00	20	1.500,00	7.500
Orden II	Fuste	Pavonazetto	Especializado	5	10 horas/m ²	6,21	6,21	8	49,68	248

Tabla 1 (continúa)

Orden II	Fuste	Cipollino	Especializado	5	13,3 horas/m ²	6,21	8,26	8	66,07		330
Orden II	Fuste	Fior di pesco	Especializado	5	10 horas/m ²	6,21	6,21	4	24,84		124
Orden II	Basa	Proconnesio	Especializado	5	1/3 del capitel			20			2.500
Orden II – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	Especializado	5	750 horas		75,00	12	900,00		4.500
Orden II – Tetrástilo	Fuste	Pavonazetto	Especializado	5	10 horas/m ²	6,21	6,21	12	74,52		373
Orden II – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	Especializado	5	1/3 del capitel			12			1.500
Orden II	Entabl. – arquitrabe	Proconnesio	Especializado	5	7,5 horas/m ²	28,65			21,49		107
Orden II	Entabl. – friso	Proconnesio	Especializado	5	370 horas/m ²	37,30			1.380,10		6.900
Orden II	Entabl. – cornisa	Proconnesio	Especializado	5	333,33 horas/m ²	14,62			487,33		2.437
Orden II	Muro de fondo	Pavonazetto	Especializado	5	5,6 horas/m ²	313,03			175,30		876
Orden III	Capitel	Proconnesio	Especializado	5	500 horas		50,00	20	1.000,00		5.000
Orden III	Fuste	Cipollino	Especializado	5	13,3 horas/m ²	2,62	3,48	16	55,75		279
Orden III	Fuste	Fior di pesco	Especializado	5	10 horas/m ²	2,62	2,62	4	10,48		52
Orden III	Basa	Proconnesio	Especializado	5	1/3 del capitel			20			1.667
Orden III – Tetrástilo	Capitel	Proconnesio	Especializado	5	500 horas		50,00	12	600,00		3.000
Orden III – Tetrástilo	Fuste	Pavonazetto	Especializado	5	10 horas/m ²	2,62	2,62	12	31,44		157

Tabla 1 (continúa)

Orden III – Tetrástilo	Basa	Proconnesio	Especiali- zado	5	1/3 del capitel				12					1.000
Orden III	Entabl. – arqui- trabe	Proconnesio	Especiali- zado	5	7,5 horas/m ²	18,67					14,00			70
Orden III	Entabl. – friso	Proconnesio	Especiali- zado	5	370 horas/m ²	24,31					899,47			4.497
Orden III	Entabl. – cor- nisa	Proconnesio	Especiali- zado	5	333,33 horas/ m ²	9,53					317,66			1.588
Orden III	Muro de fondo	Pavonazzetto	Especiali- zado	5	5,6 horas/m ²	204,70					114,63			573
Orchestra	Pavimento	Pentélico	Especiali- zado	5	5,6 horas/m ²	193,54					108,38			542
Pulpitum	Pulpitum	Pavonazzetto	Especiali- zado	5	5,6 horas/m ²	22,50					12,60			63
Pórtico in summa cavea	Capitel	Pentélico	Especiali- zado	5	360 horas			36,00	54		1.944,00			9.720
Pórtico in summa cavea	Fuste	Cipollino	Especiali- zado	5	13,3 horas/m ²	3,26		4,34	54		234,13			1.171
Pórtico in summa cavea	Basa	Pentélico	Especiali- zado	5	1/3 capitel				54					3.240
TOTAL														101.731

Tabla 1 (continúa)

Material

Para establecer el coste de esta partida nos basaremos en la reconstrucción de las dimensiones y tipos de mármoles utilizados en el teatro realizada por P. Barresi¹¹ – algunas medidas han sido reconstruidas de manera aproximada,¹² a la vez que hemos generado un modelo 3D del frente escénico para facilitar el cálculo de los volúmenes y superficies (fig. 4 y 5). Por otro lado, sabemos que el *pulpitum* tenía una altura de 1,5 m¹³ y que fue revestido con placas de pavonazzetto;¹⁴ que la *orchestra* fue pavimentada con placas de mármol pentélico que generaban grandes paneles rectangulares encuadrados con listeles de verde antico;¹⁵ que el pórtico *in summa cavea* estaba formado por 54 columnas monolíticas de cipollino, con basas y capiteles en pentélico¹⁶ (encima de estas columnas fue conservado el entablamento original de época augustea);¹⁷ y que el muro de fondo del frente escénico fue revestido con un tipo de mármol que desconocemos y que suponemos pavonazzetto.

Por lo que respecta al coste de los materiales utilizados, es Edicto de Diocleciano la principal fuente de información: proconnesio = 40 denarios/p³ del s. IV d. C. (= 15,5 denarios/m³ o 1,6 HS/p³ del s. I–II d. C.);¹⁸ pentélico = 29 den./m³ en el s. II d. C.;¹⁹ cipollino = 38,5 den./m³ en el s. II d. C.;²⁰ y Fior di Pesco = 100–150 denarios/p³ del s. IV d. C.²¹ (= 48 denarios/m³ del s. II d. C.). Respecto a la piedra local, suponemos que su coste no sería muy distinto al de otras ciudades norteafricanas, como Volúbilis, Dougga o Theveste, cuyo valor se ha reconstruido en 1,5 HS/p³.²²

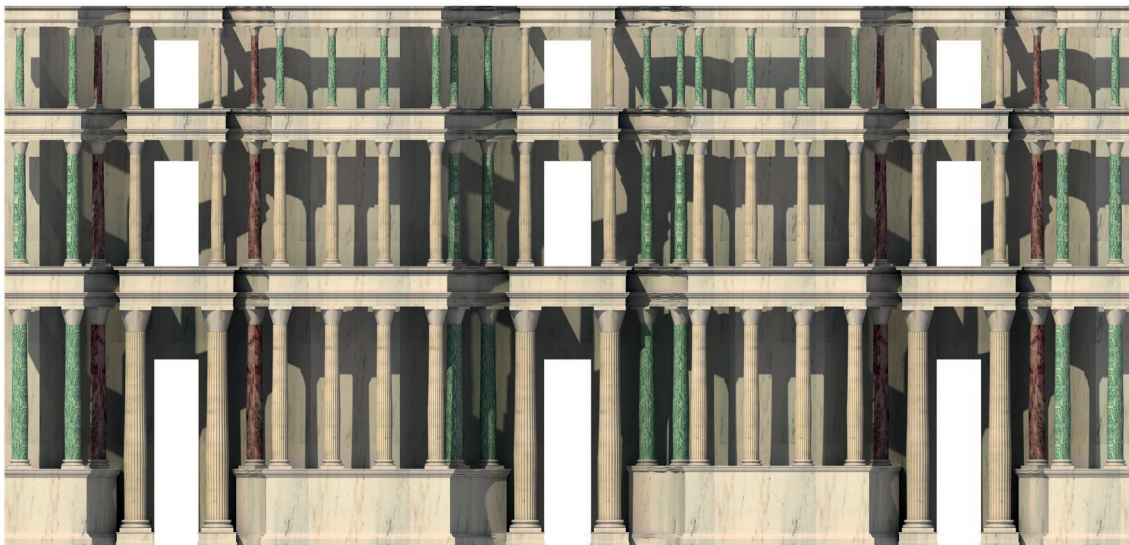


Fig. 4: Leptis Magna, teatro. Frons scaenae, reconstrucción.

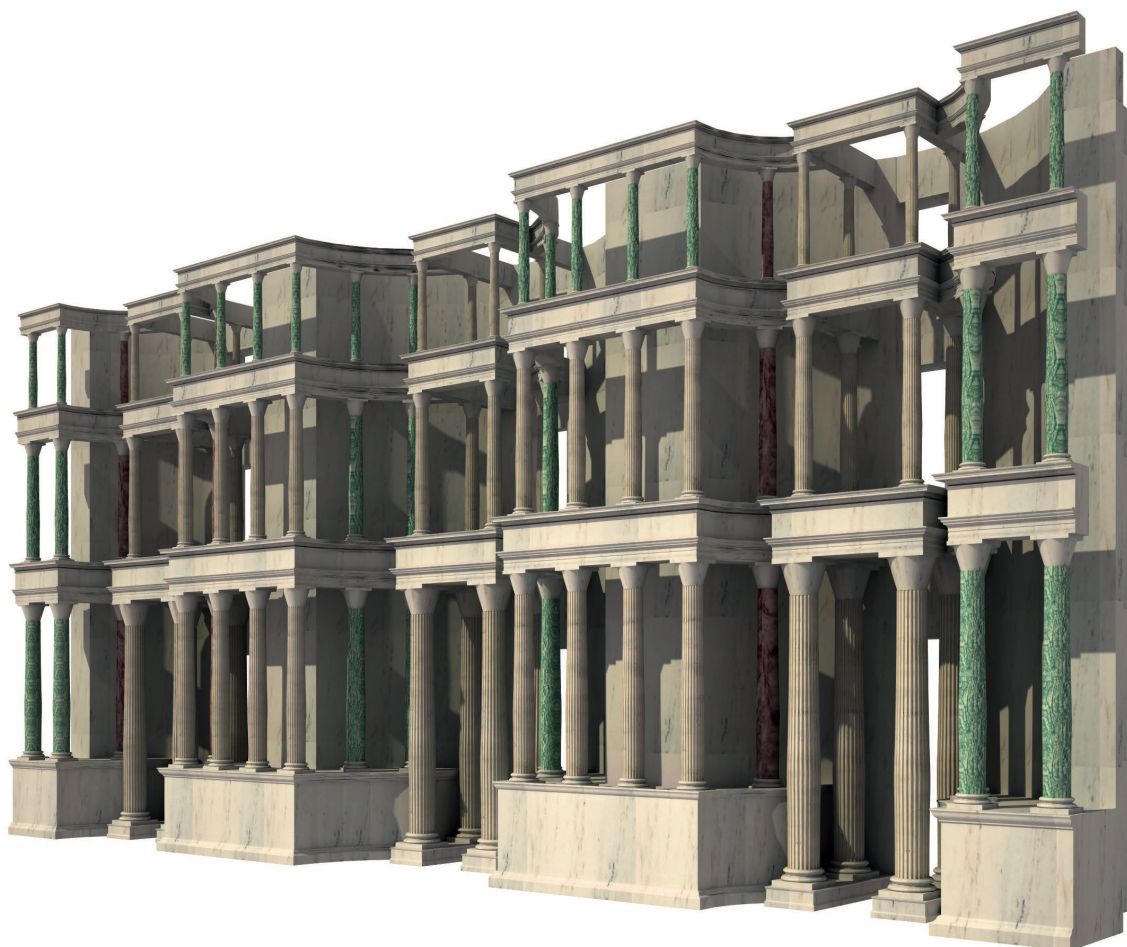


Fig. 5: Leptis Magna, teatro. Frons scaenae, reconstrucción.

Mano de obra

Es el Edicto de Diocleciano también la principal fuente para reconstruir esta variable. En él se establece un sueldo de 50 denarios/jornada para un obrero no cualificado de la construcción (= 0,5 modios castrenses de grano) y 60 denarios/jornada para un marmolista, además de una ración de comida en ambos casos.²³ La evolución del precio del modio castrense de grano permite extrapolar los sueldos a diversos periodos históricos, aunque es necesario tener en cuenta también en este proceso la zona geográfica de aplicación, pues el nivel de vida no era uniforme en todo el imperio.²⁴

Partiendo de estas premisas se ha calculado para Italia un sueldo de 4 HS/jornada para un obrero no cualificado en el s. II d. C., y de 5 HS/jornada para un marmolista.²⁵ De todos modos, los sueldos en el norte de África serían ligeramente inferiores (Tab. 2): un trabajador no especializado, a mediados del s. II d. C., percibía un sueldo de 1,1–2 HS/jornada = ± 1,5 HS/jornada + una ración de comida diaria. Si comparamos estos datos

Cronología	Tipo	Egipto		Italia		Dacia		Edicto de Diocleciano		Bibliografía
		Salario	HS/día	Salario	HS/día	Salario	HS/día	Salario	HS/día	
s. I a. C.	Obrero (Roma)			12 as/día	3					Cic., <i>Pro. Q. Rosc. X</i> , 28; West 1916, p. 295
Augustea	Obrero			3,5; 4 y 6 as/día	0,9-1-1,5					West 1916, p. 294-295
s. I d. C.	Obrero	4 ób./día	0,6							O. P. 985; West 1916, p. 304
s. I d. C.	Obrero (Pompeya)			1 den./día	4					CIL IV 6877 y 8566; Mrozek 1975, pp. 70-75
s. I d. C.	Obrero (Pompeya)			1,25 HS/día	1,25					CIL IV 4000; Mrozek 1975, pp. 70-75
105 d. C.	Obrero	6 ób./día	0,9							Fayum Towns 102; West 1916, p. 304
125 d. C.	Obrero	9 ób./día	1,3							Fayum Towns 331; West 1916, p. 304
140-145 d. C.	Obrero (M. Claud)	47 dr./mes + comida	1,5 + comida							Serafino 2009, pp. 43-52
143 d. C.	Obrero	8 ób./día	1,1							B. G. U. 99; West 1916, p. 304
154 d. C.	Obrero	8 ób./día	1,1							B. G. U. 391; West 1916, p.304
160 d. C.	Obrero	8 ób./día	1,1							P. B. M. 296; West 1916, p. 304
162 d. C.	Obrero	8 ób./día	1,1							B. G. U. 704; West 1916, p. 304
163 d. C.	Minero (Albur. M)					1,5 HS/día + comida	1,5 + comida			Serafino 2009, pp. 43-52
163 d. C. apx.	Minero (Albur. M)					2,5-3 HS/día	2,5-3			Serafino 2009, pp. 43-52
164 d. C.	Minero (Albur. M)					1,5 HS/día + comida	1,5 + comida			CIL III, p. 924-959; Mrozek 1975, pp. 70-71
168 d. C.	Obrero	8 ób./día	1,1							P. B. M. 337; West 1916, p. 304

Tabla 2: Sueldos de los trabajadores vinculados a la edilicia.

Cronología	Tipo	Egipto		Italia		Dacia		Edicto de Diocleciano		Bibliografía
		Salario	HS/día	Salario	HS/día	Salario	HS/día	Salario	HS/día	
172 d.C.	Obrero	40 dr./1000 ladrillos = 2 dr./día	2							P. Teb. 42; Barresi 2000, p. 338
178-9 d.C.	Obrero	8 ób/día	1,1							B.G.U. 359; West 1916, p. 304
s. II d.C.	Tallador piedra	4 dr./día	4							P. Oxy. 488; Johnson 1936, p. 308
s. II d.C.	Ayudan. construc.	2 dr./día	2							B.G.U. 699; Johnson 1936, p. 308.
s. II d.C.	Transp. piedras	1,5 dr./día	1,5							B.G.U. 699; Johnson 1936, p. 308.
s. III d.C.	Carpintero	3dr. 3 ób./día o 4 dr./día	3,4-4							C.P.H. 127; Johnson 1936, p. 310
215 d.C.	Albañil	2,5 drac./día	2,5							B.G.U. 362; Segre 1922, pp. 116-117
215 d.C.	Asistente albañil	2 dracmas/día	2							B.G.U. 362; West 1916, pp. 297, 305
255 d.C.	Albañil	6-9 drac./día	6-9							B.G.U. 14; West 1916, p. 305
258-259 d.C.	Obrero	2 drac./día	2							P.B.M. 1170; West 1916, p. 305
Fin. s. III d.C.	Obrero	4 dr./día	4							Wessely Pal. St. V 127; Segre 1922, pp. 118-119
301 d.C.	Obrero							25 den./día	100	Edict. Dioclet. 7.1
301 d.C.	Albañil							50 den./día	200	Edict. Dioclet. 7.2
314 d.C.	Obrero	400 drac./día	400							Pap. Rainer, E, 2000; West 1916, pp. 300, 305

Tabla 2 (continúa)

Cronología	Tipo	Egipto		Italia		Dacia		Edicto de Diocleciano		Bibliografía
		Salario	HS/día	Salario	HS/día	Salario	HS/día	Salario	HS/día	
314 d. C.	Obrero	500 drac./día	500							Pap. Rainer, E, 2000; West 1916, p. 305
314 d. C.	Obrero	650 drac./día	650							Pap. Rainer, E, 2000; Segre 1922, pp. 118-119
314 d. C.	Albañil	500 drac./día	500							Pap. Rainer, E, 2000; Segre 1922, pp. 118-119
314 d. C.	Albañil	400 drac./día	400							Pap. Rainer, E, 2000; Segre 1922, pp. 118-119
340 d. C.	Obrero	12 talentos/mes	80							B. G. U. 21; West 1916, p. 305
340 d. C.	Obrero	15 talentos/mes	100							B. G. U. 21; West 1916, p. 305
340 d. C.	Obrero	25 talentos/mes	166							B. G. U. 21; West 1916, p. 305
s. IV d. C.	Asistente obrero	60 talentos/mes	400							Pap. Rainer, AN, 295; West 1916, p. 305
s. IV d. C.	Obrero	200 talentos/mes	1333							Pap. Rainer, AN, 289; West 1916, pp. 300, 305
s. IV d. C.	Asistente obrero	60 talentos/mes	400							Pap. Rainer, AN, 289; West 1916, p. 305

Tabla 2 (continúa)

con el coste del modio castrense de grano en Egipto en esta época – recordemos que el sueldo percibido en metálico por un obrero no especializado equivale a la mitad de un modio castrense – observamos que éste tenía un coste medio de 3 HS/modio (Tab. 3), ajustándose por tanto a los valores precedentes.

Por lo que respecta al valor de una ración de comida, éste debía ser similar al sueldo percibido en metálico por un obrero no cualificado.²⁶ Por tanto, el sueldo percibido por un obrero en Egipto en época antonina sería de 1,5 HS/jornada + 1,5 HS/jornada = 3 HS/jornada, valor que se aproxima al sueldo que sabemos percibía un tallador de piedra en este momento en Egipto (4 HS/jornada) (Tab. 2). Estos valores – 4 HS/jornada para un obrero no especializado y 5 HS/jornada para un obrero especializado – se aproximan además a los documentados no muchos años más tarde, en época de Caracalla, en las ciudades norteafricanas de Volúbilis, Dougga y Theveste: 5 HS/jornada y 7,5 HS/jornada.²⁷

Finalmente, es necesario señalar que muy probablemente la remuneración percibida por los trabajadores de las canteras imperiales estaba sujeta a determinadas disposiciones estatales, percibiendo muy probablemente todos ellos un mismo sueldo independientemente del área geográfica en la que ejerciesen su profesión.²⁸ Este sueldo ha podido ser establecido en unos 2 HS/jornada en el s. II d. C., para un obrero no especializado, y en 2,5 HS/jornadas para un obrero especializado.²⁹

Aparato rústico

Consistía en dar a los bloques de piedra la forma geométrica de la pieza acabada.³⁰ Sabemos que en el caso de bloques de mármol de grano fino (pavonazzatto, pentélico y fior di pesco) esta operación tenía un coste de 157,5 horas/m³, mientras que en el caso de bloques de mármol de grano medio (proconnesio y cipollino) el coste era de 210 horas/m³.³¹

Semielaboración

Consistía en marcar sobre la superficie de los bloques destinados a contener elementos decorativos las líneas básicas de su desarrollo. El coste de esta operación era: para los capiteles $a(1 + 0,25 / x)$ y para los fustes $a(2 + 0,25 / x)$, donde “a” corresponde en ambos casos a 4,33 horas de trabajo para el mármol de grano fino y a 5,8 horas de trabajo para el mármol de grano medio (proconnesio),³² y donde “x” corresponde al diámetro del elemento analizado. El resultado obtenido corresponde a horas de trabajo/m² de superficie.³³ Las basas tenían un coste equivalente a 1/3 del de sus respectivos capiteles.³⁴ Los elementos con superficies lineales (arquitrabes, frisos y cornisas), tenían un coste si eran de mármol de grano fino de 4,33 horas/m² de superficie decorada, y un coste de 5,8 horas/m² de superficie decorada si eran de mármol de grano medio.³⁵

Transporte

Es necesario distinguir el transporte realizado por tierra, mar o río. El coste del transporte terrestre puede calcularse mediante la fórmula $0,85 \text{ den. del s. I d.C.} / (\text{m}^3 \cdot \text{milla})^{36}$ (= $1,3 \text{ den. del s. II d.C.} / (\text{m}^3 \cdot \text{milla})$), en base a la evolución del precio del modio castrense: 2 HS en el s. I d.C. y 3 HS en el s. II d.C.) (Tab. 3). El transporte fluvial era 5,5 veces más económico que el terrestre cuando realizado a contracorriente y 10,8 veces más económico cuando realizado en el mismo sentido de la corriente.³⁷ Y, finalmente, el coste marítimo puede reconstruirse a partir de los datos proporcionados por el Edicto de Diocleciano³⁸ del siguiente modo:

Mármol proconnesio: procedente de la costa norte de la isla de Mármara,³⁹ aunque muy probablemente los mármoles eran transportados en un primer momento a la ciudad de Nicomedia.⁴⁰ El coste del transporte de Nicomedia a África era de 14 denarios por modio castrense en el s. IV d.C.⁴¹ = 11 denarios del s. I–II d.C. por m^3 de carga transportada.⁴²

Mármol pavonazetto: procedente de los distritos de Iscehisar (Docimium), junto a la antigua Synnada (Frigia), y Altıntaş (Aizanoi), a 150 km al norte de Docimium. Los mármoles alcanzaban la costa a través de dos posibles rutas: por el río Sangarios hasta Nicomedia o por el río Maeander hasta Mileto.⁴³ Podemos suponer que los mármoles destinados al teatro de Leptis Magna fueron extraídos en el distrito de Altıntaş, el más próximo a Nicomedia, puesto que ya con Antonino Pío la producción de este distrito fue destinada principalmente a obras de promoción privada, reservando la producción del distrito de Iscehisar a construcciones imperiales.⁴⁴ La distancia entre Altıntaş y la desembocadura del río Sangarios es de unos 260 Km^{45} = 176 millas (1 milla = 1.481 m). El coste del transporte fluvial cuando realizado en el mismo sentido que la corriente puede calcularse mediante la fórmula: $([1,3 \text{ den. del s. II d.C.} / (\text{m}^3 \cdot \text{milla})] / 10,8$.

Mármol Cipollino: procedente de la parte sur de la isla de Eubea.⁴⁶ La distancia entre Leptis Magna y Eubea es similar a la que separa Alejandría de Éfeso, cuyo coste de transporte era de 8 denarios del s. IV d.C. por modio castrense⁴⁷ = 6,25 denarios del s. I–II d.C. por m^3 .

Mármol Fior di Pesco: procedente de unos 20 km al sur de Calcide (Halkida), a pocos km al norte de la antigua Eretria.⁴⁸ Podemos considerar un coste de transporte similar al mármol cipollino.

Mármol Pentélico: procedente del margen meridional del monte Pentélico,⁴⁹ a unos 5 km de la costa = 3,5 millas (1 milla = 1.481 m). Podemos considerar un coste de transporte similar al mármol cipollino.

Piedra local, podría proceder del distrito de Wadi Gadatza, a unos 6,5 Km de Leptis Magna. Esta piedra fue utilizada en época severiana en diversos monumentos de la ciudad, como en el pórtico *post scaenam* del teatro.⁵⁰ La distancia recorrida por vía terrestre sería por tanto de unas 4,4 millas.

Cronología	Egipto			Bibliografía
	Área	Precio	HS/modio castrense*	
18 a.C.	Euhemeria	3 dr. 2 ób./art.	1	Johnson 1936, 310–312; P. Fayum 101; Segrè 1922, 102–103.
13 a.C.	Alto Egipto	4 dr./art.	1,2	Johnson 1936, 310–312
10 a.C.	Thebas	2 dr. 3 ób./art.	0,7	Johnson 1936, 310–312
9 a.C.	Alto Egipto	2 dr. 3 ób./art.	0,7	Johnson 1936, 310–312
5 a.C.	Tebtynis	2 dr./art.	0,6	Johnson 1936, 310–312; P. Tebt. II, 459; Segrè 1922, 102–103
4 a.C.	Coptos	3 dr. 3 ób./art.	1	Johnson 1936, 310–312
3 d.C.	Philadelphia	3 dr./art.	0,9	Johnson 1936, 310–312
45–46 d.C.	Tebtynis	8 dr./1 5/6 art.	1,3	Johnson 1936, 310–312
45–46 d.C.	Tebtynis	20 dr./3 ½ art.	1,7	Johnson 1936, 310–312
45–46 d.C.	Tebtynis	8 dr./1 1/10 art.	2,2	Johnson 1936, 310–312
45–46 d.C.	Tebtynis	16 dr./2 1/10 art.	2,3	Johnson 1936, 310–312
45–46 d.C.	Tebtynis	12 dr./1 ½ art.	2,5	Johnson 1936, 310–312
46–47 d.C.	Tebtynis	16 dr./1 5/6 art.	2,7	Johnson 1936, 310–312
56 d.C.	Tebas	4 dr. 2 ób./art.	1,3	Johnson 1936, 310–312
56 d.C.	Tebas	5 ób./1/6 art.	1,3	Johnson 1936, 310–312
65 d.C.	Coptos	2 dr. 1 ób./art.	0,6	Johnson 1936, 310–312
69–79 d.C.	?	20 drac./art	6,1	P. B. M. 896; West 1916, 307
78–79 d.C.	?	11 drac./art	3,4	P. B. M. 131; West 1916, 307
78–79 d.C.	?	10 drac./art.	3	P. B. M. 131; West 1916, 307
79 d.C.	Hermoupolis	8–11 dr./art.	2,4–3,4	Johnson 1936, 310–312; Segrè 1922, 102–103; P. Lond. I, 131
99 d.C.	?	16 dr./art.	4,9	Duncan-Jones 1990, 146
s. II d.C.	Hermoupolis	7 dr./art.	2,1	P. Amherst, 113; Segrè 1922, 102–103
s. II d.C.	?	8 dr./art.	2,5	Preisigke Sammelb. 2088; Segrè 1922, 102–103
120–121 d.C.	?	7 dr. 1 ób./art.	2,2	B. G. U. 834; Segrè 1922, 102–103
125 d.C.	¿	7 drac. 1 ób./art.	2,2	B. G. U. 834; West 1916, 307
149 d.C.	¿	7 drac./art.	2,1	Segrè 1922, 102–103; Tebt. Pap. 3094; West 1916, 307
153 d.C.	Tebas	12 dr./art.	3,7	Johnson 1936, 310–312
155 d.C.	Theadelphia	8 dr./art.	2,5	Johnson 1936, 310–312
138–161 d.C.	Heracleopolite	6 dr./art.	1,8	Johnson 1936, 310–312
183 d.C.	?	8 dr./art.	2,5	B. G. U. 200; West 1916, 307

Tabla 3: Evolución del precio del grano en Egipto (Abreviaturas: art. = artaba; den. = denario; dr. = dracma; HS = sestercio; mod. = modio; ób. = óbolo; tal. = talento).

Cronología	Egipto			Bibliografía
	Área	Precio	HS/modio castrense*	
191–192 d.C.	Karanis	18–20 dr./art.	5,5–6,1	Johnson 1936, 310–312; Duncan-Jones 1990, 145; P. Goodspeed col. 15
246 d.C.	?	24 dr./art.	7,3	Duncan-Jones 1990, 147
254 d.C.	Theadelphia	12 dr./art.	3,7	Johnson 1936, 310–312; P. Lond. III 1126; Segrè 1922, 102–103
255 d.C.	Memphis	16 dr./art.	4,9	Johnson 1936, 310–312; West 1916, 307
255–300 d.C.	?	19 dr./art.	5,8	Grenfell, Gk. Pap. I, 51; West 1916, 307
256 d.C.	Theadelphia	12 dr./art.	3,7	Johnson 1936, 310–312
s. II–III d.C.	Tebas	8 dr./art.	2,5	Johnson 1936, 310–312
s. II–III d.C.	Tebtynis	12 dr./art.	3,7	Johnson 1936, 310–312
s. II–III d.C.	?	19 dr. 3 ób./art.	5,9	P. Grenf. II, 51; Segrè 1922, 102–103
s. III d.C.	?	12–20 dr./art.	3,7–6,1	Johnson 1936, 310–312
s. IV d.C.	?	1 aureus/13 art.	2,4	Palladius, <i>Ascetikum</i> 11; West 1916, 307
s. IV d.C.	?	1 aureus/5,5 art.	5,6	Palladius, <i>Ascetikum</i> 11; West 1916, 307
s. IV d.C.	?	26–30 tal./art.	1591–1836	Pap. Rainer AN 289, 295; West 1916, 307
301 d.C.		100 den./modius	400	Edicto Diocleciano
314 d.C.	Hermoupolis Magna	10.000 drac./artaba	3060	PER E 2000; Segrè 1922, 104–105; West 1916, 302, 307
330–340 d.C.	Hermoupolis Magna	20 talentos	1224	PER AN 289 col. III; Segrè 1922, 104–105
330–340 d.C.	Hermoupolis Magna	26 talentos	1591	PER AN 295 I.6 y I.13; Segrè 1922, 104–105
338 d.C.	Oxyrrinco	24 talentos	1469	P. Oxy. I 84 col. IV; Segrè 1922, 104–105
350 d.C.	?	50 talentos/art.	3060	P. B. M. 427; Segrè 1922, 104–105; West 1916, 307

* Para la conversión de los distintos valores a HS/modio se han tomado las siguientes equivalencias: 1 dracma de plata de Egipto = 1 HS (Segrè 1922, 119; Barresi 2000, 339; Serafino 2009, 48); 1 tetradracma = 1 denario (Barresi 2000, 339); 1 talento = 200 dracmas (Segrè 1922, 119); 1 dracma = 7 óbolos (West 1916, 295); 1 as = 0,25 HS; 1 denario = 4 HS; 1 aureus = 100 HS; 1 artaba Ptolemaica = 4,5 modii Italicí → proporción reducida por los romanos a 1 artaba = 3 3/11 modii castrenses = 4,5 modii Italicí → 1 modii castrenses = 1,5 modii Italicí (Boyaval 1974, 173–178; Duncan Jones 1976a, 43–52; Duncan Jones 1976b, 53–62. Hultsch 1864–1866, 165 considera la relación 1 artaba = 3 1/3 modii Italicí, una proporción que, sin embargo, presenta problemas interpretativos ya expuestos por R. Duncan Jones).

Tabla 3 (continúa)

Puesta en obra

El costo, expresado en horas de trabajo, de la puesta en obra de los elementos con un peso inferior a una tonelada era de $t + 0,06t(a - 1)$, donde “t” corresponde a 0,6 horas por cada 100 Kg de peso y donde “a” corresponde a la altura de elevación de la piedra, expresada en metros; una operación realizada por dos obreros, un tallador de piedra y un peón.⁵¹ El costo de los elementos con un peso superior a una tonelada, expresado en horas de trabajo por cada tonelada, era de 0,20 (embrague) + 0,33 por m de distancia (acercamiento) + 0,2 por m de altura (elevación) + 0,1 (posicionamiento) + 1 (grapasp); una operación realizada por cuatro obreros a la vez.⁵² Hay que tener presente que los fustes son monolíticos.⁵³

Acabado

El acabado, que consistía en dar los últimos retoques a los elementos decorativos, era realizado por obreros altamente cualificados. Es necesario distinguir los mármoles con un grano fino (pavonazzetto, pentélico y fior di pesco) de los mármoles con un grano medio (proconnesio y cipollino), teniendo en cuenta las dimensiones y el tipo de material de cada uno de los elementos analizados.⁵⁴

Conclusiones

El cálculo de cada una de las partes del edificio por separado (Tab. 4) permite verificar qué sectores pudieron haber sido restaurados con la suma citada en la inscripción: 500.000 HS además de una cantidad procedente del erario público que desconocemos. Al mismo tiempo, permite comprobar que los datos obtenidos con la metodología de cálculo se ajustan a la realidad.

Si agrupamos, por ejemplo, el coste de todos los sectores del edificio que fueron restaurados en este momento (Tab. 5, col. 1), la suma obtenida alcanza los 550.000 HS (probablemente haya que añadir unos 25.000–30.000 HS pertenecientes a la decoración con lesenas del muro de fondo de la escena, de la que nada sabemos).⁵⁵ Este valor se aproxima al citado en la inscripción, puesto que aún no conociendo la suma invertida procedente del erario público, el Arco de Marco Aurelio en Leptis Magna nos ofrece un valor que podría ser orientativo: este arco fue erigido gracias a un legado testamentario de 120.000 HS además de una cantidad procedente del tesoro municipal estimada en unos 60.000 HS.⁵⁶ Si excluimos de la remodelación la *orchestra* y el *pulpitum*, el coste alcanzaría los 535.000 HS + las lesenas del muro de fondo (Tab. 5, col. 2).

	Material	Aparato rústico	Semielaboración	Transporte	Puesta en obra	Acabado	TOTAL
Podio	19902,96	0	0	7885,36	2067,84	0	29856,16
I Orden Columnas	13703,89	3440,37	749,98	4528,62	10765,16	15561,43	48749,46
I Orden Tetraestilo	27753,67	4808,84	743,30	12112,27	16755,15	12710,40	74883,63
I Orden Entablamento	8284,44	7015,05	152,39	5879,28	19802,77	12318,69	53452,62
II Orden Columnas	6944,98	1719,55	479,47	2279,78	7630,58	10702,97	29757,34
II Orden Tetraestilo	5633,48	940,94	260,19	2444,30	4578,35	6372,60	20229,86
II Orden Entablamento	4274,90	3619,88	116,83	3033,80	10222,33	9444,58	30712,31
III Orden Columnas	1659,61	587,85	249,67	334,75	2736,75	6997,83	12566,46
III Orden Tetraestilo	1821,48	293,49	124,08	785,96	1642,05	4157,20	8824,25
III Orden Entablamento	1711,20	1449,00	76,15	1214,40	4096,68	6155,68	14703,11
Muro de fondo - piedra	38874,99	0	0	15401,90	4038,96	0	58315,85
Muro de fondo - mármol	42476,28	5430,21	995,29	17754,64	47909,43	2574,43	117140,28
Pórtico summa cavea	6150,10	2095,18	809,80	1205,37	9929,44	14130,67	34320,55
Orchestra	3367,48	1143,06	209,51	1254,10	797,61	541,91	7313,66
Pulpitum	3167,01	404,87	24,36	1323,78	282,51	63,00	5265,53
TOTAL	185726,47	32948,28	4991,02	77438,30	143255,60	101731,40	546091,07

Tabla 4: Costo de cada una de las partes remodeladas del teatro de Leptis Magna.

	Columna 1	Columna 2	Columna 3
Columnas y entablamento de la escena	189941,30	189941,30	189941,30
Tertástilos	103937,74	103937,74	103937,74
Columnas del pórtico <i>in summa cavea</i>	34320,55	34320,55	
Muro de fondo – núcleo de piedra local	58315,85	58315,85	58315,85
Muro de fondo – revestimiento de mármol	117140,28	117140,28	117140,28
Podio	29856,16	29856,16	29856,16
<i>Orchestra</i>	7313,66		
<i>Pulpitum</i>	5265,53		
TOTAL	546091,07	533511,88	499191,33

Tabla 5: Hipótesis de los diversos sectores del teatro que pudieron ser remodelados con la cifra citada en la inscripción.

Podríamos suponer por tanto que los 500.000 HS citados en la inscripción sirvieron para remodelar la escena del teatro, mientras que la partida procedente del erario público pudo haberse destinado a la remodelación del pórtico *in summa cavea* (Tab. 5, col. 3).

Notas

¹ DeLaine 1997; Barresi 2003; Mar – Pensabene 2010, 509–537.

² Domingo 2012a, 381–418; Domingo 2012b, 144–170; Domingo, Domingo 2017, 35–53.

³ Cenerini 2014, 79.

⁴ Di Vita 1989, 828.

⁵ Di Vita 1990, 138.

⁶ Guey 1941, 307–317.

⁷ Di Vita 1990, 145; Barresi 2017, 736 s.

⁸ Caputo 1987, 145.

⁹ Di Vita 1990, 139.

¹⁰ Di Vita 1990, 146.

¹¹ Barresi 2017, 735–742.

¹² Según el esquema A de Wilson Jones, cuando la altura del fuste es 5, la altura total de la columna es 6, cuando la altura del capitel es igual a 1, la altura de la columna es igual a 9, la altura del fuste es igual a $15/2$, la altura de la base es igual a $1/2$ y el diámetro inferior del fuste es igual a $9/10$ (Wilson Jones 1989, 42). Por otro lado, podemos calcular la longitud del plinto de la basa partiendo de su altura tomando como ejemplo las proporciones de una basa procedente del teatro de Leptis Magna: ésta presenta una altura de 0,34 m, un diámetro superior de 0,65 m y una longitud de plinto de 0,87 m (Bianchi 2009, 60). Finalmente, la diagonal del ábaco del capitel coincide generalmente con la diagonal del plinto de la basa, por lo que la longitud del plinto es igual a la longitud del ábaco, mientras que la diagonal del ábaco corresponde al do-

ble del diámetro inferior del fuste (Wilson Jones 1991, 96. 104). Sin embargo, tras aplicar estas normas de proporcionalidad a las dimensiones de los fustes documentados por P. Barresi (Barresi 2017, 737–740) no siempre se obtienen resultados ajustados a las dimensiones de los capiteles conservados y estudiados por F. Bianchi: a los fustes de las columnas del primer orden, con una altura de 5,32 m, les corresponderían capiteles con una altura de 0,71 m; F. Bianchi identifica como pertenecientes a este orden algunos capiteles con una altura de 0,58 m (Bianchi 2009, 58 fig. 23), medida que en realidad coincide con la que deberían tener los capiteles del segundo orden. A los fustes de las columnas dispuestas en los tetrástilos del primer orden, con una altura de 7,4 m, les corresponderían capiteles con una altura de 0,99 m; F. Bianchi identifica como pertenecientes a este lugar algunos ejemplares con una altura de 0,85 m, aunque, como ya señala la autora, su procedencia del teatro no es segura puesto que proceden en realidad de las termas del “edificio stellare da Vergara Caffarelli”, donde fueron reutilizados (Bianchi 2009, 58 fig. 24). A los fustes de las columnas del segundo orden, con una altura de 4,14 m, les corresponderían capiteles con una altura de 0,55 m, medida que coincide con los ejemplares identificados por Bianchi, con una altura de 0,54 m (Bianchi 2009, 58 fig. 25. 26). A los fustes de las columnas del tercer orden, con una altura de 2,69 m, les corresponderían capiteles con una altura de 0,36 m, medida que coincide con los ejemplares identificados por Bianchi, con una altura de 0,38 m (Bianchi 2009, 59 fig. 27. 28). Finalmente, podemos reconstruir la altura del entablamento en base a la relación que se establece con la altura de la relativa columna, en una proporción que varía entre 1:4 y $1:4^{2/3}$, con un valor medio de $1:4^{1/4}$, y al hecho que muchas veces la altura del arquitrabe es igual a la del friso, Wilson Jones 1989, 48.

¹³ Caputo 1987, 96. 114.

¹⁴ Caputo 1987, 86.

¹⁵ Caputo 1987, 81; Bruno – Bianchi 2015a, 32.

¹⁶ Mar – Beltrán-Caballero 2010, 304.

¹⁷ Caputo 1987, 78 s.

¹⁸ Barresi 2003, 168 s.; Barresi 2004, 265.

¹⁹ Barresi 2003, 168–198; Lazzarini 2010, 488.

²⁰ Barresi 2003, 168 s.

²¹ Lazzarini 2010, 488.

²² Domingo 2012b, 161; Domingo – Domingo 2017, 43.

²³ Giaccherio 1974, 276 s.; *Edictum* 7,2–7,31.

²⁴ Arnaud 2007, 321; Domingo 2013, 119–143.

²⁵ Domingo 2013, 132.

²⁶ Domingo 2013, 126–132.

²⁷ Domingo 2012b, 161–165; Domingo – Domingo 2017, 43.

²⁸ Domingo 2013, 128 s.

²⁹ Domingo 2013, 128 s.

³⁰ Pensabene – Bruno 1998, 2; Barresi 2003, 171; Pensabene 2007, 390.

³¹ Pegoretti 1869, I, 402.

³² P. Barresi considera este mármol dentro del grupo de los catalogados por G. Pegoretti como de grano medio, Barresi 2004, 265.

³³ Pegoretti 1869, I, 403, 430.

- ³⁴ Barresi 2000, 362; Soler 2012, 216 tab. 5.
- ³⁵ Pegoretti 1869, I, 403.
- ³⁶ DeLaine 1997, 210 s.; Barresi 2003, 175; Mar – Pensabene 2010, 527. 531.
- ³⁷ Russell 2013, 96.
- ³⁸ Giacchero 1974, 310–312; Arnaud 2007, 321–336.
- ³⁹ Pensabene 2013, 315.
- ⁴⁰ Ward-Perkins 1980, 329; Pensabene 2013, 315.
- ⁴¹ Giacchero 1974, 311; Arnaud 2007, 336.
- ⁴² La conversión se basa en la equivalencia de 1 modio castrense = 0,0128 m³, o lo que es lo mismo 1 m³ = 78,125 modios (Barresi 2002, 78; Duncan Jones 1976, 53–62) [18 denarios del s. IV d.C. por 1 modio castrense = 18 denarios del s. IV d.C. por 0,0128 m³ = 1.406,25 denarios del s. IV d.C. por 1 m³]. Para la extrapolación de los costes de época de Diocleciano al s. I–II d.C. partimos de la relación entre el precio de un modio castrense de época de Diocleciano, 100 denarios, y en el s. I d.C., 1 denario (DeLaine 1997, 146) [1.406,25 denarios del s. IV d.C. por 1 m³ = 14 denarios del s. I–II d.C. por 1 m³].
- ⁴³ Ward-Perkins 1980, 329.
- ⁴⁴ Waelkens 1986, 642–644; Padilla Monge 2002, 443. Cfr. Pensabene 2010, 76 s.
- ⁴⁵ Fuente: Google Maps.
- ⁴⁶ Pensabene 2013, 298–301.
- ⁴⁷ Giacchero 1974, 301; Arnaud 2007, 336.
- ⁴⁸ Pensabene 2013, 301 s.
- ⁴⁹ Pensabene 2013, 265–267.
- ⁵⁰ Bruno – Bianchi 2015, 35–42.
- ⁵¹ Pegoretti 1864, II, 217; Barresi 2003, 186.
- ⁵² Barresi 2000, 363; Mar – Pensabene 2010, 527; Pegoretti 1864, II, 217 s.
- ⁵³ Caputo 1987, 102.
- ⁵⁴ Capiteles (Pegoretti 1863, 408), Fustes (Pegoretti 1863, 404), Arquitrabes, Frisos, Cornisas y elementos con superficies lisas (Pegoretti 1863, 406 s.). El acabado de las basas era equivalente a 1/3 del costo de su respectivo capitel (Barresi 2000, 362).
- ⁵⁵ Esta cifra se ha obtenido considerando un volumen de piedra equivalente a 1/8 respecto a las columnas de la escena y una superficie trabajada equivalente a ¼ de estas columnas.
- ⁵⁶ Di Vita-Evrard 1963, 389–391; Pensabene 2003, 353–362.

Bibliografía

Arnaud 2007

P. Arnaud, Diocletian's Prices Edict: The Prices of Seaborne Transport and the Average Duration of Material Travel, *JRA* 20, 2007, 321–336.

Barresi 2000

P. Barresi, Architettura pubblica e munificenza in Asia Minore. Ricchezza, costruzioni e marmi nelle provincie anatoliche dell'Impero, *MedAnt* 3, 2000, 309–368.

Barresi 2002

P. Barresi, Il ruolo delle colonne nel costo degli edifici pubblici, in: M. De Nuccio – L. Ungaro (eds.), I marmi colorati della Roma imperiale (Roma 2002) 69–81.

Barresi 2003

P. Barresi, Provincie dell'Asia Minore. Costo dei marmi, architettura pubblica e committenza (Roma 2003).

Barresi 2004

P. Barresi, Anfiteatro Flavio di Pozzuoli, portico in summa cavea: una stima dei costi, in: E. De Sena – H. Dessales (eds.), Archaeological Methods and Approaches: Ancient Industry and Commerce in Italy, BARIntSer 1262 (Oxford 2004) 262–267.

Barresi 2017

P. Barresi, La decorazione della frons scaenae del teatro di Leptis Magna: problemi di determinazione della spesa, in: P. Pensabene – M. Milella – F. Caprioli (eds.), Decor. Decorazione e architettura nel mondo romano, Roma 2014 (Roma 2017) 735–742.

Bianchi 2009

F. Bianchi, Su alcuni aspetti della decorazione architettonica in marmo a Leptis Magna in età imperiale, *Marmora* 5, 2009, 45–70.

Boyaval 1974

B. Boyaval, Une tablette metrologique, *ZPE* 15, 1974, 173–178.

Bruno – Bianchi 2015a

M. Bruno – F. Bianchi, Marmi di Leptis Magna. Repertorio delle pietre bianche e policrome della città (Roma 2015).

Bruno – Bianchi 2015b

M. Bruno – F. Bianchi, The limestone quarries of Wadi Gadatza in the territory of Leptis Magna, *ASMOSIA* 10 (Roma 2015) 35–42.

Caputo 1987

G. Caputo, Il Teatro Augusteo di Leptis Magna. Scavo e restauro (1937–1951) (Roma 1987).

Cenerini 2014

F. Cenerini, Il doppio del doppio. Il caso dell'iscrizione dedicatoria del teatro di Leptis Magna, in: A. Donati (ed.), L'Iscrizione e il suo Doppio, Atti del Convegno Borghesi 2013 (Faenza 2014) 79–89.

DeLaine 1997

J. DeLaine, The Baths of Caracalla. A Study in the Designs, Construction and Economics of Large-scale Building Projects in Imperial Rome (Portsmouth 1997).

Di Vita-Evrard 1963

G. Di Vita-Evrard, Un nouveau proconsul d'Afrique parent de Septime Sévère: Caius Septimius Severus, *MEFRA* 75, 1963, 389–414.

Di Vita 1989

A. Di Vita, L'iscrizione sulla frontescena del teatro di Leptis Magna, *AnnMacerata* 22, 1989, 827–832.

Di Vita 1990

A. Di Vita, Il teatro di Leptis Magna: una rilettura, *JRA* 3, 1990, 133–146.

Domingo 2012a

J. Á. Domingo, Los costes de la arquitectura romana: el Capitolio de Volúbilis (Mauretania Tingitana), *ArchClass* 63, 2012, 381–418.

Domingo 2012b

J. Á. Domingo, El coste de la arquitectura: avances, problemas e incertidumbres de una metodología de cálculo: Volúbilis y Dougga, *Archeologia dell'Architettura* 17, 2012, 144–170.

Domingo 2013

J. Á. Domingo, The Differences in Roman Construction Costs: The Worker's Salary, *Boreas* 36, 2013, 119–143.

Domingo – Domingo 2017

J. Á. Domingo – J. R. Domingo, El coste del Arco de Caracalla en Theveste (Tébessa, Argelia): verificación empírica de una metodología de cálculo, *Archeologia dell'Architettura* 22, 2017, 35–53.

Duncan-Jones 1976a

R. P. Duncan Jones, The Choenix, the Artaba and the Modius, *ZPE* 21, 1976, 43–52.

Duncan-Jones 1976b

R. P. Duncan-Jones, The Size of the Modius Castrenses, *ZPE* 21, 1976, 53–62.

Duncan-Jones 1990

R. P. Duncan-Jones, *Structure and Scale in the Roman Economy* (Cambridge 1990).

Giacchero 1974

M. Giacchero, *Edictum Diocletiani et Collegarum de pretiis rerum venalium* (Genova 1974).

Guey 1941

J. Guey, Au théâtre de Leptis Magna. Le proconsulat de Lollianus Avitus et la date de l'Apologie d'Apulée, *REL* 29, 1941, 307–317.

Johnson 1936

A. C. Johnson, *Roman Egypt to the Reign of Diocletian* (Baltimore 1936).

Lazzarini 2010

L. Lazzarini, Considerazioni sul prezzo dei marmi bianchi e colorati in età imperiale, in: S. Camporeale – H. Dessales – A. Pizzo (eds.), *Arqueología de la Construcción II. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias orientales*, Certosa di Pontignano, Siena 2008 (Madrid 2010) 485–490.

Mar – Beltrán-Caballero 2010

R. Mar – J. A. Beltrán-Caballero, El teatro de Leptis Magna: modelos de transición en la arquitectura pública romana, in: S. Ramallo – N. Röring (eds.), *La scaenae frons en la arquitectura teatral romana. Actas del Symposium Internacional, Cartagena 2009* (Murcia 2010) 289–308.

Mar – Pensabene 2010

R. Mar – P. Pensabene, Finanziamento dell'edilizia pubblica e calcolo dei costi dei materiali lapidei: il caso del Foro Superiore di Tarraco, in: S. Camporeale – H. Dessales – A. Pizzo (eds.), *Arqueología de la Construcción II. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias occidentales*, Siena 2008 (Madrid 2010) 509–537.

Mrozek 1975

S. Mrozek, *Prix et rémunération dans l'occident Romain (31 av. n. è – 250 de n.è)* (Gdańsk 1975).

Padilla Monge 2002

A. Padilla Monge, Notas sobre la explotación de las canteras imperiales hasta el reinado de Adriano. El caso de Dokimeion, *Habis* 33, 2002, 433–446.

Pegoretti 1869

G. Pegoretti, Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti (Milano 1869).

Pensabene 2003

P. Pensabene, La Porta Oea e l'Arco di Marco Aurelio a Leptis Magna: contributo alla definizione dei marmi e del loro costo, delle officine e delle committenze, *Quaderni di Archeologia della Libya* 18, 2003, 341–367.

Pensabene 2007

P. Pensabene, Ostiensium marmorum decus et decor. Studi architettonici, decorativi e archeometrici, *Studi miscellanei* 33 (Roma 2007).

Pensabene 2010

P. Pensabene, Cave di marmo bianco e pavonazzetto in Frigia. Sulla produzione e sui dati epigrafici, *Marmora* 6, 2010, 71–134.

Pensabene 2013

P. Pensabene, I marmi nella Roma antica (Roma 2013).

Pensabene – Bruno 1998

P. Pensabene – M. Bruno, Aggiornamenti, nuove acquisizioni e riordino dei marmi di cava dal canale di Fiumicino, in: P. Pensabene (ed.), *Marmi Antichi II. Cave e tecnica di lavorazione, provenienze e distribuzione*, *Studi Miscellanei* 31 (Roma 1998) 1–22.

Russell 2013

B. Russell, *The Economics of the Roman Stone Trade* (Oxford 2013).

Segrè 1922

A. Segrè, Circolazione monetaria e prezzi nel mondo antico ed in particolare in Egitto (Roma 1922).

Serafino 2009

C. Serafino, Cave, miniere, salari: il caso del Mons Claudianus, in: A. Storchi Marino – G. D. Merola (ed.), *Interventi imperiali in campo economico e sociale. Da Augusto al Tardoantico* (Bari 2009) 43–53.

Soler 2012

B. Soler, Planificación, producción y costo del programa marmóreo del teatro romano de Cartagena, in: V. García-Entero (ed.), *El marmor en Hispania: explotación, uso y difusión en época romana* (Madrid 2012) 193–228.

Waelkens 1986

M. Waelkens, Marmi e sarcophagi frigi, *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa* 16, 3, 1986, 661–678.

Ward-Perkins 1980

J. Ward-Perkins, The marble trade and its organization: evidence from Nicomedia, *MAAR* 36, 1980, 325–338.

West 1916

L. C. West, *The Cost of Living in Roman Egypt*, CPh 11, 1916, 293–314.

Wilson Jones 1989

M. Wilson Jones, *Designing the Roman Corinthian Order*, JRA 2, 1989, 35–69.

Wilson Jones 1991

M. Wilson Jones, *Designing the Roman Corinthian Capital*, PBSR 59, 1991, 89–150.