

15 millas (24 kilómetros) por hora; en 1880 se aumentó hasta 20 millas (32 kilómetros), y actualmente se ha llegado á la de 25 millas (40 kilómetros), y en estas últimas condiciones el movimiento de vagones en la parte Oriental ha llegado á la proporción de 35.000 á 46.000 vagones mensuales cargados y 700 á 1.900 vagones vacíos, siendo el peso bruto de los vagones cargados de unas 28 toneladas.

16. De estos antecedentes se deduce que las máquinas del porvenir, para poder cumplir con las necesidades que se preven, tendrían que reunir las cualidades siguientes:

Gran potencia para arrastrar trenes de mucho tonelaje á gran velocidad.

Facilidad de ponerse en servicio en breve tiempo.

Posibilidad de reducir su velocidad y hasta pararse casi instantáneamente.

Estas cualidades solo podrán cumplirse con máquinas de mucho peso en los ejes motores y una gran potencia de frenos, lo cual por su parte exigirá mayor resistencia en las estructuras metálicas que las que admiten actualmente los Ingenieros.

Recientemente ocurrió un desastre en un puente del Estado de Nueva-York, debido exclusivamente á la pronta aplicación de los frenos, pues al parar un tren dentro del puente para que una máquina grande que le remolcaba pasase á tomar una vía de apartadero, se doblaron las formas por la cuerda superior y por los miembros que trabajan en compresión. Es verdad que este puente habia sido denunciado.

(Se continuará.)

MEMORIA

QUE MANIFIESTA

EL ESTADO Y PROGRESO DE LAS OBRAS DE MEJORA DE LA RÍA DE BILBAO,

Y CUENTA DE GASTOS E INGRESOS

DURANTE EL AÑO ECONÓMICO DE 1889 Á 1890.

(Continuación.)

La banqueta de defensa quedó ultimada durante el verano de 1889, habiendo sufrido muy pocos desperfectos con los temporales del invierno último; el pretil del parapeto y demás obras que para completarlo faltaban, estaban ya terminados al finalizar el mes de Junio último; en esta fecha misma quedaba muy poco para completar la caseta y torreón de señales y el pavimento general del muelle, cuyas obras quedarán terminadas en el verano actual, así como los refinos que necesitan, para que queden en perfecto estado, los paramentos, banquetas y escolleras.

Además de las obras que dejamos citadas, quedaba por ultimar á los contratistas el desmonte del bajo de Santa Clara, donde aún restaba que desmontar alguna parte.

En el cuadro que presentamos á continuación se expone el número de unidades de cada clase de obra que aproximadamente se han ejecutado durante el año económico, objeto de esta Memoria en la contrata de que tratamos, así como también contiene las realizadas en los años anteriores y el total resultante.

DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS.	UNIDADES DE OBRA EJECUTADAS		TOTAL — UNIDAD. MILS.
	1880 á 1889	1889 á 1890.	
	UNIDAD. MILS.	UNIDAD. MILS.	
Metros cúbicos de desmonte en roca encima de bajarar.	69,380	»	69,380
Idem id. id. debajo de bajarar en el bajo de Santa Clara.	956,000	560,000	1.516,000
Idem id. id. en mamposterías antiguas.	421,672	11,200	432,872
Toneladas de escollera de 1.ª clase.	220.355,974	325,000	220.680,974
Idem id. de 2.ª id.	10.294,251	2.537,000	12.831,251
Idem id. de 3.ª id.	211.623,028	11.496,860	223.119,888
Idem de detritus de cantera.	6.751,003	»	6.751,003
Metros cúbicos de hormigón.	20.870,300	17,190	20.887,490
Idem de mampostería hidráulica ordinaria de relleno.	2.216,094	339,815	2.555,909
Idem id. id. de paramento	772,937	50,370	823,307
Idem id. con cemento de Portland.	1.687,540	134,840	1.822,380
Idem id. en seco careada de paramento.	8.206,704	688,740	8.895,444
Idem de sillería arenisca.	379,515	23,388	402,903
Idem id. caliza.	128,131	62,945	191,076
Idem de bloques de hormigón con cemento de Portland puesto en obra.	6.520,640	»	6.520,640
Idem id. id. id. de Zumaya puesto en obra.	4.741,570	297,000	5.038,570
Idem de hormigón de cemento de Zumaya empleados en el refuerzo de la banqueta del morro.	1.164,000	»	1.164,000

DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNIDADES DE OBRA EJECUTADAS		TOTAL — UNIDAD MILS.
	1880 á 1889	1889 á 1890	
	UNIDAD MILS.	UNIDAD MILS.	
Toneladas de hierro forjado puesto en obra...	636,598	47,776	654,374
Idem id. en carriles puestos en obra	56,935	»	56,935
Idem id. fundido id. id ..	424,030	42,966	436,966
Idem id. id. maleable idem idem	21,588	»	21,588
Metros cuadrados adoquinados	262,000	780,000	4.042,000
Idem de enrase y arreglo de la escollera...	7.599.630	»	7.599.630
Idem de toma de juntas	10 724,030	672,100	11.396.130
Metros cúbicos de entablado de madera de pino	436,950	»	430,950
Idem de madera de pino en pilotes y tablas...	424,450	7,350	434,800
Idem id id. en copos	10,384	0,700	41,084
Metros cuadrados de pintura al óleo	68.443,000	15 624,000	83.767,000
Idem id. de alquitran mineral	3 594.000	»	3.594.000
Idem de planeo de los paramentos del parapeto	359,560	999,600	4.359,160
Idem de pavimento con cemento Portland.	»	»	265,000
Metros cúbicos de extracción de escolleras para regularizar el talud del muelle de Portu- galete	»	»	70,480
(Encima de baja mar	»	»	410,949
(Debajo de id....	»	»	

Las cantidades que mensualmente se han abonado al contratista á buena cuenta durante el año económico, como importe aproximado de las obras ejecutadas, son las que figuran en el cuadro siguiente:

MESES	Importe de las obras ejecutadas.	Baja proporcional á la obtenida en la subasta.	Líquido abonado al contratista.
	Ptas. Céntis.	Ptas. Céntis.	Ptas. Céntis.
Julio	29.069,84	3 827,64	25.242,17
Agosto	20.417,65	2.648,90	17.468,75
Septiembre	20 423,96	2 689,23	17.734 73
Octubre	42 440,42	4.638,00	40.802,42
Noviembre	29 304,63	3.858,55	25 446,08
Diciembre	5.062,45	666,57	4.395,88
Enero	4 729,27	622,70	4.106,57
Febrero	4.104,72	445,46	959,26
Marzo	2 347,65	309,12	2.038,53
Abril	15.678,97	2 064,45	13.614,52
Mayo	44.059,82	4.851,26	42.208,56
Junio	47 875,58	2.353,68	45.521,90
TOTALES	472.214,63	22.675,56	449.539,07

(1) Estas partidas de hierro corresponden principalmente á las que forman la armazón de los 600 primeros metros del muelle de Portu-galete, pero además están incluidos en ellas los argollones y escaleras del mismo muelle, la caseta-torre de señales de su extremidad, barandilla de los 200 metros últimos del muelle y los amarraderos del interior de la ría comprendidos en esta contrata. Debemos añadir que, además de estos hierros que hemos colocado en obra, quedan sobrantes en almacén diversas partidas de forjado, fundido y maleable acopiados para el muelle de Portu-galete, de los cuales se abonó en su tiempo el importe de las tres cuartas partes de su valor al pie de obra, al tenor de lo que prescribe el art. 37 del Pliego de condiciones generales.

Sumando el total que arroja la columna última á lo abonado en años anteriores, que asciende á 3.357.324 pesetas y 61 céntimos, resulta que la cantidad total abonada á los contratistas desde que principiaron los trabajos, se eleva á 3.506.863 pesetas y 68 céntimos; y como el presupuesto de contrata de las mismas, que comprende las de encauzamiento de la mitad inferior de la ría y nuevo muelle de Portugalete, teniendo en cuenta la reforma introducida respecto al primitivo proyecto en los 200 metros últimos de dicho muelle, asciende, con la deducción de la baja proporcional de la subasta, á la cantidad de 3.740.679 pesetas y 55 céntimos, resulta que para llegar á esta cantidad con el importe de los pagos resta aún la de 233.815 pesetas y 87 céntimos, á la que no alcanzará seguramente el importe de las pocas obras que restan por ejecutar, y lo que pueda haberse dejado de abonar de la obra ya hecha en las certificaciones que mensualmente se expiden á buena cuenta.

Para terminar lo que se refiere á estas obras, réstanos hacer algunas observaciones sobre las alteraciones que la embocadura de la ría experimentó durante los temporales del invierno último.

Es cosa sabida que en el régimen de las desembocaduras de las rías donde el fondo es de arena, como sucede en la de Bilbao, influye mucho la intensidad de las corrientes y marejadas que en ellas actúan. Las avenidas fluviales, y también las fuertes corrientes que las mareas muy vivas producen, tienden á profundizar y ensanchar el cauce navegable, especialmente en esta localidad, cuando reinan marejadas del N. O., que poniendo en suspensión las arenas de la parte exterior de la embocadura, donde rompen las olas, facilitan la acción erosiva de las corrientes, á la vez que por la dirección que dichas marejadas traen respecto á la del nuevo muelle de Portugalete, á la que se ciñe el cauce navegable, tienden á llevar una parte de las arenas removidas hacia la playa de Las Arenas y á los bancos que entre ella y la embocadura existen.

Esta clase de marejadas suelen perjudicar, por el contrario, cuando el río se halla en extiaje y las mareas son escasas, pues las corrientes son entonces impotentes para contrarrestar el efecto de aquéllas, arrastrando las arenas que las olas remueven, tanto en el banco que existe al N. E. de la embocadura, como en la playa de Las Arenas, y que las corrientes transversales al cauce que á la subida de la marea se engendran, llevan á él; así es que si bien en tales casos se ensancha y profundiza el extremo de la embocadura por efecto de las arenas que de ella arrancan las olas, se depositan éstas algo más adentro, donde el agua está relativamente tranquila, contribuyendo así á estrechar y disminuir la profundidad del cauce hacia la mitad de la longitud del nuevo muelle. Afortunadamente, como quiera que los temporales del N. O., que son los dominantes en esta costa, vienen en

general acompañados de lluvias que hacen aumentar el caudal fluvial, así como también el empuje de aquéllos aumenta la altura relativa de las mareas, es el caso que no se empeora ordinariamente el estado de la embocadura de la ría, y antes bien sucede á veces que se mejora, pues las olas destruyen la extremidad del banco del N. E. que forma el veril de la canal opuesta al nuevo muelle y dan á la embocadura mayor anchura y profundidad, á la vez que, si las corrientes son de alguna importancia, impiden el que se depositen más al interior y al abrigo del nuevo muelle las arenas que las olas remueven y que las corrientes transversales arrastran hacia el cauce. Más perjudiciales que los expresados temporales, suelen ser los que vienen del Norte, que, aunque mucho menos frecuentes, reinan á veces en invierno, pues en lugar de tender como aquéllos á ensanchar la embocadura y dirigir los aluviones que remueven hacia el Este de la misma, tienden á acumularlos en el cauce, los que unidos á los que acarrearán las corrientes transversales que se engendran al subir la marea, perjudican siempre á la embocadura, con tanto más motivo, cuanto que con esos vientos y los del primer cuadrante las mareas suben menos que ordinariamente, y las lluvias son menos frecuentes.

Estas perturbaciones que se producen en la embocadura, ocurrían en mucha mayor escala antes de que se construyera el nuevo muelle de Portugaleta, pues así como éste, por el trazado que afecta, abriga el cauce de la acción de las mares dominantes, en todo cuanto es compatible con la fácil salida y entrada de los buques, y encauza y dirige convenientemente las corrientes de la embocadura, que siempre se ciñen á él para contrarrestar la acumulación de aluviones en el cauce durante los temporales, entonces azotaban libremente éstos en el anchuroso espacio cubierto de bancos de arena donde desembocaba la ría; así es que el cauce, en esta parte, variaba de continuo entre los límites extremos de los arrecifes de la costa comprendidos entre la playa de Portugaleta y Santurce, por un lado, y la antigua escollera llamada Mojijonera, que se halla al Este de la embocadura, por el otro. Sucedia con frecuencia después de un temporal, que se formaban dos canales tortuosos, con un gran banco de arena intermedio, y en los que la profundidad no pasaba á veces de 0^m,60 respecto á bajamar equinocial, haciéndose tan difícil la navegación, que hubo ocasiones en que buques cuyo calado no pasaba de 13 pies españoles, tuvieron que esperar más de dos meses para poder salir de la ría.

(Se continuará.)

EVARISTO DE CHURRUCA.