compresion para valores negativos de $u$. Las fuerzas desarrolladas en el plano P′ Q′, que actúan en sentido perpendicular á él, y que producen las extensiones expresadas en la fórmula ($a$), originan el incremento

$$\frac{\sigma}{a} \cdot \frac{K}{\delta u}\, \alpha$$

en una barra, cuya longitud es $\sigma$, cuya profundidad es $\delta u$, y cuya anchura es $h$.

Por consiguiente, la fuerza necesaria para extender la lámina en cuestion, la magnitud $\varepsilon$ será

$$\frac{\omega\, a\, \varepsilon}{K\, \sigma\, \alpha} \cdot \delta u,$$

y sustituyendo el valor de $\varepsilon$ suministrado por la igualdad ($a$),

$$\frac{\omega\, a\, \varepsilon}{K\, \sigma\, \alpha} \cdot \delta u = \frac{\omega\, a}{\varphi\, \alpha\, K} \cdot u.\ \delta u.$$

El resultado de todas estas fuerzas paralelas, ó su suma en la seccion transversal P′ Q′, ha de ser igual á cero. Luego

$$\frac{\omega\, a}{\varphi\, \alpha\, K} \cdot \int_{-\frac{K}{2}}^{+\frac{K}{2}} u.\, du = 0.$$

Ademas, para el equilibrio de la misma porcion de barra es necesario que la suma de los momentos de las fuerzas con respecto á $c'$ sea igual á la suma de los momentos de las fuerzas elásticas de P′ Q′, respecto á $c'$; y como esta última suma es

$$\frac{\omega\, a\, K^2}{12\, \alpha\, \varphi},$$

y las fuerzas que actúan perpendicularmente sobre la barra están dadas en magnitud y en posicion, se deduce que podrán conocerse los radios de curvatura y los ejes neutrales de los varios puntos.

Algunos creerán tal vez que hay un exceso de precaucion en cuanto se ha manifestado respecto al metro internacional. Con todo, al tratar de investigaciones científicas nada es pequeño, nada es insignificante. Ni las profundidades del cielo pudieron medirse, ni las leyes del mundo admirarse hasta que los astrónomos advirtieron las levísimas causas que amenazaban la seguridad de sus observaciones, hasta que reconocieron que los instrumentos más ingeniosos están plagados de defectos, porque no pueden sustraerse á las pequeñísimas influencias de las fuerzas universales de la naturaleza. Y respecto á esta consideracion, permítaseme que trascriba una idea del distinguido escritor aleman Adolfo Roszmaeszler, con lo cual terminará este artículo con palabras harto más autorizadas que las mias. « Preguntad al astrónomo acerca de lo pequeño y de lo insignificante; la más leve presion de un dedo, un soplo de aire quizá no alteren la direccion de su telescopio más que una milésima de segundo; pero este espacio que sobre la tierra sólo mide el microscopio, es allá en el cielo bastante grande para ocultar mundos enteros y sistemas de mundos. »

ALBERTO BOSCH.

---

## MEMORIA

**sobre el progreso y adelanto de las obras del puerto de Barcelona, durante el año económico de 1872 á 1873.**

(Conclusion.)

### INDICACIONES

SOBRE EL MOVIMIENTO ECONÓMICO DE LA JUNTA, DURANTE EL EXPRESADO AÑO DE 1872 Á 1873.

El arbitrio del puerto ha producido:

| | Pesetas. |
|---|---|
| Desde 1.° de Julio de 1872 á 30 de Junio de 1873, ambos inclusive.. . . . . | 742.305 ‘ 50 |
| Lo pagado por razon de las obras ha sido: | |
| Desde 1.° de Julio de 1872 á 30 de Junio de 1873, inclusive, se han satisfecho por las obras construidas por administracion. | 447.500 ‘ 42 |
| Durante el mismo período se han pagado por los trabajos de dragado que se hacen por contrata. | 964.473 ‘ 31 |
| En el propio período se han satisfecho por las obras de las fundaciones del muelle de la muralla, que tambien se construyen por contrata. . . . . | 413.595 ‘ 63 |
| En el mes de Junio último se ha pagado la primera certificacion de acopio de la sillería que igualmente se hace por contrata, importante. . . . . | 24.453 ‘ 58 |

El empréstito durante el expresado año económico ha dado los resultados siguientes:

En la emision de mil obligaciones á la par verificada en 9 de Setiembre de 1872 se presentaron proposiciones por más de cinco mil, habiéndose adjudicado al tipo medio de 212 escudos.

En la emision de otras mil obligaciones, tambien á la par, que tuvo efecto en 13 de Enero de este año, se solicitaron por más de cuatro mil, habiéndose adjudicado al tipo medio de 208'850 escudos.

Los datos que preceden, completados por los que con mayor detalle se han publicado mensualmente, revelan que la marcha de la Junta y de la obra del puerto, en medio de las vicisitudes de todo género por que pasa el país, y á pesar de las contrariedades que ha experimentado la Junta y de que se han hecho algunas indicaciones en otro lugar, ha seguido inalterable y con toda regularidad durante el año económico que terminó en 30 de Junio último, y robustecen la esperanza, bien arraigada ya en todos los habitantes de Barcelona, de que esta obra tan deseada, y tantas veces acometida, llegará por fin dentro de un tiempo breve relativamente á las dificultades que ofrece y á los trabajos que son menester para concluirla, á constituir una de las más importantes y positivas mejoras de nuestra ciudad y la más segura base de su próspero porvenir. En ello cifra todas sus aspiraciones la Junta encargada de llevarla á buen término; y si logra, merced á la confianza que el público ha seguido dispensándole, que espera no le será retirada en lo sucesivo, llenar tan glorioso cometido con acierto, con actividad y con la economía posible, habrá obtenido la única, pero la más grande recompensa que puede esperar, porque habrá contribuido á satisfacer un vehemente y justísimo deseo de Barcelona, y una necesidad hace años sentida por este centro mercantil é industrial, cuyo creciente desarrollo la hace cada dia más imperiosa.

Barcelona, 1.° de Julio de 1873.—*El vicepresidente*, José Amell.—*El secretario*, Mauricio Serrahima.

Acordada su publicacion por la Junta del Puerto en sesion de 17 de Julio de 1873.