

Trabuquete: Fortalezas y castillos en peligro

El trabuquete es un arma que llega a Europa, como otros muchos artilugios, desde oriente. Inventado en China entre los siglos V y III a.C., llega a Europa a través de los árabes, como también es habitual.



Reconstrucción en el Castillo de Baux - Francia

Las primeras referencias a esta máquina son, aproximadamente,

del año 500 y su utilización se generalizará entre los años 850 y 1.350. Todavía sobrevivirá otros 100 años, ya en decadencia, hasta el afianzamiento y total sustitución por las nuevas armas basadas en la pólvora.

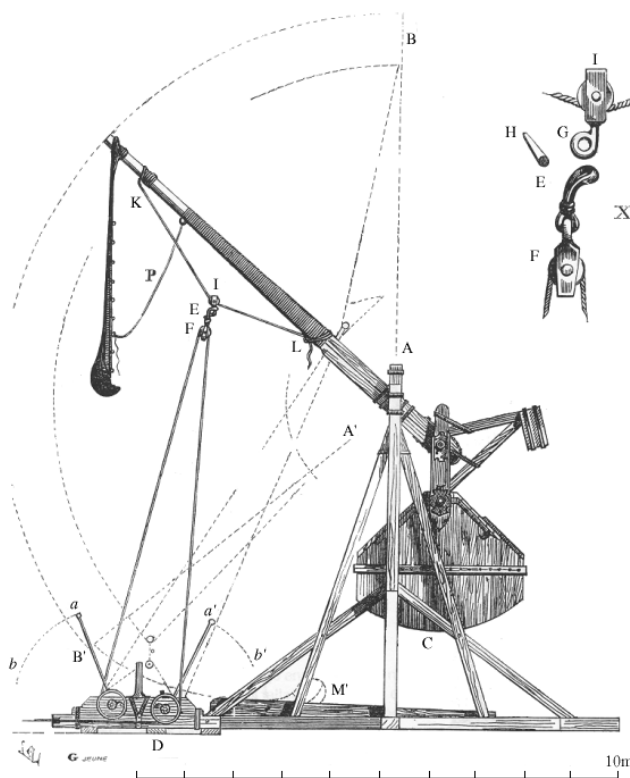
La última referencia a su utilización data de 1.521, cuando Hernán Cortes, en pleno sitio de la capital azteca y a falta de pólvora, decide construir uno. Sin embargo este último uso es un fracaso ya que el proyectil lanzado por el trabuquete cae sobre el propio aparato destruyéndolo. Probablemente el desastre fuera fruto de ser ya una técnica prácticamente perdida.

Las referencias históricas que nos han llegado, nos hacen suponer que los hubo de muy diversos tamaños y capacidades, algunos verdaderamente grandes. Así, en 1.304, Eduardo I de Inglaterra ordenó la construcción de un trabuquete gigante que recibió el nombre de Warwolf (lobo de guerra), aunque desgraciadamente no nos han llegado detalles de su diseño. Es muy posible que algunos de ellos llegaran a alturas de 15 metros o algo más y pesos del orden de las 20 Tm.

Los proyectiles podían ser varios. Desde bolaños de piedra, lo habitual si el objetivo era debilitar o destruir los muros del castillo, a una variada alternativa de objetos según la función buscada. Por ejemplo podían ser lanzados animales muertos o cadáveres de personas (especialmente víctimas de enfermedades como la peste) en lo que podemos considerar los inicios de la guerra biológica. También era frecuente el lanzamiento de contenedores de productos

inflamables con un evidente y claro objetivo. Tampoco debemos olvidar la guerra psicológica: devolver un negociador poco hábil o un espía mediante un vuelo parabólico, es una forma de minar la confianza de la fortaleza sitiada. O, incluso, lanzar las cabezas de los prisioneros o enemigos muertos en combate al objeto de aterrorizar a los resistentes.

En el caso de los bolaños de piedra, estos podían oscilar entre los 90 y 200 Kg. Y el alcance del artefacto se situaría entre los 150 y 300 metros. Ciertamente estamos hablando de conjeturas, pero el grado de certeza en las mismas es alto, en base a los experimentos y reproducciones llevados a cabo.



Esquema de Trabuquete

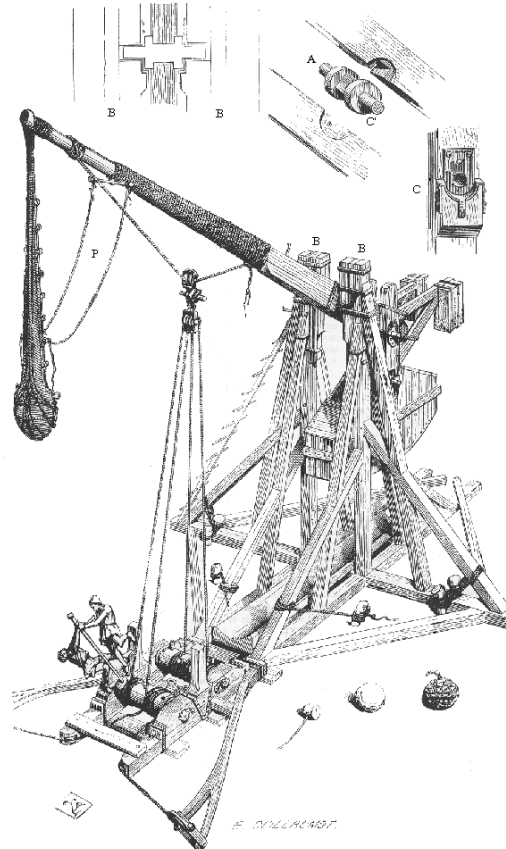
¿Cuan poderoso era este ingenio? Hay varias formas de calcular su potencia. Si partimos de un modelo concreto, el alcance máximo estaría determinado por varios factores: la relación entre la parte larga de la "viga" (de donde cuelga la honda) y la parte corta (donde está el contrapeso). La relación más probable en eficacia es de 4 a 1. Otro elemento es la relación entre el peso del proyectil y el del contrapeso, así como la distancia recorrida por este último cuando se produce el disparo, lo que vendría

determinado por la fórmula $L_{max} = 2hm_c/m_p$ donde L_{max} el alcance máximo, h es el desplazamiento del contrapeso en el momento del disparo, m_c es la masa del contrapeso y m_p es la masa del proyectil.

Otra forma de analizar su potencia es basándose en los datos estimados de alcance y peso de los proyectiles según las informaciones históricas. Si partimos de un peso medio de 150 Kg y un alcance de 250 m., estaríamos hablando de una velocidad de salida del proyectil de 48m/s, una altura máxima (ángulo de salida de 45°) de casi 74 m. y una velocidad de impacto de 51 m/s. (o lo que es equivalente 183,6 Km/h).

La mayoría de las rocas se sitúan en una media de 3gr/cm^3 de densidad por tanto un bolaño de piedra de 150 kg tendría un diámetro de poco más de 45 cm. La energía cinética de esta "canica", en el momento del impacto sería de 195.075 Julios. Si 3.000 julios equivalen a 1 Kg de dinamita, estaríamos hablando de un equivalente a 65 Kg de ese explosivo ¡No está mal para la "canica"!

Si queremos tener una idea de la fuerza ejercida sobre la muralla por el impacto, deberemos servirnos de un pequeño truco. Fuerza es igual a masa por aceleración, en este caso aceleración negativa puesto que el bolaño se frena al colisionar contra el muro. No podemos considerar el paso de 183,6 Km/h a 0 Km/h en 0 segundos (instantáneo) por cuanto la división por 0 nos daría valores infinitos. Pero si existe un efecto previsible: la rotura en pequeños pedazos del bolaño como consecuencia de la colisión (junto con partes del muro). Si consideramos como



Dibujo de Trabuquete

distancia de desaceleración el diámetro del bolaño, nos da un valor de la misma de 5.780m/s^2 . Con ello podemos calcular la fuerza del impacto, que se sitúa en 867.000 Newtons. Si ahora consideramos la sección del bolaño, podemos calcular la presión a que estará sometido el muro en el punto de impacto. Esta es de 5.285.618 pascals (52 atmósferas o 53,9 Kilogramos-fuerza por cm^2). Es la presión que corresponde a 520 metros bajo la superficie del mar.

Por lo que se puede ver era un arma bastante contundente.