

# ARTÍCULO

## INGENIERÍA CIVIL: LÉXICO, CULTURA Y PENSAMIENTO

Verónica Vivanco Cervero

Profesora Titular de Universidad, Universidad Politécnica de Madrid

[veronicavivancocervero@yahoo.es](mailto:veronicavivancocervero@yahoo.es)



## Ingeniería civil: léxico, cultura y pensamiento

### Resumen

Este artículo indaga en el origen del léxico relativo al campo de la ingeniería civil, aspecto que se relaciona también con su cultura y pensamiento. Son diversos los términos alternativos a tal campo de conocimiento, como, por ejemplo, ingeniería de caminos, canales y puertos e ingeniería la construcción o ingeniería de obras públicas. Las voces arquitectura o ingeniería de la edificación también se encuentran relacionadas, aunque atienden a otras áreas de conocimiento. Sin embargo, en el pasado se empleaban de modo indistinto las formas arquitecto e ingeniero civil, por atender ambas al campo de la construcción. En la actualidad, cada uno de los términos atiende a un campo diferente, el de la edificación, de un lado, y, el de las demás construcciones, de otro. El presente estudio diserta sobre los enfoques terminológicos de las diversas alternativas al término ingeniería civil, denominación que en los últimos años ha triunfado sobre las demás.

**Palabras clave:** ingeniería civil, ingeniería militar, arquitectura, ingeniería de obras públicas

### Civil engineering: lexis, culture and thought

### Abstract

This article researchs on the origin of the lexis related to the field of civil engineering, aspect which links with its culture and thought. There are several alternative terms in this field of knowlde, as, for example, road, canal and port engineering, and, also, construction engineering and public works engineering. The words architecture and building engineering are also related, although they pertain to other fields. However, in the past both the forms architect and civil engineer were used to refer to the same construction tasks. At present, each of the terms links to a different field: on one hand, building, and, on the other, the rest of constructions. The present survey focuses on the terminological aspects to the different options to the term civil engineering, name that has succeeded over the others in the latest years.

**Keywords:** civil engineering, military engineering, architecture, public works engineering

### Ingeniería militar y civil, y arquitectura

La ingeniería militar se considera la madre de todas las ingenierías, ya que el ámbito castrense fue el primero en darse cuenta de la necesidad perentoria de tener un cuerpo de expertos técnicos que proveyeran soluciones avanzadas, técnicas y científico-tecnológicas a la función de defensa.

Así, la ciencia y la tecnología siempre han estado unidas con el poder de lo militar, como se comprobó con Napoleón, Hitler y en la época de la Guerra Fría (Sánchez Ron, 2007).

De este requerimiento práctico surgieron las escuelas de ingeniería, marcadas en su inicio por el carácter militar, del que se fueron despegando hasta tener su acomodación en la vida civil (Saéñz de Ridruejo, 2006). Asimismo, las ingenierías emanaron de la técnica para avanzar, poco a poco, hacia la ciencia y la tecnología, aunque la larga tradición de la ingeniería civil y de la arquitectura hace que éstas sigan teniendo un gran peso histórico procedente de la técnica y de la experimentación a través de errores y pruebas sucesivas. Las técnicas de los antiguos oficios, algunos ya extintos, fueron las que accionaron la Revolución Industrial, para dar soluciones eficaces a las necesidades de la época.

Sin embargo, si bien la captación del requerimiento de disponer de un cuerpo de expertos de élite en formación científico-técnica provino del ejército, cabe preguntarse qué vino antes, si la necesidad defensiva del hombre ante un medio hostil, o la necesidad de refugio ante las inclemencias de la climatología, e, incluso, ante la misma necesidad de protección de animales del pasado. Si bien los conceptos de ingeniería y de arquitectura todavía no se habían conformado como tales, nuestros ancestros sí percibieron desde el inicio la necesidad de proveerse de cobijo en espacios interiores – la casa-hogar- frente a los espacios exteriores –la madre-tierra enfocada como casa en la que habitan los seres vivos. Sin embargo, este espacio exterior resulta acogedor según sea la climatología que le acompañe, por lo que surgió la necesidad de aprovechar los propios espacios naturales que proveía la madre-tierra para convertirlos en refugio cuando las condiciones del tiempo no permiten la vida al aire libre. Así, las cuevas prehistóricas equivalían a los edificios de la actualidad, por más que tuviesen un carácter rudimentario: en ellas el hombre comía, dormía y se protegía de la lluvia, del frío y del calor, y, también, de las fieras del exterior.

Esto hace plantearse qué requerimiento vino antes, si el de subsistencia o el de defensa.

Quizá el primero, tan sólo por el hecho de que las necesidades básicas de comer y dormir tenían lugar más a menudo que las defensivas. No obstante, la casa-cueva o la casa-árbol también se pueden percibir desde una doble dimensión, la de hogar y la de fortaleza –entre otros motivos, por tener una entrada camuflada o de difícil acceso-, para, de este modo, fundir el fin habitacional con el defensivo, porque los prolegómenos de las primeras construcciones y edificaciones los dotó la propia naturaleza, y, así, el primer puente fue un tronco caído sobre un río, de modo accidental o por la pura necesidad de cruzar a la otra orilla.

La ingeniería civil recibe su nombre de los romanos quienes, debido a su afán expansionista y conquistador, la concibieron como opuesta a la ingeniería militar. Dicho de otro modo, todo lo que no era bélico era civil y pertenecía, en consecuencia, a un mundo civilizado de ordenación territorial. Como sostiene Fernández Casado (2005: 485) "El hombre se ha orientado siempre desde el mar o desde la llanura por los picachos o las crestas que le señalan verticalidad. Ahora, además, son las torres de los faros, desde el mar, y, en el interior, las simples chimeneas o las

torres de la televisión, que con su verticalidad mantenida en cientos de metros ordenan y dan serenidad al paisaje urbano o al industrial". Por lo tanto, ingeniería civil es la que hace paisaje en y entre núcleos de población.

Pero, para los romanos, todo eran espacios por conquistar y civilizar para expandir el Imperio y no cabe duda de que Roma sentó las bases de la civilización occidental, bebiendo de fuentes griegas más antiguas. En el caso de España fue la propia Roma la que la percibió como una unidad territorial y la que concedió una lengua común vehicular que ha dado lugar al español de la actualidad (Vivanco, 2006)..

La ingeniería civil se caracteriza por su permanencia, en contraste a la militar, concebida, en sus inicios, para un desmantelamiento y desplazamiento rápido. Así, una construcción civil tiene la característica de la durabilidad, para permanecer años o siglos, como han dado buena muestra las construcciones romanas. Sin embargo, los campamentos militares no conllevaban esa impronta, porque sus tiendas de campaña y armamento se desplazaban hacia donde avanzaba la conquista de nuevas tierras.

El punto en común de la ingeniería civil y de la arquitectura es, por lo tanto, la permanencia de sus construcciones, en contraste a otras ingenierías cuyas obras tienen, por su propia naturaleza, una impronta más efímera. La ingeniería civil levanta construcciones permanentes y fijas, siendo la maquinaria un medio auxiliar para desarrollar su propio fin. Por el contrario, las ingenierías de los sistemas motrices, enfocan a la máquina como construcción en sí misma, a la que dotan de movimiento. Por ejemplo, las ingenierías de los medios de transporte –terrestres, marítimos o aéreos- construyen máquinas que, por el solo hecho de serlo, tienen una vida más corta. No obstante, las creaciones arquitectónicas de los sistemas dinámicos están dotadas de vida, pues el motor es el órgano central, a la vez cerebro y corazón, de su construcción. Sin embargo, las ingenierías de los sistemas motrices también construyen vías de transporte o comunicación porque las distintas ramas de conocimiento se solapan entre sí e, incluso, un puerto puede ser un aeropuerto, y un buque puede ser un portaaviones, lo que nos hace entrar en zonas de confluencia de distintas áreas.

La ingeniería civil, sin embargo, tiene como función principal la ordenación del territorio, lo que implica realizar construcciones para, por ejemplo, abastecer vías de tráfico para cualquier medio de transporte. Lo anterior supone la existencia y dependencia de todo tipo de máquinas, de vehículos creados por otras ramas de la ingeniería, porque ya quedaron atrás los tiempos de las cuadrigas romanas, dotadas por la propia naturaleza. Dicho de otro modo, todas las ingenierías encuentran sus orígenes en el entorno que las envuelve, en un mundo que es una encrucijada de tierra, aire y agua y, en el que la primera se encuentra en dos niveles, el de superficie y el subterráneo. Así los ingenieros miraron a las aves del cielo, a los peces del mar

y a los animales de la tierra para construir creaciones propias que hiciesen más cómoda la vida del hombre en la tierra. De este modo se hicieron caminos para viandantes y para animales de transporte y carga, que, con el paso del tiempo, se han transformado en carreteras y autopistas por las que transitan máquinas, lo que arroja un contraste entre naturaleza en sí misma – caminos trillados por el paso de los animales, calzadas hechas para el calzado humano, para el transitar del hombre – y producción humana – vías de asfalto para motores, para ingenios en movimiento en las que la naturaleza es el telón de fondo. En resumen, el tráfico de una carretera muestra la ingeniería de los sistemas estáticos en conjunción con la de los dinámicos o motrices, permanencia y temporalidad unidas en superación –y observación, por medio de la ingeniería de las comunicación de información a distancia- de lo que ofrece la tierra, con el fin de hacer la vida más cómoda: el hombre creando a la máquina como calco de sí mismo y de la propia naturaleza de la que surge, lo artificial frente a lo natural, lo evolucionado frente a lo originario, y lo civilizado y ordenado frente al medio hostil e inhóspito.

### **Ingeniería civil e ingeniería de caminos, canales y puertos**

De lo anterior podemos comprobar cómo el sentido de una palabra puede conducir al equivoco, puesto que el adjetivo "civil" conlleva a pensar en la ciudad o urbe como conjunto opuesto a lo rural o rústico. La ingeniería civil es mucho más que todo eso, dado que sus límites escapan al marco de una simple ciudad. Por otro lado, y también en contraste, se percibe el adjetivo "civil" como opuesto a lo religioso y lo militar, y, sin embargo, tal enfrentamiento, en la actualidad, ha quedado desfasado ya que las construcciones militares de hoy en día se caracterizan por un grado de permanencia mucho mayor que el del pasado. Lo civil tampoco se encuentra enfrentado a lo religioso si atendemos a las construcciones de la ingeniería, puesto que los edificios religiosos, por lo general de mayor permanencia, debido al cuidado que se les presta al ser cuna de lo espiritual, nacen de la propia arquitectura civil.

Sin embargo, y dejando de lado estas disquisiciones sobre la propia denominación de la ingeniería civil, podemos decir que se trata del nombre más internacional para bautizar a la rama de conocimiento de la que se ocupa, ya que los romanos, sin lugar a dudas, han dejado su huella en la construcción -incluso en la propia denominación- y han sido la civilización de la arquitectura y la ingeniería civil. La lengua inglesa, que parece tan innovadora, ha dado buena muestra del aprovechamiento de un nombre que, a pesar de lo que algunos piensan, no procede del propio acervo anglosajón, sino que data de la época romana.

A pesar de todo, todavía llevará un tiempo acostumbrar el oído del español de a pie a este nombre, ya que esta rama de la técnica se ha conocido durante muchos años por el de ingeniería de caminos, canales y puertos, de profunda tradición española y francesa –ingeniería de puentes y caminos. Sin embargo, como estamos viendo en estas páginas, las denominaciones y su campo

de actuación cambian con el tiempo: los caminos, hoy en día, se perciben para caminantes, para viandantes, se refieren a sendas para ir a pie o para explicar rutas -tomar un camino u otro-, mientras que el tráfico fluye por carreteras y autopistas. Además, la denominación “caminos, canales y puertos” se refiere a sólo tres conceptos de entre todos los que enfocaba esa rama del conocimiento: puentes, presas, viaductos, etcétera. Es decir, se seleccionaron tres cohipónimos para definir a la gran variedad de conceptos que engloba la ingeniería civil y se dejaron de lado otros que son de gran importancia. Se puede considerar que los caminos incluyen puentes, viaductos, etcétera; que los canales engloban a los acueductos; y que los puertos encierran a los aeropuertos, pero no dejan de existir conceptos que se escapan a tales delimitaciones. Dicho de otro modo, la propia delimitación del nombre español –por no hablar del francés- es restrictiva con respecto al campo de conocimiento, a la vez que realza conceptos dispares en cuanto al nivel de frecuencia: existen muchos más caminos o carreteras que canales, mientras que se dejan de lado construcciones, como las presas, que son de vital importancia para la geografía española. Pero, la emulación de los sueños también deja su huella en el léxico, y, así el deseo imposible de la unión entre Madrid y el Océano Atlántico por medio del Canal del Guadarrama, utopía hidráulica inconclusa que marcó los sueños y el léxico de la ingeniería civil del siglo XVIII. Sin embargo, las denominaciones también dejan ver las realidades geográficas, parciales o totales, e, incluso, el buen oído de cada cual. Así sucede con el Canal de La Mancha, llamado Canal Inglés (English Channel) por los ingleses -una realidad parcial puesto que separa Inglaterra de Francia y que, tanto, también podría llamarse Canal Francés-; Canal de la Manga (La Manche), por los franceses -debido a la estrechez de paso y en comparación a la manga de una camisa, por lo que es una metáfora- y, finalmente, Canal de La Mancha, por los españoles –por una mala comprensión auditiva del francés, y, posiblemente, también, por asentarse sobre la denominación que bautiza las tierras pardas, como de mancha vista desde las alturas, desde las que se iniciaron las aventuras de un ingenioso hidalgo, marcadas también por las rutas y construcciones de la ingeniería civil de su época y del pasado (Madrado, 2005).

Precisamente ha sido la profunda huella romana la que ha hecho que España, Francia e Italia tengan los profesionales de la construcción de mayor consideración internacional, tanto por el rigor técnico con el que se trata la normativa de construcción, como por su apreciación estética. Sin embargo, la propia naturaleza de estas tierras europeas no alberga, por lo general, ni precipicios abismales ni, por lo tanto, dimensiones faraónicas en las construcciones, lo que hace que, por ejemplo, sus puentes, tengan una envergadura media, a diferencia de lo que ocurre con otros territorios naturales. En contraste, se pueden apreciar casos de megalomanía en la presa de las Tres Gargantas en China y en la extinta Unión Soviética, por imitación del modelo estadounidense, en el canal del Mar Blanco, obra que a penas ha tenido uso (Edgerton, 2007: 173).

La mejor obra es, a fin de cuentas, la que se integra en la naturaleza, tiene durabilidad, seguridad,

estética y una relación calidad-precio óptima. La mejor obra es la que forma una unidad con la naturaleza a la que pretende apaciguar, con el fin de hacer más cómoda la vida del hombre.

Del mismo modo que fluctúa el nombre de la técnica, también varía la propia denominación de la profesión. Así, en el pasado, según la zona geográfica de la que se tratase, al profesional de la ingeniería civil se le conocía como ingeniero civil o como arquitecto, puesto que ambos se ocupaban de la construcción. Sin embargo, el término construcción engloba al de edificación, y no al revés, por lo que, en lingüística, se trata de un hiperónimo, un genérico que aloja a otro. Pero, como la lengua no siempre está unida con la realidad, en la práctica académica se puede decir que, hablando a grandes rasgos y dejando de lado las áreas de solapamiento, lo que no es edificación es construcción, por lo que la arquitectura y la ingeniería civil son cohipónimos -términos equidistantes, con un mismo rango- que pertenecen a un gran hiperónimo que no se encuentra lexicalizado, por ser inherente la construcción a la ingeniería, y, la edificación, a la arquitectura. Además, el antiguo cuerpo de aparejadores ha pasado a llamarse ingenieros de la construcción, con lo que el problema se intensifica puesto que las competencias oscilan entre los arquitectos, quizás más entroncados con las Bellas Artes y la creación estética, y los ingenieros de la edificación, campo de nueva creación. De este modo comprobamos cómo, en muchas más ocasiones de lo que se piensa, existe una disfunción entre lengua y realidad (Vivanco, 2009). Sin embargo, para dar forma al concepto del que hablamos, podemos acudir a la combinación "técnicas y tecnologías de la construcción", que, a su vez, se subdivide en dos vertientes: edificación –arquitectura e ingeniería de la edificación– y construcción –minas e ingeniería civil, y, también, territorial.

De todos modos, dado que la ingeniería civil se ocupa de apaciguar y domesticar la naturaleza de la tierra para hacerla cómoda y habitable para el hombre, se puede considerar como arquitectura del espacio o de la construcción exterior. De esta manera existe una arquitectura de espacios interiores –la casa, el hogar, la oficina, etcétera–; otra, de espacios exteriores –carreteras, puentes, presas, etcétera– que transforma la naturaleza al aire libre en la propia casa u hogar del hombre, por domesticarla y hacerla acogedora y llevadera; y, otra, de construcción de maquinaria, que deja de lado los sistemas estáticos y se dirige a los dinámicos, a los que poseen un motor. No obstante, los diversos tipos de ingeniería son complementarios entre sí, ya que, por ejemplo, las mejoras en los vehículos han exigido cambios en las infraestructuras (López Pita, López Ruiz y Torroja, 2009:999).

## **Ingeniería de obras públicas**

Otra denominación, tanto relativa al campo de conocimiento como a la profesión, es Obras Públicas. Este es el nombre que, según épocas, recibe tal Ministerio en España, por ocuparse de las construcciones públicas y de su fomento. Sin embargo, se puede fomentar una gran diversidad

de acciones, por lo que el nombre en sí resulta bastante genérico y se sobreentiende que se trata del fomento de obras públicas y transportes. Pero, ¿qué es una obra pública? En teoría, una obra pública es la sufragada con fondos públicos, lo que no confiere al término un fin altruista. Sin embargo, como las inversiones estatales se dedican al bien público, podemos decir que una obra pública es aquella sufragada por todos para, además, construir un bien común.

No obstante, las mismas necesidades de la vida cotidiana hacen que la propia denominación se quede corta, puesto que también hace falta construir obras públicas para bienes privados -un camino que lleve a una finca privada, un sistema de alcantarillado, de alumbrado, etcétera--, por lo que las competencias profesionales de las obras públicas se extienden también a las privadas. De este modo, si una obra pública tiene un fin privado, deja de ser pública, con lo que llegamos a la falta de adecuación entre lengua y realidad y a la dificultad de casación entre nombre y concepto. Por lo tanto, dentro del campo de la construcción, la denominación “obra pública” se relaciona con el concepto al que define, pero también con su contrario, a su antónimo, la “obra privada”, por lo que el término, llevado de la mano de las necesidades de la vida cotidiana, ha sufrido una ampliación semántica en su campo de aplicación profesional.

Navarro (2009: 175-178) recoge las cinco categorías de valores otorgadas por Fernández Ordóñez a las obras públicas: el valor científico, el estético, el histórico, el simbólico, y el útil. A las anteriores tasaciones cabe sumar una más, la del valor técnico, que surge del científico para crear una construcción útil, bella, y pragmática al mismo tiempo que evocadora de un ideal intangible.

## Bibliografía

Edgerton, D. (2007) *Innovación y tradición. Historia de la tecnología moderna*. Madrid: Crítica.

Fernández Casado, C. (2005) *La arquitectura del ingeniero*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

López Pita, A; J. L. López Ruíz y J. Torroja (2009) “Transportes”, en *Ciencia y tecnología*. Dirs.: del Campo, S. y J. F. Tezanos. Eds.: Sánchez del Río, C; E. Muñoz y E. Alarcón. CajaMadrid/ Biblioteca Nueva. Pgs. 999-1033.

Madrado, S. (2005). “Los caminos en el tiempo de El Quijote”, en *La ciencia y el Quijote*. Sánchez Ron, J. M. (coord.). Barcelona: Crítica.

Navarro Vera, J. R. (Ed.) (2009) *Pensar la ingeniería. Antología de textos de José Antonio Fernández Ordóñez*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos/Fundación

Juanelo Turriano.

Saénz de Ridruejo, F. (2006) "El origen de las Escuelas de Ingeniería", en *Innovación tecnológica: 1868-1936. Leonardo Torres Quevedo y los ingenieros de su tiempo. Maratones Científicos curso 2003-2004*. Dirs.: Fluxá Ceva, J. M. y M. Giménez Yanguas. Museo Nacional de Ciencia y Tecnología. Ministerio de Educación y Ciencia. DVD.

Sánchez Ron, J. M. (2007) *El poder de la ciencia. Historia social, política y económica de la ciencia (siglos XIX y XX)*. Madrid: Crítica.

Vivanco, V. (2009). "Teticismos, metáforas y ametáforas: lenguajes y lenguas en contacto", en *El español, lengua para la ciencia y la tecnología*. Madrid: Instituto Cervantes/Santillana.

Vivanco, V. (2006). *El español de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Arco/Libros.

