

Arquitectura y Edificación

JAVIER A. LAHUERTA VARGAS
PROF. DR. ARQUITECTO E. I. S. A. U. N.

Conferencia de clausura del **Curso Superior de Edificación** para graduados, 1988-89. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra.

La **Arquitectura** es una ciencia, adornada de muchas otras disciplinas y conocimientos, por el juicio de la cual pasan las obras de las otras artes. Es práctica y teórica. La práctica es una continua y expedita frecuentación del uso, ejecutada con las manos, sobre la materia correspondiente a lo que se desea formar. La teoría es la que sabe explicar y demostrar con la sutileza y leyes de la proporción las obras ejecutadas".

El tratado **De Architectura** de VITRUBIO, comienza con estas palabras su Capítulo 1º, del Libro 1º, de los diez que lo componen, en la traducción española de J. ORTIZ (1), publicada en 1787. El manuscrito original, del siglo I antes de Cristo, estuvo perdido muchos siglos. Una copia manuscrita se descubrió al comienzo del siglo XV, y se editó en latín a fin de este siglo. Existen ediciones en facsímil (2), y traducciones actuales (3) en casi todos los idiomas.

Los **documentos sobre edificación**, anteriores a la reaparición de **De Architectura**, indica WIEBENSON (4) que eran fundamentalmente técnicos. A quienes edificaban en la primera mitad del siglo XV les costó mucho comprender lo expuesto por VITRUBIO. La mentalidad de la edificación gótica era diferente de la romana. Los vocablos latinos empleados por los edificadores habían cambiado mucho, e incluso la propia lengua sólo era bien comprendida por humanistas, que no habían dejado de leer en las fuentes romanas.

La lengua española del siglo XVIII, empleada por ORTIZ, tiene diferentes expresiones y giros, pero se comprende hoy. De la corrección de la traducción no puedo juzgar, por mi escaso conocimiento del latín, pero sobre todo porque no he tenido el original latino. Es muy difícil traducir sin desvirtuar el pensamiento del escritor, como es bien sabido, especialmente a través de un texto que parece haber sido bastante oscuro.

Como **ciencia** define VITRUBIO a la **Arquitectura**. Dos palabras latinas pudo haber empleado: *Ars: virtud, disposición e industria para hacer*

alguna cosa. Scientia: conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas. Y hasta una tercera derivada del griego τέχνη, arte, o para nosotros técnica: conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o arte. Todo ello según el Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia (5).

Arquitectura y edificación son dos palabras que se emplean en la lengua española al final de este siglo XX. No son sinónimas, pero muchas veces se emplean indistintamente. El Diccionario las define así: **Arquitectura**: *Arte de proyectar y construir edificios. Edificar: Fabricar, hacer un edificio, o mandar lo construir. Edificación: Acción o efecto de edificar, hacer un edificio.*

La **diferencia** está en otra parte del Diccionario, en donde indica que **Arquitectura** es una **Bella Arte**, de la que dice: *Cualquiera de las artes que tienen por objeto expresar la belleza. Y define: Belleza: Propiedad de las cosas que nos hace amarlas infundiendo en nosotros deleite espiritual. Esta propiedad existe en la naturaleza y en las obras literarias y artísticas. La belleza absoluta sólo reside en Dios.*

La **belleza** humanamente es subjetiva y la definición del Diccionario indica esta subjetividad. Lo que el hombre ama, por producirle deleite espiritual, depende de las facultades del sujeto y de su formación. Ha ido variando con el tiempo. A fin del siglo XII la estimación por las catedrales románicas decreció, y hubo demoliciones para construir las de nuevo en gótico. En el siglo XV desmerecieron éstas, por el renacer de la arquitectura romana y griega, que se creyó patrón de la belleza hasta el siglo XIX, en que volvió a valorarse el gótico y el románico, sin desestimar el clasicismo romano.

Hasta el **siglo XX** hubo en cada época un acuerdo bastante unánime sobre qué cosas eran bellas. Las personas cultas y las que no lo eran, disfrutaban de las obras de arte.(6). En este siglo XX las obras de arte no suelen perseguir la belleza. La estimación de su calidad reside en una crítica intelectualoide, pero a los hombres ordinarios, e incluso a los cultos, no les suelen producir deleite ninguno. Les repugnan, aunque la mayoría no lo confiesan, limitándose a decir que no las entienden. Una obra artística no hay que entenderla sino gozarla, y eso hoy se produce pocas veces.

La **subjetividad** de la belleza es humana, y así indica el Diccionario que la **belleza absoluta** reside sólo en Dios. La fealdad deliberadamente producida, de tantos encumbrados artistas de este siglo, debe por tanto tomarse como una manifestación demoníaca. Existen suficientes síntomas para dudar de la sinceridad artística de quienes producen fealdad deliberadamente. Hay publicada una declaración de PICASSO (7),(8), buen pintor en sus inicios, de las bajas razones por las que se pasó a la fealdad. En la Asamblea de la Unión Internacional de Arquitectos de 1975 en Madrid, presencié como el arquitecto inglés STIRLING, cuyos edificios han sido profusamente publicados en las Revistas de Arquitectura, señaló que conocía su popularidad entre las élites, pero también que sus obras no le gustaban a la mayoría de la gente, y comentó si le había llegado el momento de hacer arquitectura que le gustase a la gente.

La **pérdida de la belleza** en este siglo XX debe dudarse de que sea un fenómeno espontáneo. Puede pensarse que está perfectamente dirigido, como tantas otras aberraciones morales actuales. La fealdad es inherente a Satanás, que en nuestro siglo está procurando por tantos medios que no se hable de él. Su influencia en la vida actual es sin embargo cada vez más fuerte. El que acepta la fealdad por belleza, queda generalmente esclavizado a aceptar lo inmoral por sano. Conseguir esta degradación de los humanos puede ser una de las razones de entronizar la fealdad, aparte de la poderosa razón económica, y de la de encumbrar a personas de moralidad al menos dudosa. En lo referente a la belleza debemos ejercitar la virtud de la fortaleza, y no permitir que en vez de ella nos cuelen la fealdad.

Los **tratadistas** de Arquitectura y Edificación han sido muy numerosos a partir de la segunda mitad del siglo XV. **De Re Aedificatoria** de ALBERTI (1404-1474) (9), (10), fue un tratado consecuencia de VITRUBIO, aunque debe poco al texto de éste. También compuesto de diez libros y escrito en latín, fue la obra de gran parte de su vida, pues la fue redactando y puliendo cuando su importante trabajo de Arquitecto le dejaba tiempo. La comenzó a los 26 años y tardó 22 en completarla.

Un **manual teórico** del arte de edificar, que fuera fundamento filosófico del Renacimiento, nuevo arte que en su tiempo se iniciaba, como manifestación del racionalismo humano que distingue todas sus actividades, parece haber sido el objeto de ALBERTI, que, como afirma BURCKHARDT (11), veía algo divino en todo producto de la mente humana.

La **Edificación**, o sea el sustrato técnico de la Arquitectura (12) está presente en ambos tratadistas. Aunque su deseo parece haber sido elevarse a

la belleza, es fácil notar leyéndoles que la **esencia** de la Arquitectura, la armonía y la composición, es poco aprehensible, y tratan de reducirla a reglas. Así hacen en los órdenes columnarios, en las proporciones de los edificios, en los ritmos de las ventanas, etc. Dan reglas empíricas, sin llegar nunca al fondo de la belleza. Son más tratados de buena Edificación, en sus varios sentidos, que propiamente Arquitectura.

A la **Técnica Edificatoria** le dedican buena parte de los textos. Técnica por otra parte bastante elemental, pues las estructuras sólo eran de fábrica y de madera, la maquinaria de ejecución bastante limitada, y las instalaciones reducidas a poco más que los desagües, cuando existían. Así VITRUBIO dedica tres libros, el 2º, 7º y 10º a estas cuestiones y en muchos de los otros libros hay reglas técnicas de buena ejecución. Y establece en el Capítulo 3º del Libro 1º, que los edificios deben construirse con **firmeza, utilidad y hermosura**. Principio siempre citado, y no tanto cumplido.

Los **Cuatro libros de la Arquitectura de PALLADIO** (1508-1580) (13) fue un tratado de asombrosa influencia en la Arquitectura de los siglos inmediatos a su publicación, probablemente por sus ilustraciones, de las que carecían los dos anteriores. PALLADIO que construyó numerosas obras (14) ha sido uno de los Arquitectos más imitados, debido probablemente a que su Canon de los Ordenes, resultó de gran utilidad. Canon que había sido previamente expuesto por SAGREDO (15) en España, y poco después por SERLIO (1475-1555) (16).

De varia commesuración para la Escultura y l'Architectura (17) publicó en 1585 ARFE (1535-1603), en cuatro libros, de gran influencia en los decenios siguientes. El primero es un tratado de geometría: las líneas y los cuerpos. El segundo, de las medidas del cuerpo humano: huesos y morcillos. El tercero, de los animales y las aves. Y el cuarto, de Arquitectura y piezas de Iglesia. Todo ello con gran número de figuras. Los cinco órdenes se basan en SERLIO, pero con una fuerte inclinación plateresca, especialmente en la decoración.

La **enseñanza** de los Arquitectos españoles en el siglo XVIII se realizaba en Madrid en la Real Academia de San Fernando. En el decenio 179 de este siglo se utilizó en ella una obra en once tomos, denominada **Elementos de Matemática**, de BAILS (18), cuyo Tomo 9 se denomina *Arquitectura* y trata de ésta. En él se hacen numerosas citas de VITRUBIO, ALBERTI, MILIZIA, etc.

Las **circunstancias** de un buen Arquitecto constituyen el primer Capítulo de la obra de BAILS, y vale la pena leer lo que dice:

"El padre de la Arquitectura, VITRUBIO, dexó indivi-

dualizadas siglos ha, las prendas que tiene por necesarias en un Arquitecto, y sobre todo las Facultades en que necesita estar impuesto. Estas son muchas; porque si, como dice ALBERTI (lib. I. pról.), es el Arquitecto inventor de todas las comodidades, debe por precisión conocer las más de las artes y ciencias cuyo objeto es proporcionar a los hombre el vivir con comodidad (19).

“Es preciso, dice VITRUBIO (lib. I. cap. I) que el Arquitecto tenga talento y aplicación; porque ni el talento sin estudio, ni el estudio sin talento pueden formar un Arquitecto cabal. Por lo mismo ha de haber estudiado Gramática, debe estar ejercitado en el Dibujo, impuesto en la Geometría, enterado de la Optica, práctico en la Arismética; conviene haya leído la Historia, cursado Filosofía, se haya dedicado a la Música, tenga principios de Medicina y Jurisprudencia, y entienda de Astronomía.

“Todas estas noticias que VITRUBIO requiere en el Arquitecto, se pueden reducir a cinco puntos, que son Letras Humanas, Matemáticas, Física, Dibujo y Filosofía, a los cuales hemos de añadir ingenio y honradez”. Sigue BAILS detallando:

“Algún estudio de las **Humanidades** es necesario al Arquitecto, por las muchas ocasiones que se le ofrecerán de escribir, y responder a los que le pidieron dictamen sobre alguna obra o algún pensamiento, o para proponer los suyos con precisión, claridad y elegancia.

“La **Historia** le es necesaria, porque sola ella puede ilustrarle acerca del origen, progresos y revoluciones de su Arte y de sus diferentes ramos; sola ella le proporcionará la inteligencia de diferentes tiempos y países; y últimamente, sólo por la historia sabrá la vida de los ilustres Profesores.

“VITRUBIO quiere, según queda dicho, que el Arquitecto sepa un poco de **Jurisprudencia**, esto es, aquellas leyes u ordenanzas que señalan las sujeciones con las cuales debe conformarse el que fabrica en punto de ventanas, sumideros, paredes medianeras, etc., y otros puntos conocidos con nombre de servidumbres, a fin de que se empiece el edificio con la correspondiente cautela para escusar pleytos, que se originan, después de empezadas o concluidas las obras, las más veces por la ignorancia de los Arquitectos.

“Pero lo que con mayor empeño tiene que estudiar el Arquitecto son las **Matemáticas**. La Arismética es esencial tanto para la teórica como para la práctica del Dibujo. No debe contentarse con saber las reglas comunes, es menester sepa de raíz toda la Arismética, por no incurrir en los vergonzosos errores que con frecuencia cometen algunos Arquitectos, en perjuicio de los Señores de obra, y daño de las fábricas.

Por no saber formar el avance o la cuenta de lo que costará el edificio, suele salir su coste duplicado, y a ve-

ces triplicado de lo que propusieron; con lo que, engañado o aburrido el Señor de la obra, o dexa el edificio sin acabarle, o le va acabando a pedazos el cabo de mucho tiempo: de donde resulta uno de los mayores defectos de toda la fábrica, es a saber que no hacen asiento por igual sus diferentes partes.

“Queriendo los de Efeso precaver este daño, hicieron aquella ley tan sabia, por la qual todo Arquitecto que se encargaba de alguna obra pública era obligado a presentar primero su avance, quedando sus bienes embargados en poder del Magistrado. Si después de concluida la fábrica, el gasto no sobrepuja el avance, se le volvían sus bienes al Arquitecto, y se le premiaba con decretos honoríficos; y como el gasto no excediese el avance más que en la quarta parte, se le disimulaba la diferencia: pero quando el gasto era más de una quarta parte mayor que el avance, se pagaba el exceso con los bienes del Arquitecto.

“Pluguiera a Dios, exclamaba VITRUBIO, que acá en Roma se pusiese la misma ley, no sólo respecto de los edificios públicos, más también respecto de los particulares. Entonces no se meterían a Arquitectos tantos ignorantes, y sólo exercieran esta facultad aquellos que tuviesen la competente instrucción; los Señores de obra no se hallarían en la necesidad de empeñarse hasta tener que vender el mismo solar donde empezaron el edificio; estos Arquitectos, por temor a la pena, se enterarían mejor antes de presentar la cuenta del gasto, y los Señores de obra la concluirían con el caudal que hubiesen destinado para ella, o a lo menos con muy poco más.

“La **Geometría** ha de ser muy familiar al Arquitecto, para que sepa trazar con soltura las figuras planas y sólidas, regulares e irregulares, transformarlas, aumentarlas, disminuirlas, medirlas; para conocer las propiedades de las curvas, y usarlas en los arcos y las bóvedas; para la construcción de varios instrumentos muy socorridos y aun necesarios en la práctica, y, lo que es sumamente esencial, para entender con perfección la importantísima doctrina de las proporciones.

“De la **Mecánica** sacará muchos principios y reglas ciertas para equilibrar las potencias con las resistencias; para dar a las paredes el grueso correspondiente al empujo que hayan de contrarrestar, y obrar con el debido conocimiento en todo lo que toca a la firmeza de los edificios.

En 1783, fecha del libro de BAILS, habían ya expuesto HOOKE, BERNOULLI, EULER Y COULUMB sus conceptos sobre elasticidad, resistencia, deformación plana en la flexión, pandeo, torsión, etc., pero eran conocidos de muy pocos. La Mecánica elástica y sus aplicaciones son de bien entrado el siglo XIX.

Sigue BAILS: “La **Hidráulica** le dará luces para fa-

bricar en el agua Puentes, Diques, Molinos; dirigir como quiera el curso natural y artificial de las aguas, y aprovecharlas para la navegación: asunto vasto, importante y dificultosísimo.

“El Arquitecto necesita también mucho de la **Perspectiva**, cuyo objeto es pintar a lo natural alguna cosa con arreglo a los puntos de vista y de distancia. Si quisiere demostrar en un dibujo además de la portada de un edificio también sus costados; si tuviere empeño en que un sitio parezca mayor de lo que es en sí, conforme se practica generalmente en los teatros, y lo practicó BERNINI en la escalera del Vaticano, no podrá conseguirlo sin el auxilio de la Perspectiva.

“Pero la Perspectiva es hija de la **Optica**, y la Optica es madre de la Arquitectura. Enseña la Optica como se hacen claras las diferentes piezas de un edificio, y obras que agraden a la vista, conforme lo manifestaremos en varias partes de este Tratado. Si los Arquitectos hubiesen sabido como se hace la visión, las diferentes sensaciones que el órgano de la vista experimenta, según esté dispuesto, y la manera con que se le presenten los objetos, según el sitio desde el qual los vea o la parte que mire, tendríamos sin la menor duda una teórica completa de la Arquitectura, y los edificios modernos serían el objeto de una admiración universal.

“En los tiempos antiguos era incumbencia de los Arquitectos hacer relojes de sol, y por lo mismo habían de saber **Gnomónica y Astronomía**. Aunque en estos tiempos están libres de este cuidado, no les perjudicaría estudiar los principios por lo menos de esta ciencia, cuyo estudio les servirá no sólo para trazar Cuadrantes donde se los encarguen, más también para la perfecta posición de los edificios, de modo que reciban toda la luz que permita el curso oblicuo del sol.

“Al Arquitecto le hace muy al caso saber mucha **Física Experimental**, para conocer la calidad de los diferentes materiales con que se fabrica; quales son los diferentes aspectos que más convengan a un edificio, para libertarle de los ayres molestos o dañosos, de las exhalaciones perniciosas, darle un temple más adecuado a los diferentes climas y estaciones; y para escoger los sitios más saludables, y distinguir las aguas sanas de las que no lo son. Los Antiguos miraban este punto con suma atención, y quasi con escrupulosidad supersticiosa. Al escoger un sitio para un edificio examinaban cuidadosamente la naturaleza y calidad de las aguas, el color y la complexión de los hombres que vivían en el mismo parage o en sus alrededores, y las enfermedades que solían acometerlos; y para asegurarse todavía más, abrían los animales, con el fin de explorar el influjo de los pastos.

“Además de los principios especificados de **Matemática y Física**, le tendrá mucha cuenta al Arquitecto saber Dibujo; porque si quisiere adornar sus diseños con estatuas, baxos relieves, y otros adornos se-

mejantes, podrá ejecutarlo por sí sólo, sin la precisión de mendigar el auxilio ajeno.

El **ingenio**. Pero todos estos socorros, bien que juntos con una incesante aplicación, no bastan para formar un Arquitecto, si no los acompaña el ingenio, que es el talento y don de la invención. El que no tuviere este precioso don, desengañese y tome otro ejercicio. Aunque es verdad que si empezare desde muy muchacho, podría, ayudado de buenos preceptos y continuada aplicación, hacer algún progreso; sin embargo, tendrá poco que esperar: de un estúpido no se puede hacer un hombre de ingenio, así como es imposible transformar en una cara hermosa un rostro feo.

El ingenio, aunque grande, se engrandece todavía más con el estudio de los hermosos monumentos, si se examinan por las reglas verdaderas que la razón señala. En todas las artes la razón ha dictado unas quantas leyes, el capricho las ha extendido, y la pedantería ha labrado grillos que la preocupación repeta, y el ingenio no se atreve a romper. Adonde quiera que uno vuelva los ojos, ve la medianía dando leyes, y el ingenio, qual un Soberano aprisionado de esclavos, baxándose a obedecerlas.

Pero si el ingenio no debe consentir se le sujete, tampoco tiene licencia para quanto se le antoje. El examen o estudio de los edificios celebrados pide maduro discernimiento, mucho juicio y el ánimo libre de toda preocupación. Los grandes modelos mirados y vueltos a mirar con estos ojos, forman el gusto, sugieren muchas reflexiones, y descubren un no sé qué fuego de invención, que antes no se experimentaba. Las obras ajenas, quando son excelentes, no pueden menos de despertar en un alma sublime lo que llamamos emulación, que es madre de toda excelencia: si en su lugar no inspiran más que admiración e imitación, a Dios ingenio, no hará cosa alguna que pase de mediana.

“Aún no bastan todas las noticias que hemos hablado hasta aquí, bien que las acompañen el talento y la aplicación, para formar un Arquitecto cabal; necesita estar penetrado de las máximas de la Filosofía Moral, cuya práctica sirve de tanta recomendación a los hombres de bien. Si la honradez de los Artistas se mide por la importancia de su Arte, ha de ser muy aventajada la del Arquitecto, por ser sus obras de mucho coste, y el errarlas de muchísimo perjuicio particular y público, y desdoro de toda una Ciudad y aun de toda una Nación”.

Todo un **plan de estudios** de la carrera de Arquitecto, propone tácitamente BAILS en su primer capítulo. Este pasó a la primera Escuela Superior de Arquitectura, creada en Madrid hace casi ciento cincuenta años. Durante este tiempo el plan de estudios ha ido haciéndose cada vez más complejo. La incorporación de nuevos materiales estructurales: el acero laminado, el hormigón ar-

mado y el hormigón pretensado, han modificado radicalmente las técnicas constructivas. El control de calidad se ha ido imponiendo (20). Los planes de enseñanza de las actuales diez Escuelas (21), (22), (23), (24), (25) han evolucionado, pero su base es la misma.

El **proyecto y dimensionado** de las estructuras y sus cimentaciones se ha hecho cada vez más exacto, y por consiguiente su complejidad ha aumentado. El empleo de programas de ordenador por un gran número de Arquitectos, reduce de modo drástico el trabajo numérico, pero exige conocimientos mayores que cuando se operaba manualmente. Además de los conocimientos necesarios para proyectar la estructura, hay que determinar las acciones, aplicar correctamente las hipótesis de los programas de ordenador, y hacer comprobaciones de resultados. A ello se añade el conocimiento del empleo y posibilidades del ordenador.

Para **proyectar** un edificio se necesita ingenio, talento y don de la invención, como dice BAILS. Este talento lo poseen los alumnos de Arquitectura en grado de excelente a escaso e incluso nulo. Ayudados de buenos preceptos y continuada aplicación, como sigue diciendo BAILS, puede hacerse algún progreso. Esto se realiza en las asignaturas de proyectos. Pero el alumno necesita además de las ciencias y las técnicas. Los que dicen que las Escuelas se han tecnificado excesivamente, entiendo que están equivocados. Proporcionalmente estuvieron más los antiguos.

Los **cerramientos y acabados** del edificio son hoy mucho más variados y presentan muchos problemas de cuya buena solución depende la buena funcionalidad y apariencia del edificio al entregarlo, y sobre todo en el transcurso de la vida del edificio. Las **instalaciones**, incluso de una vivienda unifamiliar tienen hoy gran complejidad, y requieren la colaboración de varios especialistas.

La **Edificación**, o sea el sustrato técnico de la Arquitectura, ha sido el objeto de este Curso Superior de Edificación 1988-89, en nuestra Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra, que ha llegado a su fin y hoy se clausura.

Curso de **formación permanente** para graduados, interesados en el proyecto y en la ejecución de edificios. Para recordar, actualizar o aumentar los conocimientos que utilizan en su práctica profesional. Es meritorio haber dedicado tiempo y esfuerzo a perfeccionar su eficacia profesional. Esto les permitirá un mejor servicio a la sociedad en el futuro, con la consecuencia de mayor prestigio personal.

BIBLIOGRAFIA

- (1) M.L. Vitrubio. Los diez libros De Architectura. Traducidos por J.F. Ortiz. Imprenta Real. Madrid, 1787.
- (2) M.L. Vitrubio. De Architectura. Traducido del latín por M. Urrea. Imprenta J. Gracián, Alcalá de Henares, 1582. Ed. facs. Albatros. Valencia 1978.
- (3) M.L. Vitrubio. Los diez libros de Arquitectura. Traducción de A. Blázquez. Iberia. Barcelona, 1970.
- (4) D. Wiebenson. Los tratados de Arquitectura. De Alberti a Ledoux. Hermann Blume. Madrid, 1982.
- (5) Diccionario de la lengua Española. Real Academia. Madrid, 1970.
- (6) F. Milizia. Arte de saber ver en las Bellas Artes del diseño. Traducido por I. March. Imprenta Garriga y Aguas Vivas. Barcelona, 1823. Ed. facs. Editorial Alta Fulla. Barcelona, 1978.
- (7) J. Carzon. Discurso de ingreso en la Academia de Beaux Arts. París, 1939.
- (8) Diario ABC, A. Geisse, Confesión de Picasso. Madrid 1988.02.17.
- (9) L.B. Alberti. De Re edificatoria. N. di Lorenzo. Florencia, 1485. Ed. crit. Orlandi. Milán, 1960.
- (10) L.B. Alberti. Los diez libros de Arquitectura. Traducción del latín de F. Lozano. A. Gómez Impresor de su Majestad. Madrid, 1582. Ed. facs. Albatros. Valencia, 1977.
- (11) J. Burckhardt. La cultura del Renacimiento en Italia. Escelicer. Madrid, 1941.
- (12) J.A. Lahuerta. La dualidad arte-técnica en el Arquitecto. Temas de Arquitectura nº 51. Madrid, 1963.
- (13) A. Palladio. Los cuatro libros de Arquitectura. Traducidos por J.F. Ortiz. Imprenta Real. Madrid, 1797. Ed. facs. Editorial Alta Fulla. Barcelona, 1987.
- (14) F. Borsi. León Battista Alberti, L'opera completa. Electa Editrice. Milán, 1980.

- (15) D. Sagredo. Medidas del Romano. R. de Petras. Toledo, 1526.
Ed. facs. Editorial Albatros. Valencia, 1975.
- (16) S. Serlio. Tutte l'opera d'architettura. Libro IV Sobre los órdenes. F. Marcolini. Venecia, 1537. Traducción española 1552.
Ed. facs. Editorial Albatros. Valencia, 1977.
- (17) J. de Arfe. De varia conmesuración para la Escultura y l'Architectura. Imprenta A. Pescioni y J. de León. Sevilla, 1585.
Ed. facs. Albatros. Valencia, 1979.
- (18) B. Bails. Elementos de Matemática. Tomo IX La Arquitectura civil. Real Academia de San Fernando. Madrid, 1783.
- (19) J.A. Lahuerta. La formación del Arquitecto influye en la vivienda. Nuestro Tiempo nº 229-230. Pamplona, 1973.
- (20) J.A. Lahuerta. El Arquitecto ante el control de calidad. Informes de la Construcción nº 242. Madrid, 1972.
- (21) Plan de Estudios de la Escuela T. S. de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid. Orden M.E.C. 1976. 9.18 (B.O.E. 1976. 10.30).
- (22) Plan de Estudios de la Escuela T. S. de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Valencia. Orden M.E.C. 1979. 1.25 (B.O.E. 1979. 3.22).
- (23) Plan de Estudios de la Escuela T. S. de Arquitectura de la Universidad de Sevilla. Orden M.E.C. 1979. 1.23 (B.O.E. 1979. 4.17).
- (24) Plan de Estudios de la Escuela T. S. de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Barcelona. Orden M.E.C. 1981. 7.06 (B.O.E. 1981. 10.14).
- (25) Plan de Estudios de la Escuela T. S. de Arquitectura de la Universidad de Navarra. Orden M.E.C. 1983. 1.29 (B.O.E. 1984. 2.6).