

1. XI. LA RAZÓN DE SER DE ALGUNOS ORNAMENTOS

Julio A. MOROSI, Uifilas BOLDES y Jorge COLMAN

Si releemos los escritos del arquitecto austríaco Adolfo Loos, en especial su «Ornament und Verbrechen» (1908) ⁽¹⁾, recordaremos que en su afán antidecorativo sostiene la tesis de que todo ornamento constituye un delito gratuito.

Esa afirmación, de ribetes reduccionistas, no sólo es discutible desde el punto de vista principista sino que, en algunos casos, tampoco es válida desde un enfoque puramente funcional.

En el presente trabajo hemos de referirnos al comportamiento aerodinámico de ciertos tipos de decoración que, en un examen superficial, pudieran parecer absolutamente arbitrarios, superfluos y sin justificación funcional alguna.

Aquí hemos de referirnos al tipo que ha dado en llamarse **crestería**. Según el Diccionario de la Real Academia ⁽²⁾, crestería es: *adorno de labores caladas que se usó mucho en el estilo ojival y se colocaba en los caballetes y otras partes altas de los edificios*. De acuerdo con el Léxico del Instituto Torroja ⁽³⁾ se trata de: *línea continua de ornamentos que coronan una fachada o tejado*.

Las construcciones cambian las velocidades del aire en el entorno de su sitio de emplazamiento, con respecto a las que existirían sin la presencia de las mismas. Esos cambios de velocidad se traducen en variaciones de la cantidad de movimiento con sus correspondientes fuerzas eólicas y en una modificación del clima eólico debido a la alteración de los fenómenos de transporte, difusión y mezcla de calor, polvos, vapor de agua, etc.

La esencia de todos estos fenómenos está dada en «las particulares formas» en que el aire es inducido a moverse por la acción de «las formas» arquitectónicas de un dado edificio y de su entorno, incluyendo la influencia de construcciones vecinas, vegetación y accidentes topográficos.

Una característica de la física de los fluidos es que los movimientos en el entorno de un obstáculo no sólo dependen de la geometría del mismo, sino que, muy frecuentemente, perturbaciones extremadamente pequeñas pueden ser decisivas para la determinación del correspon-

diente campo de velocidades.

A lo largo del borde superior de una valla o enrejado bajo la acción del viento, se genera una capa inicialmente delgada en forma de cuña, de espesor creciente corriente abajo, que vincula la región superior de alta velocidad con la región inferior de velocidad reducida. Dicha zona es normalmente denominada «capa de mezcla». Esta cubre e impone condiciones de contorno decisivas a la región inferior interna de la estela.

Experimentos efectuados por Oster, Wygnanski & Fiedler (1977), Cantwell (1981), Oster & Wygnanski (1982), Hussain (1983), Ho & Huang (1982) y Wygnanski & Petersen (1987), entre otros; demostraron que esas capas de mezcla son enormemente sensibles a muy pequeños cambios en las condiciones iniciales, de contorno y a perturbaciones vigentes en el punto en que fueron generadas ⁽⁴⁾.

Las posibilidades de inducir capas de mezcla con características específicas, en función de la naturaleza de las perturbaciones aplicadas, han sido descritas en general por Roos & Kegelman (1986), por Oster, Wygnanski & Fiedler (1977) quienes perturbaron con alambres, por Oster & Wygnanski (1982) mediante excitaciones de baja frecuencia y por Stone & Mc Kenzie (1984) con excitaciones acústicas ⁽⁴⁾.

Para aproximarnos ahora al objeto del presente artículo consideremos un edificio bajo la acción del viento, con un techo a dos aguas provisto de una valla angosta filosa en su cumbre. Efectuando un análisis aerodinámico elemental de semejante disposición constructiva pueden hacerse las siguientes reflexiones:

En el caso de la aplicación arquitectónica que estudiamos, el principal factor de perturbación fluidodinámica está constituido por las particulares características geométricas del elemento habitualmente considerado como decoración, conocido, como hemos señalado, bajo la denominación genérica de **crestería**.

Otros factores clásicos de perturbación, normalmente de menor influencia, pero que obligadamente deben ser considerados, están constituidos por las rugosidades superficiales del

contorno, las porosidades, los ligeros cambios en los ángulos, las pendientes, las curvaturas, etc. y sus variaciones espaciales y temporales, en el caso de fenómenos aeroelásticos.

El análisis fluidodinámico debe ser siempre efectuado, entonces, para el conjunto casa-entorno-crestería (u otras condiciones de contorno susceptibles de afectar al flujo).

La naturaleza específica de las perturbaciones aludidas impondrá un flujo turbulento con, por ejemplo, preponderancia de remolinos de determinadas «formas», que caracterizarán por lo tanto el flujo de toda la capa de mezcla a través de la imposición de los correspondientes fenómenos de transporte, difusión y mezcla siguiendo esas «formas».

La extensa región de la estela a sotavento de un edificio quedará literalmente cubierta por esta capa de mezcla, la cual impondrá patrones de flujo específicos y gobernará las características de gran parte del flujo en la estela.

Una adecuada asociación edificio-crestería puede mejorar apreciablemente el clima eólico en el entorno de una construcción, mitigando por ejemplo la máxima intensidad y la frecuencia de las ráfagas vigentes. La presencia de la crestería disminuirá por lo tanto los valores de las cargas eólicas extremas producidas por las ráfagas, lo que naturalmente hará disminuir la posibilidad de daños estructurales en las cubiertas.

La magnitud de estos elementos causantes de las perturbaciones involucran escalas espaciales enormemente pequeñas con respecto a las dimensiones espaciales globales de la problemática arquitectónica particular encarada.

Despertó nuestro interés por este problema el hecho de que la decoración con cresterías se manifestara, a pesar de lo que sostiene la Real Academia, en muchos períodos de la historia de la Arquitectura y en las más diversas culturas, particularmente en las regiones ventosas. Además resulta llamativo que se presente indistintamente en las formas populares del arte de construir, como en las altamente evolucionadas y refinadas.

Esa variedad se pone de manifiesto a través de algunos ejemplos que hemos seleccionado. Si comenzamos por formas de arquitectura popular, hallamos cubiertas con crestería en las antiquísimas viviendas y cercos construidos con haces de cañas o varillas (techadas las primeras con hojas, juncos u otros elementos vegeta-

les) en la Mesopotamia, Sumeria, Egipto y algunos otros lugares de África (Fig. 1)⁽⁵⁾, (Fig. 2)⁽⁶⁾, (Fig. 3)⁽⁷⁾. Aún es posible encontrar en la actualidad algunos de estos tipos de construcción.

Soluciones semejantes se presentan en las primitivas viviendas con cubierta de paja o elementos similares desarrolladas en China, Japón, Siam, Malasia, Sumatra y Célebes, por ejemplo, (Fig. 4)⁽⁸⁾, (Fig. 5)⁽⁹⁾ y que más tarde se convierten en formas tradicionales en las viviendas rurales (Fig. 6)⁽¹⁰⁾ hasta entrado este siglo y que persisten en los tejados de las viviendas urbanas (Fig. 7)⁽¹¹⁾.

Cresterías similares se aplican en los templos de los recintos Shinto, que se reconstruyen ininterrumpidamente cada 40 a 50 años, con minuciosidad extrema, desde la antigüedad hasta nuestros días (Fig. 8)⁽¹²⁾ o en los palacios o templos japoneses y chinos (Fig. 9)⁽¹³⁾ y (Fig. 10)⁽¹⁴⁾.

Parecidas soluciones hallamos en las antiguas cabañas de los etruscos (Fig. 11)⁽¹⁵⁾, las que también surgen en los techos de paja de las viviendas urbanas y rurales del norte de Europa y especialmente Escandinavia. Así ocurre en las viviendas tradicionales en Suecia, por ejemplo en las ventosas islas de Gotland y de Öland (Fig. 12)⁽¹⁶⁾ y (Fig. 13), en las planicies de Dinamarca, por ejemplo en Jutlandia (Fig. 14)⁽¹⁷⁾ y (Fig. 15)⁽¹⁸⁾ o en Sjælland⁽¹⁹⁾. O en los techos de madera impermeabilizados con corteza de abedul de Suecia, Noruega o Finlandia (Fig. 16)⁽²⁰⁾ y (Fig. 17)⁽²¹⁾. O en las viviendas tradicionales rumanas (Fig. 18)⁽²²⁾

Hasta los bohíos de los indígenas que los españoles hallaron en Haití (o la Española) exhibían cresterías. (Fig. 19)⁽²³⁾

Esta forma decorativa, hallada en muchas arquitecturas populares, se traslada luego a las manifestaciones altamente evolucionadas de la arquitectura, como ya hemos señalado en el caso de los palacios y templos chinos y japoneses.

De modo similar los templos griegos y romanos, alta expresión de la arquitectura clásica, estaban ornados por cresterías (Fig. 20)⁽²⁴⁾. Las famosas iglesias primitivas medievales de madera de Escandinavia, las llamadas **stavkyrkor**, hacen lo propio (Fig. 21)⁽²⁵⁾ y (Fig. 22)⁽²⁶⁾

Más tarde reencontramos esas cresterías en los techos de las iglesias y catedrales románicas y góticas, rasgo que se convierte en algo carac-

terístico del último de los estilos arquitectónicos citados (Fig. 23)⁽²⁷⁾ y (Fig. 24)⁽²⁸⁾. En el gótico tardío esa forma decorativa alcanza su mayor difusión y desarrollo (Fig. 25)⁽²⁹⁾.

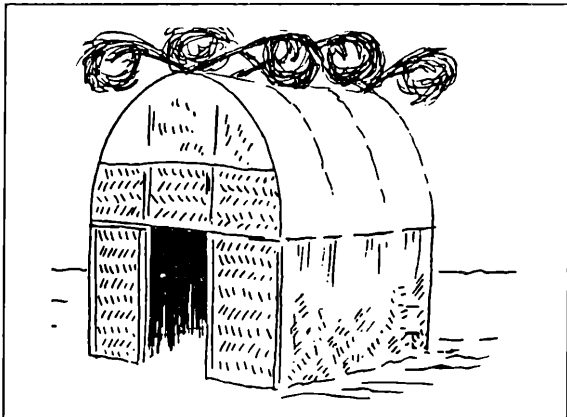


Figura 1 Viviendas tradicionales aún vigentes en la Mesopotamia (Iraq). Construidas con haces de cañas u otros vegetales y cerradas con esteras vegetales tejidas. Tomado de (5).

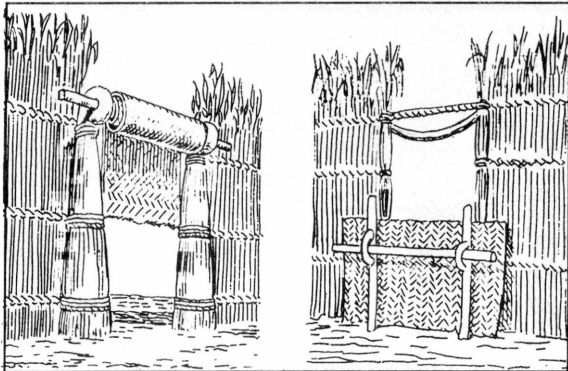


Figura 2 Cercados sumerios que se alzaban con haces de cañas o varillas. Tomado de (6).

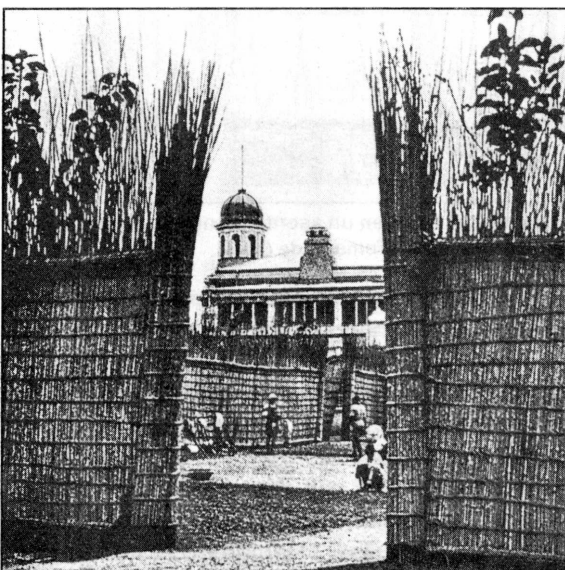


Figura 3: Cercados actuales en Uganda, construidos con técnicas similares a las sumerias. Tomado de (7).

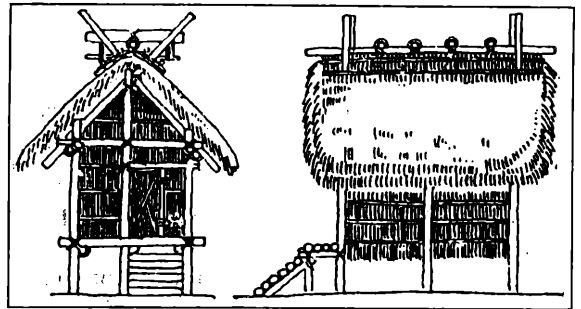


Figura 4: Primitiva vivienda japonesa, similar a la que puede hallarse en Sumatra, Malasia, Siam y otras regiones de Oriente. Tomada de (8).



Figura 5: Vivienda de los nativos de Célebes (Indonesia). Tomado de (9).

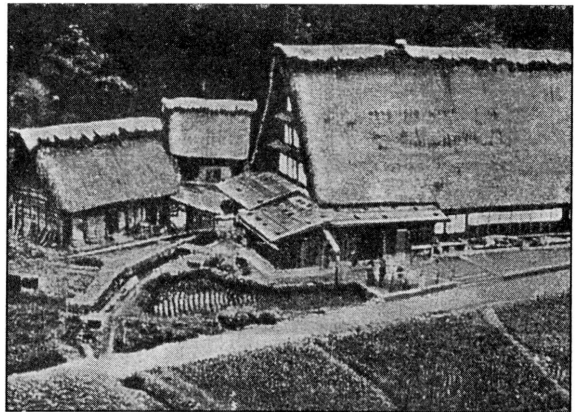


Figura 6: Viviendas rurales japonesas. Tomado de (10).

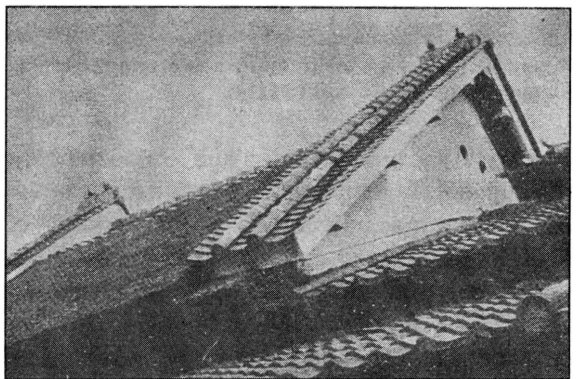


Figura 7: Techo de tejas en una vivienda urbana tradicional japonesa. Tomado de (11).

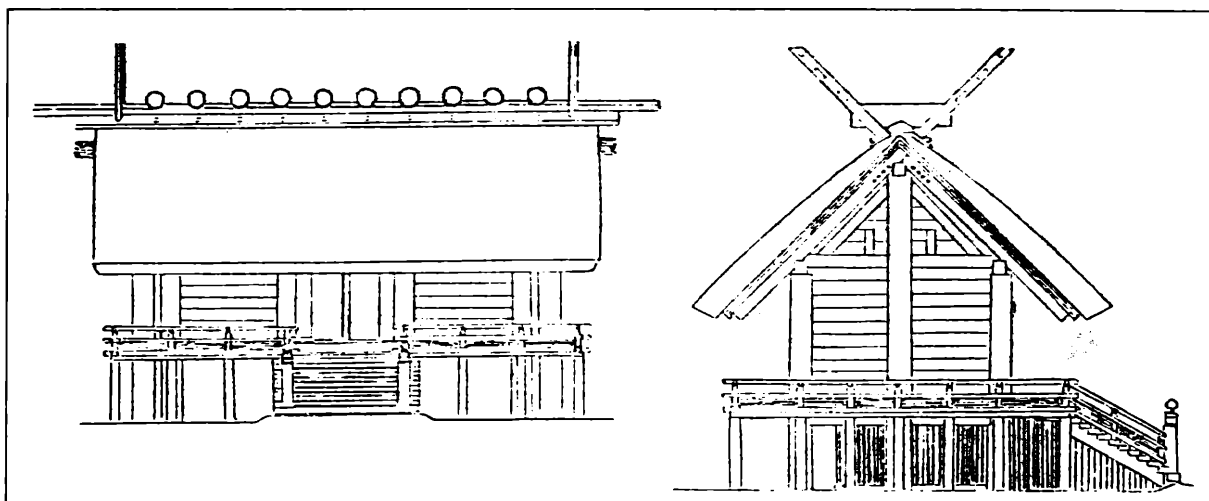


Figura 8: Edificio de depósito en el templo Shinto de Ise (Japón). Tomado de (12).



Figura 9: Templo Chū-yang, Hopei (China). Tomado de (13).

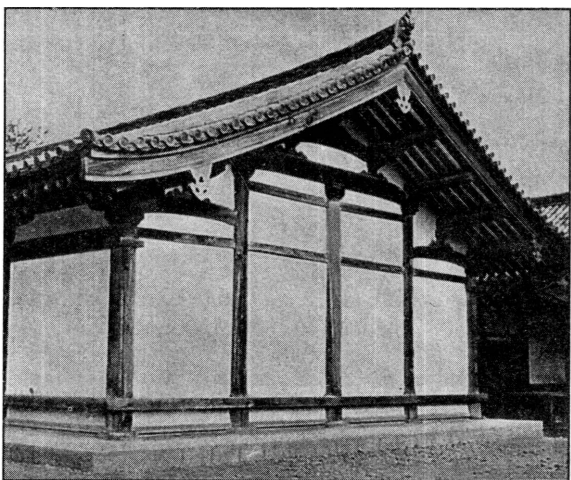


Figura 10: Refectorio de los monjes en el templo Horyuji (Japón). Siglo VIII. Tomado de (14).

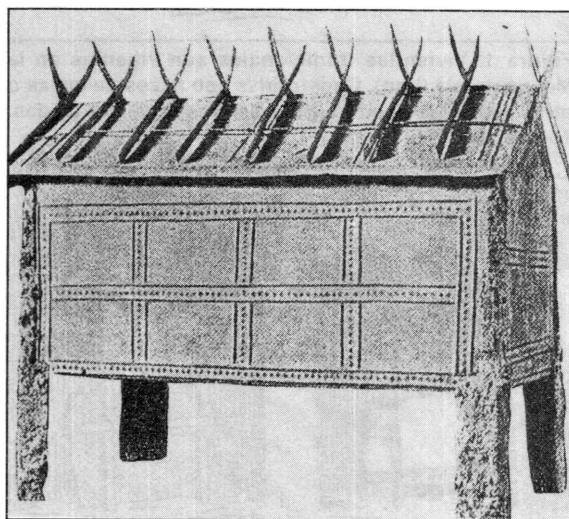


Figura 11: Urna funeraria etrusca representando una vivienda de madera. Tomado de (15).

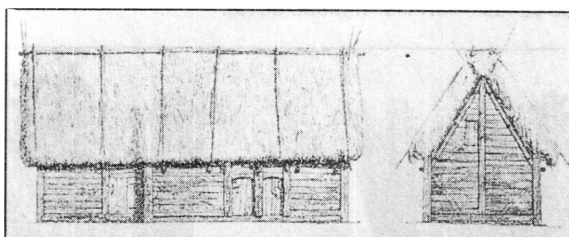


Figura 12: Galpón en un asentamiento rural en la isla de Gotland (Suecia). Tomado de (16).

Casi todas las corrientes que le siguen hasta nuestro siglo la adoptan con pocas excepciones. Así, en el Renacimiento (Fig. 26)⁽³⁰⁾, como en el siglo XVII, aparece con profusión, entre otras cosas, en los remates de las célebres mansardas (Fig. 27)⁽³¹⁾. Su presencia es también usual en el eclecticismo academicista (Fig. 28)⁽³²⁾ y se extiende a todo lo largo del siglo pasado y el presente, hasta la irrupción del funcionalismo.

Resulta obvio que los arquitectos y constructores de las distintas culturas del pasado carecían de nuestros conocimientos de la física de los fluidos, pero que detentaban, en alto grado, el poder de la observación. Dada la uniformidad estilística y de técnicas constructivas que caracterizaba a cada una de estas culturas, ello les permitió advertir empíricamente que aquellos techados que, por razones fortuitas, ostentaban cresterías sufrían con menor frecuencia daños, si se les comparaba con los que carecían de ese aditamento.

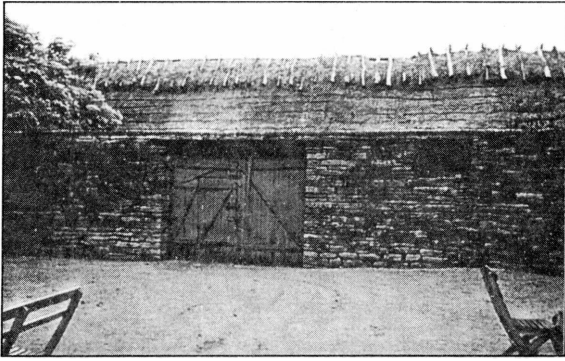


Figura 13: Galpón en un asentamiento rural en la isla de Öland (Suecia).

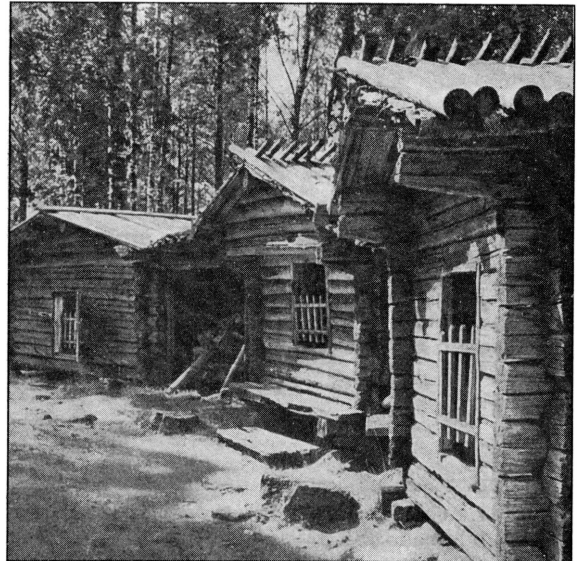


Figura 16: Troje y galpón en Niemela Torp, Konginkangas (Finlandia). Traslado al museo al aire libre de Fölisön. Tomado de (20).

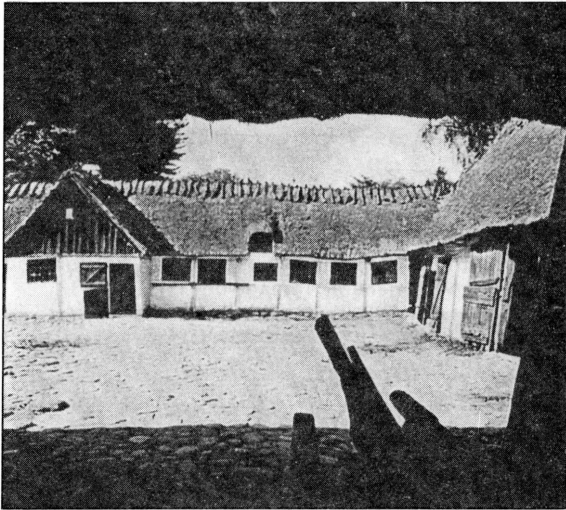


Figura 14: Asentamiento rural en Pebring, Sjaelland del Sud (Dinamarca). Fines del siglo XVIII. Traslado al Museo al aire libre de Lyngby. Tomado de (17).

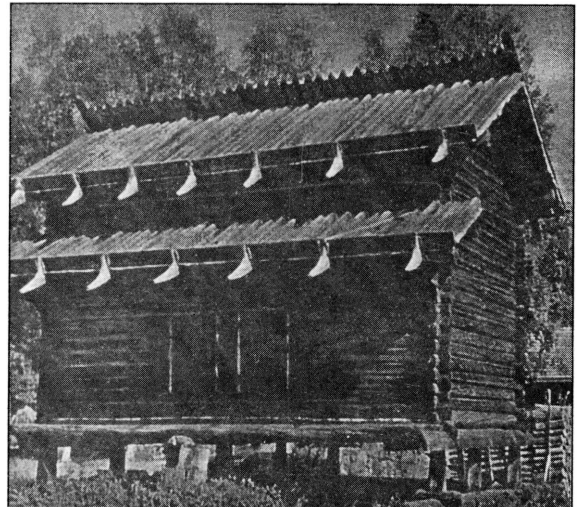


Figura 17: Galpón en un asentamiento rural en Alvdal (Suecia). Tomado de (21).



Figura 15: Establo en Grønninghoved en Jutlandia (Dinamarca). Tomado de (18).



Figura 18: Vivienda rural señorial rumana, trasladada al museo al aire libre Satului en Bucarest. Tomado de (22).

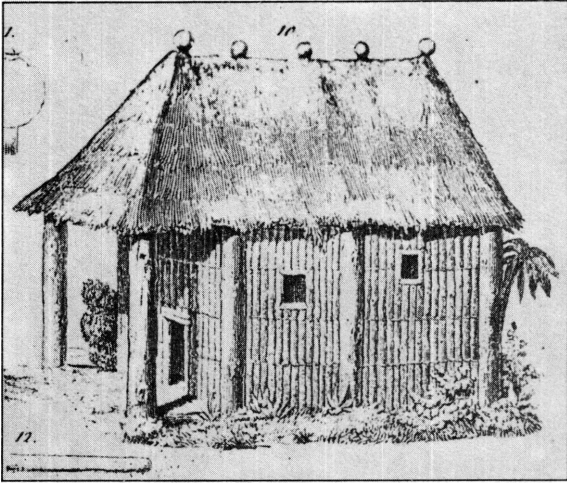


Figura 19: Bohío indigena en la isla de Haití o Española. Siglo XVI. Tomado de (23).

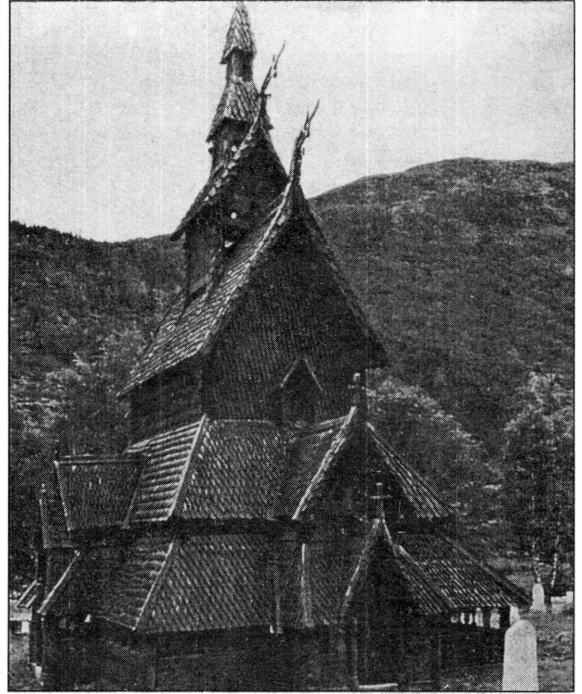


Figura 21: Iglesia de madera (stavkyrka) de Borgund (Noruega). Vista general. Tomado de (25).

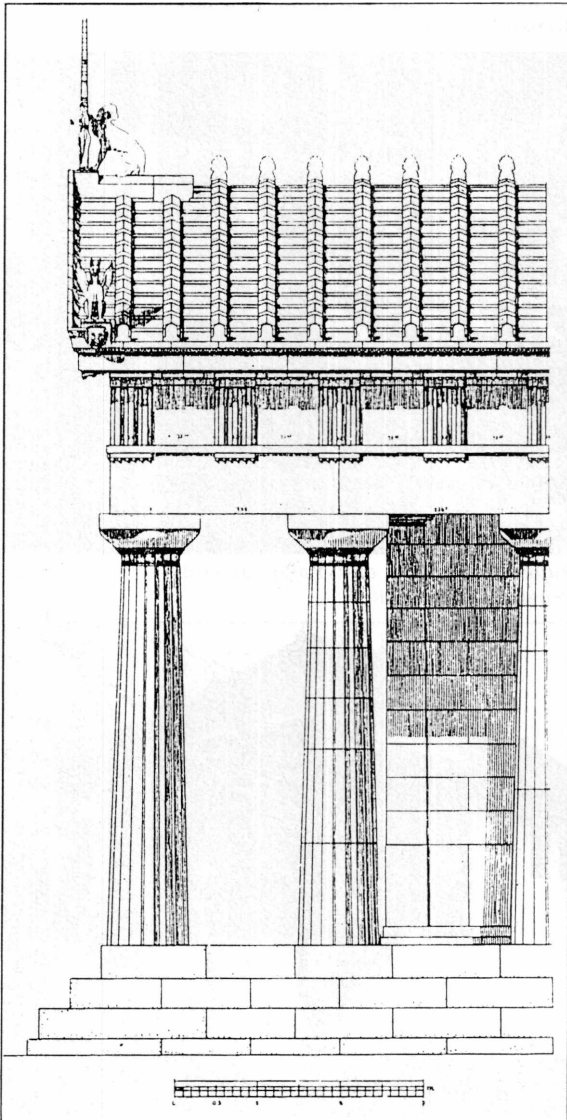
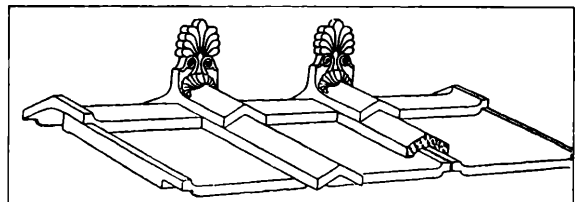


Figura 20: Templo de Aphaia en la Isla de Aegina (Grecia). La cubierta era de planchas de mármol labrado. Las cumbreras estaban esculpidas formando una crestería con apariencia de palmetas. Tomado de (24).



Figura 22: Iglesia de madera (stavkyrka) de Borgund (Noruega). Detalle. Tomado de (26).



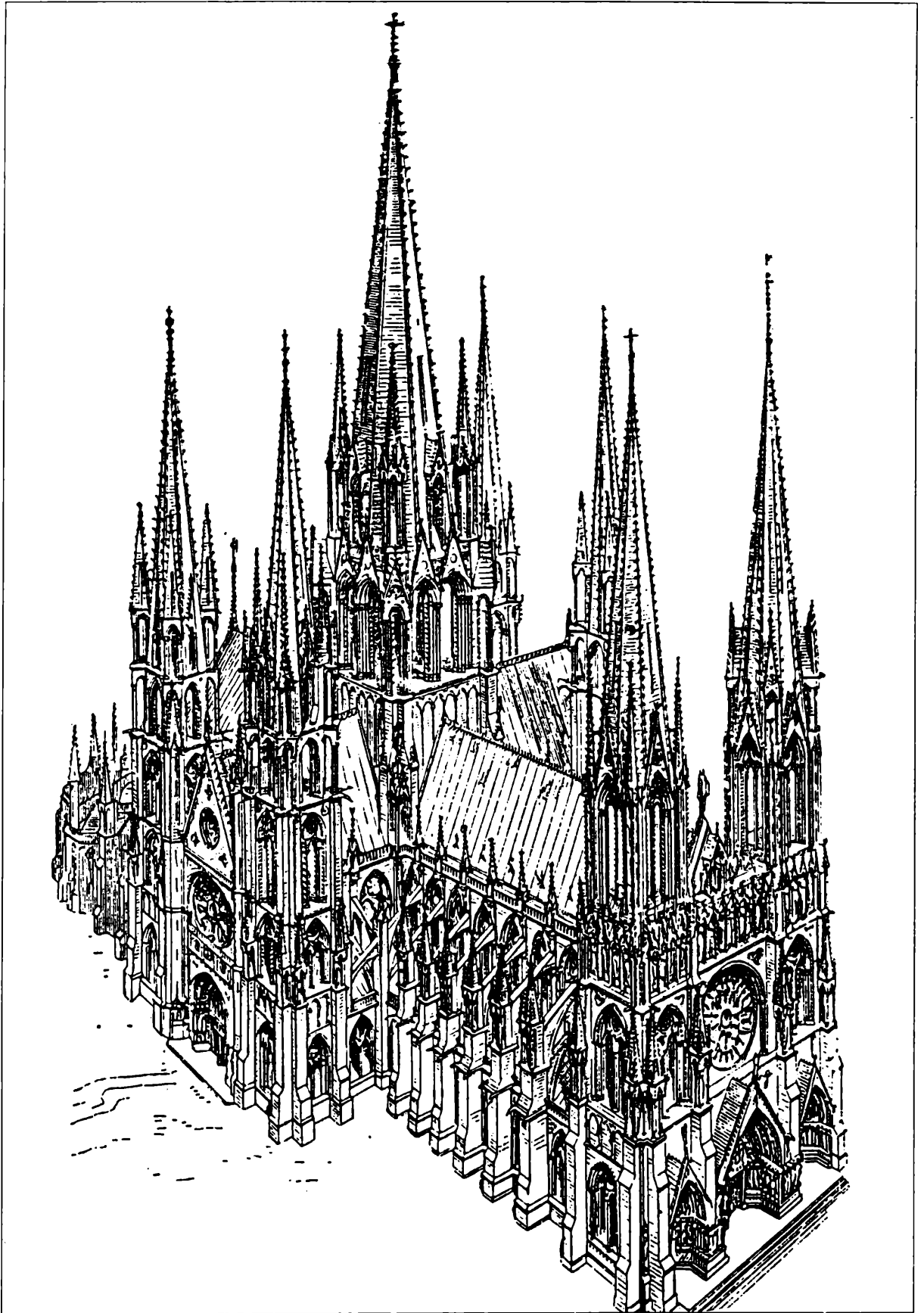


Figura 24: Catedral de Reims (Francia), según el intento de reconstrucción de Viollet-le-Duc. Obsérvese la profusión de cresterías en cubreras y pináculos. Tomado de (28).

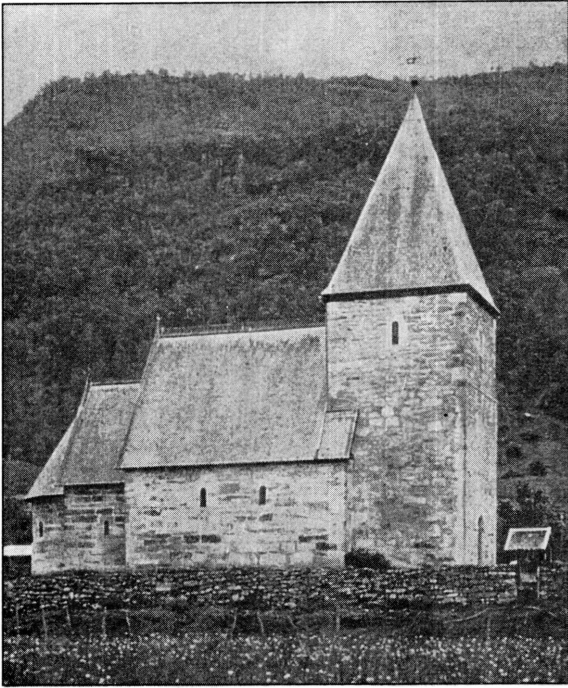


Figura 23: Iglesia románica de Hove en Sogn (Noruega). Siglo XII. Tomado de (27).

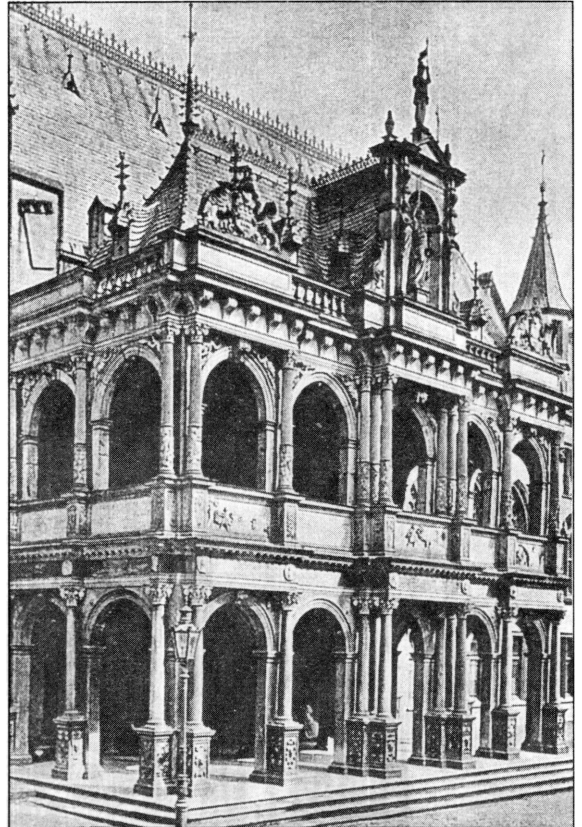


Figura 26: Palacio de Justicia de Colonia (Alemania). Obra de Wilhelm Vernucken (1569-1573). Tomado de (30).

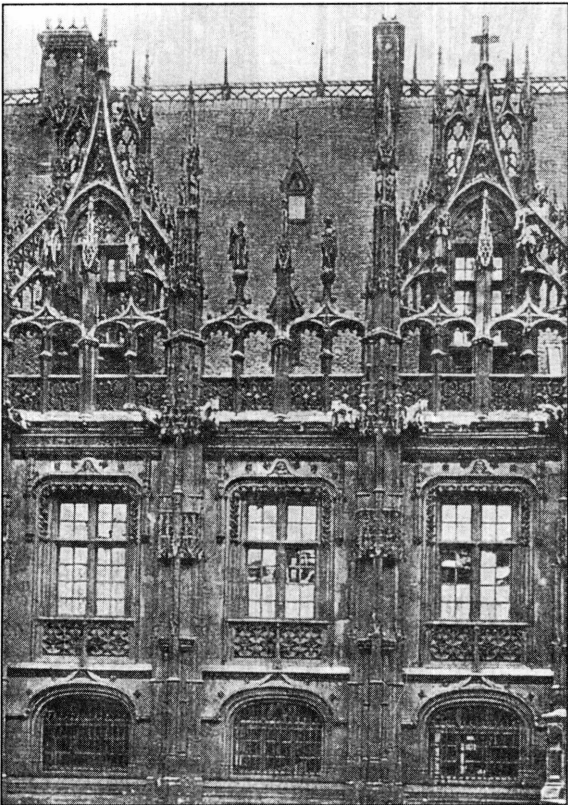


Figura 25: Palacio de Justicia de Ruan (Francia). Tomado de (29).

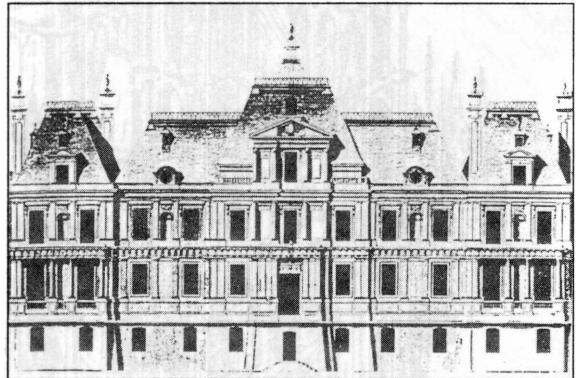


Figura 27: Maison-sur-Seine (Francia). Obra de François Mansart (1642-1646). Tomado de (31).

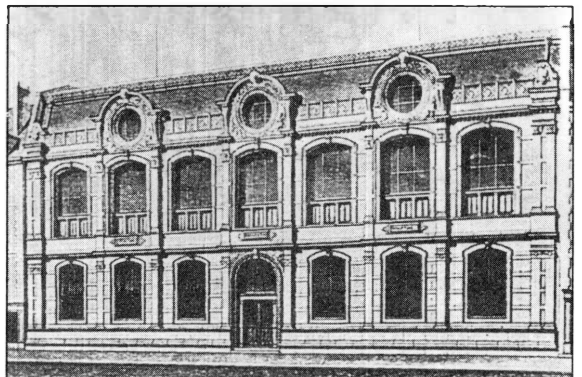


Figura 28: Fachada de la sala de reuniones de l'École de Beaux Arts de Paris. Obra de Félix Luis Jacobo Duban (1861). Tomado de (32).

BIBLIOGRAFIA

- 1 - LOOS, Adolf: *Ornamento y delito y otros escritos*. Barcelona, G. Gili, 1972.
- 2 - REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Diccionario de la Lengua Española*. Decimonovena edición. 1970. p. 377
- 3 - INSTITUTO EDUARDO TORROJA: *Léxico de la construcción*. Madrid, 1962. p. 329
- 4 - Verentre otros:
 CANTWEL, B. J. 1981: *Organized motion in turbulent flow*. Annual Review of Fluid Mechanics Vol. 13, 457-515.
 HUSSAIN, A. K. 1983: *Coherent structures. Reality and Myth*. The Physics of Fluids Vol. 26, 2816-2850.
 OSTER, D, WYGNANSKI, I. and FIEDLER, H. E. 1977: *Some preliminary observations on the effect of initial conditions on the structure of the two-dimensional turbulent mixing layer*. Turbulence in Internal Flows, edited by S. N. B. Murthy, 67-87 Hemisphere, Washington.
 OSTER, D. and WYGNANSKI, I. 1982: *The forced mixing layer between parallel streams*. Journal of Fluid Mechanics Vol. 123, 91-130
 RAINE, J. K. and STEVENSON, D. C. 1977: *Wind protection by model fences in a simulated atmospheric boundary layer*. Journal of Industrial Aerodynamics 2, 159-180.
 ROOS, F. W. and KEGELMAN, J. T. 1986: *Control of coherent structures in reattaching laminar and turbulent shear layers*. A.I.A.A. J. 24, 1956-1963
 STONE, J. R. and McKINZIE, D. L. 1984: *Acoustic excitation - A promising new means of controlling shear layers*. NASA TM 83772.
- 5 - LUNDBERG, Erik: *Arkitekturens Formspråk*. Vol. I. Stockholm, Nordisk Rotogravyr, 1945. p. 154.
- 6 - IBIDEM. p. 156
- 7 - IBIDEM: p. 157
- 8 - KISHIDA, Hideto: *Japanese Architecture*. Tokio, Japan Travel Bureau, 1953. p. 82
- 9 - LUNDBERG, Erik. 1945. Op. cit. plancha 39
- 10- KISHIDA, Hideto: Op. cit. p. 21.
- 11- IBIDEM: p. 20.
- 12- LUNDBERG, Erik. 1945. Op. cit. p. 208.
- 13- IBIDEM: plancha 35.
- 14- LUNDBERG, Erik: *Trä gav form*. Stockholm, P.A. Nordstedt och Söner Förlag, 1971. p. 151.
- 15- LUNDBERG, Erik. 1945. Op. cit. p. 320.
- 16- IBIDEM: p. 92.
- 17- FABER, Tobias: *Dansk Arkitektur*. København, Arkitektens Forlag, 1963. p. 109.
- 18- IBIDEM: p. 41.
- 19- LUND, Hakon og Knud MILLECH: *Danmarks Bygningskunst*. København, H. Hirschsprungs Forlag, 1963. p. 60.
- 20- WICKBERG, Nils Erik: *Byggnadskonst i Finland*. Stockholm, AB Lindqvist Förlag, 1959. p. 54.
- 21- LUNDBERG, Erik. 1945. Op. cit. plancha 14.
- 22- LUNDBERG, Erik. 1971. Op. cit. p. 210.
- 23- FERNANDEZ DE OVIEDO, Gonzalo: *La Historia general y natural de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano* (1535) Vol. I. Madrid, 1851. p. 163-165 y lámina I, fig. 10.
- 24- LUNDBERG, Erik. 1945. Op. cit. p. 340 y 441.
- 25- LUNDBERG, Erik. 1971. Op. cit. p. 66.
- 26- ABRAHAMSEN, Heige: *Building in Norway*. Oslo, J. Ch. Gundersen, 1959. p. 10.
- 27- FORENINGEN TIL NORSKE FORTIDSMINNESMERKERS BEVARING, BERGENSAVDELNINGEN: *The Church at Hove*. Bergen, A. Garnaes Boktrykkeri, s. f. p. 32.
- 28- LUNDBERG, Erik: *Arkitekturens Formspråk*. Vol. IV. Stockholm, Nordisk Rotogravyr, 1950. p. 22.
- 29- _____: *Arkitekturens Formspråk*. Vol. VI. Stockholm, Nordisk Rotogravyr, 1956. p. 210.
- 30- _____: *Arkitekturens Formspråk*. Vol. VII. Stockholm, Nordisk Rotogravyr, 1957. plancha 56.
- 31- _____: *Arkitekturens Formspråk*. Vol. VIII. Stockholm, Nordisk Rotogravyr, 1959. p. 11.
- 32- _____: *Arkitekturens Formspråk*. Vol. X. Stockholm, Nordisk Rotogravyr, 1961. p. 158.