

American way of drawing.

Manuales americanos en el diseño de las bases militares en España.

María del Pilar Salazar

A raíz de los Pactos de Madrid de 1953 se construyeron en España diversas bases militares llevadas a cabo por personal español y estadounidense. En la elaboración de los proyectos de edificación se utilizaron los manuales de diseño desarrollados por el Ejército americano. Fue una de las primeras veces en las que, en nuestro país, se dibujaban los planos a partir de catálogos constructivos. Los estudios de arquitectura, las empresas de ingeniería y las constructoras españolas debieron adaptarse a un sistema diferente al habitual y aprender los métodos norteamericanos de representación.

Bases militares
Manuales
Planos
Estados Unidos

Los planos estadounidenses contaban con un nivel de precisión elevado, utilizaban códigos propios, complejos sistemas de verificación de lo dibujado, una simbología, un grosor de línea y una definición de materiales también propios, y además contaban con la dificultad añadida de que todos los textos debían estar escritos en inglés y español.

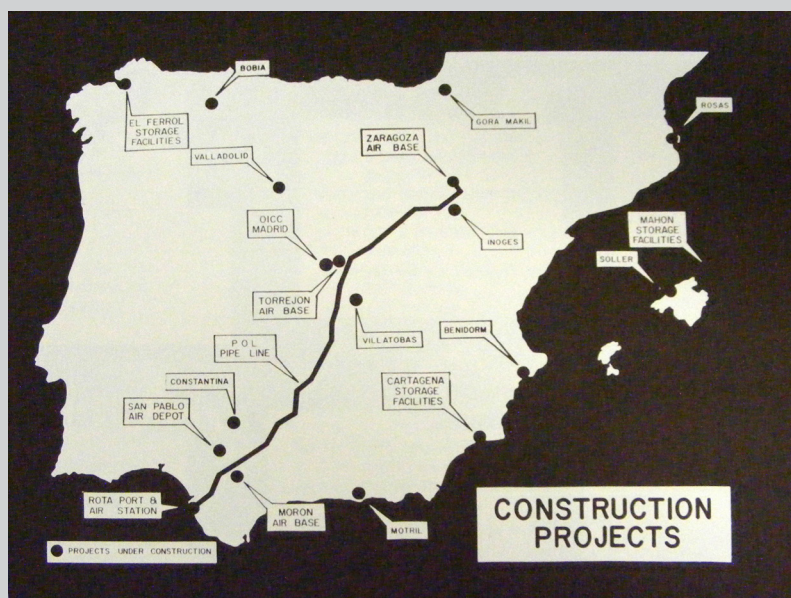
El presente artículo ofrece unas referencias objetivas, referidas a un proceso de cambio metodológico, que puedan contribuir al análisis de la relación existente entre la arquitectura realizada y el método según el cual esta ha sido previamente representada. Se pretende poner de relieve las repercusiones que aquella cooperación con los norteamericanos tuvo sobre la dinámica de cambio de metodologías de trabajo, en particular sobre los métodos de representación gráfica de los planos, de los estudios de arquitectura españoles involucrados.

In the elaboration of the plans for the military bases, built by Americans and Spaniards in Spain in the 50s, the American military design manuals were used. That was one of the first times the Spanish architects drew plans from constructive catalogues. The architectural firms, the engineering companies and the construction companies adapted this way of working, considerably different from what they were used to do and they learnt the American way of representation.

Military bases
Manuals
Plans
USA

The American plans had a high level of precision, they used their own codes, complicated verification systems, their own symbols, lines and materials and they had the additional difficulty that every text should be both in English and Spanish.

This article offers some objective references about a change of methodology process, trying to contribute to the analysis of the relation between the existing architecture and the method it was represented. At the same time, we try to show the repercussions that the work of the Spanish architectural firms together with the Americans had in their change of methodology, especially in the graphic representation of the plans



F.01.
AESB, Plano de las instalaciones militares en España, 1956.
© United States Navy Seabee Museum.

Como consecuencia de los pactos que firmaron el gobierno estadounidense y el español en septiembre de 1953 se realizaron obras en territorio español con una extensión de más de 7.000 hectáreas, un coste de alrededor de 380 millones de dólares y un volumen de trabajo conjunto, entre norteamericanos y españoles, mayor al que fue necesario para la construcción del Canal de Panamá¹. Bases aéreas y navales, oleoductos, estaciones de radares en las montañas, almacenes de combustible subterráneos, viviendas, refugios y muchas otras instalaciones fueron desarrolladas siguiendo un riguroso programa de construcción, con unos exigentes plazos y unas estrictas condiciones. En poco más de un lustro se habían terminado las obras principales, llevadas a cabo en gran parte por las grandes constructoras españolas, lo que sirvió de trampolín para su internacionalización posterior.

Uno de los elementos claves que posibilitó el cumplimiento de las condiciones impuestas por los norteamericanos fue el trabajo previo de planificación y diseño por parte de arquitectos e ingenieros, que formaron la AESB (*Architects and Engineers for the Spanish Bases*) Desarrollaron la mayor parte de sus trabajos subcontratando empresas civiles españolas, tal y como se había acordado con el Gobierno español. Esta oficina terminó su principal labor a mediados del año 1957². En los 42 meses de trabajos de la AESB se habían producido más de 10.000 láminas de planos y dibujos. Estos planos, de grandes dimensiones, se guardaban colgados de listones de madera, con un índice en el que se especificaba dónde encontrar cada plano y su contenido. La media de personas empleadas por esta oficina fue de 143 americanos y 580 españoles³. Como punto interesante cabe resaltar que el coste final del trabajo llevado a cabo por la AESB (poco más de 16 millones de dólares) quedó considerablemente por debajo del coste estimado, que rondaba los casi 21 millones⁴.

Manuales y normativas

En el informe que presentó la AESB⁵ como resumen de su trabajo, a finales de 1956, se reúnen, en un listado, las fuentes documentales utilizadas como referencia para el diseño de las instalaciones españolas. Esta enumeración ocupa un total de 10 páginas, sucediéndose unas a otras y mostrando la inmensidad de documentación manejada en este proyecto. Una de las primeras tareas de la AESB fue generar, a partir de las diversas fuentes, las especificaciones que se aplicarían al caso español. Se dividieron en dos grupos: las referentes a materiales y las técnicas. En el informe aparecen listadas más de 300, que abarcan temas desde lo general a lo específico; desde las condiciones de los hospitales, hasta la proporción de arena a utilizar en las mezclas

Para poder redactar estas especificaciones acudieron a documentos de las diversas entidades involucradas, que fueron revisados, adaptados y completados al efecto. Se dividían en ocho grupos, según su procedencia y su ámbito de aplicación.

En primer lugar; los estándares y especificaciones federales, que constituían la mayor referencia a nivel constructivo en Estados Unidos. A continuación, los estándares y especificaciones del *Bureau of Yards and Docks* de la Marina, responsable de la construcción de las bases. Éstos consistían en indicaciones en forma de cartas circulares, esquemas de diseño y sobre todo, los manuales sobre cada uno de los temas.

En tercer lugar, se nombran las especificaciones de la Marina para algunas instalaciones que no quedaban definidas por los dos grupos anteriores. Otros departamentos militares generaban normativa para sus edificios propios, como podían ser los hospitales, los dedicados a controles aéreos o a las instalaciones de radio. El quinto grupo lo formaban los datos sobre instalaciones aéreas, que debían seguir las indicaciones que facilitaba la Fuerza Aérea Americana. En sexto lugar, aparecen los códigos técnicos americanos y españoles.

Como séptima fuente aparecen las asociaciones técnicas y de fabricantes, con sus propios estándares de materiales, tamaños, indicaciones sobre cómo utilizarlos, cargas

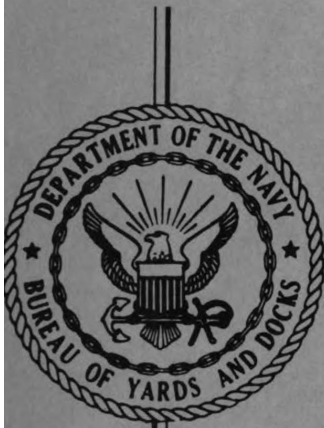
1. STAPLETON, B. "What are we doing in Spain?" *Engineering News-Record* 15 mayo 1953, p.86

2. "From Here and There in Spain". *Civil Engineering Corps Bulletin*, nº 7, Vol. 11, julio 1957 p. 16

3. BERTELSEN, Capt. C. "Addres. Madrid 2 Feb 1957" *USNSM, RG 5, Series I, Spain*, p.5

4. A.E.S.B., *Record Report Military facilities in Spain, Bureau of Yards and Docks, Vol II, Madrid, 1956.* p.B6

5. A.E.S.B., *Record Report...*,p.C-79



DESIGN MANUAL

ARCHITECTURE

NAVDOCKS DM-1

February 1962

DEPARTMENT OF THE NAVY
U.S. BUREAU OF YARDS AND DOCKS
WASHINGTON 25, D. C.

que podían soportar, condiciones exteriores a las que podían ser expuestos y un largo etcétera. Por último se señalaba una larga lista de entidades que también tenían algo que decir en algunos de los trabajos a acometer. Entre ellas constaba la Compañía Nacional de Ferrocarriles Españoles, el Departamento de Comercio americano o el Servicio Público Hospitalario americano entre otros. Todas estas normativas fueron cumplidas y aplicadas en cada uno de los trabajos emprendidos en España.

De todos los documentos procedentes de estas fuentes, los que más condicionaron la arquitectura, tema que aquí nos compete, fueron los elaborados por el *Bureau of Yards and Docks*.

En los años 40 habían publicado toda una colección de manuales en los que quedaba especificado lo necesario para el diseño y la construcción de obras militares en todos y cada uno de sus aspectos. Los actualizaron en los años 60. Se componía de una serie de 10 manuales básicos temáticos, (arquitectura, ingeniería estructural, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica, ingeniería civil, dibujos y especificaciones, mecánica de suelo y cimientos, protección contra incendios, ingeniería ártica y datos económicos para la construcción militar) a los que se sumaban 18 más específicos, entre los que se pueden destacar los relacionados con las viviendas para los militares, la construcción de hospitales, los medios de comunicación, la disposición del combustible líquido o los puertos.

Hemos podido consultar y estudiar las publicaciones técnicas (TP) del *NavDocks* utilizadas como referencia y los manuales de diseño (MD) que publicó el *Bureau of Yards and Docks* en el año 1962 como actualización y recopilación de los anteriores. Analizaremos aquí los contenidos de dos de los manuales; los que tuvieron una mayor repercusión en el ámbito arquitectónico.

Manual of the Bureau of Yards and Docks

El *Bureau of Yards and Docks* tenía un manual específico en el que detallaba las labores tanto administrativas como técnicas que desempeñaba el Departamento. Se presentaba como una ayuda a los agentes involucrados para reducir sus esfuerzos y fomentar la eficacia.

Entre las diferentes tareas asignadas al *Bureau*, el diseño de las instalaciones militares era una de las fundamentales, desempeñada específicamente por la oficina de diseño. A ella se refiere el capítulo tres, donde explica su labor; la preparación de “diseños, planos y especificaciones para obras públicas y privadas de la Marina, tanto las preparadas desde el Bureau como las llevadas a cabo por arquitectos e ingenieros externos.”⁶ Era responsable de la funcionalidad y corrección de los planos y las memorias. Trabajaba en perfecta unión con los laboratorios que les proveían de análisis y detalles y con el departamento constructivo. Decidía qué tareas encargar a agentes externos, tomaba parte de la elección de las ubicaciones de las bases, realizaba los ensayos previos y establecía los estándares a seguir.

El departamento de construcción era el encargado de seguir desde su comienzo hasta el final todas las obras llevadas a cabo por el *Bureau*, y debía asegurar que los proyectos se llevaran a cabo con los fondos económicos presupuestados. Recogían los datos para enviárselos a la oficina de diseño, con quien estaba en estrecho contacto para solventar las modificaciones en obra⁷.


















A lo largo del manual aparecen especificaciones acerca del trabajo realizado por estos dos departamentos. El capítulo catorce se dedica a la realización de planos. Se publicó también de manera separada para distribuirlo más fácilmente: “Este panfleto debe ser consultado frecuente y atentamente, de tal manera que los planos, dibujos y otros documentos técnicos del Bureau posean la uniformidad requerida”⁸. La mayor parte de las indicaciones recogidas en el manual tenían como finalidad el ahorro de tiempo y de

6. BUREAU OF YARDS AND DOCKS, *Manual*, 1944, Washington, p.3.14

7. *Ibid.*, p.3.15

8. BUREAU OF YARDS AND DOCKS, *Requirements of the BuDocks in the preparation of drawings, suveys and other technical records*, 1939, Washington, p.14.0

STRUCTURAL SYMBOLS

- 1. Concrete (section)..... 
- 2. Concrete (elevation)..... 
- 3. Topping (section)..... 
- 4. Cinder concrete (section)..... 
- 5. Earth fill (section)..... 
- 6. Brick (section)..... 
- 7. Brick (elevation)..... 
- 8. Stone (section)..... 
- 9. Marble (section)..... 
- 10. Marble (elevation)..... 
- 11. Plaster (section)..... 
- 12. Terra cotta or hollow tile (section)..... 
- 13. Plaster or stucco (elevation)..... 
- 14. Glass (section)..... 
- 15. Structural steel (section)..... **I**
- 16. Insulation (section)..... 
- 17. Wood (section)..... 
- 18. Wood, framing and blocking (section)..... 

165223°—39—4

PLATE NO. 14-15.

	A. B. C.
	By
CHANGE No. 6	
ter, U. S. M. C.	
YARDS & DOCKS	
CKS INIA.	
BLDG.	
MENT PLAN	
& D. Drawing No.	
Scale:	05308

165223°—39 No. 4

MODIFIC.
14-4, MA
NAVY DEPARTMENT OF ANOTHER BUREAU OR OFFICE

F.03. y F.04.
Bureau of Yards and
Docks. Manual, 1944.

esfuerzo; conseguir la máxima eficacia a menor coste. Esto se traducía en indicaciones que abarcan desde la manera de dibujar hasta la estandarización de elementos, pasando por instrucciones sobre las fotografías:

“Un dibujo es un medio de transmitir información a otros, y por ser representación de algo, debe ser claro y legible sin dar lugar a duda. La información que proporciona no sólo debe ser correcta, sino que debe ser tan ordenada y referenciada que el dibujo pueda ser fácilmente interpretado”⁹.

Con esta idea de fondo pasa a especificar cada uno de los pequeños detalles que puedan ser objeto de cuestión a la hora de realizar los planos, tales como el grosor de la línea, los espacios entre dibujos de un mismo plano, el tamaño estándar de los planos (oficial y únicamente 29 por 35 pulgadas), las escalas de cada elemento, el estilo de cotas, la simbología por la que reconocer cada material, características del papel y de los demás utensilios y materiales gráficos, la manera de numerar los planos, la ubicación de la firma de los responsables, las referencias de revisiones posteriores realizadas en obra y de los manuales utilizados, las restricciones de uso o las autorizaciones necesarias para su publicación entre otras cuestiones. Previene contra cualquier tipo de capricho que no sea necesario, como podría ser el sombreado de las líneas o la ornamentación de la tipología de letra utilizada¹⁰. Nada queda al azar, sino que para cada posible duda se puede encontrar una solución en el manual.

Dedica un capítulo a las fotografías, explicando las cuatro diferentes razones de su uso: dar constancia del avance de una obra, evidenciar el estado de un objeto utilizado, captar vistas publicables o guardar memoria visual de acontecimientos o eventos que pudieran llegar a ser de interés histórico. Teniendo como fondo estos fines, especifica cómo deben ser las fotografías que persigan cada uno de ellos, los puntos de vista, la luz necesaria o la cantidad conveniente de ellas¹¹.

Design manual: Architecture

El segundo manual que analizaremos pertenece al grupo de los temáticos: el dedicado a la Arquitectura. Era la guía básica que debían conocer cualquier arquitecto o constructor involucrado. Está dividido en doce capítulos: 1.Consideraciones básicas de diseño, 2.Planificación y diseño, 3.Consideraciones específicas del diseño, 4.Materiales básicos, 5.Componentes de la construcción, 6.Finalización de interiores, 8.Variaciones de diseño para climas extremos, 9.Prefabricación, 10.Acústica de la arquitectura, 11.Tratamiento del color, 12.Nuevos materiales y sistemas¹².

Comienza mencionando las atribuciones del responsable del diseño, trasluciendo una visión de la profesión diferente de la que podía tener un arquitecto español. Aparece el papel del arquitecto diseñador, que se ocupaba más de la forma, la distribución y del aspecto externo que de la estructura o las instalaciones.

Debido a la organización de los estudios de arquitectura en EEUU, un proyecto salía completamente definido del mismo para pasar al constructor, pero no era el mismo arquitecto quien lo especificaba hasta sus últimos detalles, sino que eran ingenieros y técnicos diversos, trabajando juntos en estrecha colaboración los que desarrollaban el proyecto en todas sus fases. O incluso arquitectos que estaban especializados en temas más técnicos. Al ser las carreras muy abiertas y facilitarse el acceso al desempeño de la profesión a personas con formaciones plurales, los arquitectos podían estar especializados en diversos temas. En muchos de los estudios aparece la unión de un arquitecto ingeniero con un arquitecto diseñador, como puede ser el caso de Adler y Sullivan entre muchos otros¹³.

Este manual está dirigido a los arquitectos en cuanto diseñadores, los cuales cuentan con unos elementos concretos que tienen que organizar siguiendo una serie de

9. *Ibid.*, p.14-2. Traducción realizada por la autora. En el original: “A drawing is a means of conveying information to others; and it, as well as reproductions thereof, must be clear and legible beyond question. The information placed there on must not only be correct, but it must be so arranged and referenced that the drawing can be easily and correctly interpreted.”

10. *Ibid.*, p.2-24

11. *Ibid.*, p.14-25

12. BUREAU OF YARDS AND DOCKS. *Desing manual: Architecture*, U.S. Government Printing Office, Washington, 1962, p.1. IX-XI

13. BURCHARD, J.E. “Constitución de una arquitectura”, *Atlántico* n°9, Casa Americana, Madrid, 1958, p.56 “No es imposible que el elemento más importante que nació en Chicago desde el punto de vista de la arquitectura no fuera el Transportation Building, o los Almacenes Meyer-Schlesenger, sino el principio de coordinación que comenzó a ser comprendido por Burnham entonces y que comprendió más plenamente cuando se convirtió en planeador de grandes ciudades, principio que fué adaptado intuitivamente por hombres como Adler cuando concibieron el Auditorio de Chicago. Fueron éstos los hombres que anunciaban el porvenir, Burnham y Adler, no Sullivan y Root, aunque los primeros no fueron tampoco hombres completos y sus ideas dejaron de ser bellas cuando se separaron los autores de ellas.”

justment. Use bronze, aluminum, or stainless steel material. (1) Best protection. Use bronze, aluminum or stainless steel weatherstripping, which interlocks with a special weather saddle.





c. **Door Bottoms.** Use one of the following forms:

**TABLE 6-7
Door Types**

Type	Variations	Materials	Stock Items	Application
Swinging	(1) Hinged (2) Pivoted (3) Single-acting (4) Double-acting	(1) Metal: (a) Tubular, pressed steel (b) Hollow metal (c) Metal covered (d) Aluminum tubular extrusion (2) Wood: (a) Panels (b) Flush, hollow or solid core (c) Plastic face	(1) Wire glass panels (2) Obscure glass (3) Clear glass (4) 1 or more louvers (5) Dutch door (6) Woven wire mesh (7) Plastic vision panel	(1) General use, interior and exterior door. (2) Metal doors are to be selected where maintenance or code needs are controlling factors, despite higher cost. (3) Various stock items are selected for specific use; e.g., light, ventilation, safety and function. (4) Double-acting doors are limited to those areas with constant 2-way traffic. (5) Aluminum cannot be used for fire doors. (1) Limited use interior and exterior door. (2) Sliding doors to be used where swinging presents hazards. (3) Sliding doors used as fire doors are to meet NFPA requirements. (4) Double-leaf "by-pass" doors are preferred for closets in housing.
Sliding	(1) Single leaf (recessed) (2) Double leaf (recessed) (3) "By-pass" (4) Multiple leaf; also various combinations with fixed panels	(1) Same as for swinging doors	(1) Double glazing (2) Clear glass (3) Fire release and counterweight	(1) Limited application as entrance door. (2) Use where a continuous flow of traffic without high peaks exists and no other type will suffice. (3) Use in combination with swinging door. (4) Use for air-conditioned building due to relatively little exchange of indoor and outdoor air and as a guard against loss of heated air in winter. (1) Provides maximum opening. (2) Use for space housing facilities for vehicles or large mobile equipment. (3) Use motor operated only when frequently used, or when required by large size of door.
Revolving		(1) Metal: (a) Tubular or pressed steel (b) Aluminum (c) Bronze	(1) Enclosure frame (2) Locking device	
Overhead	(1) Manually operated (2) Motor operated (3) Overhead tracks (4) Overhead drums	(1) Wood panels (2) Metal: (a) Panels (b) Corrugated (c) Links	(1) Clear glass (2) Obscure glass (3) Wire glass (4) Access door when used for fire door	

1-6-16

**TABLE 6-5
Special Window Types**

Types	Advantages	Disadvantages	Remarks (see also Time-Saver Standards)
Single hung  (a) Upper section fixed. (b) Lower section slides vertically to open. (c) Latch at meeting rail. Fixed sash	(1) Not apt to sag (2) Large sizes are practical. (3) No parts project when open. (4) Screen and storm sash easily installed.	(1) Only 50% openable (2) No rain protection when open. (3) Inconvenient to open when over an obstruction. (4) Requires weatherstripping. (5) Horizontal members obstruct view. (6) Inflowing air cannot be directed downward. (7) Difficult to wash from outside.	(1) This window is not recommended for use in air conditioned building. (2) At an extra cost, a locking device for control and maintenance must be added, when air conditioned.
Full glass section fixed. Reversible 	(1) Not apt to sag (2) Large sizes are practical. (3) The view is unobstructed.	(1) Provides no ventilation. (2) Difficult to wash from the outside.	(1) These windows are acceptable for use in air conditioned building... however, provision for exterior window washing must be made.
Vertical section projects partly out. Combination pivoted and fixed. 	(1) Not apt to sag (2) 100% opening for ventilation (when needed). (3) Easy to wash. (4) Will deflect draft (when needed).	(1) No protection from rain when open (2) Present a hazard if low and close to walkways. (3) When opened, interferes with drapes and furniture. (4) Difficult to provide screens and storm windows.	(1) Highly recommended in air conditioned buildings. (2) Proper installation and weatherstripping is of utmost importance.
(a) One fixed section of glass. (b) The other section opens on pivots and partly projects out. 	(1) Not apt to sag (2) Easy to wash with the proper hardware. (3) Offers rain protection while partly open. (4) Large sizes practical.	(1) Presents a hazard if vent is low and close to walkway. (2) These windows give no protection from rain when fully open. (3) They require weatherstripping. (4) Inflowing air cannot be diverted downward. (5) Partly interferes with drapes, furniture, etc. (6) Screens and storm windows are difficult to provide if building is not air conditioned.	(1) Used to best advantage in air conditioned buildings. (2) Proper installation and weatherstripping are of the utmost importance.

1-6-11

F.05. y F.06.
Bureau of Yards and
Docks. Design Manual:
Architecture, 1962.

indicaciones. En la versión anterior a la consultada¹⁴, fue la base de todas las actuaciones del Bureau en España.

Se detallan las responsabilidades del diseñador, que abarcan en una primera fase la obtención de los datos necesarios del lugar, el análisis de todos los factores, el urbanismo general en relación con el desarrollo de la zona y la ubicación de los edificios, para luego pasar al diseño de cada uno de los edificios y de cada uno de los elementos que los componen. Todo se debía organizar según una lógica funcional, en la que nada esté dejado al azar. Cada paso a dar está desarrollado en este manual, para realizarlo del modo más eficiente posible.

Uno de los elementos que llama la atención por el énfasis con que se trata es la estandarización. Las indicaciones mencionadas en este documento eran muy claras: “Se debe lograr la economía a través de la estandarización de las dimensiones de los espacios y las distribuciones.

14. No hemos podido localizar la edición que estaba vigente en el momento de la construcción de las bases españolas, pero sí la de 1962, basada en la anterior

15. BUREAU OF YARDS AND DOCKS. *Design manual: architecture*, U.S. Government Printing Office, Washington, 1962, p.1-2-5. Traducción realizada por la autora. En el original: “Economy (of spaces) may be achieved by standardizing space dimensions and arrangements. 1) A module or modular unit should be established for recurring or duplicated functional elements, such as classrooms and offices. 2) Dimensions of materials, column spaces, windows, etc., should be coordinated to conform with the established module 3) Modules should be utilized as consistently as possible. Small spaces may be adapted within a modular arrangement and an entire building may, in many cases, be planned on a modular basis 4) Simplicity of Layout. The rectangular plan is the most economical. Space planning should provide for a simple plan arrangement free from needless wall breaks and irregular shapes.”

16. En el Manual de Arquitectura del *Bureau of Yards and Docks* publicado por la US Navy, 1962, p.1.1.1, se especifica cuál es la vida limitada de la construcción a llevar a cabo. Cada espacio tiene establecida una vida útil, de tal manera que el mantenimiento después de pasado ese tiempo deja de ser económico y se procede a su demolición o su sustitución. Se realiza una inversión mayor en los edificios que tienen prevista una duración más larga. Se dividen en permanentes, casi permanentes, 15 años de vida, 5 años de vida y temporales.

1) Se debe establecer un módulo o unidad modular para los elementos funcionales que se repiten, tales como clases u oficinas.

2) Las dimensiones de los materiales, espacios entre pilares, ventanas, etc, deben estar en función del módulo establecido.

3) El módulo se debe utilizar tanto como sea posible. Los espacios pequeños deben ser diseñados en función del módulo e incluso, un edificio entero puede ser planteado con un módulo base.

4) Se debe buscar la simplicidad de los planos generales. Los edificios rectangulares son más económicos. Evitar los quiebros de muros innecesarios y las formas irregulares”¹⁵.

La estandarización permitía una gran perfección en los detalles y el estudio minucioso de cada posible dificultad en la edificación. Todos los procesos estaban perfectamente planificados, ya que habían sido ensayados antes en muchas otras bases y esta minuciosidad se sigue desde el dibujado de los planos hasta su materialización. Esto se comprueba al confrontar los planos de las bases españolas con la realidad. Cada elemento está exactamente donde debe estar. Como se ha visto en reformas posteriores, una distancia medida en los planos coincide exactamente con la que se encuentra en la realidad.

Esa misma estandarización se aprecia en la apariencia exterior de los edificios, que debían seguir tres indicaciones clave: ser simples, sin ningún ornamento inútil o cuya finalidad fuera evidenciar la función del edificio; cuidar la elección de materiales adecuados y sus encuentros, y por último, tener en cuenta la relación con el entorno.

Entre los temas tratados en este manual aparece la fecha de caducidad que otorgaban a cada elemento. Una vez pasado este tiempo, aunque estuvieran en buen estado, eran sustituidos.¹⁶ Tanto los elementos constructivos como los decorativos o el mobiliario entraban dentro de estas restricciones. Durante años esta práctica generó en España un mercado negro de productos desechados por los americanos. Como cada elemento estaba estandarizado y era de catálogo, su reposición resultaba muy sencilla; hasta los años 90, cuando los estadounidenses abandonaron las bases.

El manual dedica un capítulo a hablar del nivel de detalle a alcanzar, dando gran importancia a la perfección en ellos, como elementos críticos que marcarán la eficiencia y la apariencia de un edificio. Para cuidarlos aconseja cuidar una serie de elementos: la simplicidad (en las conexiones, en las formas y en la repetición de elementos), la búsqueda de la economía de espacios (en cuanto tamaños eficientes y formas prefabricadas) y la coordinación modular¹⁷.

TABLE 11-1
Appearance Ratings of Colors Under Artificial Light Sources¹

Color	Fluorescent lamps					Incandescent lamps
	Daylight	Standard cool white	Deluxe cool white	Standard warm white	Deluxe warm white	
Maroon	Dull	Dull	Dull	Dull	Fair	Good
Red	Fair	Dull	Dull	Fair	Good	Good
Pink	Fair	Fair	Fair	Fair	Good	Good
Rust	Dull	Fair	Fair	Fair	Fair	Good
Orange	Dull	Dull	Fair	Fair	Fair	Good
Brown	Dull	Fair	Good	Good	Fair	Good
Tan	Dull	Fair	Good	Good	Fair	Good
Golden yellow	Dull	Fair	Fair	Good	Fair	Good
Yellow	Dull	Fair	Good	Good	Dull	Fair
Olive	Good	Fair	Fair	Fair	Brown	Brown
Chartreuse	Good	Good	Good	Good	Yellowed	Yellowed
Dark green	Good	Good	Good	Fair	Dull	Dull
Light green	Good	Good	Good	Fair	Dull	Dull
Peacock blue	Good	Good	Dull	Dull	Dull	Dull
Turquoise	Good	Fair	Dull	Dull	Dull	Dull
Royal blue	Good	Fair	Dull	Dull	Dull	Dull
Light blue	Good	Fair	Dull	Dull	Dull	Dull
Purple	Good	Fair	Dull	Dull	Good	Dull
Lavender	Good	Good	Dull	Dull	Good	Dull
Magenta	Good	Good	Fair	Dull	Good	Dull
Gray	Good	Good	Fair	Soft	Soft	Dull

¹Appearance Rating Key:

- Good - Color appears most nearly as it would under an ideal white light source such as north skylight.
- Fair - Color appears about as it would under an ideal white light source but is less vivid.
- Dull - Color appears less vivid.
- Brown - Color appears to be brown because of small amount of blue light emitted by lamp.
- Yellowed - Color appears yellowed because of small amount of blue light emitted by lamp.
- Soft - Surface takes on a pinkish cast because of red light emitted by lamp.

2. PRINCIPLES. The application of sound principles to color treatment will tend to ensure a pleasing appearance, good morale, and good safety conditions.

a. Characteristics of Colors. It is important that the following color characteristics be understood to ensure the proper selection of color treatments:

- (1) Hue. This is the property that distinguishes one color from another; i.e., red from yellow, yellow from green, and so forth.
- (2) Chroma, saturation, or intensity. Chroma is that quality which indicates the degree of color strength (or saturation) of a hue.
- (3) Value. The value of a hue is the degree of lightness or darkness in relation to pure white, and to black.

b. General Principles.

- (1) Working environment is best where major areas are relatively uniform in brightness. Fatigue and eyestrain may occur where extreme contrasts in brightness exist within the field of vision.
- (2) The eye is attracted to lightness rather than to darkness and to vivid colors rather than to neutral ones. The marking of hazards with bright color lines contrasted with softer wall tones and machinery finishes adds emphasis and safeguards personnel. If floors are dark, walls should not be too light as the contrast may be excessive.

c. Light Reflectance. Different colors reflect different amounts of light. Generally, a room is more satisfactorily lighted when the ceiling, walls, and floors reflect light in approximately the following percentages:

1-11-2

REVISION		CASES CHANGED TO WOOD.		DESCRIPTION		A. E. S. B. APPR.	DATE	APPR.
DEPARTMENT OF THE NAVY · BUREAU OF YARDS & DOCKS								
SHAW, METZ & DOLIO · METCALF & EDDY · FREDERIC R. HARRIS INC. · PEREIRA & LUCKMAN								
DESIGNED	<i>V. J. Lane</i>	JOINT UNITED STATES MILITARY GROUP, SPAIN TORREJON AIR BASE PLANTA BAJA ZONA "A" GROUND FLOOR PLAN UNIT "A" HOSPITAL DE LA BASE Y CLINICA DENTAL BASE HOSPITAL AND DENTAL CLINIC						
DRAWN	<i>J. Matcos</i>							
CHECKED	<i>Quate</i>							
SUPERVISED	<i>R. A. B. Field</i>							
IN CHARGE	<i>W. S. Smith</i>							
REVIEWED	<i>R. Cantrell</i>							
SUBMITTED FOR AESB	<i>M. Keenan</i>	SATISFACTORY TO	<i>D. K. Kelley</i>	APPROVED	<i>D. J. ...</i>	DATE	<i>11/3/55</i>	
CHIEF A.F.I.G., USAF		SATISFACTORY TO		OICC FOR CHIEF OF BUREAU		SCALE: AS NOTED SPEC		
DIRECTOR OF CONSTRUCTION, REAR ADM., CEC, USN		APPROVED		SHEET A-3 OF 33		NOV 8 1955		
CHIEF JUSMG		MAJOR GENERAL, USAF		Y & D DRAWING NO.		666249		

F.07.
Bureau of Yards and Docks. Design Manual: Architecture, 1962

F.08.
Cajetín de uno de los planos del hospital de la base de Torrejón. Fuente: Departamento de instalaciones de la base de Torrejón de Ardoz.

Se presentan las ventajas e inconvenientes de los diversos materiales utilizados en la construcción, exponiendo en qué casos se deben emplear; madera, acero, hierro, hormigón, materiales cerámicos o aluminio. Explica las condiciones de control que deben cumplir, las especificaciones y posibilidades de cada uno de ellos y los controles a los que deben ser sometidos.

En el capítulo dedicado a la construcción va detallando cada uno de los elementos que componen la estructura y las instalaciones de un edificio, con todas sus características y posibilidades, para que el diseñador sepa elegir entre ellos y combinarlos. Empieza por los muros exteriores de diversos materiales, para pasar al suelo, al tejado y al aislamiento térmico. Entrando en detalle, a continuación nos habla de cada uno de los elementos constructivos; chimeneas, escaleras, particiones interiores, recubrimientos interiores, techos, ventanas, puertas, vidrios y acristalamiento... Aparecen dibujos que acompañan las posibilidades descritas y se especifican las ventajas y desventajas de los diversos tipos. En este punto el manual se convierte prácticamente en un catálogo para elegir entre diferentes elementos, detallando minuciosamente cada aspecto y las precauciones que tener en cuenta al llevar a cabo las tareas de instalación.

Igual de interesantes son los capítulos 9 y 11. El primero habla sobre la prefabricación, sus ventajas (velocidad, economía, facilidad y desmontaje), frente a sus inconvenientes (poca abundancia de materiales prefabricados, su falta de flexibilidad, la dependencia del transporte, las restricciones de diseño impuestas por los materiales y la falta de variedad de acabados finales). Especifica qué tipos de edificios son candidatos a ser prefabricados y cuáles no, en qué medida y con qué elementos, etc.

El capítulo 11 versa sobre el color, sus significados y los criterios para su elección en cada edificio. En una tabla nos explica cómo se ve cada color dependiendo del momento del día y del tipo de luz, para que se pueda elegir uno u otro según la finalidad del edificio. Después va detallando cada uno de los posibles espacios que puede tener un edificio y los colores recomendables para cada elemento: techo, suelo, paredes, tapicería o maquinaria.

2. Planos americanos Vs. Planos españoles

Estos dos manuales, junto con los demás anteriormente mencionados, dieron lugar a una serie de especificaciones, que se tuvieron que adaptar a la mano de obra española, a los materiales y equipos disponibles y a las condiciones climatológicas, económicas y culturales nacionales. Fue necesario para su redacción el trabajo conjunto de arquitectos e ingenieros norteamericanos y españoles. Los españoles aportaban el conocimiento local, ya que dominaban la normativa constructiva nacional y los criterios de diseño habitualmente utilizados en cada zona.¹⁸ Uno de los arquitectos españoles que colaboró en el Departamento de anteproyectos, Luis Vázquez de Castro, afirmaba sobre los estadounidenses:

“Habían hecho unos estándares a partir de los sistemas constructivos españoles para homogeneizar proyectos y luego facilitar a las contratas y a todo el mundo que los tipos de construcción fueran homogéneos. Habían hecho un estándar partiendo del ladrillo español de la época y en base a eso dimensionaban todo lo demás: ventanas, capialzados, vierteaguas de hormigón, pasillos, habitaciones; las crujías más corrientes de los edificios... Esto era la traducción al español de los sistemas de construcción americanos”¹⁹.

Después de este trabajo conjunto, cabe hacerse la pregunta acerca de cuánto y de qué manera influyó el uso de dichos manuales en el modo de representar y de hacer arquitectura de los técnicos españoles.

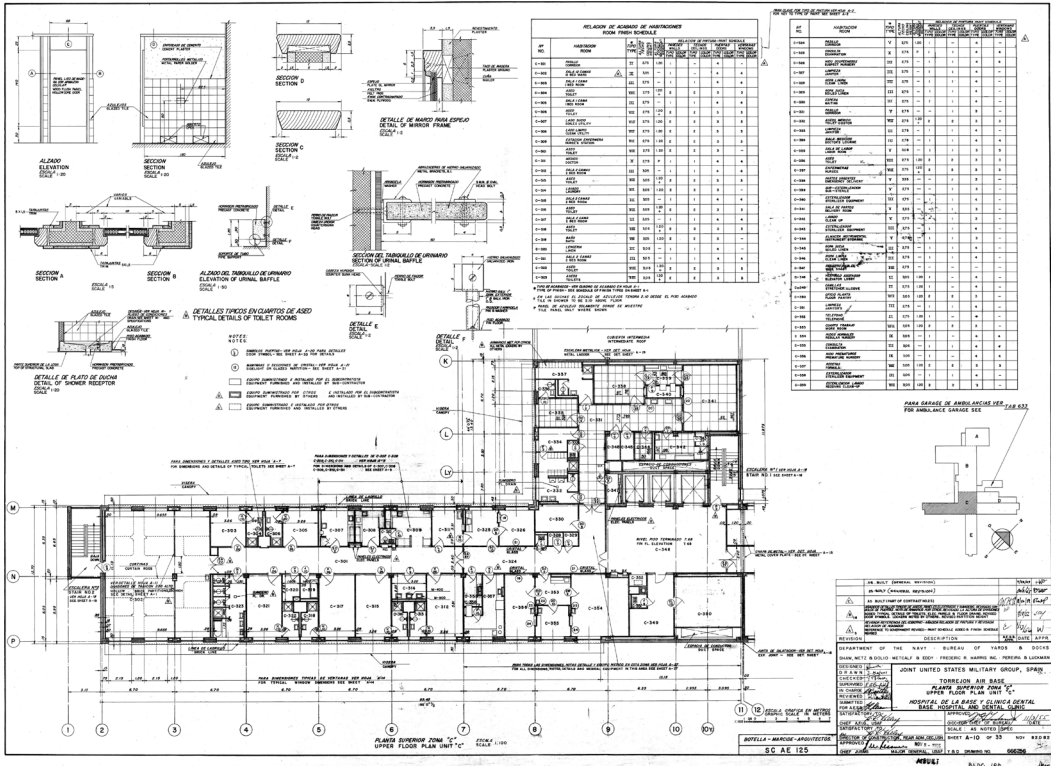
Los planos de los edificios llevados a cabo por los norteamericanos llamaban notablemente la atención por su elevado grado de definición. Por estar actualmente en

17. *Ibid.*, p.1-2-7

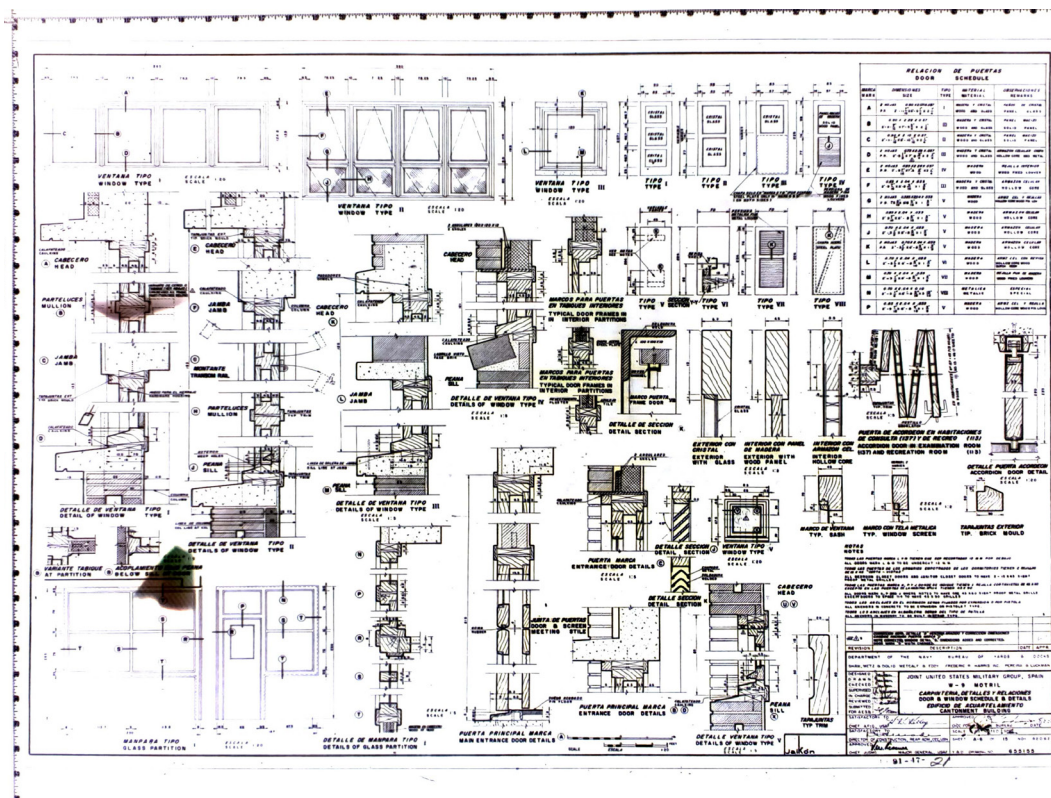
18. A.E.S.B., *Record Report...*, p.C-146

19. Entrevista personal realizada a Luis Vázquez de Castro por Luis Bilbao Larrondo, 2013

F.09. Planos del hospital de la base militar de Torrejón de Ardoz. Fuente: Departamento de la base de Torrejón de Ardoz.



F.10. Detalles constructivos del edificio cuartel de la estación de Motril. Fuente: United States National Archives and Records Administration.



desuso, nos han sido facilitados desde la Base Aérea de Torrejón de Ardoz los planos de ejecución del antiguo hospital de la Base, llevado a cabo en 1956 por el estudio de Botella y Marcide, expertos en arquitectura hospitalaria. Aprovechando esta circunstancia hemos localizado planos de hospitales diseñados por estos mismos arquitectos anterior y posteriormente a su trabajo en las bases. Esto nos permite realizar una comparativa intentando establecer su posible influencia. Limitaremos el estudio al nivel de definición y dibujo de los planos, ya que los aspectos formales o de distribución de los edificios vienen determinados por los diferentes programas.

Había entre los planos americanos y los españoles notables diferencias formales, además de la gran diferencia en el grado de definición. Los estadounidenses integran diferentes elementos: las láminas están compuestas por la representación en planta, alzado o sección acompañada de gran número de detalles constructivos, tablas que definen los materiales y múltiples anotaciones explicativas. Los planos españoles son mucho más sencillos, con una única representación por lámina.

En los planos del hospital americano se utilizan códigos para definir cada una de las estancias, los materiales y los elementos de carpintería. Las tablas dibujadas en los planos especifican, además de la habitación a que corresponde cada código, su tipo, la altura del techo y del zócalo; y el tipo y color de las paredes, techos, puertas y ventanas. Los ejes estructurales se marcan con líneas discontinuas que sobresalen de la planta y terminan en un círculo con una numeración: alfabética en el sentido vertical y numérica en el horizontal, repetida en todas las láminas. Aparece dibujada la escala gráfica de cada plano.

En los planos españoles no aparece ninguno de estos elementos, simplemente el nombre de las estancias está escrito en su interior. La documentación gráfica que se exigía en España para poder visar y construir un proyecto era mínima. Esto fomentaba que no se llegara en los planos hasta el nivel de detalle que vemos en los de los americanos.

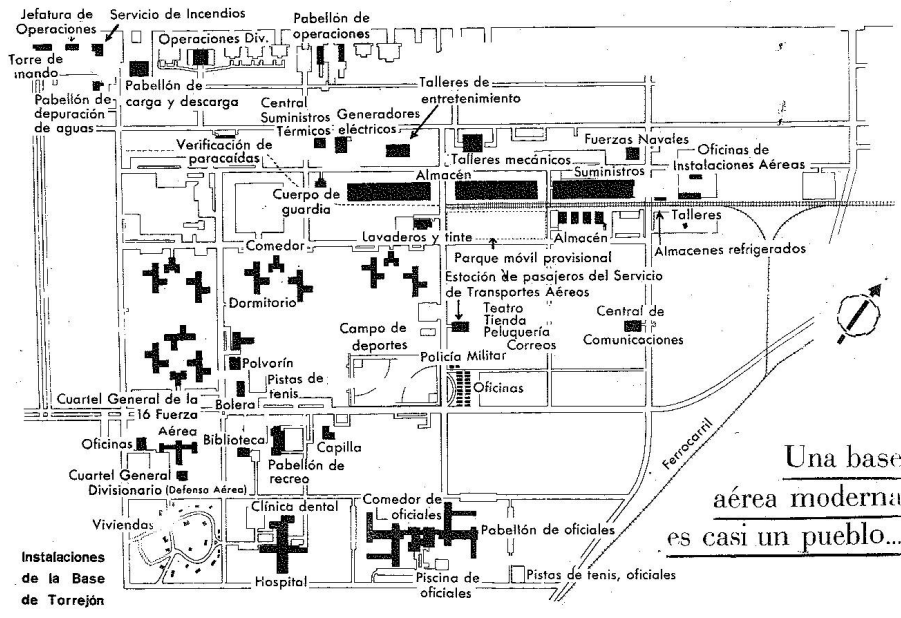
Comparando las fechas de los diferentes planos, obtenemos un resultado en apariencia sorprendente. El sistema de representación que utilizaron en los planos de hospitales españoles posteriores al trabajo en las bases, como la Residencia Sanitaria de La Paz, firmada en 1961 por Martín José Marcide y Aurelio Botella o la Residencia Sanitaria de Badajoz, inaugurada en 1964 y diseñada únicamente por Aurelio Botella, no difiere gran cosa del que habían utilizado antes de su trabajo en las bases o del que se utilizaba generalmente en España.

Botella y Marcide no implementaron apenas ninguna de las innovaciones que habían encontrado en los planos americanos. Sus planos para edificaciones españolas eran más artísticos y menos completos. Dibujaron los planos para los americanos en el estilo a que les obligaban sus manuales, pero no adquirieron sus hábitos de dibujo²⁰.

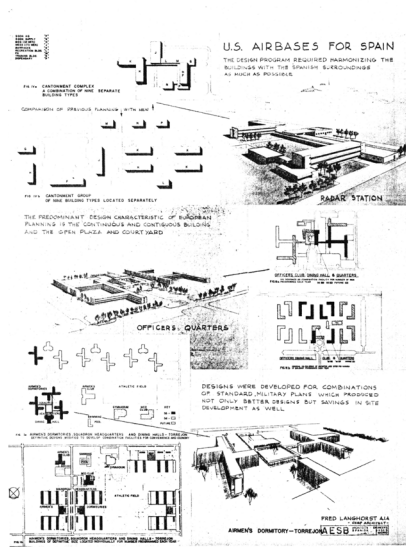
A pesar de esto, podemos afirmar, por el testimonio de otros arquitectos, que ese trabajo conjunto no fue en balde, sino que la diferencia de condiciones entre un país y otro, además de lo específico del cliente: la Marina norteamericana, hacía que los arquitectos españoles no vieran aplicables, aunque sí deseables, los requisitos establecidos por los norteamericanos. Con el sueldo que recibía habitualmente un español era imposible llegar al nivel de definición que se pedía en Estados Unidos, además de la diferente organización y colaboración entre los gremios en España

La AESB quedó muy satisfecha con el trabajo de los arquitectos españoles a los que había contratado: “son trabajadores eficaces. Mantienen alto el estándar en los trabajos de ingeniería y prestan atención a los detalles en todos los dibujos.

20. No había en ese momento en España una normativa que uniformizara los criterios de representación. En el año 1974 se incluyeron las tablas de las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), las cuales sugerían (no eran de obligado cumplimiento) cómo representar los diferentes elementos



Una base aérea moderna es casi un pueblo...



F11. Planificación de la base de Torrejón de Ardoz. Fuente: *Noticias de Actualidad*, 17 febrero 1958.

F12. Ideas iniciales de diseño de las bases. Frederick Langhorst. Fuente: Archivo familiar Langhorst.

BIBLIOGRAFÍA:

El Departamento de Producción de AESB de toda la organización de las oficinas de arquitectura en Norteamérica queda reflejada en Revista Nacional de Arquitectura, 167, 1955.

Works of art. En *The Wall Street Journal*, Feb 21, 1955.

From Here and There in Spain. En *Civil Engineering Corps Bulletin*, Vol. 2, 7, julio 1957.

A.E.S.B., Record Report Military facilities in Spain. En *Bureau of Yards and Docks*, Vol. 2, Madrid, 1956.

BERTELSEN, Capt. C.: *Adres. Madrid 2 Feb 1957*. USNSM, RG 5 Ed., Series I, Spain.

BURCHARD, J.E.: *Constitución de una arquitectura*. En *Atlántico*, 9, Casa Americana Ed., Madrid, 1958.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Manual*. Navy Department Ed., Washington, 1923.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Requirements in the preparation of drawings, surveys, and other technical records*. Washington, 1939.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Manual*. Washington, 1941.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Soil conservation*. NavDocks TP-Pw-5, Washington, 1953.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Airfield pavement*. NavDocks TP-Pw-4, Washington, 1953.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Water supply systems*. NavDocks TP-PW-12. Washington, 1959.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Public Works type functions*. Work Measurement Program. NavDocks P-57, Washington, 1951.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Design Manual. Family Housing*. Washington, 1959.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Natural disasters*. NavDocks P-88, Washington, 1961.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Design Manual*. NavDocks DM-1, Washington, 1962.

BUREAU OF YARDS AND DOCKS: *Design Manual. Civil Engineering*. NavDocks DM-5, Washington, 1962.

KURZAM, Com. C. J.: *Report of temporary additional duty military construction program in Spain 19 May 1954-12 Jun 1954*. USNSM, RG 5, Series I, Spain.

STAPLETON, B.: *What are we doing in Spain?*. Engineering New-Record 15 mayo 1953.

21. KURZAM, Com. C. J. "Report of temporary additional duty military construction program in Spain 19 May 1954-12 Jun 1954", USNSM, RG 5, Series I, Spain.

22. "La organización de las oficinas de arquitectura en Norteamérica", *Revista Nacional de Arquitectura*, nº167, 1955 p.42

23. "Works of art", *The Wall Street Journal*, Feb 21, 1955 "Turning the designs into detailed blueprints has posed another problem, however, according to yet another American on the job "Look at this blueprint drawn by one of our Spanish draftsmen - it is work of art", he says. "It is completely done in ink, all the notations are perfectly made using a lettering guide; the detailing work is so exact it looks like engraving" Sounds good? Well, it is, except that these finely drawn blueprints take the Spanish employees so long to create that their services are costing as much as the imported American draftsmen who work beside them at salaries twice as high."

24. "La organización de las oficinas...", p.39

Una vez que han entendido el problema del diseño realizan el trabajo con un mínimo de supervisión"²¹. Algunos trabajaban bajo la supervisión de la AESB en sus oficinas, contratados directamente y otros eran subcontratados como estudios para desarrollar los planos de algunos edificios. Los primeros trabajaban en directo contacto con los arquitectos estadounidenses llegados a España. Muchos de los planos se desarrollaban directamente en la AESB, y allí decidían cuáles eran los que pasarían a ser realizados por alguna compañía externa. A todos se les exigía que siguieran los métodos americanos y se les facilitaba la formación necesaria. Esto encarecía finalmente los proyectos.

Como dice Jaime Ferrater, uno de los arquitectos que trabajó para la AESB;

"Inicialmente, los subcontratistas no adaptados a los modos americanos gastaban hasta 600 horas en la confección de un plano; actualmente, el Departamento de Producción de AESB los produce en un promedio de 150 horas hasta su acabado total. A mi parecer, les estamos costando dinero a AESB"²².

Esta visión era compartida por los americanos, que a veces se quejaban del esfuerzo que les requería enseñar sus métodos a los españoles. El mismo problema se planteó con los delineantes. Estos, en su esfuerzo por hacer los planos según se les pedía, llegaron a hacer verdaderas obras de arte, con un nivel de detalle y precisión exquisito, pero que les llevaba más del doble del tiempo. Aunque los americanos cobraran mucho más, el coste final de los trabajos encargados a españoles era incluso mayor²³.

En la Sesión Crítica de Arquitectura en la que se trató este tema se resaltaron enseñanzas fundamentales en algunos puntos: la necesidad del trabajo en equipo entre arquitectos e ingenieros, la idoneidad de un trabajo que englobe las instalaciones en el diseño, la sinceridad de los proyectos americanos: "entendiendo por tal el que todos los elementos, en sus detalles y en su conjunto, están estudiados y definidos"²⁴, la normalización y organización que otorgan gran claridad de representación, el control de las horas necesarias para cada uno de los trabajos y por último, los beneficios tanto económicos como de tiempo que se conseguirían si los estudios españoles adoptaran la forma de trabajar de los americanos, para lo que habría que adecuar los salarios de los arquitectos, de tal manera que éstos pudieran llegar al nivel de detalle habitual para los estadounidenses.

Cabe acabar como resumen de todo lo anterior, con la frase de Fernando Moreno Barberá:

"Estos trabajos que un grupo de arquitectos hacemos con los norteamericanos son como unos ejercicios espirituales, de los que salimos con la tranquilidad de saber que seríamos capaces de trabajar en serio, si fuese posible o nos lo pidiesen".

Bases militares / Manuales / Planos / Estados Unidos