

# LA GENERALIZACIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE NAVE INDUSTRIAL EN LAS OBRAS PÚBLICAS DE ANDALUCÍA ORIENTAL. 1870-1920

**Antonio Burgos Núñez**, Universidad Politécnica de Madrid,  
antonio.burgos.nunez@alumnos.upm.es

**María Paz Sáez Pérez**, Universidad de Granada, mpsaez@ugr.es

**Juan Carlos Olmo García**, Universidad de Granada, jolmog@ugr.es

## RESUMEN

A lo largo del siglo XIX tomó cuerpo una de las fórmulas básicas de edificios industriales: la nave. Su desarrollo no se circunscribió al ámbito de la Industria, encontrando la tipología un impulso relevante gracias a su aplicación en edificios vinculados con las Obras Públicas.

Entre 1850 y 1920 se produjo en el Sudeste de España un notable despliegue de las infraestructuras de transporte, que impulsó la construcción de muchos edificios de este tipo. Casi siempre a partir de diseños estandarizados, fueron incorporados masivamente en las nuevas líneas ferroviarias y de tranvías. Y aunque con menor intensidad, también se emplearon en carreteras y en puertos.

Tomando como base metodológica tanto el análisis de la documentación existente (sobre todo técnica, pero sin excluir valiosas fuentes de otra naturaleza) como el reconocimiento arqueológico de los edificios conservados, la investigación presta especial atención a los principios constructivos y estructurales de la tipología en la zona. Esto ha permitido extraer conclusiones sobre sus orígenes, factores condicionantes del diseño, evolución y materialización definitiva.

Palabras clave: arquitectura industrial, obras públicas, nave, construcción, estructuras.

## ABSTRACT

The industrial plant, the main pattern to the factory buildings was developed along the 19<sup>th</sup> century. It was designed specifically for industries, but was also much used for buildings related to civil works.

The transport infrastructures in Southeast Spain had an important development between 1850 and 1920. In this context, lots of these buildings were built especially for the new railway and tram lines, and also in roads and ports. Nearly always a standard design was used to do this.

This paper focuses on the building and structural principles of this constructions. Their origins, evolution and conditioning factors are studied and conclusions about it were drawn. The analysis of primary sources (original technical documentation) and archeological recognition have been the bases of the research.

Keywords: industrial architecture, engineering works, industrial plant, building, structures.

## LA NAVE, TIPOLOGÍA BÁSICA DE LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES

La configuración de los modernos edificios industriales se concretó tempranamente, desde finales del siglo XVIII, en dos tipologías elementales: la fábrica de pisos y la nave [1]. Frente a los espacios muy compartimentados de la manufactura tradicional, la fábrica de pisos respondía a los requerimientos de la nueva industria. El motor se situaba en la base del edificio y desde allí se transmitía la energía de modo uniforme a las máquinas situadas en los pisos superiores. Aplicado primitivamente en industrias textiles, este modelo era especialmente apropiado para los molinos de harina (en los que la intensidad de la molienda se graduaba verticalmente). En Andalucía se construyeron abundantes ejemplos.

Pero en aquellas otras industrias que precisaban de maquinaria de mayor tamaño, la fábrica de pisos no era viable. Surgió así la que con el tiempo llegaría a ser el prototipo por antonomasia de edificio industrial, la nave.

En esta se consigue un volumen unitario, libre de obstáculos, a partir de cuatro cerramientos perimetrales y una cubierta a dos aguas. No se trataba ciertamente de una idea nueva. Al contrario, era una fórmula simple con largo recorrido en soluciones habitacionales, pero que ahora presentaba los sellos distintivos de su aplicación a mucha mayor escala y de su construcción con los nuevos materiales —el hierro, principalmente— proporcionados por la Revolución Industrial. De hecho, al campo de la edificación industrial llegó en buena parte como préstamo de la nueva arquitectura del Ferrocarril [2].

Muchos andaluces tendrían oportunidad de familiarizarse con estas nuevas formas edificatorias precisamente en las instalaciones ferroviarias. Aunque también pudieron hacerlo en algunas de las llamativas iniciativas de la primera etapa de la industrialización, como las legendarias ferrerías malagueñas de mediados de siglo.

Pero sería en la floreciente industria agroalimentaria [3] donde la tipología de la nave se afianzaría de forma definitiva. En particular, el modelo se generalizaría en las azucareras finiseculares del litoral malagueño y la provincia de Granada [4].

## LA CONFIGURACIÓN ARQUITECTÓNICA Y SU EVOLUCIÓN

Si bien su configuración general no se apartó del planteamiento original (de hecho, aún se mantiene en nuestros días), su esqueleto y piel sí que experimentaron transformaciones que se fueron dando en paralelo a las innovaciones de los materiales y las técnicas constructivas verificadas a lo largo del siglo.

Es particularmente sintomática la evolución de su esquema estructural, que inicialmente continuaba la tradición constructiva de muros de carga y cubiertas de pares de madera. De hecho, pese al empuje de la construcción metálica nunca llegó a abandonarse completamente.

Los muros de carga de espesor constante, válidos para dimensiones reducidas, no tardaron en revelarse inadecuados con el aumento del volumen edificado. La ampliación de la profundidad de la nave condujo como primera respuesta a la reiteración de pórticos perpendiculares a la dimensión mayor, inicialmente resueltos con pilastras de refuerzo en el muro y cerchas de madera.

La introducción de la estructura metálica de pórticos supondría la culminación del modelo. Sería propiciada por el desarrollo de las infraestructuras ferroviarias, con fórmulas ensayadas previamente en el extranjero. Su introducción comenzó por las más importantes, teniendo en la estación de Málaga construida en 1865 para el Ferrocarril Córdoba-Málaga una de las más tempranas y significativas aplicaciones en Andalucía Oriental [5].

Las grandes cubiertas a dos aguas de la terminal de viajeros se convertirían en el elemento trascendente, la referencia constructiva principal del diseño [6]. A partir de ella la configuración de nave se estandarizó en los edificios menores, a partir de pórticos metálicos a dos aguas, con triangulaciones en los dinteles, cerramientos laterales de fábrica y cubierta de chapa o tarima de madera.

## NAVES EN LA RED DE CARRETERAS

A lo largo de la segunda mitad del siglo XIX las infraestructuras de transporte terrestre experimentaron un gran desarrollo. En paralelo al despliegue de los ferrocarriles, la Administración impulsó la modernización de la red de carreteras, para lo cual fueron necesarias tanto la planificación de los itinerarios como la definición técnica de la propia vía. Los ejes básicos fueron definidos en los planes de 1860 y 1877, con dos itinerarios de primer orden que partían del entonces pujante núcleo minero de Linares: Bailén-Granada-Málaga y Estación de Vilches-Guadix-Almería. A ellas se sumaban otras carreteras de segundo orden, como la de Granada a Murcia por Guadix y Baza, la de Málaga a Almería, la de Granada a Motril y la de Puerto Lumbreras a Almería. En estos trazados, rectificadas parcialmente y reorganizadas en sucesivas ocasiones, se reconoce la actual red viaria del Sudeste Peninsular.

La Administración española asumió íntegramente el despliegue de estas carreteras, por lo que fueron concebidas exclusivamente por ingenieros españoles. Su materialización sería larga y costosa, no completándose algunos de los itinerarios hasta bien entrado el siglo XX [7].

Entre los elementos de su infraestructura las carreteras incorporaban edificaciones, destinadas principalmente a su mantenimiento. Se habilitaron viviendas para los operarios encargados de la conservación. Estas se ajustaban a una tipología básica definida de modo general, que fue aplicada con amplia reiteración. Pero junto al modelo elemental de *casillas para peones camineros* se construyeron, aunque en mucho menor número, edificaciones de carácter funcional (almacenes o cocheras) para los cuales se adoptó la fórmula de la nave. Eso sí, dada su menor entidad y su cualidad de arquitectura no realizada en serie, fue preterida por lo general la configuración avanzada de estructura metálica, resolviéndose habitualmente con la solución tradicional de muros de fábrica (figura 1).



Figura 1. Nave para mantenimiento de carreteras en Colmenar (Málaga).

## NAVES EN LAS INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

Pero donde verdaderamente se consolidó el modelo fue en las líneas ferroviarias, levantadas mayoritariamente por compañías constructoras y técnicos foráneos. Confiadas las líneas a la iniciativa privada, la red ferroviaria en Andalucía Oriental (si con propiedad pudiera llamarse así) se configuró en diferentes etapas, a partir de itinerarios concebidos aisladamente y cuyo encaje resultaría después complicado. La primera oleada sólo dejó en esta zona la conexión de Córdoba y Málaga, promovida por industriales malagueños en la década de 1860 (con un ramal a Granada que se añadió algo después). Acabando el siglo se añadieron, en el segundo y postrero impulso, las otras líneas significativas: la Linares-Almería, la Linares-Puente-Genil y la Lorca-Baza, todas vinculadas mayoritariamente a la explotación minera y materializadas por empresas extranjeras. El trabajoso acoplamiento de la última de las mencionadas con otros itinerarios subsidiarios conformaría, ya a comienzos del XX, la conexión de Granada con el Levante. Quedaría así completado el panorama ferroviario del Sudeste Peninsular [8].

En la infraestructura de estas líneas las construcciones arquitectónicas, concentradas en torno a las estaciones, eran un capítulo esencial. Su configuración como es lógico dependía de la importancia de la estación, pero exceptuando los pequeños apeaderos formados por una sola edificación, todas ellas incorporaban al menos un edificio de viajeros y un almacén de mercancías. En las grandes estaciones eran acompañados por otros edificios auxiliares como talleres y depósitos para locomotoras [9].

La tipología de nave fue ampliamente utilizada en todas estas edificaciones, aunque con mayor incidencia en los almacenes. No obstante, si bien como solución general fue un recurso universal, su materialización constructiva fue objeto de profundas divergencias. La procedencia de sus constructores resultaría un factor determinante para la diferenciación, observándose una apuesta decidida por los elementos metálicos entre los franceses; mientras que los británicos se decantaron por soluciones tradicionales de muros de fábrica.

Esta tendencia ya se reconoce en la línea más temprana (Córdoba-Málaga) cuya ejecución fue confiada a la compañía francesa Vitali, Picard y Cia. Esta constructora introdujo importantes novedades, como los puentes de vigas rectas de celosía. En el ámbito de la edificación, contribuyó a la difusión de la tipología de naves con los

muelles de carga de las estaciones intermedias, realizados a partir de una fórmula abierta al exterior sin cerramientos.

Ya en los años 1880, la construcción de la línea de Linares a Puente Genil, por cuenta de la empresa francesa *Daydé et Pillé*, proporcionó el modelo canónico (figura 2). En detalles como la utilización de perfiles en doble T para los pilares, las cerchas triangulares a dos aguas y la cubierta de chapa, se reconocen muchas de las características de estas construcciones en la actualidad.



Figura 2. Almacén de la estación de Doña Mencía (Córdoba), en la línea de FFCC Linares-Puente Genil. Objeto de una acertada restauración que ha vuelto a darle a uso.

Un detalle significativo es la interrupción a  $\frac{3}{4}$  de la altura de los paños de fábrica del cerramiento perimetral. Con objetivo de facilitar la ventilación, se sustituye la parte superior del paño por un entablado visto por fuera. En el interior, una celosía metálica le sirve de soporte y contribuye, en un efecto tal vez previsto, a la rigidización transversal de la estructura.

La evolución de las naves metálicas alcanzaría otro escalón poco después con los almacenes de las estaciones del Ferrocarril Linares-Almería. Los técnicos responsables de su ejecución, encuadrados en la compañía *Fives-Lille*, introdujeron en su diseño novedades importantes, que afectaron tanto a su forma como a las características constructivas de su estructura.

Continuando la línea marcada por sus predecesoras francesas resolvió los edificios con estructura de pórticos metálicos. Pero en lugar de las cerchas triangulares a dos aguas se decantó por otras con cordones parabólicos. De aquí proviene su característica cubierta curva de chapa (figura 3).

Existían ciertas diferencias entre las naves, pero todas participaban de unos rasgos distintivos, aparte de la cubierta curva: uso exclusivo de chapa y cerramientos de ladrillo reforzados con perfiles metálicos.





Figura 3. Almacenes en la línea Linares- Almería. Derecha, estación de Guadix. Izquierda, estación de Lacalahorra (provincia de Granada)

En contraposición a las realizaciones francesas, sus coetáneas británicas muestran una preferencia clara por las estructuras de fábrica. En Andalucía Oriental, la única referencia la constituye la línea Baza-Lorca. Al tratarse del único ejemplo existente en la zona, no deja de ser aventurado achacar esta circunstancia a una particular idiosincrasia británica. Podría tratarse de una opción personal de los ingenieros de la compañía Hett Maylor que diseñaron y construyeron la línea en 1894 [10].

Difícilmente podrían haber rehusado de plano la construcción metálica, en pleno apogeo en el momento de construcción de la línea. No obstante, sin restar protagonismo al hierro, los británicos propugnaron el uso en pie de igualdad de los puentes de fábrica. Y en lo relativo a las construcciones arquitectónicas no hubo tal competencia, los edificios de la línea sólo tenían elementos metálicos en partes auxiliares.

En cuanto a la implantación de la tipología de nave, la otra diferencia con la práctica francesa fue su extensión a los edificios de viajeros. El recurso a las fórmulas de fábrica, más próximo por otra parte a la construcción vernácula, quedó confirmado con el empleo de cubiertas de teja (figura 4)



Figura 4. Naves en la línea de ferrocarril Lorca-Baza. Derecha, edificio de viajeros de la estación de Tíjola. Izqda., almacén en la estación de Serón (provincia de Almería)

## NAVES EN PUERTOS

En Andalucía Oriental la versión más evolucionada de la tipología se consiguió en los tinglados del Puerto de Almería.

Punto de embarque principal de las productivas minas del Sudeste (principalmente las procedentes del distrito de Linares), el puerto de Almería se desarrolló en el último tercio del siglo XIX. Un magno programa de modernización, que incluía la construcción de un nuevo dique (el de Poniente), la ampliación del primitivo de Levante y la implantación de dos cargaderos de mineral lo consolidó como uno de los más activos del litoral mediterráneo español.

Y asociados a estas grandes obras portuarias se construyeron los imprescindibles tinglados o almacenes para tratamiento de las mercancías. En 1880 quedaron terminados los primeros, contruidos según diseño del ingeniero José Trias. Incorporaban ya en fecha tan temprana la estructura metálica, con cubierta parabólica de chapa [11].

Su sucesor al frente de la Junta de Obras del Puerto, el también ingeniero Francisco Cervantes, emuló el diseño precedente con sus tinglados de 1906. En estos los pórticos se formaban con cerchas de cordón superior parabólico y triangulaciones tipo Warren.

Otra de sus características avanzadas, que revela un conocimiento correcto del funcionamiento de la estructura metálica, es la incorporación de elementos de arriostramiento transversal de los pórticos. Se trata de una disposición análoga a los esquemas actuales, especialmente necesaria cuando se utilizan cerramientos ligeros de chapa, como los proyectados por Cervantes en Almería (figura 5).



Figura 5. Tinglados metálicos del Puerto de Almería [12]. Biblioteca de la Universidad Politécnica de Madrid. Sede de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

## TRANVÍAS Y FERROCARRILES DE VÍA ESTRECHA

El formidable despliegue de las Obras Públicas decimonónicas se prolongó en Andalucía Oriental durante las primeras décadas del siglo XX. Particularmente intensa fue la construcción de tranvías de vía estrecha, como los de Granada [13] y Málaga [14]. En torno a esta última ciudad se formó en las dos primeras décadas del siglo XX una amplia red de ferrocarriles de vía estrecha.

Dada la orientación preferente hacia el transporte de viajeros estas infraestructuras no necesitaban por lo general de almacenes para mercancías. La incorporación en ellas de la tipología de naves correspondió básicamente a las cocheras para el material móvil.

Contrastada ya ampliamente la fórmula, las realizaciones de este periodo no incorporan especiales novedades. Se mantuvo por lo general la utilización de muros de fábrica y cerchas metálicas a dos aguas, encontrando una notable muestra de ello en las cocheras para los Tranvías Eléctricos de Granada proyectados en 1926 (figura 6).

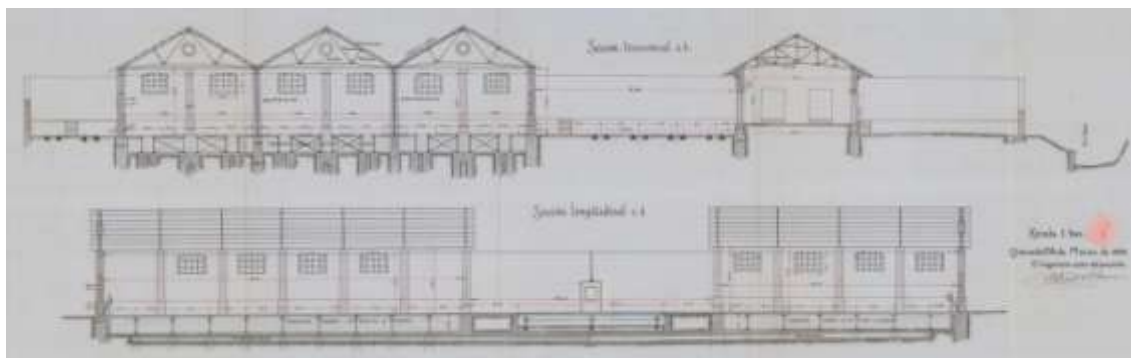


Figura 6. Cocheras para los *Tranvías Eléctricos de Granada*. 1926. Archivo General de la Administración, signatura 26-22339.

## CONCLUSIONES

De la investigación realizada, apoyada en trabajo bibliográfico sobre fuentes primarias y principalmente investigación arqueológica de los edificios existentes, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. La tipología edificatoria de nave, que tuvo amplia aceptación en Andalucía Oriental durante el siglo XIX en el ámbito de la Industria, también encontró un importante vector de desarrollo en las Obras Públicas.
2. Sus primeras aplicaciones se basaron en realizaciones anteriores, que aplicaban técnicas constructivas tradicionales.
3. La configuración primitiva de muros de fábrica no perdió vigencia y continuó utilizándose en paralelo a la implantación de esquemas modernos formados a partir de materiales metálicos.
4. Los modelos metálicos pronto adquirieron los requerimientos estructurales y constructivos propios de este tipo de construcciones, aplicándose desde antiguo los mismos principios de diseño que en la actualidad.
5. En la implantación de modelos tradicionales de fábrica o innovadores metálicos tuvo especial incidencia la procedencia de los técnicos encargados de su construcción.

## REFERENCIAS

- [1] J. Sobrino, *Arquitectura industrial en España, 1830-1990*. Madrid, Ediciones Cátedra, 1996. pp. 72-77.



- [2] J. Hernando, *Arquitectura en España, 1770-1900*. Madrid, Ediciones Cátedra, 1989. pp. 353-358.
- [3] J. Nadal y J. Catalán (eds.), *La cara oculta de la industrialización en España: la modernización de los sectores no líderes (siglos XIX y XX)*. Madrid, Alianza Editorial, 1994. pp. 13-126.
- [4] J.M. Reyes y M.Giménez Yanguas, *Hitos del patrimonio industrial en la provincia de Granada*. Granada, Axares, 2015. pp. 24-69.
- [5] G. Garcival, *Estaciones de ferrocarril en España*. Madrid, Espasa Calpe, 1995. pp. 237-242.
- [6] P. Navascués, *Arquitectura e Ingeniería del hierro en España, 1814-1936*. Madrid, Fundación Iberdrola, 2007. pp. 193-225.
- [7] D. Cuéllar, *Los transportes en el Sureste Andaluz, 1850-1950*. Madrid, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2003. pp. 83-154.
- [8] D. Cuéllar, Empresas y líneas de ferrocarril en Andalucía. En D.Cuéllar y A.Sánchez(dir.), *150 años de Ferrocarril en Andalucía, un balance*. Sevilla, Consejería de Obras Públicas y Transporte, 2008. Tomo I, pp. 103-115.
- [9] P. Pintado, Depósitos y talleres en las estaciones andaluzas de vía ancha. *Actas del IV Congreso de Historia Ferroviaria*. Málaga, 2006. <http://www.docutren.com/HistoriaFerroviaria/Malaga2006/comunicaciones.asp>.
- [10] J.A. Gómez y J.V. Coves, *Trenes, cables y minas de Almería*. Almería, Instituto de Estudios Almerienses, 1994. pp. 123-133.
- [11] A. Morales, *El puerto de Almería. Proyectos y obras de edificación y urbanización (1800-1950)*. Almería, Universidad de Almería, 2012. pp.120-147.
- [12] A. Mateos, *Junta de obras del puerto de Almería: fotografías*. Almería, Universidad de Almería, 1909. Ejemplar conservado en la Biblioteca de la Universidad Politécnica de Madrid.
- [13] G. Núñez, *Raíles en la ciudad. Ciudad y empresa en torno a los tranvías de Granada*. Granada, Fundación Caja de Granada,1999. pp. 21-53.
- [14] M. Burgos, Los tranvías de Málaga. En *Jábega*, nº 9, 1975. pp.39-42.