

EL USO DEL HIERRO EN LA CASA MILÀ DE BARCELONA/ESPAÑA

(THE USE OF IRON IN THE CASA MILÀ OF BARCELONA/SPAIN)

Rafael Vila Rodríguez, Doctor Arquitecto

109-11

Fecha de recepción: 17-VII-90

RESUMEN

Los materiales y los sistemas constructivos, incluso la concepción de la estructura general, no eran para Gaudí más que medios al servicio de la expresividad formal y espacial de su imaginativa arquitectura. A veces, la utilización de algunos materiales se hizo de forma indiscriminada o sin suficientes garantías. La Casa Milà es un buen ejemplo. La utilización del hierro laminado en la Pedrera, que permitió a Gaudí concebir una planta libre independiente de las fachadas —muros-cortina de piedra que parecen desafiar la ley de la gravedad—, ha sido, al mismo tiempo, la causa principal del deterioro de estas fachadas. En el caso de la estructura, la solución conceptual basada en el uso del hierro ha respondido bien a las solicitudes estáticas. No ha ocurrido así con las soluciones —no menos ingeniosas pero excesivamente improvisadas y arriesgadas— previstas, también en base al hierro, para la sustentación de la fachada. Aquí, el material sometido a la acción de la humedad —favorecida por la forma dada a la piedra—, no ha resistido bien el paso del tiempo.

SUMMARY

The materials and construction systems, even the conception of the general structure, were for Gaudí no more than mediums at the service of the formal and spatial expression of his architectural imagination. Sometimes, the use of certain materials was indiscriminate or without sufficient guarantees. The Casa Milà is a good example. The use of laminated iron in the Pedrera, which allowed Gaudí to conceive a story independent of the façades —wall-screens of stone which seem to defy the law of gravity—, have been, at the same time, the main cause of the deterioration of these façades. In the case of the structure, the conceptual solution based on the use of iron has responded well to the static needs. This has not occurred with the solutions —no less ingenious but too improvised and risky— foreseen, also based on iron, to hold up the façade. Here, the material, subjected to the effects of humidity —favored by the form given to the stone—, has not resisted the passage of time very well.

La forma como Gaudí utiliza el hierro en la Casa Milà de Barcelona (su obra civil más importante, conocida popularmente como la Pedrera) es sin duda el aspecto constructivo que más nos ha impresionado y sorprendido a quienes ya hace tres años empezamos a trabajar en su restauración.

El trabajo cotidiano en el edificio nos ha permitido comprobar cómo es cierto que Gaudí utilizaba los materiales —se servía de ellos— a fin de resolver de la mejor manera posible en cada caso los problemas constructivos derivados de su manera de concebir la arquitectura; una concepción en la que los materiales eran, efectivamente, un medio al servicio de unos contenidos plásticos y espaciales.

En el caso del hierro, el uso que de él hizo Gaudí en la Casa Milà le permitió aportar una innovación importante: la disposición de una planta libre de la estructura y la formación de una fachada —en cierto modo, un muro cortina— que se adosa y suspende libremente de esa estructura. Paradójicamente, el uso del hierro será también la causa del deterioro posterior sufrido por la fachada.

Gaudí, siguiendo ese criterio de servirse de los materiales, dispuso una estructura mixta de ladrillo, piedra, hierro fundido y hierro laminado totalmente sometida a las necesidades de la plasticidad formal del proyecto. Su fe en que todo es posible aguantando con una estructura isostática, discontinua y heterogénea —en la

que unas veces se contraponen y otras se combinan el estaticismo de la piedra y la flexibilidad del hierro— le permitió componer un mecanismo estructural completamente independiente de las distribuciones de las plantas.

Efectivamente, si se eliminaran las distribuciones internas ahora existentes, aparecería —sin ningún tipo de problema estructural— un espacio continuo diáfano, tan interesante y sugerente como las propias distribuciones imaginadas por Gaudí. Esta cualidad del espacio total, unida a la amplitud de los ventanales de la fachada, produce una relación interior-exterior, parecida a la que posteriormente Mies Van der Rohe o Le Corbusier plantearan en sus nuevos edificios.

Aun manteniendo la duda sobre si este efecto fuera buscado conscientemente o no por Gaudí —discusión siempre presente en nuestras amplias divagaciones proyectuales con Josep-Emili Hernández Cros, con quien comparto la dirección de las obras de restauración—, lo cierto es que el resultado perceptivo conseguido por Gaudí es magnífico.

Volviendo a la estructura, la adaptación en cada caso o secuencia a su circunstancia concreta es tan acusada y su resolución tan sumamente aleatoria, que, por ejemplo, en la planta principal y muy especialmente en el sótano, se puede ver cómo pesadas columnas de ladrillo o de piedra se transforman en ligeros y esbeltos pilares de hierro fundido que reciben las cargas mediante ménsulas-capiteles.

El máximo exponente de esta forma de proyectar —modificando la estructura en cada punto según las conveniencias formales— es la forma de solucionar el apeo del suelo del patio inmediato al Paseo de Gracia, que cubría la zona destinada a la maniobra de los carruajes. Allí los cambios de materiales en los soportes y las combinaciones de diferentes modos de trabajo estático en las vigas alcanzan el cenit. La necesaria libertad de movimiento de los carruajes obligan a una planta libre de obstáculos, que Gaudí obtiene mediante una solución singular: una estructura radial, casi circular, de vigas metálicas triangulares de celosías invertidas, unidas por su extremo central a un anillo metálico circular -que las recoge y absorbe su distribución

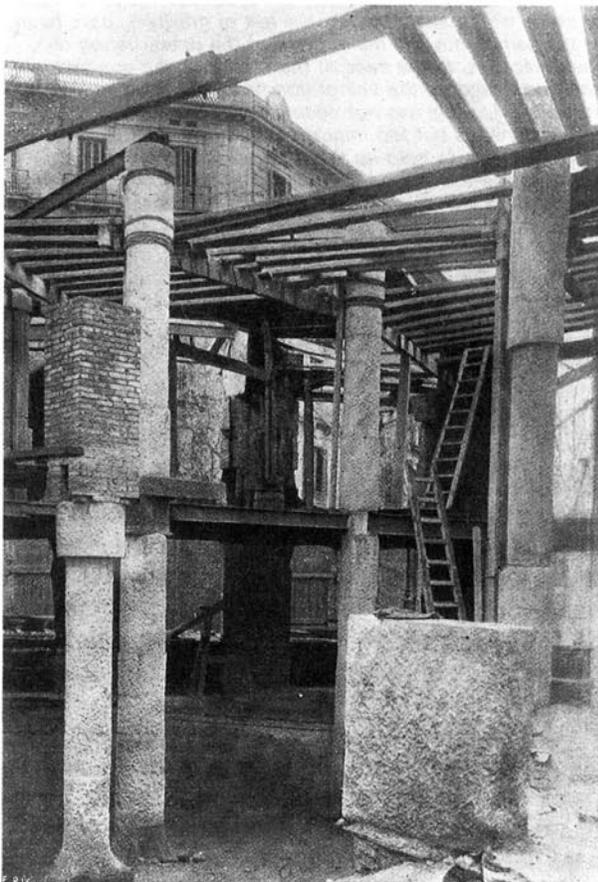


Fig. 1.—La estructura de la Pedrera en construcción. (Foto IMH. Publicada en "La edificación moderna" en marzo de 1908).



Fig. 2.—La Pedrera en construcción. Fachada de la calle Provença, antes de colocar las barandas de hierro forjado. (Foto Nebreda-Arxiu GMN, hacia 1910).

asimétrica, y apoyadas por su otro extremo en una poligonal de vigas metálicas, soportada por pilares dispuestos de forma que permiten el aparcamiento de los carruajes.

Este mecanismo estructural, conceptualmente claro y brillante, queda en entredicho por su sistema de apoyo sobre los dos pilares de ladrillo que cierran su lado sur. Aquí, la solución constructiva hace gala nuevamente de una intuición conceptual clara, pero pone en evidencia una cierta falta de rigor. La falta de coincidencia entre el sistema de jácenas metálicas del anillo y la disposición de uno de estos pilares, se resuelve colocando sobre él una jácena metálica compuesta por tres perfiles metálicos adosados trabajando en cantilever, que reciben en sus extremos las cargas de aquélla. Cualquier observador puede comprobar aquí el inestable equilibrio del contrapeso. Según me comentaba, poco tiempo antes de su fallecimiento, el arquitecto Bayó —hijo del constructor y sobrino del calculista de la Casa Milà— muchos elementos estructurales del edificio fueron resueltos por palancas contrapesadas, que por su sistema de trabajo y por el desconocimiento exacto que tenemos de ellas, hacen muy difícil modificar la estructura sin romper el “castillo de naipes”.

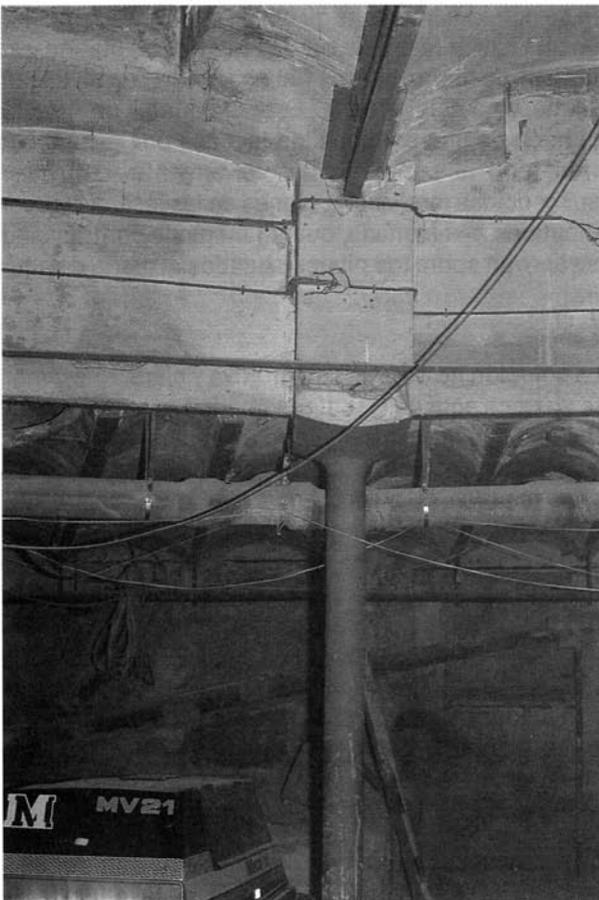


Fig. 3.—Pilar de fundición del sótano que recibe un pilar de piedra del patio (1988).



Fig. 4.—Estructura metálica del garaje de carruajes. (Foto Jaume Soler, enero de 1990).



Fig. 5.—Detalle de las ménsulas equilibradas por las cargas en los extremos (1988).

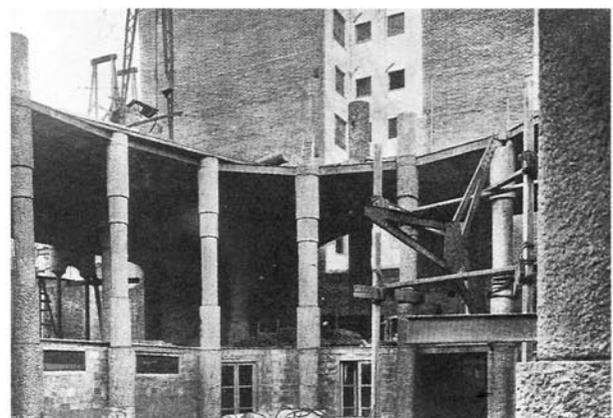


Fig. 6.—La estructura de la Pedrera en construcción. (Foto IMH. Publicada en “La edificación moderna” en marzo de 1908).

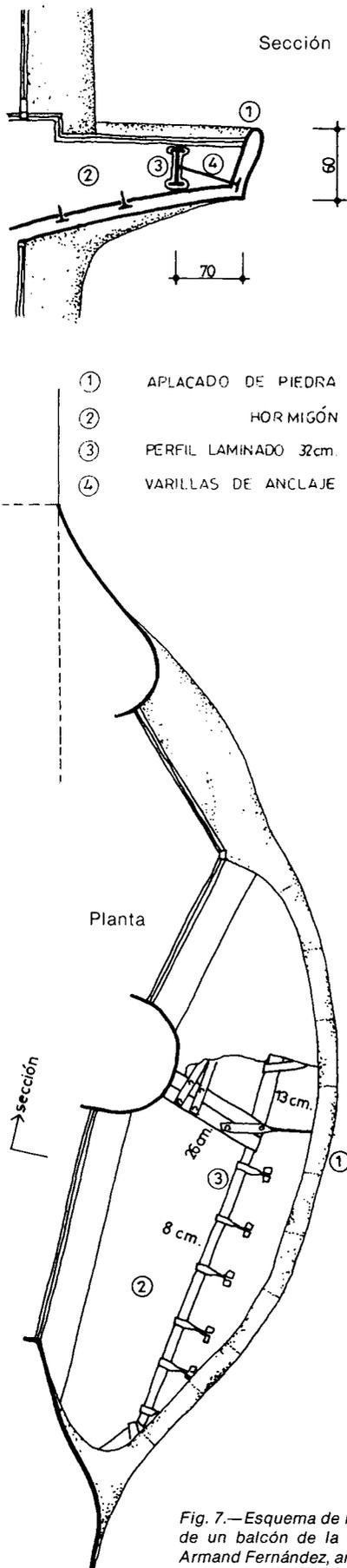


Fig. 7.—Esquema de la estructura de soporte de un balcón de la casa Milà. Planimetría, Armand Fernández, arquitecto. (Dibujo Txetxu Sanz).

Otro detalle constructivo donde el uso del hierro reafirma lo sensitivo y espontáneo que tienen algunas de las soluciones ideadas por Gaudí en la casa Milà, es en la sujeción de la fachada, un muro calado como superposición de arcos tridimensionales de piedra, arcos que a la altura de cada forjado se lanzan hacia el vacío, para formar los balcones o las superficies ondulantes que caracterizan el aspecto exterior del monumento. La composición carece de simetría y presenta ciertos ritmos ascendentes en decalaje lateral respecto a los inferiores, de manera que un mismo pilar desde la planta baja hasta la última planta se va desplazando, con lo que pierde su eje y va recibiendo las cargas excéntricamente.

Gaudí, lógicamente, sabía que estas traslaciones laterales y la tridimensionalidad hacia el exterior de sus formas colisionan con las leyes de la estática y de la estereotomía de la piedra, y resuelve el problema de forma distinta según la verticalidad o la horizontalidad de las fuerzas. Para absorber la carga vertical proyecta secciones de dimensión considerable para la piedra —más ligera y fácil de trabajar la que utiliza en las plantas superiores (caliza muy porosa del Penedés), y más compacta y dura en las inferiores (caliza semicristalizada del Garraf)—. Para absorber los empujes horizontales utiliza el hierro. Los sillares y las dovelas de piedra —de aproximadamente 50 cm de anchura—, embenen en sus juntas laterales sendos tirantes de pletina y angulares de hierro, que las traban impidiendo su desplazamiento hacia afuera. Este conjunto de tirantes penden de una poligonal de jácenas IPN —que recorren todo el perímetro del cerramiento— fijadas y suspendidas mediante roblones de las jácenas perpendiculares a la fachada, que en ménsula contrapesada se apoyan sobre los pilares situados al plano de aquella.

La solución no deja de ser intuitiva y clara. Nuevamente aparece aquí un Gaudí pragmático que usa el material como le interesa: el hierro es hábilmente utilizado a flexión y tracción, trabajos para los que es más idóneo; también la piedra —material que conoce muy bien— es utilizada muy coherentemente en relación con su forma y su trabajo y sus características. La piedra compacta está tratada en una zona donde la plasticidad se mueve sobre el plano vertical y no existen grandes empujes horizontales. La piedra no los soportaría y, dadas sus características, hubiera sido muy difícil colocar los anclajes metálicos que se dispusieron en las plantas superiores, donde se usó una piedra mucho más maleable.

Desgraciadamente, el comportamiento posterior de la fachada ha evidenciado que a pesar de la intuición del arquitecto para los temas estructurales y su buena disposición a abrirse a las innovaciones tecnológicas -



Fig. 8.—Obsérvese el desplazamiento lateral del pilar de piedra hacia la derecha en las sucesivas plantas (1988).



Fig. 9.—Detalle de las dovelas de piedra rotas por la oxidación interior (1988).



Fig. 10.—Estado de la estructura metálica que suspendía las dovelas de piedra (1988).

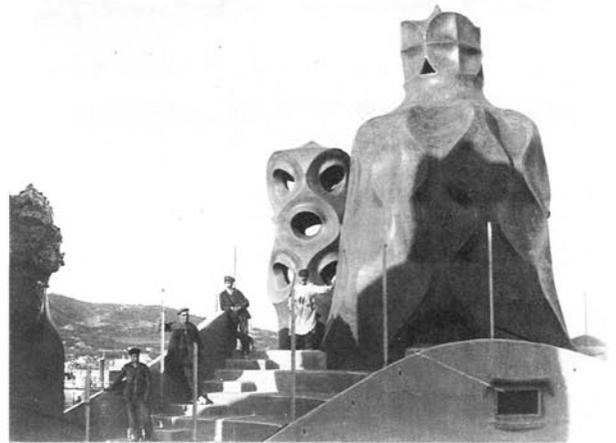


Fig. 11.—La azotea de la Pedrera cuando aún no habían acabado los trabajos. (Foto Nebreda-Arxiu GMN, hacia 1910).



Fig. 12.—Estado de la fachada antes de la restauración acabada recientemente (1988).

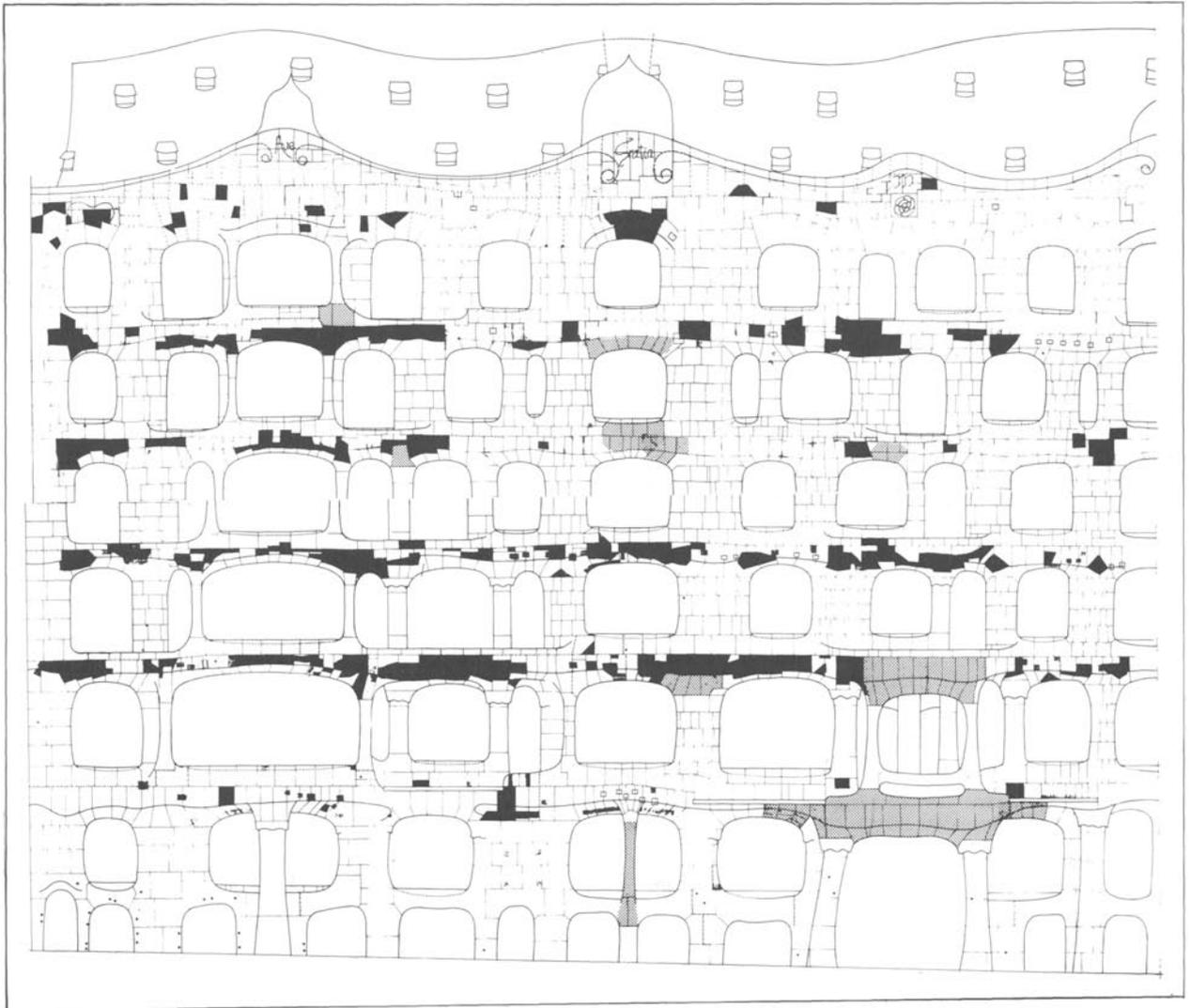


Fig. 13.—Diagrama esquemático de la patología de la piedra de la fachada del paseo de Gracia de la Casa Milà. Las zonas negras o tramadas estaban rotas por la oxidación del hierro.

función siempre, eso sí, de que le ayudasen a formalizar su arquitectura— el desconocimiento en profundidad de sus características y comportamiento posterior de estas innovaciones ha sido decisivo en cuanto a la conservación.

El hierro laminado —relativamente moderno en aquel momento— que permitió a Gaudí obtener el magnífico conjunto de la Casa Milà, se ha comportado muy correctamente en el interior del edificio, pero a causa de la oxidación ha roto y deteriorado la piedra de la fachada. La conceptualmente bien entendida, aunque complicada disposición estructural del conjunto, permite que se nos presente un edificio en buen estado aparente, sin que se aprecien grandes grietas en su interior; mientras que la más fácil, pero conceptualmente menos clara solución constructiva de la fachada, ha producido unos paramentos de piedra deshechos a causa del aumento de volumen de los anclajes metálicos que la soportaban, producido por la filtración del

agua de lluvia a través del alto porcentaje de poros de la piedra de Vilafranca utilizada.

La falta de protección del hierro por desconocimiento exacto del proceso de su ulterior oxidación, conjuntamente con el uso de un material pétreo muy permeable (escogido porque era fácil de labrar), dispuesto en una superficie que ofrece muchos planos inclinados y horizontales donde queda retenida el agua de lluvia, unido a la ausencia de vierteaguas, han provocado que todas las partes salientes de la fachada —coincidentes con las líneas del forjado y balcones— se hayan roto con desprendimiento de importantes masas de piedra o presenten signos de fisuración, que han hecho necesaria la restauración mediante reintegración de casi un tercio de su superficie.

A pesar de estos defectos constructivos, al pasear por el edificio durante los trabajos de restauración, cada día te cuesta más entender cómo todo aquello se

aguanta y el porqué de tan caprichosa estructura, al tiempo que compruebas que una obra tan excepcional solamente se puede realizar improvisando continuamente las soluciones constructivas a partir de unos simples planteamientos teóricos previos. Cuando pienso que la tecnología del laser y los "plotters" se muestra a menudo ineficaz para tomar, tratar y elaborar los datos del edificio, no llego a imaginarme cómo Gaudí

y sus artesanos pudieron plasmar en una obra material sus ideas; salvo que fuese —como en realidad fue— trabajando diariamente el modelo a escala 1:1. Y eso tiene sus problemas.

Casa Milà (la Pedrera).

Paseo de Gràcia, 92; c/ Provença, 261-265. Barcelona.
Autor: Antoni Gaudí i Cornet, arquitecto (1852-1926)
Fecha de construcción: 1905-1911

Propiedad actual: Caixa d'Estalvis de Catalunya
Uso actual: Sede de la obra cultural de la entidad de crédito propietaria y, en gran parte, ocupada aún por viviendas y comercios.

Restauración: en curso (iniciada en 1988)
Promotor: Caixa de Catalunya y Ayuntamiento de Barcelona

Técnicos: Josep-Emili Hernández Cros y Rafael Vila Rodríguez, arquitectos directores. Francisco Javier Asarta Ferraz, arquitecto consultor.

La Casa Milà es una de las tres obras de Gaudí consideradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO desde 1985. Es monumento nacional desde 1969.



Fig. 14.—Fachada de la Casa Milà poco antes de concluir la obra. (Foto Nebreda-Arxiu GMN, hacia 1910).



Fig. 15.—La fachada restaurada. (Foto Jaume Soler, 1989).