

Trabajo Fin de Grado

Rehabilitación del Patrimonio Industrial:
de la Estación al Museo d'Orsay

Refurbishment of industrial heritage:
From the station to the Museum d'Orsay

Autor/es

Sara Asensio Cobos

Director/es

Eduardo Delgado Orusco
Cristina Cabello Matud

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
2019



REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL:
DE LA ESTACIÓN AL MUSEO D'ORSAY

SARA ASENSIO COBOS

DIRECTORES:
Eduardo Delgado Orusco
Cristina Cabello Matud

**REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL:
DE LA ESTACIÓN AL MUSEO D'ORSAY**

AUTOR

Sara Asensio Cobos

DIRECTORES

Eduardo Delgado Orusco

Cristina Cabello Matud

Grado en Estudios de Arquitectura

Universidad de Zaragoza

“En Europa, ha llegado el momento de conservar los edificios relevantes transformándolos para fines diferentes a los originales. Debemos aprender a usar nuestros monumentos.”

(Gae Aulenti; TIMON, Mario, “D’Orsay riabilitato”, Revista Vetro Spazio, 1986)

RESUMEN

El presente trabajo constituye un estudio del proyecto de rehabilitación llevado a cabo en el actual Museo d’Orsay por la arquitecta Gae Aulenti en 1982. Al estudiar este referente de la rehabilitación industrial se quiere investigar sobre el carácter e importancia que tienen estos proyectos, ya que en las ciudades actuales, son las ruinas de la arquitectura industrial las que se deben reutilizar.

Con el Museo d’Orsay se estudiarán sus características iniciales como estación de ferrocarril de principios del siglo XX, los puntos claves de la rehabilitación y las condiciones que debe disponer para ser uno de los más importantes museos de París.

Palabras clave: rehabilitación – arquitectura industrial – Museo d’Orsay – Gae Aulenti – museología.

INDICE

A. INTRODUCCIÓN

Elección del tema y objetivos
Metodología
Organización del trabajo

B. PRIMERA PARTE

1. Contexto histórico, la Estación d'Orsay
2. De la arquitectura industrial al museo
3. Gae Aulenti

C. SEGUNDA PARTE

1. Museo actual, ¿Qué necesita un museo?
 - 1.1. Climatización y temperatura
 - 1.2. Iluminación
 - 1.3. Seguridad en caso de incendio
 - 1.4. Seguridad de utilización y accesibilidad
2. Museo d'Orsay, proyecto arquitectónico
 - 2.1. Programa museístico
 - 2.2. Proyecto de ACT Architecture
 - 2.3. Proyecto de Gae Aulenti
 - 2.4. Análisis funcional del museo
3. Acondicionamiento y museística de las salas expositivas
 - 3.1. Nave central
 - 3.2. Salas laterales
 - 3.3. Salones Ovais
 - 3.4. Galería de los Impresionistas
 - 3.5. Pabellón Amont

D. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

1. Rehabilitación del Patrimonio Industrial a museo
2. Museo d'Orsay
3. Conclusiones finales

E. BIBLIOGRAFÍA

Libros y revistas
Fuentes electrónicas
Fuente de imágenes

ANEXOS

A. INTRODUCCIÓN

ELECCIÓN DEL TEMA Y OBJETIVOS

La elección del tema a desarrollar en este Trabajo de Fin de Grado nace de una investigación que comienza en el curso anterior, en una estancia Erasmus en Roma. Allí inicia una investigación en temas relacionados con la rehabilitación de edificios emblemáticos para la ciudad en nuevos museos.

En Roma se realiza un estudio sobre la reconversión de un palacio renacentista en museo y su rehabilitación. Al investigar sobre el Palazzo Altemps se descubren distintos ejemplos parecidos a este en la misma ciudad, como los edificios industriales que se habían rehabilitado en museos, también en Roma se encuentran ejemplos como el Museo de Arte Contemporáneo de Roma (MACRO), la Centrale Montemartini o el Museo de Arte del Siglo XXI (MaXXI).

No solo esto llevo a conocer ejemplos en Roma sino que esta investigación descubrió algunos edificios de Zaragoza que seguían el mismo ejemplo que los anteriores como el Museo Pablo Serrano o finalmente se llegó a la conclusión que el Museo d'Orsay de París, también era un caso de rehabilitación industrial, y como más tarde se descubrió, no era un caso sin más, sino que era uno de los primeros casos.

En la proximidad de la elección del tema surge una propuesta similar de otro estudiante. Con los tutores del trabajo se propone una línea de investigación común sobre edificios de patrimonio industrial diferente. Se entiende esta investigación conjunta como una oportunidad de estudio, de avance y discusión como una garantía de resultados al estudiar dos edificios industriales que se han rehabilitado en museo.

Se decidió centrar el estudio en el Museo d'Orsay ya que era mucho más llamativo e importante que los ejemplos iniciales de Roma. Además la rehabilitación fue realizada en parte por una arquitecta italiana, Gae Aulenti, lo que aumento la curiosidad por conocer los entresijos y detalles del Museo d'Orsay de París. El hecho de que fuera proyectado por una mujer, ofrece un especial interés, al ser esta arquitecta una pionera en su terreno y en su tiempo.

El objetivo principal al estudiar el Museo d'Orsay es conocer la transformación del patrimonio industrial de la estación ferroviaria al museo. Para ello se ha estudiado el proyecto original de la estación, encuadrándolo en su contexto histórico y urbanístico, y se ha analizado su reconversión a museo.

Con ello podremos identificar las claves del proceso de transformación tanto proyectuales como de tipo constructivo y de acondicionamiento de los espacios y comprobar si estas claves se pueden dar en otros procesos de intervención en el patrimonio industrial similares.

Más concretamente los objetivos a desarrollar han sido los siguientes:

- Contextualizar la Estación d'Orsay y el proyecto original de Victor Laloux realizado en 1900 para la Exposición Universal de París.
- Identificar sus valores como arquitectura industrial y cómo se han integrado en el museo con la nueva arquitectura.
- Condiciones que deben darse en la arquitectura industrial para convertirse en museo, analizando así las distintas formas de rehabilitación que se han dado en diferentes edificios industriales.
- Contextualizar a la arquitecta, Gae Aulenti.
- Conocer el proyecto actual del museo tanto en su carácter más arquitectónico, como respecto a sus instalaciones y la propia museística.

METODOLOGÍA

Se ha optado por estudiar detalladamente un edificio en concreto, el Museo d'Orsay, por tratarse de un referente arquitectónico tanto en su concepción como estación (arquitectura de principio del siglo XX, estructura de acero y vidrio) como en la intervención posterior como museo.

Para el desarrollo del trabajo se cuenta con un número importante de revistas y publicaciones que definen rigurosamente tanto gráfica como descriptivamente ambos proyectos.

Las revistas utilizadas son publicaciones de los años de la inauguración del museo principalmente, revistas de arquitectura italianas y francesas y una publicación del administrador civil del Ministerio de Cultura y director de la Institución Pública del Museo d'Orsay.

También se ha visitado el Museo recientemente para corroborar que lo desarrollado y estudiado concuerda con el estado actual así como para realizar muchas de las fotografías que aquí se exponen. En esa visita al Museo d'Orsay también se acudió a la Biblioteca y Documentación de Conservación del propio museo del cual se obtuvieron nuevos documentos, artículos de cuando se inauguró así como entrevistas a los arquitectos.

También se pretende dar a conocer la arquitectura de Gae Aulenti, arquitecta italiana de los años 80 especializada sobre todo en proyectos de reconversión a museo.

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo se divide en tres grandes bloques.

En la primera parte se realiza el contexto y acercamiento al proyecto original a través del desarrollo del contexto histórico de la Estación d'Orsay. En esta misma parte se realiza una introducción a lo que se entiende por patrimonio industrial y se analizan las distintas corrientes de rehabilitación que se han realizado en diversos casos que también se han convertido en museo y cuáles son las claves que unen estos ejemplos. Por último, se estudia la carrera de la arquitecta Gae Aulenti al ser un referente en la arquitectura de los años 80 y su relevancia en proyectos de rehabilitación de museos.

La segunda parte se centra directamente en el proyecto del Museo d'Orsay, para ello antes se realiza un estudio explicando cuáles son las necesidades de un museo y de sus diferentes estancias museísticas tanto actualmente como en el momento de construcción del museo atendiendo principalmente a cuestiones de iluminación, acondicionamiento, seguridad de incendios y evacuación y accesos.

Posteriormente se realiza un estudio del proyecto arquitectónico y de rehabilitación general del edificio de la estación llevado a cabo por ACT Architecteure (J.P. Philippon, R. Bardon, P. Colboc) y la intervención de Gae Aulenti para integrar y desarrollar cada uno de los espacios museísticos. De este estudio general se pasa a analizar cada una de las tipologías de salas que se encuentran en el museo, se analizarán tanto desde su aspecto arquitectónico, museístico como de acondicionamiento. Diferenciamos cinco tipologías de salas en el Museo d'Orsay, principalmente la gran nave central y las terrazas superiores donde se exponen esculturas; las salas de la nave inferior y las galerías laterales; los salones ovales; el pabellón Amont y la galería de los impresionistas. De cada uno de estos espacios se intentará dar respuesta a las diferentes técnicas utilizadas para su reconversión y su museística.

El último bloque contiene las conclusiones obtenidas con el desarrollo del trabajo así como la bibliografía y referencias utilizadas en el trabajo.

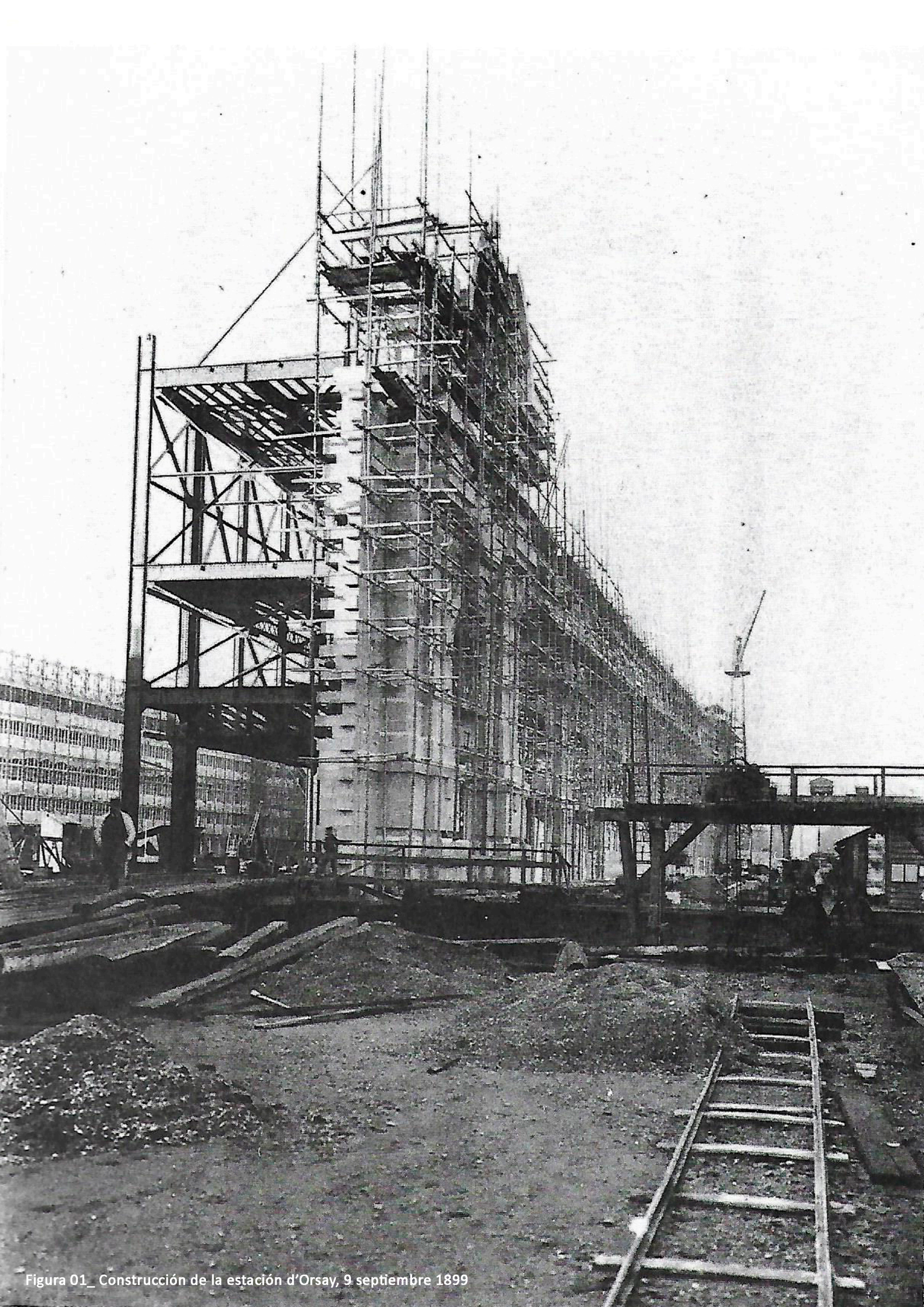


Figura 01_ Construcción de la estación d'Orsay, 9 septiembre 1899

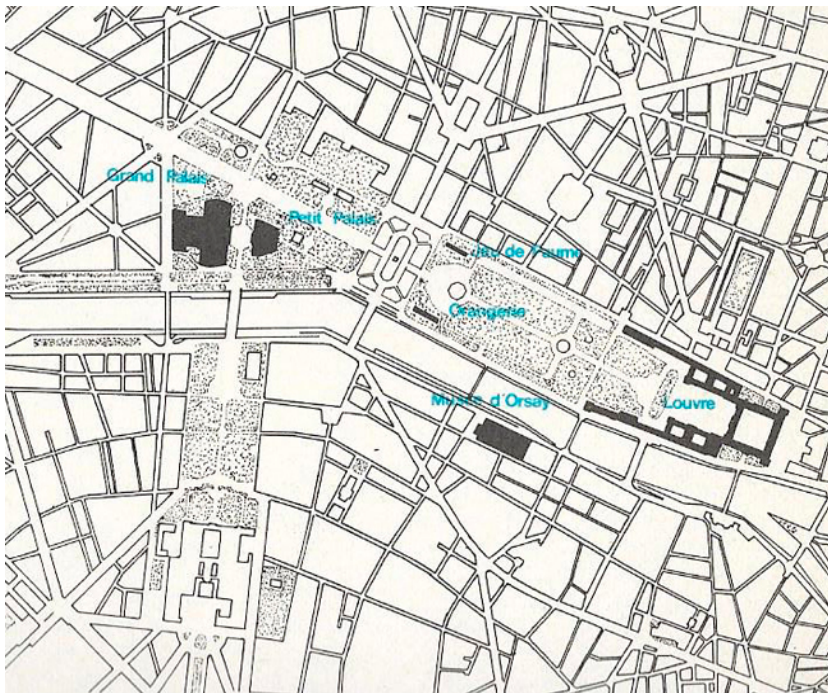


Fig. 02_ Planta general de ubicación

B. PRIMERA PARTE

B.1. CONTEXTO HISTÓRICO. LA ESTACIÓN D'ORSAY

El Museo d'Orsay se encuentra ubicado en el centro de París, se ubica en la calle Quai Anatole France, uno de los paseos que recorren las orillas del río Sena, enfrente del Jardín de las Tullerías y del Museo del Louvre. El Museo d'Orsay se crea dentro de una antigua estación ferroviaria construida en 1900 obra de Victor Laloux. El museo se configura como el lugar de las obras artísticas del siglo XIX, tanto pictóricas, escultóricas como las nuevas artes como son la arquitectura, la fotografía o artes decorativas; obras relacionadas con el movimiento realista, impresionista y postimpresionista. Su colección es una continuación de la expuesta en el Museo del Louvre, delimitando su periodo entre la Revolución de 1848 y el inicio de la Primer Guerra Mundial en 1914.

La parcela donde se ubica el museo ha sido utilizada por distintos edificios en el tiempo, la zona donde se sitúa se llamaba "La Grenouillere". Primero fue ocupada por un muelle y conjunto de cuarteles conocido como "Quai Bonaparte". En 1810 se construyó el Ministerio de Asuntos Exteriores creado por Napoleón, posteriormente fue transformado y paso a denominarse Palazzo del Quai d'Orsay, del cual tomará el propio nombre tanto la estación como el propio museo.

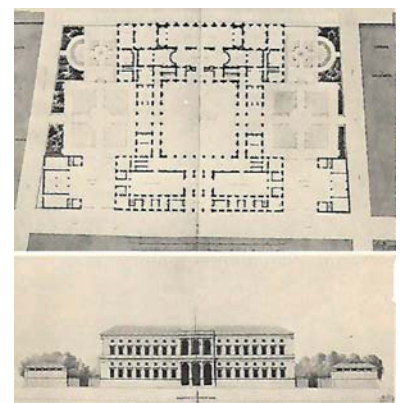


Fig. 03_ Planta y alzado Palacio d'Orsay, 1810



Fig. 04_ Vista del Palacio d'Orsay, 1810

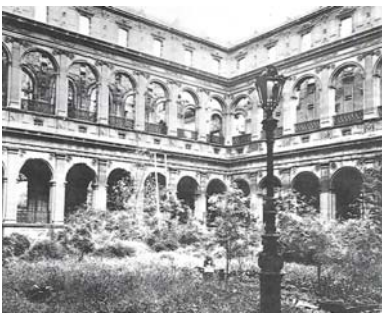


Fig. 05_ Ruinas del Palacio d'Orsay tras el incendio del 24 de mayo de 1871

En este palacio se instalarán las Cortes de los Condes y el Consejo de Estado desde 1842. “El nuevo palacio debía ser el símbolo de la influencia de Francia en Europa y en todo el mundo”¹

El proyecto del palacio se organiza en torno a un patio central con grandes arcadas. El conjunto era masivo y pesado. En mayo de 1871, el propio gobierno, para quitar el poder al ejército, prende fuego a este palacio, provocando la destrucción de los forjados y del techo pero dejando en pie los macizos muros de la estructura. Estas ruinas permanecerán así durante más de veinte años durante los cuales se convertirá en un lugar amado por los artistas y botánicos por la naturaleza que en las propias ruinas crecían.

Durante estos años se presentan varios proyectos para su reconstrucción pero no es hasta 1897 cuando la Compañía Ferroviaria de Orleans la compra para establecer en esta parcela privilegiada una nueva estación que les permita prolongar su línea ferroviaria desde la Estación de Austerlitz. La Compañía Ferroviaria estaba en expansión y pretendía aprovechar al máximo las ventajas de los nuevos trenes eléctricos para introducirlos en la ciudad más fácilmente y así mover su línea principal hasta el centro de París.

¹ Jean-Marc Leri: Le palais du Quai d'Orsay (comunicación 7 febrero 1976) en JENGER, Jean, “Orsay, de la gare au musée”, Milan-París, Electa France. 1986.

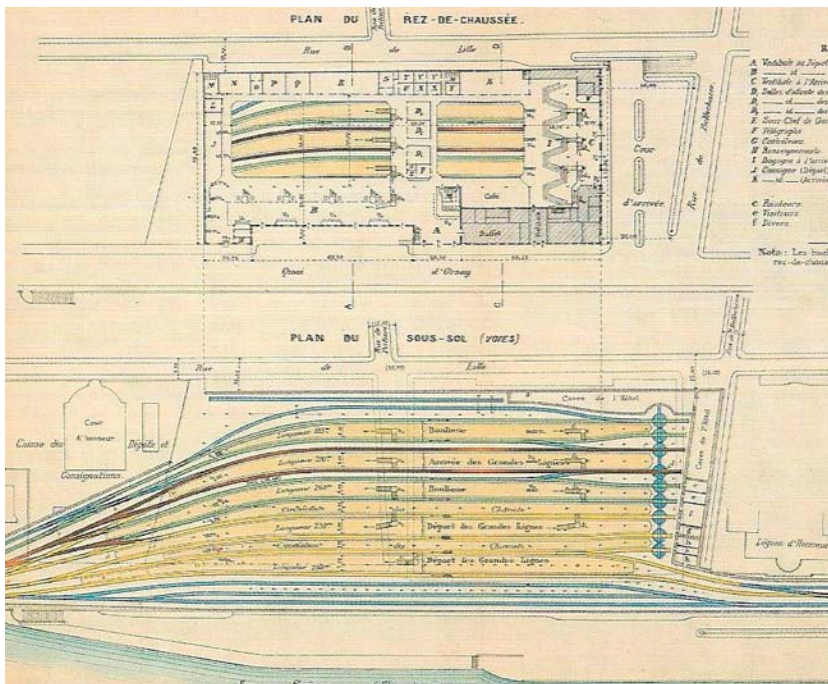


Fig. 06_ Plantas del proyecto de la Estación d'Orsay, 1897

El proyecto de la estación se propone a tres arquitectos, Victor Laloux, Emile Bénard y Lucien Magne, a los cuales se les pide un proyecto con un carácter más arquitectónico y que favorezca la relación entre la estación y un nuevo hotel, finalmente viene asignado a Victor Laloux. En su proyecto original diseña una gran nave cubierta con una bóveda acristalada pero que queda escondida por unas naves laterales con cubiertas de pizarra.

*“La compañía sin duda se inclinaba hacia una imagen tradicional de una estación por lo que había impuesto a Laloux esta gran bóveda que él mismo se esforzará por disminuir de cara al exterior y de ordenar el interior con una decoración que favoreciera la ausencia de humos y de vapor”.*²

Fue construida en dos años, justo para inaugurarse durante la Exposición Universal de 1900. Esta exposición fue visitada por más de cincuenta millones de personas las cuales seguramente pisarían y contemplarían la belleza de esta nueva estación en el corazón de París. La estación d'Orsay no fue el único edificio inaugurados para la ocasión, también se conservan actualmente el Petit Palais, el Gran Palais y el puente de Alejandro III. Estas exposiciones servían como presentación de la situación industrial del país e potenciaban la economía local.

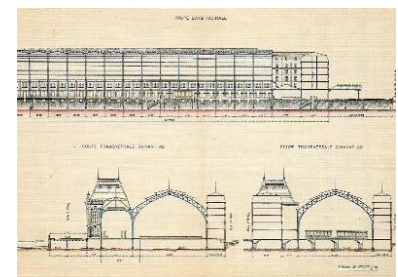


Fig. 07_ Alzados del proyecto de la Estación d'Orsay, 1897

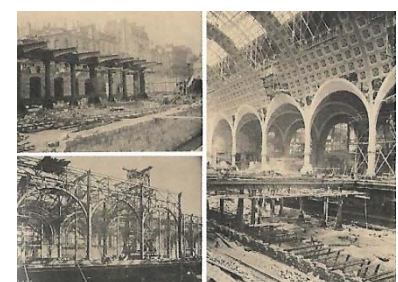


Fig. 08_ Fotografías de la construcción de la estación (1898 – 1900)

² ZARDINI, Mirko, *Gae Aulenti e il Museo d'Orsay*, Milán, *Quaderni di Casabella*, Electa, 1987.

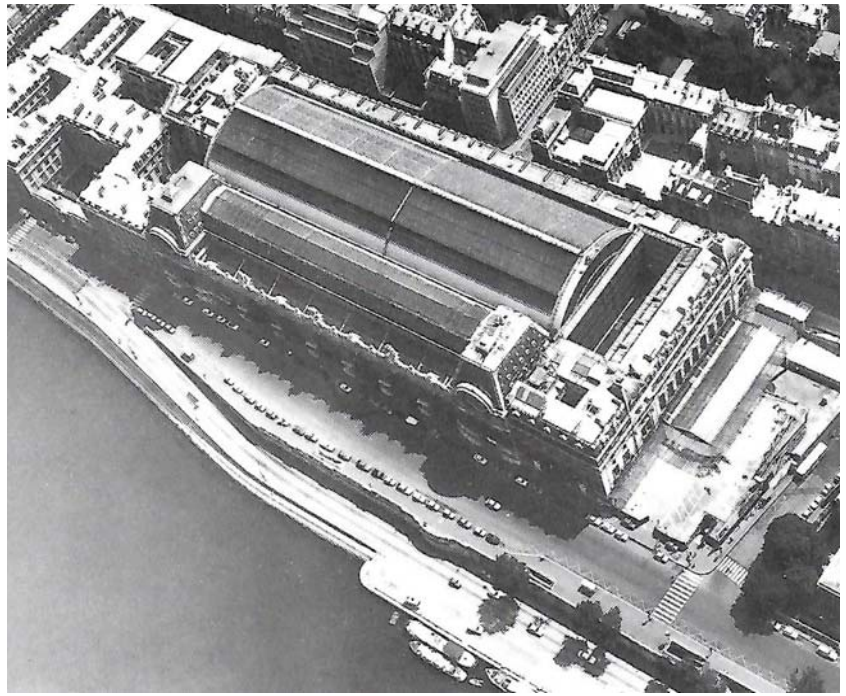


Fig. 09_ Vista de la estación en 1983

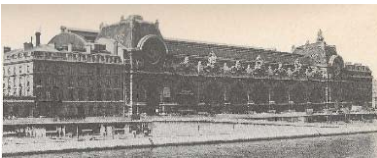


Fig. 10_ Fotografías del interior y de la fachada principal de la estación



Fig. 11_ Estación es utilizada desde 1939 por las líneas metropolitanas

“Delante de las Tullerías, no lejos del Louvre y en la ribera del Sena, en uno de los rincones más elegantes de París, el edificio debe satisfacer contemporáneamente las exigencias de una estación moderna y las características arquitectónicas del entorno que nos impone un aspecto monumental y decorativo. Estos principios nos han hecho descartar completamente la construcción en hierro visto. Solo la piedra debía ser visible en la estación a construir, la piedra solo podía sustituir a la Corte de los Condes y enfrentarse a las Tullerías” (V. Laloux)³.

La estación d'Orsay tiene un gran carácter arquitectónico que juega en su longitud con los edificios colindantes. Destacan sus grandes dimensiones, desde el exterior podemos observar sus 200 metros de fachada hacia el río Sena y sus 75 metros de profundidad.

Podemos dividir el edificio en tres elementos, el pórtico, vestíbulo y pabellones, la gran bóveda y el hotel. El primero es utilizado para el programa público de la estación, antesala de la gran nave central y donde se encuentran todas las estancias relacionadas con el uso de la estación, con la Puerta de Salidas en el lado largo hacia el Sena y la Puerta de Llegadas en el lado corto hacia Rue de Bellechasse.

³ CROSET, Pierre-Alain, REGAZZONI, Enrico, “Destinazione Museo”, Revista Casabella, n° 482 (Julio-Agosto 1982), pp. 12-21.



Fig. 12_ Vista de la estación en 1983

El pórtico cuenta con siete volúmenes de ocho metros de profundidad que crean un gran vestíbulo-corredor, cada uno de estos volúmenes está cubierto por una bóveda de cañón.

El vestíbulo son siete volúmenes que continúan los anteriores, los cuales cuentan con quince metros de profundidad, cada uno de estos volúmenes está cubierto por una cúpula adornada con medallones y perforada en su parte central más alta con un techo de vidrio oval que introduce luz, estas cúpulas cubrían toda la altura libre, creando espacios de doble altura. Cerrando la fachada al Sena, en ambas esquinas, se sitúan unos pabellones de mayor altura, en ellos se ubicarán las estancias técnicas de la estación así como el salón de baile del hotel.

La nave central que cuenta con 138 metros de largo, 40 metros de ancho y 32 de altura en la cual se ubican catorce binarios a dos metros y medio bajo el nivel de la calle. Está cubierta por una bóveda de cañón cuya estructura metálica está cubierta con un techo de vidrio. En el interior, la bóveda está revestida en parte con casetones decorativos. En el lado largo de la estación contrario al Sena se encuentra el gran hotel de la estación, con sus 400 habitaciones se impone planta a planta cerrando la Estación hacia Rue de Lille.

Mientras que la fachada que mira al Sena se desarrolla una “falsa nave que retoma la estética del Louvre”⁴.



Fig. 13_ Fotografías del interior en 1900

⁴ ZARDINI, Mirko, *Gae Aulenti e il Museo d'Orsay*, Milán, *Quaderni di Casabella*, Electa, 1987.



Fig. 14_ Fotografías de la estación en 1900



Fig. 15_ Imagen del interior de la estación

Las fachadas del edificio se conciben en piedra, recuperando la estética del Palacio d'Orsay, la fachada principal, hacia el Sena, cuenta con siete arcos y está enmarcada por dos pabellones que cuentan cada una con un gran reloj que llama a entender que nos encontramos frente a una estación. Las cubiertas abovedadas están cubiertas con pizarra.

“En un tiempo era la entrada de los trenes. Las locomotoras a vapor llegaban resoplando. Escupían humo que se filtraba en la gran bóveda Belle Époque. Los techos a casetones y las bóvedas de cristal se empañaban levemente. Gotas de niebla envolvían el esqueleto metálico estilo Eiffel, los dos tímpanos que cerraban la estación a Este y Oeste, y los pasajeros provenientes del Sena, esperaban en la acera”⁵

La organización de la estación es sencilla, el acceso se produce directamente por la fachada del Sena, en ella se sitúan las taquillas y las bajadas a las vías, la estación además contaba con rampas móviles que permitían conectar los dos niveles más fácilmente.

En el lado de la Calle Bellechasse se sitúa la salida de la estación. Sobre ella se crea el restaurante del hotel, el cual sirve de conexión entre las plantas de habitaciones del hotel y la gran sala de fiestas que se sitúan en el pabellón más cercano.

⁵ VALLI, Bernardo, “Nella Cattedrale dell’Arte”, en *La repubblica*, 22 noviembre 1986

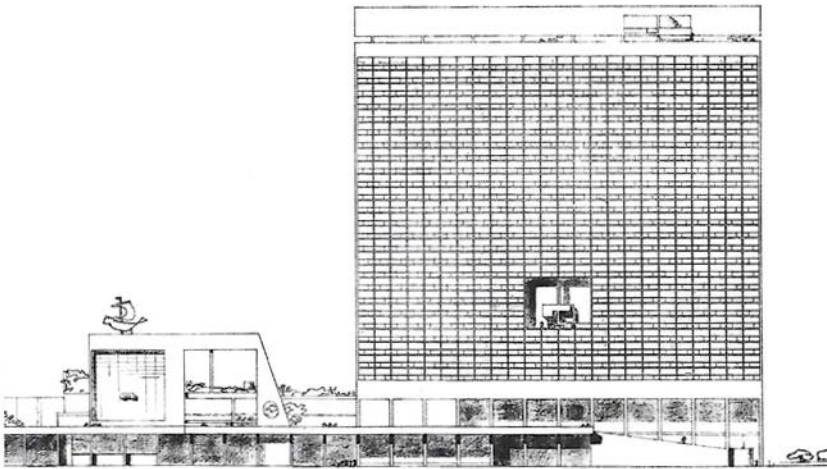


Fig. 16_ Concurso para el Hotel d'Orsay, Le Corbusier, 1961

Pero el esplendor de la estación duró poco tiempo ya que en 1939 dejaron de llegar a ella las grandes líneas ferroviarias y pasó a ser solo utilizada como estación de metro que igualmente se fue abandonando poco a poco por el paso del tiempo. En 1945 fue utilizada como lugar de recepción de prisioneros de guerra. El hotel que seguía en uso, fue perdiendo su esplendor también y solo se utilizaba para congresos y reuniones internacionales.

Con el fin de que no se repitiera la historia del anterior Palacio d'Orsay se establece un concurso para crear un hotel internacional de 870 habitaciones para ilustrados al que se presentaron arquitectos como Le Corbusier, Guillaume Gillet y René Coulon. Este proyecto nunca será construido.

“Orsay, lugar privilegiado. De una estación gigantesta (desde la cual no se ve nada) se debería hacer un mirador donde, desde todas las ventanas y a todos los niveles, el espectáculo fuera creado... Orsay: posible comienzo de la volumetría futura de París.” (Le Corbusier).⁶

Al mismo tiempo que se desarrolla este concurso surge una gran polémica social al demoler el pabellón de las Salas de Baltard, por lo que las autoridades públicas deciden “salvar” un edificio de inicio del siglo.

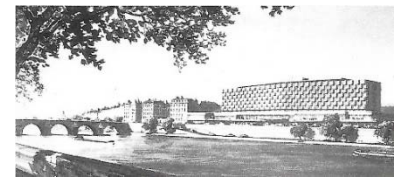


Fig. 17_ Concurso para el Hotel d'Orsay, René Coulon, 1961

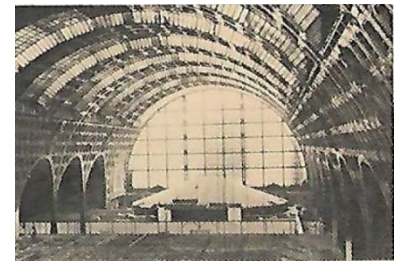


Fig. 18_ Entre 1974 y 1979, la estación acoge el Teatro Renaud-Barrau

⁶ ZARDINI, Mirko, *Gae Aulenti e il Museo d'Orsay*, Milán, *Quaderni di Casabella*, Electa, 1987.



Fig. 19_ Nave central en marzo de 1981

Así la Comisión Superior de los Monumentos Históricos, que en 1970 había aprobado la destrucción de la Estación d'Orsay, se pronuncia en 1973 en favor de introducirla en el inventario de monumentos históricos de París, aunque no será hasta 1978 cuando se la calificará como tal.

La administración de los museos de Francia buscaba una nueva sede para las colecciones de los impresionistas. Además se buscaba un lugar que respondiera a las necesidades de distintos tipos de obra como podían ser las obras pictóricas, esculturas, mobiliario Art Nouveau, fotografía o arquitectura.

En definitiva se buscaba un museo dedicado a la segunda mitad del siglo diecinueve, *“En el periodo de excepcional fermento en el cual los modos de expresión sufrieron una brutal renovación, donde el arte y la industria se encuentran, en el límite del arte moderno.”*⁷

⁷ ZARDINI, Mirko, *Gae Aulenti e il Museo d'Orsay*, Milán, *Quaderni di Casabella*, Electa, 1987.



Figura 20_ Imagen del estado previo a la rehabilitación de la estación

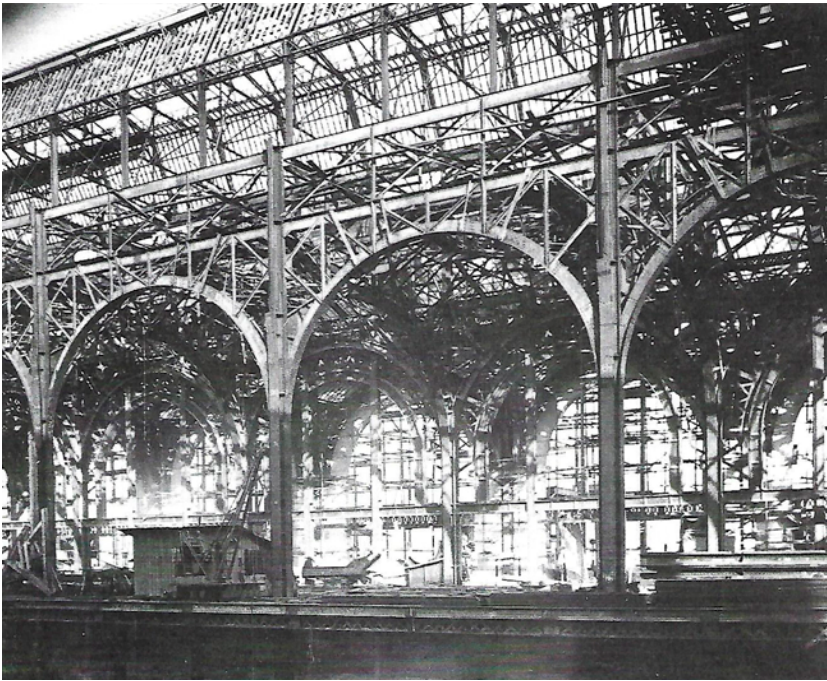


Fig. 21_ Trabajos de construcción de la estación, enero de 1900

B.2. DE LA ARQUITECTURA INDUSTRIAL AL MUSEO

*“Se entiende por patrimonio industrial el conjunto de elementos de explotación industrial, generado por las actividades económicas de cada sociedad. Este patrimonio responde a un determinado proceso de producción, a un concreto sistema tecnológico, caracterizado por la mecanización, dentro de una manifestación de relación social capitalista.”*⁸

Una de las definiciones de patrimonio cultural que enumera la UNESCO es: “(...) los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia.”⁹

Dentro de este grupo podríamos encontrarnos el patrimonio industrial ya que no puede tratarse como un elemento aislado sino que debemos entenderlo en su conjunto con su contexto histórico, económico y social. La arquitectura industrial es imprescindible para comprender la historia de un lugar, ya que la industria posee un papel muy importante en la evolución del territorio y en la formación cultural. Por lo que la conservación y el estudio de esta arquitectura son fundamentales para comprender a la sociedad.

⁸ Definición incluida en el preámbulo del “Plan Nacional del Patrimonio Industrial” del Ministerio de Cultura

⁹ Definición de Patrimonio cultural de la UNESCO



Fig. 22_ Fotografía del interior de la nave del Museo d'Orsay

Además de todo ello, el patrimonio industrial tiene gran relevancia en nuestros días por el hecho de ser el patrimonio arqueológico más reciente en nuestras ciudades. Son espacios “vacíos” dentro de la ciudad, los cuales han sido abandonados por su desuso o su traslado a las afueras de las ciudades. Muchos de estos conjuntos industriales han sido registrados y se debe cuestionar si sus características son apropiadas para su conservación y reutilización o son elementos que no se deben conservar.

Actualmente están comprobados los beneficios que puede traer la rehabilitación de estos espacios para ahorrar recursos. Gracias a las características formales que posee la arquitectura industrial (espacios diáfanos, estructuras llamativas, solidez) ofrece una gran variedad de oportunidades de rehabilitación. Además el propio valor arquitectónico e histórico de estos edificios proporciona al proyecto de rehabilitación un valor añadido.

“Con la variedad y la amplitud de los espacios que contiene, el edificio industrial permite reequilibrar las actividades de los barrios acogiendo servicios diversos, completando las funciones deficientes tanto en el plano productivo, como en el cultural o el de hábitat.”¹⁰

¹⁰ GONZÁLEZ DE DURANA, Javier, “Reconversión y reutilización de edificios industriales”, Bilbao (1982), pp. 241-251.



Fig. 23_ Museo de Arte Contemporáneo de Roma (MACRO)

En relación con el tema escogido, vamos a hablar concretamente del patrimonio industrial transformado en museo. Dentro de esta tipología de rehabilitación podemos encontrar distintos casos como la conversión de una antigua fábrica, almacenes o una estación de ferrocarril, como nuestro caso de estudio, el Museo d'Orsay. No hay una manera única de realizar estos proyectos, pero sí podemos observar dos tendencias predominantes.

La primera englobaría a las intervenciones radicales, no entendidas como destrucción o pérdida de las características de la arquitectura industrial, sino como contraste entre la nueva arquitectura y la industrial. La arquitectura moderna intenta imponerse sobre la histórica rompiendo a veces la escala del espacio industrial. Se caracteriza por el uso de materiales, colores y texturas totalmente diferentes a las del edificio restaurado.

Dentro de este primer grupo podríamos nombrar al Museo de Arte Contemporáneo de Roma (MACRO) como ejemplo radical de esta forma de intervención. La rehabilitación consiste principalmente en la creación de una cubierta de vidrio que cubre el patio principal y que es recorrido por pasarelas aéreas, la fachada principal se rompe creando una gran superficie acristalada que crea la entrada y el gran volumen central.



Fig. 24_ Interior del Museo de Arte Contemporáneo de Roma (MACRO)



Fig. 25_ Tate Modern

El uso de materiales como el vidrio, estructuras metálicas o el color chocan con la arquitectura clásica de los bloques originales de la fábrica.

En este tipo de intervenciones también podríamos encuadrar nuestro caso de estudio, el Museo d'Orsay, o la Tate Modern de Londres, antigua central eléctrica y rehabilitada por Herzog y De Meuron en el año 2000. Aunque en ambos casos nos encontramos frente a una intervención menos radical a la anterior en lo que contraste se refiere. También podríamos nombrar el Caixa Forum de Madrid, la Centrale Montemartini o el museo MAXXI de Roma o el Museo Pablo Serrano en Zaragoza.

En el extremo opuesto se encuentran las intervenciones “más discretas” en las que la arquitectura moderna pone en manifiesto el valor del espacio industrial preexistente, son operaciones mínimas de adaptación donde la nueva arquitectura quiere enfatizar los valores del edificio restaurado.

Como ejemplo de esta vertiente y como contraposición al ejemplo anterior, se puede nombrar la segunda sede del MACRO de Roma ubicado en Testaccio. Antiguo matadero de Roma construido entre 1888 y 1891. La rehabilitación mantiene cada uno de los pabellones existentes de forma individualizada para poder utilizados para diversos usos.



Fig. 26_ Caixaforum Madrid de Herzog y De Meuron



Fig. 27_ Centrale Montemartini en Roma



Fig. 28_ Museo MAXXI de Roma



Fig. 29_ Museo MACRO Testaccio de Roma

Las naves quedan vaciadas y se conserva y pone en valor su estructura metálica como elemento de relación entre el interior y exterior.

Los artículos publicados sobre patrimonio industrial y su rehabilitación tratan siempre unas mismas consideraciones que deberían de tenerse en cuenta a la hora de realizar un proyecto de rehabilitación industrial.

Las principales cuestiones son la importancia de una relación directa y cooperación entre los arquitectos, conservadores, historiadores y especialistas de arte en el caso de museos para conseguir sacar el máximo valor al edificio original y a sus espacios; es importante tener una jerarquía en los elementos de conservación para identificar lo más importante; del mismo modo hay que conocer para qué va a ser el espacio y cómo se ajusta el programa a los espacios existentes; como edificio industrial no puede contemplarse el proyecto como un hecho aislado sino que se tienen que crear relaciones con su entorno más cercano y ser apoyo para la rehabilitación de la zona donde se encuentra.

Con el estudio del Museo d'Orsay y de la intervención realizada por Gae Aulenti se intentará sacar en valor todas estas cuestiones y entender cómo funciona y cuáles son las decisiones técnicas tomadas.

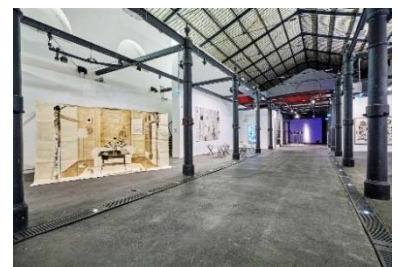


Fig. 30_ Interior del Museo MACRO Testaccio de Roma



Figura 31_ Gae Aulenti con su nieta en las obras del Museo d'Orsay



Fig. 32_ Gae Aulenti presentando al Presidente de la República de Francia la maqueta de la sala de los impresionistas. 1983

B.3. GAE AULENTI

Gaetana Aulenti fue una arquitecta italiana que se dedicó sobre todo a la rehabilitación de edificios de valor histórico y al diseño museístico de la mayoría de ellos. Su enfoque prudente y respetuoso con la arquitectura existente contrasta con la utilización de nuevos materiales y volúmenes compactos que dan valor a la arquitectura recuperada.

Gae Aulenti nació en Udine, en el norte de Italia, en 1927. En 1953 finalizó la carrera de arquitectura del Politécnico de Milán y comenzó su carrera profesional. En los años cincuenta Milán se encontraba en un periodo de reconstrucción de los daños producidos por la Segunda Guerra Mundial.

En Italia se empezó a investigar desde la arquitectura, la recuperación histórica de los edificios destruidos estudiando los valores arquitectónicos que cada uno tenían. Aparece en esos años el movimiento Neoliberty, el modernismo italiano. Gae Aulenti será una de las principales representantes de este movimiento, no solo desde el punto de vista arquitectónico sino también desde el diseño de mobiliario.

Además de su despacho personal de arquitectura, Aulenti colaboró en la redacción de la revista *Casabella* bajo la dirección de Ernesto Nathan Rogers desde 1955 hasta 1965.



Fig. 33_ Fotografía de Gae Aulenti



Fig. 34_ Gae Aulenti en el Museo d'Orsay



Fig. 35_ Silla April y Lámpara Pipistrello



Fig. 36_ Mobiliario diseñado por Aulenti

Durante este periodo potenció la presencia del movimiento Neoliberty en las páginas de la revista como alternativa al racionalismo de la época. Posteriormente también colaboró con la revista *Lotus international* desde 1974 a 1979.

Durante los años 60, trabajó de forma independiente en proyectos de arquitectura, de diseño e incluso de escenografía teatral. Además obtuvo el título de Doctora en Arquitectura y empezó a dar clases en la Escuela de Arquitectura de Venecia (1960-1962) y en la Escuela de Arquitectura de Milán (1964-1967). Durante su periodo de profesora en Milán comenzó a viajar, a interesarse por el teatro y la escenografía.

Aulenti diseñó varias series de muebles para la tienda *La Rinascete* y para *Zanotta*, dos de sus piezas más conocidas son la silla plegable de acero inoxidable, *April*, y la mesa *Sanmarco* construida a partir de placas de vidrio. Así como numerosas lámparas como las *Pipistrello* o las *Ruspa*, Posteriormente fue vicepresidenta de la Asociación Italiana de Diseño Industrial.

Unida a esta actividad de diseño de mobiliario y a la arquitectura, colaboró con el director de ópera Luca Ronconi en el diseño de la escenografía de óperas como el *Viaje a Reims* de Rossini entre 1976 y 1978.

En cuanto a su carrera más arquitectónica, Aulenti es conocida por varios proyectos de museos en los años ochenta.



Fig. 35_ Gae Aulenti con el Presidente de Francia en la inauguración del Museo d'Orsay en 1983

En 1981 fue elegida para reformar la estación d'Orsay, el proyecto realizado en este museo que estamos estudiando la llevo a realizar la rehabilitación de otros grandes proyectos.

“Raggi: podemos hablar de la luz, de la cultura de la luz, de luz y arquitectura, de luz en la arquitectura; tu trabajas como diseñadora y como arquitecta, ¿Qué relación hay entre tus lámparas y tu arquitectura?”

Aulenti: yo no he casi nunca diseñado lámparas solas, mis lámparas son una consecuencia, siempre diseño lámparas para sitios específicos (...) en general mis lámparas están relacionadas a situaciones precisas, a espacios y tiempos de proyectos de arquitectura... (...) pienso que nosotros trabajamos con tres cosas: los espacios, la luz sobre todo diurna, pero también nocturna, y la arquitectura; después está la luz como diseño, como instrumento de puntualización arquitectónica y la luz como hecho funcional integrado como en los museos, donde forma parte del proyecto, no solo por su deseo, sino por la necesidad.”¹¹

¹¹ “Coloquio Gae Aulenti – Raggi. Architettura e luce mediata”, Coloquio tra Gae Aulenti e Franco Raggi sulla luce in architettura, il neoliberty, i musei, il minimalismo, il teatro e le persiane, 23 mayo 1991



Fig. 36_ Interior del Palazzo Grassi en Venecia



Fig. 37_ Interior Palazzo Grassi



Fig. 38_ Interior Museo Nacional de Arte de Cataluña

Uno de esos proyectos fue la restauración del Palazzo Grassi en Venecia en 1985; este es uno de los grandes palacios que se sitúan en el Gran Canal de estilo clasicismo académico. FIAT adquirió el palacio en 1983 y encargó a Aulenti transformar el edificio en una sala de exposiciones para las artes visuales. La arquitecta decide insertar en los diversos ambientes remates que terminan en una cornisa inclinada que permite la ubicación de instalaciones técnicas. Además reforzó la estructura del patio central del patio para realizar su recubrimiento con estructura metálica y vidrio.

Otro de los proyectos que realiza de restauración de un espacio en museo es el realizado en el Museo Nacional de Arte de Cataluña en Barcelona en 1985. El Palacio Nacional donde se ubica el museo fue creado para la Exposición Internacional de 1929 de Barcelona, poseía un estilo ecléctico ya que fusiona elementos del renacimiento y del barroco para combinar el arte más típico de España. Frente a este aspecto exterior chocan los interiores que presentaban diversos problemas, aquí aparece Aulenti que adaptará los grandes espacios interiores en salas de exposición, trabajó en este proyecto durante varios años y no fue hasta 2004 cuando se dio por finalizada la restauración. Al igual que en el Museo d'Orsay o el Palazzo Grassi hay un gran contraste en el uso de los nuevos materiales, que crean espacios donde se integran todos los aspectos técnicos y se diferencia lo restaurado de lo nuevo.



Fig. 39_ Gae Aulenti

Otros de los encargos de los que realizó fueron la museística de un espacio para el Museo Nacional de Arte Moderno del Centro Pompidou de París, la conversión de la Academia de Ciencias de Berlín o el Pabellón de Italia en la Exposición Universal de Sevilla 1992.

“(...) Por ejemplo en el pabellón italiano que se está construyendo para la Expo de Sevilla. El problema ha sido protegerse del gran calor y luz que por su puesto hace en Sevilla. Así pues el edificio está formado por dos edificios, uno es la carcasa, un recinto, un perímetro de ventanas construido que se apoya en el agua y que rodea y contiene el segundo edificio. El primero es como una piel que deja pasar la luz, la filtra y refleja sobre el agua y entra en el segundo, que es el pabellón verdadero.”¹²

En 1999 realizó la restauración de las Caballerizas del Palacio del Quirinal en Roma, este edificio fue construido en 1722 y fue utilizado en 1938. Aulenti transforma este espacio en distintas salas de exposiciones, en él podemos ver que continua con su estilo tan característico de restauración y de diseño de museo.

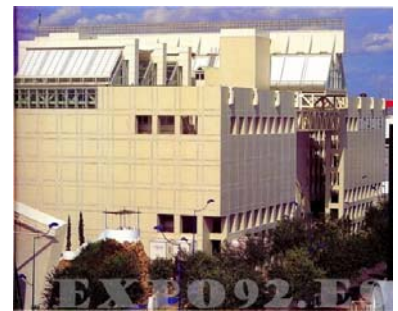


Fig. 40_ Imagen del Pabellón de Italia en la Exposición Internacional de Sevilla



Fig. 41_ Interior de las Caballerizas del Palacio del Quirinal en Roma

¹² “Coloquio Gae Aulenti – Raggi. Architettura e luce mediata”, Coloquio tra Gae Aulenti e Franco Raggi sulla luce in architettura, il neoliberty, i musei, il minimalismo, il teatro e le persiane, 23 mayo 1991



Fig. 42_ Interior del Museo de Arte Asiática de San Francisco

Más tarde realizó la conversión de la Biblioteca Central de San Francisco en un Museo de Arte Asiática en 2003, ofrece una mezcla dinámica de bellas artes y elementos de diseño moderno dentro de un gran edificio antiguo.

En 2008 realizó la restauración del Palazzo Branciforte en Palermo. Antiguo palacio del siglo XVI en el centro histórico de Palermo, realiza en él un espacio museístico y un auditorio.

Aulenti entendía la arquitectura de la restauración como un diálogo o armonía con los elementos y cualidades existentes. En 2012, año en el que falleció, recibió la Medalla de Oro de la Triennale de Milano por su trayectoria artística alcanzando la posición como uno de los maestros del diseño italiano.

Continuó ejerciendo de arquitecta hasta que falleció el 31 de octubre de 2012.



Fig. 43_ Vista detalle de la nave central

C. SEGUNDA PARTE

C.1. ¿QUÉ NECESITA UN MUSEO?

“Se entiende por museos de arte aquellos cuyas colecciones están compuestas por objetos de valor estético y han sido conformadas para mostrarlas en este sentido.”¹

El Museo d’Orsay nace de la búsqueda de un espacio expositivo para el arte de principio del siglo XX, el tipo de arte que engloba incluye obras pictóricas, escultóricas así como fotografías, proyectos arquitectónicos y artes decorativas. Por lo que el espacio que albergará cada tipo de arte tendrá que disponer de unas características muy concretas.

Debido a esta diversidad es importante el ambiente, la atmósfera y la iluminación que se le proporcionará a cada uno de los tipos de obras de arte, ya que esto afectará a su estado de conservación dentro del museo.

El ICOM (Consejo internacional de Museos) ha concretado las funciones esenciales que debe cumplir un museo en la época actual, la primera función sería la conservación de los testimonios materiales, función investigadora, expositiva y de difusión del patrimonio para casos de estudio, educativos o lúdicos.

El desarrollo de este trabajo se centra en la función expositiva estudiando cada una de las tipologías de salas existentes y las soluciones de acondicionamiento utilizadas. Estas decisiones técnicas, tanto climáticas como lumínicas, ayudarán a conseguir la función conservativa del museo ya que se intenta conseguir las mejores condiciones para favorecer la conservación correcta de las piezas expuestas.

Se estudian cuatro temas principales, la climatización de las salas, que abarca los niveles de humedad y la temperatura, y la iluminación, estudiando tanto el uso de luz natural como artificial, por último se realizará una comparación entre la normativa española según seguridad frente a incendios y accesibilidad y la situación actual del museo.

¹ ALONSO FERNÁNDEZ, Luis, “Museología y museografía”, Barcelona, Ediciones del Serbal, 2013.

C.1.1. CLIMATIZACIÓN Y TEMPERATURA

Tabla 1. Niveles de Humedad Relativa (HR)

Material	% HR
Piedra y cerámica	20-60
Vidrio	45-60
Pintura sobre tela	45-60
Pintura sobre madera	45-60
Objetos decorativos	45-60
Papel	45-60
Fotografías	30-45
Armas y metales	<30
Textiles	45-60
Mobiliario	45-60

Fuente: Dossier de Referencias Técnicas. Center de Documentation UNESCO, ICOM 1979

En cuanto a la climatización es importante mantener una atmósfera climática estable ya que las modificaciones bruscas pueden provocar la degradación de las obras expositivas. El primer factor que se debe controlar es la humedad relativa del ambiente, el ICOM establece unos valores recomendados de humedad según el tipo de material de la obra, (Tabla 1).

Como se observa en la Tabla 1 los valores de Humedad Relativa varían de 20 al 60%, siendo los más restrictivos en los materiales pétreos o cerámicos y en las fotografías.

Respecto a la temperatura recomiendan un clima constante que se encuentre entre los 20-25°C, siendo la óptima una temperatura de 21°C.

En la Tabla 4, que se presenta en el siguiente apartado, se realiza un análisis comparativo de estos valores de la normativa actual con los datos obtenidos en el Libro “Orsay de la Gare au Musee” de Jean Jenger, los cuales se encuentran recogidos en la Tabla 3. Para el estudio del acondicionamiento higrotérmico se ha utilizado la documentación aportada por el libro anterior, así como la sección general (Anexo 5) donde se puede ver un esquema general de funcionamiento y también se compara esta información con la realidad en la visita realizada al museo. Este desarrollo se lleva a cabo concretamente en la última parte donde se estudian por separado cada una de las tipologías de salas.

C.1.2. ILUMINACIÓN

Tabla 2. Niveles de Iluminación

Material	Lux
Papel	50
Textiles	50
Materiales colorantes	50
Muebles	50
Oleos, acrilicos...	50
Piedra	200
Bronce, aluminio...	200

Fuente: *The Museum Environment*, Garry Thompson.

Otro de los temas importantes es la iluminación. Este factor tiene dos funciones, por un lado aporta calidad a la experiencia visual del visitante y por otra ayuda o perjudica a la conservación de las obras expuestas. Tenemos que diferenciar dos tipos de luz, la natural y la artificial.

La luz natural es un elemento muy dinámico ya que a lo largo del día varía su intensidad, orientación y color. En un museo es necesario difundir esta luz de forma que no incida directamente en ninguna obra. Existen distintas formas de introducir luz natural, bien por aberturas laterales en muros, mediante lucernarios o introduciendo luz indirecta a través de sistemas de reflexión de la luz.

La luz artificial puede clasificarse de dos formas, como fuentes difusas, se utilizan fuentes fluorescentes tubulares que aportan una luz generalizada a las superficies donde se colocan las obras, y las fuentes puntuales, que son focos que se dirigen hacia cada una de las obras para darles más protagonismo.

La cantidad de iluminación se mide en lux, es un parámetro proporcional al flujo emitido por una fuente de luz hacia el objeto e inversamente proporcional al área que este ocupa (Tabla 2).

Con esta segunda tabla se establecen dos valores generales de iluminación, 50 lux para los materiales más sensibles y 200 lux para la piedra o metálicos. Para este estudio se ha tenido en cuenta la bibliografía estudiada y la visita realizada para captar los diferentes sistemas de iluminación artificial utilizados así como analizar los sistemas de control de la luz natural.

Teniendo en cuenta estos valores hacemos un análisis comparativo entre las condiciones establecidas para el Museo d'Orsay. En el libro "Orsay de la Gare au Musee" de Jean Jenger encontramos una tabla de las características técnicas según el programa (Tabla 3).

Tabla 3. Ejemplos de características técnicas

	Condiciones Museo d'Orsay					
	Acústicas		Ventilación - Climatización			Luz artificial
	Nivel sonoro max en dB	Nivel máx de ruido dB	Temp. extremas (°C)	Humedad (%)	Renovación de aire	Nivel general (lux)
Vestíbulo-entrada	40-45	72	Inv:18	-	30-40 m ³ /h/p	150-200
Exposición permanente	40-45	72	Inv:18 Ver:24	50±10	2v/h	200-250
Pictórica				50±5		
Pintura Pastel			18 ±2			50
Pintura Oleo			10 a 12			
Escultura,			Inv:18 Ver:28			
Fotografía			Inv:18 Ver:20	50±5		50
Arquitectura				50±5		
Artes decorativas						50-150
Exposición temporal	40	72	Inv:18 Ver:24	50±10	2v/h	200-250
Oficinas	50	-	Inv:18 Ver:24	50±5	1v/h	100-150
Talleres del museo	60	-	Inv:18 Ver:24	50±5	3v/h	200-500
Documentación	35	70	Inv:18	-	2-3v/h	400-500
Administración	35	70	Inv:18	-	2-3v/h	400-500
Salón de actos	30	50	Inv:18 Ver:24	50±10	5v/h	800-200

Fuente: "Orsay de la Gare au Musee" de Jean Jenger

Con las condiciones estudiadas de las normativas encontradas hacemos una comparativa de los valores establecidos en relación a las temperaturas, humedad e iluminación entre esos valores y las condiciones iniciales del Museo d’Orsay (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación valores Temperatura, humedad e iluminación

	Condiciones Museo d’Orsay			Condiciones actuales		
	Climatización		Iluminación	Climatización		Iluminación
	Temp. Ext. (°C)	Humedad (%)	Nivel general (lux)	Temp. Ext. (°C)	Humedad (%)	Nivel general (lux)
Pintura Pastel	18 ±2	50±5	50	Inv:18 Ver:21	60-45	50
Pintura Oleo	10 a 12	50±5	200-250	Inv:18 Ver:22	60-45	50
Escultura	Inv:18 Ver:28	50±10	200-250	Inv:18 Ver:21	60-20	200
Fotografía	Inv:18 Ver:20	50±5	50	Inv:18 Ver:21	45-30	50
Arquitectura	Inv:18 Ver:24	50±5	200-250	Inv:18 Ver:21	60-45	50
Artes decorativas	Inv:18 Ver:24	50±10	50-150	Inv:18 Ver:21	60-45	50

Fuente: “Orsay de la Gare au Musee” de Jean Jenger, *The Museum Environment*, Garry Thompson, Dossier de Referencias Técnicas. Center de Documentation UNESCO, ICOM 1979.

Comprobamos que la normativa es más restrictiva en algunos puntos pero que en general siguen los mismos valores.

C.1.3 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El análisis hecho de las necesidades del museo se centra principalmente en las características requeridas por el tipo de obras expuestas, pero también debemos analizar las necesidades de seguridad de incendios y accesibilidad de los usuarios del museo. Para ello vamos a utilizar la normativa española que recoge el Código Técnico de Edificación.

La sección SI 1 del DB-SI trata sobre la propagación interior. Respecto a la compartimentación en sectores de incendio, ya que nos encontramos en un edificio de Pública Concurrencia, dice que “la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en (...) los museos, los espacios para culto (...) que pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m².”²

² Código Técnico de Edificación. Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio

Con la sección SI 3, relativa a la evacuación de ocupantes podemos calcular la ocupación por m² del museo. Para edificios de Pública Concurrencia delimita varios parámetros:

Tabla 5. Densidad de ocupación

Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto sin asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento 0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10

Fuente: Código Técnico de Edificación. Documento Básico SI

Según esta tabla podemos calcular la ocupación máxima del museo según su superficie, que sería:

Tabla 6. Cálculo de ocupación según DB-SI y superficies

		DB-SI 3	Museo d'Orsay	
		(m ² /pers)	(m ²)	Ocupación
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados (con asientos definidos)	1x sitio	-	50,0
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida"	1,2	123,0	147,6
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc	1,5	872,0	1.308,0
	Zonas de uso público en museos, galerías de arte...	2	13.804,0	27.608,0
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas baja...	2	2.055,0	4.110,0
Otros	Archivos, almacenes	40	663,0	26.520,0
	Administrativo. Plantas o zonas de oficinas	10	3.204,0	32.040,0
	Administrativo. Vestíbulo general y zona de uso público	2	1.033,0	2.066,0
		TOTAL PÚBLICO:	33.223,6	
		TOTAL:	93.849,6	

Fuente: Código Técnico de Edificación. Documento Básico SI

Si miramos la afluencia del Museo d'Orsay de los últimos años tenemos una media de visitantes al año de 3.286.224, si lo dividimos entre los días que está abierto el museo, podemos saber que la ocupación diaria del museo está en torno a las 10.600 personas al día, por lo que el cálculo de la ocupación es mucho mayor que la situación real del museo.

Respecto al número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación. El CTE establece según la tabla 3.1. del SI, que para aquellas “plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o de recinto, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50m”³

Al tratarse de un edificio de Pública Concurrencia tendrá que disponer de las siguientes dotaciones de instalaciones de protección contra incendios:

Tabla 7. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁸⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁸⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽⁸⁾

Fuente: Código Técnico de Edificación. Documento Básico SI

Una de las características más importantes del museo d’Orsay es la presencia de las estructuras metálicas de la antigua estación. Esto va a suponer un contratiempo si buscamos la mayor seguridad en caso de incendios, ya que estas estructuras permanecen descubiertas y sin protección frente a incendios.

En el Anexo 4 se analiza la situación de escaleras protegidas y las vías de evacuación. Las escaleras protegidas quedan integradas dentro del programa museístico creando espacios entre las salas de la nave lateral de forma que desembarcan directamente en la planta calle en la fachada exterior. También se crean dos nuevos núcleos de escaleras al final de la nave central que rompen con el tímpano de la estación y que generan otros recorridos de evacuación.

Dentro de cada tipo de sala se estudiará las medidas tomadas anti-incendio así como la colocación de sistemas de protección contra incendio que se encuentran principalmente en las entradas de cada sala y para la nave central se colocarán grandes mangueras en las terrazas superiores.

³ Código Técnico de Edificación. Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio.

C.1.4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

En este caso continuamos haciendo un análisis respecto al CTE del Documento Básico SUA. Este documento establece las medidas y características de las escaleras, “en tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo, (...) la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo”, para edificios de Pública concurrencia se establece una anchura útil mínima en escaleras de 1,10 m.

Respecto a las rampas se establece que “los itinerarios cuya pendiente exceda de 4% se consideran rampa a efectos y cumplirán lo siguiente (...), las rampas tendrán una pendiente máxima del 12%, (...), los tramos tendrán una longitud de 15m como máximo (...)”

El mismo documento también nos establece una cantidad de luz para las zonas de circulación, que será como mínimo de 20 lux para zonas exteriores y de 100 lux para interiores.

En el Anexo 4 se han establecido los recorridos accesibles desde la entrada del museo a las diferentes salas estudiadas, la Nave Central, Salas Laterales, Salones Ovais en planta primera, Galería de los Impresionistas en la superior y el Pabellón Amont.

Con todo este estudio de las características generales se estudiará caso a caso los diferentes tipos de salas para analizar cómo cada una de ellas responde a estos apartados de acondicionamiento higrotérmico, iluminación y protección contra incendios.

⁴ Código Técnico de Edificación. Documento Básico SUA Seguridad de Utilización y accesibilidad

⁵ Idem



Fig. 44_ Vista exterior Museo d'Orsay



Fig. 45_ Nave central Museo d'Orsay

C.2. MUSEO D'ORSAY. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

“Cada visita al museo es, en efecto, un fantástico viaje durante el cual el visitante reconoce obras hechas legendarias por otros o soñadas por él mismo, del mismo modo en que un viajero va a ver una isla maravillosa o una ciudad antigua que le fascina.”

(Gae Aulenti)⁶

C.2.1. PROGRAMA MUSEÍSTICO

Protegido de la demolición en 1971 gracias a la polémica que se había levantado por la demolición de las Salas de Baltard. En 1973, el presidente de la República, Georges Pompidou, decide establecer en la estación, un museo de arte centrado en el siglo XIX. Se contrató a un equipo especializado en la programación de espacios culturales para crear el programa de arquitectura, fue llevado a cabo por Patrick O'Byrne y Claude Pecquet, los cuales habían trabajado en el proyecto del Centro Beaubourg (actual Centro Pompidou). El programa realizado se centra en las necesidades de análisis y conservación del edificio existente, indicaciones respecto a comunicaciones, aire acondicionado, iluminación... y condiciones de seguridad.

⁶ VOLTA, Ornella, “Gae Aulenti”, Revista Vogue Italia, (marzo 1983)

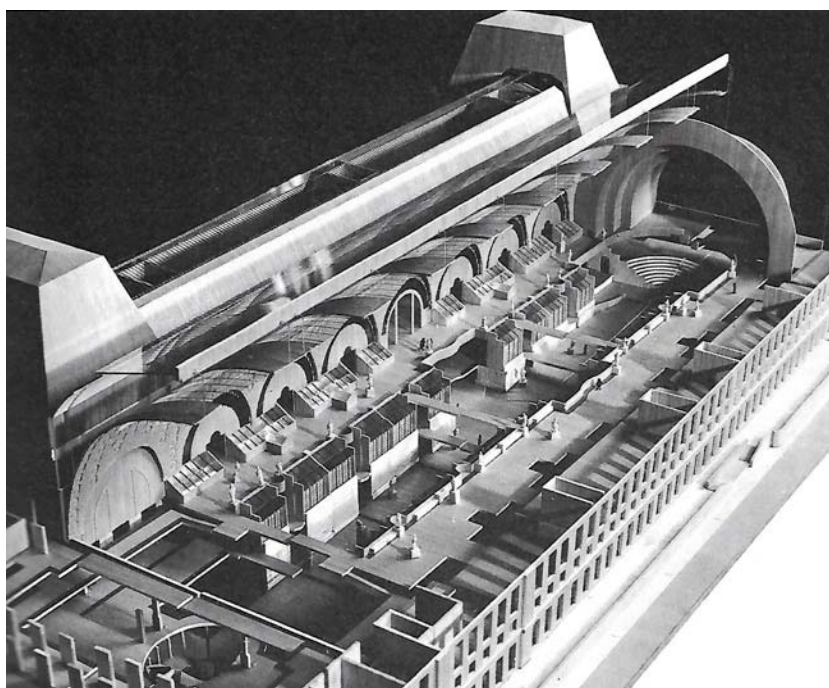


Fig. 46_ Maqueta proyecto de Pierre Colboc para el museo

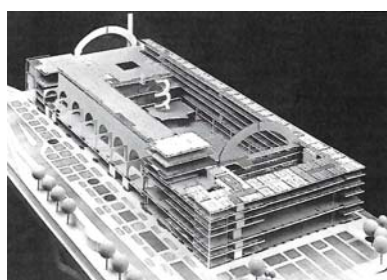


Fig. 47_ Maqueta proyecto de Hervé Baptiste para el museo

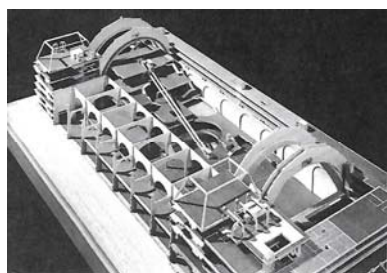


Fig. 48_ Maquette proyecto de Jean-Claude Rochette para el museo

De igual modo se estableció también el programa museístico, el cual abarcaría toda la producción artística del periodo 1850–1914, es decir, pintura, escultura, artes decorativas, arquitectura, artes gráficas, fotografía y cine. En el mismo programa prevén una cifra de 1.700.000 visitantes al año, entre 5.000 y 6.000 por día de visita.⁷

Se establecían una superficie de exposición permanente de 15.000m² y espacios para exposiciones temporales de 2.200m². El programa insiste en la calidad de la presentación de las obras, la calidad de iluminación y del ambiente en general. Además de la zona expositiva el proyecto requería de una gran zona de recepción más flexible al uso, una sala de usos múltiples para 350 personas para eventos, reuniones y conferencias, así como de un restaurante, un bar y una cafetería. En el interior del museo se instalará la Dirección de Museos Franceses, con lo que se deben prever espacios para todos los servicios de esta.

El 16 de junio de 1978, es presentado el programa a seis arquitectos para celebrar el concurso para designar el proyecto del Museo d'Orsay. Los seis arquitectos que se proponen son todos franceses, Hervé Baptiste, Yves Boiret, Jean-Claude Rochette, Serge Macel, Pierre Sirvin y Pierre Colboc.⁸

⁷ JENGER, Jean, "Orsay, de la gare au musée", Milan-París, Electa France. 1986.

⁸ Idem

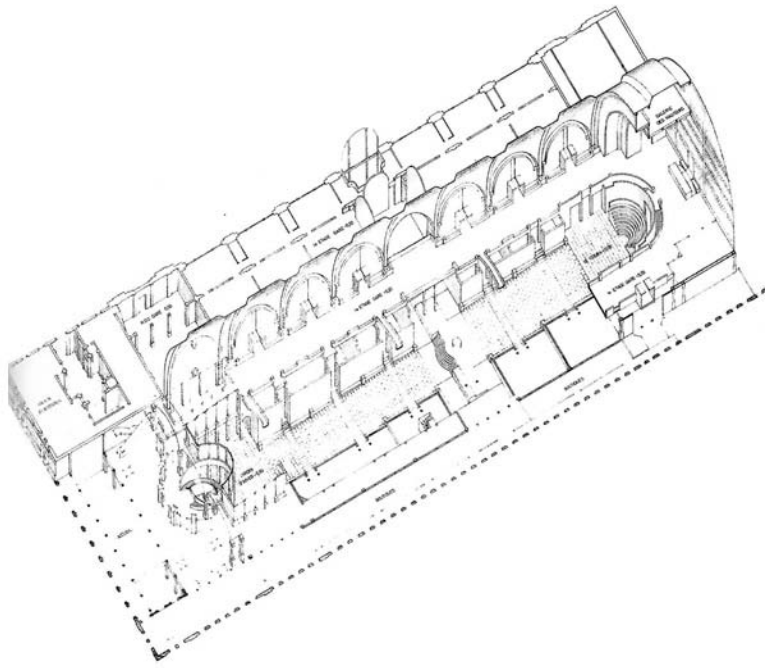


Fig. 49_ Axonometría proyecto de ACT Architecture (R. Bardon, P.Colboc, J.P. Philippon)

Finalmente se presentan los proyectos el 15 de marzo de 1979, observando los proyectos se pueden diferenciar en cuatro grandes grupos: el proyecto de Macel, más brutalista, rompe el gran espacio de la nave integrando una superestructura con las escaleras; el proyecto de Baptiste y Rochette, ocupan la nave central en su parte más oriental creando distintas plataformas; el proyecto de Sirvin y Colboc, que priorizan el desplazamiento longitudinal creando galerías laterales; y el proyecto de Boiret, en el que se quiere poner en valor la volumetría original y limitar la construcción de nuevos volúmenes.

El proyecto ganador es el de Colboc con el estudio ACT Architecture, su proyecto se caracterizaba por crear un gran eje longitudinal en la nave central y dirigir su entrada desde la plaza de Bellechasse. El visitante cruza la entrada con la gran marquesina y llega a un hall y unas escaleras que le conducen al nivel de las antiguas vías de tren, discurre por esa planta observando las esculturas y al final encuentra un pequeño anfiteatro, de ahí sube a la planta primera donde desde las terrazas accede a las diferentes salas de exposiciones, las cuales se crean al configurar un forjado intermedio en la zona de las salas ovaladas

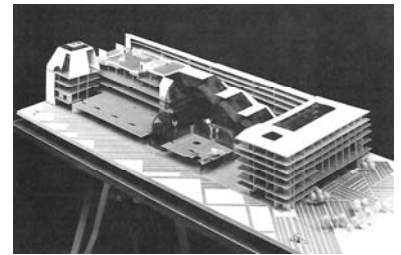


Fig. 50_ Maqueta proyecto de Serge Macel para el museo

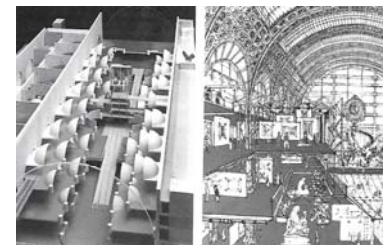


Fig. 51_ Maqueta proyecto de Pierre Sirvin y perspectiva del proyecto de Yves Boiret

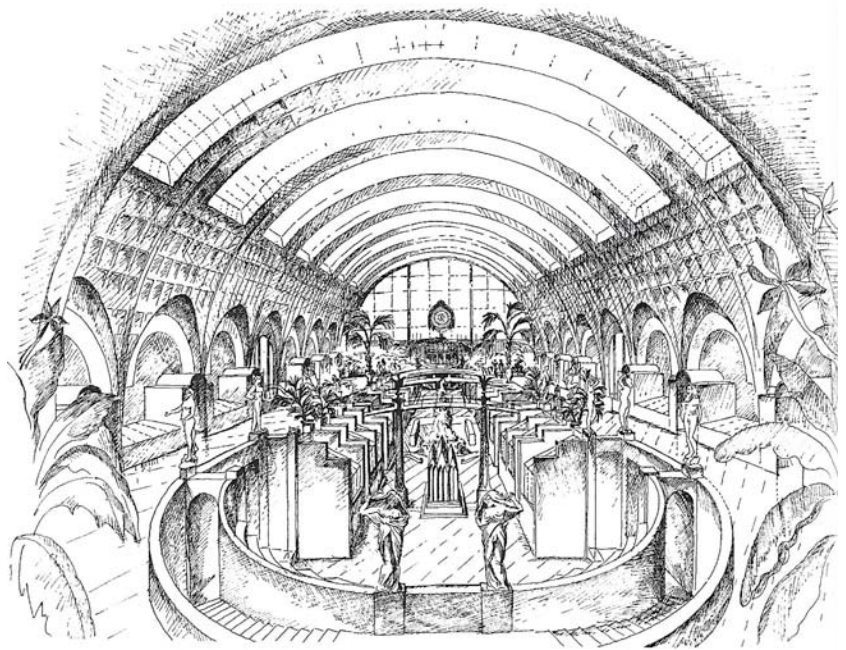


Fig. 52_ Vista de la nave central Museo d'Orsay

C.2.2. PROYECTO DE ACT ARCHITECTURE

ACT Architecture es un estudio de arquitectura francés creado en 1972, del cual formaban parte Pierre Colboc, Renaud Bardon y Jean-Paul Philippon. Colaboraron también en otros proyectos como la renovación del mercado de Saint-Germain en París.

Los arquitectos identificaron elementos relevantes del edificio de Laloux que podían funcionar en el nuevo proyecto como por ejemplo, el máximo aprovechamiento de la luz natural o el uso de los espacios más importantes de la estación para crear el itinerario del museo. Las claves de su proyecto podemos diferenciarlas en siete puntos:

- El funcionamiento longitudinal de todo el museo.
- Desde el hall de entrada, unas escaleras permiten descender a un “jardín de invierno”, a una calle que se va elevando poco a poco de modo que alcanza el nivel de la entrada, al andar por ella vas viendo arte.
- Una terraza cubre las salas inferiores se prolonga en ambos lados de la gran nave para dar paso a los Salones Ovals en los que se crea una entreplanta y al hotel.
- Al final de la nave, se crea un anfiteatro con un gran doble arco que se coloca frente al gran tímpano de vidrio que cierra la nave. En el ático del vestíbulo se crean galerías que muestran las grandes columnas y son para exposiciones permanentes.

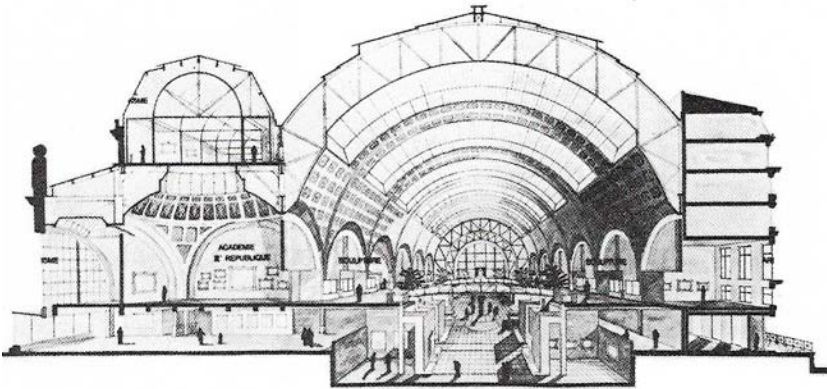


Fig. 53_ Sección Museo d'Orsay

- Juego de volúmenes, en la parte inferior hay salas en ambos lados de la nave, en la intermedia hay en los lados cortos y en el Sena, y en el nivel superior solo en la parte sobre el vestíbulo.
- Los pisos superiores del hotel los reservan para oficinas y servicios del museo.

Seis etapas principales marcan el desarrollo del proyecto desde su elección y la presentación del proyecto detallado final en julio de 1982. A continuación se muestran los principales cambios realizados al proyecto original.⁹

PRIMERA ETAPA (octubre 1978 – mayo 1979)

- Acceso al museo se realiza por tres puertas batientes dobles.
- Escalera de acceso a la planta inferior se divide en dos tramos elípticos.
- Voladizos laterales se extienden por todas las terrazas.
- Curso ascendente con una pendiente de 5% se corta en la parte central.

SEGUNDA ETAPA (junio – octubre 1979)

- La institución pública realiza una revisión del programa arquitectónico y crece el programa del museo.
- Se establece que el museo se organizará según un circuito cronológico.

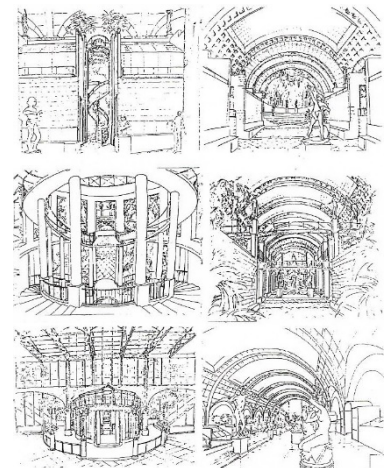


Fig. 54_ Dibujos del proyecto de ACT

⁹ JENGER, Jean, "Orsay, de la gare au musee", Milan-París, Electa France. 1986.

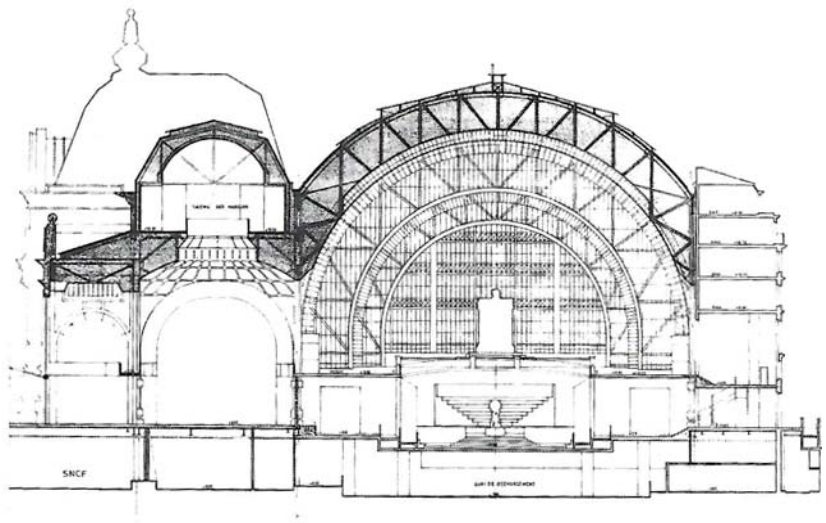


Fig. 55_ Sección general en octubre de 1979

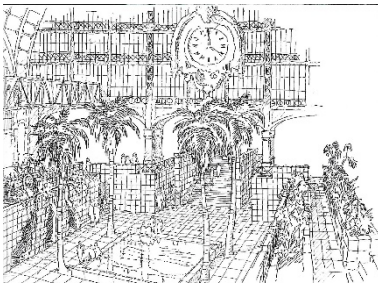


Fig. 56_ Imagen del jardín de invierno de la nave central

- En el nuevo programa se crea un archivo de artes gráficas que tendrá relación con el centro de conservación y será público.
- Aumentan las áreas de exposiciones temporales.
- Se establece una doble escalera mecánica en el tímpano de la gran nave para conectar la planta baja con la superior para poder seguir el recorrido temporal hasta la Galería de los Impresionistas.
- Se crea un área de exposiciones temporales autónoma del museo.
- Áreas de recepción se simplifican para favorecer el flujo de los visitantes.
- Se ubica el restaurante en el antiguo comedor del hotel, sobre el vestíbulo.
- En el sótano se ubicarán las instalaciones técnicas.

TERCERA ETAPA (noviembre 1979 – julio 1980)

- Escalera de acceso a la cota de las antiguas vías permanecen como un volumen elíptico y con un anfiteatro en el extremo opuesto.
- Modifican algunos aspectos formales, como el tipo de ventanas en la marquesina, tipo de puertas...

En Marzo de 1980 se realiza un concurso para el diseño de la museística del d'Orsay y desarrollo del interior del edificio. Se lanza la consulta a cuatro arquitectos especializados en museística,

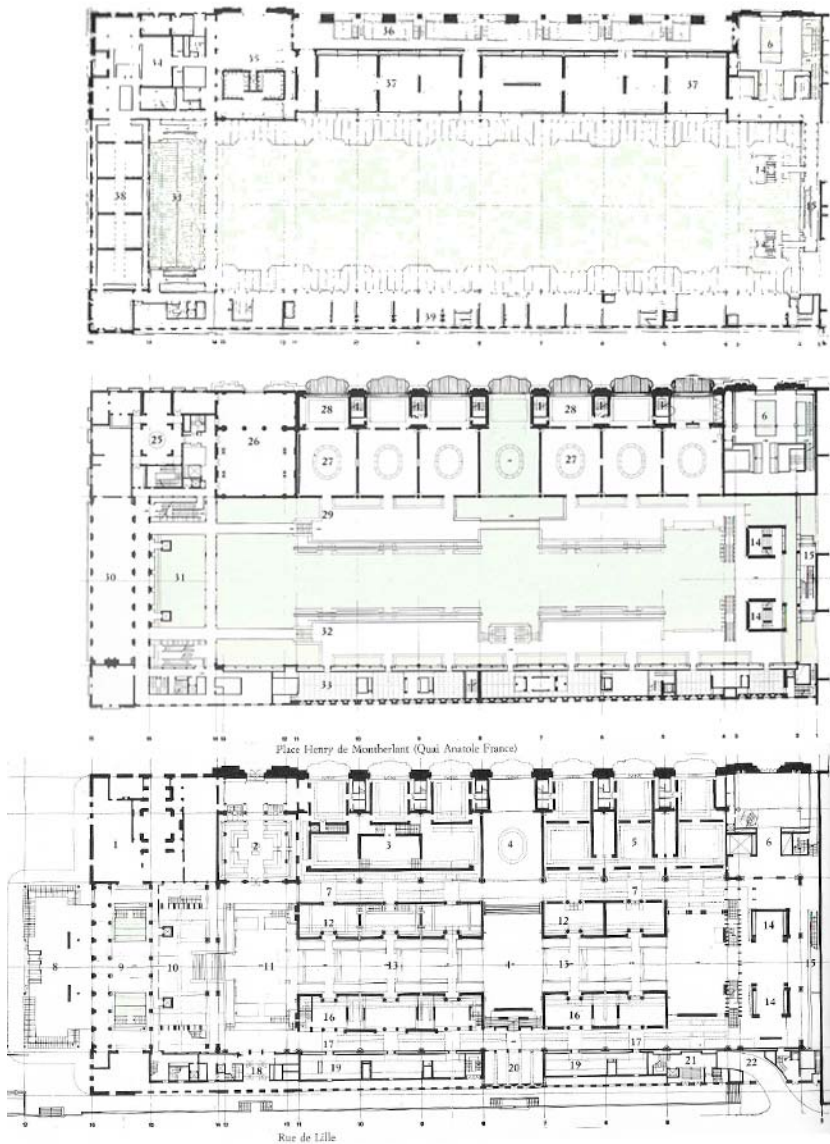


Fig. 57_ Plantas generales (en orden de abajo a arriba: Planta baja, primera y segunda)

Joseph-Andre Motte, Alain Richard, Roger Tallon y Gae Aulenti.

10

En este concurso se define el programa detallado del museo diseñado por ACT Architecture por lo que deberán estudiar el diseño interior y el mobiliario teniendo relación con el proyecto ya hecho y el edificio de Laloux. Sus propuestas deben cubrir todos los aspectos relacionados con los pedestales, las vitrinas, sistemas de colocación de cuadros, sistemas de señalización y descanso, iluminación, paneles, revestimientos, sistema contra incendios, cámaras... Dentro de las cuatro propuestas proyectuales se elige el proyecto de Gae Aulenti, la única arquitecta, y además única extranjera, que se presenta.

¹⁰ JENGER, Jean, "Orsay, de la gare au musee", Milan-París, Electa France. 1986

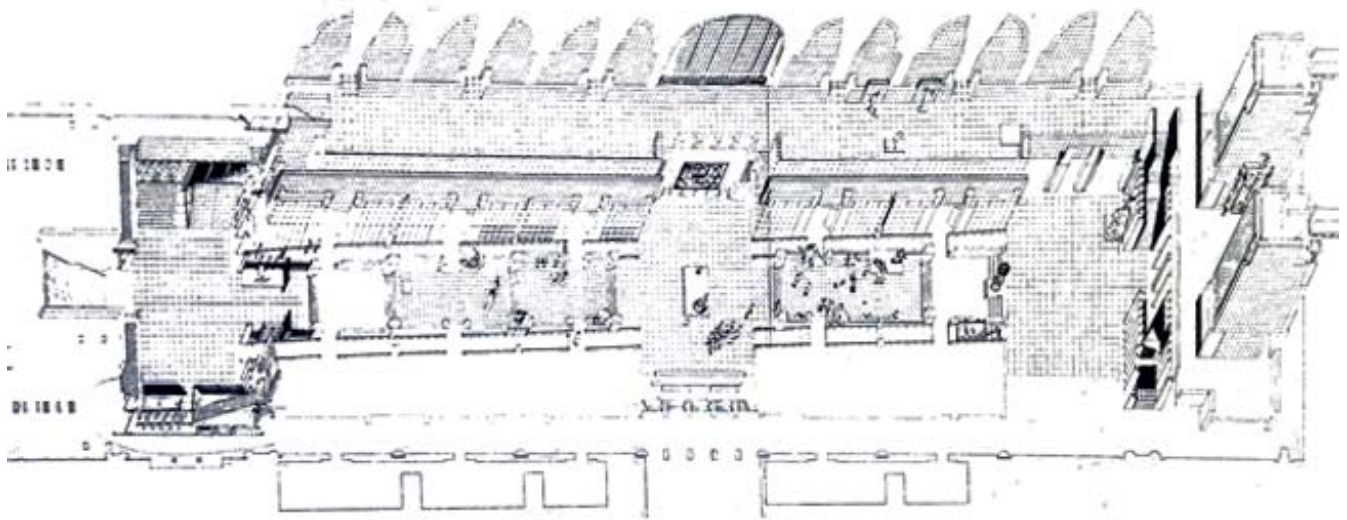


Fig. 58_ Axonometría de la nave central

C.2.3. PROYECTO DE GAE AULENTI

El proyecto presentado por Gae Aulenti cuestiona el proyecto original de ACT Architecture. Plantea un nuevo diseño para las entradas de los salones ovalados, diferencia las estructuras originales metálicas de Laloux de los nuevos volúmenes, en los pasillos coloca unos tótems verticales con un cono invertido en la parte superior que albergarán focos de luz, cámaras de vigilancia... Gae Aulenti propone como revestimiento un material mineral, piedra caliza para las paredes de la gran nave central, así como el uso de materiales como madera oscura, metal corten para dar contraste.

Su proyecto resalta por la búsqueda de volúmenes claros que no rompan con el edificio de la estación. *“Considero el edificio no históricamente, sino como un terreno, una topografía, en la cual se recuerdan los elementos fijos, concretos, ejes, y se configuran nuevos volúmenes”* (Gae Aulenti).¹¹ Su mirada a la estación no es histórica sino formal. Los cambios establecidos por Gae Aulenti son importantes en la configuración del museo pero no son esenciales para la parte arquitectónica. Se centra principalmente en la concepción del jardín de invierno y la gran nave central. El proyecto queda delimitado por tres elementos fundamentales: las dimensiones del edificio, el destino del proyecto y la calidad de las obras.

¹¹ “Gae Aulenti, entre Orsay et Beaubourg”, Beaux Arts Magazine, 1982.

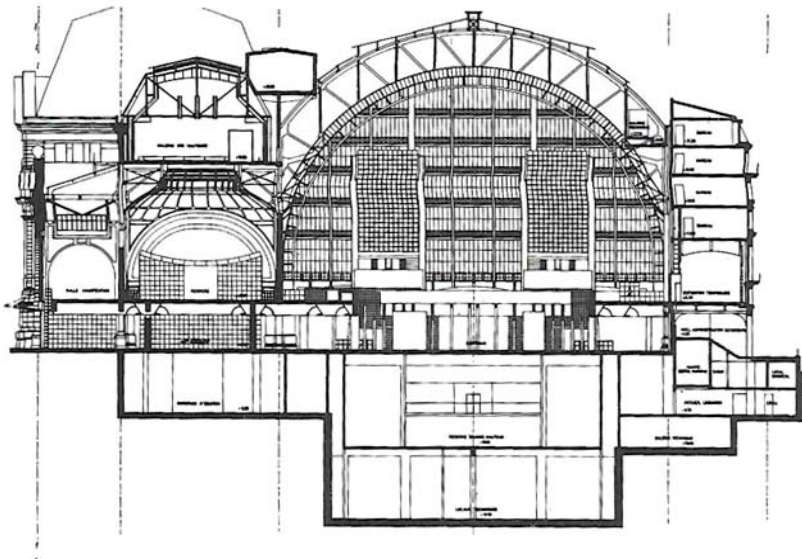


Fig. 59_ Sección general en julio de 1982

El diseño interior debe tener relación total con los espacios y con las obras que en ellos se exponen.

“Para volver a la distribución del propio museo, fue necesario tener en cuenta las pinturas: ellas construyen la prioridad. Como jugando con la geometría de los volúmenes, las dimensiones, la luz, los materiales, las galerías, salas... Se trataba de crear la diversidad, sugerir una progresión en la unidad del recorrido. Te daré algunos detalles muy concretos: el visitante alterna entre las paredes de piedra y de yeso, pero siempre está acompañado por el mismo suelo mineral. La luz indirecta crea la unidad del espacio, sin que aparezca un solo punto, y modula el ambiente según sea necesario. Diferentes técnicas de iluminación permiten alcanzar el mismo grado de perfección. (Gae Aulenti).”¹²

Siguiendo con las etapas anteriores, el proyecto de Gae Aulenti se integra y desarrolla el proyecto final.¹³

CUARTA ETAPA (agosto 1980 – abril 1981)

- La escalera de acceso al recorrido museístico se modifica, cambia su volumetría elíptica por una forma simple de escalera recta y ancha.

¹² “Gae Aulenti, entre Orsay et Beaubourg”, Beaux Arts Magazine, 1982.

¹³ JENGER, Jean, “Orsay, de la gare au musée”, Milan-París, Electa France. 1986.

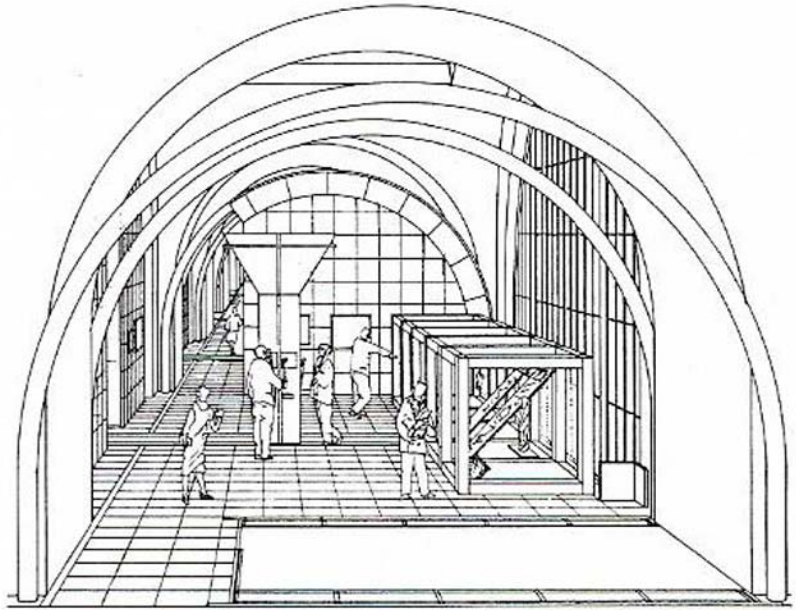


Fig. 60_ Vista de las salas expositivas

- La calle central cambia su pendiente a 0.8% y crea distintas plataformas para las esculturas.
- El anfiteatro al final del recorrido se elimina.
- Se plantea una terraza exterior hacia el Sena.

QUINTA ETAPA (mayo – octubre 1981)

- Aparecen dos torres que cierran el recorrido de la gran nave, son dos torres de comunicación vertical. Un arco las conecta en la planta inferior y crea un espacio expositivo.
- Se eliminan los óculos de las plantas inferiores de la nave lateral.
- Se utiliza un material mineral de color ocre para crear espacios continuos en la gran nave.
- Paredes interiores de las salas expositivas se revisten de colores mediante el uso de hormigones teñidos con tonos azules, marrones y grises para dar ritmo a las salas.
- Se cuestiona la pendiente de la calle principal y se establece un ritmo de esculturas.

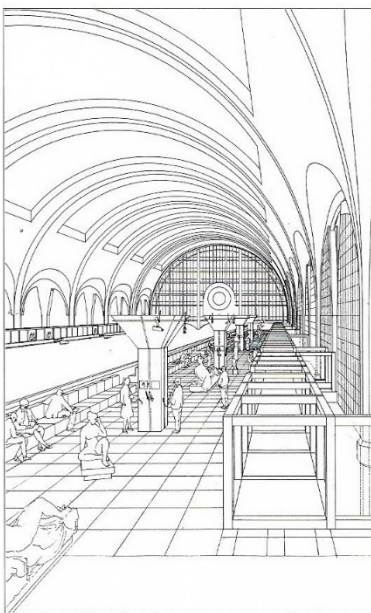


Fig. 61_ Vista desde la terraza de la nave central

Como la propia Aulenti dice, el museo se modifica según las características y necesidades de cada obra que se expone. Todo el ritmo de la visita está ordenado cronológica y son las obras la que configuran el espacio, por lo que hasta que no fueron escogidas todas las obras a exponer, el museo y las salas podían variar su configuración.

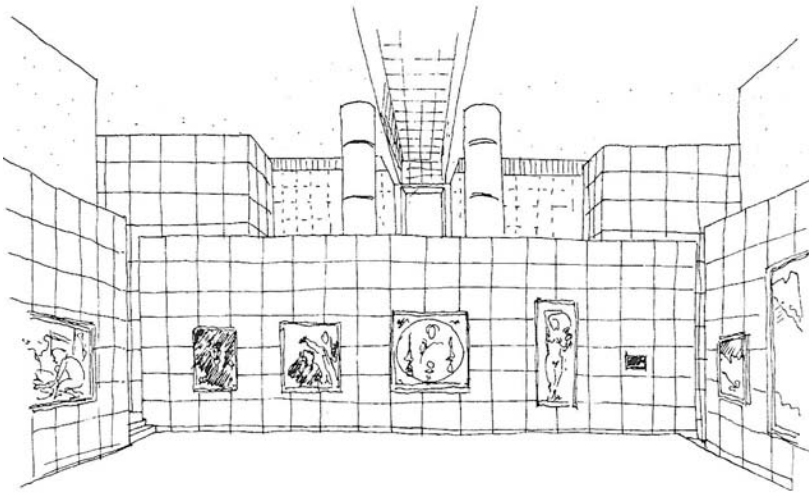


Fig. 62_ Vista de las salas expositivas

“Pasquale Chessa: Pero entonces ¿cuál es su idea de museo?”

Gae Aulenti: No es una gran idea: los museos se hacen para las obras de arte que tienen dentro. Y nosotros hemos pensado solo en esto”.¹³

SEXTA ETAPA (noviembre 1981 – julio 1982)

- Cambio de ubicación de algunas salas, al final de la nave se integra bajo las terrazas la exposición de arquitectura, así como en las habitaciones estrechas de planta baja de la rue Lille.
- La pendiente del curso cambia, se crea una pendiente continua en los laterales del recorrido para el acceso de sillas de ruedas, pero en la parte central se va rompiendo la pendiente para crear las superficies de las esculturas.
- Se crea un puente en la parte inicial del recorrido que conecta ambas galerías laterales para favorecer el recorrido del público.
- El patio del hotel sobre el vestíbulo, en el cual se había planteado elevarlo un piso, se mantiene como espacios fuelle entre el vestíbulo y el museo.

El museo d’Orsay queda configurado a través de todos los cambios realizado tanto por los arquitectos como por Gae Aulenti.

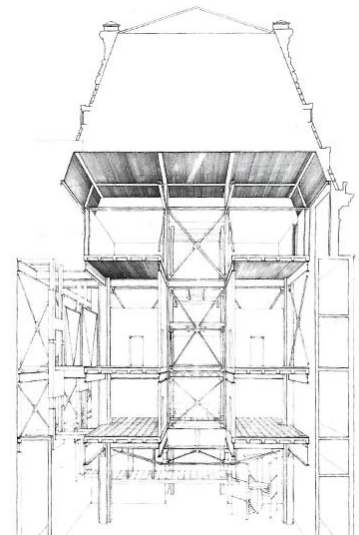


Fig. 63_ Sección del pabellón Amont, diciembre de 1982

¹³ CHessa, Pasquale, “Museo d’Orsay” Entrevista a Gae Aulenti, L’Europeo, 1986

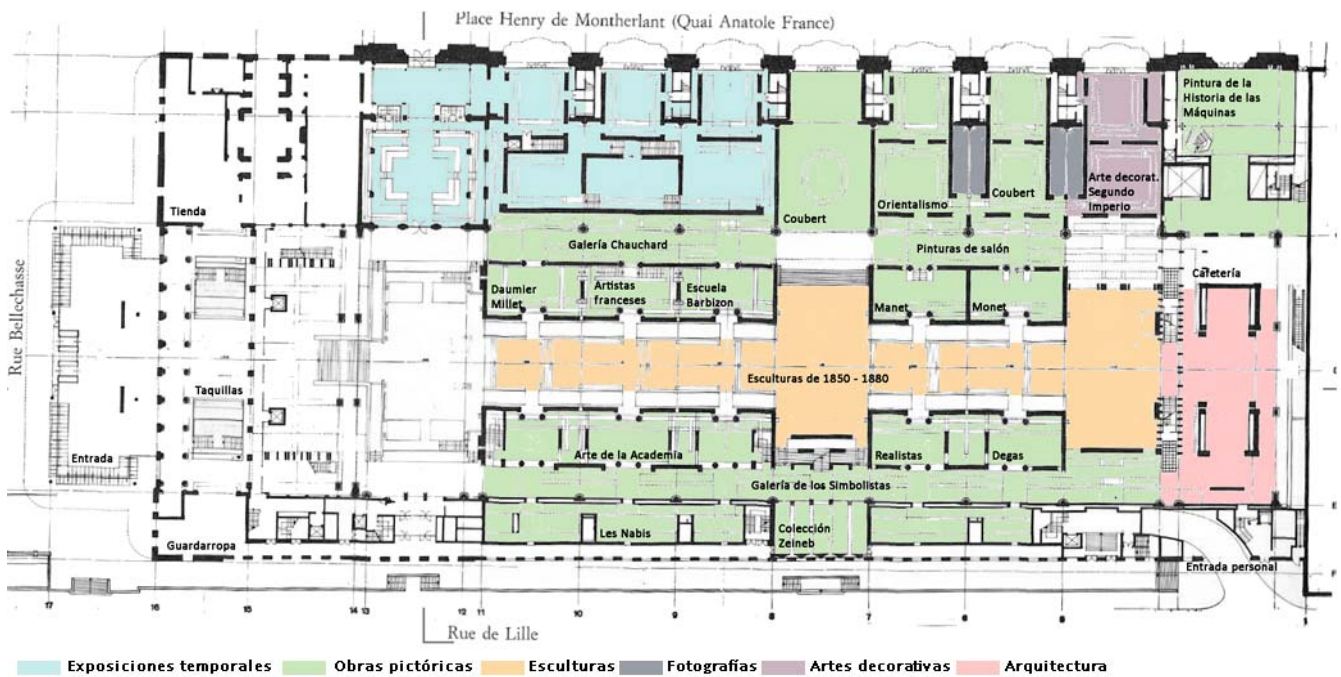


Fig. 64_ Planta baja con clasificación de salas según tipo de obras (Anexo 1)



Fig. 65_ Pabellón Amont planta baja

C.2.4. ANÁLISIS FUNCIONAL DEL MUSEO

El museo d'Orsay sigue un esquema sencillo de distribución. Se accede por la plaza de Bellechasse por la antigua marquesina de la estación. Los primeros espacios que encuentra el visitante son las taquillas, guardarropa y servicios.

De la cota de entrada el recorrido expositivo te conduce por una escalera central a la cota -3.75m, donde anteriormente se ubicaban los andenes, en esta cota se crea una gran calle expositiva en las que se exponen distintas esculturas de 1850 a 1880. Conforme se avanza por esta calle se va ascendiendo progresivamente y en los laterales se crean las nuevas salas laterales, en las cuales se ubicarán las obras pictóricas de este tiempo. A ambos lados de la nave se crean unas galerías expositivas por las que se accede a otras salas laterales.

La distribución de estas salas y la relación constante con la gran calle central favorece que el visitante tenga un recorrido libre pero que sigue la relación cronológica de las exposiciones.

Al final de esta gran calle se encuentra una zona expositiva con maquetas y elementos relacionados con la arquitectura. Cerrando la nave, y frente al gran tímpano, se elevan dos torres de comunicaciones.

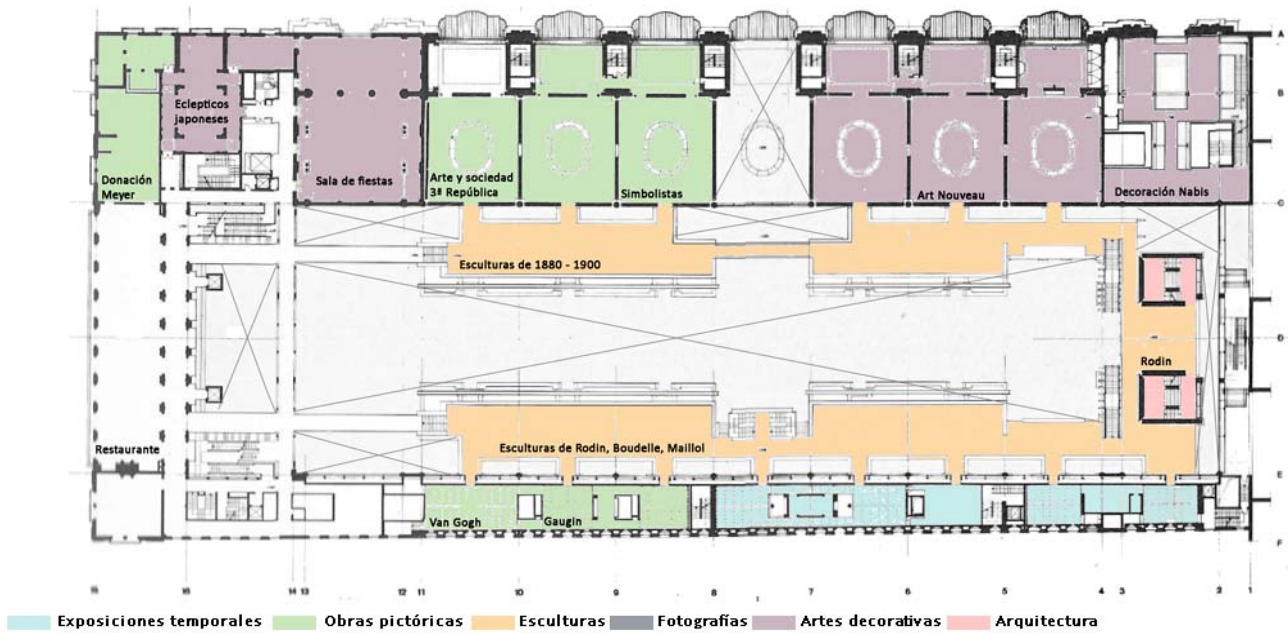


Fig. 66_ Planta primera con clasificación de salas según tipo de obras (Anexo 1)

La visita continua en la planta primera, donde en relación con los volúmenes de las salas laterales se crean unas terrazas que conectan toda la planta.

En la planta primera la zona expositiva se distribuye en ambos lados de la nave, tanto en el edificio de la estación como del hotel. Sobre la entrada se sitúa el restaurante.

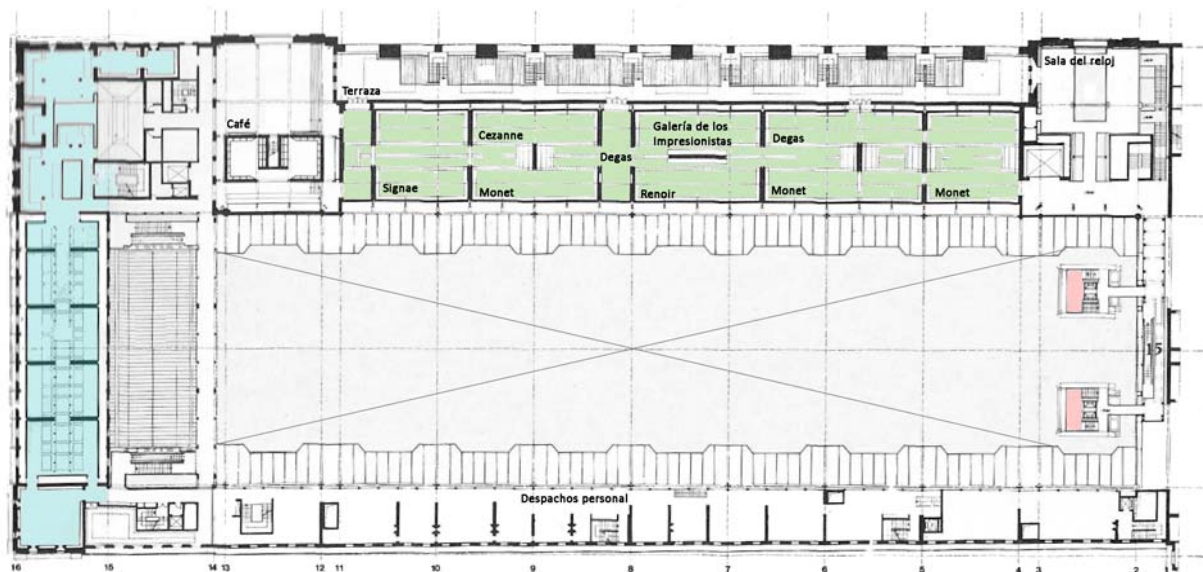
En el antiguo hotel se ubican distintas salas expositivas principalmente de pinturas, a través de las terrazas se llega a la parte central del fondo de la nave donde se encuentran esculturas de Rodin principalmente. De estas se acceden al Pabellón Amont, uno de los pabellones laterales, en los que se exponen artes decorativas.

A continuación de estas empiezan los salones ovales, estas salas conservan las cúpulas originales pero se crea al construir un forjado intermedio en la antigua entrada de la estación. En las primeras salas se exponen artes decorativas del movimiento Art Nouveau. En las últimas se ubican obras pictóricas.

Cerrando la nave se encuentra el Pabellón Aval, el cual pertenecía al hotel, y que actualmente conserva el aspecto original ya que era la sala de fiestas y está decorada estilo rococó.



Fig. 67_ Tímpano de la estación con el reloj original



Exposiciones temporales Obras pictóricas Esculturas Fotografías Artes decorativas Arquitectura

Fig. 68_ Planta segunda con clasificación de salas según tipo de obras (Anexo 1)

Finalmente se accede a la planta superior, donde se encuentra otras salas para exposiciones temporales, el Café del reloj, la terraza con vistas al centro de París, la sala del Reloj y la Galería de los Impresionistas, una galería de obras pictóricas de los principales exponentes del movimiento impresionista.

Desde esta planta se puede descender a la salida a través de las torres de comunicación en las que también se exponen elementos relacionados con arquitectura y París.



Fig. 69_ Vista nave central

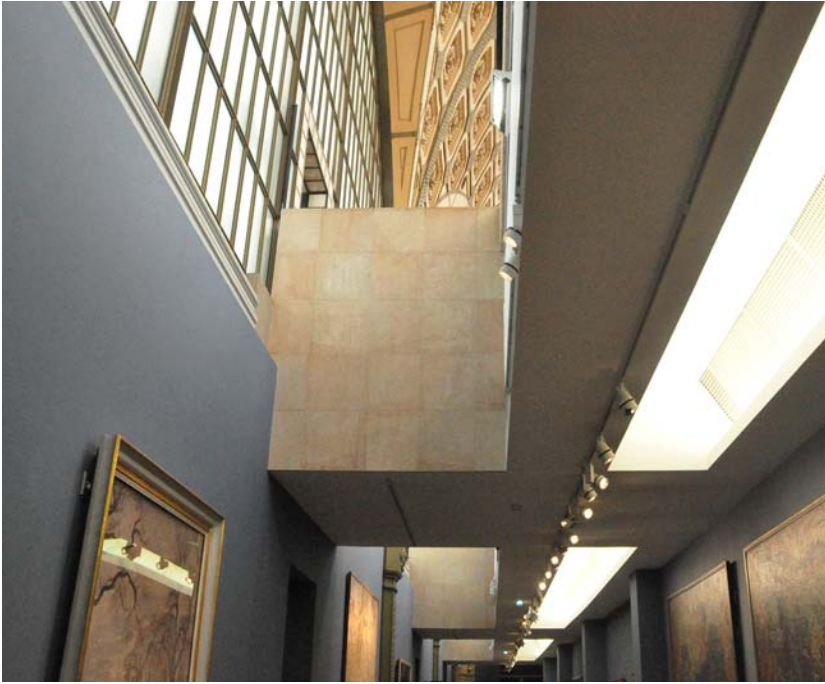


Fig. 70_ Detalle instalaciones Galería lateral

C.3. ACONDICIONAMIENTO Y MUSEÍSTICA DE LAS SALAS EXPOSITIVAS

Para hacer un estudio más detallado de las medidas utilizadas en la museística y en el acondicionamiento del museo, se han clasificado las salas según su tipología, podemos distinguir cinco grandes grupos de salas.

Encontramos primero la gran Nave Central, la cual albergará las esculturas. Otro gran grupo son las Salas Laterales y Galerías de la planta baja, estas dos tipologías siguen el mismo esquema lineal y funcionan conjuntamente.

En la planta primera sobre estas salas laterales, se distinguen los Salones Ovais y sobre estas la nueva Galería de los Impresionistas. Por último se estudia el Pabellón Amont ya que de los dos pabellones existentes es el que contiene obras expuestas. (Clasificación en planos en Anexo 2 y 3).

De cada uno de estos grupos se intentará estudiar sus características al detalle y dar respuesta al uso, a su museística, uso de materiales y color, así como a aspectos técnicos como la iluminación, el acondicionamiento hipotérmico o la acústica. Estos aspectos deberán garantizar la mejor conservación de las obras.

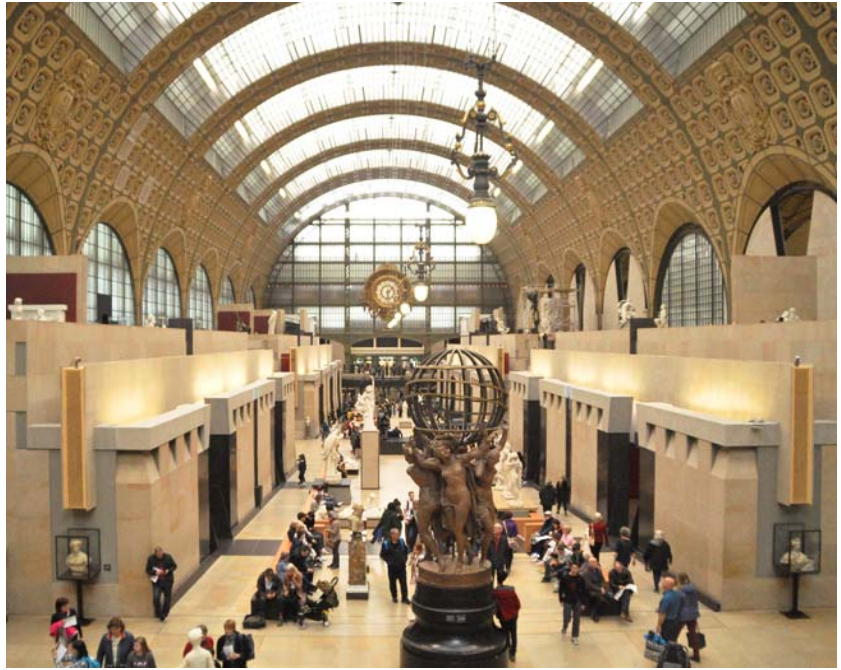


Fig. 71_ Vista nave central desde las terrazas

C.3.1. NAVE CENTRAL

La gran nave de la antigua estación es el eje del museo y el centro del mismo, a través de ella se accede a todos los espacios expositivos y es ella misma una gran sala de exposición de esculturas.

Esta nave se organiza en torno a una calle longitudinal que recorre toda la sala de forma ascendente por medio de plataformas que se van configurando en relación con las salas laterales a las que dan acceso. Para favorecer el movimiento de grandes obras y el acceso a discapacitados estas plataformas están unidas en ambos lados por rampas continuas con una inclinación de menos del 1%.

Para romper con la imagen de la estación y remarcar la intervención arquitectónica aparecen dos nuevas torres al final de la nave, las cuales contendrán escaleras y un espacio expositivo mínimo.

Como principal revestimiento de la nueva arquitectura se opta por utilizar un material mineral de color ocre, piedra de Buxy, de forma que se crea un continuo en la intervención. Tanto los materiales de la antigua estación (metal, vidrio y estuco) como este nuevo revestimiento poseen bajos coeficientes de absorción por lo que se deberá de disponer de otros elementos que absorban el exceso de ruido que puede generarse en un espacio de estas características.

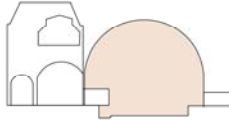
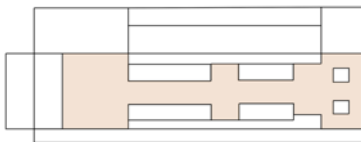


Fig. 72_ Esquema planta y sección

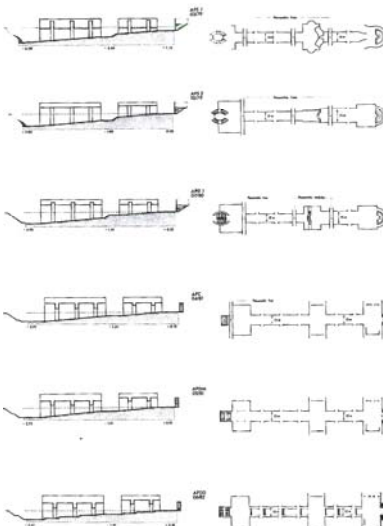


Fig. 73_ Transformaciones de la calle central en los diferentes proyectos



Fig. 74_ Esculturas de la nave central

Otro de los problemas principales del museo son las vibraciones causadas por el paso de la red ferroviaria cercana, por lo que para reducirla influencia de estas se ha utilizado hormigón de alta densidad para la solera, la cual está colocada sobre una plataforma de fibra mineral.

Para conseguir un buen aislamiento térmico en la bóveda se crea una doble piel con ventilación mecánica cuya superficie superior tiene elementos semi-reflectantes. Esta doble piel se sostiene en la estructura metálica original la cual ha sido tratada. El doble acristalamiento cuenta en la capa interior con un vidrio armado con malla metálica de 6mm con espacios de 23mm y el vidrio exterior es de tipo Stadip 4+4 con una capa de film PVB semi-reflectante.¹⁴

En cuanto a la iluminación, en la nave central es principalmente con luz natural a través de la bóveda de cañón central. A esta se le añaden fluorescentes detrás de los vidrios para favorecer una iluminación constante. Colgando de la bóveda se mantienen las lámparas de la estación de Laloux.

En toda la nave se utiliza luz artificial indirecta a excepción de las esculturas, las cuales se iluminan con focos para apreciar mejor las obras, estos se colocan 40 metros de distancia en las bases de la bóveda de cristal, de manera que no se crean grandes sombras y los focos pasan desapercibidos.

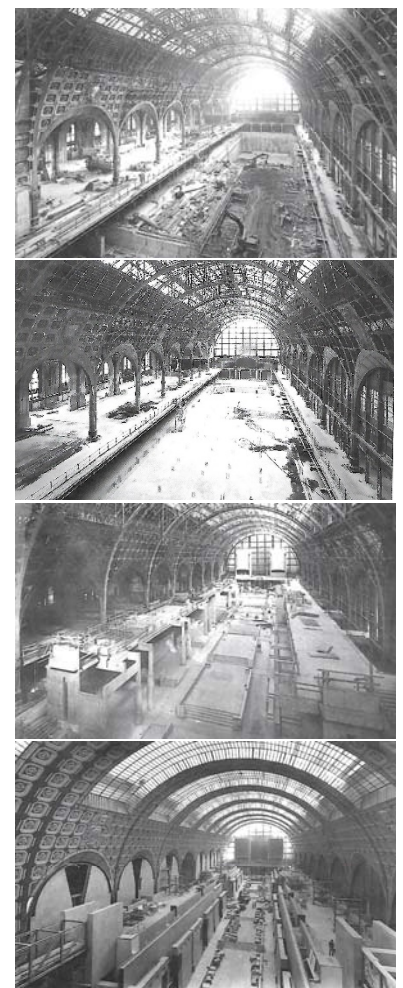


Fig. 75_ Proceso construcción nave central (marzo de 1981; agosto de 1982; enero y junio de 1984)

¹⁴ TIMON, Mario, "D'Orsay riabilitato", Revista Vetro Spazio, 1986.



Fig. 76_ Vista muros técnicos nave central y terrazas

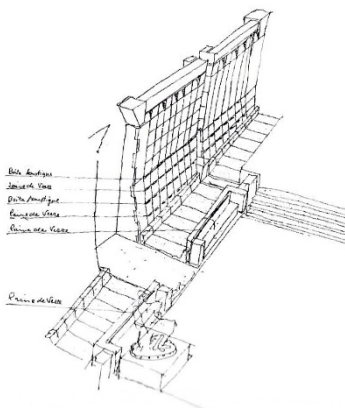


Fig. 77_ Sistema muros técnicos

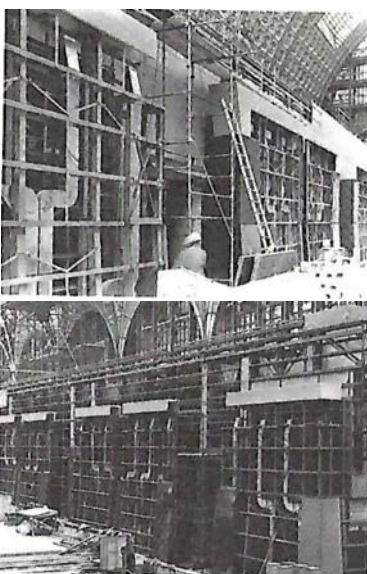


Fig. 78_ Construcción de los muros técnicos con las instalaciones

Se intenta utilizar tanto en la nave central como en todo el museo una temperatura de luz cálida, de en torno a 4.000 grados Kelvin, que permite crear una buena interacción con la luz natural. Los niveles de iluminación artificial son bajos, en general 200 lux en los cuadros y 60 lux en dibujos y obras delicadas.¹⁵

Como resultado del doble acristalamiento de la nave y de la presencia de focos y otras lámparas, aumentará la energía térmica difusa por lo que se necesitará un refuerzo de los medios de aire acondicionado en el museo. Debido a la presencia de las obras se requieren unos valores de temperatura y humedad constantes, en invierno preferiblemente de 18°C y 50% de humedad y en verano como máximo 28°C y 40% de humedad relativa.¹⁶

Para climatizar la nave central se utiliza la propia doble piel de la bóveda para introducir el flujo de aire que se hace circular por ella de forma que se trata previamente. Además cuenta con los muros técnicos que desde planta baja impulsan y absorben aire. Como podemos ver en el Anexo 5, las flechas de la sección original toman el aire de las máquinas colocadas en la propia bóveda y lo distribuyen; y los muros lo toman desde las salas de instalaciones de la planta sótano.

¹⁵ ZARDINI, Mirko, *Gae Aulenti e il Museo d'Orsay*, Quaderni di Casabella, Electa, 1987.

¹⁶ "Musée d'Orsay, Paris", Revista *L'architecture d'aujourd'hui*, nº 248 (Diciembre 1986), pp. 1-25.

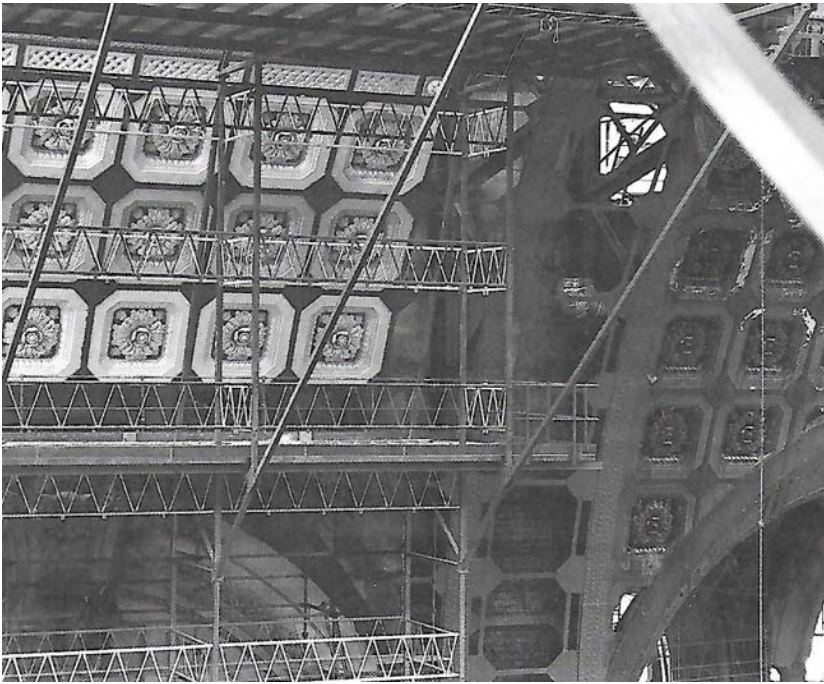


Fig. 79_ Restauración de los casetones de la nave

Para resolver los problemas de acústica que el propio museo puede generar se opta por desmontar los casetones originales de la estación, ya que la mayoría estaban podridos debido a las filtraciones de la lluvia a través de la bóveda. Es la oportunidad de incorporar en ellos materiales absorbentes de sonido para evitar la resonancia que se podría crear en la nave.

Se reconstruyen mil seiscientos casetones desde cero pero imitando los casetones originales, se incluyen en el diseño anterior orificios de salida o entrada de aire acondicionado y resonadores para reducir las reverberaciones acústicas. Además de estos se introducen otros resonadores verticales en los muros técnicos.

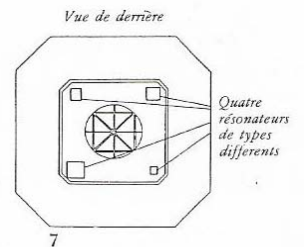
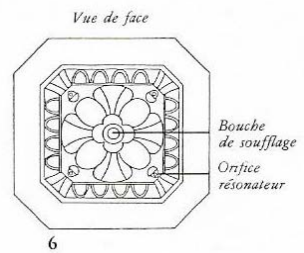
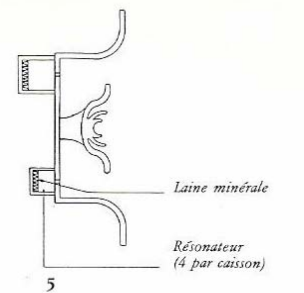


Fig. 80_ Diseño de los casetones como sistema de resonadores



Fig. 81_ Fotografía galería entre las salas laterales

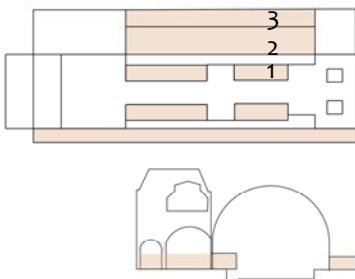


Fig. 82_ Esquema planta y sección

C.3.2. SALAS LATERALES

El segundo tipo de espacio estudiado son las salas laterales y galerías de la planta baja. Estas se crean de forma paralela a la nave central, con dos corredores longitudinales y salas transversales que relacionan estas galerías con la central. Esta configuración crea un gran dinamismo en el recorrido, en el que el visitante tiene libertad para entrar a las salas y salir a la nave de forma que continúa el recorrido cronológico configurado con las obras pictóricas que se encuentran en las salas y las esculturas de la parte central.

Podemos distinguir dentro de esta tipología tres salas diferenciadas, las salas de nueva configuración en relación con la nave central (1), la galería longitudinal (2) y las salas hacia la fachada exterior (3).

Los muros de las salas de pintura están realizados con una estructura metálica portante entre las cuales se encuentran las instalaciones de aire acondicionado, seguridad e iluminación; así como elementos captadores acústicos. Como hemos visto en la nave central, estos muros técnicos no solo se crean hacia el gran espacio sino también hacia el interior de las salas permitiendo así realizar el acondicionamiento de cada sala de manera limpia. Estos muros hacia las salas principales no llegan a cerrarse de forma que permiten la entrada de luz natural difusa al recorrido museístico a través de las salas.



Fig. 83_ Salas de Hebert (sala tipo 1)

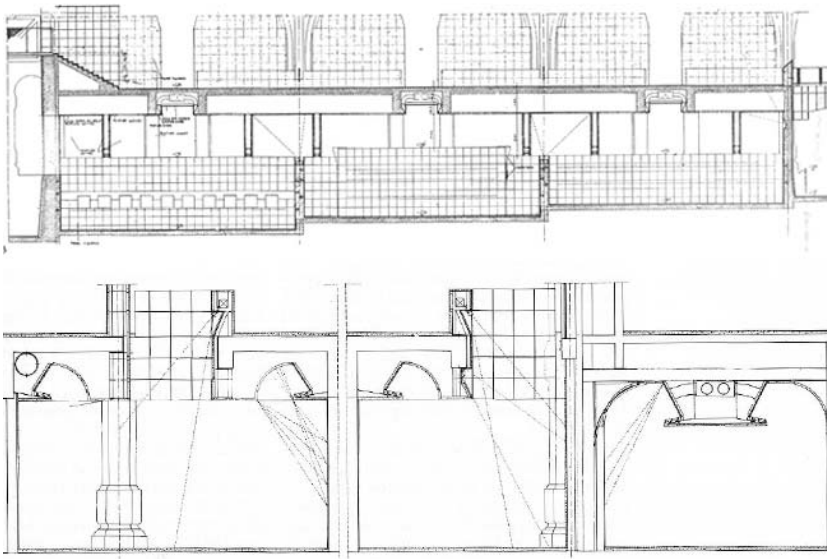


Fig. 84_ Sección longitudinal de las salas (superior), sección transversal salas, galería y salas laterales (inferior)

Al contrario que en caso de la nave central donde como revestimiento se utiliza piedra de Buxy con tonos ocres, hacia el interior de las salas se utiliza yeso laminado de colores, de forma que contrasta con las pinturas expuestas. Estos muros poseen huecos para colgar los cuadros y elementos de yeso hacia el interior que mejoran la acústica de los espacios. Para crear una mayor relación con el espacio central, se introduce luz natural a las salas a través de la distinta estratificación de los muros de manera que se introduce luz difusa a todo el espacio. La cual es apoyada con luz artificial para iluminar las obras pictóricas.

En este punto es muy importante la presencia de Piero Castiglioni, el cual había trabajado anteriormente con Gae Aulenti en varios proyectos de iluminación. Al existir tantos elementos importantes en el proyecto, la estación, la nueva arquitectura y las obras de arte, se intenta integrar los elementos necesarios para la iluminación artificial en las paredes. Se crea un hueco corrido en las paredes donde se esconderán estos puntos de luz. Se diseña esta franja con una curvatura de forma que la luz se refracta sobre ella y es arrojada hacia las paredes de forma difusa y homogénea.¹⁷ La forma de introducir la luz en los espacios cambia según la tipología de sala.



Fig. 85_ Sala de Coubert (sala tipo 3)

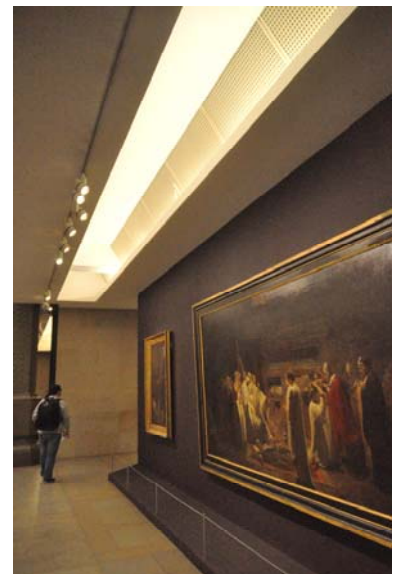


Fig. 86_ Galería Chauchard (sala tipo 2)

¹⁷ REGAZZONI, Enrico, "Qui l'arte è arrivata al capolinea", L'Europeo, 13 Diciembre 1986.



Fig. 87_Galería y sala lateral

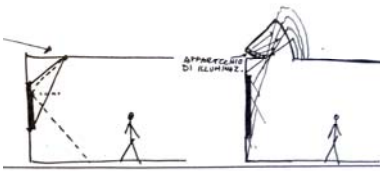


Fig. 88_Esquema tipo iluminación

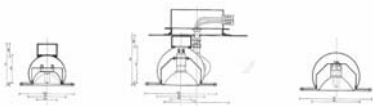


Fig. 89_Tipología de lámparas utilizadas

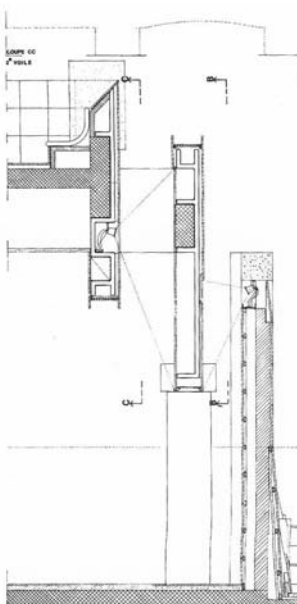


Fig. 90_Sección detallada de los muros de las salas

En las salas adyacentes a la nave central (tipo 1), se utilizan focos halógenos los cuales se integran en los muros realizando nichos curvos los cuales se han estudiado para permitir a la fuente lumínica escondida proyectar por reflexión luz homogénea sobre las paredes. En las galerías longitudinales (tipo 2), la exigencia de iluminación está más controlada y se ha resuelto con el uso de tubos fluorescentes en armaduras asimétricas que se colocan en unas bandas superiores que controlan la luz reflejada con un máximo de 160 lux en las superficies. Por último en las salas exteriores (tipo 3), se soluciona de la misma manera que en las galerías.

El acondicionamiento climático de las salas se realiza a través de las paredes expositivas, en estas suben los conductos desde las salas de instalaciones en la planta sótano y son impulsadas a las salas a través de unas rejillas que recorren todos los muros por la parte superior.

Respecto a la acústica, en estos espacios es muy importante controlar el ruido que se genera tanto en ellas como en la sala central por lo que los muros tienen dispositivos que funcionan como resonadores y se utiliza un sistema de botellas vacías las cuales se colocan colgando de los mismos anclajes de los cuadros pero en el interior de los muros de forma que se reducen las vibraciones generadas por el ruido de las salas, funcionan como amortiguadores sonoros.



Fig. 91_Salón Oval de Simbolistas

C.3.3. SALONES OVALES

Los salones ovales se crean al construir un forjado nuevo a cota +5,20m de la cota de entrada, subdividiendo así en dos el espacio original del vestíbulo de la estación.

Los tres primeros salones están dedicados a la pintura del naturalismo y simbolismo y están colocados como en se colocarían en un salón en la época. Los tres últimos salones están dedicados al arte decorativa del movimiento Art-Nouveau.

Estas salas conservan las cúpulas decoradas originales de la estación de Laloux. Se sub-dividen las salas a través de unas nuevas paredes, las cuales también sirven de entrada desde las terrazas de la nave central. Estas nuevas paredes son independientes de la estructura de hierro preexistente, se crean con una estructura tubular metálica que sigue la forma de la cúpula de forma que cierra las entradas pero sin tocar la estructura original.

Una de las aportaciones de Gae Aulenti que conlleva al cambio del proyecto de ACT es la creación de unas puertas a los salones ovales más potentes, añade a la abertura original una "V" en su parte superior de manera que le aporta más fuerza y crea una relación visual directa, ya que el que está en la nave ve las cúpulas de los salones ovales y el que está en los salones puede ver la bóveda de la nave central.

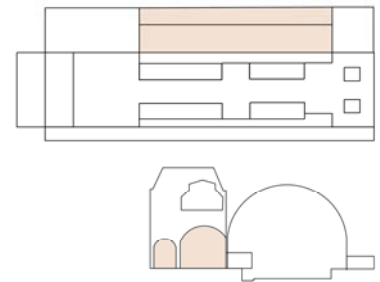


Fig. 92_ Esquema planta y sección



Fig. 93_ Imagen en obra de la creación de un nuevo forjado para los salones ovales

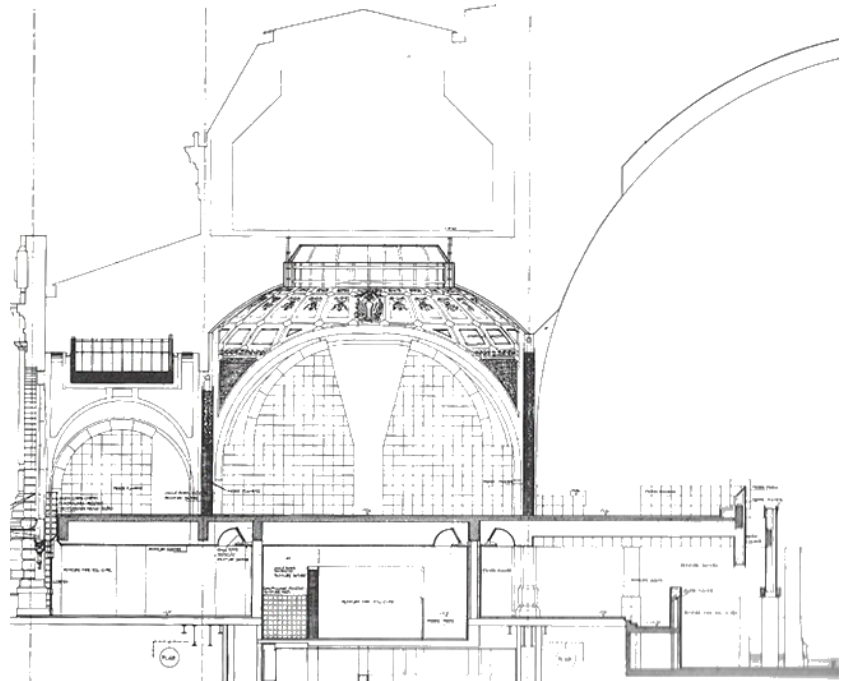


Fig. 94 Sección por los salones ovales y salas laterales

En relación con el tipo de materiales utilizados, deja vista la nueva estructura metálica que configura los arcos de entrada a las salas y crea una pared técnica que los contiene, con un revestimiento mineral igual que en la nave central.

Anteriormente, en la estación, estos espacios disponían de lucernarios que iluminaban cenitalmente por el centro de la cúpula cada una de las salas. Con el proyecto del museo se crea una planta superior a las cúpulas en la cual se expondrán las obras más importantes del movimiento Impresionista, por lo que la entrada de luz queda cerrada. Ante esto y para no perder las características de los espacios, se mantiene la configuración de las cúpulas originales y se introducirá luz a través de los lucernarios y del tambor utilizando focos de luz artificial de forma que simule la luz natural.

En estas salas es el único lugar donde se mantienen abiertas visualmente las ventanas originales de la estación, por lo que las salas pequeñas anexas a los salones ovales introducen luz a través de ellas y del lucernario.

Como en los casos anteriores, los muros que se crean presentan una estructura metálica que permite pasar instalaciones por su interior. Principalmente dispondrán de resonadores acústicos en las entradas de las salas y por la parte superior servirán al acondicionamiento climático como retornos.



Fig. 95 Fotografía interior



Fig. 96 Fotografía de la construcción de los muros técnicos

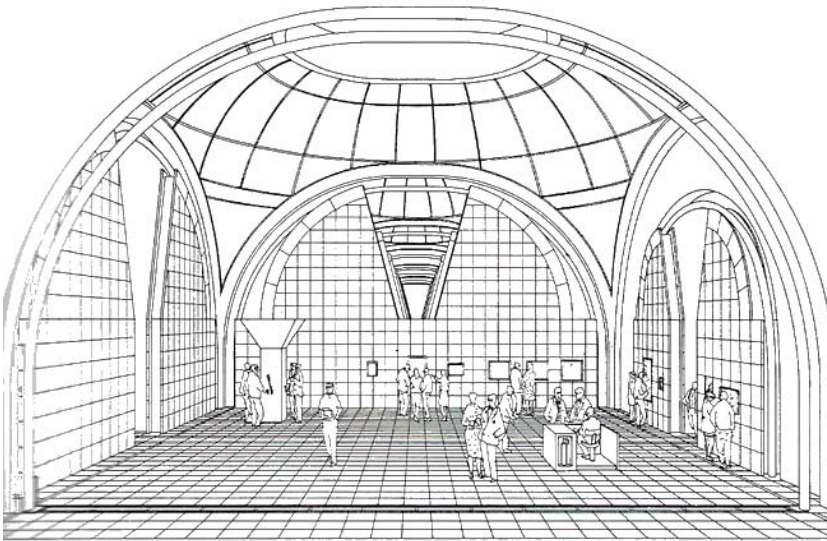


Fig. 97_Perspectiva del diseño del salón oval

Para acondicionar climáticamente se instalan unas toberas de impulsión de aire acondicionado en la cúpula original, de esta forma pueden climatizarse estos grandes salones. Como podemos ver en el Anexo 5, la climatización es impulsada desde la parte superior de los salones ovales y está relacionado con las máquinas que se instalarán en las plantas superiores de los pabellones que cierran las galerías.

Como se ha nombrado antes en las aperturas de los muros técnicos se integran materiales aislantes de sonido y como en los casos anteriores se introducen elementos de yeso que funcionan como amortiguadores acústicos de las distintas salas.

Entre estas salas están integradas las nuevas escaleras de evacuación, las cuales se colocan entre cada sala (Anexo 4) y los sistemas de extinción de incendios se integran en los muros técnicos. Al ser un espacio tan grande, en la entrada de los salones ovales en las terrazas se colocan bocas de incendio equipadas en las entradas a estos.

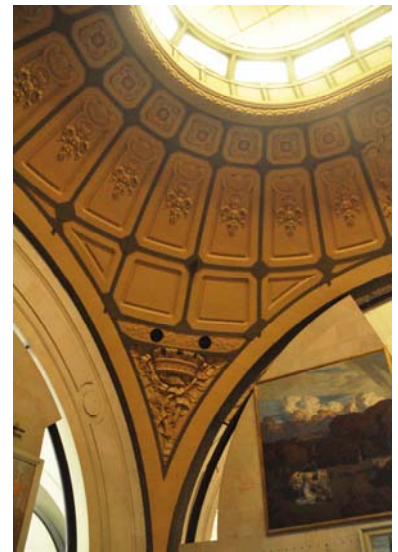


Fig. 98_Detalle cúpula



Fig. 99_Detalle muro con resonadores

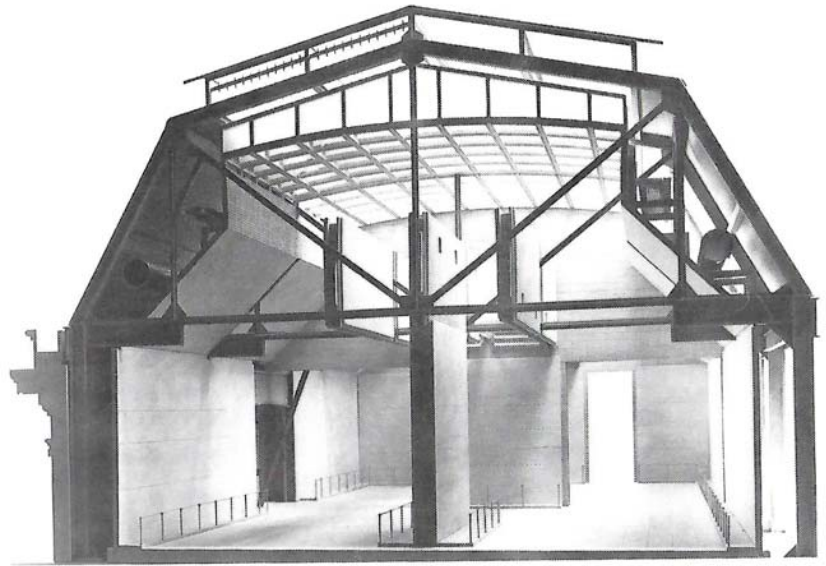


Fig. 100_ Maqueta galería de los Impresionistas

C.3.4. GALERÍA DE LOS IMPRESIONISTAS

La galería de los Impresionistas se crea sobre los salones ovales, anteriormente este espacio estaba ocupado por maquinaria de la estación o era un espacio vacío entre los salones y la cubierta superior por la cual se introducía luz natural de forma cenital a los salones inferiores.

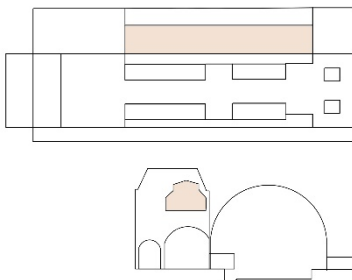


Fig. 101_ Esquema planta y sección

El espacio museístico se organiza de acuerdo con el programa establecido y el módulo estructural de las cubiertas existentes. La relación estructural, el movimiento de la luz y las propias obras de arte son los que configuran la arquitectura de la galería. Este es uno de los pocos espacios que ha modificado su configuración desde su inauguración. Analizaremos a continuación la solución proyectual y el aspecto actual de la sala.



Fig. 102_ Fotografías estado original

Se crea en esta sala una doble piel interna, que configura un espacio predispuesto para el paso de instalaciones tanto por la pared como por el falso techo inclinado. En el proyecto original se deja descubierto el lucernario que recorre toda la galería y se crean unos elementos verticales que cuelgan de las estructuras originales, los cuales sirven como filtro de luz y elementos amortiguadores sonoros. En estas salas predominan los colores claros siguiendo el esquema de la nave central. Sin embargo el contraste actual de las salas es mucho más llamativo, ya que cuentan con paredes oscuras y dan valor al color de las estructuras originales.

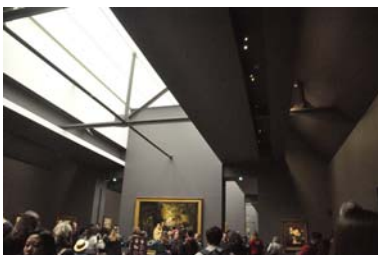


Fig. 103_ Fotografías estado actual



Fig. 104_ Fotografía sistema iluminación original

También se modifica la configuración del falso techo, pensamos que por el exceso de luz que por el lucernario entraba, en la reforma de estas salas se reduce la superficie de entrada de luz al realizar el falso techo de forma horizontal.

Para controlar la presencia de la luz natural cenital a través de la cubierta de vidrio se ha realizado un sistema de “filtro” estructurado en tres elementos verticales a lo largo de cada sala, los cuales cortan la mayor parte de la luz. De esta forma se consigue iluminar de forma controlada la sala de forma natural, se establece que en el suelo no se obtendrán más de 1000 lux y en las paredes un máximo de 100 lux.¹⁸ Dentro de estos elementos verticales también se integra el sistema de luz artificial que iluminará cada uno de los cuadros.

Consideramos que el cambio de esta sala se debe al exceso de luz natural que entraba por la cubierta acristalada, a pesar de contar con el sistema de bandejas verticales como amortiguador de la luz. Actualmente estas bandejas han sido eliminadas y se ha creado con el falso techo una superficie más ancha para impedir que la luz que entra cenitalmente llegue directamente hasta las paredes. Desde estas paredes y siguiendo el esquema anterior de las otras salas, se crea una franja horizontal que ilumina las paredes. Sin embargo se puede percibir como el falso techo inclinado se mantiene.

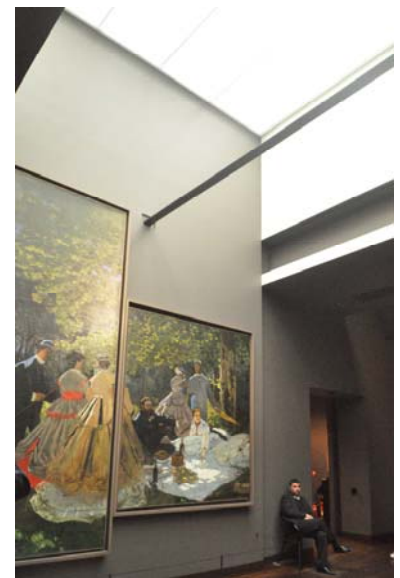


Fig. 105_ Fotografía actual

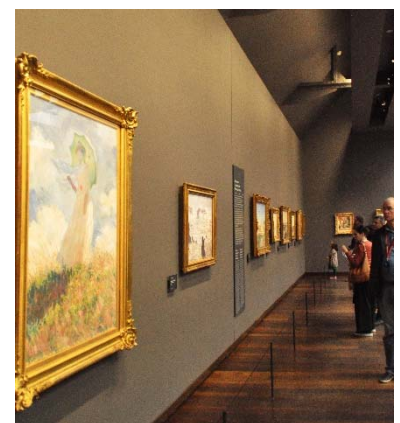


Fig. 106_ Fotografía actual

¹⁸ ZARDINI, Mirko, *Gae Aulenti e il Museo d'Orsay*, Milán, *Quaderni di Casabella*, Electa, 1987.

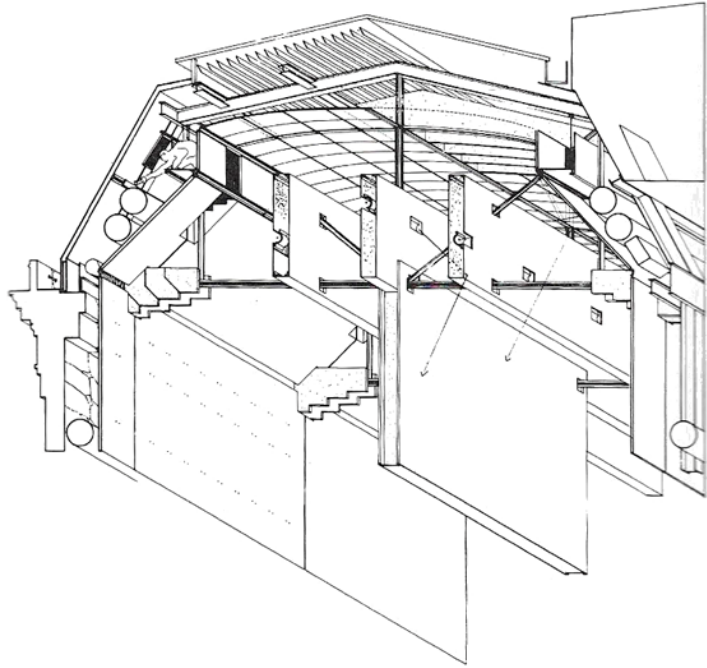


Fig. 107_Axonometría fugada de la sección de la Galería

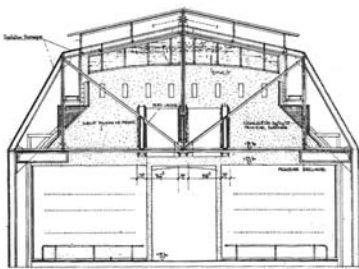


Fig. 108_Sección original



Fig. 109_Fotografía original elementos verticales

En la Galería de los Impresionistas para seguir con el esquema de todo el museo en el que se crean muros técnicos, en este caso se crea una doble piel hacia el interior de forma que queda un espacio entre la fachada original por el que se hará circular las instalaciones de climatización y ventilación.

Si vemos la sección detallada del modo de climatización de todo el museo, Anexo 5, se puede observar que la Galería de los Impresionistas se climatiza desde el falso techo inclinado. En el proyecto original se crean muescas en el falso techo inclinado y desde él se introduce la climatización. En el estado actual se puede observar que la inclinación de los falsos techos en los extremos de las salas se mantienen, y en consecuencia las rendijas de climatización. Por lo que siguen climatizándose de la misma forma que el proyecto original.

Respecto la acústica del espacio, en el original, los elementos verticales que trataban la luz también funcionaban como resonadores acústicos ya que estaban configurados con materiales absorbentes. El sistema actual para la mejora de la acústica del espacio sigue el mismo esquema de todo el museo, con elementos absorbentes de yeso en los muros y elementos verticales resonadores en los huecos de entrada a cada una de las salas de la galería.

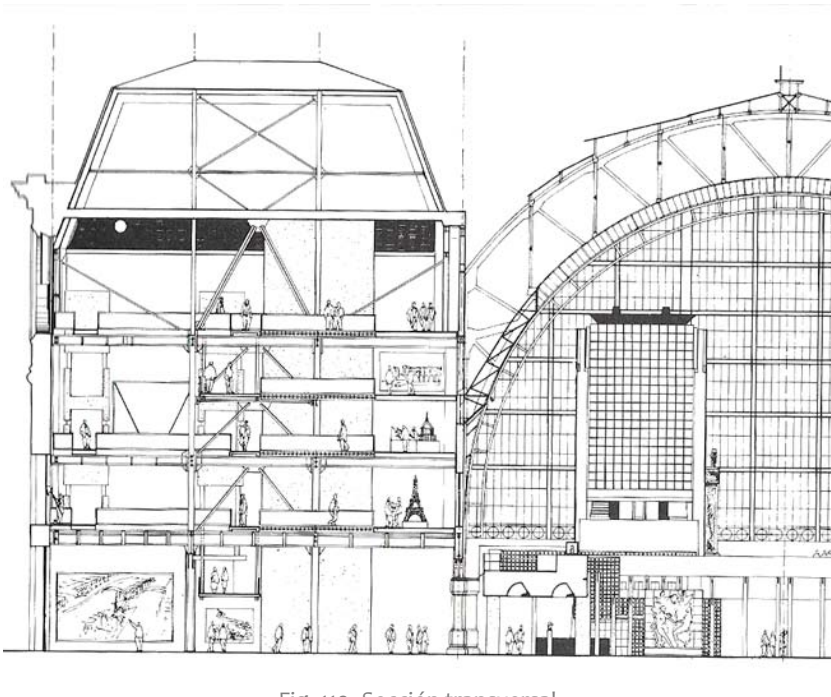


Fig. 110 _Sección transversal

C.3.5. PABELLÓN AMONT

El Pabellón Amont era el lugar en el que estaban colocadas las máquinas para la producción de energía de la estación, es el único lugar donde la estructura de hierro no tenía la necesidad de ser escondida con decoración o estucos y se mantiene vista. Por este aspecto más técnico de la sala, se decide en la rehabilitación establecer en él la exposición permanente de arquitectura. La solución del Pabellón es una secuencia vertical de salas donde se mantiene siempre vista la estructura original, aunque se integran nuevos forjados para crear nuevas salas.

La planta baja rompe con este esquema más técnico y sigue con la museística de las salas laterales con las que tiene contacto. En esta sala se expondrán obras pictóricas de la historia de las máquinas. Las plantas superiores están interconectadas y crean un recorrido vertical museístico.

Aunque en el proyecto original estos espacios expondrían los elementos de arquitectura, finalmente no ha sido así. En la primera planta se exponen elementos decorativos en relación con los salones ovales vecinos y en la planta segunda se crea un espacio vacío desde el cual puedes observar la ciudad de París a través del gran reloj original de la fachada. Las plantas superiores están reservadas para exposiciones temporales y el bajo cubierta, como en el proyecto original, se reserva como sala de instalaciones.

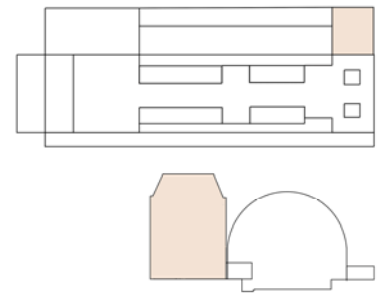


Fig. 111 _Esquema planta y sección

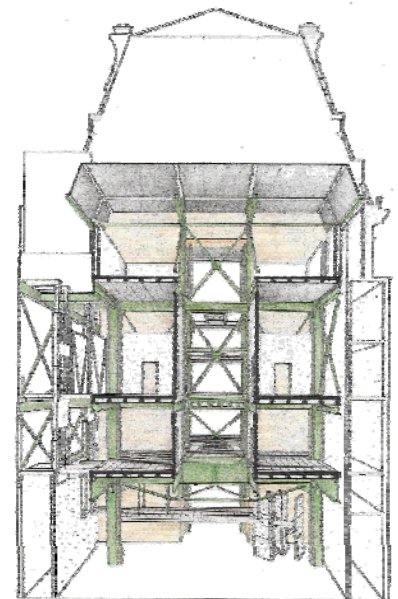


Fig. 112 _Sección fugada del Pabellón Amont

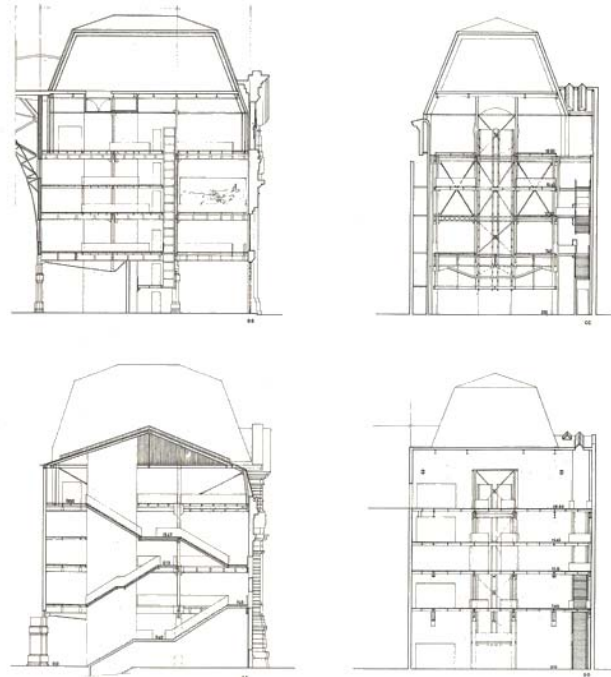


Fig. 113_Secciones Pabellón Amont

Siguiendo la normativa anti-incendios, las estructuras metálicas deberían ser tratadas o protegidas, sobre todo en las partes reservadas al acceso de público. En el museo se obtuvieron algunos permisos especiales debido al aspecto histórico del edificio. En el Pabellón para poder dejar vistas las estructuras se pintan para que obtengan una mayor resistencia al fuego.

En el Pabellón Amont, al no disponer de un sistema museístico concreto, los elementos de iluminación cambian según la planta y el tipo de sala expositivas. En planta baja se colocan focos en las vigas que se dejan vistas en los techos, los cuales enfocan a los cuadros e iluminan todo el espacio. En la planta primera, donde se exponen elementos decorativos, se crea como en las salas laterales, una superficie curva en el falso techo desde la cual se ilumina con focos y por reflexión de la luz ilumina las superficies de forma homogénea.

Los sistemas utilizados para las salas preparadas para exposiciones temporales siguen el mismo esquema de las salas laterales y se adapta a las necesidades de cada tipo de exposición que se produzca en ellas.

La climatización de estas salas se produce por el falso techo y cuenta con elementos resonadores en los mismos paneles que configuran los falsos techos.



Fig. 114_Sala planta baja



Fig. 115_Sala planta primera



Fig. 116_Sala del Reloj

D. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas se organizan en dos apartados, las relacionadas con la Rehabilitación del Patrimonio Industrial y concretamente con los edificios reconvertidos en museos; y las conclusiones generales relacionadas con el Museo d'Orsay y las características concretas del proyecto estudiado.

D.1. REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL A MUSEO

Desde el estudio de este caso se ha podido concretar que uno de los primeros factores a tener en cuenta en una rehabilitación de arquitectura industrial es el valor histórico y cultural que el propio edificio puede poseer para su entorno más cercano. Poder identificar los puntos claves de cada uno de los espacios a recuperar y entenderlos como aspectos a realzar o conservar conllevará a un mejor proyecto de rehabilitación.

Este tipo de edificio histórico puede aportar nuevos valores al propio proyecto arquitectónico; dependiendo del atractivo que posea el espacio a rehabilitar éste podrá aportar al proyecto aspectos más culturales, sociales o históricos.

No se trata solo de conservar, sino de entender los espacios originales y las características que pueden funcionar para los nuevos espacios y poder aportarles un valor añadido histórico. De esta forma se consigue dar una segunda oportunidad, un nuevo uso a los edificios industriales.

Uno de los usos que pueden darse en este tipo de rehabilitación y que es muy beneficioso para la ciudad, es transformar estos espacios en museos, como el caso estudiado. Ya que los propios edificios industriales son parte histórica de las ciudades y pueden realzar el aspecto cultural de la intervención.

Este uso establece unas condiciones climáticas, de temperatura, de iluminación y de seguridad muy concretas, lo que implica realizar un diseño integrado de todos los elementos relacionados con las instalaciones para que estas formen parte de la museística de las salas y proporcionen las condiciones necesarias.

Las necesidades de iluminación, climatización o acústica por ejemplo son tales en un museo de estas características que su implantación tiene que ser algo más que darles un lugar jugando un papel importante al tener que generar la habitabilidad necesaria en estos espacios sin que su presencia distorsione la calidad arquitectónica de los mismos.

D.2. MUSEO D'ORSAY

Analizando la rehabilitación de la estación d'Orsay a museo, se ha querido dar valor a los aspectos fundamentales del proyecto original de Laloux, como la presencia de la estructura metálica en el interior y de materiales pétreos como nexo entre la estación y su entorno. La situación de la Estación d'Orsay tan próximo al Museo del Louvre y a los Jardines de las Tullerías hace que sea un punto estratégico favorable para su rehabilitación, ya que con él se conseguirá sanear esa zona propensa a las inundaciones y se creará un nuevo centro museístico próximo a los existentes.

Uno de los aspectos fundamentales del edificio que se refuerzan con la intervención es la gran nave central, al crear la calle central inferior se refuerza el valor longitudinal de la estación y su gran bóveda toma fuerza al iluminar este eje central en el que se exponen las esculturas, el corazón del museo queda así configurado donde una vez llegaban y partían los trenes con los viajeros.

La nave lateral que servía de entrada a la estación se modifica para crear espacios intermedios y conseguir una mayor superficie museística, en el antiguo hotel se integrarán algunos espacios de museo más controlados y zonas administrativas y de control, algunas de las salas se mantendrán con su aspecto original debido a su riqueza de decoración como el propio restaurante del hotel o el salón de baile.

Del estudio detallado de cada una de las salas estudiadas se pueden sacar las siguientes conclusiones.

La nave central queda configurada como el eje del museo, es el espacio más difícil de climatizar debido a sus dimensiones, para ello se utilizan varios elementos como la creación de muros técnicos en el perímetro y la adaptación de los casetones decorativos originales para integrar en ellos elementos de impulsión y resonadores acústicos. En este espacio prima la iluminación natural ya que las esculturas no tienen problema de recibir luz directa. En la doble bóveda acristalada se integrarán elementos de iluminación y climatización.

En las Salas Laterales por el contrario prioriza la iluminación artificial ya que en ellas se exponen obras pictóricas. Introducirán luz natural de forma difusa a través de los diferentes muros. Por los cuales se climatizará además cada una de las salas. En estas salas resalta el uso de color en las paredes para crear contraste con las obras expuestas. Continuando con el recorrido se llega a los Salones Ovais, en los cuales se mantienen las cúpulas originales, se integran los elementos de impulsión en ellas. Las nuevas paredes que dividen estos espacios funcionarán como muros técnicos y difusores de la luz natural que entra de la nave central.

En la Galería de los Impresionistas se han realizado cambios del proyecto original, por lo que el aspecto que encontramos actualmente (con paredes oscuras, lucernario corrido superior) no corresponde a los planos originales en los cuales se veían elementos verticales tamizadores de la luz y eran estancias claras. Se ha establecido que este cambio se debe al exceso de luz que entraba por el lucernario original el cual era perjudicial para los cuadros expuestos.

Por último en el Pabellón Amont, los cambios del proyecto original se deben a la falta de programa expositivo y finalmente se utilizarán solamente con exposiciones permanentes la planta baja y primera.

D.3. CONCLUSIONES FINALES

Como conclusión general el estudio de la Rehabilitación de la estación d Orsay para transformarla en museo ha permitido conocer una manera de proyectar integral en la que además los aspectos relacionados con la climatización y el control son muy importantes debido a la interrelación entre obras de arte tan distintas y el acondicionamiento de los espacios en los que se exponen.

Gae Aulenti estudia cada uno de los espacios expositivos como un espacio único en el que todo queda configurado por la obra que en él se expone, de esta forma crea espacios muy diferenciados y únicos en los que variará la forma de iluminación, climatización o incluso la propia museística. Se puede decir que en el proyecto de Gae Aulenti son tres los factores que se integran perfectamente, uno es el espacio original creado en la estación con los valores históricos y culturales que posee, otro será el acondicionamiento de las salas o museística y otro muy importante las obras que en cada tipo de sala se expondrá; todo esto dota de un gran valor arquitectónico a cada uno de los espacios y enriquece el museo proporcionando una gran variedad de espacios diferenciados interesantes.

El estudio del proyecto del Museo d'Orsay ha permitido redescubrir a la arquitecta Gae Aulenti, una arquitecta dotada de grandes cualidades como puede observarse tanto en lo particular como en lo general del proyecto; la cual seguramente, como muchas de las arquitectas de la época, es poco conocida y valorada; la admiración por ella ha ido aumentando desde la búsqueda de sus trabajos al estudio detallado del proyecto realizado en el Museo d'Orsay. Con este trabajo se espera, mínimamente, aportar un poco de luz a su trabajo y dar a conocer, al menos en los ambientes más cercanos, a la arquitecta Gae Aulenti.

E. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y REVISTAS

ALONSO FERNÁNDEZ, Luis, “Museología y museografía”, Barcelona, Ediciones del Serbal, 2013.

BECHERUCCI, Luisa, “Lezioni di Museologia”, Firenze, UIA, 1995.

CANO SANCHIZ, Juan Manuel, “La Fábrica de la memoria. La reutilización del Patrimonio Arqueológico Industrial como medida de conservación”, *Revista Antiquitas*, nº 18 (2007), pp. 265-272.

CHESSA, Pasquale, “Museo d’Orsay” Entrevista a Gae Aulenti, *L’Europeo*, 1986.

CROSET, Pierre-Alain, “Gae Aulenti e Italo Rota. Aménagement intérieur del Museo d’Orsay”, *Revista Casabella*, nº 482 (Julio-Agosto 1982), pp. 48-61.

CROSET, Pierre-Alain, REGAZZONI, Enrico, “Destinazione Museo”, *Revista Casabella*, nº 482 (Julio-Agosto 1982), pp. 12-21.

CTE. Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio. Febrero 2010.

CTE. Documento Básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad. Febrero 2010.

“Gae Aulenti, entre Orsay et Beaubourg”, *Beaux Arts Magazine*, 1982.

GILABERT GONZÁLEZ, Luz María, “Experiencias en la intervención del patrimonio industrial. Estudio comparativo”, *Revista Pasos*, nº 15 (2017), pp. 459-470.

GONZÁLEZ DE DURANA, Javier, “Reconversión y reutilización de edificios industriales”, *I Jornadas sobre protección y revalorización del patrimonio industrial*, Bilbao (1982), pp. 241-251.

HERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Ascensión, “El reciclaje de la arquitectura industrial”.

JENGER, Jean, “Orsay, de la gare au musée”, Milan-París, Electa France. 1986.

LORENTE, Jesús Pedro, “Museología crítica y Arte contemporáneo”, Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza, 2003.

MATHIEU, Caroline, “Guide to the Musée d’Orsay”, Paris, Ministère de la Culture et de la Communication, 1987.

MENTASTI, Marina, “L’architettura moderna non può prescindere da ciò che è stato prima”, Revista Azione, Lugano, 28 julio 1983.

“Musée d’Orsay, Paris”, Revista *L’architecture d’aujourd’hui*, nº 248 (Diciembre 1986), pp. 1-25.

REGAZZONI, Enrico, “Qui l’arte è arrivata al capolinea”, *L’Europeo*, 13 Diciembre 1986.

RODRÍGUEZ MARÍN, Francisco José, “Criterios de intervención en la rehabilitación del patrimonio industrial arquitectónico”, Revista *Gremium*, nº 5 (2018), pp. 35-50.

THOMSON, Garry, “The Museum Environment”, Londres, Butterworth Heinemann, 1900.

TIMON, Mario, “D’Orsay riabilitato”, Revista *Vetro Spazio*, 1986.

VASQUEZ, Oscar, “Una estación de ferrocarril transformada en museo”, Revista *Auca*, nº 40 (1982), pp. 4-5.

VOLTA, Ornella, “Gae Aulenti”, Revista *Vogue Italia*, marzo 1983.

ZARDINI, Mirko, *Gae Aulenti e il Museo d’Orsay*, Milán, *Quaderni di Casabella*, Electa, 1987.

REFERENCIAS WEB

ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, Alexis, “Iluminación para interiores, Museos y galerías de arte”, en línea, <https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/8397_21406.pdf>, [04/04/2019]

“Aulenti, Gae”, en línea, <[http://www.treccani.it/enciclopedia/gae-aulenti_\(Lessico-del-XXI-Secolo\)](http://www.treccani.it/enciclopedia/gae-aulenti_(Lessico-del-XXI-Secolo))>, [23/03/2019]

“Coloquio Gae Aulenti – Raggi. Architettura e luce mediata”, Coloquio tra Gae Aulenti e Franco Raggi sulla luce in architettura, il neoliberty, i musei, il minimalismo, il teatro e le persiane, 23 mayo 1991, en línea, <<https://www.apilblog.it/wp-content/uploads/2012/11/Intervista-Gae-Aulenti1.pdf>>, [29/03/2019]

“Chronologie sur le Musée d’Orsay”, en línea, <<https://gtc.hypotheses.org/3747>>, [23/03/2019]

GOLDBERGER, Paul, “Architecture: The new musee d’Orsay in Paris”, Special of the New York Times, (2 Abril 1987), en línea, <<https://www.nytimes.com/1987/04/02/arts/architecture-the-new-mussee-d-orsay-in-paris.html>>, [23/03/2019]

“Intervista a Gae Aulenti”, en línea, <<https://www.youtube.com/watch?v=TsapJUnQots>>, [23/03/2019]

“Musée d’Orsay”, en línea, <<https://gtc.hypotheses.org/3700>>, [23/03/2019]

“Museo d’Orsay”, en línea <<https://www.musee-orsay.fr/es/accueil.html>>, [23/03/2019]

SÁENZ GUERRA, Javier, “Lenguaje personal o lenguaje de época. Intervención en patrimonio”, en línea,

<http://dspace.ceu.es/bitstream/10637/5599/1/pag209_218.pdf>, [23/03/2019]

FUENTE DE IMÁGENES

ZARDINI, Mirko, "Gae Aulenti y el Museo d'Orsay", Milan, Revista *Quaderni di Casabella*, Electa, 1987.

Figuras: 3, 6, 7, 10, 11, 17, 18, 20, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 78, 80, 84, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 104, 107, 108, 109, 110, 112

Revista *Casabella* n°482, Electa, Julio-Agosto 1982.

Figuras: 2, 8, 53, 113

"Musée d'Orsay, Paris", Revista *Architecture d'aujourd'hui*, n°248, diciembre 1986.

Figuras: 102

JENGER, Jean, "Orsay, de la gare au musée", Milan-París, Electa France, 1986

Figuras: 1, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 15, 19, 21, 32, 35, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 62, 73, 74, 75, 77, 79, 88, 100

Fuentes electrónicas

Figuras: 15, 23, 25, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43

Imágenes propias

Figuras: Portada, 22, 43, 45, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 92, 95, 98, 99, 101, 103, 105, 106, 111, 114, 115, 116

