

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author

INDICE GENERAL

IND



**INDICE GENERAL****A. DOCUMENTOS INTRODUCTORIOS .....3****01 AGRADECIMIENTOS****02 RESUMEN /ABSTRACT****03 PRÓLOGO/ PREFACE****04 INTRODUCCIÓN / INTRODUCTION**

04.01 Estado del Arte

04.02 Objetivos

04.03 Método de trabajo

**B. VOLÚMENES .....25**

- **VOLUMEN 1: BASE TEÓRICA.....25**

01.01 INTRODUCCIÓN

01.02 LO EXISTENTE

01.03 QUE ALCANZAR

01.04 MANERAS DE INTERVENCIÓN

01.05 CONCLUSIONES

- **VOLUMEN 2:HERRAMIENTA DE APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA BASE TEÓRICA....150**

- OBJETIVO DE LA HERRAMIENTA

- UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

02.01 INTRODUCCIÓN

02.02 LO EXISTENTE

02.03 QUE ALCANZAR

02.04 MANERAS DE INTERVENCIÓN

• <b>VOLUMEN 3: CASO PRÁCTICO. TABAKALERA .....</b>	<b>163</b>
03.01 INTRODUCCIÓN	
03.02 LO EXISTENTE	
03.03 QUE ALCANZAR	
03.04 PRESENTACIÓN DE ESTUDIO EXPERIMENTAL	
03.05 CONCLUSIONES	
<b>C. CONCLUSIONES GENERALES DE LA TESIS .....</b>	<b>215</b>
<b>D. ANEXOS .....</b>	<b>226</b>
• <b>ANEXO I: BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>246</b>
01 ARQUITECTURA INDUSTRIAL	
02 LUZ NATURAL Y LUZ PARA ESPACIOS EXPOSITIVOS.	
03 MUSEOS Y EXPOSICIONES	
04 EVOLUCIÓN DE LAS VENTANAS	
05 VIDRIOS.	
• <b>ANEXO II: CASO PRÁCTICO_PLANOS TABAKALERA.....</b>	<b>228</b>
01 PLANOS DE ESTADO ACTUAL	
• <b>ANEXO III: CÁLCULOS .....</b>	<b>238</b>





**INDICE / INDEX**

<b>01 RESUMEN / ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>02 AGRADECIMIENTOS / ACKNOWLEDGEMENTS.....</b>	<b>7</b>
<b>03 PRÓLOGO/PREFACE.....</b>	<b>9</b>
<b>04 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
04.01 ESTADO DEL ARTE .....	14
04.01.01 <i>Arquitectura industrial y su rehabilitación .....</i>	<i>14</i>
04.01.02 <i>La Luz natural en los espacios expositivos.....</i>	<i>18</i>
04.02 OBJETIVOS .....	22
04.03 MÉTODO DE TRABAJO .....	24

**01 RESUMEN /ABSTRACT**

El patrimonio industrial, sobre todo las fábricas, cada día se pone más en valor y se buscan nuevos usos para conservar edificios en los que se descubren interesantes espacios de estructuras generosas y con un buen acceso de luz natural, cualidades que fueron importantes para facilitar el desarrollo de los usos industriales para los que fueron proyectados.

Uno de los usos más habituales que se les vuelve a dar a estos edificios es el expositivo. Sin embargo, se da la paradoja que muchas veces se renuncia a una de las características más importantes de estos espacios, que es la gran cantidad de luz natural que tienen y que, desafortunadamente, se desaprovecha parcial o totalmente.

La tesis propone un método de trabajo y de recopilación de una cierta base teórica necesaria para afrontar la rehabilitación arquitectónica de estos edificios, y así llegar a una solución constructiva concreta de filtro, según el uso y la ubicación del edificio a rehabilitar. El objetivo es aprovechar la luz natural al máximo en estos espacios industriales adaptados a un uso expositivo, para así tener espacios más confortables para el ser humano y un importante ahorro energético. Se propone revalorizar, desde el diseño arquitectónico, la **“luz fabril en los espacios expositivos”**.

La tesis se estructura en tres partes. Una base teórica sólida, punto de partida para conocer el espacio al que nos enfrentamos, el uso y los objetivos que debemos buscar así como la manera de conseguirlo. La segunda parte, una herramienta de aplicación práctica, que nos ayudará a saber usar la documentación teórica en un caso práctico. Y por último, un caso práctico, que ejemplifica la manera en la que se aplica la herramienta, siendo ejemplo además de que es posible utilizar la luz natural en espacios expositivos, verificando las premisas de las que parte la tesis.

**1. BASE TEÓRICA**

Se realiza a partir de tres temas interrelacionados:

**Lo existente:** Que expone la evolución tanto de la fábrica (*espacio a rehabilitar*), como de la ventana (*elemento en el que intervenir*), como la evolución del espacio expositivo (*nuevo uso*).

**Que alcanzar:** Que requisitos lumínicos son necesarios para un espacio expositivo y pueden resolverse con el aprovechamiento de la luz natural.

**Maneras de intervenir:** Análisis de precedentes de rehabilitación de fábricas para uso expositivo. Se analizan los diferentes criterios utilizados en las maneras de intervención que se han desarrollado para el aprovechamiento de la luz natural.

## 2. HERRAMIENTA DE APLICACIÓN PRÁCTICA

Se estructura de la misma forma que la base teórica, explicando la aplicación práctica de cada apartado para un caso práctico, pudiendo extrapolar la información y el método de trabajo a cualquier caso de rehabilitación que se quiera desarrollar un estudio para el aprovechamiento de la luz natural.

## 3. CASO PRÁCTICO

Se expone un ejemplo de aplicación de la base teórica, llegando a una solución constructiva de un sistema de contraventanas, que consigue el control de la luz natural a través del caso de Tabakalera, rehabilitación de la Fábrica de Tabacos de San Sebastián.

### ABSTRACT

*Industrial heritages, particularly factories, have recently increased in value and rehabilitation, most commonly for use as exhibition spaces. Previously, one of the most important aspects of these spaces was the large amount of natural light available. Unfortunately, in the rehabilitation of these spaces, this light is often wasted, either fully or partially.*

*The thesis proposes a method of work and a collection of theoretical basis which are necessary in order to reach a constructive solution. The objective of this work is to design a way to successfully filter natural lighting from sources which were originally designed for industrial space, for use in expository space after rehabilitation. When applied accurately, this method of using natural light can maximize human comfort and result in a significant reduction in energy use for this type of building.*

*The thesis consists of three parts. The first part, a solid theoretical basis, provides a starting point to understand the space, its uses and objectives, as well as the best way to achieve these goals. The second part, tools for practical application, helps us understand how to apply the theoretical documentation to case study. And lastly, an exemplary case study illustrates how to apply the theoretical tools in order to successfully use natural light in exhibition spaces, within the premises defined by the thesis.*

### 1. THEORETICAL BASIS

Made from three interrelated topics:

**The existing conditions:** exposes the evolution both of the preexisting factory (space to rehabilitate) and the natural light source, "hole" (element in which to manipulate), before the rehabilitation of the exhibition space (new use for space).

**Goals:** *that the lighting requirements which are necessary for exhibition spaces can be reached through the use of natural lighting.*

**Intervention methods::** *analysis of precedents for rehabilitation of factories for exhibition use that have been developed to use natural light*

## **2. TOOLS FOR PRACTICAL APPLICATION**

*Structured in the same way as the theoretical basis, this section explains the practical application of each item for use in a case study. Using this section, one can apply the information and the method of work to an example of factory rehabilitation in which the goal is to retain the use of preexisting natural light.*

## **3. CASE STUDY**

*This section provides an example of the application of the theoretical basis, using the tools for practical application. This section examines the case of Tabakalera during its rehabilitation from use as a tobacco factory to use as an expository space. The case study reaches a constructive solution for controlling natural lighting through the use of a system of shutter.*

**02 AGRADECIMIENTOS / ACKNOWLEDGEMENTS**

Esta Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, dando ánimo y con paciencia me acompañaron en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Agradezco a la Dra. Helena Coch por haber confiado en mi, por la paciencia y por la dirección de este trabajo. Al profesor Paul Kelly por los consejos, el apoyo y el ánimo que me brindó y al Dr. Ignacio Paricio por sus comentarios en todo el proceso de elaboración de la Tesis y sus acertadas correcciones.

Gracias también a mis queridos compañeros de estudio, que me han ayudado en todo momento y que siempre han entendido mi intensa dedicación en este proceso.

A mi abuela Jone que aunque hoy no esté aquí me apoyó en todo momento escuchándome, preguntándome, animándome y diciéndome que mi abuelo catedrático y doctor en arquitectura estaría también muy orgulloso de mi.

A mis hijas que no les quedó más remedio que acompañarme en esta aventura. A ti Lucas, que desde un principio hasta el día de hoy sigues dándome ánimo para terminar este proceso y que, de forma incondicional, entendiste mis ausencias y mis malos momentos.

A mis padres, que a pesar de la distancia siempre estuvieron atentos para saber cómo iba mi proceso. Quienes sin escatimar esfuerzo alguno han sacrificado gran parte de su vida, formándome y educándome. A ellos, los seres más queridos, sinceramente Gracias.

**ACKNOWLEDGEMENTS**

*This thesis is an effort in which, directly or indirectly, relied on the involvement of several people through their reading, reviewing, editing, providing me with patience, giving me encouragement, and keeping me company in times of both crisis and happiness.*

*I am grateful to Dr. Helena Coch for your trust, patience, and assistance in deciding the direction of this work; Professor Paul Kelly, for your advice, support, and encouragement; and, last but not least, to Dr. Ignacio Paricio, for your advice while preparing to write this thesis and your wise corrections.*

*Also, thanks to my dear fellow students, who have helped during all the stages of this project and have always understood my intense dedication to this process.*

*Jone, my grandmother, even though you are no longer here, thank you for supporting me at all times by listening to me, asking me questions, encouraging me, and telling me that my grandfather, professor and doctor in architecture, would also be very proud of me.*

*To my daughters, you had no choice but to join me in this adventure. To you, Lucas, who from the beginning until today, have provided me with the encouragement to complete this process and, unconditionally, understood my absences and my bad times.*

*To my parents, despite the distance, you were always vigilant to know about the progress of my project. You have spared no effort and have sacrificed much of your lives to providing for my training and education. To you, the most loved, sincere thanks.*

### 03 PRÓLOGO/PREFACE

Cuando hablamos de la **luz natural** en la arquitectura, hablamos de uno de los elementos que más ha preocupado a los arquitectos en la evolución de la arquitectura a lo largo de su historia. La luz natural es imprescindible para el ser humano, para su desarrollo, para su crecimiento y para su buen estado de ánimo y de salud.

Desde las catedrales góticas donde la luz era un elemento espiritual que se filtraba a través de colores se han ideado sistemas constructivos que permitiera cada vez más entrada de luz, hasta el estudio exhaustivo de la luz en los proyectos de Tadao Ando, pasando por los estudios lumínicos de Le Corbusier y su control mediante brise soleil. Ha habido muchas maneras de estudiar la luz natural, muchas formas de usarla, multitud de formas de tamizarla o controlarla. Momentos en los que se ha olvidado y otros momentos en los que se ha idealizado. Pero la luz natural siempre ha conseguido unas mejores condiciones para los espacios, los llena de vida, los dinamiza, consigue que la gente que los viven, se oriente en el espacio y el tiempo, se sienta reconfortada y cómoda.

El **hueco** es el elemento que modifica el espacio ya que le además le otorga la posibilidad de ventilarlo, le permite llevar a cabo la relación entre el interior y el exterior y sobre todo, ofreciendo la oportunidad de bañarlo de luz natural, evitando en muchas ocasiones la utilización de la luz artificial.

La **rehabilitación** es una forma de poner en valor un elemento arquitectónico, un edificio, que ha dejado de estar en uso o que simplemente su uso ha quedado obsoleto. Lo rescatamos, le damos un nuevo uso y le devolvemos la vida. La rehabilitación es una forma de reciclaje, un concepto sostenible de la arquitectura, la reutilización de los edificios nos permiten además, conseguir que aquellos edificios que han sido importantes para una sociedad, sean memoria física de un momento económico y social, memoria de una cultura y de unos valores.

La **arquitectura industrial** ha sido laboratorio de la revolución industrial, de sistemas constructivos, de novedosos materiales. Es la arquitectura que mejor refleja los momentos económicos de una sociedad, la arquitectura que muestra de manera, siempre pionera, los avances de la tecnología, sobre todo en el siglo XX, y por lo tanto es una arquitectura que es importante mantener.

A día de hoy el patrimonio industrial se está poniendo en valor, y son las fábricas, como paradigma de esta arquitectura, los elementos que más se están reutilizando.

La relación que ha mantenido siempre la arquitectura industrial con el arte y las características de estos espacios industriales, ha provocado que el uso con el que se rehabilitan, en su mayor parte las fábricas, sea el expositivo o museístico.

Una de las características de la arquitectura industrial es la cantidad de luz natural que entra en sus espacios. Las premisas de los espacios industriales, ya en la mitad de su evolución, eran la ventilación natural y la entrada de luz natural, para garantizar la buena iluminación y la buena ventilación de los espacios, para conseguir que las condiciones para el trabajo fueran óptimas. Los huecos en la arquitectura industriales, por lo tanto, son elementos muy importantes, consecuentemente, lo deben ser en la rehabilitación de estos espacios.

**Los espacios expositivos** tienen unos requerimientos muy concretos y estrictos para la buena visualización de las obras. A lo largo de la historia de estos espacios, ha sido cada vez más estricta las condiciones de luz que debía iluminarlos, por lo que poco a poco se ha ido prescindiendo de la luz natural y se ha optado por utilizar únicamente la luz artificial.

Como hemos dicho anteriormente los proyectos de rehabilitación de fábricas, a día de hoy, están centrando su nuevo uso en un espacio expositivo. Debido a los estrictos requerimientos lumínicos de este uso, se opta en la mayoría de las intervenciones, por eliminar por completo la luz natural o si los requerimientos no son tan exigentes, no intervenir o filtrar la luz natural de manera alguna. Esto viene provocado por lo complicado que es el estudio de la luz natural y su control.

Esta situación es la motivación principal para el desarrollo de la tesis, el detectar que en los proyectos de rehabilitación que se llevan a cabo hoy en día, existe un desaprovechamiento de la luz natural de los espacios industriales, de las fábricas. Esto, además de eliminar uno de los elementos de la esencia de esta arquitectura, provoca unos consumos energéticos innecesarios. La luz natural podría dar servicio para muchas necesidades lumínicas que tienen estos espacios sin recurrir a la luz artificial.

Como decimos, es complicado y largo el proceso para el estudio de la luz natural que ya tiene el espacio e intervenir en sus huecos, para modificar esta entrada de luz. Por lo que uno de los objetivos principal de la tesis es la **elaboración de una base teórica, que consiga servir de manual para aquellos profesionales que quieran desarrollar un sistema de apantallamiento para espacios expositivos en fábricas rehabilitadas.**

Conociendo por un lado **LO EXISTENTE**: las fábricas y su evolución, así como la evolución de las ventanas en la arquitectura y la de los espacios expositivos, para comprender la esencia de cada elemento, arquitectura o uso, para llevar a cabo una mejor rehabilitación de los espacios con respecto a la luz natural.

Por otro lado, estudiando **QUE ALCANZAR**: las principales características y formas de estudio de la luz natural, aplicando este conocimiento al entendimiento de los requisitos que debe cumplir la iluminación de un espacio expositivo, y así utilizar en la medida de lo posible la luz natural.

Por último, dentro de la base teórica se desarrolla el apartado de **MANERAS DE INTERVENIR**, en el que se analizan una serie de precedentes de rehabilitación que se han hecho en los últimos años. Como base o referencia para estudiar el estado actual con respecto a este tema, analizando las maneras en las que se ha intervenido en los huecos, para elaborar un criterio para el posterior desarrollo del caso práctico.

En el segundo volumen de la tesis, se presenta una Herramienta de aplicación de la base teórica. Esta herramienta de aplicación nos explica de qué manera debemos de utilizar la información contenida en la Base teórica, para llegar a un aprovechamiento óptimo de la luz natural, en espacios industriales rehabilitados.

Otro de los objetivos principales, o partes de la Tesis, es la *presentación de **un caso práctico que aplica la herramienta de aplicación a un ejemplo concreto***, paradigma de la arquitectura industrial como son las fábricas de tabaco, sobre todo en España, el caso concreto es la fábrica de Tabacos de San Sebastián. En este edificio industrial vemos las principales características de los edificios industriales que se están rehabilitando hoy en día, además de ser un buen caso, en el sentido de que tiene unos condicionantes exteriores interesantes para el estudio de los casos que se presentan en la base teórica, por su clima y situación.

## **PREFACE**

*When we speak about **natural light** in architecture, we talk about one of the elements that has most concerned architects throughout the evolution of the history of architecture. Natural light is essential for human beings, for their development, their growth, their happiness, and their health.*

*Studies of systems that allow increasing amounts of light to enter structures can be seen throughout history. These examples include Gothic cathedrals, where light was filtered through colors to add a spiritual element, to the comprehensive study of light projects in Tadao Ando, through lighting studies of Le Corbusier and its control by brise soleil. There have been many ways of studying natural light, many ways to use it, and many ways to*

sift it or control it. At times, these studies have been largely forgotten, and at other times the use of natural light has been idealized. But natural light has always managed to create better conditions for people by energizing them and orienting them in the conditions of space and time, which results in people feeling comfortable and reassured in their surroundings.

The **hole** is the element that modifies the space, as it provides the possibility of ventilation, allows you to carry out the relationship between the inside and the outside and above all, offering the opportunity to bathe in natural light, often avoiding the use of artificial light.

The **rehabilitation** is an opportunity to give value or new life to an architectural element, a building that is no longer in use or whose use has become obsolete. Rehabilitation is a form of recycling, a sustainable concept of architecture. The reuse of buildings allows us to ensure the preservation of buildings that have been important to a society in the past, by providing a physical memory of its culture and values.

**Industrial architecture** is the laboratory we have to work with, which dates back to the industrial revolution. It is the architecture that best reflects the economic times of the 20<sup>th</sup> Century, and the architectural advances in technology during this period. Therefore, it is architecture that is important to maintain.

Because of the relationship that has always existed between the characteristics of industrial architecture and art, the most common use of rehabilitated factories has been for use as a space for exhibition or Museum.

One of the defining characteristics of industrial architecture is the amount of natural light that enters the space. To ensure optimal working conditions, the design of these industrial spaces evolved to create good lighting and ventilation through natural sources. The holes that provide this natural light and ventilation were very important elements in the original structure, and therefore, are very important elements that should remain during the rehabilitation of these spaces.

The exhibition spaces have very specific and strict requirements for the proper display of the works they display. Throughout the history of these spaces, these requirements have become increasingly strict, resulting in the currently popular method of lighting only by artificial light.

As previously stated, today the rehabilitation of factories, are focusing for use as exhibition space. Due to the strict lighting requirements of these spaces, the lighting option often chosen for these spaces is to completely eliminate the use of natural light, or if the requirements are less demanding, not to intervene or filter the natural light in any way. This is caused by the study of natural light and its control being a complicated subject.

The detection of this situation, that there is a waste of the natural light in the rehabilitation of industrial spaces, is the main motivation in the development of this thesis. The removal of natural light from structures, not only eliminates an essential element of architecture, but also causes unnecessary energy consumption. Natural

*light could serve many lighting needs in these spaces, without needing to resort to artificial light.*

*As stated, the study of natural lighting and the intervention of existing light sources, or holes, is complicated and lengthy. For that reason, one of the main objectives of this thesis is **to develop a theoretical basis that can serve as a manual for professionals who want to develop a system of filters in order to manipulate ventilation and light holes in refurbished factories for use in exhibition spaces.***

*In order to do this, one must understand THE EXISTING CONDITIONS: factories and their evolution, as well as the evolution of windows in architecture and exhibition space. Understanding the essence of each of these elements can allow the field of architecture to better carry out the rehabilitation of spaces with respect to natural light.*

*On the other hand, one must also understand THE GOALS: the main characteristics and forms of study of natural light, in order to apply this knowledge to the understanding of the requirements of lighting an exhibition space, and use as much natural light as possible.*

*Finally, within the theoretical basis is a section that develops the ways of intervening, which explores a number of precedents for rehabilitation that have been made in recent years. This section analyzes the intervention methods applied to holes as a base of reference to develop criteria for the further development of the case study.*

*The second volume of the thesis presents a tool for the application of the theoretical basis. This application tool explains how we can use the information contained in the theoretical basis, in order to reach an optimal use of the natural light in rehabilitated industrial spaces.*

*Another major part of the thesis is the presentation of a case study that applies the application to a concrete example of industrial architecture such as a tobacco mill in Spain, the specific case explored is the San Sebastian tobacco factory. In this industrial building we see the main features of the industrial buildings that are being rehabilitated today. In addition, this case makes for a good example because of its interesting external conditions, due to its climate and location.*

## 04 INTRODUCCIÓN

### 04.01 Estado del arte

El tema específico que nos ocupa, la luz fabril en espacios expositivos, no es un tema que se haya desarrollado de esta forma tan concreta, por lo que no se puede presentar un estado del arte del objeto de esta investigación.

Las componentes principales del objeto de estudio de la Tesis, son:

1. La arquitectura industrial y su rehabilitación
2. La luz natural en los espacios expositivos.

#### **04.01.01 Arquitectura industrial y su rehabilitación**

Hoy en día el valor cultural e histórico de los edificios que forman parte de nuestro patrimonio industrial está fuera de toda duda y su rehabilitación forma parte de la gran mayoría de los programas de actuación planteados por las diferentes opciones políticas del espectro democrático.

Sin embargo, y a pesar de este interés creciente no hay una sensibilización de la opinión pública en el sentido de llevar a cabo los necesarios estudios científicos, programas específicos, legislaciones adecuadas y formaciones especializadas que permitan entender estas actuaciones más allá de lo que hoy en día podríamos decir "trabajos poco profesionales".

Sin embargo debemos tener en cuenta que la actual situación económica y sus repercusiones en el mundo de la construcción, favorecen en gran medida la reconducción de este sector hacia los temas relativos a la rehabilitación y aprovechamiento del patrimonio existente.

*"Debido a la complejidad de esta problemática, nos encontramos en la actualidad en una situación ambigua e incoherente, donde tanto las actuaciones sobre edificios industriales como los derribos perpetrados han sido aleatorios y circunstanciales. Existe una fuerte implicación de ciertos colectivos en asociaciones, en universidades, en administraciones públicas, que estudian, catalogan, inventarían y difunden este patrimonio a través de la nueva disciplina denominada "arqueología industrial", aunque todavía estas actividades son insuficientes. Junto a ellos, la imparable presión inmobiliaria, que derriba sistemáticamente complejos industriales, o bien los reutiliza sin criterio alguno. Creo que éste es el aspecto que más debe preocuparnos, pues a excepción de algunas actuaciones respetuosas y científicas, por lo general no se observan criterios de ningún tipo.[...] Todo ello indica que se están derribando edificios, que otros se están reconstruyendo, que otros están siendo rehabilitados, que otros muchos pueden ser declarados Bien de Interés Cultural, pero no hay criterio, no hay una clara política de protección, no hay un inventario completo a nivel estatal, no hay un estudio histórico completo sobre la arquitectura industrial en España. Por ello es el momento de reflexionar, sobre todo cuando ya, desde hace al*

*menos treinta años, se está interviniendo en este patrimonio. Reflexión que debería tener dos niveles, un nivel científico e investigador y un nivel de intervención, pues antes de denunciar o de valorar se deben tener ciertos conceptos y criterios claros “<sup>1</sup>*

Podemos ver que el estado del Arte, en lo que a la rehabilitación industrial se refiere, comienza a definirse y perfilarse en nuestros días, comienza a reflexionarse sobre el tema, y a establecerse unos criterios de intervención.

Inmaculada Aguilar Civera en su libro o Cuaderno de restauración “El Patrimonio Arquitectónico Industrial” presenta un apartado llamado “La historiografía actual sobre arquitectura industrial” que nos hace un repaso muy interesante de como se ha ido estudiando la arquitectura industrial y su catalogación desde finales del siglo XX hasta nuestros días, es decir la base que existe para el desarrollo de la actividad de rehabilitación de esta arquitectura.

En cualquier tipo de rehabilitación, debemos partir de una base de estudio del objeto que queremos rehabilitar, de un análisis de sus características, y de su tipología. Estos fragmentos se toman como referencia en el estado del arte, porque nos permiten comprender el estado de la base teórica de la arquitectura industrial, permitiéndonos entender el estado del arte en rehabilitación industrial.

*“La bibliografía que aquí vamos a comentar ha sido elegida siguiendo dos objetivos: por una parte reseñar los libros de mayor interés en el campo de la arqueología industrial, sus objetivos, su campo de trabajo, su metodología, y sobre todo he intentado realizar una revisión crítica sobre el concepto de arquitectura industrial en estos mismos textos. Atendiendo a su delimitación cronología y temática. [...]*

*Generalmente, desde los primeros estudios de K.Hudson, A. Buchanam, J.P. M. Pannell, N. Cossons, las investigaciones relacionadas con arqueología industrial se han centrado en los restos genuinamente industriales, [...] En 1978, F.Borsi escribe un libro “Introduzione alla archeologia industriale” Ampliando la parte teórica de la disciplina, pero mantiene en lo referente a este aspecto los mismo principio. Así mismo, Antonello y Massimo Negri, en su libro “L’Archeologña industriale” (1978) mantienen los mismos objetos de estudio: la fábrica, la máquina, la colonia obrera, medios de transporte y las vías de comunicación. [...]*

*El concepto de M.Daumas sobre arqueología industrial es amplio y recoge también como objeto de estudio los materiales de la nueva industria al ser testimonio de una época, aunque no estén supeditados a una construcción con actividad industrial y productiva. [...]*

---

<sup>1</sup> Aguilar Civera, Inmaculada. “El Patrimonio arquitectónico industrial” Madrid, 1998 Cuadernos del Instituto Juan de Herrera, Escuela de Arquitectura nº ISBN: 84-89977-81-X.

*Aunque M. Daumas define cuales son los objetos de la arqueología industrial y por lo tanto los de la arquitectura industrial, todavía en la década de los años ochenta los investigadores que han tratado de analizar la arquitectura industrial no plantean claramente estos objetivos, o bien, mantienen el concepto restrictivo de arquitectura industrial. Así el libro de Jacques Pinard "L'archéologie industrielle" trata con detalle el método de análisis de una empresa, establecimiento, de las máquinas y equipamientos, de la vivienda obrera y de los archivos de empresa como objetos de estudio de la arqueología industrial [...] "<sup>2</sup>*

*"El primer texto que aparece en España, al inicio de los años ochenta, en torno a la arqueología industrial es el referente a la ciudad de Alcoy, dando las primeras noticias sobre esta nueva disciplina y aproximándose a la historia de la industrialización. [...]*

*El primer libro que aparece en España con el tema específico de Arquitectura Industrial es el de José Angel Sanz y Josep Giner "L'Arquitectura de la Indústria a Catalunya en els segles XVIII i XIX" publicado en 1984" [...]*

*Ese mismo año, de 1984, se publica el libro de J. Corredor-Matheos y J. María Montaner "Arquitectura Industrial a Catalunya. Del 1732 al 1929." [...] Tanto el libro de J.A. Sanz y J. Goner y el de J. Corredor-Matheos y J.M. Montaner, sobre arquitectura industrial en Cataluña, tienen como único objeto de estudio la arquitectura de los distintos sectores industriales y las colonias obreras. [...]*

*En 1986, Juan García Gil y Luis Peñalver Gómez publican el libro "Arquitectura Industrial en Sevilla" [...]*

*Entre 1988 y 1992, aparecen los tres libros dedicados a la Arqueología industrial en el País Vasco. [...] Julian Sobrino, publica su primer libro sobre "Arquitectura Industrial en España (1830-1990)" en 1989.[...] Una aportación distinta pudo ser mi libro "El orden Industrial en la ciudad. Valencia en la segunda mitad del siglo XIX" publicado en 1990. [...]*

*En 1995, se publica "Arquitectura para la Industrial en Castilla-La Mancha", libro en el que se analiza la arquitectura industrial a partir de los distintos sectores y se aporta una catalogación de los más importantes y relevantes edificios industriales de toda la comunidad. [...]*

*A modo de conclusión observamos que la historiografía española sobre la arquitectura industrial adolece de los mismos defectos que los inventarios o catalogaciones de patrimonio industrial, existe un acuerdo tácito en centrar el marco de estudio a partir de la Revolución Industrial, o más bien desde mediados del siglo XVIII, argumentándolo por lo general a través de las transformaciones que sufre la propia industria y sus medios de producción. Como podemos observar, en este estrado de la cuestión de la Arquitectura Industrial, tanto los límites cronológicos como los objetos de estudio difieren en gran medida y excepto algún autor, no observamos por lo general un razonamiento científico sobre el concepto de Arquitectura Industrial.*

*Sin embargo mi premisa al definir la arquitectura industrial como arquitectura de la era mecánica no es sólo vela como un producto de unas nuevas necesidades provocadas por un aumento de la población, de unos nuevos medios de producción sino que, observo*

<sup>2</sup> Aguilar Civera, Inmaculada. "El Patrimonio arquitectónico industrial" Madrid, 1998 Cuadernos del Instituto Juan de Herrera, Escuela de Arquitectura nº ISBN: 84-89977-81-X.

*un cambio mucho más profundo, cambio que a imitación del proceso de mecanización, de la máquina y del producto producido, influye en el nacimiento en este período de nuevos conceptos arquitectónicos. Y estos nuevos conceptos vienen recogidos fundamentalmente en la arquitectura industrial, hija predilecta de la Revolución Industrial donde sus caracteres serán la intercambialidad, la serie, la repetición, lo estándar, el comercio, la técnica, la funcionalidad, la racionalidad.*

***Por último quisiera llamar la atención sobre el vacío literario, historiográfico, investigador y crítico sobre las intervenciones del patrimonio arquitectónico industrial.***"<sup>3</sup>

*"[...] Tras el paso previo del que hemos hablado en la últimas páginas, éste es el procedimiento más seguido en la actualidad: después de su inventariado, los elementos del patrimonio industrial necesitan ser objeto de algún tratamiento del patrimonio industrial que garantice su preservación de cara al futuro, tanto para ser objetos de estudio como para servir de memoria de una determinada época.*

*El problema que existe en este caso, como en tanto otro aspectos del patrimonio industrial y de su gestión, es la falta de una política unitaria al respecto, de unos protocolos de conservación y de tratamiento del patrimonio industrial, muchas veces dejadas al arbitrio de quien queda al cargo de ellos. En 1990, Marilyn Palmer hacía un llamamiento al English Heritage para que se hiciese el cargo de, al menos edificios industriales más importantes, algo que todavía no se ha hecho realidad para la mayoría de los casos (palmer 1990:28) En el caso de España existen todo tipo de situaciones: desde algunos que son comprados por la Comunidades Autónomas para su reutilización a otros gestionados por asociaciones o que está en manos privada. En el año 2000 se puso en marcha el Plan Nacional del Patrimonio Industrial, gestionado por la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales a través del Instituto del Patrimonio Histórico Español. Se creó una comisión para definir el concepto del Patrimonio Industrial, su ámbito cronológico y temático... Con una voluntad de la Administración de proteger, conservar y dar a conocer el Patrimonio Industrial. En Junio de 2001 se abrió el plazo para que las Comunidades Auntonomas elaboraran un catálogo de bienes industriales, del cual se seleccionarían los que necesitasen con más urgencia de una intervención (Linarejos 2002) Se consideraron tres tiposde BIEN INDUSTRIAL:*

- 1. Elementos aislados: aislados de su concepción ( por ejemplo, un puente) o por pérdida de parte de un edificio (una chimenea). Son considerados como tales si son testimonios de lo que fueron en el pasado.*
- 2. Conjunto industrial: en el que sí que se conservan todos los elementos (un fábrica)*
- 3. Paisaje industrial: Se conservan visibles en el territorio todos los componentes esenciales de los procesos de producción de una o más actividades industriales.*

<sup>3</sup> Aguilar Civera, Inmaculada. "El Patrimonio arquitectónico industrial" Madrid, 1998 Cuadernos del Instituto Juan de Herrera, Escuela de Arquitectura nº ISBN: 84-89977-81-X.

*Estos conceptos, además de mostrarnos la división administrativa de los inventarios, son útiles para comprender los tratamientos posteriores que recibirán los bienes industriales, dependiendo del tipo que sean. [...]*

*El Problema de la precariedad en la que se encuentra el patrimonio industrial en la actualidad se debe a que existen un enorme número de elementos a conservar, proporcionalmente mucho mayor al de otros tipos de patrimonio. Los edificios, máquinas y objetos industriales quedan obsoletos en poco tiempo, y, en el caso de edificios, se hallan situados en muchas ocasiones en espacios urbanos privilegiados, de gran interés y protección del Patrimonio Cultural (y menos aún del industrial), ni la Administración está sensibilizada, no existen apoyos ni sociales, ni políticos ni económicos para llevar a cabo una política de protección del Patrimonio Industrial.”<sup>4</sup>*

La última conclusión que Inmaculada Aguilar hace en el texto nos presenta perfectamente el estado del arte para este apartado. Esta tesis se inserta en ese vacío investigador que se menciona en el texto, ya que estudia las maneras en las que se está interviniendo en el patrimonio industrial. Aunque no se tiene como objeto estudiar todas las características de la intervención de los proyectos, si lo hace al menos en parte, los huecos, dando a conocer, además, un listado de intervenciones reseñables.

La siguiente cita, nos hace ver el problema con el que nos encontramos hoy en día en la rehabilitación industrial. La situación de insensibilidad hacia este patrimonio, permite que no se de una manera drástica, obligando en cierta forma a los proyectistas a estudiar el modo de aprovechar la luz natural que estos edificios ofrece, ya que es muy importante en la esencia de estos edificios, así como para conseguir un mejor rendimiento económico y energético de los edificios.

#### **04.01.02 La Luz natural en los espacios expositivos**

La tipología habitual de las naves industriales, sus dimensiones con planta y, de forma especiales, sus alturas libres, condicionan el hecho de que una gran parte de estas naves rehabilitadas se destinen a los usos propios de las actividades culturales y especialmente de las dedicadas a la exhibición de actuaciones artísticas. En estas transformaciones y sobre todo, teniendo en cuenta el número de ventanas destinadas a la iluminación de los antiguos puestos de trabajo, se plantea uno de los aspectos más críticos en el marco de estas transformaciones de la arquitectura industrial, como es el aprovechamiento de la luz natural en su programa.

---

<sup>4</sup> Ana Vicenti Partearroyo (Departamento de Prehistoria UCM) “Perspectivas sobre la Arqueología Industrial”

Es del todo conocida la habitual falta de entendimiento entre proyectistas y gestores del arte en cuanto al aprovechamiento de la luz natural en el interior de los espacios. Si en el mundo de la arquitectura el espacio se define por la forma del tratamiento de la luz y especialmente de la luz natural, los gestores del mundo del arte y su entorno tienden a valorar la desaparición de la luz natural y al aprovechamiento integral de la luz artificial que provoca el habitual desacuerdo entre las dos actitudes descritas. Es frecuente que determinados edificios recién terminados ofrecen hoy en día la presencia de cortinajes que intentando ocultar la entrada de luz natural o ventanas cerradas con paredes de obra.

Hoy en día, la iluminación artificial de estos habitáculos está muy estudiada pero no la aplicación de la luz natural en estos espacios. El arquitecto Juan Carlos Rico es uno de los pocos que se ha preocupado de comprender cómo utilizar la luz natural en las exposiciones, por lo tanto podríamos decir que sería una de las pocas referencias a tomar en este ámbito.

*“La luz natural ha tenido y tiene una gran importancia en la vida de la humanidad; tanto es así, que ésta ha desarrollado a las horas en que disponía de ella. El gran avance tecnológico ha puesto a nuestro alcance fuentes de luz artificial que permiten desarrollar cualquier actividad en horas nocturnas, pero aun así, el sol continúa marcando nuestras pautas sociales.*

*La luz natural es deseable por múltiples razones [...]*

*La luz es uno de los elementos reguladores esenciales para el bienestar mental; [...]*

*La insuficiencia de luz conlleva una producción insuficiente de sustancias neurorradiadoras esenciales para el correcto funcionamiento del cerebro, lo que motiva la aparición de trastornos anímicos que van desde la mera sensación de fatiga mental hasta el estado depresivo.”*

*“Es un fenómeno usual que, al estar visitando un museo, sintamos al cabo de un rato la imperiosa necesidad de salir, Casualmente esto suele suceder cuando no existe luz natural.”*

*“Los aspectos negativos de la luz natural no deben conducirnos a pensar “luz natural si o luz natural no” quien se plantee “luz natural versus luz artificial”, simplemente está rechazando la calidad, el confort, el ahorro energético etc. Y para no estudiar en ese espacio el control de la luz natural, prefiere tener un búnker por museo a desarrollar todas las posibilidades que el arquitecto proyectó en ese espacio y únicamente por comodidad”.<sup>5</sup>*

<sup>5</sup> Rico, Juan Carlos. “Los conocimientos Técnicos. Museos Arquitectura arte” Madrid, 2009. Editorial: Silex, nº ISBN 978-84-7737-218-9.

El arquitecto puede ofrecer un edificio donde los huecos no se adecuen a las necesidades de una exposición, pero si es un museo o un espacio expositivo lo que está diseñando, debería hacer un estudio de las necesidades que tiene el uso, para que así los huecos sean fácilmente adaptables a múltiples situaciones expositivas. Es una rehabilitación es si cabe más complicado, ya que los huecos vienen dados, por lo que su adaptación debe ser más precisa, intentando siempre no alterar en demasía el hueco.

*"En los años "70 y 80" el arte contemporáneo pide a los museos que se adapten a las nuevas obras, que necesitan más oscuridad o claridad controlada.*

*La respuesta arquitectónica fue la creación de nuevos museos en "caja bunker" cerrada al exterior, iluminada casi exclusivamente, con la luz artificial.*

*Excepción en este periodo de museos cerrados es la Fundación Maeght en Saint-Paul Vence, Francia (1959-1964) y la Fundación Joan Miró en Barcelona, España (1972-1975) proyectada ambas por, Josep Lluís Sert, amigo íntimo de Miró, trato de leer, en el artistas su idea de modelo expositivo, poniendo de nuevo en primer plan la luz natural. Ambos museos están organizados en torno a patios, las salas son caracterizadas por volúmenes cúbicos iluminados cenitalmente por lucernario, estudiado de formas que el cuarto de cilindro, a través de las cuales la luz solar entra, reflejes en la superficie interna y penetra resbalando, iluminando en forma difusa.*

*Siempre en esta época se experimentan los" museos ingenieriles, como el Centro Pompidou de París, Francia, construido entre 1972 y 1977 por Renzo Piano y Richard Rogers que proyectan, una enorme instalación de vidrio y metal, con la estructura, donde se aplican tecnologías innovadoras, y sistema activo de control ambiental. Sin pensar a un simple uso pasivo, de un bien, útil, como la iluminación natural.*

*Con James Stirling en 1977 y 1984 proyecta en Stuttgart, Alemania, la Staatsgalerie definida de clasicismo posmoderno, el proyecto se ordena en torno a un patio cilíndrico de piedra, y repite irónicamente la rotonda del museo berlinés de Schinkel.*

*En los años "80 se exalta nuevamente la luz natural en la arquitectura, en el 1982-1989, en el Gran Louvre París, Francia, obra de Leoh Ming Pei la Fundación Guggenheim, Bilbao, España, 1997, obra de Frank Gehry.*

*Se puede considerar el museo, más representativo de fin de siglo, donde la luz del día, perfora en muchos cuartos del museo, de modo que, el visitante no pierda el contacto con las condiciones externas de la hora y del año. En la mayoría de los casos, la luz artificial adicional es necesaria. La iluminación en cada una de las galerías se puede controlar desde la unidad de control de la pared correspondiente, pero todos los controles individuales, están conectados a un ordenador central, que se utiliza para supervisar el sistema en tiempo real.*

*La luz natural tiene que ser controlada con protector solar, porque su ingreso fue pensado para enfatizar la atmósfera de los espacio, no para iluminar obras.*

*Totalmente revolucionario, el Museo de la Luz, construido en Gamo-Gun, Shiga, Japón en el 1997-98, proyectado por Tadao Ando. El museo es un espacio, iluminado solamente con la luz natural, que permite un cambio natural, de la atmósfera a lo largo del día y del tiempo. El museo, cierra al ocaso. La iluminación de la sala de exposición, se obtiene en su totalidad, por la luz que filtra desde un sexto de la superficie de cubierta, y que describe un arco circular.*

*En el Centrum Paul Klee, Berna, Suiza, realizado en el 2005, por Renzo Piano, una serie de ondas parabólicas paralelas, estructurales, nacen y mueren en el terreno, dando forma a tres volúmenes diferentes. La iluminación natural de los espacios se debe a una gran fachada acristalada al lado oeste, protegida por mallas autorregulables. Renzo Piano, en este proyecto exalta la luz natural, no solo por su búsqueda proyectual que propone una arquitectura que mira al ahorro energético, si no, también en homenaje del artista, Paul Klee, que en el Diario, 9 260 escribía: "El color me posee...el color y yo somos uno. ¡Yo soy pintura!". En materia de color, Klee recibió una gran influencia de Robert Delaunay, de quien tradujo en 1913 un artículo titulado: "La luz".*

*En el año 2000, la museología, fue entendida como ciencia, influida por factores políticos, económicos y sociales, que imponen un nuevo ritmo de vida a esta institución. Cambiando los consumos energéticos, en relación al confort ambiental y lumínico. Promocionando al máximo, la utilización de la luz natural, poniendo en primer plano el estudio de la definición física del ambiente museístico, el análisis del sitio, a través de un minucioso examen de la ubicación geográfica, de la orientación. La adopción y aplicación de las normativas y de los estándares en vigor, ayudan a guiar un buen proceso de análisis del proyecto, observando las necesidades de cada colección, del personal y del público, permitiendo una mejor confort lumínico, garantizando un ahorro energético del 40% en los nuevos proyectos, reduciendo la emisión de CO2 en más de un 50%.*

*Un debate reciente lanzado por los nuevos museógrafos, apoya la teoría de un sistema de iluminación similar al producido en las creaciones de las obras expuestas, con el fin de distorsionar lo menos posible la expresividad del artista.*

*Consciente, de que no existe una fuente de luz completamente inerte, frente a la buena conservación de la obra de arte sensible a las radiaciones, se deberá buscar el justo equilibrio entre la iluminación natural y artificial.*

*La exposición total a la luz permitida sobre los objetos sensibles, es medida, por este motivo, a través de la suma de la luz artificial y la natural.*

*Los arquitectos, conservadores y técnicos, tienen que elaborar estudios continuos sobre la optimización de la luz natural y los nuevos materiales transparentes y oscurecedores." <sup>6</sup>*

<sup>6</sup> <http://www.monografias.com/trabajos914/luz-artistas-museologos/luz-artistas-museologos.shtml>

En mucha de la bibliografía encontrada hace referencia a la necesidad de aunar luz natural y luz artificial, y aunque como vemos en la cita anteriormente presentada, se ha hecho y se está haciendo en muchos museos, el diseño del control lumínico en ocasiones no es exhaustivo y adecuado para la iluminación de espacios expositivos. De todas formas, normalmente en los proyectos museísticos en los que se estudió la entrada de luz natural para incluirla en los espacios, no son proyectos de rehabilitación de espacios industriales o fábricas, por lo que podemos tenerlo en cuenta pero no responden a un mismo caso que se pueda extrapolar directamente.

Nos basaremos por tanto, y como decíamos anteriormente en los tratados y bibliografía de Juan Carlos Rico para el estudio de la luz natural en espacio expositivos.

#### **04.02 Objetivos**

Hay muchas formas de mejorar la eficiencia energética de un edificio fabril reconvertido en espacio expositivo. La iluminación natural mediante lucernarios, los tradicionales "dientes de sierra" o huecos en la fachada, durante las horas de sol, reduce sensiblemente el consumo eléctrico debido a la luz artificial. La luz natural tiene como inconveniente el aumento de la carga térmica de los edificios provocada por la radiación solar directa incidente sobre las superficies transparentes o translucidas y el deslumbramiento en los objetos expuestos.

El buscar un mecanismo que nos permita el uso de la luz natural de una manera controlada y una ventilación regulada supondría alcanzar los siguientes objetivos:

- Aumentar la autosuficiencia del edificio también es una forma de aumentar la eficiencia energética de éste.
- Reducir el consumo eléctrico de luz artificial

El objetivo último de la tesis es el elaborar el manual, de base teórica y caso práctico que sirva para conseguir que los profesionales busquen estos objetivos en sus proyectos de rehabilitación, que se reflexione y se investigue la posibilidad de la utilización de la luz natural en espacios expositivos de edificios rehabilitados.

Esa será mi objetivo a lo largo de toda la tesis.

## OBJECTIVES

*There are many ways to improve the energy efficiency of a factory building converted into exhibition space. Daylighting using skylights, traditional "saw teeth" or holes in the facade during sunlight hours, reduced power consumption due to the artificial light. Daylight has increased the thermal load of the buildings caused by the direct solar radiation incident on the transparent or translucent surfaces and the glare in the exhibits as an inconvenience.*

*The search for a mechanism that allows the use of natural light in a controlled manner and regulated ventilation would achieve the following objetivo:*

- Aumentar the self-sufficiency of the building also is a way of increasing efficiency energy of this.*
- reduce electricity consumption of light artificial*

*El objective of the thesis is to develop manual, theoretical basis and case study that serves to get professionals to seek these objectives in their rehabilitation projects think about and investigate the possibility of the use of natural light in the exhibition spaces of rehabilitated buildings.*

*That will be my goal throughout the entire thesis*

**04.03 Método de trabajo****BASE TEÓRICA**

**Lo existente:** Que expone la evolución tanto de la fábrica (*espacio a rehabilitar*), como de la ventana (*elemento en el que intervenir*), como la evolución del espacio expositivo (*nuevo uso*).

**Que alcanzar:** Los requisitos de lumínicos de un espacios expositivo, y cuáles de ellos pueden resolverse con el aprovechamiento de la luz natural.

**Maneras de intervenir:** Análisis de precedentes de este tipo de rehabilitación, que forma in criterio en las maneras de intervención que se han desarrollado para el aprovechamiento de la luz natural o que no lo han hecho.

**HERRAMIENTA DE APLICACIÓN PRÁCTICA**

Se estructura de la misma forma que la base teórica, explicando la aplicación práctica de cada apartado para un caso práctico, pudiendo extrapolar la información y el método de trabajo a cualquier caso de rehabilitación que quiera desarrollar un estudio para el aprovechamiento de la luz natural.

**CASO PRÁCTICO**

Expone un ejemplo de aplicación de la base teórica, llegando a una solución constructiva de un sistema de contraventanas, que consigue el control de la luz natural, a través del caso de Tabakalera, rehabilitación de la Fábrica de Tabacos de San Sebastián.