



FACULDADE
ENGENHARIA

FACULTY OF ENGINEERING

COVILHÃ | PORTUGAL

ENGINEERING FOR EVOLUTION

November 27 28 29

ICEUBI 2019

University of Beira Interior

Faculty of Engineering Covilhã :: Portugal



ISSN 2183-9891

Book of Proceedings - Volume 2

www.iceubi.ubi.pt

Covilhã :: Portugal
November 27 28 29

ICEUBI 2019

International
Congress on Engineering



International Congress on Engineering
University da Beira Interior
“Engineering for Evolution”

Covilhã (Portugal), November 27-29, 2019

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
CALÇADA DA FONTE DO LAMEIRO
6200-358 COVILHÃ | PORTUGAL

Tel: +351 275 242 051
E-mail: iceubi2019@ubi.pt
<http://iceubi.ubi.pt>

ICEUBI 2019

INTERNATIONAL CONGRESS ON ENGINEERING UNIVERSITY OF BEIRA INTERIOR - ENGINEERING FOR EVOLUTION

ORGANIZED BY

FACULTY OF ENGINEERING OF UNIVERSITY OF BEIRA INTERIOR

CALÇADA DA FONTE DO LAMEIRO

6200-358 COVILHÃ | PORTUGAL

<http://www.ubi.pt/Entidade/Engenharia>

INSTITUTIONAL SUPPORT



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



CONFERENCE CHAIRMAN

JORGE MIGUEL DOS REIS SILVA

CONFERENCE VICE-CHAIRMAN

MARIA DO ROSÁRIO ALVES CALADO

EDITORS

JORGE MIGUEL DOS REIS SILVA

MARIA DO ROSÁRIO ALVES CALADO

BOOK OF PROCEEDINGS - VOLUME 2

The editors do not assume any responsibility for the accuracy, completeness or quality of the information provided by any article published.

The information and opinion contained in the publications of are solely those of the individual authors and do not necessarily reflect those of the editors. Therefore, we exclude any claims against the author for the damage caused by use of any kind of the information provided herein, whether incorrect or incomplete. The appearance of advertisements in this Scientific Publications (Abstracts Proceedings - ICEUBI 2019) is not a warranty, endorsement or approval of any products or services advertised or of their safety. The Editors does not claim any responsibility for any type of injury to persons or property resulting from any ideas or products referred to in the articles or advertisements. The sole responsibility to obtain the necessary permission to reproduce any copyright material from other sources lies with the authors and the ICEUBI 2019 Congress cannot be held responsible for any copyright violation by the authors in their article. Any material created and published by ICEUBI 2019 Congress is protected by copyright held exclusively by the referred Congress. Any reproduction or utilization of such material and texts in other electronic, or printed publications is explicitly subjected to prior approval by ICEUBI 2019 Congress.

ISBN: 978-989-654-617-5; [ICEUBI2019 - International Congress on Engineering - Engineering for Evolution - Book of Proceedings, Volume 2]; [PRINT]; [Hardback]

ISBN: 978-989-654-618-2; [Título: ICEUBI2019 - International Congress on Engineering - Engineering for Evolution - Book of Proceedings, Volume 2]; [EPUB]

ISBN: 978-989-654-619-9; [Título: ICEUBI2019 - International Congress on Engineering - Engineering for Evolution - Book of Proceedings, Volume 2]; [PDF / PDF/A]

ISBN: 978-989-654-620-5; [Título: ICEUBI2019 - International Congress on Engineering - Engineering for Evolution - Book of Proceedings, Volume 2]; [CD]

ISBN: 978-989-654-621; [Título: ICEUBI2019 - International Congress on Engineering - Engineering for Evolution - Book of Proceedings, Volume 2]; [Multimedia]

Printed in Portugal by Serviços Gráficos da Universidade da Beira Interior.

Photograph of cover and back cover belongs to University of Beira Interior.

Graphics and Design by Maria Emilia Baltazar and Ricardo Relvas.

Multimedia Design and Programming Rui Costa and Maria Emilia Baltazar.

INDEX

ICEUBI2019 – Volume 2

ICEUBI2019 - ID: 362 A MODEL OF ARCHITECTURAL TRANSITION TO CONTEMPORARY Eduardo Miguel González Fraile	003
ICEUBI2019 – ID: 74 A MULTI-AGENT BASED ARCHITECTURE FOR INTERNET OF THINGS ENVIRONMENTS Diego M. Jiménez-Bravo, Valderi Reis Quietinho Leithardt, Daniel H. de la Iglesia, André Sales Mendes, Álvaro Lozano	015
ICEUBI2019 – ID: 177 ACTIVE AND INTELLIGENT PACKAGING - PRINCIPLES OF OPERATION, CHARACTERISTICS AND APPLICATIONS Nuno Rato, Pedro D. Gaspar	027
ICEUBI2019 – ID: 44 ANALYSIS IN THE INDUSTRIAL SECTOR OF WASTE GENERATION AND INDUSTRIAL ACTIVITY OF SÃO LUÍS - MA Bárbara Stéphanie Guedes Lima, Aleff Viegas Abreu	039
ICEUBI2019 – ID: 371 ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF URBAN REQUALIFICATION THROUGH THE REHABILITATION OF HISTORICAL HERITAGE IN BRAZIL Camilla de Abreu E Silva, Eduardo Linhares Qualharini	051
ICEUBI2019 – ID: 127 APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE ARQUITETURA PASSIVA À PROPOSTA DE CENTRO COMUNITÁRIO E INTERPRETATIVO DE MARVILA. Laura Sofia Mateus Conde, João Lanzinha.....	063
ICEUBI2019 – ID: 195 APPLICABILITY STUDY OF THE OEDOMETER TEST TO A SILTY SAND António Miguel Paula, José Alexandre Gonçalves, José dos Santos Batista, Manuel Teixeira Braz César, Bruno Afonso Freitas	075
ICEUBI2019 – ID: 167 ART AND INDUSTRY. REFLECTIONS ON THE CONFIGURATION OF DONALD JUDD'S SPECIFIC OBJECTS Pablo Llamazares Blanco, Jorge Ramos Jular, Fernando Zaparaín Hernández.....	087
ICEUBI2019 – ID: 183 BIRD MONITORING AND DISPERSION SYSTEM Ricardo Mesquita, André Veiros, Pedro D. Gaspar	099
ICEUBI2019 – ID: 428 BUILDING INFORMATION MODELLING AND LCA INTEGRATION IN A REAL BUILDING: A CASE STUDY Fernanda Rodrigues, Anastasiya Isayeva, Hugo Rodrigues.....	111
ICEUBI2019 – ID: 123 CLIMATIC CONDITIONS DURING PEACH TREE BLOSSOM (CV. ROYAL TIME): MAIN FINDINGS OF MONITORISATION BETWEEN 2015-2019 Dora Isabel Rodrigues Ferreira, André Amaral, Ana Paula Silva, Cristina Ramos, Anabela Barateiro, Preciosa Fragoso, Sandra Lopes	123
ICEUBI2019 – ID: 264 COMPARATIVE ANALYSIS OF QUALITY ASSESSMENT METHODS OF REHABILITATED BUILDINGS Alana Sena de Mendonça, Marina Almeida Batista, Sandra Pereira Cunha	135
ICEUBI2019 – ID: 291 COMPARISON BETWEEN CODES FOR BUILDING'S THERMAL BEHAVIOUR - BRAZIL AND PORTUGAL	

Ana Vaz Ferreira, J. Mendes Silva, Natália Romeiro	147
↳ ICEUBI2019 – ID: 227 COMPOSITE LIQUID PROPELLANT TANKS FOR SPACE LAUNCH VEHICLES - HISTORICAL CHALLENGES AND CURRENT DEVELOPMENTS	
Miguel Ângelo dos Santos Fernandes, Francisco Brojo	159
↳ ICEUBI2019 – ID: 187 CURRENT STATUS AND FUTURE TRENDS IN AGRICULTURAL ROBOTICS	
André Veiros, Ricardo Mesquita, Pedro D. Gaspar	171
↳ ICEUBI2019 – ID: 340 DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE USE OF ENERGY SOURCES AND POLLUTANT EMISSIONS	
João Druczkoski, Marco Dias, Pedro Barandier, Tânia M. Lima, Pedro D. Gaspar, Fernando Charrua-Santos	183
↳ ICEUBI2019 – ID: 365 DECISION SUPPORT SYSTEM TO ASSIGN FOOD PRICE REBATES ON THE BASIS OF QUALITY DECLINE	
Vinícius Maciel, Cláudia Matos, Tânia M. Lima, Pedro D. Gaspar, Fernando Charrua-Santos	195
↳ ICEUBI2019 – ID: 148 DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION OF A PHOTOVOLTAIC DIDACTIC BENCH	
Marco Rocha, Luís C. Pires, Pedro D. Silva, Pedro D. Almeida	203
↳ ICEUBI2019 – ID: 174 DEVELOPMENT OF A MONITORING DEVICE OF FRUIT PRODUCTS ALONG THE COLD CHAIN	
Diogo Morais, Pedro D. Silva, Pedro D. Gaspar	215
↳ ICEUBI2019 – ID: 14 ELECTROCHEMICAL REMEDIATION OF TEXTILE DYE WITH ANODES PRODUCED FROM SIDERURGICAL WASTES	
Eric de Souza Gil, Mayk T. Oliveira, Luane F. Garcia, Ana Claudia Siqueira, Ieda Maria Sapateiro Torres... 227	
↳ ICEUBI2019 – ID: 427 ENERGY ASSESSMENT RESOURCING A BIM MODEL	
João Pedro Serrasqueiro Martins, Filipe Martins Rodrigues, Nuno Paulo Ferreira Henriques	239
↳ ICEUBI2019 – ID: 345 EVOLUTION OF THE STRUCTURAL SYSTEM OF THE HAYSTACKS OF THE CENTER COAST	
Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas, Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis	251
↳ ICEUBI2019 – ID: 394 EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE FRICTION COEFFICIENTS OF A SHELL ECO-MARATHON URBAN CONCEPT	
Daniel Filipe da Silva Cardoso, Paulo Manuel Oliveira Fael, João Manuel Figueira Neves Amaro	259
↳ ICEUBI2019 – ID: 161 GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM AS A FIRE RISK ANALYSIS AND MANAGEMENT TOOL IN HISTORIC SITES: CASE STUDY IN OURO PRETO	
Paulo Gustavo Von Krüger, Fernando José da Silva, Erika Esteves Lasmar, Luana Oliveira, Anderson de Souza Quintella Chagas, Ana Carolina Castanheira, Crisley Nayanne Oliveira,	271
↳ ICEUBI2019 – ID: 270 GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM IN THE MANAGEMENT AND MONITORING OF TRAFFIC SIGNS IN LOW DENSITY AREAS. CASE STUDY: BELMONTE VILLAGE	
Olga Gonçalves, Jorge Humberto Gaspar Gonçalves	283
↳ ICEUBI2019 – ID: 168 GREENHOUSE HEATING AND COOLING BY MEANS OF AN EARTH-TO-AIR HEAT EXCHANGER	
Nuno C. Godinho, Luís C. Pires, Pedro D. Silva, Pedro D. Almeida	295
↳ ICEUBI2019 – ID: 390 IDENTIFICATION OF CONSTRUCTION SOLUTIONS USING THERMOGRAPHY	

Ana Vaz Ferreira, Pedro Miguel Vaz Ferreira, Cátia Marcelino.....	307
ICEUBI2019 – ID: 403 IDENTIFICATION OF VERTICAL FREQUENCY RESPONSE OF MASONRY ARCH BRIDGES FOR NUMERICAL ANALYSIS	
Anelise Dick, Manuel Braz Cesar, João Roque	319
ICEUBI2019 – ID: 339 IMPACT OF RESERVOIR LEVEL CONTROL ON ENERGY PRODUCTION IN A WATER DISTRIBUTION SYSTEM	
Ronald Faleiro Bastos, Fernando Manuel Bigares Charrua Santos, Antônio Eduardo Vitória do Espírito Santo	329
ICEUBI2019 – ID: 275 INFLUENCE OF AFFINITY BETWEEN AGREGATE AND BITUMEN IN BITUMINOUS MIXTURES PERFORMANCE	
Maria Manuel Araújo Sá Maia, Fernando da Conceição Gonçalves Martinho, Marisa Sofia Fernandes Dinis de Almeida	341
ICEUBI2019 – ID: 113 INFORMATION TECHNOLOGY APPLIED TO CONSTRUCTION MANAGEMENT IN THE STATE OF SÃO PAULO - BRAZIL	
Fernanda Maria Pinto Freitas Ramos Ferreira.....	351
ICEUBI2019 – ID: 169 INTEGRATED INFRASTRUCTURE MANAGEMENT IN URBAN CONTEXT: IMPLEMENTATION OF A RENEWABLE ENERGY PILOT PROJECT IN THE WATER DISTRIBUTION NETWORK	
Ana Rita Silva, Ronald Faleiro Bastos, Fernando Manuel Bigares Charrua Santos, António Eduardo Vitória do Espírito Santo.....	363
ICEUBI2019 – ID: 303 INTERVENTION ON INDUSTRIAL HERITAGE IN CANAL DE CASTILLA: THE ALAR DEL REY PEAK WAREHOUSE AS A VISITOR RECEPTION CENTER	
Miriam Ruiz Íñigo.....	375
ICEUBI2019 – ID: 334 LEAN BANKING APPLICATION TO IDENTIFY WASTES IN THE CREDIT PROCESS: CASE STUDY BANCO DE POUPANÇA E CRÉDITO (ANGOLA)	
Agostinho Alberto, Tânia M. Lima, Fernando Charrua-Santos	385
ICEUBI2019 – ID: 149 LIVESTOCK REAL-TIME VITAL SIGNS MONITORING SYSTEM	
Rita Reigones, Pedro Dinis Gaspar, Nuno Garcia	395
ICEUBI2019 – ID: 243 MOBILE CLOUD COMPUTING - BUILDING HIGH AVAILABILITY APPLICATIONS	
Paula Prata, Euclides Catumbela.....	407
ICEUBI2019 – ID: 274 MOBILE MONITORING OF PHYSIOLOGICAL PARAMETERS – IMPACT ON POPULATION HEALTH	
Pedro José Guerra de Araújo, Miguel Castelo Branco Craveiro de Sousa, Rui Francisco Miranda Robalo ..	419
ICEUBI2019 – ID: 424 MODELING SYSTEM BASED ON MACHINE LEARNING APPROACHES FOR PREDICTIVE MAINTENANCE APPLICATIONS	
Joao Pedro Serrasqueiro Martins, Filipe Martins Rodrigues, Nuno Paulo Ferreira Henriques	431
ICEUBI2019 – ID: 67 MODULAR – BUILDING DREAMS	
Fernanda Maria Pinto Freitas Ramos Ferreira, Lucas da Silva Atanásio, Mário Tadeu Cleto da Costamagna	443
ICEUBI2019 – ID: 22 NEW INDEX FOR SUSTAINABILITY IN CLIMATE CONTROL - TWI (TOTAL WATER IMPACT)	

Alexandre F. Santos, Pedro Dinis Gaspar	453
ICEUBI2019 – ID: 104 PARAMETRIC STUDY OF LATERAL LOADED PILES BY COMPUTATIONAL MODELING	
Giovani Augusto Noquelli Lombardi, António Miguel Verdelho Paula, Manuel Teixeira Braz César	465
ICEUBI2019 – ID: 182 PRELIMINARY RESULTS OF PEACH DETECTION IN IMAGES APPLYING CONVOLUTIONAL NEURONAL NETWORK	
Eduardo Assunção, Hugo Proença, André Veiros, Ricardo Mesquita, Pedro D. Gaspar	477
ICEUBI2019 – ID: 164 PROPOSAL AND APPLICATION OF SAFETY AND HEALTH ASSESSMENT MODEL IN HOUSING BUILDINGS	
Marisa Monteiro, João C.G. Lanzinha	487
ICEUBI2019 – ID: 194 PROPOSAL FOR IMPROVEMENTS IN THE ROAD SYSTEM OF PATO BRANCO - PR, BRAZIL, BASED ON TRAFFIC CONFLICT ANALYSIS	
Gabriela Legramanti, Danilo Rinaldi Bisconsini, Isabel Dalanhol, Thais Elenize de Siqueira, Ney Lyzandro Tabalipa	497
ICEUBI2019 – ID: 305 RECOMMENDATIONS ON ADOPTION OF LIFE CYCLE ANALYSIS IN URBAN REHABILITATION IN BRAZIL	
Luiz Henrique Costa Oscar, Maiane Ramos da Silva, Ana Cláudia Cruz Henriques da Silva, Eduardo Linhares Qualharini	509
ICEUBI2019 – ID: 204 REUSE OF POST-INDUSTRIAL ARCHITECTURE. THE VALUE OF MODERN HERITAGE	
Jessica Pino Espinosa	517
ICEUBI2019 – ID: 62 SAFETY EVALUATION IN THE STORAGE OF CHEMICALS FROM A WATER TREATMENT PLANT	
Andreia Cristina Fonseca Alves, Samara Silva Soares, Paulo Sérgio Scalize	529
ICEUBI2019 – ID: 388 SCRAMBLER AND DESCRAMBLER IN DIGITAL SYSTEMS	
António D. Reis, José F. Rocha, Atílio S. Gameiro, Jose P. Carvalho	541
ICEUBI2019 – ID: 147 SHALE OIL – PRESENT AND FUTURE	
Marco Rocha, Pedro D. Almeida, Pedro D. Silva, Luís C. Pires	551
ICEUBI2019 – ID: 32 SMART VENTILATION: A CONTRIBUTION TO SMART BUILDING	
Manuel Pinto, João Viegas	563
ICEUBI2019 – ID: 367 SOIL CHARACTERIZATION OF LAND CONSTRUCTIONS IN MOZAMBIQUE	
Michael Mendes Santos, Ana Teresa Vaz Ferreira, Dinis Gardete	573
ICEUBI2019 – ID: 24 STUDY OF DIFFERENT SOLUTIONS TO BUILD SOSTENIBLES FACADES	
Elaine Garrido Vazquez, Eduardo Linhares Qualharini	583
ICEUBI2019 – ID: 21 SUSTAINABILITY AND ACOUSTIC ISOLATION IN CONSTRUCTION	
Elaine Garrido Vazquez, Eduardo Qualharini	595
ICEUBI2019 – ID: 279 TEST AND PRELIMINARY ANALYSIS OF BIOBALL DEVICE FOR WRIST REHABILITATION	
Ana Rita Amorim, Bárbara Silva, Ana Cristina Braga, Luís Ferreira da Silva, Eurico Seabra, Rui Viana	607
ICEUBI2019 – ID: 33 THE CONTRIBUTION OF LEAN CONSTRUCTION METHODOLOGY TO THE SUSTAINABILITY OF THE CURRENT CIVIL CONSTRUCTION IN THE STATE OF SÃO PAULO – BRAZIL	

Leonardo Ferrari de Carvalho, Fernanda Maria Pinto Freitas Ramos Ferreira	619
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ICEUBI2019 – ID: 80 THE EVOLUTION OF THE URBAN FORM OF THE PLATEAU IN PRAIA, CAPE VERDE 	
Felisberto Cortês, Soraya Genin, Mafalda Teixeira de Sampayo	627
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ICEUBI2019 – ID: 50 THE INFLUENCE OF SCOPE MANAGEMENT ON THE OPTIMIZATION OF SCHOOL BUILDINGS 	
Lucas Nascimento de Lima, Fernanda Maria Pinto Freitas Ramos Ferreira	639
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ICEUBI2019 – ID: 430 TIME AND PROJECT 	
Eusebio Alonso	647
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ICEUBI2019 – ID: 247 VALIDATION OF AN INDIRECT DATA COLLECTION METHOD TO ASSESS AIRPORT PAVEMENTS CONDITION 	
Bertha Santos, Ianca Feitosa	657
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ICEUBI2019 – ID: 337 VALLADOLID STATION LOCOMOTIVES DEPOTS 	
Eduardo Miguel González Fraile	669



Art and industry. Reflections on the configuration of Donald Judd's *specific objects*

Pablo Llamazares Blanco - pablollamazaresblanco@gmail.com
Universidad de Valladolid
Jorge Ramos Jular - jerjular@gmail.com
Universidad de Valladolid
Fernando Zaparain Hernández - zaparain@gmail.com
Universidad de Valladolid

Abstract

In the course of history, the resource to the industrial appears as a constant in the works of a whole series of artists, who seem to take it as a point of reference and inspiration in the configuration and development of their proposals. The movements of abstract expressionism and pop art in the United States, which positioned New York as the international capital of art after the end of World War II, laid the foundations for a new current, which would look again at the industry at a very early stage of its own manifestation. Donald Judd, as one of the most prominent artists of that new trend, which would be called minimal art, approached in the beginning of his artistic activity to that field of the industrial, determining some of the most important characteristics of his sculptural production and of the whole movement. With all this, the research tries to analyze the resource to the industry in the artistic creation carried out by Donald Judd, fundamental in the configuration of some of the most important ideas of his works, his specific objects.

Keywords

Donald Judd, Industry, Shape, Material, Space



Arte e industria. Reflexiones en torno a la configuración de los *objetos específicos* de Donald Judd

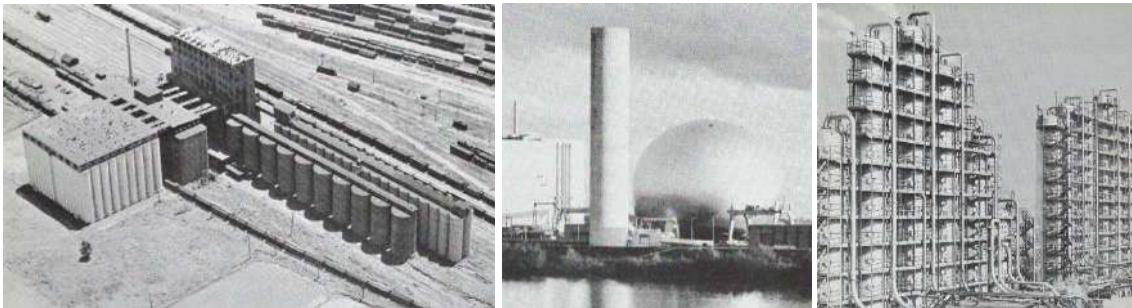


Figura 1 - Imágenes pertenecientes al catálogo de la muestra *Twentieth Century Engineering*, celebrada en 1964 en el *Museum of Modern Art* de Nueva York. Fuente: *Museum of Modern Art*.

A lo largo de la historia, han sido muchos los artistas que, movidos por sus intereses hacia todo lo relativo a la industria, han desarrollado unas creaciones artísticas que toman lo industrial como referencia y fuente de inspiración. Las obras pictóricas de finales del siglo XIX pudieron constituir un punto de partida en este tipo de creaciones pero, según Luis Badosa, catedrático de pintura de la *Universidad del País Vasco*, no sería hasta el siglo XX cuando el artista despierta por completo ante esta realidad que se convierte en motivo de muchas de sus obras [1]. Hasta 1945, con el fin de la *Segunda Guerra Mundial*, esa referencia a la industria se manifestaría explícitamente en las pinturas de esos artistas, que reinterpretaban sus formas bajo el prisma de los distintos movimientos artísticos a los que se vinculaban sus propuestas.

En este sentido, e introduciendo en Estados Unidos las inquietudes más novedosas de la plástica europea, fueron dos exposiciones las que, según Badosa, contribuyeron a destacar el papel de la máquina y su vinculación con el arte: *Machine-Age Exposition*, celebrada en 1927, y *The Art in the Industry*, celebrada en 1928. Pero los esfuerzos que el historiador del arte Alfred H. Barr Jr. hiciera como director del *Museum of Modern Art* de Nueva York por impulsar el arte de la abstracción, contrario al arte figurativo, le llevarían a organizar importantes muestras como la decisiva exposición de 1934 titulada *Machine Art*, en la que todo un repertorio de elementos industriales adquirirían la condición de obras de arte. Esta notable exposición, comisariada por el arquitecto Philip Johnson, sustituyó la representación de la imagen de la industria por los propios objetos industriales en sí mismos, elevándolos a la condición de escultura.

Pero tras 1945, y con una compleja maquinaria industrial que perdía su uso, la ciudad de Nueva York encaraba así una nueva etapa histórica, en la que la industria volvería a ejercer influencia sobre la creación artística. Los movimientos del *expresionismo abstracto* y del *pop art*, que posicionaron a Nueva York como capital del arte a nivel internacional, anticiparon algunas de las características de un nuevo arte, que miraría nuevamente a la industria en su definición preliminar. En esta nueva tendencia, que sería conocida como *minimal art*, Donald Judd, como uno de sus artistas y críticos más destacados, realizó distintas aproximaciones al ámbito industrial en una etapa muy temprana de su actividad escultórica, que determinaron algunas de las características más importantes de su propuesta artística y de todo el movimiento. Así, la investigación trata de analizar el papel que desempeñó la industria en el desarrollo creativo de Donald Judd que, junto con otra serie de influencias que no se analizan en este estudio, dio lugar a la configuración de sus obras, sus *objetos específicos*.

La imagen de la industria en la definición de la forma

Con la publicación en 1965 a través de la revista *Contemporary Sculpture: Arts Yearbook 8* del destacado ensayo de Donald Judd titulado *Specific Objects*, que abordaba el panorama artístico de Nueva York a comienzo de los sesenta, el artista estadounidense ya hacía referencia a la forma como una de las características fundamentales de la nueva tendencia que sería conocida como *minimal art*. Según afirmara en su escrito, “cualquier objeto tridimensional puede tener cualquier forma, regular o no” [2], siempre que el conjunto constituya una forma en el sentido pleno del término, alejada del carácter representacional de la tradición pictórica europea del periodo artístico anterior. Pero en el contexto neoyorquino, y como ya intuían los artistas del *expresionismo abstracto*, el marco del cuadro dejaba de ser un límite en la representación de la realidad y el cuadro constituía una forma en sí misma. Tomando ese carácter formal que habrían definido con sus obras algunos de esos pintores neoyorquinos de mediados del siglo XX, la creación artística parecía apuntar hacia una configuración de la forma, que se expresaba a través de unas nuevas propuestas que adquirirían la condición de objetos.

Sin embargo, en la interpretación del lenguaje más personal que habría desarrollado Donald Judd con su obra, resulta muy destacada la lectura formal que el artista efectúa en la reseña de la influyente exposición titulada *Twentieth Century Engineering*, celebrada en 1964 en el *Museum of Modern Art* de Nueva York. En la reseña, publicada en octubre de ese mismo año en la revista *Arts Magazine*, Judd comienza afirmando que las construcciones que la ingeniería había generado en la primera mitad del siglo XX, “constituyen las mejores cosas visibles hechas en el siglo” [3]. Así, centra su atención en las formas de esas estructuras, reconociendo de la ingeniería que “no toda ella es ciencia y parte de ella es arte” [3].

Judd reconocía así el carácter escultórico de las formas industriales, en los mismo términos en los que lo habría hecho Arthur Drexler, director del departamento de arquitectura del *Museum of Modern Art*, en el catálogo que se elaboró con motivo de la exposición. Según Drexler, esas estructuras industriales habrían dado buena cuenta de la capacidad de nuestra civilización para igualar la grandeza de las formas arquitectónicas empleadas por otras civilizaciones anteriores como la romana o la egipcia [4]. Al igual que todas esas grandes obras del pasado, el patrimonio industrial al que hacía alusión Drexler habría empleado toda una serie de formas geométricas muy reconocibles, dando como resultado una belleza “producto del análisis racional y de la resolución de problemas” [4]. Con ello, a través de argumentos de racionalidad, la arquitectura industrial del periodo seleccionado se presentaba como portadora de una cualidad rotunda y escultórica, donde la estructura se ponía al servicio del desarrollo formal. Lo imaginativo y artístico de esa arquitectura se concretaba de ese modo con ejemplos destinados a graneros, refinerías o centrales nucleares (Figura 1), donde las formas adquirirían un peso destacado en la percepción del conjunto, libres de todo tipo de detalles superficiales que se alejaran de la más estricta funcionalidad a la que daban servicio. Aunque Donald Judd en su reseña también valora la funcionalidad de esas construcciones, se centra fundamentalmente en su apariencia, por la que llega a comparar algunas de esas estructuras industriales con las líneas plásticas que estaban desarrollando con sus obras artistas como Jean Hans Arp. La relación formal que se establecía entre la referida arquitectura y el arte parecía llamar poderosamente la atención de Judd, que se expresaba en la reseña del siguiente modo:

“Hasta hace poco, el arte ha sido una cosa y todo lo demás ha sido otra. Estas estructuras son arte y todo lo construido lo es también. Cualquier distinción tiene que estar formulada dentro de esta suposición. Las formas del arte y del no-arte siempre han estado conectadas; sus manifestaciones no deben separarse como se ha hecho. La separación se origina en parte por los coleccionistas y concedores, de donde nace la historia del arte. Es preferible considerar el arte y el no-arte como una sola cosa y establecer luego diferenciaciones. Las formas de la ingeniería son más generales y menos particulares que las formas del mejor arte. [...] Las formas geométricas sencillas con poco detalle suelen ser tanto estéticas como generales” [3].

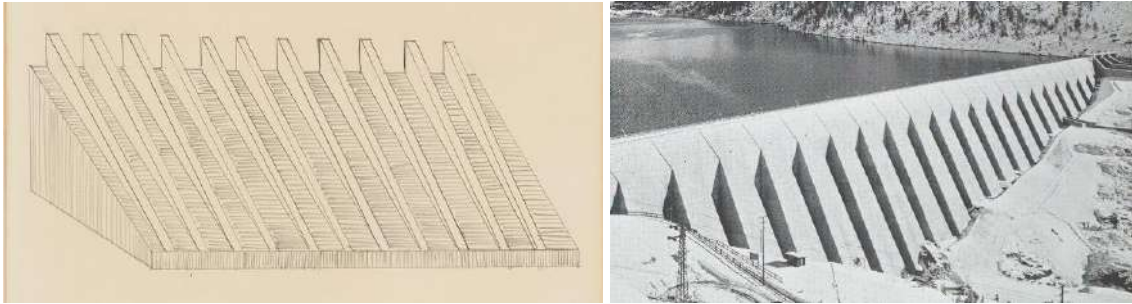


Figura 2 - Imágenes comparativas del boceto para objeto realizado por Donald Judd en 1963 y presa sobre el río Chiese, Italia, construida en 1957. Fuente: *Judd Foundation; Museum of Modern Art.*

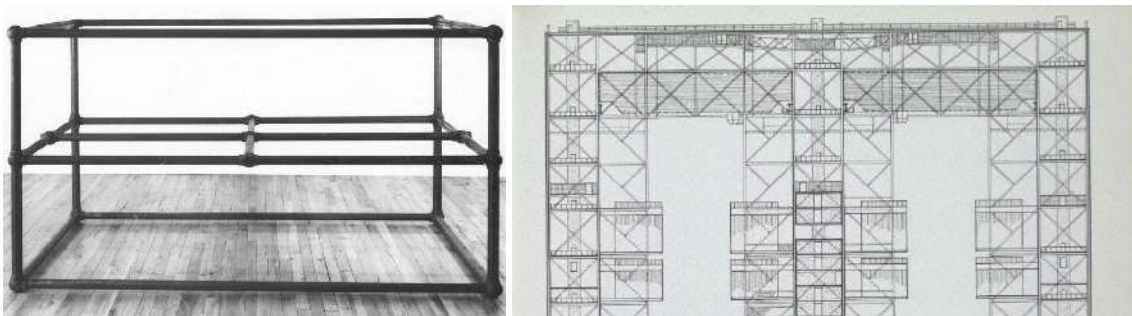


Figura 3 - Imágenes comparativas del objeto de Donald Judd titulado *To Dave Shackman*, realizado en 1964, y sección del *Vertical Assembly Building* en Merritt Island, Florida. Fuente: *Judd Foundation; Museum of Modern Art.*

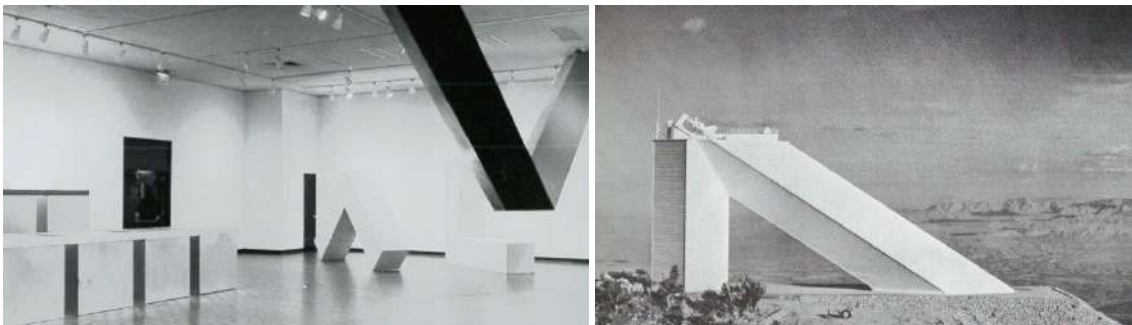


Figura 4 - Imágenes comparativas de la exposición *Primary Structures*, celebrada en 1966 en el Jewish Museum, y observatorio solar en Kitt Peak, Arizona, de 1962. Fuente: *Jewish Museum of New York; Museum of Modern Art.*

Atendiendo a esas palabras, enunciadas por Judd en su reseña como un planteamiento teórico que vinculaba lo artístico y lo arquitectónico a través de la forma, resulta muy destacada la relación que puede establecerse entre algunas de las construcciones presentes en la muestra y algunos de los primeros objetos tridimensionales que el artista comenzara a elaborar como punto de partida en su creación espacial. El dibujo preparatorio que realizara en 1963 para una de sus obras, parece reproducir algunas de las grandes presas o diques que se exponían en la muestra (Figura 2). Sin embargo, uno de sus primeros objetos, realizado en 1964 coincidiendo con la referida exposición del *Museum of Modern Art*, ya ejemplificaba el recurso a la forma como característica fundamental, determinada desde la definición estructural del conjunto. La obra, titulada *To Dave Shackman*, podría reproducir cualquiera de los módulos del proyecto para el *Vertical Assembly Building* en Merritt Island, Florida, que también formaba parte de la exposición (Figura 3). El recurso a esas formas geométricas, empleadas en la construcción industrial del siglo XX y a las que miraba el arte neoyorquino con exposiciones como *Twentieth Century Engineering*, supuso la primera cualidad que incorporarían a sus propuestas no solo Donald Judd, sino el conjunto de artistas que integraron el *minimal art*.

La organización en 1966 de la exposición *Primary Structures* en el *Jewish Museum* de Nueva York sería la confirmación, por parte de esa nueva generación de escultores en la que Judd se encontraba, del empleo de esas geometrías deudoras de las formas industriales, así como de algunas de las obras de artistas como Tatlin y Malevich con los que también se les ha asociado [5]. Dispuestos sobre el suelo y las paredes del museo, los distintos objetos que componían la muestra captaron la atención de un público internacional que asistía a la presentación de unos nuevos objetos artísticos, que no eran ni pintura ni escultura, pero que hacían referencia a un elemento básico en la creación del arte: una geometría elemental y rectilínea, caracterizada por la economía de su lenguaje. Las formas de esa naturaleza básica que se abrían paso en el espacio real de las tres dimensiones al que Judd se refería, parecían reproducir también algunas de las construcciones que tan solo un par de años antes se habían expuesto en la célebre e influyente exposición *Twentieth Century Engineering* (Figura 4). La imagen de esos edificios parecía estar presente en la configuración del nuevo movimiento.

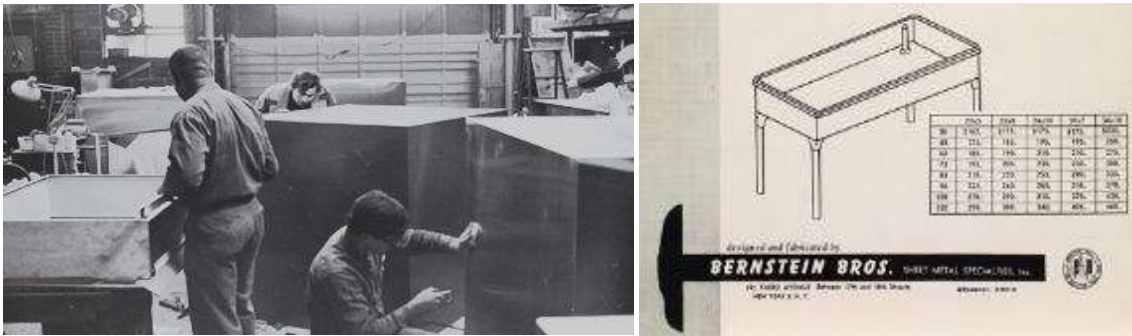
Así mismo, el carácter anónimo que evocaban esas formas industriales se trasladaba también a las estructuras minimalistas, que eliminaron todas las señales de subjetividad y autoría para lograr un distanciamiento emocional del autor. En el caso de Judd, a partir de 1964 dejaría de elaborar directamente sus creaciones, apostando por un proceso creativo que miraba de nuevo hacia la industria y que, a través de los materiales, desarrollaría esas formas geométricas, tridimensionales y de aparente sencillez vinculadas a lo industrial.

Materiales y procesos industriales para un nuevo arte

Con el objetivo de alcanzar una construcción eficaz en la confección de las nuevas entidades tridimensionales, así como el deseado distanciamiento del autor, se hacía necesario emplear un método productivo similar al de la edificación, la escenografía o la moda, con la proyección y definición previa de los objetos a través del dibujo, hasta llegar a los detalles constructivos del montaje que posibilitaban la construcción de las formas. Esa representación planimétrica permitía de ese modo articular el proceso creador y comunicar, como en la propia arquitectura, “aquellas teorías ligadas a su pensamiento crítico” [6].

Pero el origen o justificación del empleo de ese nuevo método productivo se posibilitó debido al contexto en el que los artistas habían desarrollado sus etapas formativas o de iniciación en el arte. Tras el fin de la *Segunda Guerra Mundial*, la gran industria de los Estados Unidos había dejado de producir armamento, pasando así a centrar sus esfuerzos en los bienes de consumo. En una suerte de reinención, las fábricas americanas pusieron al servicio de la población sus técnicas de producción en masa, que los movimientos artísticos de mediados del siglo XX en Nueva York aprovecharon en sus propuestas. Mientras que artistas del *pop art* como Andy Warhol hicieron uso de las imágenes de la producción en masa para su arte con un tono crítico, minimalistas como el propio Judd tomaron prestados los materiales y las técnicas industriales, desarrollando un nuevo repertorio de formas que aseguraban sus intenciones en la eliminación de la expresión del artista. De ese modo, los artistas del *minimal art* se alejaron en gran medida de aquellos materiales tradicionales que había empleado el arte hasta ese momento, y con esos productos de corte industrial consiguieron eliminar la evidencia de la mano del artista que se reconocía en las pinturas de la tradición anterior. Sobre todos esos materiales que empezaron a emplearse por el nuevo movimiento expresa Judd lo siguiente:

“Las tres dimensiones posibilitan el empleo de todo tipo de materiales y colores. La mayoría de las obras recurren a nuevos materiales que acaban de salir al mercado o que no habían sido utilizados anteriormente en el ámbito del arte. Hasta ahora se había sacado muy poco provecho de toda la gama de productos industriales y seguirá siendo así durante algún tiempo debido a su coste. [...] Los materiales varían mucho y son sencillamente materiales: formica, aluminio, acero laminado en frío, plexiglás, cobre rojo o amarillo, etc. Son específicos, y si se emplean directamente, son aún más específicos. Hay cierta objetividad en la identidad de un material” [2].



Si examinamos estos documentos (Figura 6), la referencia al ámbito arquitectónico e industrial es evidente. Todos ellos comienzan con una breve descripción técnica, donde Judd enuncia las características materiales y dimensionales, como si se tratara de una memoria constructiva o una ficha técnica para la fabricación de cualquier elemento constructivo del propio proyecto arquitectónico. De esa manera, Judd asume el control de un sistema productivo que requiere intermediarios, a los que se debe transmitir esas especificaciones concretas de los diseños previamente conceptualizados en bocetos. Así, pasa a definir gráficamente todas las medidas concretas de esos diseños, prestando gran atención a la manera en la que los materiales se articulan para conseguir el carácter holístico o de totalidad en sus objetos.

A través de todo ese conjunto de detalles constructivos, se representa el deseo y propósito del artista por conseguir un resultado de una claridad y limpieza, que tenga su reflejo en las cualidades del espacio al que aspira. Las cotas y anotaciones que se incorporan terminan de definir lo tanteado en los croquis para completar su materialización física. Si analizamos minuciosamente esas especificaciones del artista estadounidense, pueden reconocerse tres niveles de definición. En primer lugar, Judd precisa la dimensión de los elementos medida en pulgadas. De ahí pasa a concretar las uniones de esos componentes con términos como *studs* y *fuse*, en alusión a los tornillos o espárragos, y a las juntas o costuras soldadas. Y por último, el artista establece los acabados con expresiones como *paint cad red*, para acabar así de fijar las disposiciones que completan su creación espacial.

En definitiva, todos esos dibujos que Donald Judd confecciona como dispositivo de instrucción para el montaje de sus diseños, completan de esa forma el desarrollo técnico de su trabajo artístico, orientado a su materialización en un espacio que compartiría con el propio diseño arquitectónico (Figura 7). Es por ello que esos documentos gráficos ya apuntarían hacia un control material y dimensional de las características de ese espacio, que sería activado de manera posterior a través de la percepción. Los *objetos específicos* de Judd se convertirían así en una unidad material, mostrando ante la mirada del espectador unas cualidades industriales que, en palabras del propio artista, ofrecen algo interesante que mirar [2].

De la espacialidad industrial a los *objetos específicos*

El desarrollo de la idea espacial en el objeto minimalista tendría para Donald Judd mucho que ver nuevamente con la industria. Más concretamente, con la asimilación de los espacios de la arquitectura y, de una forma espacial, de su patrimonio industrial. La mayor exploración espacial de su obra se produciría en la segunda mitad de la década de los sesenta, momento que coincide con la compra en el *Cast Iron District* de la ciudad de Nueva York de un edificio de hierro fundido de carácter industrial, diseñado por Nicholas Whyte y construido en 1870. El edificio, destinado originalmente a la producción textil, constituía la esquina de una manzana neoyorquina, el *101 Spring Street*, y se componía de cinco plantas sobre rasante y dos sótanos, todo ello perfectamente iluminado a través de los grandes vidrios que componían la fachada. Dicha espacialidad, destinada en origen a la producción, almacenamiento y venta, supondría el lugar perfecto en el que Judd establecería su vivienda y su estudio, en el que determinaría las cualidades espaciales de sus objetos y la instalación permanente del arte (Figura 8).

Eso fue posible en el caso de Donald Judd, al igual que en el de otros artistas, debido al traslado de muchas de las empresas industriales asentadas entre el distrito financiero de *Wall Street* y el centro de Manhattan, ante los deseos del planificador Robert Moses por ejecutar el proyecto del *Lower Manhattan Expressway*, que llevaría a demoler gran parte de la zona. Este hecho, que llevó a muchas empresas a instalarse “fuera de Nueva York de manera definitiva” [7], no tardaría en ser respondido por personalidades muy relevantes en el activismo neoyorquino como Jane Jacobs, a la que se unirían otras voces como la del propio Judd. El artista, que llegó a proponer organizaciones de participación ciudadana para resistir frente a ese amenazador proyecto [8], fue consciente del potencial espacial de todos esos edificios, cuyos dueños los habían abandonado cediendo a dichas presiones de Moses.

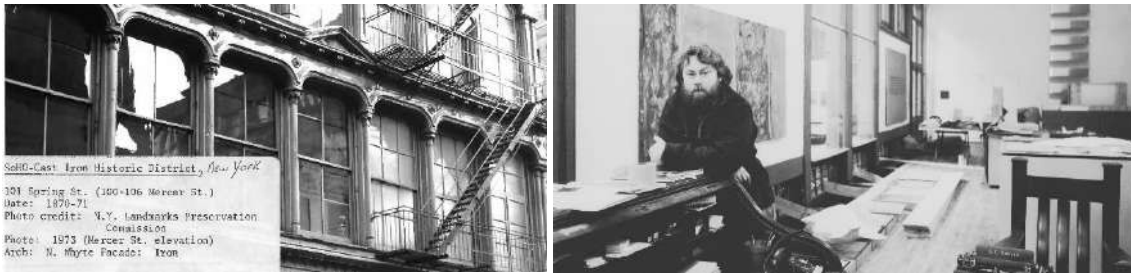


Figura 8 - Imágenes del exterior y del interior del edificio en el 101 Spring Street que Donald Judd comprara en la ciudad de Nueva York en 1968 para convertirlo en su vivienda y estudio. Fuente: *Judd Foundation*.

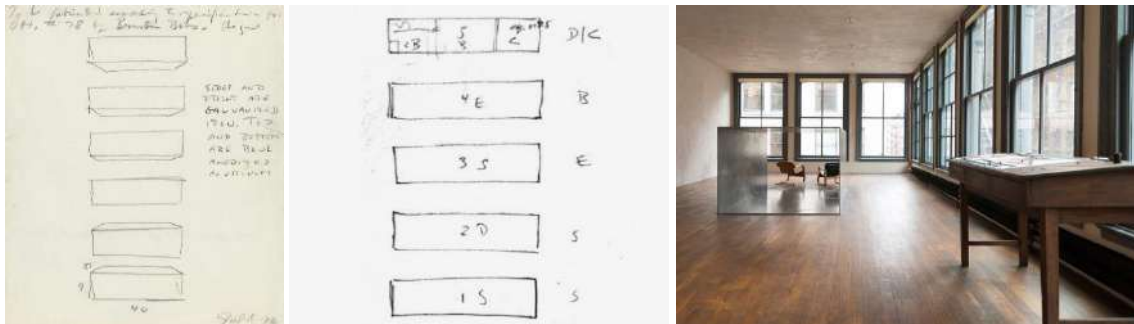


Figura 9 - Imágenes comparativas del diseño de una de sus obras de la serie *stacks* y del edificio en el 101 Spring Street, del que puede apreciarse así mismo el resultado interior de su propuesta. Fuente: *Judd Foundation*.



Figura 10 - Imágenes del exterior y del interior de la propuesta artística y de rehabilitación que Donald Judd llevara a cabo en los pabellones de artillería de Fort D. A. Russell de Marfa, Texas. Fuente: *Chinati Foundation*.

Con ese planteamiento Judd encaraba una intervención en un edificio industrial que, como la mayoría de la zona, había sido maltratado en su primer uso. Así, las intervenciones que Judd realizara en el edificio consistieron en respetar el conjunto, puesto que debía “ser reparado y, fundamentalmente, no transformado” [9]. Reconociendo la apertura del espacio interior en su concepción original, Judd realizó una labor de limpieza para dejar visible la espacialidad de las distintas plantas, a las que solo incorporaría elementos tipo mueble que responderían a las necesidades propias de una vivienda. En algunas de las plantas, Judd emplearía toda una serie de planos de madera en suelos, techos y paredes, que contribuían a reforzar las cualidades de ese espacio interior en el que sus objetos se dispondrían. De ese modo, esta aproximación que Judd realizara a un edificio industrial, se convirtió en una exploración artística del espacio en la configuración de sus *objetos específicos*. Según explica el propio Judd:

“Las circunstancias de partida fueron muy simples: las plantas debían estar abiertas; la disposición de las ventanas en cada planta no debía romperse; y cualquier cambio debía ser compatible. Mis premisas o condicionantes fueron que el edificio fuera útil para vivir y trabajar y, lo que es aún más importante, que fuera un espacio en el que poder instalar mi trabajo y el de otros artistas” [9].

En esos términos, la interrelación que se producía en el *101 Spring Street* entre su arquitectura y las piezas desarrolladas en su interior, condujo al diseño de muchas otras obras que incidían en el espacio como cualidad principal. Como él mismo reconoce, “varias ideas fundamentales de mis obras han surgido al pensar en el espacio y en la situación concreta de ese edificio” [10]. Tal es así, que la concepción de algunas de sus más famosas obras, como las pertenecientes a la serie *stacks*, guardan una estrecha relación en su diseño y concepción con el planteamiento espacial y general del propio edificio de *101 Spring Street* (Figura 9). Pero al margen de esas comparaciones, lo más destacado para Judd en su intervención lo supuso la configuración de un espacio que le habría permitido definir la espacialidad de unos objetos, configurando toda una serie de familias espaciales con las que alcanzó éxito a nivel internacional.

Esa experimentación con la espacialidad, que le llevó a definir instalaciones permanentes en las que las obras se exponían de una forma adecuada al espacio, fue llevada a cabo no solo en el edificio de Nueva York, sino en otros edificios de carácter industrial en la localidad de Marfa, Texas. Su intervención en los edificios que componen *The Block* y que habría adquirido en 1974, supuso una continuación de la labor investigadora sobre el espacio iniciada en el *101 Spring Street* de Nueva York. Pero donde Judd realiza un esfuerzo más destacado en la recuperación de un espacio industrial sería en los antiguos pabellones de artillería de la base militar *Fort D. A. Russell* de la localidad tejana (Figura 10) que, reconvertidos para la exposición permanente del arte en la década de 1980, ponían “en valor la historia del lugar, a través de soluciones que abogaban por el equilibrio preciso entre materia, espacio y color” [11].

Puede decirse que, a través de las distintas intervenciones llevadas a cabo en el patrimonio industrial de Nueva York y Marfa, Judd desarrolló una labor de experimentación, análisis y creación de espacios, que definieron las características espaciales de sus *objetos específicos*. El trabajo con el espacio sería por tanto clave en el desarrollo de sus propuestas, donde esa apropiación de la espacialidad, unida al empleo de determinados procesos y a la utilización de materiales industriales, hacían diluir los límites entre lo artístico y lo arquitectónico.

Consideraciones finales

Las distintas aproximaciones efectuadas por Donald Judd al ámbito de lo industrial, ponen de manifiesto cómo el arte y la industria interrelacionaron en el *minimal art*, como venía ocurriendo en la creación artística internacional desde principios de siglo. La fascinación del artista en los años sesenta por las formas de la industria, su espacialidad, así como por los materiales y procesos industriales, pudo influir en la configuración de sus *objetos específicos*. Desde ese momento, y hasta su muerte en el año 1994, la forma, el material y el espacio se convirtieron en tres de las ideas más importantes de su propuesta artística.

Así pues, ese interés de Donald Judd por lo industrial puede leerse como una transversalidad que trasciende los límites del arte y la industria. De ese modo, los acercamientos analizados evidencian toda una serie de estrategias, que no son otra cosa sino la posición o actitud de Judd en relación a lo industrial: en primer lugar, asimila las formas de la industria en un proceso de revisión; en segundo lugar, emplea los materiales y los procesos industriales con una actitud de reinención; y, en tercer y último lugar, se apropia del espacio propio del patrimonio industrial, como una vía de reutilización para la instalación del arte. Como consecuencia, todos esos casos habrían dado lugar al desarrollo de los *objetos específicos* de Donald Judd, y que deja patente la influencia que pudo desempeñar la industria en la configuración de su arte.

Con todo ello, la forma, el material y el espacio no solo habrían jugado un papel muy destacado en la configuración de las obras de Judd, sino que se presentaron como las ideas fundamentales que encumbraron al *minimal art* a lo más alto del panorama artístico internacional. Aspectos, así mismo, que implicaron un distanciamiento con respecto a las prácticas artísticas anteriores y que evidencian, como se ha expresado, su relación con el ámbito de la industria.

Referencias

- [1] L. Badosa, *Arte e Industria. Influencia de las Formas Industriales en el Arte del Siglo XX, 1900-1945*. Lejona, España: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1995, p. 27.
- [2] D. Judd, “Specific Objects, 1964”, in *Donald Judd Writings*, F. Judd and C. Murray (eds.), New York, United States: David Zwirner Books, 2016, p. 142-143.
- [3] D. Judd, “Twentieth Century Engineering, 1964”, in *Donald Judd Writings*, F. Judd and C. Murray (eds.), New York, United States: David Zwirner Books, 2016, p. 147-148.
- [4] A. Drexler (ed.), *Twentieth Century Engineering*. New York, United States: The Museum of Modern Art, 1964, p. 3.
- [5] J. Meyer, *Arte Minimalista*. Londres, Reino Unido: Phaidon Press, 2005, p. 18.
- [6] M.A. Sangado, J.F. Raposo and B. Butragueño, “Retórica gráfica. El dibujo del arquitecto como herramienta de comunicación crítica”, *Arte, Individuo y Sociedad*, vol. 29, no. 3, 2017, p. 589.
- [7] P. Goldberger, “Architecture and Design”, in *New York mid-century. Post-war capital of culture, 1945-1965*, A. Cohen-Solal, P. Goldberger and R. Gottlieb, London, United Kingdom: Thames and Hudson, 2014, p. 218.
- [8] D. Judd, “General Statement, 1971”, in *Donald Judd Writings*, F. Judd and C. Murray (eds.), New York, United States: David Zwirner Books, 2016, p. 220.
- [9] D. Judd, “101 Spring Street, 1989”, in *Donald Judd Writings*, F. Judd and C. Murray (eds.), New York, United States: David Zwirner Books, 2016, p. 585-586.
- [10] D. Judd, “Judd Foundation, 1977”, in *Donald Judd Writings*, F. Judd and C. Murray (eds.), New York, United States: David Zwirner Books, 2016, p. 285.
- [11] P. Llamazares, “Fort D.A. Rusell: un nuevo modelo de museo. Materia, espacio y color en la rehabilitación de los pabellones de artillería de Donald Judd en Marfa, Texas”, in *Proceedings of International Congress on Engineering ICEUBI 2017: a vision for the future*, Covilhã, Portugal: University of Beira Interior, 2017, p. 1552.



UNIVERSIDADE BEIRA INTERIOR

Rua Marquês D'Ávila e Bolama.
6201-001 Covilhã, Portugal.

Email: geral@ubi.pt
+351 275 319 700 +351 275 329 183

GPS: +40° 16' 42.5", 7° 30' 42.2"