



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Estudio de la influencia del diseño en la renovación de los
procesos de creación y construcción de fallas

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería del Diseño

AUTOR/A: Ferré Muria, Didac

Tutor/a: Alcaide Marzal, Jorge

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

Índice

Resumen	11
Palabras clave	11
1.Introducción	12
2.Objetivos	15
3.Metodología	16
4.Fallas de Valencia: breve historia y evolución de los métodos constructivos	17
5.Primer aproximación a la relación entre el diseño y las Fallas	29
6.Proceso de diseño de una Falla	38
6.1.Proceso de diseño industrial (genérico)	38
6.2.Proceso de diseño aplicado a una falla	41
6.3.Comparativa y propuestas de mejora	48
7.Innovaciones en la creación de las Fallas	53
7.1. Innovaciones en las fases de ideación, bocetado y modelado	55
7.1.1. Diseño gráfico y de producto en las Fallas	55
7.1.1.1.Introducción de software especializado	64
7.1.2.Escultura digital y aplicaciones CAD y CAE	66
7.1.2.1.Introducción de software especializado	74
7.2. Innovaciones en la fase de materialización y fabricación	76
7.2.1.Producción seriada de piezas con utilización de moldes	76
7.2.1.1.Piezas de cartón	76
7.2.1.2.Piezas de poliéster y fibra de vidrio	83
7.2.1.3.Investigación de nuevos materiales	86
7.2.2.Fresado y corte CNC	88
7.2.3.Corte láser	97
7.2.4.Impresión 3D	101
7.2.4.1.Impresión en plásticos	102
7.2.4.2.Impresión en nuevos materiales	107
8.Análisis del papel del diseño en la resolución de los retos actuales del sector	109
8.1.Diseño como motor de renovación estética y conceptual	110
8.2.Diseño como fuente de soluciones a las problemáticas medioambientales	119
9.Caso práctico: diseño, modelado y materialización de ninots para una falla infantil	127
10.Conclusiones	130
11.Referencias	133
12.Anexos	139

Índice de tablas

Tabla 1. Comparativa entre el proceso de diseño genérico y el proceso de diseño de una falla, y puntos del trabajo donde se tratan	52
Tabla 2. Fallas de Sección Especial que cuentan con un diseñador externo, entre los años 2003 y 2023	58
Tabla 3. Fallas de Sección Especial que cuentan con modelado digital entre los años 2013 y 2023	73

Índice de figuras

Figura 1. Falla Infantil El Mocador de Sagunto 2022, de Ricard Balanzà, dedicada a los iconos del diseño valenciano	14
Figura 2. Recreación de una falla del siglo XIX, plantada el año 2022	18
Figura 3. Detalle de la recreación de una falla del siglo XIX, plantada el año 2022	18
Figura 4. Falla del año 1912	19
Figura 5. Confección de ninots de cera en un taller fallero de los años 20	19
Figura 6. Ninot Indultat de 1956, de Juan Huerta. Primer ninot realizado en cartón piedra	20
Figura 7. Figura de vareta lista para ser recubierta de barro, del artista José Pascual Ibáñez en el año 1994	20
Figura 8. Falla Plaza del Ayuntamiento 2016, de Manolo García	21
Figura 10. Proceso de creación Falla Plaza del Ayuntamiento 2016, de Manolo García	21
Figura 9. Proceso de creación Falla Plaza del Ayuntamiento 2016, de Manolo García	21
Figura 11. Proceso de creación Falla Plaza del Ayuntamiento 2016, de Manolo García	21
Figura 12. Proceso de creación del molde en escayola, año 2001	22
Figura 13. Falla Plaza del Ayuntamiento 1996, de José Pascual Ibáñez. Muestra de las composiciones imposibles que se pueden realizar con figuras de poliéster	23
Figura 14. Primera falla realizada íntegramente en corcho blanco. Falla Espartero 1988, de Vicente Almela	24
Figura 15. Talla directa de un ninot en poliestireno expandido, de Grego Acebedo	25
Figura 16. Obtención de una figura de poliestireno expandido por la superposición de planchas cortadas por CNC	25
Figura 17. Falla plantada en 2016 en el festival Burning Man, de David Moreno y Miguel Arraiz	27
Figura 18. Resumen de las metodologías de construcción de ninots a lo largo de la historia	28
Figura 19. Primer cartel de Fallas, de Josep Segrelles, en el año 1929	30
Figura 20. Cartel de Fallas de 1965, de Damián Contreras	30
Figura 21. Cartel de Fallas de 2023, de Democràcia Estudio	30
Figura 22. Boceto Falla El Foc 1954, de Salvador Dalí y Octavio Vicent	31
Figura 23. Falla El Foc 1954, de Salvador Dalí y Octavio Vicent	31
Figura 24. Falla Plaza del Mercado Central 1961, de Ricardo Rubert	32
Figura 25. Falla Quart-Palomar 2001, de Alfredo Ruiz	32
Figura 26. Ninots de cartón piedra, en el taller de Pedro Rodríguez	33

Figura 27. Falla Plaza del Ayuntamiento 2014, de Manolo García	34
Figura 28. Smelly Fant, de LZF, Isidro Ferrer y Manolo García	34
Figura 29. Koi, de LZF, Luis Eslava y Manolo García	34
Figura 30. Diseño de Diego Iglesias para ninot de la falla Joaquín Costa-Burriana 2020	35
Figura 32. Falla Castielfabib 2013, de David Moreno y Miguel Arraiz	35
Figura 31. Ninot en corcho blanco, de Manuel Algarra para la falla Joaquín Costa-Burriana 2020	35
Figura 33. Falla Nou Campanar 2015, de David Moreno y Miguel Arraiz	35
Figura 34. Falla Corona 2013, de Ibán ramón, Dídac Ballester y Emilio Miralles	36
Figura 36. Llibret Falla Corona 2017, de Isidro Ferrer, y ganador de un Laus	36
Figura 35. Falla Corona 2022, de Yinsen Estudio	36
Figura 37. Llibret Falla Corona 2019, diseñado por Ibán Ramón y ganador de un Laus	36
Figura 38. Proceso de diseño industrial	40
Figura 39. Falla La Nova d'Orriols 2022, de David Sánchez Llongo	41
Figura 40. Falla Infantil Maestro Gozalbo 2023, de Sergio Amar	41
Figura 41. Falla Convento Jerusalén-Matemático Marzal 2023, de Pere Baenas, presupuesto 255.000€	42
Figura 42. Falla Blasco Ibáñez-Mestre Ripoll 2023, de Isidro Ventiscas. Presupuesto 2.000€	42
Figura 43. Falla Nou Campanar 2010, de Pere Baenas, plantada en un solar	43
Figura 44. Falla Portal de Valldigna-Salinas 2011, de Ignacio Ferrando, plantada en el casco antiguo	43
Figura 45. Boceto Falla Camí Nou 2021, de Diego Iglesias para Toni Pérez	45
Figura 46. Modelado digital Falla Camí Nou 2021, de Moisés Ojeda para Toni Pérez	45
Figura 47. Construcción Falla Camí Nou 2021, de Toni Pérez	46
Figura 48. Falla Cami Nou 2021, de Toni Pérez	46
Figura 49. Cremà Falla Camí Nou 2023, de Toni Pérez	47
Figura 50. Proceso de diseño aplicado a una falla	47
Figura 51. Maqueta de la Falla El Foc 1954, diseñada por Salvador Dalí, expuesta el 2009 en el Reial Cercle Artístic de Barcelona	56
Figura 52. Fallas de Vicente Luna para la Plaza del Ayuntamiento 1982 y 1980, diseñadas por Soriano Izquierdo	56
Figura 53. Falla Plaza del Ayuntamiento 1986, de Manolo Martín y Sento Llobell	57
Figura 54. Falla Plaza del Ayuntamiento 1987, de Manolo Martín y Sento Llobell	57
Figura 55. Boceto Foguera Infantil Baver-Els Antigons 2019, de Carlos Corredera	57
Figura 56. Falla Corona 2017, de Isidro Ferrer y Manolo Martín	59

Figura 57. Falla Corona 2018, de Fermín Jiménez Landa y Manolo Martín	59
Figura 58. Falla Plaza del Ayuntamiento 1963, de Ricardo Rubert	60
Figura 59. Apunte para la Falla Corona 2008, de Alfredo Ruiz	61
Figura 60. Falla Corona 2008, de Alfredo Ruiz	61
Figura 61. Ninots de Alfredo Ruiz expuestos en la muestra Alfredo Ruiz camins cap a la modernitat a les falles	62
Figura 62. Ninots de Alfredo Ruiz expuestos en la muestra Alfredo Ruiz camins cap a la modernitat a les falles	62
Figura 63. Detalle falla infantil Maestro Gozalbo 2023, de Sergio Amar	63
Figura 65. Falla La Punta 2018, de Ricard Balanzà	63
Figura 64. Detalle Falla infantil Reino de Valencia-Císcar 2018, de Marina Puche	63
Figura 66. Boceto Falla Maestro Gozalbo 2015, realizado por Ramón Pla mediante técnicas digitales	64
Figura 67. Comparativa de dos bocetos de falla infantil realizados a partir de la combinación de los mismos ninots, del artista Salva Dolz	65
Figura 68. Maqueta Falla Mercado Central 2015, de Vicente Martínez	66
Figura 69. Escaneado de la maqueta de un ninot de la Falla Na Jordana 2018, de Toni Pérez, mediante un escáner de luz estructurada	67
Figura 70. Modelo digital obtenido del escaneado de una maqueta, de la Falla Na Jordana 2016, de Toni Pérez	67
Figura 71. Falla Bailén-Xàtiva 2012, de Raúl Martínez. Primera falla modelada mediante técnicas digitales por Daniel Gomz	68
Figura 72. Modelado digital de Daniel Gomz para la Falla Maestro Gozalbo 2016, de Manuel Algarra	69
Figura 73. Falla Maestro Gozalbo 2016, de Manuel Algarra	69
Figura 74. Modelado digital de Miguel Santaaulalia para la Falla L'Antiga 2016, de Alejandro Santaaulalia	69
Figura 75. Modelado digital de Moisés Ojeda para la Foguera Séneca Autobusos 2016, de José Gallego y Manuel Algarra	70
Figura 77. Figura de la Foguera Séneca Autobusos 2016, de José Gallego y Toni Pérez	70
Figura 78. Modelado digital Falla Plaza del Pilar 2019, de Carles Mondrià para Paco Torres	72
Figura 80. Falla El Mercat d'Alzira 2021, de Rafael Ibáñez	72
Figura 81. Falla Raval de Cullera 2023, de Toni Pérez	72
Figura 79. Falla Plaza del Pilar 2019, de Paco Torres	72
Figura 82. Maqueta digital Falla Mercado Central 2014, de Xavier Herrero	73
Figura 83. Falla Mercado Central 2014, de Xavier Herrero	73

Figura 84. Modelado digital de un ninot en el entorno de ZBrush	74
Figura 85. Modelado de un ninot renderizado en Keyshot	74
Figura 86. Boceto Falla Exposición 2023, de David Sánchez Llongo, obtenido a partir del modelado digital de Daniel Gomz	75
Figura 87. Gigantes y cabezudos de Mataró, realizados en cartón piedra	76
Figura 88. Muñecas de cartón fabricadas en Onil	76
Figura 89. Falla Reino de Valencia 1957, de Juan Huerta, realizada íntegramente en cartón	77
Figura 90. Proceso de seccionado de una figura para la obtención del molde, en el taller del artista José Martínez Mollá	78
Figura 91. Molde de escayola llenado de cartón	78
Figura 92. Ninots de cartón ya montados, en el taller de José Ramón Espuig	80
Figura 93. Ninots recubiertos de gotelé, esperando a ser lijados, en el taller de Cap de Suro	80
Figura 94. Comparativa entre un ninot realizado en cera y vestuario auténtico y un grupo realizado íntegramente en cartón, expuestos en el Museo del Artista Fallero	81
Figura 95. Ejemplo de reutilizaciones de un mismo molde para la creación de distintos remates de falla, original de la Falla Mercado Central 2007, de Luis Herrero, en la primera imagen	82
Figura 96. Detalle del aspecto de la fibra de vidrio	83
Figura 97. Moldeo manual de una pieza en fibra de vidrio y resina	83
Figura 98. Ninot Indultat 1957, de José Martínez Mollá, primer ninot fabricado íntegramente con fibra de vidrio y resina de poliéster	84
Figura 99. Falla Plaza del Ayuntamiento 1995, de José Pascual Ibáñez, con una estructura muy arriesgada, realizada con fibra de vidrio, poliéster y cartón	85
Figura 100. Falla Benicarló 2008, de José Pascual Ibáñez, considerada una de las fallas más arriesgadas de la historia	85
Figura 101. Cabeza de ninot realizada con paja de arroz por la ingeniera Ana Blasco	87
Figura 102. Ninot de la Falla Infantil Menorca-Luis Bolinches 2017, de Iván Martínez Velló en colaboración con la UPV	87
Figura 103. Comparativa entre el poliestireno expandido EPS y el poliestireno extruido XPS	88
Figura 104. Ninot modelado por talla directa por el artista Grego Acebedo	88
Figura 105. Proceso de unión de los perfiles de poliestireno para la creación de un remate	89
Figura 106. Figuras de poliestireno ya modeladas, donde se observan las distintas placas utilizadas para la obtención del ninot	89

Figura 107. Seccionado digital de la cabeza central de la Falla Exposición 2007, de Latorre y Sanz	90
Figura 109. Ejemplo de pieza fresada	92
Figura 108. Partes de una fresadora	92
Figura 112. Figura digital troceada y preparada para el fresado, donde se observa la distribución optimizando de las partes para minimizar los residuos	94
Figura 113. Figura ya fresada, en pleno proceso de montaje	94
Figura 110. Escaneado tridimensional de una maqueta de plastilina	94
Figura 111. Modelo digital obtenido a partir del escenado	94
Figura 114. Operario de un taller fallero manejando una máquina de corte CNC	95
Figura 115. Comparativa de las dimensiones entre la falla ganadora de 1992, de cartón, y la de 2009, de corcho blanco, las dos de Julio Monterrubio	96
Figura 116. Máquina de corte láser cortando piezas de madera	97
Figura 117. Falla Infantil Plaza de la Reina 2018, de Joan S. Blanch, con muchos elementos fabricados por corte láser	98
Figura 119. Falla infantil Palleter 2023, de José Luis Platero y Kortexyz	98
Figura 118. Falla infantil Exposición 2019, de Joan S. Blanch, con escenografía cortada por láser	98
Figura 120. Detalle falla infantil ramiro de Maetzu-Los Leones 2023, realizado en metacrilato	98
Figura 121. Detalle Falla infantil Maestro Gozalbo 2019, de Iván Tortajada, con detalles realizados en corte láser	99
Figura 122. Detalle Falla Infantil Plaza del Pilar 2022, de Cap de Suro, con escenografía realizada mediante corte láser	99
Figura 123. Falla Infantil Exposición 2023, de Cap de Suro, con escenografía realizada mediante corte láser	99
Figura 124. Aspecto de una impresora 3D	102
Figura 125. Maqueta Falla Convento Jerusalén 2022, de Pere Baenas, impresa tridimensionalmente	103
Figura 126. Ninot infantil de Xavier Gámez para la falla Císcar-Burriana 2020	103
Figura 127. Ninot infantil de Grego Acebedo para la falla Conde Salvatierra-Cirilo Amorós 2022	103
Figura 128. Ninot Indultat Infantil 2022, de José Gallego para la Falla Convento Jerusalén, impreso por estereolitografía	103
Figura 129. Diseño de Alexis Alemany para un ninot de Toni Pérez	104
Figura 131. Figura modelada e impresa en el taller de Toni Pérez	104
Figura 130. Modelado digital de Moisés Ojeda para Toni Pérez	104

Figura 132. Detalle figura modelada e impresa en el taller de Toni Pérez	104
Figura 133. Detalle figura acabada, en el taller de Toni Pérez	104
Figura 134. Ninot central de la Falla Infantil Plaça Major d'Alzira 2022, de Carmen Camacho Y Raúl Tazo, impreso íntegramente en PLA	105
Figura 135. Ninot infantil del artista Miguel March, impreso en PLA	105
Figura 136. Prototipo de impresora para el nuevo material realizado por Mat in Mat, donde se observa la aplicación de calor sobre el material	107
Figura 137. Ninot impreso en paja y cáscara de arroz en el año 2019 por el equipo de investigadores de la UPV. Fuente Departamento de Dibujo UPV	108
Figura 138. Ninot impreso en paja de arroz. Fuente Universitat Politècnica de València	108
Figura 139. Falla Nou Campanar 2007, de Pedro Santaaulalia. Ejemplo de falla turística, dedicada a la America's Cup	110
Figura 140. Falla perteneciente al grupo hegemónico, de Manuel Algarra para Maestro Gozalbo en 2019	111
Figura 141. Falla Corona 2022, de Yinsen Estudio y Manolo Martín	111
Figura 142. Falla Plaza del Árbol 2023, de Miguel Hache, muy crítica con la situación del barrio del Carmen	112
Figura 143. Talleres con menores en programas de protección para la creación de los mosaicos de la Falla Nou Campanar 2015	113
Figura 145. Actividades populares organizadas en torno a la Falla Nou Campanar 2015	113
Figura 144. Mosaicos de la Falla Nou Campanar 2015, de Miguel Arraiz y David Moreno	113
Figura 146. Visitantes leyendo los Tweets críticos escritos sobre la Falla Nou Campanar 2015, de Miguel Arraiz y David Moreno	113
Figura 147. Falla Borrull-Socors 2022, de Miguel Hache y la comisión	114
Figura 148. Falla Borrull Socors 2023, de Dídac Ballester y la comisión	114
Figura 149. Falla infantil Castielfabib 2015, de Nituniyo	115
Figura 150. Falla infantil Castielfabib 2015, de Nituniyo	115
Figura 151. Falla en la Baixada de Sant Francesc, a principios de 1900	115
Figura 152. Falla Plaza de Jesús 2023, de los hermanos J.J. García	115
Figura 153. Falla Corona 2013, de Ibán Ramón, Dídac Ballester y Emilio Miralles	116
Figura 154. Falla Corona 2014, de Ibán Ramón, Dídac Ballester y Emilio Miralles	116
Figura 155. Llibret de la Falla Corona 2013, de Ibán Ramón y Dídac Ballester	117
Figura 157. Proceso de fabricación de la Falla Castielfabib 2013, de David Moreno y Miguel Arraiz	117
Figura 158. Falla Nou Campanar 2015, de David Moreno y Miguel Arraiz	117

Figura 156. Falla Infantil Corona 2013, de Ibán Ramón, Dídac Ballester y Emilio Miralles	117
Figura 159. Montaje Falla Castielfabib 2017, de Xavier Laumain y Romain Viault	118
Figura 160. Detalle Falla infantil Palleter 2023, de José Luis Platero y Kortexyz	118
Figura 161. Cremà de la Falla infantil Exposición 2021, realizada en corcho blanco	119
Figura 162. Falla Lepanto-Guillem de Castro 2019, de Anna Ruiz	121
Figura 163. Falla Castielfabib 2023, de Reyes Pe	121
Figura 164. Falla Ripalda-Beneficencia 2023, de Ricardo Alcaide	121
Figura 165. Detalle Falla infantil Ripalda-Beneficencia 2023, de Júlia Navarro	121
Figura 166. Falla Plaza de la Santa Cruz 2023, de Estudio Quemadera	122
Figura 167. Proceso Falla infantil Sant Joan de Alzira 2024, de Quemadera, íntegramente en cartón y madera	122
Figura 168. Falla infantil Plaza del Ayuntamiento 2019 de Cap de Suro en el taller, donde se observan los muebles reutilizados	123
Figura 169. Falla infantil Plaza del Ayuntamiento 2019, de Cap de Suro	123
Figura 170. Centro de una falla infantil realizado con madera mecanizada. Falla Cuba-Denia 2023, de Xavier Bonilla	123
Figura 171. Falla Ripalda-Sogueros 2022, de Julián García, realizada en cartón mediante técnicas digitales	123
Figura 173. Falla Playa del Ayuntamiento 2017, de Manolo García, construida en madera y vareta	124
Figura 172. Falla Plaza del Ayuntamiento 2022, de Marina Puche y Manolo García. Nuevas estéticas combinadas con vareta	124
Figura 174. Falla Plaza del Ayuntamiento 2018, de Okuda y Latorre & Sanz	125
Figura 175. Falla Plaza del Ayuntamiento 2022, de Alejandro Santaaulalia y Dulk	125
Figura 176. Modelado digital del centro de la falla infantil	127
Figura 177. Impresión del centro para la maqueta de la falla	127
Figura 178. Modelado digital de un ninot de la falla infantil	128
Figura 180. Modelado digital de un ninot de la falla infantil	128
Figura 179. Modelado digital de un ninot de la falla infantil	128
Figura 181. Modelado digital de un ninot de la falla infantil	128
Figura 182. Fresadora realizando el mecanizado de las piezas	129
Figura 184. Impresión de una de las figuras para la maqueta de la falla	129
Figura 183. Limpieza y eliminación de los residuos de las placas fresadas	129
Figura 185. Ninot fresado y montado	129

Resumen

El presente trabajo aborda el estudio de la influencia de las metodologías propias del diseño industrial en la transformación de los procesos de fabricación de las fallas de Valencia, desde las primeras fallas hasta el modelo productivo industrial actual. En él, se pretende reflexionar sobre la consideración de la falla como un producto, con unas características y condicionantes específicos, o si su naturaleza la acerca más a una obra artística. Para ello, se estudiarán las metodologías y tecnologías originarias del sector del diseño de producto que se han transferido al sector de la creación fallera, así como las consecuencias de su adaptación. Además, se valorará si, atendiendo a su papel como herramienta de resolución de problemas, el diseño puede ser de aplicación en la transformación conceptual y estética, económica y medioambiental actual del sector de la construcción de fallas. Finalmente, se aplicarán los conocimientos adquiridos en el diseño y materialización de varias figuras para una falla haciendo uso de las nuevas metodologías estudiadas.

Abstract

This thesis studies the influence of industrial design methodologies in the transformation of the manufacturing processes of the fallas of Valencia, from the first fallas to the current industrial production model. The aim is to reflect on the consideration of the falla as a product, with specific characteristics and factors, or whether its nature brings it closer to an artistic work. To this end, we will study the methodologies and technologies that have emerged from the product design sector that have been transferred to the fallas creative field, and the consequences of their adaptation. In addition, it will be assessed whether, considering its role as a problem-solving tool, design can be applied in the current conceptual and aesthetic, economic and environmental transformation of the fallas construction sector. Finally, the knowledge acquired will be applied in the design and materialization of several figures for a falla using the analyzed methodologies.

Palabras clave

falla, diseño industrial, diseño gráfico, innovación, construcción, escultura digital

Keywords

falla, industrial design, graphic design, innovation, construction, digital sculpting

1.Introducción

Las Fallas de Valencia son, en la actualidad, una de las fiestas más conocidas y plurales no solo a nivel estatal, sino a escala mundial, gracias al complejísimo entramado cultural que hace cada año posible esta celebración, que gira entorno a increíbles esculturas e instalaciones urbanas efímeras que se plantan en la práctica totalidad de calles de Valencia y que, al finalizar los festejos, son quemadas celebrando la renovación, la reinención y la llegada de la primavera. Aunque las fallas se pueden estudiar desde una enorme diversidad de dimensiones, el presente trabajo se centra en la falla, la obra artística y crítica, realizada durante todo un año por talleres y equipos creativos, para convertir durante unos días a la ciudad en el mayor museo de arte urbano del mundo.

Junto con las fallas, otra de las industrias creativas más punteras de la Comunitat Valenciana es el sector del diseño, tal como puso en valor la capitalidad mundial que Valencia acogió en 2022. Diseñadores y creativos valencianos han destacado en ámbitos como la arquitectura, el interiorismo o la ilustración a lo largo de los últimos cien años, creando una identidad propia y un legado innegable del diseño valenciano.

Aunque, durante el año 2022, dentro de las actividades de la capitalidad del diseño, tuvieron lugar algunos acercamientos a la relación entre el diseño y las fallas, resulta inverosímil el reducido interés que se ha mostrado por estudiar la influencia mutua de los dos sectores en la Comunitat Valenciana. Sí se ha estudiado la relación entre fallas y arte, entre fallas y arquitectura, entre fallas y urbanismo, e incluso entre fallas y comunicación, pero, sorprendentemente, una de las vías de investigación menos explorada sigue siendo la del diseño.

Hablando ahora desde mi experiencia personal, siempre he pensado que existe un profundo lazo que une, o debería unir, mis dos grandes pasiones, las fallas y el diseño. Resulta casi imposible de entender cómo un sector creativo con el enorme potencial que tienen las fallas, en las que un grupo de vecinos financia voluntariamente cada año a un artista o creativo para que les realice una instalación que es destruida tras ser expuesta en la vía pública durante unos días, es tan poco conocido a nivel mundial, y, todavía peor, tan desconocido y poco exprimido por parte de los propios profesionales del diseño de la Comunitat, que, salvo muy contadas excepciones (además, con un grandísimo éxito), no consideran la falla como cualquier otro ámbito válido donde trabajar, explorar y experimentar. Siempre me ha gustado imaginar hasta dónde podría llegar el formato de la falla si el sector se abriera a nuevos creativos de ámbitos diversos, como el diseño de producto, el diseño gráfico o la arquitectura, entre muchos otros. Personalmente, creo que la falla es un formato con un enorme potencial por expresar, y, por ello, me resulta estimulante estudiar la relación entre el diseño y la falla, con el objetivo de intentar entender si ya existe esta sinergia, por qué no se trabaja como debería, y, finalmente, cómo pueden beneficiarse los dos ámbitos del trabajo conjunto.

Con este trabajo se pretende abordar desde una nueva perspectiva la relación entre los sectores creativos de las fallas y el diseño, para intentar demostrar que la relación entre los dos es mucho más profunda de lo que se ha considerado comúnmente. Si bien se han impulsado ya iniciativas que estudian el diseño en ámbitos de la fiesta como los carteles, los llibrets, e incluso la propia falla, la relación entre los dos podría ir más allá, y extenderse durante todo el proceso creativo, desde el planteamiento conceptual de la obra hasta su materialización final, pasando por los procesos constructivos que la hacen posible.

Generalmente, la falla se estudia, y se ha estudiado, como un objeto artístico, pero no resulta complicado llegar a la conclusión que, siendo un producto interdisciplinar tan complejo, su estudio puede (y debe) ser abordado con una visión mucho más amplia. De este modo, se pretende defender la idea de que la falla, a pesar de su componente intrínseco artesanal, puede ser analizada desde el enfoque del diseño. Además, también se busca demostrar que, por su naturaleza, puede ser considerada un producto, y no únicamente una creación artística, puesto que esto limita la comprensión de la complejidad de la falla como formato. Para ello, se analiza la pluralidad de planteamientos que se pueden encontrar dentro del formato de la falla, que va mucho más allá de la estereotipada visión de la falla *kitsch*, analizando casos concretos de creativos que plantean sus obras con un enfoque distinto, con el objetivo de poner en valor su trabajo e implicación en la renovación y expansión de las fallas en el contexto contemporáneo en el que nos encontramos.

Por último, tras validar la relación entre fallas y diseño, se estudia también el papel que éste puede jugar en la transformación que la fiesta debe experimentar para adaptarse a las nuevas realidades actuales, que ponen en juego su pervivencia. De este modo, se propone la implementación del diseño, como herramienta de resolución creativa de problemas, frente a problemáticas como la renovación estética y conceptual de los monumentos, y la sostenibilidad de los materiales y procesos constructivos de las fallas, que, en la actualidad, son objeto de duras críticas por sectores ecologistas.

El presente documento se ha estructurado en diez puntos. En primer lugar, se expone la justificación y motivación del trabajo, así como la estructura general del documento. En el segundo capítulo, se detallan los objetivos específicos del estudio, que se trabajarán con la metodología expuesta en el tercer punto. En el cuarto capítulo, se muestra una visión general de las fallas, su historia, y la evolución de las principales metodologías de fabricación de los *ninots* que han existido a lo largo de los siglos. En el punto cinco, se introduce de una forma amplia la relación entre fallas y diseño a lo largo de la historia, para introducir los diferentes puntos específicos de estudio que se desarrollan en los siguientes capítulos. En el sexto punto, se intenta establecer un paralelismo entre el proceso de diseño industrial genérico y el proceso de diseño de una falla, para valorar si, tal como se ha supuesto, puede ser analizada desde la perspectiva del diseño producto, además de identificar partes del proceso de la falla que se podrían beneficiar potencialmente de la aplicación de nuevas metodologías. En el séptimo capítulo, se estudia la relación entre metodologías de fabrica-

ción procedentes de diversos sectores industriales y las metodologías de creación de fallas, cómo ha sido y es la introducción de estos procesos, y las transformaciones y cambios que han experimentado al transferirse; de esta forma, se pretende demostrar la influencia entre la fabricación industrial y la creación, erróneamente considerada únicamente artesanal, de las fallas. En el capítulo ocho, se analiza el papel del diseño como herramienta resolutive de problemas en los desafíos actuales del sector fallero. En el noveno capítulo, se muestran los resultados obtenidos tras implementar las nuevas metodologías estudiadas en el trabajo en el diseño, modelado y materialización de varios *ninots* para una falla infantil. En el décimo punto, se reflexiona sobre los resultados del estudio y se detallan las conclusiones del trabajo. Finalmente, se encuentran la bibliografía que se ha consultado para la elaboración del estudio, así como los anexos que complementan la información descrita en el presente trabajo.



Figura 1. Falla Infantil El Mocador de Sagunto 2022, de Ricard Balanzà, dedicada a los iconos del diseño valenciano. Fuente Falla El Mocador

2. Objetivos

Valorar si la falla se puede considerar y estudiar como un producto, con unas características y condicionantes muy determinados, o si su naturaleza la acerca más a una obra de arte.

Comprender la evolución desde las primeras fallas hasta el modelo productivo industrial actual, así como los principales cambios en el sector.

Analizar cómo se ha adaptado y aplicado tradicionalmente el proceso de diseño de producto al caso particular de la falla. Estudiar las distintas fases del proceso de producción de una falla, y comprender las consecuencias y efectos de la aplicación de metodologías originarias del diseño de producto en cada fase.

Estudiar las metodologías y tecnologías originarias del sector del diseño de producto que se han transferido al sector de la creación fallera, así como las variaciones y características que han experimentado para adaptarse.

Valorar el papel del diseño como fuente de resolución de problemas y considerar su posible aplicación en la resolución de los principales retos actuales del sector de la construcción de fallas.

Caso práctico: diseño y modelado digital de varios ninots para su posterior fabricación por un artista fallero.

3. Metodología

La metodología utilizada para la realización de este trabajo es tanto de naturaleza tanto teórica como práctica.

Por un lado, se revisará la información recogida en la literatura escrita sobre el tema, teniendo en cuenta publicaciones de distinta naturaleza, como libros, catálogos de exposiciones, y trabajos y tesinas académicas, provenientes de distintas bibliotecas y repositorios, dado que la documentación existente sobre la construcción de fallas y, en concreto, las nuevas metodologías y sus efectos, es muy escasa, debido probablemente a la limitación geográfica del ámbito de estudio, que se circunscribe a la Comunidad Valenciana. Como complemento a esta información de fuentes secundarias, se pretende obtener también información primaria, obtenida a partir del análisis exhaustivo de casos de éxito y fallas plantadas en los últimos años, así como del trabajo y estudio directo en talleres falleros, y de las conversaciones con profesionales del sector que estén implementando las nuevas metodologías que se pretenden estudiar.

Por otro lado, para comprender mejor los aspectos estudiados de forma teórica, se aplicarán las nuevas metodologías al diseño, modelado, y materialización de varios ninots de falla, que formarán parte de un monumento que será plantado en el año 2024.

4.Fallas de Valencia: breve historia y evolución de los métodos constructivos

Las Fallas de Valencia se han convertido, durante el último siglo, en una de las fiestas populares más reconocidas a nivel internacional, no solo por sus festejos, sino por su complejo entramado de elementos que convierten esta celebración única en el mundo en Patrimonio Inmaterial de la Humanidad por la Unesco.

A pesar de la relevancia que han adquirido actos como la mascletà, los fuegos artificiales, o la ofrenda, el elemento diferenciador de las fallas es la falla, el monumento, que da origen y sentido a todos los demás elementos de la fiesta.

Aunque ha sido objeto de incontables investigaciones, el origen de las fallas sigue siendo muy confuso. Lo que sí se ha aceptado como válido es que su aparición se remonta, como mínimo, a finales del siglo XVII o principios del XVIII (Collado, 2018).

Existen hasta tres teorías que intentan explicar el origen de esta tradición. La primera de ellas, y, probablemente, la más conocida hasta hace unos años, considera las fallas como una festividad gremial, en la que, la víspera de la festividad de San José, los carpinteros quemaban los restos de madera, y el parot, una estructura de madera que utilizaban para sustentar las velas con las que se iluminaban durante el oscuro invierno, para honrar a su patrón. A pesar de ello, hay diversos documentos que restan credibilidad a la teoría gremial (Ariño, 1990, como se cita en Collado, 2018): la práctica de quemar ninots o espantapájaros era habitual en la cultura europea de los siglos XVIII y XIX, y no se relacionaba con ningún gremio, y, además, en los documentos del Gremio de Carpinteros (1774) se explican sus festividades, pero las fallas no aparecen citadas por ningún lado. Por ello, otros estudiosos, como Gayano Lluch (1936, como se cita en Collado, 2018), sostienen que su origen es mucho más remoto y primitivo, y afirman que el culto al fuego, entendido como práctica ritual y pagana de celebración y anuncio de la primavera, es el origen de las fallas. Finalmente, existe una tercera teoría, que relaciona las fallas con las fiestas de carnaval y cuaresma.

A pesar de su origen incierto, lo que está claro es que las fallas, como monumento, empezaron como una hoguera de trastos viejos en las que, en algún momento, apareció una especie de espantapájaros, realizado con maderas y ropa vieja vestida de paja, que, con los años, adquirió un sentido satírico y crítico, con temáticas vecinales, políticas y moralistas.

La lógica evolución de estas hogueras que ya contaban con los primeros personajes llevó a la aparición, a lo largo del siglo XIX, de las fallas escenario (Ariño, 1990, como se cita en Collado, 2018), formadas por uno o varios ninots (aún primitivos, compuestos por una estructura de madera, ropas viejas rellenas de paja, y caretas de cartón), situados sobre un tablado o escenario, plantado junto a las fachadas de las casas.

En el año 1784, y con el fin de prevenir incendios y daños a las casas, el Ayuntamiento de

Valencia obliga a situar las fallas en los cruces de calles y en las plazas. Este hecho motivó una rápida evolución de las fallas, que pasaron de tener una vista frontal, a poder ser contempladas desde todos los ángulos, lo que provocó un aumento de la monumentalidad y complejidad de la obra. Es en estos años cuando empiezan a crecer en tamaño, y lo que antes era un espantapájaros que satirizaba algún personaje, pasa a ser una o varias escenas de figuras, realizadas con cierta calidad artística, con un guion argumental trabajado, y recogido en una pequeña publicación, el llibret, que se repartía entre los vecinos o se vendía para sufragar los costes de los festejos. En estos momentos, los ninots seguían teniendo una estructura de madera y estaban vestidos con piezas de ropa auténticas, pero, para las caras, se modelan máscaras de cartón, con una técnica cada vez más depurada.



Figura 2. Recreación de una falla del siglo XIX, plantada el año 2022. Fuente Elaboración propia



Figura 3. Detalle de la recreación de una falla del siglo XIX, plantada el año 2022. Fuente Elaboración propia

Unas décadas más adelante, la falla escenario sigue evolucionando, y los dos estratos (el tablado o escenario, y la escena formada por los ninots) se integran en un solo elemento, la falla escultórica, que se relaciona más con el monumento o la escultura alegórica (Collado, 2018).

A finales del siglo XIX, las fallas críticas incomodaban a las clases altas y al Ayuntamiento, el cual, tras varios intentos fallidos de censura, decide ejercer control sobre las fiestas de un modo más disimulado, otorgando premios a las fallas más artísticas, y castigando a las más críticas. Así, las fallas pierden progresivamente su carácter popular y satírico, y aparece la falla artística, cada vez más monumental y elaborada. Su composición va ganando altura y espectacularidad, y aparece el remate o cuerpo central, diferenciado de las escenas, pasando a tener una estructura piramidal, en el que la figura de mayores dimensiones se sitúa en el centro, rodeada de las escenas y ninots, de menor tamaño. Es en este periodo cuando se profesionaliza su construcción, que pasa de ser casi improvisada por parte de los vecinos, a ser realizada por carpinteros, imagineros o escultores de renombre, a los que los vecinos contratan para construir la mejor falla posible y conseguir así un buen premio.

Se suman nuevos materiales a la madera, la paja y la ropa, y se empiezan a utilizar estructuras de madera y telas metálicas de gallinero para conformar los grandes volúmenes, recubriéndolos de cartón y papel encolado. Gracias a este sencillo, pero laborioso e ingenioso método, se empiezan a crear elementos figurativos de grandes dimensiones (personajes, animales u objetos), y la falla pasa a estar formada únicamente por ninots de tamaño natural a contar con elementos centrales cada vez más espectaculares.

Es también en este momento cuando, con la entrada en escena de escultores profesionales en la construcción de fallas, llegan, con ellos, nuevas metodologías y materiales, provenientes de sectores muy diversos.



Figura 4. Falla del año 1912. Fuente Vicent Barberà



Figura 5. Confeción de ninots de cera en un taller fallero de los años 20. Fuente Vicent Barberà

Así, es en el año 1863 cuando Antonio Cortina explora e investiga las características de la cera para introducir este material natural en las fallas (Colomina, 2006). Valiéndose de técnicas utilizadas en la creación de motivos religiosos, e incluso representaciones del cuerpo humano para estudios anatómicos y artísticos, Cortina crea cabezas y manos de cera fundida para sus ninots, utilizando moldes de escayola obtenidos a partir de modelos de arcilla, y los acopla a cuerpos formados por un esqueleto de madera, vestido con ropas viejas rellenas de paja y esparto. Esta técnica es la utilizada también en los museos de cera de todo el mundo, tal como demuestra la intensiva participación de artistas falleros en la creación de las figuras expuestas en algunos de los más conocidos a nivel mundial.

Esta técnica fue rápidamente adoptada por todos los artistas falleros, debido a la sencillez de su proceso, así como a la economía de medios y material necesarios para realizarla, y estuvo vigente casi un siglo, hasta que fue rápidamente destronada por la introducción del cartón piedra (Colomina, 2006).

Utilizado desde hace siglos en la reproducción de figuras, tanto para desfiles populares (gigantes y cabezudos), como en la industria juguetera, de una especial relevancia en la Comunidad Valenciana, en los primeros momentos el cartón fue introducido en la construcción

de fallas para la fabricación de cuerpos, esqueletos y estructuras para los ninots, que se reproducían de manera seriada y estandarizada, y se completaban con manos y cabezas de cera, y trajes y ropas auténticos. No fue hasta 1955 cuando Juan Huerta, estudiando las innovaciones y métodos de la industria juguetera de la época, decide fabricar sus ninots íntegramente con cartón piedra, unificando todas las partes de estos en una sola pieza: cuerpos, cabezas y ropas pasan a formar un único volumen, simplificando enormemente el proceso constructivo del ninot, y dotando de mayor calidad artística y escultórica a las figuras.



Figura 6. Ninot Indultat de 1956, de Juan Huerta. Primer ninot realizado en cartón piedra. Fuente Xavier Serra



Figura 7. Figura de vareta lista para ser recubierta de barro, del artista José Pascual Ibáñez en el año 1994. Fuente José Pascual Ibáñez

La metodología para llevar a cabo un ninot de cartón piedra es un proceso totalmente artesanal y muy laborioso. El trabajo empieza modelando la figura en barro o arcilla, con un esqueleto de madera para sustentar el peso del material. En las figuras más grandes, para ahorrar material, se construye una estructura y unos primeros volúmenes de vareta, una técnica de carpintería laboriosísima procedente de la industria naval. La vareta es una malla de listones finísimos de madera, dispuestos de forma paralela, que constituyen los volúmenes básicos del elemento.

Crear una pieza de vareta es un proceso muy laborioso, que puede costar desde unas semanas hasta varios meses. Para empezar, se parte de una maqueta a escala (normalmente 1:10 o 1:20) de la figura, que es seccionada transversalmente, para obtener varios planos delgados con los que, juntándolos, se obtiene la figura completa. A partir de aquí, cada pequeño plano es trabajado por separado, traspasándolo a la medida definitiva en madera

con la ayuda de cuadrículas o proyectores y, una vez cortados en el tamaño deseado, son unidos para obtener la estructura. Estas piezas que forman la estructura reciben el nombre de dogas y costillas, y, unidas, son capaces de formar cualquier perfil curvo (Colomina, 2006). Esta estructura se recubre con una malla formada por miles de listones muy finos de madera. Para trabajar estos listones se deben introducir en el interior de un recipiente con agua caliente durante unos minutos, para poder flexionarlos sin riesgo de romperse. A continuación, se coloca cada listón en su lugar correspondiente, fijándose con grapas, clavos o pegamento.

Es tanta la espectacularidad de las piezas de vareta que, en la actualidad, varios artistas optan por dejarla vista, es decir, dar la figura por terminada en esta parte del proceso, presentando la pieza final de madera sin pintar. El principal exponente de esta técnica es el artista Manolo García, especializado en carpintería artística, artífice de la falla del Ayuntamiento de Valencia hasta en 5 ocasiones, la última en el año 2023.



Figura 8. Falla Plaza del Ayuntamiento 2016, de Manolo García. Fuente LoveValencia



Figura 9. Proceso de creación Falla Plaza del Ayuntamiento 2016, de Manolo García. Fuente Eva Máñez



Figura 10. Proceso de creación Falla Plaza del Ayuntamiento 2016, de Manolo García. Fuente Eva Máñez



Figura 11. Proceso de creación Falla Plaza del Ayuntamiento 2016, de Manolo García. Fuente Eva Máñez

Cuando ya está modelada la figura en barro, se deben crear los negativos (los moldes). Para realizarlo, se delimitan las distintas áreas de los moldes con unas pequeñas láminas metálicas, y se recubre la pieza con agua y jabón para facilitar el posterior desmoldeo. A continuación, se crean dos o más estratos de escayola y esparto, que aporta resistencia mecánica al molde. Tras 24 horas, ya se pueden extraer los moldes, que serán rellenados con cartón piedra bañado en engrudo, una cola natural formada por harina y agua, para la obtención de los positivos (la figura final).



Figura 12. Proceso de creación del molde en escayola, año 2001. Fuente José Pascual Ibáñez

Siguiendo una laboriosa y artesanal técnica, que se detalla más adelante, se aplican de dos a cuatro capas de cartón que, una vez secas, se separan con facilidad del molde. Estas piezas de cartón se montan sobre un esqueleto de madera, que soporta el peso de la figura, uniendo las distintas partes de cartón con grapas o cola. Una vez repasadas las juntas con recortes de cartón y engrudo, llega el momento de la imprimación. Éste es el proceso que prepara la figura para la policromía y le proporciona el acabado liso característico de los muñecos de falla.

En el método más tradicional, ya prácticamente en desuso, se utilizaba una imprimación compuesta por cola animal (obtenida de desechos de pieles y cartílagos de animales, y aplicada en caliente) y carbonato cálcico (blanco de España o blanco panet), con la que se daban varias capas con la ayuda de pinceles y espátulas para conseguir un espesor que permitiese un buen lijado de la figura.

Actualmente, la práctica totalidad de los talleres utilizan pastas comerciales, como el gotelé, que, mezclado con acetato de polivinilo y carbonato cálcico en distintas proporciones, se aplica de la misma forma que el compuesto tradicional. Se pueden dar hasta 5 capas de imprimación, dejando secar siempre por completo la anterior antes de aplicar la siguiente.

A continuación, una vez homogeneizada la superficie gracias a la imprimación, se debe alisar para eliminar las rugosidades del gotelé. El proceso de lijado se realiza con lijas de distintos gramajes, con las que se pule la figura hasta obtener un acabado totalmente liso, que incluso llega a parecer en ocasiones de porcelana, característico de los monumentos falleros.

Antes de aplicar la pintura, es necesario impermeabilizar la superficie, usando productos sintéticos como el látex, los barnices acrílicos o los selladores industriales, muy diluidos (en

proporción $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{4}$) en agua o en disolvente, en función del tipo de producto utilizado, para preparar la superficie para recibir la pintura. Una vez seca esta capa, ya se puede policromar la figura, utilizando pinturas al óleo, o plásticas y acrílicas, utilizando tanto pinceles como cualquier tipo de técnicas (aerografía, grafiti, pistola...), dependiendo de la creatividad y capacidades del artista.

El último proceso, tras la pintura, es el barnizado, para protegerla de los factores ambientales como las posibles lluvias que puede sufrir durante sus días de exposición en la calle, de la oxidación de la pintura o colas, y de las radiaciones del sol, además de dotarla de brillo. Dependiendo de la pieza, el artista buscará un acabado más mate o brillante, que obtendrá gracias al uso de un barniz determinado.

Tras el éxito del cartón piedra en la construcción de los monumentos, pocos años después, en la década de los 70, un nuevo material, proveniente también del sector de la producción industrial, entró en escena en la construcción de fallas. Se trata de la fibra de vidrio y el poliéster, un material que también necesita una metodología de producción indirecta, ya que son indispensables los moldes para crear las figuras definitivas.



Figura 13. Falla Plaza del Ayuntamiento 1996, de José Pascual Ibáñez. Muestra de las composiciones imposibles que se pueden realizar con figuras de poliéster. Fuente José Pascual Ibáñez

Este material sintético compuesto se puede utilizar tanto para la obtención de moldes como para el positivado de moldes de escayola, sustituyendo el cartón. En ambos casos, la unión de la fibra de vidrio y la resina de poliéster da lugar a un material compuesto denominado plástico reforzado (PRFV) altamente resistente, gracias a la solidez y estabilidad química del vidrio, y la capacidad de absorber golpes de la resina (Colomina, 2006).

Con este método, se pueden obtener grandes volúmenes con un peso mucho más reducido que si fuesen de cartón y, además, con una resistencia a los agentes meteorológicos, como la lluvia o la humedad, mucho más elevada; pero, como punto negativo, es un material más caro. Por ello, muchos talleres que utilizan moldes combinan el cartón piedra y la fibra de vidrio con resina de poliéster para realizar las figuras en positivo, aprovechando así las cualidades de los dos métodos, de una forma más económica y sostenible.

El proceso para obtener tanto moldes como positivos de fibra de vidrio y poliéster o con la técnica mixta es similar al utilizado en el método del cartón piedra, con ligeras particularidades causadas por las características del material, como se explica más adelante en este trabajo.

Durante la década de los 80, las fallas seguían su proceso de expansión, aumentando su volumen, altura, y riesgo compositivo, año tras año. Las posibilidades constructivas del cartón piedra limitaban la creatividad de los artistas, debido a la necesaria construcción de moldes, la laboriosa obtención de los positivos, y su elevado peso. Por ello, como ha sido habitual en la historia de las fallas, algunos de los artistas más inconformistas indagaron en los nuevos materiales existentes en el mercado, y vieron en el poliestireno expandido, conocido popularmente como corcho blanco, EPS, o porexpan, una posible vía de renovación. Los primeros pasos fueron tímidos, y la introducción del material se limitó a la fabricación de detalles, escenografías, y pequeños ninots, pero tuvieron que pasar pocos años para que, el 1988, el artista Vicente Almela, tras sufrir la caída de su falla el año anterior debido al peso del remate de cartón piedra, decidiera experimentar con el nuevo material plástico para construir íntegramente una falla, que se plantó en la falla Espartero-Gran Vía Ramón y Cajal, y supuso un gran éxito, tanto popular como en premios. El proceso fue costosísimo por la falta de una técnica consolidada de trabajo para este material, pero, gracias a su brillante resultado, el poliestireno expandido invadió prácticamente todos los talleres falleros en menos de diez años, ocupando el lugar reservado al cartón piedra y los moldes, simplificando enormemente el proceso, y reduciendo los costes y tiempos de producción del monumento fallero.



Figura 14. Primera falla realizada íntegramente en corcho blanco. Falla Espartero 1988, de Vicente Almela. Fuente Cendra Digital

Con la inclusión del poliestireno expandido, se abrió una nueva época estilística fallera, más caricaturesca, en la que las líneas planas y rompedoras cobraban especialmente importancia, aprovechando las características inherentes del material.

Artistas como Miguel Santaaulalia, Juan Carlos Molés, Emilio Miralles, Julio Monterrubio, Pedro Santaaulalia o Vicente Llàcer empezaban a desarrollar todos sus proyectos en ese material, que poco más tarde adoptarían la práctica totalidad de artistas falleros.

Con la plástica fallera, evolucionaría también a pasos de gigante la técnica de trabajo del poliestireno expandido. De cortarse únicamente con cúter y serrucho, se pasaron a utilizar cortadores térmicos eléctricos, contruidos normalmente de forma artesanal con un alambre de nicrom, que corta (o derrite) el porexpán desbastándolo hasta conseguir la forma deseada, para limarla después con papel de lija dejándola totalmente lisa y uniforme, preparada para recibir la capa de papel y la posterior imprimación. Este procedimiento de moldeado es todavía el empleado para las figuras más pequeñas y sencillas, dibujando primero la figura sobre un bloque de porexpán o sobre varias planchas unidas con espuma de poliuretano con las medidas oportunas y recortando después el porexpán sobrante hasta obtener la figura final.

Pero los artistas no se conformaron con estos avances, y, para las piezas grandes, más difíciles de modelar de forma directa, fueron mucho más allá.

Primero, aplicando parte de la técnica empleada para obtener piezas de vareta en el porexpán, cambiando las placas de madera sobre las que se dibujan los perfiles por placas del nuevo material. Para facilitar los cálculos y trasladar las dimensiones de una escala a una otra, lo más sencillo es optar por trabajar a escala 1:10 con una maqueta, que se fracciona en intervalos de 1 cm, y emplear planchas de 10 cm de porexpán para la figura definitiva, dibujando los perfiles ampliados diez veces y recortándolos. Es muy importante también ir numerando las diferentes piezas para tenerlas localizadas durante todo el proceso. Una vez recortados los diferentes perfiles en porexpán, se montan como un gran rompecabezas sobre una estructura interior de madera. Posteriormente, y una vez pegadas todas las placas con espuma de poliuretano, se recortan los bordes sobrantes con utensilios de cortar o con procedimientos térmicos (cortadores eléctricos), con la intención de eliminar la morfología escalonada de la figura derivada de la unión de las distintas placas, se acaba de perfilar y detallar el ninot con herramientas como lijas o cúter.



Figura 15. Talla directa de un ninot en poliestireno expandido, en el taller de Grego Acebedo. Fuente Elaboración propia



Figura 16. Obtención de una figura de poliestireno expandido por la superposición de planchas cortadas por CNC. Fuente Elaboración Propia

Finalmente, la mayor innovación que ha propiciado la utilización del poliestireno expandi-

do es la introducción de los modelos virtuales y las cortadoras controladas por ordenador. Para esta metodología, se parte, tal y como se hacía en el método del cartón piedra y de la vareta, de una maqueta a escala, realizada con plastilina, escayola, barro o EPS, que se escanea con un escáner 3D para digitalizarla, o bien modelando de forma directamente virtual la figura, utilizando software especializado.

Las piezas más grandes son seccionadas virtualmente, y trasladadas a planchas de porexpán que serán montadas tal y como se ha explicado con anterioridad. Ahora bien, para los muñecos de tamaño medio o de las escenas existe un método aún más avanzado e informatizado, que incorpora el uso de fresadoras CNC que proporcionan la figura final prácticamente modelada en porexpán, a falta de la mano de un escultor para marcar los últimos detalles.

Dado que toda la maquinaria mencionada tiene un coste económico elevado, y no todos los artistas pueden disponer de ella, han aparecido empresas especializadas en el modelado, mecanizado o impresión de piezas 3D para talleres falleros que subcontraten el trabajo.

Para cualquier detalle que se quiera realizar en la figura una vez cortada en porexpán (narices, orejas, detalles de la ropa, pelo, dedos...) se utiliza espuma de poliuretano, poniendo un poco de este material en el lugar donde se quiera y cortándolo y modelándolo una vez seco, quedando de esta forma totalmente integrado en la escultura.

Una vez la figura en porexpán ya está totalmente esculpida, se debe construir un esqueleto de madera en su interior, para soportar el peso del ninot y mantenerlo en su posición. En las figuras más pequeñas, este proceso es muy sencillo: se calienta una barra de hierro y se introduce sin apenas esfuerzo en el interior del porexpán por la base del muñeco. Después, se vuelve a extraer la barra de hierro, y se introduce, en el orificio dejado por ésta, una de madera, del mismo diámetro que el anterior.

Ahora bien, si la figura es de tamaño medio, como es el caso de los remates de falla infantil o de los contrarremates de falla grande, la estructura de madera, en este caso más compleja, se debe construir en el exterior del muñeco e introducirse por una de sus caras. Una vez ya se tiene la estructura de madera con las medidas adecuadas montada en el exterior del muñeco, se va perforando cualquiera de las caras de la figura ya completamente montada para introducirla lateralmente por ese lado. Es decir, se van haciendo cortes calculando que por los orificios hechos podrá entrar todo el esqueleto de una sola pieza. Una vez introducido este esqueleto de madera, los huecos tallados siguen vacíos, por lo que se deben rellenar con espuma de poliuretano que, una vez seca, debe ser cortada y lijada para volver a obtener una figura de apariencia totalmente uniforme.

En los remates más grandes, y aprovechando que el interior de la figura está totalmente hueco, se secciona por completo el muñeco en dos partes con un solo corte vertical. Separadas ambas mitades, se va construyendo en su interior la estructura que deberá aguantar

el peso del remate. Estas dos mitades, una vez terminado el esqueleto, volverán a unirse con espuma de poliuretano, volviéndose a lijar las juntas creando así un muñeco uniforme de nuevo.

El siguiente paso es acartonar o dar de papel la figura para otorgarle más resistencia. Para ello, se puede utilizar tanto papel de periódico o de revistas como cartón muy fino, empapelando la totalidad del muñeco con el engrudo, compuesto por agua y harina. Una vez seca esta capa o dos capas (a elección de cada artista) de papel o cartón, es el momento de la imprimación, realizada con gotelé, que se realiza de la misma forma que en los ninots de cartón o de fibra de vidrio y poliéster. La figura se acabará con la policromía y el barnizado, como en cualquiera de los otros métodos.



Figura 17. Falla plantada en 2016 en el festival Burning Man, de David Moreno y Miguel Arraiz. Fuente Noel Arraiz

Actualmente, las fallas (y las hogueras, plantadas en Alicante en junio, que han tenido una evolución muy similar a las primeras) son una celebración única a nivel mundial, y consideradas por muchos el mayor museo de arte urbano del mundo, ya que son más de dos mil las fallas, entre grandes e infantiles, que se plantan cada año. El enorme potencial que ofrecen atrae a otros festivales tan conocidos como el Burning Man, donde ya se ha plantado una falla, en 2016, así como a creativos y amantes del arte de todo el mundo, que

se sienten atraídos por contemplar e incluso participar de una de las mayores muestras de arte efímero.

Tal como se ha explicado anteriormente, a pesar de la cantidad de actos paralelos que conforman la semana fallera, y que se han ido añadiendo posteriormente, el eje central, y el objeto de estudio de este trabajo, es la falla, entendida como el monumento que se planta y se quema el 19 de marzo. Como queda patente, la metodología constructiva de la falla ha sufrido cambios sustanciales a lo largo de la historia, tanto en materiales como en procesos. La falla ha pasado de ser un elemento improvisado y realizado con materiales de desecho, a un objeto que ha creado a su alrededor un complejo mercado productivo, muy condicionado por las características de la falla y sus limitaciones geográficas. El mercado de las fallas se podría considerar un oligopsonio, en el que existen un número limitado de compradores, las comisiones falleras, que se mantienen prácticamente invariables entre años (unas 395 en Valencia, y aproximadamente mil en toda la Comunitat), y que son las que contratan a los artistas falleros, por lo que el control de los precios recae principalmente en los compradores, ya que son las comisiones las que deciden qué partidas presupuestarias destinan a la falla. Sin embargo, en los últimos años, y potenciado por la profunda crisis que atraviesa

el sector de la construcción de fallas, muchos talleres están cerrando o dirigiendo sus actividades hacia otros sectores más rentables, reduciendo su carga de trabajo en fallas, por lo que la cantidad de oferentes está disminuyendo drásticamente. Por ello, se podría considerar que el mercado está evolucionando hacia un oligopolio bilateral, en el que existen pocos demandantes, pero también pocos ofertantes, por lo que el precio de los productos (las fallas) debe ser consensuado por las dos partes para llegar a acuerdos económicos.

En este punto, empieza a confirmarse que las fallas se han nutrido del diseño, como herramienta de solución de problemas y fuente de nuevas metodologías de trabajo, como motor de su evolución, y en la renovación de los métodos constructivos, que han permitido incrementar el volumen y calidad de los monumentos, hasta llegar a nuestros días, donde cada año se plantan auténticas obras monumentales en las calles. Estas innovaciones han permitido al sector superar las adversidades y conjeturas económicas en las que se ha visto envuelto. Por todo ello, es lógico pensar que, de nuevo, la solución a las problemáticas actuales puede residir en el diseño. Se realiza, en este trabajo, una introducción al papel del diseño en las fallas a lo largo de la historia, para entender qué consecuencias han tenido a lo largo de los años las innovaciones y metodologías surgidas del diseño y fabricación de productos que se han aplicado a las fallas, y se reflexiona sobre la función del diseño en la resolución de los nuevos retos del sector.



Primeros ninots

Siglo XVIII-XX

Caretas de cartón, estructura de madera, ropa rellena de esparto

Producción directa

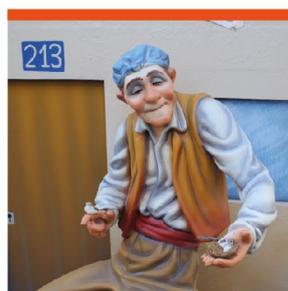


Ninots de cera

1863-1960

Cabezas y manos de cera, cuerpos de madera y ropa rellena de esparto o de cartón vestidos con ropa

Producción indirecta (cabezas y manos) y directa (cuerpos)



Ninots de cartón

1955-Actualidad

Modelado en arcilla, extracción de molde de escayola, postivado en cartón

Producción indirecta

Variantes: fibra de vidrio y poliéster, y técnica mixta



Ninots de porexpan

Década 1980-Actualidad

Talla directa, corte CNC, fresado CNC de placas de poliestireno expandido

Producción directa

Figura 18. Resumen de las metodologías de construcción de ninots a lo largo de la historia. Fuente Elaboración propia

5. Primera aproximación a la relación entre el diseño y las Fallas

La falla es un producto multidisciplinar, y su construcción se puede denominar conjunto técnico (Gille, 1999, como se citó en Associació d'Estudis Fallers, 2011), en el que confluyen técnicas muy dispares que, unidas, nos ofrecen el artefacto que definimos como falla. Así, aunque se perciba su resultado como una entidad plenamente reconocible, en su proceso creativo intervienen componentes como la ilustración, el diseño, la escultura, la pintura, la carpintería, o la literatura, entre otros. Existen, aunque cuantitativamente sean pocos (Collado, 2018), estudios muy interesantes sobre algunas de las dimensiones del monumento fallero, que permiten apreciar de una forma más específica y especializada la enorme pluralidad que reside en la creación de las fallas. En esta tesis, se limitará el estudio a su relación con el diseño, así como a las innovaciones originarias de este sector que han afectado a las diversas fases de su proceso.

Tal como se puede imaginar, la relación entre las fallas y el diseño empieza desde los inicios más primigenios de la fiesta. Aunque es cierto que los primeros monumentos falleros consistían en uno o varios ninots realizados con técnicas arcaicas sobre un escenario, caldoso o tablado de madera, en el que se colgaban diversas decoraciones y versos satíricos, explicados de forma más detallada en el llibret, todos los elementos del monumento fallero deben ser, en mayor o menor medida, diseñados. Los personajes, así como su disposición, necesitaban de un boceto o diseño previo a su construcción; el tablado necesitaba de un planteamiento y unos dibujos y cálculos constructivos previos, los carteles, así como el llibret, necesitaban de un primigenio diseño gráfico, para asegurar su correcta legibilidad y hacerlos más atractivos para el público, y, por supuesto, los carteles anunciadores de la fiesta, que debían llamar la atención de los vecinos de Valencia y pueblos próximos para que acudieran a ver los festejos y las obras artísticas y satíricas.

El elemento de la fiesta fallera donde, por sus características, más rápidamente se introdujo la figura del diseñador profesional fue, lógicamente, el cartel. En el año 1929, el Ayuntamiento de Valencia encargó el cartel oficial a Josep Segrelles, siendo este el inicio de la relación entre la comunicación de la fiesta y el diseño. Durante la Segunda República, se intensificó la relación entre el diseño y las fallas, con el auge de los carteles y los llibrets, a los que se empezaron a otorgar premios. El inicio de la dictadura acabó de forma traumática con esta simbiosis, en primer lugar, por la cancelación de las fallas por la Guerra Civil y, posteriormente, por la censura aplicada a las fallas, así como por el desinterés institucional por la profesionalización del diseño (Calvo, 2021). En los últimos años, afortunadamente, y gracias al trabajo realizado tanto desde las comisiones, con la colaboración con profesionales y estudios de diseño en sus publicaciones, llibrets, y comunicación en general, y desde las instituciones, con la instauración de premios para recompensar a las fallas que apuestan por la innovación y que ofrecen publicaciones de calidad, se está viviendo un periodo

de transición en el que el diseño está ocupando, poco a poco, el lugar que nunca debería haber perdido. Cada vez son más los sectores de la fiesta conscientes de que una buena comunicación es básica para la promoción y difusión de las fallas, así como para atraer ingresos con los que sustentar la fiesta, tanto de patrocinadores como del público en general, por lo que contar con diseñadores y profesionales de la comunicación resulta una inversión más que interesante a todos los niveles.

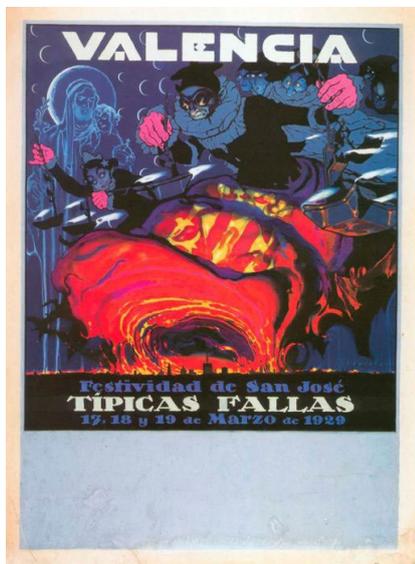


Figura 19. Primer cartel de Fallas, de Josep Segrelles, en el año 1929. Fuente Junta Central Fallera

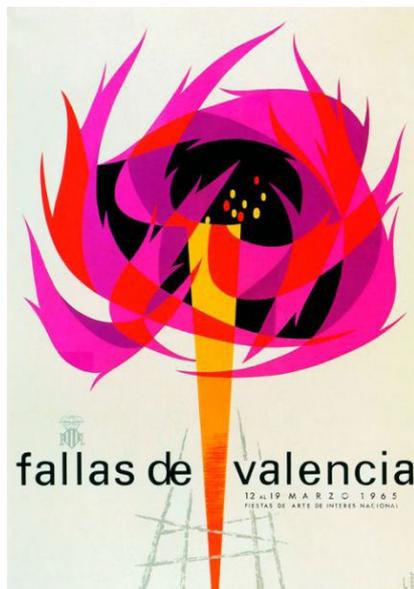


Figura 20. Cartel de Fallas de 1965, de Damián Contreras. Fuente Junta Central Fallera



Figura 21. Cartel de Fallas de 2023, de Democràcia Estudio. Fuente Junta Central Fallera

Con la lógica evolución de la fiesta, el monumento también evolucionó a pasos agigantados, volviéndose cada vez más complejo y multidisciplinar. Por lo tanto, no es de extrañar pensar que, simultáneamente al aumento de la complejidad del proceso creativo de una falla, se hayan ido incorporando nuevos profesionales al proceso.

En primer lugar, fueron los escultores e imagineros los que se sumaron a los propios falleros en la construcción de los monumentos. Una vez la construcción de estos se fue profesionalizando, aparecieron nuevas necesidades en el proceso de construcción, por lo que se sumaron trabajadores especializados como carpinteros, pintores, escultores, escritores y guionistas. En este contexto, era cuestión de tiempo que se sumara la presencia del diseñador, el profesional encargado de crear la solución conceptual, estética y formal de la falla, que el resto del equipo construye durante el año.

A pesar de que actualmente no se dispone de suficiente información como para afirmar que fuese la primera colaboración de esta tipología en el sector fallero, uno de los primeros y más conocidos casos, tanto por la popularidad del diseñador como por la ubicación de la falla, fue la falla diseñada por el polifacético artista Salvador Dalí para la comisión de El Foc (actual Falla Plaza del Ayuntamiento) en el año 1954, construida por el artista fallero Octavio Vicent. En esos años, la falla El Foc estaba formada por miembros de la burguesía



Figura 22. Boceto Falla El Foc 1954, de Salvador Dalí y Octavio Vicent. Fuente Distrito Fallas



Figura 23. Falla El Foc 1954, de Salvador Dalí y Octavio Vicent. Fuente Cendra Digital

valenciana y, en un intento de modernización y de apertura a las nuevas corrientes, decidieron encargar el diseño de la falla a Dalí. Por el estilo surrealista del pintor, la falla estuvo envuelta en grandes controversias y problemáticas, tanto por su difícil construcción por parte del artista Octavio Vicent, que tuvo que materializar un boceto bidimensional con una perspectiva totalmente irreal, como por lo rompedora que resultaba para el gusto fallero clásico y tradicional de la sociedad valenciana de la época. Por todo ello,

a pesar de que la experiencia de la colaboración entre un diseñador externo y un artista fallero fue considerada inicialmente un fracaso, supuso una primera aproximación a las posibilidades que podría llegar a ofrecer esta simbiosis en un futuro.

Tuvieron que pasar varias décadas para que, gracias al esfuerzo y trabajo de diseñadores como Sento Llobell, Manuel Vicent, Ortifus, o José Soriano Izquierdo, se consolidara la figura diferenciada del diseñador de la falla, frente a la del artista, encargado de materializarla. Actualmente, tal como se expone detalladamente más adelante en el presente trabajo, la gran mayoría de equipos creativos encargados de la construcción de fallas cuentan con un diseñador entre sus miembros, y existen tanto diseñadores asiduos, especializados en el diseño de fallas, como Ramón Pla, Carlos Corredera, o Juan Ramón Vázquez, como profesionales provenientes de ámbitos tan diversos como la ilustración, el diseño gráfico, el diseño de videojuegos o de animación, la comunicación, la moda, o la arquitectura, que colaboran esporádicamente en el diseño de fallas, e impulsan la necesaria renovación fallera actual, tanto temática como estética, con la entrada de nuevas ideas, estilos y metodologías de trabajo.

Con la entrada al mundo fallero de nuevos profesionales, y con la proliferación de nuevas corrientes estéticas y conceptuales que rompen con lo tradicionalmente aceptado como válido en el sector, aparecieron, durante la segunda mitad del siglo XX, las llamadas fallas innovadoras y experimentales.

La experimentación en las fallas ha existido desde sus inicios (Gómez, 2022), aunque fue en los años 50 cuando, con artistas como Ricardo Rubert, empezaron a surgir proyectos que tenían una actitud claramente rompedora frente a las fallas convencionales. En las décadas siguientes, esta tipología de obras adquirió un carácter todavía más rupturista, siendo el máximo exponente, durante las décadas de los 80 y 90, Alfredo Ruiz, que evolu-

cionó desde un estilo barroco y caricaturesco hasta desarrollar un lenguaje artístico propio, incorporando conceptos de las vanguardias del siglo XX al mundo fallero, realizando en sus últimas obras un gran trabajo de análisis previo, síntesis y diseño.



Figura 24. Falla Plaza del Mercado Central 1961, de Ricardo Rubert. Fuente Soriano Izquierdo



Figura 25. Falla Quart-Palomar 2001, de Alfredo Ruiz. Fuente Alfredo Ruiz

En 1991, el Instituto Valenciano de la Juventud (IVAJ) instauró el concurso de fallas experimentales, donde jóvenes artistas ajenos al mundo fallero podían presentar sus proyectos y maquetas y, tras el fallo del concurso, el ganador tenía la posibilidad de materializar su idea.

Aunque este certamen ayudó a visibilizar este tipo de fallas, el impulso decisivo para las fallas experimentales llegó con la implantación de los premios a las fallas innovadoras y experimentales, otorgados por el Ayuntamiento de Valencia y la Junta Central Fallera, en el que pueden presentarse fallas que, además de participar en el concurso oficial por secciones, consideran que, por sus innovaciones conceptuales o estéticas, merecen ser consideradas como tal. Aunque, en sus inicios, eran pocas fallas las que concurrían al concurso, actualmente el número de comisiones que apuestan por este tipo de monumentos se ha multiplicado exponencialmente, y han proliferado por todos los barrios de la ciudad. Artistas plásticos, como Anna Ruiz, Ricard Balanzà, Giovanni Nardin, o Reyes Pe, arquitectos, como Miguel Arráiz, o estudios de arquitectura, como Nituniyo o Sr. Mixuro, y diseñadores gráficos como Ibán Ramón, Dídac Ballester, Fermín Jiménez Landa, o Isidro Ferrer, diseñan obras que han conseguido suscitar un gran interés en la sociedad y que, año tras año, siguen sumando adeptos, que incluso han creado la ruta de fallas innovadoras y experimentales, seguida cada año por personas interesadas en el arte, el diseño y la arquitectura, que se identifican más con este modelo de falla que con los monumentos convencionales. Precisamente en este hecho radica una de las principales virtudes de las fallas experimen-

tales, ser la puerta de entrada al mundo fallero a personas ajenas e incluso reacias a la tradición, pero interesadas en el gran potencial de las fallas a nivel comunicativo y artístico.

Como es de esperar, y, debido al aumento de la complejidad constructiva de las fallas, las innovaciones surgidas en el mundo del diseño y adoptadas por el sector fallero no se limitan únicamente al diseño gráfico. Durante el último siglo, la construcción de las fallas ha vivido diversas grandes revoluciones, que incluso se pueden llegar a considerar como innovaciones disruptivas (AEF, 2011), y que han cambiado por completo la forma de materializar los monumentos.



Figura 26. Ninots de cartón piedra, en el taller de Pedro Rodríguez. Fuente Miguel Ángel Montesinos

La primera gran innovación vino de la mano del sector de las figuras para desfiles populares, como gigantes y cabezudos, y la industria juguetera, tan arraigada en la Comunidad Valenciana, de los que se adaptó el método de fabricación de piezas seriadas de cartón piedra, mediante el uso de moldes de escayola (posteriormente, de fibra de vidrio y resina). Este método introdujo una nueva etapa en las fallas, en la que la serialización de figuras y elementos cobró especial relevancia. Los moldes necesarios para la construcción de las piezas de cartón

permitían, además, la reproducción casi infinita de la misma figura, exactamente igual o con ligeras variaciones. La concepción de la falla cambió con la entrada de esta innovación, puesto que, para mejorar la situación económica y laboral de los talleres falleros, y rentabilizar la costosa creación de moldes en las fallas de mayor presupuesto, los monumentos más económicos pasaron a ser casi un producto seriado, que las comisiones podían elegir en base a los moldes de los que disponía el artista.

Ligada al cartón piedra, se introdujo también en el sector la técnica de la vareta, consistente en crear grandes volúmenes a partir de una malla de finos listones de madera sobre una estructura formada por dogas y costillas (perfiles y secciones). Esta técnica se generalizó en las fallas en la década de 1940, y la vareta era recubierta directamente de cartón para obtener las figuras finales, pero no fue hasta treinta años más tarde cuando Antonio García “Tonín”, carpintero en el taller de Vicente Luna, aplicó sus conocimientos en aeromodelismo para depurar la técnica (Esbrí, 2023). En esta época, los volúmenes de vareta se recubrían de barro para modelar las figuras de las que se obtendrían los moldes de escayola, pero la técnica llegó a tal nivel de perfección que Luna decidió, en su falla de 1982 para la Plaza del Ayuntamiento, dejar por primera vez a la vista la figura de madera, con el trabajo

de vareta como acabado final. Con los años, las fallas de vareta vista han alcanzado una gran popularidad, y talleres como el de Manolo García (autor de la falla municipal de 2023 junto con Marina Puche) o Manolo Martín se han especializado en este tipo de carpintería artística, realizando trabajos para ámbitos como la tematización, la decoración y el diseño. Manolo García ha materializado, por ejemplo, la beluga y las medusas de vareta que decoran l'Oceanogràfic, y la tematización de locales como el bar Torino o el restaurante Trinquet de Pelayo (los dos en Valencia), además de escenarios como el del festival Medusa; por su parte, Manolo Martín ha colaborado con Isidro Ferrer (Premio Nacional de Diseño) y Lzf (Luzifer Lamps) en la materialización de algunos de sus productos y proyectos más emblemáticos. Estas colaboraciones demuestran, una vez más, que su carácter efímero no debe invalidar la calidad ni la profesionalidad de las piezas creadas para los monumentos falleros, ya que otros productos realizados con las mismas técnicas e incluso por los mismos profesionales pueden llegar a convertirse en auténticos objetos de culto dentro del sector del diseño.



Figura 27. Falla Plaza del Ayuntamiento 2014, de Manolo García. Fuente Manolo García
 Figura 28. Smelly Fant, de LZF, Isidro Ferrer y Manolo García. Fuente LZF
 Figura 29. Koi, de LZF, Luis Eslava y Manolo García. Fuente Casa Decor

La última revolución se inició en la década de los 90, de la mano de artistas como Vicente Almela o Miguel Santaaulalia, que fueron los primeros en atreverse a incorporar un material ya existente en el mercado desde hacía años, pero que nunca se había utilizado para fabricar esculturas: el poliestireno expandido. Este material, utilizado desde años antes en edificaciones y en envases reunía las características ideales para la fabricación de esculturas efímeras: es ligero, fácil de tallar y esculpir, formalmente estable y muy resistente a las condiciones meteorológicas.

Este segundo gran cambio, durante los primeros años, se limitó al material, que era modelado directamente con técnicas sustractivas por un escultor. Pero, en las dos últimas décadas, con la evolución de la tecnología y su democratización, han surgido nuevas formas de mecanización del material, en el que las máquinas de control numérico computarizado, como las máquinas de corte y las fresadoras, son las encargadas de obtener los grandes

volúmenes de las figuras, que un escultor o trabajador especializado debe pulir y detallar.



Figura 30. Diseño de Diego Iglesias para ninot de la falla Joaquín Costa-Burriana 2020. Fuente Diego Iglesias



Figura 31. Ninot en corcho blanco, de Manuel Algarra para la falla Joaquín Costa-Burriana 2020. Fuente Diego Iglesias

Con la aparición de estas metodologías, se ha producido en el sector fallero la entrada de nuevos profesionales provenientes de ámbitos como el modelado tridimensional de productos, de videojuegos, o de animación, y de ingenieros especializados en fabricación digital o asistida por ordenador.

Asimismo, y como consecuencia del aumento de la concienciación con la sostenibilidad y el impacto ne-

gativo de la fiesta en el medio ambiente, con la cremà de toneladas de poliestireno, han surgido nuevas tendencias en la construcción de fallas que, haciendo uso de materiales más sostenibles y naturales, como el cartón y la madera, se acercan más al proceso de diseño y de fabricación de productos de manera industrial, con lo que, aún de forma casi anecdótica y experimental, han abierto la puerta de entrada a las fallas de nuevas tecnologías y metodologías propias del diseño industrial y la arquitectura. Es el caso, por ejemplo, de las colaboraciones entre el artista David Moreno y el arquitecto Miguel Arraiz en las fallas Castielfabib (2012 y 2013) y Nou Campanar (2015).



Figura 32. Falla Castielfabib 2013, de David Moreno y Miguel Arraiz. Fuente Noel Arraiz

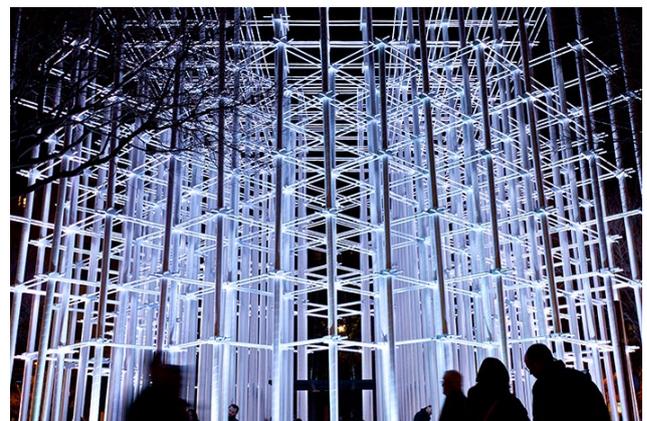


Figura 33. Falla Nou Campanar 2015, de David Moreno y Miguel Arraiz. Fuente Miguel Arraiz

Más adelante, se analizan en profundidad cada una de estas innovaciones, así como los efectos que han tenido en la evolución de la plástica y la técnica fallera.

Para finalizar esta sección, existe una comisión de Valencia que, por sus características únicas, merece una mención aparte. Es el caso de la Falla Mossén Sorell-Corona, un referente en inversión en diseño, experimentación e innovación fallera en todos los ámbitos. Durante los primeros años del concurso de fallas I+E fue la absoluta dominadora de la categoría, pero, desde el año 2014, decidieron ir un paso más allá y dejar de participar en el concurso de fallas experimentales, para normalizar este tipo de fallas y dejar de encasillarlas en su propio gueto. Esta comisión fue pionera en incorporar en la creación de sus fallas a personalidades artísticas provenientes de los más diversos sectores: escultores como Miquel Navarro (2006), diseñadores gráficos, como Javier Jaén, Yinsen Estudio o Isidro Ferrer, e incluso directores de cine, como en el caso de la falla diseñada por Berlanga en el año 2007.



Figura 34. Falla Corona 2013, de Ibán ramón, Dídac Ballester y Emilio Miralles. Fuente WDC Valencia



Figura 35. Falla Corona 2022, de Yinsen Estudio. Fuente WDC Valencia



Figura 36. Llibret Falla Corona 2017, de Isidro Ferrer, y ganador de un Laus. Fuente Falla Corona



Figura 37. Llibret Falla Corona 2019, diseñado por Ibán Ramón y ganador de un Laus. Fuente Falla Corona

Corona es referente en todos los aspectos de la fiesta: su falla es de las que más curiosidad despierta año tras año entre el público que busca nuevas propuestas pero, además, cuidan

otros aspectos como su llibret de falla, que ha llegado a ser compartido, en 2017, el Premio Laus con un catálogo del MoMA de Nueva York y una publicación del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, e incluso su reconocible casal, con un cuidado interiorismo y que cuenta, en su fachada exterior, con un contador que indica los días, horas y minutos restantes para Fallas. Gracias al diseño, esta falla se ha creado un nombre único en la fiesta, ya que, a pesar de no competir en las secciones con más presupuesto, ni de haber ganado grandes premios, ha logrado ser reconocida por toda la ciudad, y, cada año, ser el centro de todas las miradas, curiosas por descubrir qué nueva creación ofrece Corona a las fallas. Es, por lo tanto, una referencia y el claro ejemplo indiscutible de los beneficios, a todos los niveles, que puede llegar a ofrecer la colaboración entre fallas y diseño.

Tras observar la enorme variedad de ámbitos de estudio que abarca la relación entre el diseño y la fiesta fallera, se ha decidido limitar el alcance de este análisis a la influencia del diseño en la construcción de fallas, así como a las innovaciones surgidas en el mundo del diseño (tanto gráfico como de producto) que las fallas han ido adoptando a lo largo de los años. Además, y, valorando el papel que ha tenido el diseño y sus metodologías en la supervivencia del sector de a lo largo de su historia, así como en su evolución desde las primeras fallas hasta los monumentales proyectos que se plantan en la actualidad, se reflexiona sobre el agotamiento del modelo actual de creación de fallas a muchos niveles (creativo, económico y medioambiental), y la función que puede adoptar el diseño como herramienta de resolución de los retos a los que se enfrenta el sector actualmente.

6. Proceso de diseño de una Falla

Para entender el alcance de la influencia del diseño en la construcción de las fallas, resulta indispensable, por un lado, conocer las distintas fases en las que se estructura el proceso de diseño industrial, de una forma genérica, y, por otro lado, comprender cómo se aplica comúnmente este proceso en el desarrollo de un monumento fallero, para ver si hay partes mejorables, que permitirían incrementar la calidad del producto final.

6.1. Proceso de diseño industrial (genérico)

El proceso de diseño de productos es una metodología ampliamente implementada en la industria de prácticamente todos los sectores. Atendiendo a la definición de diseño como “herramienta de resolución de problemas”, el proceso de diseño se puede considerar, por lo tanto, como la metodología que permite resolver un problema o necesidad, con una visión amplia y multidisciplinar.

En primer lugar, es importante remarcar que *“el proceso completo de diseño industrial depende de la tipología del producto que se va a crear y del sistema de producción de la empresa”*. Por lo tanto, la metodología que se va a describir resulta genérica y poco concreta, dado que para su correcta aplicación en cualquier sector debe adaptarse a sus características específicas.

Aunque se ha escrito una gran cantidad de literatura sobre el proceso de diseño y existen infinidad de variaciones según el autor, se ha elegido la descrita por la Fundación Prointec y desarrollada dentro del Proyecto PREDICA (Promoción y estudio para un diseño industrial competitivo), ya que se expone de forma genérica y, además, está especialmente pensada para su aplicación en la industria, por lo que resulta indicada para este trabajo.

La primera fase del proceso, tras establecer el proyecto que se va a realizar y las partes implicadas en él, es la definición estratégica. En esta parte, intervienen la empresa o entidad que realiza el encargo, y los diseñadores, ya que del trabajo conjunto de ambos en una correcta definición de las condiciones del futuro producto dependerá su éxito o fracaso. La definición estratégica resulta especialmente importante, ya que de ella depende que las soluciones que se adopten posteriormente sean las adecuadas para todas las partes implicadas (usuarios, empresa y mercado). En este punto, se pretende definir el producto, teniendo en cuenta las necesidades que va a cubrir, las características de los usuarios a los que va dirigido, y las ventajas que va a tener frente a sus competidores en el mercado. Para desarrollar correctamente la definición estratégica, se deben utilizar herramientas como el estudio de mercado, de viabilidad, de la normativa y legislación que afectan al producto, y del ciclo de vida, prestando especial atención a los aspectos medioambientales. El resultado de esta fase es el brief o pliego de condiciones, un documento que recoge las especificaciones que debe cumplir el producto que se va a diseñar.

Tras la definición estratégica, es el turno de la segunda fase, el diseño conceptual, realizada por el equipo de diseño o creativo. En esta parte, partiendo de la información generada anteriormente y recogida en el brief, se generan una gran variedad de ideas y alternativas, para su posterior clasificación y elección del concepto más apropiado al proyecto. Esta es la fase más creativa de todo el proceso, en la que deben ponerse en práctica todas las técnicas de creatividad que el equipo domine. Es muy importante, en el inicio de esta fase, generar la mayor cantidad de ideas que sea posible, haciendo uso de técnicas como el brainstorming. Conforme avanza el proceso, el foco de atención pasa de la cantidad a la calidad, seleccionando los conceptos que más se adapten a las condiciones del pliego. Es muy recomendable, en esta fase, hacer uso de técnicas de representación como bocetos o renderizados, y de maquetas y prototipos de trabajo, que permiten comunicar y analizar las ideas de una forma mucho más acertada. Finalmente, tras el desarrollo de las distintas propuestas, se deben emplear metodologías de selección para valorar los conceptos y elegir el más apropiado, que sentará la base de la siguiente fase.

La tercera fase es el diseño de detalle, que recoge el desarrollo de la idea elegida. En el diseño de detalle, en el que toman parte ingenieros y diseñadores industriales, se deben determinar las especificaciones técnicas del producto, mediante la resolución a nivel formal (con herramientas CAD de 3D y dibujo técnico, y la elección de materiales) y a nivel competitivo, estudiando el grado de compatibilidad de la idea con el mercado y las tendencias. Esta fase concluye con la obtención de la memoria técnica del producto, que incluye los distintos planos y dibujos constructivos, así como renderizados o fotomontajes que permiten representar el aspecto que tendrá el producto.

En la cuarta fase, la oficina técnica, efectuada por diseñadores industriales o ingenieros, que comprende el ensayo y la verificación, se convierte la solución técnica obtenida anteriormente en una solución fabricable, mediante un proceso iterativo en el que se asegura la factibilidad de producción del producto. Con este fin, se desarrollan prototipos con los que se realizan pruebas con usuarios y en laboratorio, para comprobar la aceptación entre el público y el cumplimiento de la legislación, respectivamente. En esta parte del proceso, se realizan actividades como pruebas materiales, análisis técnicos y económicos, presupuestos, ensayos de usabilidad, selección de proveedores, y prototipos de diversos tipos, como funcionales, formales, o virtuales, entre otros. Al final de la cuarta fase, se obtiene la solución técnica del producto, correctamente contrastada, con planos técnicos de fabricación.

Tras la fase de desarrollo técnico, se pasa a la quinta fase, la producción. En este momento, se pone en marcha el sistema productivo necesario para la fabricación del producto, preparando y coordinando la maquinaria y utillajes necesarios, así como la cadena de producción y montaje. En esta parte, entran en escena los fabricantes del producto, que bien puede ser una o varias industrias, hasta artesanos o profesionales manuales, si se trata de un producto artesanal.

Una de las fases decisivas para el éxito de un producto es su lanzamiento, su distribución y su comercialización. Para que el producto diseñado se posicione correctamente en el mercado, se deben planificar correctamente actividades de prelanzamiento, con la presencia en ferias y eventos de presentación, y de lanzamiento, promoviendo una correcta exposición y comunicación del producto en el punto de venta. Es en este punto cuando cobra especial relevancia el trabajo de los profesionales del marketing, ventas y comunicación.

Finalmente, un buen proceso de diseño incluye entre sus fases el estudio del reciclaje del producto y la evaluación de impacto ambiental de este. El impacto ambiental del producto debe estar presente en la toma de decisiones de todas las fases anteriores, ya que se ve afectado por el diseño del producto, sus materiales, sus procesos de fabricación, y su distribución, entre muchos otros aspectos.

Puesto que el diseño es un proceso circular, los diseñadores deben estudiar profundamente los *outputs* y resultados del producto comercializado, y tenerlos en cuenta dentro de la definición estratégica para el rediseño del producto o el lanzamiento de nuevos proyectos. Es importante remarcar que, aunque la metodología expuesta sirve como modelo genérico, cada proyecto de diseño cuenta con sus singularidades y, por lo tanto, no se debe aplicar esta secuencia de forma estricta, sino que se debe adaptar a cada caso concreto, utilizando las actividades y herramientas que más se adapten al proyecto.

Proceso de diseño industrial (Fuente: Proyecto PREDICA)



Figura 38. Proceso de diseño industrial. Fuente Elaboración propia

6.2. Proceso de diseño aplicado a una falla

El nacimiento de la falla, y el inicio de su proceso, es el momento en el que una comisión encarga un monumento a un artista. Desde este momento, que suele tener lugar pocas semanas después del final del ejercicio fallero, el 19 de marzo, el artista empieza a pensar, diseñar y construir la falla que deberá estar acabada a mediados de marzo para poder plantarla en su demarcación. El proceso de diseño de una falla se realiza normalmente de forma casi automática e intuitiva, motivada muchas veces por la propia inercia de la repetición del ciclo anual. Esto provoca que cada artista, taller, diseñador, o creativo, establezca su propia metodología según su experiencia, formación e inquietudes, aunque, de forma general, es posible obtener una representación aproximada del proceso seguido en el diseño y construcción de una falla, dividida comúnmente en unas seis fases, con las que se puede realizar un ejercicio de paralelismo y comparación con el proceso de diseño industrial genérico.

En primer lugar, en una fase que podría considerarse el equivalente a la definición estratégica, se concretan los aspectos que se deben tener en cuenta antes de pensar el monumento. Estas restricciones vienen dadas en muchos casos por la comisión fallera, pero otros aspectos deben ser decididos por el artista en función de sus capacidades y motivaciones. Las características que dependen de la comisión son las siguientes:

Si se trata de una falla grande o infantil. De este factor dependerá el guion del monumento, ya que, si se trata de una falla infantil, se deben tratar temas apropiados para su público, o si, por el contrario, se trata de una falla grande, se pueden abordar temáticas más adultas, como críticas sociales o políticas, temas económicos, e incluso reflexiones filosóficas. Por otro lado, también dependerá de si es una falla infantil o grande el volumen que tendrá el monumento, ya que las fallas infantiles deben cumplir unas medidas para participar en el concurso: las dimensiones mínimas son un cubo de 1,5 metros en todas sus direcciones, y, las máximas, un cubo de 3 metros de anchura, profundidad y altura. En cambio, las fallas grandes no tienen medidas máximas, por lo que los artistas tienen la libertad de hacer estructuras tan grandes como quieran, que han llegado a superar en ocasiones los 40 metros de altura.



Figura 39. Falla La Nova d'Orriols 2022, de David Sánchez Llargo. Fuente Elaboración propia



Figura 40. Falla Infantil Maestro Gozalbo 2023, de Sergio Amar. Fuente Elaboración propia

El presupuesto con el que se cuenta. No es el mismo diseñar una falla de 200.000€ que una de 2.000€. En función del presupuesto destinado a la falla, se debe proyectar un monumento factible, tanto en dimensiones como en número de ninots. En este aspecto, es muy importante que el artista o el equipo de taller tengan pleno conocimiento de los gastos que va a suponer la falla, como el alquiler del espacio de trabajo y los gastos derivados de los servicios, los salarios de los trabajadores y colaboradores (diseñadores, escultores, operarios, pintores, y cualquier otro especialista), los materiales y proveedores, posibles procesos que se deban subcontratar (boceto, escultura digital, fresado, mecanizado), y el almacenamiento, transporte, e instalación y montaje (plantà) de la falla. En este sentido, resulta muy efectivo el conocimiento por parte del directivo del taller de una estimación del coste por ninot, que incluya los materiales y herramientas necesarios, así como la cantidad de horas requeridas para su fabricación.



Figura 41. Falla Convento Jerusalén-Matemático Marzal 2023, de Pere Baenas, presupuesto 255.000€. Fuente Elaboración propia



Figura 42. Falla Blasco Ibáñez-Mestre Ripoll 2023, de Isidro Ventiscas. Presupuesto 2.000€. Fuente Elaboración propia

Una de las particularidades de las fallas respecto a otros sectores productivos es que, al contrario que ocurre en otro tipo de proyectos, el presupuesto inicial se debe cumplir con gran exactitud, ya que usualmente las comisiones no disponen de medios económicos para incrementarlo en caso de que fuese necesario un reajuste. Por ello, el presupuesto es un factor determinante en todo el proceso de diseño de una falla, y debe estar calculado y organizado de forma precisa para el correcto desarrollo de todas las fases posteriores.

La ubicación de la falla. No es lo mismo diseñar una falla que se plantará en un cruce de calles, que una que se plantará en un solar. Si se planta en una ubicación abierta, la composición deberá ser grande y amplia, para que la falla sea el centro de atención, como en el caso de la Falla Nou Campanar, L'Antiga de Campanar, o Archiduque Carlos-Músico Gómiz; en cambio, si se planta en pleno centro histórico, donde se encuentran las fallas más antiguas, que plantan en demarcaciones realmente pequeñas, la estructura no podrá ser ni muy grande ni muy arriesgada, tanto por el espacio físico

disponible como por los riesgos de la cremà, como en el caso de las fallas Portal de Valldigna-Salinas, Baja-Mesón de Morella, o la Plaza del Pilar.



Figura 43. Falla Nou Campanar 2010, de Pere Baenas, plantada en un solar. Fuente Toffalles



Figura 44. Falla Portal de Valldigna-Salinas 2011, de Ignacio Ferrando, plantada en el casco antiguo. Fuente Toffalles

Por otro lado, el artista o taller también juega un papel importante en las decisiones previas al diseño de la falla. Su experiencia, capacidades, debilidades y fortalezas e inquietudes son factores que debe tener en cuenta para diseñar un proyecto acorde a sus capacidades. Alguna de las herramientas que utilizan los talleres y diseñadores, muchas veces de forma inconsciente y automática, son:

Los inputs y resultados del trabajo realizado el año anterior. Si, en el ejercicio anterior, el taller ha obtenido beneficios y, además, los trabajos realizados han resultado del agrado de la comisión y el público, y han tenido éxito en los premios, se intentará repetir la metodología utilizada; si, por el contrario, el trabajo no ha tenido éxito, o los resultados económicos no han sido los esperados, debe replantearse el modelo de trabajo y el diseño de la falla para revertir la situación. Es un proceso similar al que ocurre en el proceso de diseño de productos, en el que se analizan los resultados de lanzamientos anteriores para rediseños o nuevos proyectos.

El estudio de fallas plantadas en ejercicios anteriores. El análisis de los monumentos que más éxito han obtenido en los años previos resulta especialmente interesante para los artistas, ya que, como si se tratase de un estudio de mercado, permite la identificación de tendencias, de innovaciones (tanto de nuevas estéticas, como de nuevos materiales o procesos), y de modelos de éxito (según las fallas premiadas en las distintas categorías). Este estudio permite a los artistas diseñar sus fallas según sus motivaciones, tanto como si quieren imitar los modelos de fallas más premiados y en tendencia, como si buscan diferenciarse de las propuestas más populares e innovar y experimentar con nuevas tipologías de falla.

El resultado de esta fase podría considerarse como un *brief*, aunque en muy pocas ocasiones se plasma de forma escrita, y únicamente se lleva a cabo de forma automática, intuitiva e incluso inconsciente.

Con toda esta información de entrada, se inicia el diseño conceptual de la falla. Esta es la fase más creativa, ya que es en la que se define la idea y concepto de la obra, y, en líneas generales, la composición y elementos principales de la falla. En este momento, es también cuando se debe decidir, según las inquietudes del equipo creativo y los recursos y el tiempo disponible, si se quiere diseñar un proyecto totalmente nuevo o si, por el contrario, se quiere reutilizar parte o la totalidad de un proyecto realizado anteriormente y susceptible de ser serializado. En función de esta decisión, se realizan distintas técnicas de creatividad para obtener el tema central de la falla (si no viene dado por la comisión) y las líneas generales de la composición. En algunas de las fallas de las secciones más importantes, conscientes de la importancia de un buen diseño conceptual, en este *brainstorming* suelen participar el artista o director del taller, el diseñador, en caso de que no sea el propio artista, el guionista o equipo de guionistas, e incluso la junta directiva de la comisión. Con este equipo de trabajo, se obtiene un tema sobre el que trabajar que sea del agrado tanto del cliente como del equipo creativo. Tras la definición de la temática, se pasa a trabajar en la composición de la falla. Para esta tarea, los artistas, diseñadores, y creativos en general, hacen uso de una gran variedad de métodos, como bocetos, premaquetas y maquetas de trabajo, entre otros. Se debe ser muy exigente con el cumplimiento de las restricciones impuestas en el *brief* anterior, valorando aspectos como la adecuación al presupuesto y la integración con el entorno, entre otros.

Es en esta fase cuando el artista debe decidir también la metodología de fabricación que será utilizada en la falla, ya que no se diseña de igual manera una falla que va a ser construida en vareta (madera) que una que va a ser fabricada con cartón piedra, mediante la utilización de moldes, o con las nuevas metodologías en materiales poliméricos, con técnicas como el fresado o la impresión 3D. En el caso de las fallas, en la mayoría de las ocasiones, el material sí definirá la forma y aspecto final del monumento, por lo que es importante tener en cuenta las características del material que se quiere utilizar cuando se diseñan las figuras.

Esta segunda fase concluye con un primer proyecto que, tras ser presentado a la comisión, es aceptado o modificado y rediseñado hasta ser del agrado de los clientes, en este caso, los miembros de la falla.

Una vez aprobado el anteproyecto, el equipo creativo pasa a diseñar en detalle la falla, definiendo por completo el cuerpo central, y determinando las escenas y ninots que completarán la composición. El resultado de esta tercera fase es el proyecto de la falla, que agrupa el boceto tanto de la composición en general como de cada uno de los elementos que la conforman. En este punto, también se realiza la maqueta de la falla, ya sea física,

modelando con métodos de escultura convencional un modelo a escala del monumento, o digital, con el uso de software de modelado y escultura informatizados. La maqueta o modelo digital de la falla es un aspecto crítico del proceso, ya que de ellos dependerá el aspecto formal del monumento, pero, además, se deben contemplar aspectos como la distribución de volúmenes y pesos, con programas de cálculo, la viabilidad de la estructura interna de la falla, o la facilidad de fabricación del monumento, ya que, en el sector de las fallas, la optimización de recursos como el material y el tiempo resulta fundamental para adaptarse a los ajustados presupuestos.



Figura 45. Boceto Falla Camí Nou 2021, de Diego Iglesias para Toni Pérez. Fuente Moisés Ojeda



Figura 46. Modelado digital Falla Camí Nou 2021, de Moisés Ojeda para Toni Pérez. Fuente Moisés Ojeda

El siguiente paso es el que se podría asimilar con la fase de oficina técnica. En esta fase, se puede validar el modelado digital mediante la impresión de la maqueta para obtener un modelo físico, utilizando métodos como la impresión 3D o la estereolitografía, o haciendo uso de herramientas de realidad virtual para la visualización del diseño. Una vez validado el modelado, se deben preparar los recursos necesarios para fabricarla: en el caso de las fallas de vareta, por ejemplo, se preparan los perfiles necesarios para fabricar la figura en madera; en el caso de las fallas de corcho blanco, se disponen los archivos digitales para el corte o fresado de las figuras. Además, se debe temporizar con gran precisión todo el proceso de manufacturación de la falla, ajustándolo al tiempo disponible debido a que la fecha límite de entrega es completamente inalterable por la participación de la obra en el concurso. La compleja organización y distribución del tiempo suele ser un factor clave en el éxito de un proyecto, por lo que no se debe omitir en ningún caso esta fase del proceso. También

es importante, en el caso de que se subcontraten algunas de los procesos de fabricación, seleccionar correctamente las partes implicadas, como las empresas de mecanizado y fresado, los encargados de la carpintería y estructura de la falla, o los pintores y decoradores, entre otros, tanto para lograr una correcta distribución del tiempo como la adecuación al presupuesto establecido.

La fase que ocupa la mayor cantidad de tiempo de todo el proceso de la falla, debido a su carácter marcadamente manual, sigue siendo la de su fabricación. En esta fase es importante seguir las condiciones y el calendario establecidos anteriormente, y ajustar los gastos de fabricación al presupuesto disponible.



Figura 47. Construcción Falla Camí Nou 2021, de Toni Pérez. Fuente Moisés Ojeda



Figura 48. Falla Camí Nou 2021, de Toni Pérez. Fuente Cendra Digital

La última fase de la falla es el transporte, montaje (plantà) y exposición en su emplazamiento hasta el momento de la cremà. Se podría crear un paralelismo entre esta fase y la distribución y comercialización de un producto. Por un lado, es importante optimizar la fase de transporte y montaje para reducir gastos y evitar daños y desperfectos en la falla. Por otro lado, aunque, a diferencia de un producto, la falla no está pensada para su comercialización tras ser fabricada, sino que ya tiene un cliente definido antes de empezar su proceso, sí que debe cuidar su presentación y exposición para lograr el deseado éxito, tanto del público en general, como del jurado de las distintas secciones del concurso. Para ello, es importante cuidar detalles como la distribución y posición de los distintos elementos en el emplazamiento, la comunicación de la falla, tanto en su ubicación, con el correcto diseño y colocación de carteles explicativos, como en redes sociales (Tortajada, 2015), o la presentación de la obra, teniendo en cuenta la decoración y la escenografía, mediante el uso de técnicas de jardinería, de ambientación y de escaparatismo, para crear un conjunto armonioso y visualmente atractivo.

Finalmente, una de las principales diferencias entre el proceso global de la falla y el de un producto genérico, es el final de su ciclo de vida. Si en el diseño de un producto se debe tener muy en cuenta el impacto ambiental y el reciclaje o el tratamiento de los residuos



Figura 49. Cremà Falla Camí Nou 2023, de Toni Pérez. Fuente Cendra Digital

del producto, valorando técnicas de ecodiseño como el uso de procesos de producción de bajo impacto, la reducción de componentes o del número de materiales utilizados, el fin de una falla es siempre su combustión, que, inevitablemente, es un proceso contaminante con un impacto altamente negativo en el medio ambiente. La única posibilidad de reducir el impacto de una falla es el uso de materiales de producción renovable, que emitan menos compuestos tóxicos durante su combustión, y sean menos peligrosos y dañinos para la salud de los trabajadores del sector; la reducción del uso de materiales sintéticos, que resultan nocivos tanto en su manufacturación como en su combustión; o la optimización de los procesos de fabricación, utilizando técnicas avanzadas que minimicen la generación de residuos.

Proceso de diseño aplicado a una falla



Figura 50. Proceso de diseño aplicado a una falla. Fuente Elaboración propia

6.3.Comparativa y propuestas de mejora

Tras ver las fases en las que se suele dividir, de forma genérica, el proceso de diseño de cualquier producto, y las partes del proceso creativo de una falla, se puede realizar un ejercicio de paralelismo entre ambas metodologías, detectando las fases donde existe mayor similitud, y los puntos donde la aplicación de las metodologías utilizadas en los procesos de diseño de productos permitiría una mejora en el diseño de la falla.

Tanto el proceso de diseño universal, como el de la falla, se inician con una fase de diseño estratégico, en las que se deciden las directrices que determinarán las características del futuro producto. En el diseño de producto, en esta fase inicial suelen intervenir de forma directa y activa tanto la empresa o entidad que encarga el proyecto, y que será responsable de su comercialización o distribución, y los diseñadores que se encargarán de dar forma al producto. Es esencial que, para la definición del *briefing*, exista un trabajo conjunto de las dos partes, puesto que los diseñadores deben conocer las inquietudes, deseos y personalidad de la empresa para la que trabajan, sus debilidades y sus fortalezas, los procesos productivos que domina, los proveedores, intermediarios y colaboradores externos con los que suele trabajar, entre otros, para que el producto se adapte correctamente a su catálogo, y el proyecto sea exitoso. Por otro lado, también interviene, aunque de forma indirecta y pasiva, el público al que va destinado el producto, puesto que se deben estudiar y conocer profundamente sus inquietudes y deseos, su comportamiento de compra, o su opinión hacia productos similares o la competencia, entre muchos otros aspectos, puesto que el diseño debe ir enfocado hacia el público objetivo para lograr un éxito en su futuro lanzamiento.

En el caso de la falla, en la mayoría de las ocasiones, la comisión realiza el encargo al artista o taller en los primeros meses del ejercicio, y su contacto desaparece en ese momento hasta llegado el momento de presentar el proyecto, de realizar las institucionales visitas al taller, o incluso de plantar el monumento. Esto provoca, en muchos casos, un desinterés generalizado por parte de los miembros de la comisión hacia su propia falla. Además, en muchas ocasiones, tampoco se suelen tener en cuenta tanto como se debería los *outputs* de ejercicios anteriores, en cuanto a opiniones de expertos, de falleros, o del público en general, y se suele dar una excesiva relevancia a los premios y a las opiniones de los jurados, que suelen premiar las mismas tipologías de fallas todos los años, limitando, por lo tanto, la creatividad de los artistas y diseñadores, y la evolución estética y conceptual de las fallas. En este sentido, un trabajo conjunto de los creativos y de la comisión podría revertir la situación, al involucrar a los responsables del encargo, y futuros receptos de la falla, en la definición de las bases del proyecto. De esta forma, la comisión tomaría una parte mucho más activa en el proceso, permitiendo el desarrollo de ideas más frescas y variadas de lo que seguramente podría plantear el artista por cuenta propia. Además, permitiría también al artista, al trabajar conjuntamente con los falleros, alejarse de la influencia y presión de los premios, que suelen obligarlo a la repetición de modelos premiados en el ejercicio an-

terior para intentar satisfacer a la comisión y asegurarse el trabajo de los siguientes años, obteniendo, en muchas ocasiones, un resultado opuesto al deseado, al desencadenar en fallas repetitivas y sin componentes innovadores o creativos. Por otro lado, es importante remarcar, en esta parte, que, al contrario de lo que suele suceder en el diseño de productos industriales, la comisión fallera es el cliente que realiza el encargo y, a la vez, forma parte también de los usuarios finales que disfrutan de la obra plantada, junto con el resto de visitantes y turistas. Estas ideas se desarrollan con mayor profundidad en el apartado *8.1. Diseño como motor de renovación estética y conceptual*, donde además se presentan algunos ejemplos de éxito de sinergias entre comisión y artista en la fase inicial de la falla.

La siguiente fase del proceso es el diseño conceptual, la parte más creativa, donde, a partir del *briefing* obtenido de la definición estratégica, se generan una gran cantidad de ideas y alternativas para el proyecto, haciendo uso de las más variadas técnicas de creatividad. En el caso de la falla, en esta fase es donde aparecen, si existen, la figura del guionista, que define la temática y crítica de la falla, y del diseñador, que es quien concreta el proyecto que posteriormente será materializada por el taller. En muchas ocasiones, el guionista entrega el guión y la crítica al diseñador, y, por su lado, el diseñador realiza por cuenta propia el boceto o la maqueta de la falla, y posteriormente lo entrega al artista o taller para que la fabrique. Este trabajo autónomo y separado por las distintas partes puede influir negativamente en el resultado del proyecto, puesto que, si no existe comunicación entre el guionista, diseñador, y constructores, el proyecto diseñado puede no adaptarse a la metodología del trabajo del taller o a sus capacidades. Dicho de otra forma, es importante que el diseño permita al artista explotar sus puntos fuertes y sus fortalezas, y que tenga en cuenta también sus limitaciones o puntos débiles. En otras ocasiones, se subestima la fase de diseño, elaborando proyectos que repiten patrones ya exprimidos, e incluso figuras o fallas enteras, sin realizar ejercicios de creatividad para ofrecer propuestas nuevas. Además, también se debe tener en cuenta en este punto la opinión de la comisión fallera, que es el cliente del proyecto, y quien decide aprobarlo o no. Por eso, en este punto resulta muy enriquecedor para todas las partes un trabajo conjunto, con reuniones de equipos de trabajo y metodologías de creatividad que incluyan a los guionistas, a los diseñadores, a los artistas, e incluso a la directiva de la comisión, para que todas las partes puedan expresar sus necesidades y aspiraciones desde el inicio del proyecto, sentando unas bases firmes, y evitando posteriores inconvenientes que pueden incluir negativamente en el resultado. En el punto *7.1.1. Diseño gráfico y de producto en las Fallas*, se estudia con más profundidad la entrada de profesionales del diseño en el sector de las fallas, así como las consecuencias directas de estas sinergias, mientras que en el apartado *8.1. Diseño como motor de renovación estética y conceptual* se reflexiona acerca de la importancia del diseño dentro del proceso creativo de la falla, así como de nuevas vías por explorar o poco exploradas, que podrían permitir una actualización y renovación del sector.

La tercera fase del proceso de diseño de la falla es la del modelado de las maquetas y modelos de las figuras, ya sean físicas o digitales, para acabar de definir el aspecto del monumento, así como su composición global. Comparándolo con el proceso de diseño genérico de un producto, se podría realizar un símil con la fase de diseño de detalle, donde se definen todas las características de la alternativa elegida de la fase anterior. En este punto intervienen, en el caso de productos industriales, diseñadores industriales, y, en el caso de las fallas, suelen participar escultores profesionales, independientemente de que modelen las maquetas con métodos tradicionales o informatizados. Esta es una de las partes del proceso de la falla que más ha evolucionado en los últimos años, tecnificando el sector al hacer uso de las más avanzadas herramientas CAD (diseño asistido por ordenador).

El siguiente punto del proceso de diseño es la oficina técnica, que tendría su equivalente en la falla en la preparación y planificación de la construcción de la falla. Es en esta parte del proceso cuando los artistas y creativos deben terminar de definir las metodologías con las que se va a fabricar la falla. Actualmente, existen un gran número de enfoques posibles, que van desde los métodos más artesanales, como el modelado en barro y la reproducción en cartón piedra, hasta los más contemporáneos, con el uso de maquinaria CNC, aunque ya es posible identificar nuevos planteamientos que abordan la falla como un producto industrial, valiéndose de procesos de fabricación informatizados y seriados, como en el caso de las fallas del arquitecto Miguel Arraiz, analizadas más adelante en el documento. Además, en esta fase se deben preparar los recursos necesarios para la materialización del proyecto, ya sean los perfiles de madera, en el caso de las fallas de vareta, o los archivos digitales para mecanizado, en las fallas de poliestireno expandido. En esta fase, además, se debe, o se debería, validar el proyecto y su viabilidad, haciendo uso de técnicas CAE (ingeniería asistida por ordenador). En algunos casos concretos de las fallas muy arriesgadas o con presupuestos elevados, han llegado a intervenir ingenieros especializados en cálculo de estructuras y distribución de pesos, para evitar imprevistos que pueden llegar a acabar con la caída de la falla, con los riesgos humanos y materiales que esto conlleva. En este sentido, se podría invertir más en estos cálculos y simulaciones, para asegurar la estabilidad y seguridad de unas estructuras que pueden llegar a superar los 30 o 40 metros. Las ideas referentes a la fase 5 (diseño de detalle) y 6 (oficina técnica) se desarrollan en el punto 7.1.2. *Escultura digital y aplicaciones CAD y CAE*.

Posteriormente, llega la fase que más se extiende en el tiempo dentro del proceso de la falla, que es su fabricación. A diferencia de la mayoría de los productos industriales, la falla sigue teniendo un importante componente artesanal, que en la actualidad sigue siendo imposible de informatizar o digitalizar (con la excepción ya nombrada de las fallas experimentales que abordan la construcción del monumento de una forma totalmente industrializada). Tras un rápido análisis a las metodologías utilizadas actualmente por los artistas falleros, en el punto 7.2. *Innovaciones en la fase de materialización y fabricación*, se puede pensar que todas las partes susceptibles de ser informatizadas ya están siendo exprimidas

por los profesionales del sector, y que, con las tecnologías actuales, existe poco margen de mejora en este punto. Por otra parte, existen metodologías que se están introduciendo tímidamente y que seguramente seguirán evolucionando e integrándose más en el proceso de la falla, como la impresión 3D en plásticos o el corte láser, que permiten obtener detalles y precisiones casi imposibles de conseguir de forma manual, incrementando la calidad final del producto. Una técnica que muy posiblemente acabará revolucionando el sector a largo plazo, cuando la tecnología lo permita, es la impresión tridimensional de figuras de grandes dimensiones en nuevos materiales sostenibles, una vía de investigación que actualmente ya está siendo explorada por diversos profesionales, aunque su implementación a gran escala todavía queda lejos en el tiempo.

La sexta fase es la *plantà*, que podría compararse con la distribución y comercialización de un producto, en la que se transporta el monumento y se monta en su lugar de exposición. En este punto, todavía existe un margen de mejora enorme, tanto para los artistas como para las comisiones, en lo referente a exposición y comunicación de la falla. Son todavía muy pocas las personas conscientes de la importancia de una correcta exposición del monumento en su emplazamiento, cuidando detalles como la contaminación visual, la decoración, o la ambientación, que pueden jugar muy a favor o en contra del trabajo realizado. En este sentido, una de las comisiones punteras son las fallas Duque de Gaeta y Maestro Gozalbo, que cuidan hasta el último detalle la presentación de sus fallas, implementando ambientación sonora e incluso olfativa en sus emplazamientos. También resulta destacable el poco interés de todas las partes implicadas en una correcta difusión de los trabajos en redes sociales y medios de comunicación, puesto que, a pesar de su enorme potencial, las fallas todavía siguen resultando unas grandes desconocidas a nivel mundial, incluso dentro de los sectores creativos y artísticos, donde podrían llegar a destacar como uno de los formatos más singulares y potentes que existen en todo el mundo.

Finalmente, la principal diferencia entre un producto genérico y una falla es el final de su vida útil, que, si en el caso del primero, es, o debería ser, el reciclaje, en el caso de la falla es inevitablemente su combustión en la *cremà*. Por ello, si bien en el proceso de diseño de un producto se deben tener muy en cuenta estrategias de ecodiseño, para permitir su reparación, reacondicionado o reciclado, o para utilizar materiales y procesos de bajo impacto, en las fallas, por lo general, la sostenibilidad no suele ser un factor determinante en el proceso creativo. Por ello, podría resultar muy interesante estudiar la aplicación de estrategias de ecodiseño a la falla, utilizando materiales y procesos que generen el menor impacto posible, así como materias primas naturales y sostenibles que no generen partículas tóxicas durante su combustión, evitando en la medida de lo posible el uso de materiales sintéticos, que generan un elevado impacto negativo durante su elaboración, manipulación y combustión. En el punto 8.2. *Diseño como fuente de soluciones a las problemáticas medioambientales y de sostenibilidad* se trata con mayor detalle esta problemática, detectando algunos casos de éxito que han experimentado con metodologías más sostenibles, y oportunidades

futuras entre las que podría estar la solución a la problemática ambiental de la fiesta, que, por el momento, sigue resultando una incógnita.

Comparativa entre el proceso de diseño genérico y el proceso de diseño de una falla		
Fase del proceso de diseño genérico	Fase del proceso de diseño de la falla equivalente	Propuestas de mejora
Definición estratégica	Definición estratégica	Involucrar a los miembros de la comisión en la definición del <i>brief</i> del proyecto; intentar desmarcarse de la presión de los premios (8.1)
Diseño conceptual	Diseño conceptual (bocetado)	Participación de diseñadores y creativos externos (equipos multidisciplinares); colaboración activa entre guionista, diseñador y constructor; entrada, incorporación y aceptación de nuevas propuestas (7.1.1)
Diseño de detalle	Diseño de detalle (escenas, maqueta...)	Seguir trabajando en la incorporación del modelado digital en el sector (7.1.2)
Oficina técnica	Validación y preparación para la fabricación	Estudios CAE de prevención de riesgos, visualizaciones en realidad aumentada para validar el modelado digital y su integración en el entorno (7.1.2)
Producción	Fabricación	Seguir incorporando nuevas metodologías de precisión (corte láser, impresión 3D); investigaciones de desarrollo de nuevos materiales y de impresoras 3D de gran formato (7.2)
Comercialización	Plantà	Mayor cobertura y comunicación en redes
Mercado	Exposició	Mayor cuidado de las condiciones de exposición (contaminación visual, ambientación, decoración), mayor difusión en medios y redes
Reciclaje	Cremà	Estrategias de ecodiseño para tratar de reducir el impacto ambiental (8.2)

Tabla 1. Comparativa entre el proceso de diseño genérico y el proceso de diseño de una falla, y puntos del trabajo donde se tratan. Fuente Elaboración Propia

7. Innovaciones en la creación de las Fallas

Desde la profesionalización de la construcción de fallas, el oficio de artista fallero ha buscado lo mismo que en cualquier otra actividad económica: aumentar su productividad, eficiencia, eficacia, y su competitividad, minimizando los tiempos de trabajo al mismo tiempo que se incrementa la calidad del producto final. Por ello, la creación de fallas siempre ha estado abierta a innovaciones provenientes de metodologías de producción de otros sectores (Abeledo y Rausell, 2011), como la artesanía, la carpintería, el diseño industrial, o el diseño gráfico, entre otros, para intentar obtener nuevas y creativas soluciones con las que conseguir un mejor resultado y, además, de forma más rápida.

Existen varios motivos por los que en el sector fallero se dan las circunstancias idóneas para las innovaciones: en primer lugar, la organización gremial, que busca transmitir conocimientos entre sus miembros, orientar las innovaciones tecnológicas, y estimular su difusión; en segundo lugar, la concentración geográfica del oficio en una sola comunidad autónoma, y más aún en el polígono de la Ciudad Fallera (Valencia), lo que facilita la expansión y difusión de dichas innovaciones; y, por último, el ciclo anual fallero, que acepta o rechaza las innovaciones de forma rápida y dinámica cada año, según el éxito en premios y en crítica, y que permite corregir cada año las innovaciones y nuevas ideas tras evaluarlas cada marzo al observar sus resultados.

En este punto, es conveniente entender el significado de innovación, y diferenciar entre los cuatro tipos de innovación que define el Manual de Oslo (OCDE, Eurostat, 2005): innovaciones de producto, innovaciones de proceso, innovaciones organizativas, e innovaciones de mercadotecnia.

En primer lugar, según el Manual de Oslo, una innovación es *“la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”*. El concepto abarca, además, los productos, los procesos y las metodologías que las empresas han desarrollado por su propia cuenta, o bien los que han adoptado de otras empresas u organizaciones.

Las innovaciones de producto tienen lugar cuando se producen cambios significativos en las características de los bienes o los servicios, y cuando aparecen productos totalmente nuevos en el mercado.

Las innovaciones de proceso, por su parte, *“son cambios significativos en los métodos de producción y de distribución”*. Engloban los cambios producidos en las técnicas, los materiales, los equipos, y los programas informáticos utilizados, y su objetivo es mejorar la calidad del producto y disminuir los costes unitarios, tanto de producción como de distribución.

Las innovaciones organizativas abarcan la puesta en práctica de nuevas metodologías de

organización, que pueden referirse a cambios en los métodos de la empresa, en la organización del lugar del trabajo, o en las relaciones de la empresa con otros agentes.

Finalmente, las innovaciones de mercadotecnia se refieren a la introducción de nuevos métodos de comercialización, que pueden incluir cambios en el diseño y el packaging de los productos, en su promoción, y en la fijación del precio.

Las innovaciones en la fase de diseño de la falla se pueden considerar tanto de producto como de proceso. De producto porque la incursión de diseñadores gráficos, ilustradores, diseñadores industriales, y arquitectos, entre otros, ha buscado la renovación estética y conceptual del monumento, y la introducción de nuevos estilos, temáticas y, en definitiva, formas de entender la falla. Este hecho, si bien en el grueso de fallas se ha producido de manera gradual e incremental, en las fallas experimentales se evidencia considerablemente más, puesto que, en la mayoría de los casos, se han buscado innovaciones disruptivas, que han replanteado el concepto de falla, tanto en su forma como en su argumento. Por otro lado, la innovación ha sido también de proceso, puesto que, independientemente del estilo del artista, ilustrador o diseñador, la implementación de nuevas herramientas digitales, como el software de ilustración y diseño, o las tabletas gráficas, ha permitido reducir los tiempos y, además, incrementar la calidad del producto, en este caso, el boceto.

En cuanto a la fase de materialización, la falla se ha mantenido, desde su aparición, como un producto con unas características muy especiales, que lo diferencian de otros sectores, ya que, en su esencia, sigue siendo un producto artesano, por lo que, aunque si bien es cierto que el resultado final de la falla ha ido evolucionando a lo largo de los años, las mayores innovaciones han sido de proceso, buscando mejorar la reducción del factor trabajo, la mejora de la calidad del producto, más flexibilidad en los procesos productivos, incrementar la eficiencia en la gestión del tiempo, y reducir el tiempo de producción y, por lo tanto, de acceso al mercado (Abeledo y Rausell, 2011).

En un mercado tan competitivo, reducido, y cíclico, como el de las fallas, las innovaciones deben mejorar la rentabilidad de quienes las adoptan a corto plazo, y permitirles incrementar la facturación y la cuota de mercado a largo plazo; además, también es importante que se incremente la calidad del producto, puesto que la competitividad que promueve el concurso oficial de fallas permite a los talleres más premiados incrementar su reputación y, por tanto, su cuota de mercado. A continuación, se detallan las innovaciones que se han producido, se están produciendo o sería beneficioso que se produjesen en las distintas fases del proceso constructivo, así como las consecuencias que tienen tanto para el sector como para la falla.

7.1. Innovaciones en las fases de ideación, bocetado y modelado

7.1.1. Diseño gráfico y de producto en las Fallas

Tal y como se ha expuesto anteriormente, las fallas son un objeto de estudio muy complejo, que transita en la frontera entre el arte, el diseño y la producción industrial. Por lo tanto, no es de extrañar pensar que, simultáneamente al aumento de la complejidad del proceso creativo de una falla, se hayan ido incorporando nuevos profesionales al proceso.

En primer lugar, fueron los escultores e imagineros los que se sumaron a los propios falleros en la construcción de los monumentos. En este contexto, era cuestión de tiempo que se sumara la presencia de un nuevo profesional: el diseñador, el encargado de dar forma a la idea o concepto, y plasmarla en dos dimensiones para que el resto del equipo pueda materializarla.

De la mano del diseño gráfico y la ilustración, llega una de las primeras innovaciones que el mundo fallero ha acabado asumiendo como propia: la aparición de la figura del diseñador, separada de la del constructor o fabricante del producto final.

En este sentido, es inevitable pasar por alto una circunstancia análoga entre esta parte del proceso de la creación de una falla y la misma fase en la creación de cualquier producto industrial: la separación entre la figura del diseñador, y los constructores o fabricantes del producto final. Este hecho acerca más la construcción de las fallas al diseño que al arte, donde, por norma general, es el propio artista el que idea y materializa sus creaciones. Esta separación de procesos, tareas, y responsabilidades, adquirida del mundo del diseño, ha favorecido la evolución temática, estilística, constructiva y conceptual de las fallas, al permitir la entrada al proceso de creación de monumentos falleros de diseñadores externos, provenientes de los más diversos ámbitos, desde el diseño industrial hasta el diseño gráfico, e incluso el diseño de videojuegos, la arquitectura y la ingeniería, a un sector tradicionalmente conservador y reticente a innovaciones e incursiones externas.

A pesar de que actualmente no se dispone de suficiente información como para afirmar que fuese la primera colaboración de esta tipología en el sector fallero, uno de los primeros y más conocidos casos, por la popularidad del diseñador y la ubicación de la falla, fue la falla diseñada por el polifacético artista Salvador Dalí para la comisión de El Foc (actual Falla Plaza del Ayuntamiento) en el año 1954, construida por el artista fallero Octavio Vicent. La falla, titulada Corrida de toros surrealista, despertó una enorme controversia en la época, ya que seguía el estilo surrealista del artista catalán, por lo que muchos valencianos la consideraron un ataque a la tradición fallera. Además, por la escasa o nula colaboración entre Dalí y Vicent en la fase de diseño, el constructor tuvo grandes dificultades para materializarla en tres dimensiones, ya que el diseño no dejaba claros la posición y tridimensionalidad de muchas de las piezas.

Por otro lado, la falla tuvo una enorme popularidad entre los turistas y el público no fallero, llegando a ser la más visitada de todas las plantadas en el año 1954. Por todo ello, a pesar de que la experiencia de la colaboración entre un diseñador externo y un artista fallero fue considerada inicialmente un fracaso, supuso una primera aproximación a las posibilidades que podría llegar a ofrecer esta simbiosis en un futuro.

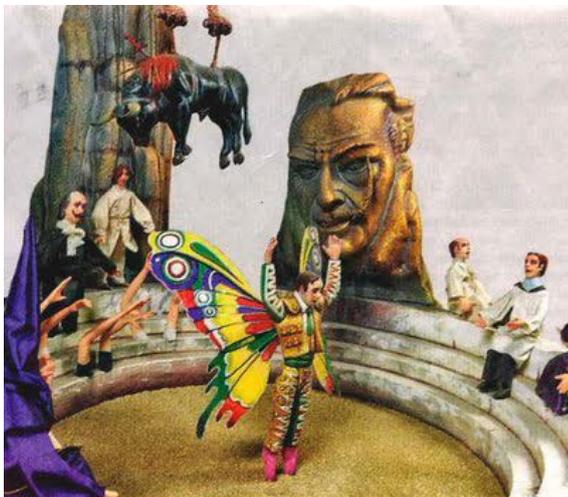


Figura 51. Maqueta de la Falla El Foc 1954, diseñada por Salvador Dalí, expuesta el 2009 en el Reial Cercle Artístic de Barcelona. Fuente VGV



Figura 52. Fallas de Vicente Luna para la Plaza del Ayuntamiento 1982 y 1980, diseñadas por Soriano Izquierdo. Fuente Soriano Izquierdo



Otro de los primeros casos conocidos de diseñadores externos en las fallas es el del pintor José Soriano Izquierdo, quien durante la década de los 70 diseñó para Vicente Luna varias fallas para la Plaza del Ayuntamiento, aunque de un corte más clásico y acorde a los gustos predominantes de la época.

Ya en los años 80, volvemos a encontrar incursiones de diseñadores e ilustradores externos a las fallas, que introdujeron nuevas ideas y estéticas en una época en el que el barroquismo y la caricatura eran los estilos dominantes. Es el caso de las fallas plantadas en la Plaza del Ayuntamiento los años 1986 y 1987, diseñadas por Manuel Vicent y Sento Llobell y materializadas por Manolo Martín López, que mostraron definitivamente los espléndidos resultados que puede ofrecer la colaboración multidisciplinar (Romero, Gómez y Chornet, 2022, Falles Experimentals, Experimentar amb falles, p. 39). De estas dos fallas, destaca la segunda, ya que *“supuso una innovació sin precedents en el món faller”* (Pepe Romero, 2022). En este caso, la falla consistía en una reproducción a escala real de la casa consistorial y, además, fue plantada enfrente del edificio original. La parte posterior dejaba ver la estructura de madera y, además, sirvió como escenario para diversos conciertos y espectáculos. La colaboración multidisciplinar no quedó únicamente en el diseño, ya que Francis Montesinos y Tono Sanmartín se encargaron de vestir y maquillar todos los ninots.

Es muy remarcable que todos los casos anteriormente mencionados fueron plantados en el mismo emplazamiento, la Plaza del Ayuntamiento. Para encontrar la respuesta a este curioso dato no es necesaria mucha investigación: la falla de esta plaza no compite en el concurso, por lo que no está sometida a la presión de los premios, y los artistas que plantan en ella pueden atreverse a explorar nuevas estéticas sin temor a ser castigados por los jurados. Además, hay que tener en cuenta que, junto a la falla ganadora de Sección Especial, es la falla más visitada y mediática, por lo que resulta un atractivo escaparate para diseñadores y artistas, tanto falleros como ajenos a las fallas, incluso a nivel nacional.



Figura 53. Falla Plaza del Ayuntamiento 1986, de Manolo Martín y Sento Llobell. Fuente Cendra Digital



Figura 54. Falla Plaza del Ayuntamiento 1987, de Manolo Martín y Sento Llobell. Fuente Levante-EMV

A partir de estas dos fallas, consideradas como hitos en la evolución de la estética fallera, las colaboraciones y los equipos multidisciplinares empezaron a multiplicarse en las fallas más importantes de la ciudad. Destacan los diseños de Ortifus para la Falla Plaza del Ayuntamiento (1988, materializada por Manuel Martín), Blanquerías (1994, realizada por Agustín Villanueva) o Na Jordana (2014, de José Latorre y Gabriel Sanz), de Sigfrido Martín Begué para Na Jordana (2001, con Manuel Martín), entre muchos otros.

Ya en los años 2000, la figura del diseñador está plenamente aceptada en el proceso creativo de una falla, y algunos diseñadores gráficos llegan a convertirse en piezas clave de muchos talleres,

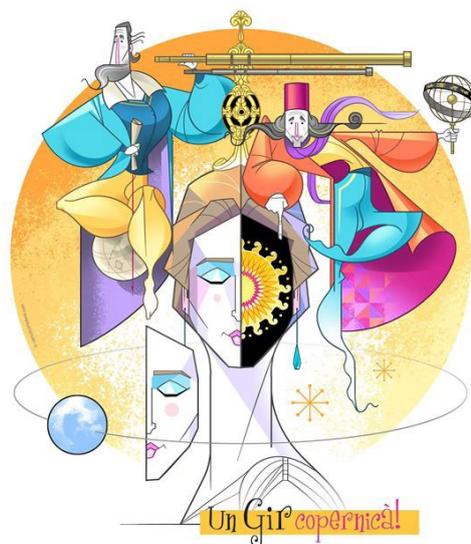


Figura 55. Boceto Foguera Infantil Baver-Els Antigons 2019, de Carlos Corredera. Fuente Carlos Corredera

imprimiéndoles personalidad y adaptándolos a las nuevas realidades estéticas. En este sentido, destaca la figura de Ramón Pla (primero para el taller de José Latorre y Gabriel Sanz, y, posteriormente, para artistas como Javier Álvarez-Sala, Miguel Santaaulalia o Carlos Carsí, siendo una pieza importante en la obtención de primeros premios de Sección Especial por parte de estos artistas) y de Carlos Corredera (diseñador de los proyectos de Vicente Martínez durante años, es considerado uno de los creativos claves en la transformación estética y conceptual de las fallas en el siglo XXI).

Actualmente, ya hay más fallas diseñadas por profesionales externos al taller, que ideadas por el propio artista. Este hecho es especialmente notable en la Sección Especial, donde, realizando un pequeño análisis, el porcentaje de proyectos diseñados por profesionales se ha incrementado en un 58% en tan solo 20 años.

Fallas de Sección Especial que cuentan con un diseñador externo entre el equipo creativo				
Año	Nº de fallas en la sección	Nº de fallas diseñadas por el artista	Nº de fallas que cuentan con un diseñador externo	Porcentaje de fallas que cuentan con un diseñador externo (en %)
2003	13	9	4	31
2004	13	8	5	38
2005	15	11	4	27
2006	14	6	8	57
2007	14	6	8	57
2008	14	7	7	50
2009	14	6	8	57
2010	13	2	11	85
2011	13	3	10	77
2012	13	4	9	69
2013	11	3	8	73
2014	12	3	9	75
2015	12	4	8	67
2016	12	4	8	67
2017	11	2	9	82
2018	9	0	9	100
2019	9	1	8	89
2021	9	0	9	100
2022	10	1	9	90
2023	9	1	8	89

Tabla 2. Fallas de Sección Especial que cuentan con un diseñador externo, entre los años 2003 y 2023. Fuente Elaboración Propia

De la tabla 1, resulta destacable que, en los últimos años, ha habido hasta dos ejercicios en los que la totalidad de las fallas de la Sección han contado con un diseñador en el equipo de trabajo. Esto demuestra el éxito de esta fórmula, originaria del diseño de producto, en la que, de la figura del diseñador y su trabajo, reside gran parte del éxito o el fracaso del proyecto o producto final.

Hay una comisión de Valencia que, por sus características únicas, destaca especialmente sobre el resto. Es el caso de la Falla Mossén Sorell-Corona, ya mencionada anteriormente, un referente en inversión en diseño. Dominadora absoluta del concurso de fallas I+E durante años, fue pionera en incorporar en la creación de sus fallas a personalidades artísticas provenientes de los más diversos sectores, como la escultura (con Miquel Navarro, en 2006), el diseño gráfico (con Javier Jaén, Dídac Ballester o Yinsen Estudio) e incluso el cine (con la falla diseñada por Berlanga en el año 2007).



Figura 56. Falla Corona 2017, de Isidro Ferrer y Manolo Martín. Fuente WDC Valencia



Figura 57. Falla Corona 2018, de Fermín Jiménez Landa y Manolo Martín. Fuente Rafa Esteve

Es importante destacar que, en todos los casos, los diseñadores de los distintos proyectos han contado con el apoyo de talleres de contrastados artistas falleros para materializar sus propuestas, como el taller de Manolo García, el de Emilio Miralles, o el de Manolo Martín, entre otros. Este hecho deja patente que, a pesar de que el trabajo del diseñador es importante, el éxito final del proyecto reside en un buen trabajo en equipo y una correcta materialización.

Es también muy remarcable, aunque, por el momento, nunca ha llegado a materializarse, la candidatura que presentó el artista fallero Alejandro Santaaulalia junto a Jaime Hayón, uno de los diseñadores españoles con más proyección internacional en la actualidad, para realizar la falla municipal de 2019. Aunque no resultaron el proyecto elegido, es un claro ejemplo del poder de atracción y el área de creatividad que pueden resultar las fallas para diseñadores y artistas de renombre a nivel nacional e incluso internacional.

Aunque la cocreación y colaboración entre diseñadores e ilustradores externos al mundo de las fallas y artistas falleros esté dando unos resultados excelentes, no se debe infravalorar

la capacidad de innovación y creatividad inherente del propio sector de los artistas falleros.

En este punto, es importante recordar el debate abierto sobre si se puede considerar que todas las fallas llevan el diseño entre sus características innatas o, por el contrario, solo un reducido número de las que se plantan cada año apuestan por el diseño.

En este caso, tal como reflexionó Ricardo Ruiz en el debate "*Falles i disseny*", si un modelo creativo es repetido hasta la saciedad, como ha ocurrido con muchas tendencias artísticas y conceptuales falleras, se puede llegar a considerar que ha dejado de tener en cuenta el diseño en su concepción y creación, ya que no está aportando nuevas soluciones ni pretende aportarlas, sino que únicamente se limita a repetir patrones premiados y aceptados socialmente como válidos y tradicionales.

Teniendo en cuenta este breve apunte, es posible considerar que, a lo largo de la historia de las fallas, han existido ciertos artistas que han apostado por ir un paso más allá en sus creaciones e intentar reconducirlas hacia los movimientos artísticos y tendencias contemporáneos de cada momento histórico.

El padre de la innovación y renovación fallera es, indiscutiblemente, el artista Ricardo Rubert. Este artista, que llegó a plantar fallas de Sección Especial y la Falla municipal, bebía de las corrientes más contemporáneas, como el surrealismo o el futurismo. Su obra maestra es la falla "*Nuevo caballo de Troya*" (1963), rematada por un colosal caballo de líneas futuristas, que contaba con un interior visitable y preparado para realizar conciertos y reuniones en su planta superior, por lo que la falla transitaba en la línea entre el arte, la arquitectura y el diseño, ya que bebía de todas estas artes para lograr lo que se podría llegar a considerar una obra de arte total.



Figura 58. Falla Plaza del Ayuntamiento 1963, de Ricardo Rubert. Fuente Soriano Izquierdo

Otro de los referentes de la renovación fallera, tanto plástica como temática, es Alfredo Ruiz, quien ha llegado a contar con una exposición propia en el IVAM en 2023, *Alfredo Ruiz: camins cap a la modernitat a les fallas*. El caso de Alfredo Ruiz resulta especialmente peculiar: planta fallas desde el año 1968 y, en los primeros años de su carrera, consiguió no solo importantes galardones como el primer premio de las fallas infantiles de 1968, los primeros premios de 1970 y 1972 en la Sección 1ªA y de 1973 en Sección Especial, o los tres ninots indultats consecutivos entre 1970 y 1972, sino renovar la estética fallera de la época, partiendo de un estilo grotesco y con colores estridentes predominantes en esos

años, hasta llegar a un modelado estilizado y simplificado, con una pintura suave y de colores pastel, revolucionando los gustos del sector fallero, e iniciando el camino que seguirían artistas como Julio Monterrubio. Pero las inquietudes de Ruiz no le permitieron estancarse en ese estilo premiado que él mismo había iniciado, sino que le motivaron para continuar su evolución tanto estética, sintetizando cada vez más sus figuras y utilizando colores neutros, como conceptual, desmarcándose de las temáticas grotescas y satíricas falleras, en favor de guiones sociales, pedagógicos, e incluso éticos. Una de sus obras más conocidas es la falla que plantó en Mossén Sorell-Corona 2008, donde la abstracción total predominaba ya en la forma, rompiendo la estructura típica de la falla (vertical, con un cuerpo central rodeado de ninots) al idear un único prisma rojo, totalmente horizontal. Aunque su evolución personal lo alejó de la élite de las fallas y de los premios y reconocimientos que había disfrutado en los inicios de su carrera, la aportación de Alfredo Ruiz a las fallas es, sin duda, remarcable. Se puede considerar el iniciador de una nueva corriente en el sector, en la que la acomodación y repetición de temáticas y estéticas premiadas año tras año deja paso a la reflexión, al cuestionamiento del modelo hegemónico de monumento, a la búsqueda de nuevas soluciones para evitar una concepción de falla demasiado exprimida y caduca. El valor de Alfredo Ruiz como artista fallero va incluso más allá: *“una persona que no se ha atrevido a crear ruido, sino que lo ha tenido como consecuencia de los que han visto su obra con los ojos cerrados debe estar destacado”* (Mesa, 1980), es decir, su obra no persigue crear confrontación ni polémica, sino ser honesta con la metodología de trabajo de su creador, que persigue a toda costa no caer en repeticiones y en la mediocridad. Precisamente, los ideales de Ruiz coinciden en gran parte con las premisas básicas del diseño: la reflexión previa al trabajo, el evitar la repetición de soluciones ya existentes, y la búsqueda de nuevas respuestas que se adapten a las nuevas realidades.

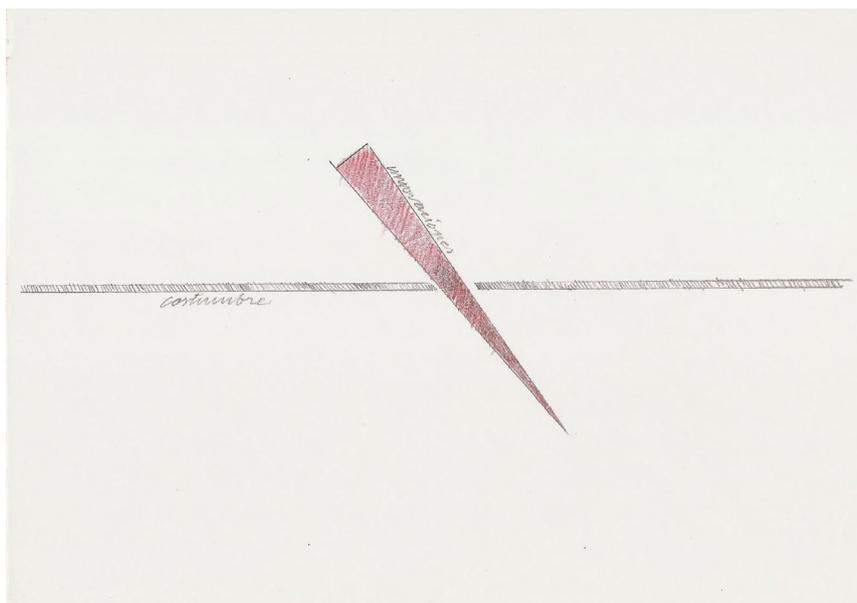


Figura 59. Apunte para la Falla Corona 2008, de Alfredo Ruiz. Fuente Alfredo Ruiz



Figura 60. Falla Corona 2008, de Alfredo Ruiz. Fuente Alfredo Ruiz



Figura 61. Ninots de Alfredo Ruiz expuestos en la muestra Alfredo Ruiz camins cap a la modernitat a les falles. Fuente Elaboración propia

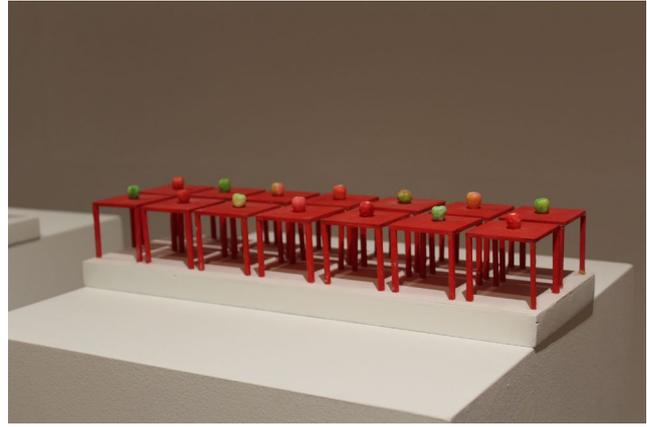


Figura 62. Ninots de Alfredo Ruiz expuestos en la muestra Alfredo Ruiz camins cap a la modernitat a les falles. Fuente Elaboración propia

En las últimas dos décadas, la mayor revolución a nivel conceptual y estético ha tenido lugar, indudablemente, en las fallas infantiles (Martínez, tal como se cita en Antequera, 2014). Las principales causas del cambio y renovación en el mundo de las fallas infantiles son, por un lado, el cambio generacional de los artistas falleros, ya que, por razones de logística e infraestructura, los nuevos artistas jóvenes, que han crecido y aprendido en un contexto cultural mucho más diverso y plural que las anteriores generaciones, suelen introducirse en el sector construyendo fallas infantiles; por otro lado, muchos de estos jóvenes artistas suelen tener estudios relacionados con el arte y el diseño, y suelen ser titulados en Bellas Artes, diseño industrial, o arquitectura, por lo que sus influencias son mucho más diversas y pueden ofrecer obras más personales y diferenciadas del resto de propuestas.

En este sentido, uno de los artistas infantiles más destacados es Sergio Amar. Licenciado en Bellas Artes en la Facultad de San Carlos en la Universitat Politècnica de València, firma fallas desde el año 2005 y, entre 2007 y 2023, ha plantado ininterrumpidamente en la Sección Especial Infantil. Influenciado desde sus inicios por la ilustración y la historieta gráfica (Lagarda, 2015), su trabajo tiende a la simplificación, con colores planos y vivos, para lograr que temas complejos y pedagógicos sean asumidos por todo tipo de públicos, incluidos los más pequeños, los receptores finales de las fallas infantiles. Amar critica, del mundo de las fallas, el poco espacio que dedica a la reflexión, a la no repetición de los errores del pasado, y a la desconsideración hacia el proceso creativo que existe detrás de un monumento.

Otro de las artistas con más personalidad del panorama actual es Marina Puche. Nieta de Julián Puche e hija de Pepe Puche, míticos artistas falleros, combina la ilustración y el diseño (sector en el que ha creado su propia marca de láminas, joyería y cerámica, Manitas de Plata) con las fallas, donde ha sabido trasladar sus líneas frescas y estilizadas a sus ninots, labrándose un estilo propio y reconocible, que supone una oleada de optimismo naíf (Lagarda, 2018). Ha plantado diversas fallas infantiles, llegando a obtener el 3º Premio de la Sección Especial en 2012, y, en los últimos años, ha pasado a colaborar en fallas grandes, como la falla para la Plaza del Ayuntamiento de 2023, con el taller de Manolo García.

En 2024, es una de las coautoras de la falla infantil municipal, junto a los artistas Ceballos y Sanabria.



Figura 63. Detalle falla infantil Maestro Gozalbo 2023, de Sergio Amar. Fuente Elaboración propia



Figura 64. Detalle Falla infantil Reino de Valencia-Císcar 2018, de Marina Puche. Fuente Elaboración propia

Como en el ejemplo de Marina Puche, y, aunque en menor proporción, en las fallas grandes también es posible encontrar ejemplos de artistas que aportan una visión renovada y transformadora al tradicionalmente conservador concurso de fallas. En este sentido, destacan las obras del artista Miguel Hache en las fallas Corona (2019), Borrull-Socors (2022) y Plaza del Árbol (2023), realizadas en su mayoría con materiales reciclados o sostenibles;



Figura 65. Falla La Punta 2018, de Ricard Balanzà

las fallas de la artista Reyes Pe para Castielfabib, de una gran fuerza visual y conceptual, realizadas con materiales más respetuosos con el medio ambiente, sobre todo con tela, la técnica que más domina Reyes, y reconocidas por publicaciones como Vogue; o las obras de Ricard Balanzà, en las que plasma sus conocimientos del sector cerámico para crear unas figuras únicas y personales, de un aspecto inusual y una gran fuerza escultórica. En este aspecto, es importante remarcar que, aunque desde sus inicios, las fallas experimentales solían estar relegadas a la obtención de los premios I+E (Innovación y Experimentación) y no solían ser premiadas en el concurso general, en los últimos años han empezado a obtener galardones muy destacables en las categorías en las que compiten, destacando, por ejemplo, la falla de Miguel Hache para Borrull-Socors 2022 (1º Premio y 2º de I+G de la sección 7A, además del 1º de Fallas Experimentales) o para la Plaza del Árbol en 2023 (2º Premio y 1º de I+G de la sección 6C).

7.1.1.1. Introducción de software especializado

Con la entrada en el proceso de producción de fallas de la figura del diseñador, se ha incorporado también software especializado originario del sector del diseño.

Los programas de software de diseño gráfico y conceptual más utilizados siguen siendo, desde su aparición, el Adobe Illustrator y el Adobe Photoshop.

El primero de los dos, el Adobe Illustrator, es el software más utilizado en diseño gráfico y vectorial, por su facilidad de uso para realizar ilustraciones y diseños vectoriales, así como para digitalizar ilustraciones realizadas en papel.



Figura 66. Boceto Falla Maestro Gozalbo 2015, realizado por Ramón Pla mediante técnicas digitales. Fuente Ramón Pla

El segundo, el Adobe Photoshop, es un software de diseño que trabaja por píxeles, por lo que es el indicado para ilustraciones y diseños complejos, donde se quiere conseguir un nivel alto de detalles, gracias a sus herramientas de pinceles y de retoques.

Muchos diseñadores de fallas hacen uso de ambos programas según el acabado que desean para sus diseños: para un acabado plano y vectorial, el ideal es Illustrator, mientras que para ilustraciones detalladas y con texturas, Photoshop resulta el software indicado. Además, se pueden utilizar de forma conjunta los dos programas para explotar las cualidades de cada uno y lograr resultados mucho más atractivos.

Recientemente, y con la proliferación de las tabletas, han aparecido otros programas de dibujo y diseño más intuitivos y

fáciles de utilizar, como ProCreate, que facilitan la fase de dibujo y reducen el tiempo y el software necesarios para plasmar en dos dimensiones el proyecto.

El uso de este software ha facilitado enormemente el proceso de plasmar en dos dimensiones la falla para presentarla tanto a la comisión como al gran público. Antes de su aparición, el artista o diseñador debía realizar toda la ilustración desde 0, aunque el proyecto fuese muy similar a alguno realizado anteriormente con ligeras variaciones. Con el uso de estos programas y de archivos independientes para cada elemento, figura o ninot, los artistas

pueden crearse catálogos y bibliotecas de todas las figuras que pueden realizar, y crear con ellos múltiples variaciones de bocetos, con los que adaptar el proyecto a las dimensiones deseadas o al presupuesto de cada comisión, añadiendo o suprimiendo elementos a la composición de una forma casi instantánea. Esta característica resulta especialmente útil a los artistas que trabajan con moldes y reproducciones de cartón o poliéster, y para los que disponen de un archivo de modelos digitales de figuras para fresado o corte CNC, ya que pueden crear bocetos y composiciones adaptados a cada ocasión con las ilustraciones independientes de cada uno de los ninots que pueden construir.



Figura 67. Comparativa de dos bocetos de falla infantil realizados a partir de la combinación de los mismos ninots, del artista Salva Dolz. Fuente Cendra Digital

7.1.2. Escultura digital y aplicaciones CAD y CAE

Desde la aparición de la falla artística, en los primeros años del siglo XX, ha habido un elemento de trabajo que, junto con el boceto, ha sido indispensable para la realización de las fallas de mayor envergadura: la maqueta, un modelo a escala del cuerpo central o incluso de la falla completa, que sirve de ayuda a los constructores para guiarse en la fabricación del monumento a escala real. Esta maqueta, realizada en madera, arcilla, plastilina o escayola, sirve para la toma de medidas y el cálculo de escalas y dimensiones. Por ejemplo, con la introducción de la técnica de la vareta, la maqueta se cortaba transversalmente para obtener secciones equidistantes entre sí y que, trasladadas con la ayuda de cuadrículas o proyectores sobre planchas de madera a la escala deseada, permitían obtener una aproximación de los volúmenes, que se acababan de conformar recubriendo la estructura con finas varillas de madera (Colomina, 2006).



Figura 68. Maqueta Falla Mercado Central 2015, de Vicente Martínez. Fuente Cendra Digital

Con la introducción de nuevos materiales, como el poliestireno expandido, y de nuevas metodologías de fabricación informatizadas, como el mecanizado, el corte CNC, o la impresión 3D, las técnicas para trasladar los diseños desde la maqueta a la falla cambiaron por completo, y surgió la necesidad de digitalizar dichos modelos a escala para su posterior fabricación asistida por ordenador. De esta manera, *“la confección artesanal de maquetas y su posterior seccionamiento manual ha dado paso al prototipaje por medio de aplicaciones informáticas”* (Colomina, 2011). Durante los primeros años de introducción de estas nuevas tecnologías en el sector, y, tal como apunta Colomina, los artistas seguían prefiriendo modelar físicamente las maquetas, utilizando materiales como la arcilla o la plastilina, puesto que la escultura de las fallas siempre se había considerado un proceso enteramente artesanal y artístico, al que no se quería renunciar ni sustituir por un trabajo enteramente informático. Para el tratamiento informático de las maquetas físicas, normalmente realizadas por escultores especializados, como Joan Coderch o Sergio Penadés, es necesario digitalizarlas por medio de escáneres 3D.

El escaneado 3D permite generar modelos digitales tridimensionales partiendo de objetos físicos. Esta tecnología se desarrolló, en sus inicios, para ser aplicada en el diseño industrial y mecánico, pero muy rápidamente profesionales de otros sectores descubrieron las bondades que esta metodología podía aportar en ámbitos como la odontología y la cirugía maxilofacial, la ortopedia y la medicina, la automoción, la aeronáutica, la ciencia naval, el

arte, y la conservación del patrimonio.

Existen varios tipos de escaneado 3D. Por un lado, existe el escaneado por contacto, en el que se palpa la pieza con un elemento conectado a un control numérico que escribe las coordenadas XYZ en el espacio, y, para este tipo de escaneo, se pueden montar palpadores en el cabezal de máquinas CNC de control numérico. Aunque es el método más preciso, está cada vez más en desuso por el auge de los escáneres sin contacto u ópticos.

Dentro de este segundo grupo, es posible encontrar los escáneres a través de luz estructurada, en los que se proyectan patrones o cuadrículas de luz sobre el objeto. Al proyectarse sobre el objeto, se deforman, y es el análisis de estas deformaciones lo que permite reconstruir tridimensionalmente el objeto que las causa.

Por otro lado, existen también el escaneo láser, que a su vez agrupa dos tecnologías. En primer lugar, el escáner de tiempo de vuelo, en el que se dirigen uno o varios láseres al objeto, y se mide el tiempo que la luz tarda en rebotar y volver al lugar de emisión. Con la medición del tiempo que ha tardado en volver la luz, se calculan las distancias de cada punto del objeto al escáner, lo que permite reconstruir virtualmente el objeto. En segundo lugar, el escaneo de medición de la triangulación, en el que, mediante un receptor y un láser, y según los principios de trigonometría, se calcula la distancia de rebote. Con estos datos, el software especializado puede reconstruir la red de puntos que recreará la superficie del objeto.



Figura 69. Escaneado de la maqueta de un ninot de la Falla Na Jordana 2018, de Toni Pérez, mediante un escáner de luz estructurada. Fuente Rafa Tortosa



Figura 70. Modelo digital obtenido del escaneado de una maqueta, de la Falla Na Jordana 2016, de Toni Pérez. Fuente Global Geomática

Los métodos expuestos, a pesar de que proporcionan resultados precisos, requieren de un equipamiento específico que, en ocasiones, puede resultar excesivamente costoso. Afortunadamente, existe un método, la fotogrametría, mucho más económico y sencillo, que

únicamente requiere de una cámara de fotos, e incluso un teléfono móvil, para tomar una secuencia de fotos del objeto que se quiere escanear. Introduciendo las fotos en un software de fotogrametría especializado, se obtiene un modelo tridimensional, que, a pesar de que no resulta tan preciso como con los otros métodos, se puede exportar a otros programas de modelado digital para su reconstrucción y reparación de los fallos que pueda presentar.

Ya en el año 2011, Antoni Colomina se aventuraba a afirmar que *“tanto los métodos utilizados en el diseño del producto como en los procesos de manufactura aprovechan el know-how de las nuevas tecnologías”*. Aseguraba, además, que las aplicaciones informáticas CAD (Computer Aided Design) iban a adquirir cada vez más relevancia en el planteamiento inicial y el diseño de las figuras. Con estas tecnologías, se podría *“formalizar el ninot de manera virtual, como antes hacían los dibujos con el lápiz, los bocetos de tinta y acuarela o las maquetas de barro o plastilina”*, utilizando únicamente un ordenador y una tableta gráfica. En ese momento, aunque Colomina concluía que *“no caminamos lejos del diseño de las maquetas de inicio en el entorno de una aplicación 3D”*, los artistas seguían prefiriendo modelar físicamente las maquetas, ya que los equipos necesarios seguían resultando demasiado costosos y desconocidos para el sector.

La introducción del escaneo 3D permitió incorporar al proceso de construcción de fallas nuevas metodologías como el corte de planchas en máquinas CNC o el fresado en bloques de poliestireno, reduciendo enormemente los tiempos de trabajo, al eliminar la necesidad de trasladar y escalar las dimensiones de la maqueta al producto final de forma manual, y hacerlo de forma totalmente informatizada. Pero, como ha ocurrido comúnmente a lo largo de la historia de las fallas, hubo artistas que, sin conformarse con estos avances, vieron el potencial del modelado digital que, desde muchos años antes, había revolucionado las películas de animación, los videojuegos, e industrias y sectores como el mobiliario, la automoción, la decoración, la orfebrería, el packaging, el juguete, e incluso la medicina y la ciencia.

Uno de estos artistas innovadores, Raúl Martínez, más conocido como Chucky, casualmente tenía entre sus conocidos un escultor digital que, tras estudiar Bellas Artes, se especializó en animación por ordenador, e inició su carrera profesional en el mundo del videojuego y la animación. En el año 2012, Raúl Martínez le ofreció la posibilidad a su amigo Daniel Gomz (su apodo profesional) de experimentar con el modelado digital en una de sus fallas. De esta forma, nació Parc Central Rock, plantada en la Falla Bailén-Xàtiva. La implementación de esta metodología, con mucha investigación por parte de los implicados, resultó todo un éxito, y despertó la curiosidad de muchos otros profesionales del sector que rápidamente descubrieron las



Figura 71. Falla Bailén-Xàtiva 2012, de Raúl Martínez. Primera falla modelada mediante técnicas digitales por Daniel Gomz. Fuente Cendra Digital

bondades de la escultura digital frente a las maquetas físicas. Actualmente, Daniel Gomz es uno de los escultores digitales más reconocidos en el sector fallero, y sus trabajos, tanto de diseño como de modelado, son requeridos por los talleres falleros más productivos y premiados. Sus pinceles digitales han diseñado, entre otros, los primeros premios de Sección Especial de los años 2018 (con Convento Jerusalén, del artista Pere Baenas) y de 2023 (con la Falla Exposición, de David Sánchez Llongo).

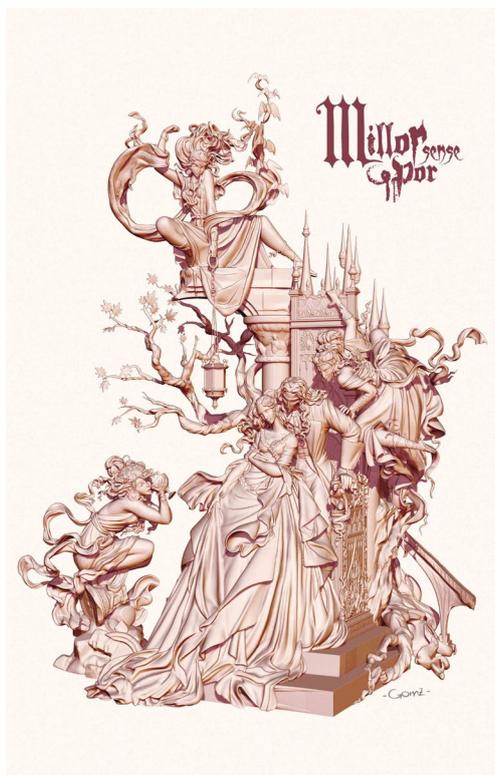


Figura 72. Modelado digital de Daniel Gomz para la Falla Maestro Gozalbo 2016, de Manuel Algarra. Fuente Daniel Gomz

Figura 73. Falla Maestro Gozalbo 2016, de Manuel Algarra. Fuente Falla Maestro Gozalbo

Otro de los adoptadores iniciales de esta innovación fue el veterano artista Miguel Santaaulalia Núñez, padre de la saga más exitosa de artistas falleros. Miguel, retirado desde el año 2012 de la construcción de monumentos por su jubilación, siguió ligado a las fallas modelando maquetas para sus hijos, todos artistas falleros. En el año 2012, el artista, que tenía su residencia en Cullera, estaba modelando la maqueta de la falla municipal de Valencia, que construía su hijo Alejandro Santaaulalia. Empezó a modelarla en plastilina y escayola, siguiendo la metodología tradicional, pero enviar las figuras que iba modelando hasta el taller de su hijo en Valencia se convirtió en un importante

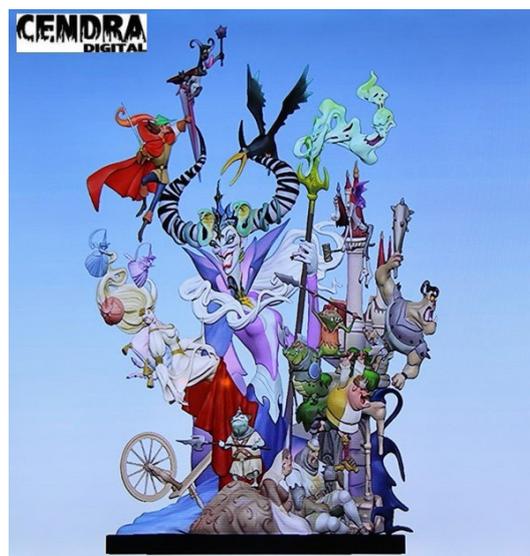


Figura 74. Modelado digital de Miguel Santaaulalia para la Falla L'Antiga 2016, de Alejandro Santaaulalia. Fuente Cendra Digital

inconveniente. Aprovechando el tiempo libre del que disfrutaba tras su jubilación, empezó a experimentar con software de modelado digital, como ZBrush, y, rápidamente, se formó de manera autodidacta en la escultura virtual. Miguel, tal como cita Lola Soriano (2015) defiende que “*el sistema digital tiene todas las ventajas del mundo. Estás sentado en el sillón y puedes modelar sin subirte a escaleras ni mancharte las manos y el perfeccionismo que se consigue no se puede comparar con el manual*”. Además, se abaratan los costes “*y puedes ampliar parte de la figura, darle vueltas, pegar y cortar. Es una herramienta de trabajo, pero sigue siendo el artesano el que diseña y modela*”. Santaeulalia ha esculpido digitalmente fallas para la Plaza del Ayuntamiento, para L’Antiga o para Convento Jerusalén, entre otras reconocidas comisiones, que han obtenido remarcables galardones en la Sección Especial, lo que ha facilitado que otros artistas se fijen y se interesen en esta nueva metodología con el fin de aplicarla en sus trabajos.

En la actualidad, muchos escultores de fallas que empezaron con la escultura tradicional han experimentado una transición hasta el modelado digital, al descubrir todas las bondades de esta metodología. Es el caso, por ejemplo, de Carles Mondrià o Eva María Cuerva. Por otro lado, se puede encontrar también el caso opuesto, en el que profesionales de la escultura digital se han incorporado al sector de las fallas, como Paco Camallonga, Moisés Ojeda o Daniel Gomz. Finalmente, muchos artistas falleros se han interesado también por aprender esta nueva técnica e implementarla ellos mismos en sus trabajos, como Xavier Herrero, Iván Tortajada o Mario Gual, entre muchos otros.



Figura 75. Modelado digital de Moisés Ojeda para la Foguera Séneca Autobusos 2016, de José Gallego y Manuel Algarra. Fuente Moisés Ojeda



Figura 77. Figura de la Foguera Séneca Autobusos 2016, de José Gallego y Toni Pérez. Fuente Cendra Digital

La adaptación y consolidación de estas nuevas metodologías de trabajo, basadas en la informática, ha tenido consecuencias de muy diversa índole en las fallas, como tuvo en su momento la serialización causada por el cartón y los moldes utilizados para fabricar las figuras. Más allá de permitir el uso de nuevas metodologías de fabricación como el mecanizado, ha permitido también optimizar los recursos y mejorar la calidad del producto, entre otros.

Por un lado, permite a los diseñadores, mediante del uso de software como ZBrush, aplicar color al modelado, para estudiar la combinación cromática y el equilibrio de colores de todo el monumento, de una forma mucho más completa y precisa que la que permite un boceto bidimensional.

Por otro lado, la tecnología CAE (*Computer Aided Engineering*) permite, utilizando programas especializados, el cálculo de propiedades físicas de los objetos, como el peso que tendrá el ninot o su centro de gravedad, para realizar posteriormente las estructuras minimizando el factor de riesgo, e incluso facilitando el trabajo de los bomberos, al analizar la probabilidad de la dirección de caída de las figuras más grandes en la cremà (UPV, 2013).

La consolidación de la escultura digital en fallas ha provocado el nacimiento de un mercado interno en el sector de archivos de figuras y piezas, e incluso de fallas enteras, que los artistas intercambian o venden para poder ser reproducidos por otros talleres, con el fin de evitar la inversión que supone la creación de un nuevo modelado digital. Este mercado, aunque permite rentabilizar el trabajo de los talleres falleros, reduciendo tiempos y costes, ha sido, y es, objeto de duras críticas, por la repetición de fallas enteras y por ser el principal causante de “una preocupante homogeneización estética y del contenido readaptado, en muchas ocasiones, con calzador” (Lagarda, 2015). Esta problemática se desarrolla en profundidad más adelante, tras estudiar las nuevas metodologías de trabajo que permiten la reproductividad técnica.

Por otro lado, ha permitido una increíble reducción de tiempos y de material. Mientras que modelar una maqueta física puede costar desde 2 semanas hasta 2 meses, y de 2.000 a 7.000€, dependiendo del tamaño y de la complejidad del modelado (Soriano, 2015), un escultor digital con práctica puede terminar una maqueta en cuestión de días, sin más equipamiento que un ordenador, una tableta gráfica y un software de modelado, de los que incluso existen versiones gratuitas. Además, no se necesita espacio físico para modelar ni para guardar la maqueta, ya que todos los archivos son completamente digitales. Asimismo, cada artista, diseñador, o escultor, puede crearse sus propias bibliotecas y librerías de elementos y herramientas, con las que optimizar el modelado, reutilizando, por ejemplo, mallas básicas y genéricas de cuerpos y cabezas, elementos como manos, orejas, narices, y otras partes del cuerpo, y cualquier otro tipo de objeto y accesorio con los que completar la composición en un tiempo reducido.



Figura 78. Modelado digital Falla Plaza del Pilar 2019, de Carles Mondrià para Paco Torres. Fuente Carles Mondrià

Figura 79. Falla Plaza del Pilar 2019, de Paco Torres. Fuente Cendra Digital



Figura 80. Falla El Mercat d'Alzira 2021, de Rafael Ibáñez. Fuente Cendra Digital

Figura 81. Falla Raval de Cullera 2023, de Toni Pérez. Fuente Cendra Digital

Finalmente, la escultura digital también ha cambiado radicalmente la forma de presentar los proyectos. Mientras que, hasta hace pocos años, el formato común de presentación de las fallas en actos como Una festa per a tots, en la que se presentan las fallas de Sección Especial, constaba del boceto y la maqueta física; en la actualidad, este modelo ha cambiado radicalmente, pasando a presentarse el boceto o ilustración y un video de la maqueta digital en una pantalla, que muestra las distintas vistas del proyecto con un detalle difícil de alcanzar con la maqueta tradicional. Este formato de presentación permite una gran libertad creativa a los diseñadores y creativos, ya que permite determinar los planos, puntos de vista y movimientos de cámara deseados que muestren la maqueta de una forma atractiva, e incluso permite la incorporación de audio y música al video.

A pesar de las múltiples ventajas de este formato, todavía existe un sector del público que prefiere poder observar un modelo físico antes que una pantalla (Domínguez, 2015). Afor-

tunadamente, este inconveniente se puede resolver de una forma relativamente sencilla, con la impresión en 3D de la maqueta de la falla, que, por un lado, sirve para mostrar el proyecto al público más conservador, y, por otro lado, funciona como herramienta de trabajo para los artistas que siguen prefiriendo tener un modelo físico para guiarse en la fabricación y montaje del monumento.



Figura 82. Maqueta digital Falla Mercado Central 2014, de Xavier Herrero. Fuente Cendra Digital



Figura 83. Falla Mercado Central 2014, de Xavier Herrero. Fuente Cendra Digital

Introducción de las maquetas digitales en las Fallas de Sección Especial				
Año	Nº de fallas en la sección	Nº de fallas con maqueta física (escultura tradicional)	Nº de fallas con maqueta digital	Porcentaje de fallas con maqueta digital (%)
2013	11	11	0	0
2014	12	11	1	8
2015	12	9	2	17
2016	12	6	6	50
2017	11	7	4	36
2018	9	5	4	44
2019	9	4	5	56
2021	9	1	8	89
2022	10	1	9	90
2023	9	1	8	89

Tabla 3. Fallas de Sección Especial que cuentan con modelado digital entre los años 2013 y 2023. Fuente Elaboración Propia

Los artistas y talleres han sido, como siempre, muy receptivos con esta innovación, capaz de reducir los costes económicos y de tiempo en sus trabajos. La siguiente tabla muestra la progresiva incorporación de la escultura digital en los proyectos de las fallas de Sección Especial, desde el año 2014, en el que por primera vez una falla de la máxima categoría contó con una maqueta digital (Falla Mercado Central, de Xavier Herrero) hasta los últimos tres años, en los que únicamente un taller se resiste a abandonar la escultura tradicional en sus proyectos. La aceptación de esta innovación ha sido, por lo tanto, muy rápida, y ya se ha extendido en la práctica totalidad de talleres y de secciones, gracias a su facilidad de aplicación sobre procesos ya existentes, y a los bajos requerimientos de equipamiento necesarios para implementarla.

7.1.2.1. Introducción de software especializado

La aparición de la escultura digital en las fallas ha introducido en el sector nuevo software especializado en esta disciplina, como ZBrush, Blender, 3DStudio o Maya. Estos programas de modelado permiten la obtención de modelos digitales detallados susceptibles de ser mecanizados o fabricados por distintas técnicas informatizadas. Es importante remarcar, en este punto, que la escultura digital es un tipo de modelado 3D, entre los muchos otros que existen, que facilita el modelado orgánico mediante los *pixols* o *voxels*, que son la unidad cúbica de las que se compone un objeto tridimensional, es decir, el equivalente al píxel en un objeto bidimensional (Ruiz, 2020).



Figura 84. Modelado digital de un ninot en el entorno de ZBrush. Fuente Elaboración propia



Figura 85. Modelado de un ninot renderizado en Keyshot. Fuente Elaboración propia

Entre los más utilizados, se encuentra, sin duda, el ZBrush. Este software, creado en 1999, revolucionó el mundo del modelado digital, al permitir la escultura orgánica de una forma intuitiva imitando la escultura tradicional. Este programa no utiliza vectores, polígonos o vértices, sino que se trabaja con una tableta gráfica, modificando las esculturas como si de una materia moldeable (arcilla o plastilina) se tratara. Con su tecnología, se puede trabajar con modelos realistas y detallados formados por millones de polígonos de una forma muy fluida, sin consumir demasiados recursos en el ordenador.

Otro de los más populares entre los escultores digitales es Blender. Es un software libre, por lo que no necesita licencia para su uso (incluido el de fines comerciales). Es ampliamente utilizado para modelado tridimensional, animación, renderizado y pintura digital (Sánchez Rodríguez, 2020).

Para crear visualizaciones atractivas de las esculturas digitales, los diseñadores hacen uso de programas de renderizado, tanto estático (imágenes) como en movimiento (animaciones y videos). Los más populares son KeyShot y 3DStudio, que permiten la creación de imágenes realistas y atractivas de los modelos digitales de una forma muy rápida e intuitiva, seleccionando la cámara, la iluminación de la escena, y los materiales de las figuras.



Figura 86. Boceto Falla Exposición 2023, de David Sánchez Llargo, obtenido a partir del modelado digital de Daniel Gomz. Fuente Levante-EMV

7.2. Innovaciones en la fase de materialización y fabricación

Siguiendo el análisis de las innovaciones tecnológicas que se han incorporado a la producción fallera, las más significativas para los talleres y para las fallas han sido, sin duda, las del proceso de escultura y materialización. Analizando la evolución de la construcción de fallas, se pueden diferenciar dos grandes hitos que han revolucionado el sector en términos de productividad y calidad: la serialización, con la aparición de los moldes, y la digitalización e introducción de la fabricación asistida por ordenador.

7.2.1. Producción seriada de piezas con utilización de moldes

La reproducción de piezas mediante la utilización de moldes ha sido una de las metodologías más utilizadas por las industrias de sectores tan diversos como la construcción, el mobiliario, la automoción o la decoración, entre muchos otros. Esta técnica permite reproducir la misma figura de forma seriada, utilizando un molde o matriz, en negativo, que se rellena del material deseado, para obtener el positivo, que va a ser el producto final.

7.2.1.1. Piezas de cartón

Tradicionalmente, una de las industrias punteras en la Comunidad Valenciana ha sido la juguetera. A lo largo de todo el siglo XX, y hasta la aparición del plástico, uno de los materiales más utilizados para la fabricación de juguetes fue el cartón, con el que, dándole forma con la utilización de moldes, se obtenían muñecas, caballos, balancines, y otras variadas tipologías de juguetes. Además, era el material con el que se fabricaban también muchas de las figuras utilizadas en festejos y desfiles populares, como los famosos gigantes y cabezudos, que gozan de una importante tradición en la Comunitat Valenciana. La metodología para obtener estas piezas se basa en dar forma al material introduciéndolo, humedecido con algún tipo de cola, en un molde, del que se extrae la figura definitiva por partes, que son unidas, lijadas, preparadas y policromadas, para obtener productos económicos y relativamente resistentes.



Figura 87. Gigantes y cabezudos de Mataró, realizados en cartón piedra



Figura 88. Muñecas de cartón fabricadas en Onil. Fuente El Mundo

Los primeros artistas falleros no tardaron mucho en darse cuenta de las posibilidades de este material. Gracias a su bajo coste, facilidad de procesado, con pocas herramientas y recursos, y, por supuesto, su correcta combustión, el cartón se convertía en el material idóneo para la construcción de fallas. En sus inicios, fue utilizado para recubrir estructuras realizadas con madera y tela metálica de gallinero, con la que se obtenían los volúmenes básicos de la figura, y conseguir grandes volúmenes de una forma sencilla y económica. Pero, a principios del siglo XX, algún artista que, muy posiblemente, mantenía relación con la industria juguetera, introdujo el moldeo de cartón para crear piezas estándar, como torsos, brazos y piernas, con las que, articulándolas y completándolas con una cabeza y manos de cera, y vistiéndolas con ropajes auténticos, se podían obtener ninots con apariencia realista, acordes al gusto popular de la época.

Para la creación de estas piezas, se seguía el mismo proceso que en la industria del juguete: partiendo de un modelo de arcilla o madera, se obtenía un molde de escayola reforzado con esparto, dividido en dos o más partes, según la complejidad de extracción de la figura y sus entrantes y salientes. Posteriormente, con láminas de cartón, obtenidas a partir del reciclaje de cartones, papeles y telas, y previamente humedecidas con agua, se llenaban los moldes, utilizando como adhesivo el engrudo, una cola realizada a base de harina de trigo y agua, en un proceso conocido en el argot fallero como tirar de cartón. Posteriormente, se extraían los positivos de cartón secos del molde, y se juntaban las dos o más partes para formar la figura completa. Se retocaban las juntas con ayuda de grapas y pequeños recortes de cartón con engrudo y, con estas piezas, se formaba la figura humana completa, combinando distintos tipos de brazos y piernas para obtener las poses deseadas, con la ayuda de una estructura interior de madera.

Este método vivió su momento álgido en las primeras décadas del siglo, e incluso aparecieron talleres especializados en la creación de estas piezas estandarizadas, que abastecían a gran parte de los artistas falleros para dar forma a sus ninots de una forma más rápida y con un mejor resultado final.

La creación de piezas de cartón para crear los ninots a modo de maniqués fue el principal uso de este material en las fallas hasta el año 1956, cuando el artista Juan Huerta decidió experimentar con el método para expresar su gran potencial, que ya estaba siendo explotado desde décadas atrás en otros sectores como los juguetes o la creación de gigantes y cabezudos. Por ello, se atrevió a modelar la figura íntegramente en arcilla, y a extraer de ella los moldes de escayola, para obtener una escultura íntegramente de cartón, con una estructura interior de



Figura 89. Falla Reino de Valencia 1957, de Juan Huerta, realizada íntegramente en cartón. Fuente Cendra Digital

madera, unificando en una sola pieza todas las partes del cuerpo, incluida la cabeza, que hasta entonces se trabajaba por separado en cera, el pelo, y la vestimenta.

La metodología para llevar a cabo un ninot de cartón piedra es un proceso artesanal y muy laborioso. El trabajo empieza modelando la figura en barro o arcilla, con un esqueleto de madera para sustentar el peso del material. En las figuras más grandes, para ahorrar material, se construye una estructura y unos primeros volúmenes de vareta, técnica que se ha explicado anteriormente, originaria del sector del aeromodelismo y la industria naval, sobre la que se aplica el barro para modelar la figura.

Una vez ya se tiene la forma definida en barro, y, con la ayuda de herramientas de modelar, se deben perfilar todos los detalles que sea posible: las facciones de la cara, los pliegues de la ropa, o las manos, entre otros. Es muy importante que el barro se mantenga húmedo durante todo el proceso, por lo que se debe mojar continuamente y cubrir con toallas o trapos húmedos en los momentos en los que no se esté esculpiendo.

Una vez están esculpidos todos los detalles de la figura, se debe crear el molde de la figura. Para realizarlo, deben calcularse los fragmentos en los que se dividirá el molde, según las entradas y salidas del muñeco (brazos, manos, dedos, cara, piernas...). Una vez calculadas las distintas partes, se delimitan linealmente mediante pequeñas láminas metálicas y flexibles, que se incrustan en el barro unos centímetros y actúan como frontera entre los diversos moldes en extraer.



Figura 90. Proceso de seccionado de una figura para la obtención del molde, en el taller del artista José Martínez Mollá



Figura 91. Molde de escayola lleno de cartón. Fuente Carlos Berlanga

Paralelamente, en un recipiente grande se mezclan agua y escayola. Si se quiere aportar resistencia mecánica al molde, se puede incorporar a la mezcla una pequeña proporción de acetato de polivinilo. Una vez la mezcla ya es suficientemente uniforme, se crea una primera capa de esta sustancia sobre la pieza de barro bañada con agua y jabón, sin dejar

ningún espacio descubierto. Sobre este estrato inicial, se crea otra capa de escayola con agua mezclada con esparto, que, al secarse, reforzará el molde. Si el peso del molde es muy elevado, se aguanta gracias a una estructura exterior de madera llamada cama, que desempeña el papel de base estabilizadora. Es conveniente esperar 24 horas antes de separar el molde del modelo, debido al proceso relativamente largo de forjado de la escayola. Posteriormente, se extraen las distintas partes del molde con cuidado para evitar cualquier desperfecto que, en caso de ocasionarse, sería reparado con escayola, barro o plastilina. Una vez ya se tienen los negativos del muñeco, se crean los positivos con cartón y engrudo, una cola natural formada por harina de trigo, agua y sulfato de cobre.

Para crear el positivo, se utiliza cartón piedra, caracterizado por tener un gramaje elevado, que se obtiene reciclando diferentes materiales celulósicos, como envases de cartón, ropa vieja, o papeles, triturados y mezclados con aditivos (colas), consiguiendo así una pasta compacta, con la que se fabrican hojas o láminas de grandes dimensiones.

Antes de empezar se limpia el interior del molde, y se prepara el cartón: como se suministra en hojas de grandes dimensiones, se debe romper en pequeños trocitos manejables. A continuación, se baña el cartón en un recipiente con agua. Después, se escurre y se prensa con las manos. Para la primera capa, en la que hay que prestar especial atención, ya que es la que va a quedar a la vista, se unta el cartón con el engrudo únicamente por un lado, y, con él, se va rellenando el molde con la cara encolada hacia arriba, para evitar que se adhiera a la escayola. Una vez que ya se tiene la primera capa, se vuelve a untar por encima con el grueso de forma abundante y presionando con el pincel o brocha en las zonas o huecos más complejos. Las sucesivas capas que deben añadirse varían dependiendo de la complejidad o el tamaño del muñeco. Para las figuras más sencillas y pequeñas, dos o tres capas serán suficientes para dotar al muñeco de la dureza necesaria, pero para las partes más grandes, como los remates, es conveniente añadir hasta 4 capas. En estas capas, donde ya se puede usar cartón de un gramaje más elevado, las láminas se untan por las dos caras y se superponen indistintamente. Una vez ya se tiene el grosor deseado, se doblan las rebabas de los bordes hacia dentro del molde, y se deja secar durante unas 48 a 72 horas. Transcurrido este tiempo, se debe extraer con mucho cuidado los positivos de cartón del molde, y se empiezan a montar encima de un esqueleto de madera, que soporta el peso de la figura, uniendo las distintas partes de cartón con grapas o cola.

Para repasar las juntas, se emplea el mismo engrudo, encolando pequeños recortes de cartón o papel de periódico que se pegarán por encima de las juntas hasta conseguir una figura totalmente homogénea. Una vez se tiene la figura en cartón, totalmente montada y reparada, llega el momento de la imprimación. Éste es el proceso que prepara la figura para recibir la policromía y le proporciona el acabado liso característico de los muñecos de falla (Colomina, 2006).

Para la imprimación, a lo largo de las décadas los artistas han ido desarrollando su propio

y único método, fruto de la experiencia y la prueba y error. Desde la imprimación con cola animal y carbonato cálcico, una preparación con orígenes medievales (Colomina, 2006) hasta la utilización de pastas comerciales, como el gotelé o el Aquaplast, los artistas falleros han ido perfeccionando su técnica, llegando a estar altamente proporcionada, de forma que cualquier alteración o variación en las proporciones de los distintos componentes de la imprimación podrían provocar un resultado mediocre o inadecuado (Colomina, 2006).



Figura 92. Ninots de cartón ya montados, en el taller de José Ramón Espuig. Fuente Lola Soriano



Figura 93. Ninots recubiertos de gotelé, esperando a ser lijados, en el taller de Cap de Suro. Fuente Josep V. Zaragoza

Tras aplicar las distintas capas de imprimación, se lija la figura hasta obtener un acabado totalmente liso y, a continuación, se aplica una pasada de un agente impermeabilizador, como barniz acrílico o selladoras sintéticas (anteriormente, con colas animales), que facilitará una adhesión óptima de la pintura al soporte.

Una vez seca, es el turno de la policromía, que se realiza según las necesidades y estilos de cada profesional, con pinturas al óleo, plásticas, e incluso lapiceros, grafitos o ceras de colores. Finalizado el proceso de pintura, se barniza la figura para protegerla tanto de los factores ambientales como de la oxidación de las pinturas y colas.

Las consecuencias de la aparición de esta compleja metodología de reproducción serializada tuvieron un gran impacto en la falla, tanto en su aspecto como en sus procesos.

Por un lado, con el paso de la utilización de elementos auténticos como pelucas, ropas, y otros tipos de complementos, al modelado de todo el ninot en cartón piedra, se inauguró una nueva etapa estilística en las fallas, en la que los artistas disponían de una mayor libertad creativa, al poder esculpir todos los elementos de las figuras con su estilo, y diferenciarlos de los trabajos de otros artistas. Además, la pintura empezó a cobrar una especial relevancia, al pasar de pintarse solo las cabezas y manos, a policromarse toda la figura, incluida la vestimenta, lo que permitió un mayor lucimiento de los pintores y la aparición de nuevas técnicas pictóricas.



Figura 94. Comparativa entre un ninot realizado en cera y vestuario auténtico y un grupo realizado íntegramente en cartón, expuestos en el Museo del Artista Fallero. Fuente Elaboración propia

Por otro lado, la posibilidad de crear réplicas de las mismas figuras reutilizando los moldes, evitando todo el proceso de modelado de una nueva figura, propició la serialización en las fallas, en las que los artistas pueden repetir fallas enteras durante años para distintas comisiones, con un coste mucho más reducido, amortizando los procesos de escultura en arcilla y la obtención de los moldes. Desde sus inicios, la serialización de los ninots ha tenido sus detractores, que ven en ella una amenaza a la creatividad y a la originalidad, y que separan la falla de la creación artística para acercarla a la producción industrial, ya que permite a las fallas elegir qué figuras quieren para sus monumentos, como si de un catálogo de productos se tratara. Esta reutilización de moldes con pocos o ningún cambio en las figuras finales recibe popularmente el nombre de refrito, y, aunque permitió aumentar el tamaño y espectacularidad de las fallas, eliminó una parte importante del componente creativo de muchos monumentos, al convertirse estos en repeticiones de figuras ya creadas anteriormente, llegando a eliminar casi por completo la parte más creativa del proceso, y restándoles exclusividad y originalidad. Por otro lado, esta metodología acercó más la falla al ámbito del diseño y de los productos, ya que, desde ese momento, muchos talleres falleros se convertirían en factorías de fallas, fabricando los mismos ninots de forma casi serializada y estandarizada durante años.

La posibilidad de repetir figuras inició también una segmentación en las fallas, dividiendo el mercado en dos grandes grupos (Abeledo y Rausell, 2011). Por un lado, las fallas con vocación artística, las de las secciones con mayor presupuesto, como la Especial y la Primera, con mayor visibilidad. En estas fallas, no se reutilizan moldes, sino que se crean desde cero cada año, ya que son las que determinan las tendencias estéticas y productivas, y que, por tanto, tienen más en cuenta las innovaciones, y que realizan los artistas con mayor reputación, que las utilizan como estrategia para publicitarse y visibilizarse. Por otro lado, otro grupo, mucho mayor en número, que recoge las comisiones con presupuestos

más reducidos, que son las que compiten en categorías inferiores y en pueblos, y que, por lo tanto, son mucho menos exigentes en el factor novedad, originalidad e innovación. En estas fallas, el uso de moldes originarios de las fallas del primer grupo permite la creación de trabajos de mayores dimensiones y más calidad y, para los artistas, la posibilidad de rentabilizar los moldes creados en años anteriores, con el fin de recuperar las inversiones en nuevas figuras, que suponen un gran desembolso en procesos de escultura y obtención de moldes (Grau, 2018).



Figura 95. Ejemplo de reutilizaciones de un mismo molde para la creación de distintos remates de falla, original de la Falla Mercado Central 2007, de Luis Herrero, en la primera imagen. Fuente Cendra Digital

Finalmente, la reutilización de moldes para crear ninots tuvo un enorme impacto sobre la productividad de los talleres: permitió, en un momento de gran crecimiento económico, aumentar los salarios de los trabajadores del sector de las fallas. Además, también permitió dar respuesta a la creciente demanda del mundo fallero, que, en esos años, tuvo su momento de mayor expansión, con la creación de centenares de comisiones falleras repartidas por toda la Comunidad Valenciana. Favoreció, además, un importante auge de la escultura, ya que los artistas punteros “*modelaban para invertir y obtener unos ingresos con las reproducciones; una parte del beneficio obtenido cada año se dedicaba a modelar nuevas figuras*” (Lorenzo, 2011). A pesar de ello, la serialización de los productos (los ninots) gracias al uso de moldes no tuvo unas consecuencias productivas tan importantes como sí que tuvo en otros sectores industriales, debido, en gran parte, por los límites de tolerancia de los clientes (las comisiones falleras) y el público a las piezas repetidas, y no por las posibilidades tecnológicas de la innovación, que hubiesen permitido rentabilizar mucho más el trabajo en los talleres falleros (Rausell y Abeledo, 2011).

7.2.1.2. Piezas de poliéster y fibra de vidrio

Durante todo el siglo XX, las innovaciones en el desarrollo de nuevos materiales sintéticos fueron constantes. Se empezó a investigar sobre la asociación de determinados materiales con propiedades muy diversas que, al unirse, se multiplicaban, combinando lo mejor de todos los componentes utilizados. Además, los avances químicos permitieron la transformación de resinas líquidas a sólidas, en un proceso conocido como polimerización; gracias a estos descubrimientos, se crearon materiales como el poliestireno, el poliéster y el vinilo. También se crearon en el siglo XX los primeros plásticos sintéticos, como la baquelita, en 1907; y, un poco más tarde, en 1935, Owens Corning creó la fibra de vidrio, y se descubrió que, al combinarse con polímeros plásticos, daba como resultado un material muy resistente y ligero a la vez. Estos materiales reciben el nombre de Polímeros Reforzados con Fibra, o composites, y sus primeras aplicaciones se basaron en productos del ámbito militar. Unos años más tarde, se extendió su uso a la industria náutica (1946) y, en los años 50, a la industria de la automoción en general (coches, camiones, remolques y tanques), así como a la producción de tuberías y otros productos.



Figura 96. Detalle del aspecto de la fibra de vidrio. Fuente Aislamientos Carranza



Figura 97. Moldeo manual de una pieza en fibra de vidrio y resina. Fuente Blog Tecnología de los plásticos

La fibra de vidrio está compuesta por pequeños hilos de este material de diámetros inferiores a una centésima de milímetro, con una gran estabilidad química y dimensional. Mezclada con resina de poliéster, que tiene una gran resistencia mecánica, se obtiene el PRFV (Plástico Reforzado de Fibra de Vidrio), un material compuesto que reúne las características de sus dos componentes.

Los artistas falleros, conociendo la similitud del proceso de fabricación de piezas de composites con el de las figuras de cartón piedra, al utilizar los dos métodos moldes, e, interesados por las características del material (bajo peso y elevada resistencia), no tardaron en introducirlo en la creación de monumentos falleros (Grau, 2018). Uno de los primeros artistas en utilizarlo fue José Martínez Mollá, que consiguió, en el año 1977, el indulto con su ninot “*Dolçainer i tabaleta*”, fabricado íntegramente con este material.

El PRFV se puede utilizar tanto para la obtención de moldes, partiendo de modelos de arcilla, como para el positivado de moldes de escayola, sustituyendo el cartón. En ambos



Figura 98. Ninot Indultat 1957, de José Martínez Mollá, primer ninot fabricado íntegramente con fibra de vidrio y resina de poliéster. Fuente Elaboración propia

casos, la unión de la fibra de vidrio y la resina de poliéster da lugar a un plástico reforzado (PRFV), un material compuesto altamente resistente gracias a la solidez y estabilidad química del vidrio, y la capacidad de absorber golpes de la resina (Colomina, 2006). El proceso para obtener tanto moldes como positivos es similar al utilizado en el método del cartón, con ligeras particularidades: se debe aplicar una primera capa de resina de poliéster, que dotará la figura o el molde de un acabado superficial impecable y, posteriormente, se empiezan a añadir capas de resina y fibra de vidrio hasta conseguir espesor deseado. Una vez secado y desmoldado con precaución, las juntas deben unirse desde el interior de la figura, ya sea con la mano o con algún utensilio, aplicando resina y pequeños recortes de fibra de vidrio, o simplemente colando resina hasta llenar todas estas juntas. Si queda alguna imperfección exterior, se retoca con masilla de poliéster, que se puede lijar de forma muy sencilla, para pasar, después, a la imprimación y a la policromía, que se realiza de la misma forma que en el método del cartón piedra.

Con este método, se pueden obtener grandes volúmenes con un peso mucho más reducido que si fuesen de cartón y, además, con una resistencia a los agentes meteorológicos, como la lluvia o la humedad, mucho más elevada; como inconvenientes, es un material más caro, y su proceso puede resultar peligroso para la salud. Por ello, muchos talleres que utilizan moldes combinan el cartón piedra y la fibra de vidrio con resina de poliéster para realizar las figuras en positivo, aprovechando así las cualidades de los dos métodos de una forma más económica y respetuosa con el medio ambiente.

Con este método mixto, se obtienen figuras de tanta resistencia y ligereza que la estructura interna de madera de puede reducir considerablemente, ahorrando tiempo y material. El proceso para realizar el positivo empieza con una primera capa de cartón fino untado con engrudo, una segunda capa de cartón, ya más grueso, y, sin esperar a que se sequen, se unta con resina de poliéster, y se aplican una o varias capas de fibra de vidrio y resina. Una vez secas todas las capas, ya se puede extraer la pieza del molde, y seguir el proceso hasta finalizar el ninot.

Esta innovación permitió a los artistas conseguir obras de magnitudes y espectacularidad nunca antes vistas. El artista José Pascual Ibáñez, “*Pepet*”, utilizó esta técnica para construir sus míticas fallas para la Plaza del Ayuntamiento en 1995 y 1996, que desafiaban la gravedad con estructuras imposibles y puntos de apoyo mínimos, así como en la falla Benicarló del año 2008, considerada por algunos la falla más arriesgada de la historia.



Figura 99. Falla Plaza del Ayuntamiento 1995, de José Pascual Ibáñez, con una estructura muy arriesgada, realizada con fibra de vidrio, poliéster y cartón. Fuente Cendra Digital



Figura 100. Falla Benicarló 2008, de José Pascual Ibáñez, considerada una de las fallas más arriesgadas de la historia. Fuente Cendra Digital

Además de permitir la creación de esculturas con un gran riesgo y un peso relativamente bajo, la fibra de vidrio y la resina de poliéster han tenido también consecuencias negativas para el sector. Por un lado, estos materiales resultan altamente perjudiciales, tanto para el medio ambiente, como para la salud de los operarios que trabajen con ellos, tanto por el contacto como por la inhalación de los gases que provocan. Por otro lado, la combustión de este material es altamente tóxica, incluso más que la de las fallas de poliestireno expandido, y, además, provoca también un denso humo negro que desluzca el acto de la cremà.

7.2.1.3. Investigación de nuevos materiales

Con la entrada de nuevos materiales sintéticos como el poliestireno expandido o el extruido, la repetición de piezas con el uso de moldes, tanto en cartón como en fibra de vidrio, ha ido perdiendo popularidad en los talleres falleros, en beneficio de otras técnicas de fabricación como el mecanizado asistido por ordenador (Domínguez, 2018). Por el contrario, estas nuevas técnicas han restado productividad y rendimiento económico en los talleres, ya que, aunque se serialicen las piezas fresadas en poliestireno, es necesario un escultor profesional para terminar el trabajo en todas las figuras, algo que no ocurría en el caso de los moldes. Además, estos nuevos materiales resultan perjudiciales para el medio ambiente, tanto en su manufacturación, con la generación de numerosos residuos, como en la cremà, muy deslucida por la rapidez con la que se consumen y el humo negro que generan. Por ello, recientemente han existido diversos estudios para encontrar un nuevo material al que se le pueda dar forma mediante moldes, y sea más económico y ligero que el cartón. Curiosamente, las dos investigaciones de más éxito han buscado en la paja de arroz la materia prima, un material de desecho del que se generan enormes cantidades en la Comunitat Valenciana, que usualmente son quemadas en los mismos arrozales donde se obtienen.

La primera es la iniciativa desarrollada por la ingeniera química y emprendedora valenciana Ana Blasco, que desarrolló y patentó un material a base de desechos de plantaciones de arroz, que produce menores emisiones de CO y CO² que otros productos sintéticos y, al no contener hidrocarburos para conseguir la combustión del material, reduce la contaminación general (Redacción HelloValencia, 2018). Con este material se llegaron a realizar varios ninots experimentales, con la colaboración del artista fallero Josep Almiñana. Tras realizar varias pruebas experimentales, descubrieron que el material era ignífugo y aislante, por lo que se aparcó su uso en las fallas y se empezó a valorar su posible introducción en el sector de la construcción sostenible.

La segunda investigación que más resultados relevantes ha conseguido es la llevada a cabo por diversos investigadores de la Universitat Politècnica de València, que llegaron a fabricar, con el artista Iván Martínez Velló, un ninot íntegramente realizado con el nuevo material con base de paja de arroz, combinado con polisacáridos naturales y compuestos orgánicos derivados de la celulosa. Este material fue el resultado del contrato de I+D del Ayuntamiento de Valencia a través de las Naves y la UPV (Domínguez, 2018). Miguel Sánchez y Xavier Mas-Barberà, dos de los investigadores involucrados en el estudio, en el que participaron también Rubén Tortosa y José Ramón Albiol, describen (como se cita en UPV, 2018) los pasos siguientes para la obtención del material:

“Con estas materias primas el proceso es el siguiente: se tritura la paja hasta obtener una granulometría menor de tres milímetros y se mezcla con los otros componentes, entre uno y cinco minutos. El material resultante es el que utilizamos para rellenar, en este caso, el molde del Pulgarcito”.

El ninot creado representó a la falla infantil de Menorca-Luis Bolinches en la exposición del ninot, en la Ciudad de las Artes y las Ciencias, del año 2018. Para ello, el artista modeló la figura en plastilina, y, de este modelo, se extrajo un molde de escayola, con una primera capa de silicona para facilitar el desmoldeo. Este molde se rellenó con el material, y, una vez seco, se extrajo la figura definitiva, que se imprimó y trabajó como se haría con una figura de cartón, con la particularidad de que se dejó a la vista una pequeña área del ninot, para mostrar el material con el que se había fabricado.



Figura 101. Cabeza de ninot realizada con paja de arroz por la ingeniera Ana Blasco. Fuente El Mundo



Figura 102. Ninot de la Falla Infantil Menorca-Luis Bolinches 2017, de Iván Martínez Velló en colaboración con la UPV. Fuente La Vanguardia

Tras este primer experimento, con un resultado relativamente positivo, los investigadores decidieron centrar su estudio en la aplicación de este material en impresión 3D a gran escala, para poder realizar monumentos falleros de una forma directa, sin la necesidad de moldes, como se explica más adelante.

7.2.2.Fresado y corte CNC

El cartón piedra y la serialización con moldes habían revolucionado la industria cultural de las fallas desde los años 50, permitiendo un incremento sustancial en calidad, volumen y cantidad, y haciendo posible a los artistas falleros abarcar la creciente demanda de las comisiones, cada vez más numerosas y repartidas por toda la Comunitat Valenciana. Pero, a principios de la última década del siglo XX, las fallas habían alcanzado tal nivel de monumentalidad y espectacularidad que los materiales utilizados empezaron a limitar seriamente la creatividad de los artistas falleros. La necesidad de modelar las figuras en barro, obtener moldes de escayola y, posteriormente, realizar los positivos con cartón o fibra de vidrio y poliéster, alargaba los tiempos de creación de las figuras, y aumentaba los costes de creación de figuras inéditas. Justo en esos años, un nuevo material, derivado del petróleo, se encontraba en su momento de mayor auge: el poliestireno expandido, también conocido como EPS o poliexpán, formado por pequeñas perlas de menos de 3 mm de diámetro que incluyen un agente expandidor en su interior, habitualmente un hidrocarburo como el pentano (Colomina, 2011).



Figura 103. Comparativa entre el poliestireno expandido EPS y el poliestireno extruido XPS. Fuente Knauf Industries

Este material reúne las características técnicas ideales para la fabricación de esculturas: tiene una baja densidad, de entre 10 y 50 kg/m³, pero, a pesar de ello, su resistencia mecánica es relativamente alta. Además, tiene una elevada resistencia a los factores medioambientales, y una alta estabilidad térmica y volumétrica. Se suministra generalmente en planchas de distintos grosores y densidades, o se puede moldear industrialmente con moldes, especialmente para crear envases.



Figura 104. Ninot modelado por talla directa por el artista Grego Acebedo. Fuente Elaboración propia

En un primer momento, artistas falleros como Miguel Santaaulalia o Vicente Almela empezaron a realizar pequeñas decoraciones con el nuevo material, esculpiendo directamente desde bloques y planchas, como si de una talla directa en madera se tratara, pero con herramientas más adaptadas a la dureza del poliestireno, como cuchillos, cúteres y lijás. Una vez ya asentada la producción en talla directa, los artistas descubrieron el enorme potencial del nuevo material, cuyas capacidades podían tener muchas más aplicaciones en la realización de las figuras más grandes y de los remates.

En un primer momento, se adaptó la técnica de traslación de escalas utilizada para fabricar figuras de vareta, proveniente, originariamente, del sector de la industria naval y del aeromodelismo. Con esta metodología, se partía de una maqueta a escala, fabricada en escayola, plastilina o resina, que se seccionaba con cortes transversales equidistantes entre sí. La distancia de estos cortes dependía de la escala a la que se quiere trabajar: por ejemplo, si se elegía la escala 1:10, las divisiones de la maqueta se efectuaban cada centímetro, y, posteriormente, se trasladaban a placas de poliestireno expandido de 10 centímetros de espesor.

Estas secciones se numeraban para su correcta identificación, y se colocaban sobre un papel milimetrado para obtener los perfiles. Posteriormente, para ahorrar material, los trazados resultantes debían ser vaciados, dibujando un perfil interior paralelo a las líneas externas equidistante unos 2 centímetros. Con el objetivo de aprovechar al máximo el material y para facilitar el manejo de los perfiles, se subdividían los perfiles obtenidos en porciones más pequeñas y manejables, numerándolas y referenciándolas correctamente.

Posteriormente, se dibujaba una cuadrícula sobre las placas de corcho blanco, y, con la ayuda de las guías dibujadas y del papel milimetrado, se dibujaban manualmente los perfiles anteriores sobre las placas, escalando el dibujo a las dimensiones finales.

A continuación, se recortaban las formas dibujadas sobre el corcho, con la ayuda de cortadores térmicos o de cuchillos y cúteres, y se montaba la figura por superposición de los perfiles, adhiriéndolos entre sí con espuma de poliuretano, ayudándose de la numeración establecida anteriormente, como si se tratara de un gran puzzle tridimensional. Así, se obtenía una aproximación escalonada de la figura modelada en la maqueta, que se acababa de modelar valiéndose de distintas herramientas de escultura, hasta llegar al modelado final acabado.



Figura 105. Proceso de unión de los perfiles de poliestireno para la creación de un remate. Fuente Universitat de València



Figura 106. Figuras de poliestireno ya modeladas, donde se observan las distintas placas utilizadas para la obtención del ninot. Fuente Elaboración propia

Las innovaciones graduales en esta metodología permitieron la incorporación de una nueva herramienta, el proyector de transparencias o de opacos, que facilitaba el dibujo de los perfiles de la maqueta a las placas de corcho con el tamaño final, situando el proyector a una distancia determinada de las planchas, con lo que se podía controlar la escala de la imagen proyectada, eliminando la necesidad de milimetrar y cuadrricular los dibujos, así como de trasladarlos a mano alzada.

El desarrollo técnico de la metodología siguió aumentando progresivamente, de forma paralela a la incorporación de este material en la práctica totalidad de los talleres falleros. De esta forma, la técnica estuvo sometida a una incorporación gradual de tecnologías, que fueron simplificando las fases del proceso (Colomina, 2011).

La democratización del escaneado tridimensional permitió incorporar una nueva innovación, la introducción de la tecnología CAM (Computer Aided Manufacturing), que se puede definir como el “*grupo de aplicaciones encargadas de traducir las características del diseño en especificaciones de producción*” (Colomina, 2011). De este modo, y, con el uso del software y de los equipos necesarios, y partiendo del archivo informático de la maqueta digitalizada, se puede automatizar el proceso de seccionado de los perfiles y del corte de ellos sobre las placas de corcho, ya que son realizados con termocortadoras y máquinas de control numérico.

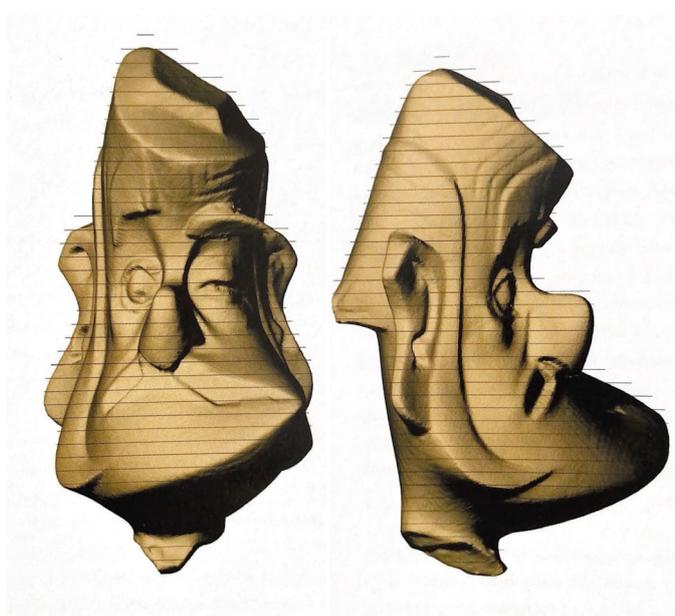


Figura 107. Seccionado digital de la cabeza central de la Falla Exposición 2007, de Latorre y Sanz. Fuente Joan Francesc Lluch

Para incorporar esta costosa y en esos momentos (primeros años de la década del 2000) todavía desconocida tecnología a las fallas, un sector conocido por su precariedad laboral y los bajos presupuestos que se manejan, se necesitó del respaldo del Instituto Tecnológico de óptica, Color e Imagen (Aido), gracias a los fondos europeos destinados al Plan de Consolidación y Competitividad de las Pyme (El País, 2003). Esta organización desarrolló un software para automatizar al máximo los procesos, en el que, a partir de la maqueta digitalizada, se realizan automáticamente las secciones, que, además, hacen uso de técnicas de nesting para optimizar su posición en las

placas de corcho, aprovechando al máximo el material, pasando de aprovechar el 80% de las planchas, con el método manual, a un 95%, con el método informático. Esta iniciativa contó con el apoyo de IMPIVA, y quería mejorar el oficio artesanal con la incorporación de nuevas tecnologías que se estaban implementando ya en la industria de otros sectores.

Uno de los primeros equipos en implementar esta tecnología fue el taller de José Latorre y Gabriel Sanz, que realizaron una importante inversión para mejorar su espacio de trabajo y adquirir, en el año 2006, el escáner, el software necesario, y la máquina de corte, permitiéndoles mejorar la eficiencia del taller y abrir nuevas sendas de mercado, como el corte para otros artistas, o su incorporación al sector de la decoración y tematización.

Para realizar estos procesos, se pueden utilizar softwares como Rhinoceros, Sketchup o Netfab, que permiten preparar para el corte modelados digitales en formatos como el OBJ o el STL, llevando a cabo el seccionado de las figuras.

El siguiente paso en la tecnificación de la creación de ninots en poliestireno expandido fue la incorporación de fresadoras de control numérico computerizado (CNC), una técnica de fabricación por sustracción, en la que se elimina material de un bloque o una placa de forma progresiva, hasta obtener la figura deseada.

Aunque en las fallas se han introducido recientemente, el origen de las fresadoras se sitúa en los años 40 y 50 del siglo pasado, cuando el ingeniero estadounidense John T. Parsons ideó un sistema de tarjetas numeradas que se introducían en una máquina que era capaz de leerlas, y enviar la información a los motores para que realizaran los movimientos exactos necesarios para el mecanizado de la pieza deseada.

Desde ese momento, las fresadoras se expandieron por sectores muy diversos de la industria, donde se necesitaba de una gran precisión, rapidez y flexibilidad en la fabricación de piezas. Al mismo tiempo, estas primeras máquinas de control numérico evolucionaron hasta sistemas más precisos basados en la tecnología electrónica de control analógico y, más tarde, en la digital. Fue hasta la década de 1970 cuando surgieron las actuales fresadoras de control numérico computerizado (CNC) y, desde ese momento, se empezó a democratizar la invención, gracias a la reducción de su precio y a la progresiva facilidad de programación, lo que permitió su entrada en talleres e industrial de pequeño y mediano tamaño.

Las fresadoras CNC han aportado a los sectores productivos la capacidad de reproducir piezas con gran precisión, minimizando el factor de error, rapidez, automatizando el proceso, y de una forma más eficiente y flexible, ya que se puede cambiar el diseño la pieza que se quiere fabricar con relativa facilidad.

Las partes esenciales de una fresadora son la unidad controladora (el ordenador o computadora, conectada a la máquina), la mesa de trabajo o cama, los servomotores (para los ejes), los ejes de trabajo, y los dispositivos de fresas y sensores, tal como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 108. Partes de una fresadora. Fuente Area Tecnología

El funcionamiento de una máquina CNC se basa en la transmisión de códigos desde una computadora a través de un software hasta la fresadora a la que está conectada, que recibe de esta forma las indicaciones para realizar los movimientos necesarios para materializar la pieza. De esta forma, se parte de un modelo digital tridimensional, que, importado a un software especializado en control CNC, en el que se introducen los datos de la fresadora, así como las características del material que se va a modelar, como el tamaño de las placas o bloques y su densidad. El software optimiza automáticamente la programación para crear la pieza y, posteriormente, se transfiere el archivo resultante a la máquina por medio de conexión por cable, USB o Wifi. La fresadora, al recibir las órdenes de movimiento elaboradas por el software, y, tras ser calibrada correctamente, lleva a cabo la fabricación de la pieza, realizando de forma precisa todos los pasos del archivo, desbastando progresivamente el material sobrante al bloque situado en la mesa de trabajo hasta conseguir la morfología deseada. Además, existen distintos tipos de fresas según el acabado que se quiera conseguir

en cada momento (gran desbaste de material, buen acabado superficial...), y, para optimizar el proceso, la máquina es capaz de alternar automáticamente el uso de las distintas fresas de las que disponga.



Figura 109. Ejemplo de pieza fresada. Fuente Facturee

Con este método, se pueden realizar piezas de distintos metales, maderas, o plásticos, como el poliestireno expandido y extruido, el PVC o el metacrilato, y se puede llegar a obtener un acabado muy definido, con un detalle de unos 2 milímetros, aunque, si se quiere un acabado superficial de mayor calidad, la pieza debe ser trabajada posteriormente por un operario o

trabajador especializado. El fresado, por lo tanto, permite un importante ahorro de mano de obra, tiempo y material, y, además, permite mejorar la calidad y precisión de las piezas.

Para incorporar esta metodología originaria de sectores como la industria automovilística o del mobiliario, se tuvieron que adaptar los procesos, pensados para realizar otro tipo de piezas, generalmente de menores dimensiones que los monumentos falleros.

En primer lugar, se tuvo que adaptar la escala de la máquina. En el mercado, existen modelos de fresadora completamente montada, con unas medidas específicas y diseñadas para un trabajo industrial concreto; por otro lado, también existe la posibilidad de diseñar la máquina acorde con el trabajo que va a realizar, adquiriendo las piezas por separado, como suele suceder en el sector de la construcción de fallas.

Por otro lado, el software existente en el mercado para el manejo de fresadoras CNC estaba diseñado generalmente para piezas pequeñas y para materiales más utilizados en la industria, como metales y maderas, por lo que fue necesario la creación de nuevos softwares que permitiesen el tratamiento de modelos de grandes dimensiones. De esta forma, el software secciona automáticamente la figura, realizando el vaciado interior, y distribuye las partes en las placas de material para optimizar al máximo el espacio y minimizar los residuos (utilizando algoritmos de nesting). Además, optimiza las velocidades de fresado para el correcto desbaste de materiales blandos como el poliestireno expandido, y permite obtener un acabado relativamente basto para optimizar el tiempo y que, posteriormente, un escultor especializado finalice para obtener la calidad deseada.

Esta adaptación la han llevado a cabo proyectos como Lleona, cuyo objetivo es desarrollar nuevas técnicas y adaptar las existentes al mundo de la creación de fallas, ofreciendo a los artistas herramientas de bajo coste para mejorar sus procesos de trabajo (Sánchez, 2012). Los miembros del proyecto desarrollaron un sistema de fresado para figuras de grandes dimensiones, en el que, tal como sucedía en el corte CNC, se dividía el ninot en rebanadas o capas, pero con la diferencia de que, en este caso, las diferentes secciones no se cortaban, sino que se fresaban, por lo que, al unir las, se conseguía una reproducción mucho más fidedigna del modelado original, con una morfología mucho menos escalonada que si se hubiesen cortado y, por lo tanto, se facilitaba el trabajo posterior del escultor sobre la figura.

Además, desarrollaron también una fresadora CNC adaptada a las especificaciones necesarias para fabricar figuras en poliestireno expandido, con unas velocidades en los tres ejes (X, Y y Z) acordes a las características del frágil material, permitiendo fresar grandes superficies en tiempos relativamente bajos. Además, la máquina se diseñó para que pudiese funcionar en condiciones extremas de gran suciedad o polvo, como ocurre con el porexpán, contando con guías autolimpiables. Por otro lado, también trabajaron en la adaptación y mejora de fresadoras disponibles comercialmente, para que cualquier taller pudiese hacer uso de su software e innovaciones, democratizando los resultados de su proyecto. Poste-

riormente, el proyecto evolucionó hacia la creación de una empresa, Mat in Mat, que ofrece soluciones de modelado digital, escaneado, fresado, mecanizado e impresión 3D a profesionales de sectores como la tematización, la decoración, la restauración y, por supuesto, de la construcción de fallas.

La introducción de esta tecnología ha tenido consecuencias de muy diversa en el sector, como la creación de nuevos puestos de trabajo, ya que las fresadoras CNC requieren de un operario especializado en la utilización de este tipo de maquinaria, capaz de calibrar la fresadora, minimizar y corregir los errores o desajustes, y manejar correctamente los equipos (Martínez Perales, 2020).

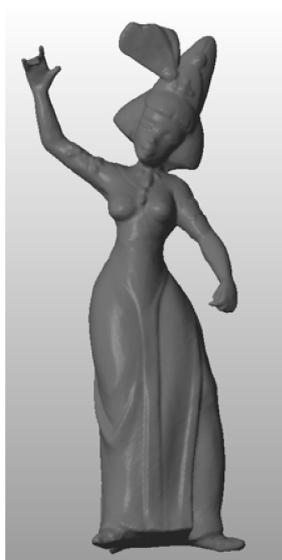


Figura 110. Escaneado tridimensional de una maqueta de plastilina. Fuente Proyecto Lleona

Figura 111. Modelo digital obtenido a partir del escaneo. Fuente Proyecto Lleona

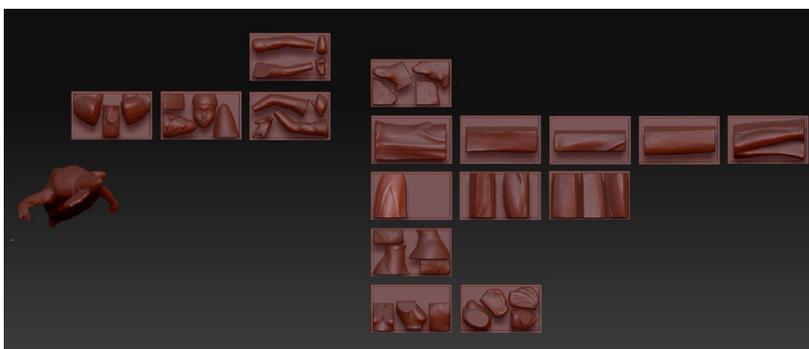


Figura 112. Figura digital troceada y preparada para el fresado, donde se observa la distribución optimizando de las partes para minimizar los residuos. Fuente Proyecto Lleona

Figura 113. Figura ya fresada, en pleno proceso de montaje. Fuente Proyecto Lleona

El auge de las fresadoras CNC también ha provocado la reconversión de diversos talleres falleros, que han pasado de firmar fallas a especializarse en esta parte del proceso, fresando piezas para otros talleres y artistas, amortizando de esta forma la elevada inversión necesaria para adquirir todo el equipo de fresado. Es el caso, por ejemplo, de Juanjo Copoví, que actualmente fresa las fallas de una gran cantidad de artistas falleros, o de Rafa Cheli, que ofrece incluso un catálogo de figuras disponibles para fresado, con la que otros talleres pueden componer sus obras.

Paralelamente a la introducción de las fresadoras en los talleres, el modelado digital ha experimentado también un crecimiento exponencial, eliminando progresivamente las maquetas físicas modeladas por escultores con técnicas tradicionales, y optimizando y reduciendo todavía más los tiempos y el material necesarios para modelar la obra.

Las consecuencias de esta metodología de fabricación asistida por ordenador en el resultado final de las fallas han sido de muy diversa índole, y de tanta importancia, que algunos expertos califican este cambio como una innovación radical (Rausell y Abeledo, 2011).

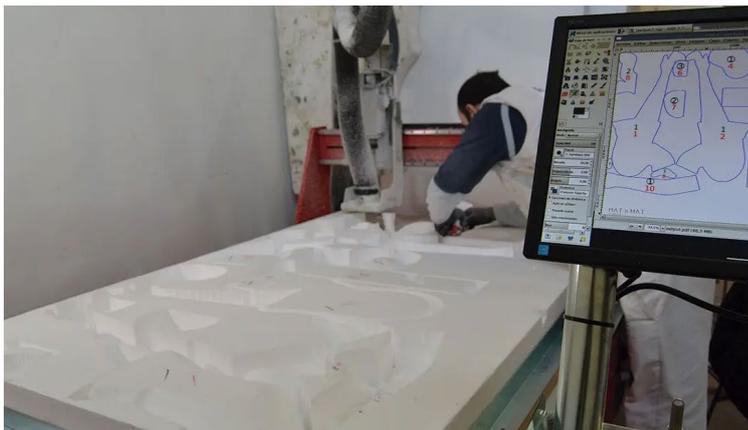


Figura 114. Operario de un taller fallero manejando una máquina de corte CNC. Fuente Alòs Industrials

En primer lugar, se ha producido una importante reconversión del sector, que ha pasado de ser principalmente artesanal a estar altamente tecnificado, donde gran parte de los procesos se realizan de forma informatizada, provocando la aparición de nuevas figuras profesionales, como el escultor digital o los operarios de la maquinaria, frente al declive de otras, como el escultor tradicional.

En segundo lugar, la reducción de tiempos y optimización de procesos ha permitido un increíble aumento del volumen de las obras, a la vez que un empeoramiento generalizado de las condiciones de trabajo para los profesionales del sector. Una reducción tan importante en tiempos (se ahorra hasta un 80% del tiempo en algunas partes del proceso) como de material (los residuos bajan hasta el 5% del total del material utilizado) debería haber provocado un aumento significativo de la rentabilidad de la construcción de fallas, así como de los sueldos y condiciones de trabajo de los trabajadores. Pero algunos estudios, como el de Rausell en 2008, que estimaba los resultados netos de explotación de los talleres que habían adoptado las innovaciones frente a los que todavía se mostraban reacios a ellas, no han podido identificar ningún tipo de ventaja en rentabilidad (28,65% frente a 29,80%). Esta anómala situación, muy distinta a lo que sucedería en la práctica totalidad de sectores industriales, en los que un aumento de la velocidad de fabricación y una optimización del proceso comportaría una mejora sustancial en la rentabilidad, se puede explicar por la desmesurada competitividad y necesidad de prestigio y reconocimiento por parte de las comisiones falleras y de los propios artistas y creativos. Las fallas tienen la particularidad de participar en un concurso anual, el resultado del que determina, en gran medida, la continuidad o no del artista en la comisión y la renovación del contrato, o los patrocinios y ganancias económicas para la falla. De este modo, los talleres empezaron, en la primera década de este siglo, una escalada insostenible en el volumen de las fallas, sobre todo en las de secciones más elevadas. Durante los primeros años, los presupuestos acompañaron

este crecimiento, con fallas que llegaron a costar un millón de euros, pero, con la llegada de la crisis económica, los presupuestos bajaron drásticamente, mientras que los artistas, por mantener su prestigio y reconocimiento, siguieron aportando mucho más volumen y trabajo del que realmente estaban cobrando. Este sobreesfuerzo se podría considerar también una inversión en reputación, ya que un buen premio asegura más trabajo para el ejercicio siguiente (Rausell, 2008), así como la apertura de nuevas puertas de entrada a otros sectores más rentables como la decoración; pero la realidad es que la situación ha acabado por provocar el colapso de reputados talleres de creación de fallas, y, cada vez más, artistas con gran experiencia y currículum deciden no elaborar fallas para las secciones de más presupuesto puesto que, a diferencia de lo que pueda parecer, y por la alta exigencia y presión por el volumen y la calidad, no permiten contar con un margen de beneficio que garantice la rentabilidad del trabajo y del taller. Tal como reflexiona Miguel Santaaulalia Núñez (como se cita en Castelló, 2011), lo único positivo que ha conseguido el artista con la introducción del corcho blanco y los nuevos procesos de construcción es *“poder expresar lo que quieres con más facilidad (...) tienes más capacidad de expresión y se hacen volúmenes que eran impensables con el barro”*, ya que *“en vez de conseguir que el beneficiario de la nueva técnica fuera el artista, que hubiera sido lo más lógico, se destinó a la falla”*.

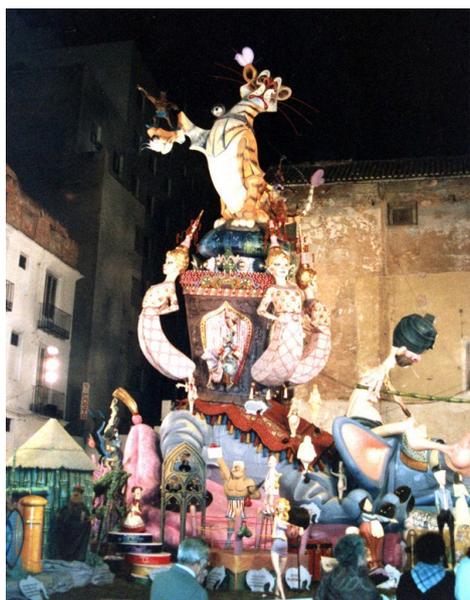


Figura 115. Comparativa de las dimensiones entre la falla ganadora de 1992, de cartón, y la de 2009, de corcho blanco, las dos de Julio Monterrubio. Fuente Cendra digital

En tercer lugar, la existencia de archivos digitales de las figuras ha favorecido la aparición de un mercado de modelos entre los distintos talleres, similar al que se creó en su momento con los moldes, pero con la novedad de que, en este caso, se puede cambiar también la escala de las figuras, por lo que el remate de una falla de Sección Especial de 20 metros se puede mecanizar el año siguiente a 5 metros para una falla de una sección inferior. Aunque esto permite rentabilizar los procesos de diseño y de modelado digital de las obras, ha provocado también una preocupante homogeneización de las fallas, que repiten incluso fallas completas a muy distintas escalas, reduciendo la creatividad e innovación de muchos de los proyectos que se plantan cada año en las calles (Lagarda, 2015).

7.2.3.Corte láser

Como se ha remarcado a lo largo del trabajo, los artistas falleros más innovadores de cada época se han mostrado siempre receptivos a incorporar en sus trabajos las novedades técnicas de las más variadas industrias, siempre que estas favorezcan un mejor resultado del trabajo, o una mayor eficiencia y eficacia. De este modo, se popularizó, durante la década de 2010, el corte láser, una metodología que permite cortar y grabar una gran variedad de materiales, como el metal, el vidrio, el plástico, la goma EVA, el papel y el cartón, la madera, y la tela, entre muchos otros, con una gran precisión y velocidad. Además, es un proceso totalmente automatizado, ya que, una vez se dispone del diseño y la configuración de la maquinaria, se pueden realizar un gran número de copias exactas de la misma pieza.



Figura 116. Máquina de corte láser cortando piezas de madera. Fuente Colorprinter

El corte por láser es uno de los métodos más utilizados en la industria para el corte de chapas o láminas de diversos materiales, y su funcionamiento se basa en un láser dirigido en una máquina CNC (de control numérico computarizado, es decir, controlada por ordenador). De este modo, la máquina recibe un conjunto de vectores y puntos en código G, y realiza con el láser los movimientos necesarios para cortar o grabar en el material la forma deseada.

Los orígenes del corte por láser son relativamente recientes, ya que fue en 1965 cuando el Western Electric Engineering Research Center, de Nueva York, lo empezó a utilizar para realizar agujeros en troqueles de diamantes, con una gran precisión y rapidez. Unos años más tarde, se popularizó también el corte por chorro de oxígeno asistido por láser, así como el láser de CO₂ para el corte de materiales no metálicos. Durante las primeras décadas, el elevado coste de la maquinaria causó que fuese exclusivo para las empresas industriales punteras, que podían permitirse grandes inversiones. No fue hasta el 2008 cuando se empezaron a comercializar máquinas de corte por láser por menos de 10000\$, lo que democratizó la invención, y permitió a las pequeñas empresas y a los artesanos empezar a usarlo en sus trabajos (El Garaje Project Hub, 2018).

En las fallas, uno de los primeros artistas falleros en descubrir y utilizar las bondades de este método de fabricación asistida por ordenador fue Joan S. Blanch. Este artista, formado como Diseñador Industrial en la Escuela de Artes y Oficios de Valencia, se especializó en los inicios de su carrera en diseño gráfico y comunicación, trabajo que compaginó con la realización de fallas, esencialmente infantiles. En sus obras, la influencia de su formación en diseño es claramente visible en el uso de grandes carteles, escenografías y letras

corpóreas que ayudan a comunicar el mensaje de sus fallas. Para la fabricación de estos elementos, hace uso de máquinas de corte controladas por ordenador. En los últimos años, además, ha incluido también grandes cuerpos centrales y escenografías en sus fallas, realizados mediante corte láser en materiales como la madera y el metacrilato.



Figura 117. Falla Infantil Plaza de la Reina 2018, de Joan S. Blanch, con muchos elementos fabricados por corte láser. Fuente Elaboración propia



Figura 118. Falla infantil Exposición 2019, de Joan S. Blanch, con escenografía cortada por láser. Fuente Elaboración propia

Actualmente, existen empresas dedicadas exclusivamente al corte láser en madera, plástico y otros materiales para artistas falleros, que lo aplican tanto en fallas como en trabajos de escenografía y decoración. Una de estas empresas es Kortexyz, que trabaja conjuntamente con el artista José Luis Platero, y han llegado a crear, además de multitud de decoraciones y tematizaciones, una falla infantil fabricada íntegramente con este método, plantada en la Falla Palleter-Erudito Orellana en 2023.



Figura 119. Falla infantil Palleter 2023, de José Luis Platero y Kortexyz. Fuente Elaboración propia



Figura 120. Detalle falla infantil ramiro de Maetzu-Los Leones 2023, realizado en metacrilato. Fuente Elaboración propia

La utilización del corte láser en fallas ha permitido, en primer lugar, la creación de piezas con una gran calidad y precisión, y, además, con una velocidad mucho mayor que si se cortaran manualmente. Además, ha actuado como revulsivo para la puesta de nuevo en valor de la madera en las fallas: en los últimos años, la madera se había dejado de utilizar



Figura 121. Detalle Falla infantil Maestro Gozalbo 2019, de Iván Tortajada, con detalles realizados en corte láser. Fuente Elaboración propia

casi por completo en muchos monumentos falleros, en beneficio de materiales sintéticos como el poliestireno y de las estructuras metálicas; con el corte láser, la madera ha vuelto a cobrar un especial protagonismo en la construcción de escenografías, cuerpos centrales y decoraciones de muchas fallas, especialmente en el caso de las infantiles, donde facilita la creación de pequeñas piezas altamente precisas, así como de letreros, carteles y elementos gráficos visualmente atractivos, que mejoran el conjunto del monumento. Es el caso de

los artistas Iván Tortajada, Mario Pérez, o el equipo creativo Cap de Suro, que integran en sus obras una gran cantidad de piezas materializadas con corte láser, para aumentar la calidad global de la falla, así como su presentación. En el caso del último equipo, Cap de Suro, el corte láser ha desempeñado un papel importante en sus últimas fallas, especialmente en la falla infantil de la Plaza del Ayuntamiento 2019, Plaza del Pilar 2022, y Exposición 2023, que han contado con cuerpos centrales de carpintería realizados principalmente con este método constructivo.



Figura 122. Detalle Falla Infantil Plaza del Pilar 2022, de Cap de Suro, con escenografía realizada mediante corte láser. Fuente Elaboración propia



Figura 123. Falla Infantil Exposición 2023, de Cap de Suro, con escenografía realizada mediante corte láser. Fuente Elaboración propia

La preparación de piezas para el corte láser requiere también del uso de software y formatos de archivos específicos. En primer lugar, para transferir diseños a la máquina, se debe trabajar en imagen de tipo Bitmap o rasterizadas o en formato vectorial.

Las imágenes de tipo Bitmap (BMP) son las indicadas cuando se quiere grabar una fotografía en el material, y el láser grabará zonas más oscuras o menos según la cantidad de puntos (bits) que tenga la imagen en cada área.

Por el contrario, los archivos vectoriales son los utilizados cuando se quiere grabar o cortar siluetas, y, para trabajarlos, se utilizan programas como Adobe Illustrator, CorelDraw, Auto-Cad o Rhino. Una vez ya se tenga completado el diseño, se debe guardar en algún formato de archivo vectorial, como PDF, SVG, EPS o DXF. Estos archivos almacenan los datos matemáticos de las curvas y vectores que conforman la ilustración o el diseño que se ha creado, por lo que la máquina de corte láser podrá leerlos correctamente y fabricar las piezas.

Cuando se diseñan archivos para corte láser, se debe tener en cuenta las características de la máquina con la que se va a trabajar, como el grosor mínimo de línea que puede grabar, los materiales que puede cortar o grabar, su potencia, y su velocidad de trabajo. Además, hay que indicarle, con el uso de distintos colores, qué vectores representan líneas de corte, y cuáles se quieren grabar. Normalmente, los trazados de color rojo se identifican como líneas de corte, y los de color negro como líneas de grabado.

7.2.4. Impresión 3D

Si alguna técnica está revolucionando la industria actualmente, esta es, sin duda, la impresión 3D. Esta tecnología de fabricación aditiva se basa en la materialización física de un objeto digital mediante la superposición de capas de material (Ruiz, 2020). Con la impresión 3D, se pueden crear productos y prototipos de materiales como plásticos (PLA, ABS, PET), resinas (SLD, DLP), materiales flexibles (TPE, TPU), materiales solubles (PVA) e incluso metales.

En la actualidad, se ha desarrollado un amplio número de tecnologías de impresión 3D, según el modo en el que crean las capas de material: en algunos casos, se funde el material y se deposita para formar la figura cuando solidifica; en otros, se solidifican materiales en estado líquido utilizando distintas técnicas. Las más conocidas y utilizadas (Martínez, 2020) son:

Deposición de material fundido (FDM): Son las más utilizadas actualmente, y trabajan a partir de un filamento de plástico, que se funde en un extrusor (o cabezal), que deposita el material derretido en su sitio por capas, hasta conformar el objeto completo. Este tipo de impresión permite utilizar materiales plásticos, como el PLA o el ABS, que se suministran en rollos de varios metros, disponibles en una gran variedad de colores, e incluso imitaciones de madera y metal. Con esta tecnología, se pueden obtener objetos de dimensiones relativamente grandes. El tiempo de impresión depende, en gran medida, de la impresora, la calidad que se desee obtener en la pieza, y la cantidad de material y soportes en su interior.

Estereolitografía (SLA): En estas impresoras, se parte de un material líquido, la resina, que es solidificada por capas a partir del impacto de luz ultravioleta en determinadas áreas del recipiente. En la actualidad, se puede utilizar una gran variedad de resinas, según el uso del producto que se imprime, como las resinas estándar, dentales, biocompatibles, flexibles, industriales, resistentes a elevadas temperaturas, e incluso lavables al agua. La principal ventaja de este método es la enorme precisión y nivel de detalle y acabado que permite obtener, por lo que es idóneo para piezas pequeñas que necesiten de una tolerancia concreta.

Sinterización selectiva por láser (SLS): en este método, similar a la estereolitografía, se parte de un material en forma de polvo, normalmente metálico, que se solidifica por la acción de un láser. Permite obtener piezas de elevada precisión, de gran resistencia y tenacidad. Su principal desventaja es el elevado precio de los equipos necesarios.

Inyección por aglutinante (BJ): esta tecnología se basa en la creación del objeto mediante la superposición de capas de material con la forma de las secciones del objeto. Esta tecnología permite crear piezas a todo color, ya que su funcionamiento es similar

a las impresoras 2D. Permiten imprimir, además, en materiales metálicos, cerámicos e incluso polímeros. Son muy utilizadas en la industria, pero poco comunes en pequeñas empresas, talleres y hogares debido a su elevado coste.

Actualmente, se ha estandarizado el uso de la impresión 3D en muchos y diversos sectores, ya que, a diferencia de otros procesos de fabricación, facilita la creación de piezas únicas y la personalización, satisfaciendo necesidades específicas (Ruiz, 2020).

Se utiliza en sectores como el diseño de producto, donde permite el prototipado de modelos físicos, de gran ayuda en las etapas más tempranas del proceso, y permitiendo la fabricación de series muy limitadas de productos e incluso piezas únicas en industrias como la juguetera o la automovilística; en la fabricación de repuestos, permitiendo la reposición de piezas ya descatalogadas o difíciles de encontrar en el mercado; en la gastronomía, ya que permite imprimir tanto moldes personalizados como directamente figuras y objetos en alimentos como el chocolate o la pasta; en la moda, donde ya se imprimen prendas de vestir con características únicas, zapatillas de alto rendimiento personalizadas, y piezas de joyería; en el ámbito de la salud y la medicina, ya que permite la creación de prótesis, de instrumentos médicos de precisión, e incluso de tejidos y órganos artificiales; y, por supuesto, en el mundo del arte, donde, a pesar de las reticencias con las que se recibió inicialmente, ya es aceptada con la validez de cualquier otro proceso constructivo.



Figura 124. Aspecto de una impresora 3D. Fuente Altermecnia

7.2.4.1. Impresión en plásticos

Las fallas, una vez más, no se mantienen ajenas a las innovaciones de la industria, por lo que la impresión 3D está cobrando cada vez más relevancia en diversas fases del proceso de construcción de los ninots.

La impresión 3D entró en el sector de las fallas como método para materializar las maquetas digitales. En las presentaciones de proyectos, como Una festa per a tots, los vídeos y proyecciones con imágenes de las esculturas digitales no acababan de gustar a un amplio sector del público, que seguían prefiriendo el formato físico para poder apreciar de una forma más visual cómo sería la falla (Domínguez, 2015). Por ello, los diseñadores y artistas tardaron poco en empezar a materializar las esculturas digitales en pequeñas maquetas impresas en 3D, con lo que, disfrutando de las ventajas de la escultura digital, se podía seguir presentando un modelo físico a escala del monumento. Además, estas maquetas

son de gran ayuda en los talleres durante la construcción de la falla y, en especial, en la plantà, para estudiar la ubicación exacta de cada pieza, por lo que disponer de la maqueta es también útil para los trabajadores del sector.



Figura 125. Maqueta Falla Convento Jerusalén 2022, de Pere Baenas, impresa tridimensionalmente. Fuente Cendra Digital

La inclusión de piezas impresas tridimensionalmente en la propia falla es muy reciente, ya que, en el año 2020, se empezaron a usar detalles impresos en algunos ninots infantiles de la Exposición del Ninot, donde esta tecnología resulta de gran utilidad para alcanzar la minuciosidad requerida en estas figuras. Algunos de los artistas pioneros en incorporarla fueron Xavier Gámez (ninot de la falla Císcar-Burriana) y Fernando Foix (detalles del ninot de la falla Duque de Gaeta).

En 2022, su uso se extendió de forma imparable: el Ninot Indultat Infantil de ese año, del artista José Gallego para la falla Convento Jerusalén, estaba impreso en resina mediante estereolitografía, alcanzando un nivel de minuciosidad nunca antes visto en un ninot. Además, otros artistas como Grego Acebedo y Sergio Gómez empezaron a utilizarlo también no solo en los ninots de la exposición, sino en varios ninots de reducido tamaño de la falla.



Figura 126. Ninot infantil de Xavier Gámez para la falla Císcar-Burriana 2020. Fuente Elaboración propia



Figura 127. Ninot infantil de Grego Acebedo para la falla Conde Salvatierra-Cirilo Amorós 2022. Fuente Elaboración propia



Figura 128. Ninot Indultat Infantil 2022, de José Gallego para la Falla Convento Jerusalén, impreso por estereolitografía. Fuente Elaboración propia

En el mismo año, se empezó a utilizar también en ninots de fallas grandes. El artista Toni Pérez utilizó, para varias de sus obras, un método mixto, en el que, aprovechando el modelo digital de las figuras, realizado por el escultor Moisés Ojeda, se combinaban el fresado

en poliestireno expandido y la impresión en PLA. De este modo, los cuerpos y piezas más voluminosas se mecanizan en planchas de porexpán, permitiendo ahorrar material y tiempo, mientras que las caras y las manos, donde es necesaria una escultura más detallada, se imprimen en plásticos, y, posteriormente, se unen al resto de la figura con espuma de poliuretano.

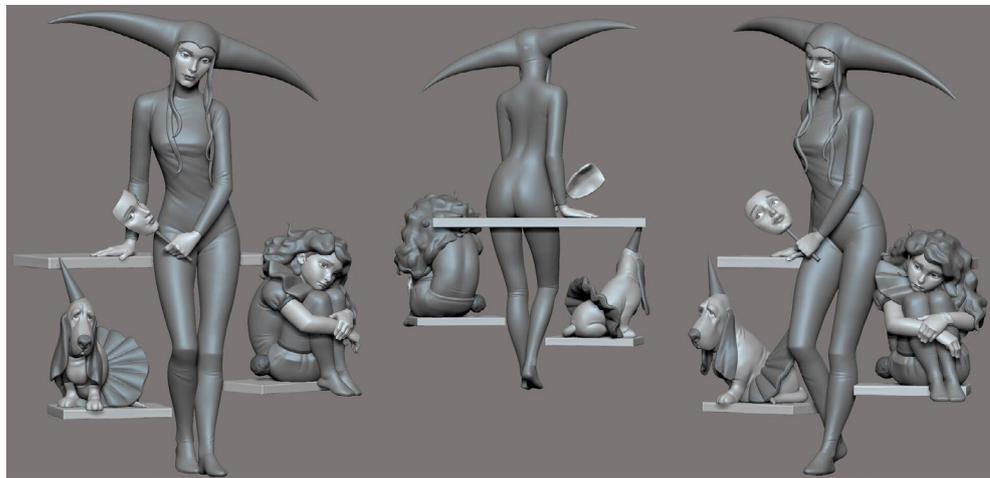


Figura 129. Diseño de Alexis Alemany para un ninot de Toni Pérez. Fuente Moisés Ojeda
 Figura 130. Modelado digital de Moisés Ojeda para Toni Pérez. Fuente Moisés Ojeda



Figura 131. Figura modelada e impresa en el taller de Toni Pérez. Fuente Moisés Ojeda
 Figura 132. Detalle figura modelada e impresa en el taller de Toni Pérez. Fuente Moisés Ojeda
 Figura 133. Detalle figura acabada, en el taller de Toni Pérez. Fuente Moisés Ojeda

También en el año 2022, el taller formado por Carmen Camacho y Raúl Tazo plantaron dos fallas infantiles realizadas casi íntegramente en impresión 3D. Tal como asegura Raúl Tazo, el 98% de estos monumentos se fabricaron con impresión por deposición fundida, utilizando filamentos de PLA. Para materializar figuras grandes, como un remate de 2,80 metros de altura, la escultura se divide en una gran cantidad de piezas pequeñas, como un gran puzle tridimensional, adaptadas a las medidas máximas del área de trabajo de la impresora.

Posteriormente, estas piezas se pegan entre sí, se retocan las áreas que sean necesarias con espuma de poliuretano, y se empapan las juntas con papel de periódico o cartón fino y engrudo.

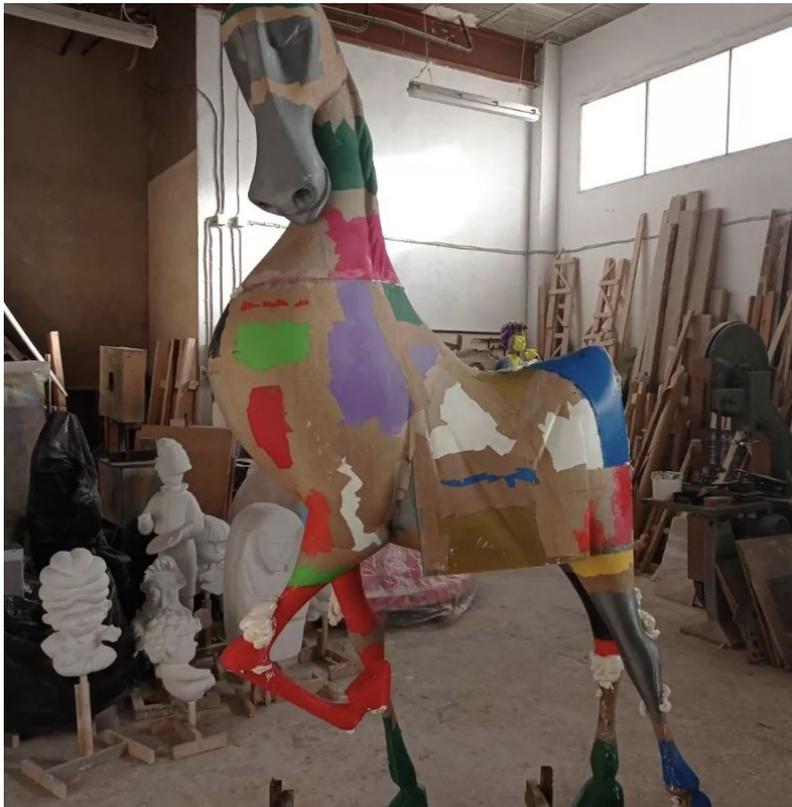


Figura 134. Ninot central de la Falla Infantil Plaça Major d'Alzira 2022, de Carmen Camacho Y Raúl Tazo, impreso íntegramente en PLA. Fuente Imprimalia 3D



Figura 135. Ninot infantil del artista Miguel March, impreso en PLA. Fuente Miguel March

Las piezas impresas en FDM, creadas a partir de la sucesión de capas de filamento fundido, presentan una morfología ligeramente escalonada, donde, si no se trabaja con espesores de capa muy finos (lo que supone aumentar considerablemente el tiempo de fabricación), es posible observar las distintas capas, por lo que, para obtener una superficie lisa sobre la que aplicar correctamente la policromía, es necesario imprimir la pieza con diversas capas de gotelé y blanco panet, tal como se haría sobre un ninot de cartón o poliestireno, para lijarla posteriormente hasta conseguir un buen resultado.

Por otro lado, las piezas de resina, creadas con la técnica de la estereolitografía, presentan un acabado superficial bueno o muy bueno, por lo que no es necesario aplicar imprimación de gotelé sobre las figuras, sino que se puede aplicar directamente la policromía sobre la figura tras aplicar una capa de sellador o imprimación comercial.

La impresión 3D permite reproducir fielmente las esculturas digitales, conservando todos los detalles y sutilezas, y, por lo tanto, prescindir del trabajo del escultor necesario en las piezas de poliestireno tras su mecanización. De este modo, aunque el tiempo necesario para finalizar una impresión es considerablemente mayor que el tiempo requerido para me-

canizar la misma figura, supone un ahorro importante en horas de trabajo manual.

Las primeras apariciones de ninots impresos digitalmente despertaron una fuerte polémica, ya que los sectores más conservadores del público lo consideraban un ataque a la tradición y al oficio artesanal del artista fallero. Actualmente, esta polémica está más que superada, ya que los artistas y creativos acogen favorablemente cualquier innovación que les permita mejorar su trabajo, bien en términos de rentabilidad, bien incrementando la calidad del producto, como ocurre en este caso.

La rápida introducción de la impresión 3D en los talleres falleros, especialmente entre los años 2020 y 2022, puede explicarse por el parón forzado en su actividad por la pandemia del coronavirus, que causó la suspensión de las fallas durante dos años. Esta circunstancia permitió a los artistas falleros dedicar dos años completos a la construcción de las fallas para la siguiente edición, el doble del tiempo que es habitual, por lo que muchos talleres aprovecharon para invertir en su espacio de trabajo y digitalizar muchos de los procesos, dedicando tiempo a la investigación y experimentación con nuevos materiales y tecnologías (Moreno, 2021).

Actualmente, es difícil predecir las consecuencias de la aparición de la impresión 3D en la construcción de fallas. En primer lugar, su uso se multiplica exponencialmente cada año, sobre todo en las figuras de la Exposición del Ninot, donde los artistas y escultores buscan alcanzar un alto nivel de perfección técnica. En segundo lugar, aunque ya es posible analizar casos de fallas infantiles impresas íntegramente, ni la metodología utilizada, ni los tiempos necesarios, ni los materiales usados, resultan competitivos comparados con otros métodos de fabricación existentes. Por ello, y, aunque dependerá de la evolución de la tecnología de impresión y de la reducción de sus costes, no se prevé que esta metodología ocupe el lugar que actualmente tienen la construcción mediante moldes o el mecanizado en poliestireno expandido.

Finalmente, se ha hablado bastante sobre la supuesta mejora ecológica que suponen las fallas impresas en 3D, puesto que el PLA, el material más utilizado, se obtiene de fuentes naturales y renovables, como el almidón de maíz. A pesar de ello, el PLA necesita de unas condiciones muy específicas para biodegradarse correctamente, por lo que su combustión genera, de la misma forma que otros plásticos, nanopartículas altamente contaminantes y peligrosas para la salud. Por ello, aunque puede resultar una opción interesante para la fabricación de pequeñas figuras y piezas muy concretas donde se busque un alto nivel de definición y detalle, la impresión en PLA no es, ni mucho menos, la solución a la importante problemática medioambiental a la que se enfrentan las fallas en la actualidad.

7.2.4.2. Impresión en nuevos materiales

Mucho antes de la implementación de las impresoras 3D de filamento plástico y de resina en las fallas, en el año 2014 se empezaron a gestar investigaciones en la Universitat Politècnica de València con un doble objetivo, *“por un lado conseguir un material compuesto por combustible no tóxico, como alternativa al poliestireno utilizado actualmente y, por otro, desarrollar un robot que permita la impresión 3D empleando dicho material”*, aseguraba Miguel Sánchez, investigador del Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA) de la UPV, quien formó parte del equipo encargado de desarrollar estas investigaciones. Para este trabajo multidisciplinar, se contó con el departamento de Química, encabezado por Mercedes Álvaro, con el fin de desarrollar un material de base orgánica, serrín o paja de arroz, unido a un monómero y aglutinantes, para formar una densa pasta que, una vez seca, se puede erosionar y lijar con facilidad. Además, el material resulta también ligero, y, lo más importante, se quema con facilidad y sin producir vapores tóxicos. Este material tiene, además, otra característica especial, y es que, para cambiar su estado de viscoso a sólido, necesita la acción de calor, y no de frío, como sucede, por ejemplo, con los plásticos, donde se debe enfriar el filamento derretido.



Figura 136. Prototipo de impresora para el nuevo material realizado por Mat in Mat, donde se observa la aplicación de calor sobre el material. Fuente Mat in Mat

Utilizando el mismo sistema que la impresión 3D por deposición fundida, pero a gran escala, el objetivo de la investigación era poder materializar figuras de grandes dimensiones. Así, en el proceso de fabricación no se generan residuos, puesto que las impresoras tridimensionales solo utilizan el material necesario para la figura.

En el año 2017, el equipo de investigación mostró sus primeros resultados, una silla y el busto de una Venus, que formaron parte de la falla municipal. Para

realizarlos, mejoraron el material inicial de paja de arroz con el uso de serrín de madera de balsa. Jordi Peris, concejal de Innovación, resumió los frutos de la investigación de la siguiente forma:

“La utilización de la paja del arroz en la realización de los ninots falleros soluciona problemas importantes: por una parte, se permite el uso de materiales que no ponen en riesgo la salud de las y los artistas y que, además, reducen la contaminación durante la combustión. Por otra parte, se da una salida a la paja del arroz de L’Albufera”.

La empresa Mat in Mat diseñó un prototipo de impresora capaz de imprimir en este nuevo

material. La impresora se compone de una bomba monofásica, a la que se le añadió un motor paso a paso para tener un control total de la velocidad de impulsión. Además, se diseñó también una bomba helicoidal de cavidad progresiva, para poder trabajar con materiales de alta densidad.

Posteriormente, se redirigió la investigación para utilizar el nuevo material en moldes, una metodología de aplicación mucho más factible, puesto que, por el momento, sigue resultando inviable fabricar una impresora capaz de imprimir piezas de grandes dimensiones en el material desarrollado.

Tras un relativo éxito de las pruebas con moldes, materializadas en un ninot para una falla infantil, el equipo de trabajo, formado por Rubén Tortosa (Departamento de Dibujo), Miguel Sánchez (Departamento de Informática de Sistemas y Computación), Xavier Mas (Instituto de Restauración del Patrimonio) y José Ramón Albiol Ibáñez (Departamento de Construcciones Arquitectónicas) siguieron desarrollando sistemas de impresión innovadores.

Así, en el año 2019, y, empleando otra innovación en el material, que incluía, a parte de la paja de arroz, su cáscara, presentaron un pequeño dragón impreso digitalmente, que se utilizó para la cremà de la falla infantil de la Plaza del Ayuntamiento. En la siguiente edición de las fallas, en el año 2021, el mismo equipo de trabajo creó nuevamente un pequeño dragón, para presentar públicamente los resultados que habían conseguido con el renovado material.



Figura 137. Ninot impreso en paja y cáscara de arroz en el año 2019 por el equipo de investigadores de la UPV. Fuente Departamento de Dibujo UPV *Figura 138. Ninot impreso en paja de arroz. Fuente Universitat Politècnica de València*

Por el momento, las investigaciones en nuevos materiales siguen en una fase muy inicial, y no pueden ser de aplicación fuera de los laboratorios. Se espera que, con el avance de la tecnología de impresión, se pueda exportar la metodología desarrollada a los talleres, donde su uso a gran escala podría representar la solución que tanto se ha buscado a la enorme problemática medioambiental generada por los materiales con los que se construyen actualmente las fallas.

8. Análisis del papel del diseño en la resolución de los retos actuales del sector

El diseño se puede definir de forma muy breve como *“un método de pensamiento divergente, una herramienta para encontrar caminos disruptivos que nos lleven a soluciones adecuadas”* (Climent, 2022). Tras estudiar en el presente trabajo la evolución de la plástica y la técnica fallera, se evidencia que el sector atraviesa algunas de sus mayores crisis: a nivel conceptual y estético, muchas fallas se han sumido en una homogeneización preocupante, que no despierta demasiado interés entre el público; a nivel económico, los talleres no resultan en absoluto rentables, por lo que muchos profesionales están abandonando el sector; y, a nivel medioambiental, el modelo de falla tal como lo conocemos hoy en día, realizado con materiales sintéticos altamente contaminantes, puede tener los días contados por nuevas legislaciones más exigentes motivadas por la emergencia climática global. Es, por lo tanto, de gran urgencia la búsqueda de soluciones a estas problemáticas para asegurar la continuidad del sector y de la fiesta, que, por otro lado, es ya Patrimonio Inmaterial de la Humanidad. Seguramente por la excesiva rapidez con la que se mueve el sector fallero, con renovaciones totales cada año, así como por los relativamente precarios presupuestos de los que disponen los artistas para crear las fallas, las soluciones a los retos actuales no están llegando con la urgencia necesaria, con las consecuencias nefastas que esto podría ocasionar en el sector.

En este sentido, metodologías como el Design Thinking pueden aportar una gran cantidad de ideas e innovaciones a las fallas. El Design Thinking es *“un enfoque centrado en el ser humano que se rige por el pensamiento creativo y analítico, la empatía con el cliente y el aprendizaje iterativo”* (Curedale, 2015), que agrupa métodos que pueden ser aplicados en muy diversos ámbitos por grupos interdisciplinarios para obtener soluciones distintas y creativas. Aplicado a las fallas, puede mejorar las condiciones laborales de los trabajadores del sector, incrementar la calidad del producto final y hacerlo más atractivo para el público, y mejorar la falla del año siguiente tras analizar los resultados de cada una de ellas, contando con equipos de personas y creativos de diferentes disciplinas.

Actualmente, ya hay diversas comisiones, equipos y talleres que están trabajando por incorporar nuevas estrategias de diseño en sus obras, con resultados mucho más que interesantes a nivel conceptual, estético y medioambiental, entre otros.

8.1. Diseño como motor de renovación estética y conceptual

Una rápida revisión por las fallas plantadas en los últimos ejercicios en las secciones más importantes de la competición lleva, inevitablemente, a una clara conclusión: el modelo estético y temático actual está llegando a su agotamiento (Lagarda, 2016). Motivados por la intención de conseguir un buen premio, los artistas y talleres repiten esquemas y patrones de éxito, que suelen ser del agrado del público y del jurado, pero que, a medio y largo plazo, han sumido a las fallas en un bucle en el que cualquier propuesta que se desmarque de lo popularmente aceptado como válido y tradicional recibe duras críticas desde dentro del sector. La hegemonía de artistas como Julio Monterrubio y los hermanos Santaaulalia en las primeras décadas del siglo, especialmente en la comisión de Nou Campanar, que consolidó, con sus presupuestos millonarios, la falla espectáculo, de crítica muy blanca y suave, pensada para el disfrute de los turistas, ha provocado que una gran cantidad de talleres intenten imitar sus pasos, homogeneizando las propuestas que cada año se ven en las calles de Valencia.



Figura 139. Falla Nou Campanar 2007, de Pedro Santaaulalia. Ejemplo de falla turística, dedicada a la America's Cup. Fuente Cendra Digital

Según diversos estudiosos, como Alejandro Lagarda (2016), las fallas, especialmente las de la Sección Especial (que, a grandes rasgos, son los que marcan las pautas para las de secciones inferiores) se encuentran sumergidas en una endogamia artística y temática, repitiendo los mismos temas, como los cuentos de hadas, la época victoriana, y la Belle Époque, que permiten una gran capacidad de lucimiento para el artista, dado que se prestan a la realización de profusas decoraciones en vestidos, peinados y otros accesorios. Con todo esto, las fallas de mayor presupuesto, las que deberían invertir más en diseño y ofrecer cosas nuevas cada año, se convierten en grandes decorados y tematizaciones, de gran nivel artístico, pero alejadas cada vez más de la esencia de la falla, crítica y comunicativa.

A esto se le suma, además, otra circunstancia todavía más visible: la repetición de fallas enteras, tanto del remate como de las escenas e incluso de la crítica, como consecuencia de la reutilización no creativa de moldes ya existentes (los conocidos como refritos) o de modelos digitalizados utilizados anteriormente en otros proyectos. La creación serializada de figuras y fallas ha permitido, por un lado, la subsistencia de los talleres, al mejorar su rentabilidad y viabilidad económica; pero, por otro lado, ha provocado una importante reducción del potencial artístico y comunicativo de las obras repetidas, que no aportan ningun-

na novedad estética ni conceptual, desvirtuando el propio concepto de la falla, nacida como altavoz de comunicación y crítica para los vecinos del barrio, así como objeto de expresión artística para los artesanos que las realizaban. Por otro lado, es importante remarcar que, de esta generalización, quedan exentos los talleres que, reutilizando moldes o esculturas digitales preexistentes, logran crear obras nuevas, combinándolos de forma creativa y con variaciones, sin perder su potencial creativo, como ocurriría, por ejemplo, en la técnica del collage, en la que partiendo de obras existentes se crea un nuevo proyecto artístico.

Las consecuencias de estos hechos han sido, por un lado, la homogeneización de la gran mayoría de propuestas que se plantan cada año, la pérdida de diversidad estética y de lenguajes artísticos, y el desinterés generalizado hacia las fallas por parte de creativos, diseñadores y artistas ajenos al sector; por otro lado, el propio agotamiento del modelo ha provocado el auge de un modelo de falla contestatario, dentro del que se enmarcan las fallas I+E (innovadoras y experimentales), que buscan ofrecer soluciones distintas y abrir nuevos caminos dentro de las fallas. Alejandro Lagarda realiza, en el blog *Un nou parot*, una interesante reflexión, en la que clasifica las fallas en dos grandes grupos:

Falla hegemónica: tipología de falla mayoritaria en número. No se refiere a un único modelo de falla, sino que agrupa a las que repiten la tipología de falla formada por un remate central, que resume el tema, desarrollado en las escenas, que se sitúan en los niveles inferiores de la composición. Este grupo aúna varios estilos plásticos, pero todos tienen en común que respetan la composición establecida como válida y clásica, representada a través de esculturas figurativas.

Falla respuesta al modelo hegemónico: estas fallas, que son minoría si se comparan con el resto, se establecen por oposición al modelo hegemónico, ya que buscan romper con el canon de falla generalizado, ofreciendo nuevas composiciones, y permitiendo la entrada a las fallas de nuevos lenguajes y tendencias plásticos y conceptuales, más alineados con la creación contemporánea global. Estas fallas suelen tender a la abstracción y al predominio del mensaje frente a la forma, y consideran el diseño como un componente fundamental de todo el proceso creativo.



Figura 140. Falla perteneciente al grupo hegemónico, Figura 141. Falla Corona 2022, de Yinsen Estudio y de Manuel Algarra para Maestro Gozalbo en 2019. Manolo Martín. Fuente Elaboración propia

El diseño forma una parte intrínseca de este segundo grupo de fallas, las que quieren ofrecer una respuesta al modelo hegemónico y dominante, buscando nuevas soluciones más adaptadas a la situación actual, a partir de técnicas y metodologías propias del proceso de diseño. Al fin y al cabo, el diseño es un método de pensamiento divergente, donde lo importante es “*trabajar con el contenido y los procesos*”, y es en estos ámbitos donde tiene mucho que aportar a la construcción y diseño de los monumentos falleros, sin quedarse únicamente en buscar nuevas estéticas y plásticas.

Una de las reflexiones más llamativas que afirman tanto creativos del sector, como expertos en el tema, como Jesús Peris Llorca (tal como se cita en *Un nou parot*, 2015), es que, actualmente, la mayor revolución en las fallas pasa por la vuelta a los orígenes. Con un poco de reflexión, es fácil llegar a la conclusión de que, aunque pueda parecer, a simple vista, que las fallas respuesta al modelo hegemónico rompen con la tradición, esta afirmación no puede estar más lejos de la realidad, puesto que, en esencia, son las que más se acercan a los orígenes de las fallas.

En primer lugar, porque suelen ser más reivindicativas y críticas que las fallas hegemónicas. En las fallas I+E, el mensaje suele ser tan o incluso más importante que la forma, siendo el contenido el punto de partida del proyecto (Lagarda, 2015), tal como ocurría en las fallas primigenias, en las que, con materiales de desecho, se representaba una crítica o problema de los vecinos que organizaban las fiestas. Las fallas respuesta al modelo hegemónico son conscientes del estancamiento conceptual que se ha producido en el sector, y buscan abarcar la crítica de un modo renovado, ya sea desde la sátira, el ingenio, e incluso la filosofía y la reflexión, tal como sucedía con las primeras fallas vecinales.



Figura 142. Falla Plaza del Árbol 2023, de Miguel Hache, muy crítica con la situación del barrio del Carmen. Fuente Elaboración propia

En segundo lugar, porque, en muchas ocasiones, suelen buscar la participación de los miembros de la comisión fallera en el proyecto. Los creativos que buscan ofrecer nuevas soluciones en sus obras son conscientes de todo lo que puede aportar la cultura del proyecto en las fallas, para que el monumento deje de ser una simple compra o transacción mercantil entre un grupo de personas y un artista fallero. Raúl Climent (2022) afirma que, cuando los profesionales del diseño empiezan un proyecto, parten de un briefing, fruto de la reflexión del cliente que lo contrata sobre cómo debe ser el proyecto, sus líneas estratégicas y objetivos. Además, el cliente adopta un papel activo en el proceso de diseño, que mantiene durante todo el proyecto, con lo que el resultado final no es solo obra del diseñador, sino que es un proyecto compartido entre el cliente y el profesional. En las fallas, esto

no suele ocurrir, puesto que el cliente (la comisión) realiza el encargo en las primeras semanas del ejercicio y, usualmente, no se vuelve a involucrar en la falla hasta el momento de la plantà, en marzo. Por ello, la colaboración entre la comisión y el artista o creativo ofrece una línea de experimentación más que interesante, que puede ofrecer resultados únicos, volviendo, una vez más, al origen de las fallas, en el que la comisión tenía la autoría del monumento. Ya existen ejemplos de proyectos en los que se ha aplicado esta metodología: la falla Castellón-Segorbe 2023, del estudio Quemadera, iniciada a partir de un brainstorming conjunto de los artistas y la comisión; la falla de la Plaza del Ayuntamiento 2023, de Marina Puche y Manolo García, en el que las escenas se diseñaron a partir de conceptos aportados por toda la ciudadanía de Valencia, en un proceso abierto de cocreación para que la falla municipal fuese realmente participativa y pública; o la falla Nou Campanar 2015, de David Moreno y Miguel Arráiz, en la que, por un lado, se incluyeron tweets reivindicativos de diversos usuarios de la red social en las columnas que formaban el monumento y, por otro lado, se contó con la participación de diversas asociaciones para la confección del enorme mosaico Nolla que formaba la base de la falla, formado por 96.000 pequeñas piezas de madera unidas manualmente (Peñalver, 2015).

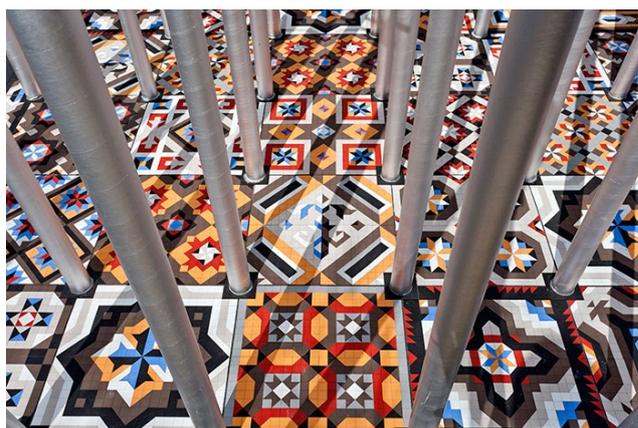


Figura 143. Talleres con menores en programas de protección para la creación de los mosaicos de la Falla Nou Campanar 2015. Fuente Arae Patrimonio

Figura 144. Mosaicos de la Falla Nou Campanar 2015, de Miguel Arraiz y David Moreno. Fuente Noel Arraiz



Figura 145. Actividades populares organizadas en torno a la Falla Nou Campanar 2015. Fuente Noel Arraiz

Figura 146. Visitantes leyendo los Tweets críticos escritos sobre la Falla Nou Campanar 2015, de Miguel Arraiz y David Moreno. Fuente Noel Arraiz

Un caso especialmente relevante es el de la comisión Borrull-Socors, quien ha decidido en los últimos años abrir un nuevo camino poco explorado en las fallas, contando con un creativo para la concepción, diseño y gestión del proyecto, que es materializado por los propios miembros de la comisión. En 2022, tras diseñar y realizar los propios falleros de la comisión todos los monumentos desde 2016, deciden contar con el creativo Miguel Hache para la falla grande e infantil, con una condición, que explica la presidenta de la comisión Marina Marín (como se cita en Soriano, 2021): “*que el artista que nos plantara este año disfrute del proyecto con el poco dinero que tenemos y que sea capaz de coordinar el esfuerzo para que la comisión continúe involucrada con el proyecto haciendo falla y participando activamente en la plantà*”, para permitir que los falleros siguiesen tomando parte del proceso creativo y constructivo. El resultado fue inmejorable: 1º Premio de Fallas Experimentales, 1º Premio de Fallas Experimentales Infantiles, 1º Premio de la Sección 7A, y 2º Premio de Ingenio y Gracia, rompiendo todos los tabús y barreras, ya que tradicionalmente se les han negado a las fallas respuesta al modelo hegemónico los primeros puestos en las secciones del concurso. En 2023, deciden repetir la experiencia con el diseñador Dídac Ballester, quien diseña dos fallas que, de nuevo, están conectadas entre ellas, y en cuya elaboración participa toda la comisión. En este caso, la falla grande, de sección 8A, obtiene el 8º Premio de sección, el 1º de Ingenio y Gracia, y el 4º de Experimentales, mientras que la infantil se alza con el 1º de Fallas Experimentales Infantiles. Borrull-Socors es, por lo tanto, el claro testimonio del enorme potencial que esta cocreación entre un creativo que ejerce de director del proyecto y los miembros de la comisión fallera puede ofrecer, permitiendo disfrutar de proyectos que ofrecen soluciones nuevas e interesantes, además de competitivas.



Figura 147. Falla Borrull-Socors 2022, de Miguel Hache y la comisión. Fuente Elaboración propia



Figura 148. Falla Borrull Socors 2023, de Dídac Ballester y la comisión. Fuente Elaboración propia

En tercer lugar, porque rompen con el distanciamiento que la falla hegemónica ha impuesto entre el público y la obra, con las vallas, situadas muchas veces a diversos metros de los ninots, con lo que se dificulta la comprensión del proyecto por parte de los visitantes. Las fallas experimentales, por el contrario, suelen permitir una interacción directa con el público, eliminando las vallas y otras barreras, e incluso haciéndoles partícipes de la obra, como ocurría en las fallas de la primera mitad del siglo XX (Ruiz, 2022). Es el caso, por ejemplo,

de la falla infantil Castielfabib 2015. El estudio valenciano NITUNIYO abordó el proyecto como una instalación urbana efímera, en la que el visitante pudiese interactuar con la obra, en especial los niños, a quienes iba dirigida la falla, eliminando las barreras y permitiendo el juego y la participación. El estudio diseñó y materializó un gran elefante fabricado con tubos de cartón, en los que los niños podían introducir sus deseos escritos en papeles de colores, aportando de esta forma, a lo largo de los días en los que la falla estuvo plantada, color y vistosidad a la obra.



Figura 149. Falla infantil Castielfabib 2015, de Nituniyo. Fuente Nituniyo

Figura 150. Falla infantil Castielfabib 2015, de Nituniyo. Fuente Nituniyo

En cuarto lugar, porque, como en las primeras fallas del siglo XVIII, experimentan con las composiciones, y revisitan formas de hacer fallas ya extintas. Un claro ejemplo de esta analogía es la falla que plantaron los hermanos J.J. García en la Plaza de Jesús 2023. En ella, los artistas utilizan la tipología de falla dominante hasta el siglo XX, compuesta por una única escena situada sobre un tablado, que actúa a modo de escenario, pero con una estética totalmente actualizada y contemporánea, de aparente sencillez pero con una gran fuerza visual y comunicativa.



Figura 151. Falla en la Baixada de Sant Francesc, a principios de 1900. Fuente Valencia Fiesta y Tradición

Figura 152. Falla Plaza de Jesús 2023, de los hermanos J.J. García. Fuente La Ruta Fallera

Finalmente, tal como se desarrolla más adelante, las fallas que rompen con el modelo hegemónico, de forma voluntaria o involuntaria, utilizan generalmente los materiales con los que se confeccionaban los primeros monumentos: papel, cartón y madera (Lagarda, 2015). En este sentido, las fallas que se consideran más rompedoras e innovadoras son las que más se acercan a los inicios de la fiesta, ofreciendo una cremà lenta y limpia, mucho más atractiva que la de las fallas predominantes, cuyos materiales sintéticos provocan una combustión rápida y grandes emisiones de humo negro, que restan valor plástico al acto.

Por otro lado, el tratamiento de la falla como un producto de diseño industrial, tanto en su concepción como en su fabricación, aporta también nuevas soluciones conceptuales, plásticas y constructivas a las fallas, al emplear metodologías de otros sectores que enriquecen el habitualmente conservador mercado fallero.

Es el caso, por ejemplo, de las fallas diseñadas por Ibán Ramón y Dídac Ballester para la comisión de Mossén Sorell-Corona, en las que implementaron su metodología de trabajo. En la falla de 2013, reflexionan sobre la relación del mundo del arte con el del diseño, la producción industrial frente al objeto único, o lo experimental frente a lo tradicional, tratando el texto del arquitecto Adolf Loos “*Ornamento y delito*”. Estas ideas se materializaron en el monumento, formado por la repetición de cinco elementos o módulos que, aunque estaban realizados artesanalmente, querían transmitir una sensación de serialización y de producción industrial en masa, propia del diseño. En la falla infantil de ese año, repitieron una de las 5 figuras que formaban la falla grande, una fallera, sobre las que aplicaron estampados con referencias a iconos del diseño, para acercar el mundo del diseño a los más pequeños, bajo el lema “*Design victims*”. En 2014, vuelven a abordar el proyecto con su metodología de diseño, reflexionando sobre las fallas del futuro y la interacción de los falleros y vecinos con el monumento, la relación entre el juego y el arte, y la renovación. Bajo estas premisas, nace la obra “*El joc de la reinveniçó*”, que convierte la falla en un gran juego, formado por piezas geométricas que se cambian de posición cada día, reinventando la falla cada jornada de las fiestas



Figura 153. Falla Corona 2013, de Ibán Ramón, Dídac Ballester y Emilio Miralles. Fuente Ibán Ramón + Dídac Ballester



Figura 154. Falla Corona 2014, de Ibán Ramón, Dídac Ballester y Emilio Miralles. Fuente Ibán Ramón + Dídac Ballester

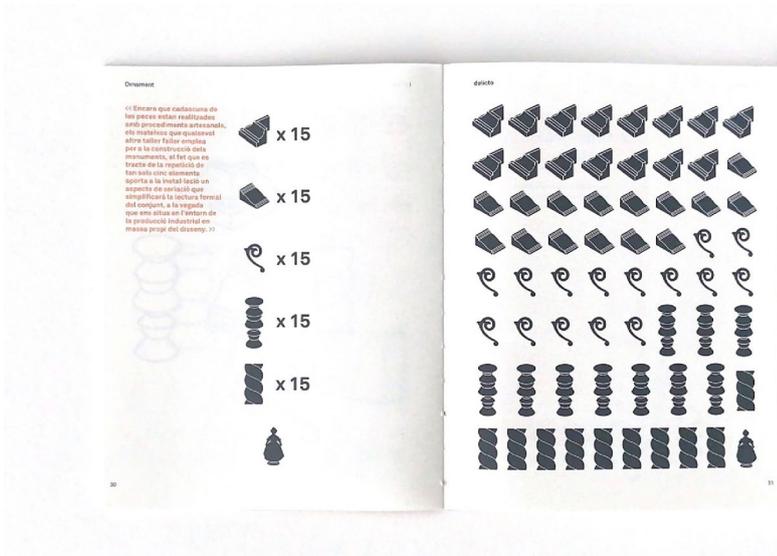


Figura 155. Libret de la Falla Corona 2013, de Ibán Ramón y Dídac Ballester. Fuente Libret Falla Corona 2013

Figura 156. Falla Infantil Corona 2013, de Ibán Ramón, Dídac Ballester y Emilio Miralles. Fuente Cendra Digital

También ha experimentado con la dicotomía de falla-producto el arquitecto Miguel Arráiz, especialmente en sus proyectos conjuntos con David Moreno. Su falla para Castielfabib 2013 estaba formada por 3000 cajas de cartón corrugado hexagonales, fabricadas expresamente para el monumento. En la obra de 2015 para la comisión de Nou Campanar, crearon una estructura de aspecto futurista formada por tubos de cartón de aspecto metálico, unidos entre sí con piezas de madera diseñadas y fabricadas para la ocasión. El punto en común de estas dos fallas es que, en su proceso constructivo, predominó el diseño y la fabricación en serie e industrial frente al componente artesanal, que suele ser el de mayor importancia en los monumentos falleros. Las piezas que formaron las fallas fueron creadas por empresas de la industria del cartón, desde el cartonaje a través de troquel, o de la madera, con piezas estructurales con mandriladoras (Villares, 2018).

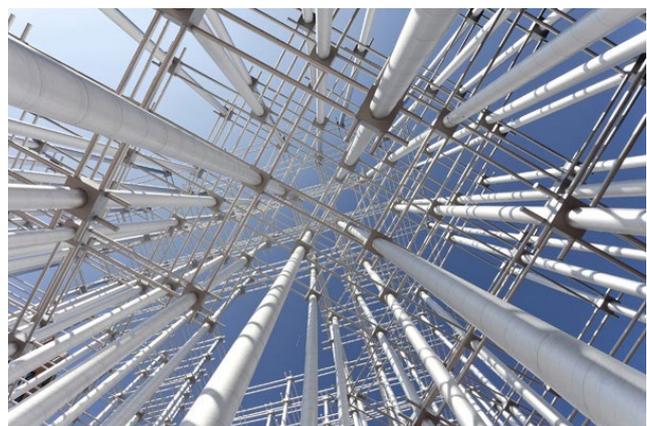


Figura 157. Proceso de fabricación de la Falla Castielfabib 2013, de David Moreno y Miguel Arraiz. Fuente Noel Arraiz

Figura 158. Falla Nou Campanar 2015, de David Moreno y Miguel Arraiz. Fuente Noel Arraiz

Existen más ejemplos de creativos que han abarcado la construcción de una falla de una forma industrializada, aplicando metodologías del diseño de producto. Es el caso de la

falla Castielfabib 2017, de los arquitectos franceses Xavier Laumain y Romain Viault, que consistía en un gran árbol realizado a partir de la unión de un único módulo de madera en forma de Y fabricado por corte láser, repetido una gran cantidad de veces y a diferentes escalas, y un sistema de ensamblaje cuidadosamente estudiado y diseñado (Molins, 2017). Otro ejemplo más reciente es la falla infantil Palleter-Erudito Orellana 2023, de José Luis Platero y Kortexyz, construida únicamente a partir de la unión de piezas planas de madera, obtenidas por corte láser y mecanizado.

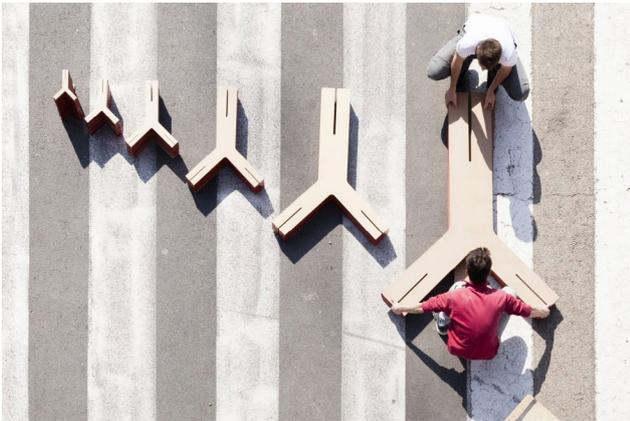


Figura 159. Montaje Falla Castielfabib 2017, de Xavier Laumain y Romain Viault. Fuente Milena Villalba



Figura 160. Detalle Falla infantil Palleter 2023, de José Luis Platero y Kortexyz. Fuente Elaboración propia

En conclusión, las fallas son un campo de creación muy diverso y plural, que permite explorar una infinidad de soluciones e innovaciones distintas con mucha más facilidad que cualquier otro ámbito ya que, a diferencia de otros sectores creativos, todas las obras son destruidas anualmente, con lo que los artistas y diseñadores pueden contar cada año con un nuevo lienzo en blanco, en el que volver a innovar y a intentar buscar resultados y soluciones distintos a los del ejercicio anterior.

8.2. Diseño como fuente de soluciones a las problemáticas medioambientales y de sostenibilidad

El principal reto al que deben enfrentarse las fallas, en un plazo muy corto, es el de sus consecuencias medioambientales: una fiesta en la que se queman estructuras de enormes dimensiones es, de por sí, contaminante. Si bien ahora todavía está aceptado quemar toneladas de materiales sintéticos en las calles en una sola noche, las nuevas legislaciones a nivel internacional podrían poner en jaque la cremà de las fallas tal como se conciben actualmente.

El poliestireno es un material polimérico, con una muy baja densidad gracias a su alto contenido de aire, por lo que es idóneo para la construcción de fallas, ya que permite crear grandes figuras con un peso muy bajo, y se mecaniza fácilmente. A pesar de ello, tiene varios puntos negativos: por sus características, es muy usual que acabe en ecosistemas naturales, tanto terrestres como marinos, donde genera gravísimos impactos en los seres vivos. Los animales pueden ingerirlo accidentalmente, provocándoles graves bloqueos en los intestinos, que pueden llegar a ser letales. Además, actúa como una esponja, recogiendo todos los contaminantes químicos del entorno, por lo que, al ser ingerido por un organismo, los compuestos pasan a su cuerpo. Por lo tanto, no es difícil llegar a la conclusión de que resulta un problema también para la salud de las personas, que pueden ingerir animales contaminados químicamente, ocasionando graves problemas de salud. Para agravar todavía más la situación, es un material difícilmente reciclable a gran escala, por lo que la mayoría de los residuos acaban siendo incinerados, generando una enorme cantidad de dióxido de carbono.



Figura 161. Cremà de la Falla infantil Exposición 2021, realizada en corcho blanco. Fuente Elaboración propia

Actualmente, la mayoría de fallas se construyen con poliestireno expandido, del que se utilizan grandes cantidades, que acaba siendo o bien un residuo, provocado por el tallado y mecanizado de las placas o bloques de porexpán, o bien quemado en la *Nit de la cremà*, por lo que, de una forma u otra, todo el material utilizado acaba teniendo un impacto negativo en el medio ambiente.

Ya hay diversos países que han prohibido el uso y comercialización del poliestireno, salvo casos excepcionales, como embalajes que lo requieran o envases alimenticios que no permitan otras alternativas menos contaminantes. Con estos precedentes, es posiblemente cuestión de años que se legisle con más dureza sobre el uso de este material, e, indudablemente, las fallas no se van a considerar una excepción. Por ello, los profesionales del sector de la construcción de fallas deben empezar a buscar seriamente alternativas al porexpán, y estudiar su viabilidad de aplicación a gran escala, sin sacrificar la espectacularidad y la calidad artística de las obras.

En este punto, es importante remarcar que una de las soluciones que podrían parecer más obvias a simple vista, el retorno a las fallas fabricadas con cartón piedra y madera, es inviable de forma generalizada. En primer lugar, porque realizar fallas tan grandes y espectaculares como las que se plantan actualmente no sería posible con cartón piedra, un material que requiere de un proceso mucho más laborioso; en segundo lugar, porque, debido a la baja demanda que ha tenido en los últimos años, la última fábrica de cartón piedra reciclado que existía en la Comunitat Valenciana cerró en 2016. Ahora, los artistas que quieren seguir utilizando el método de reproducción por moldeo utilizan un nuevo tipo de cartón importado desde fuera de la Comunitat, que no tiene las mismas características que el anterior y, por lo tanto, no permitiría construir fallas como las de décadas anteriores.

Aunque existen proyectos que están intentando ofrecer un nuevo compuesto que pueda sustituir al porexpán, y que su aplicación a gran escala sea factible en las fallas, por el momento, las previsiones no son favorables a que, a corto plazo, exista un material con las características del poliestireno, que sea sostenible, y que sea económicamente viable. Por ello, y, aunque en un futuro a medio plazo probablemente sí se desarrolle un material sostenible y aplicable a gran escala, es necesaria una actuación urgente por parte de los implicados en la construcción de fallas. Así, la solución más inmediata debe pasar por un cambio de mentalidad y una búsqueda de nuevas respuestas que, seguramente, nazcan de una revisión de la evolución de las fallas y de métodos antiguos e incluso extintos. En esta problemática medioambiental, el diseño, como herramienta resolutoria, puede jugar un papel muy relevante, como ya demuestran los casos de éxito de creativos que han iniciado nuevos caminos en la construcción de fallas, explorando con innovadores materiales y procesos.

Por su idiosincrasia, las fallas I+E son el campo perfecto para la experimentación, no solo plástica y conceptual, sino material y de procesos. Además, en las bases del concurso de fallas I+E, se valora la utilización de materiales no contaminantes o perjudiciales para el

medio ambiente, por lo que los artistas que participan en esta tipología de fallas suelen tener muy en cuenta la procedencia de las materias con los que fabrican sus obras. Como ejemplos, destacan las obras de Anna Ruiz, hija del también artista Alfredo Ruiz, que utiliza madera y cartón piedra en sus creaciones, como la falla infantil de la Plaza del Ayuntamiento 2018; Giovanni Nardin, que fabrica sus fallas íntegramente con madera, como en la falla Chiva-Francisco de Llano 2023; Reyes Pe, que experimenta con las telas y la madera, recurso que utiliza en su obra para la falla Castielfabib 2023 para crear una tarta de cumpleaños gigante; Ricardo Alcaide, que revisita técnicas arcaicas como la tela rellena de paja y esparto, como en la falla Ripalda-Beneficencia 2023, en la que actualiza los primeros ninots-espantapájaros; Júlia Navarro, que aseguró que un 90% de los materiales de su falla infantil para Ripalda-Beneficencia 2023 eran de procedencia orgánica y no contaminantes, provenientes del reciclaje y el excedente de la agricultura valenciana; o Miguel Arráiz, arquitecto que ha llegado a diseñar fallas para la Sección Especial, quien utiliza siempre materiales de procedencia sostenible como el cartón o la madera, tratados de una forma industrial para crear estructuras modulares que actúan como arquitecturas efímeras.



Figura 162. Falla Lepanto-Guillem de Castro 2019, de Anna Ruiz. Fuente Elaboración propia



Figura 163. Falla Castielfabib 2023, de Reyes Pe. Fuente Elaboración propia



Figura 164. Falla Ripalda-Beneficencia 2023, de Ricardo Alcaide. Fuente Elaboración propia



Figura 165. Detalle Falla infantil Ripalda-Beneficencia 2023, de Júlia Navarro. Fuente Elaboración propia

Si las fallas respuesta al modelo hegemónico tienen plena conciencia de la necesidad de utilizar materiales más sostenibles y menos contaminantes, en el otro gran grupo, las que

siguen el modelo hegemónico, las ideas son más dispares, puesto que, por el tipo de escultura y acabado que se quiere conseguir, la utilización de materiales sostenibles resulta mucho más complicada. En las fallas I+E, el material que se utiliza suele definir la forma y las soluciones constructivas, mientras que en las fallas hegemónicas la forma prevalece sobre el material, dado que siempre se busca una escultura figurativa y unos acabados lisos y muy pulidos. Aun así, hay diversos artistas y creativos que demuestran que dentro de las fallas del grupo hegemónico también es posible aportar nuevas soluciones, sin tener que llegar a romper con el modelo tradicional.

Un claro ejemplo es el equipo creativo Quemadera, que tiene como uno de sus principales objetivos el aumento de la proporción de madera y materiales naturales en sus obras frente a otras materias sintéticas, sin perder el carácter contemporáneo que las caracteriza. Para conseguirlo, diseñan sus fallas con grandes elementos centrales, mayoritariamente arquitectónicos, que puedan solventar con técnicas de carpintería, reservando el uso de materiales como el poliestireno para las figuras de menores dimensiones. Para el ejercicio 2024, deciden ir un paso más allá, y fabricar una falla infantil íntegramente con materiales sostenibles, como la madera y el cartón, sin sacrificar la estética. Con ella, pretenden demostrar que, utilizando materiales naturales y tradicionales, que permiten a los artistas trabajar en un ambiente laboral mucho más saludable, y, al público, disfrutar de una cremà limpia, se pueden construir fallas contemporáneas y atractivas.



Figura 166. Falla Plaza de la Santa Cruz 2023, de Estudio Quemadera. Fuente Elaboración propia



Figura 167. Proceso Falla infantil Sant Joan de Alzira 2024, de Quemadera, íntegramente en cartón y madera. Fuente Quemadera Estudio

Otro estudio creativo que ha explorado el uso de materiales naturales y reutilizados en sus fallas es Cap de Suro. El ejemplo más claro es la falla infantil que plantaron en la Plaza del Ayuntamiento en 2019, en el que emplearon una gran cantidad de mobiliario de madera

desechado por los vecinos de la ciudad para crear una estructura central atractiva y de calidad artística, reutilizando objetos que ya habían terminado su vida útil y, además, consiguiendo una cremà mucho más estética, limpia y duradera. Además, todas las macetas de la falla se realizaron en cartón piedra.



Figura 168. Falla infantil Plaza del Ayuntamiento de Cap de Suro en el taller, donde se observan los muebles reutilizados. Fuente Josep V. Zaragoza



Figura 169. Falla infantil Plaza del Ayuntamiento de Cap de Suro. Fuente Elaboración propia

Un tercer ejemplo de profesional que ha reconvertido su producción para trabajar con materiales menos nocivos es Víctor Valero. Este artista, que empezó trabajando con porexpán, ha acabado evolucionando hacia unas metodologías constructivas respetuosas con el medio ambiente, utilizando materiales como la madera, el cartón o el corcho natural. Su muestra más clara de innovación y de búsqueda de nuevas soluciones creativas es la falla infantil que plantó en Ripalda-Beneficencia en 2016, cuyos ninots estaban creados con cartón piedra a partir de un molde de escayola obtenido de envases de plástico. Así, el artista reinterpretaba de manera irónica y divertida las formas de los envases, imaginando personajes, e imprimiendo su estilo personal a unas siluetas generalmente industriales.

Otros artistas han empezado a incluir más madera en los centros centrales de las fallas, logrando obras más sostenibles además de más rentables económicamente; mientras que creativos como Vicente Julián García experimentan con nuevas metodologías de fabricación, combinando tecnologías digitales con materiales sostenibles como el cartón.

También es importante recordar en este punto la técnica de la vareta, cuyo máximo exponente es Manolo



Figura 170. Centro de una falla infantil realizado con madera mecanizada. Falla Cuba-Denia 2023, de Xavier Bonilla. Fuente Elaboración propia



Figura 171. Falla Ripalda-Sogueros 2022, de Julián García, realizada en cartón mediante técnicas digitales

García, que permite crear grandes figuras de un gran valor plástico utilizando únicamente madera, valoradas muy positivamente por el público. Esta técnica, que revaloriza técnicas artesanales y tradicionales, se está utilizando en la falla municipal desde hace varios años, donde se busca promover una imagen más sostenible y contemporánea de la fiesta fallera, con una combustión limpia y libre de humo negro.



Figura 173. Falla Playa del Ayuntamiento 2017, de Manolo García. Nuevas estéticas combinadas con vareta. Fuente Elaboración García, construida en madera y propia vareta. Fuente Fallers

Figura 172. Falla Plaza del Ayuntamiento 2022, de Marina Puche y Manolo García. Nuevas estéticas combinadas con vareta. Fuente Elaboración García, construida en madera y propia vareta. Fuente Fallers

Finalmente, el diseño, como herramienta de pensamiento divergente y búsqueda de soluciones creativas, ha favorecido también diversos experimentos de nuevas técnicas para reducir o eliminar el uso de poliestireno y materiales sintéticos en las fallas.

Por un lado, existen muchos artistas que, a pesar de no querer renunciar a las capacidades artísticas y creativas que ofrecen los materiales sintéticos, buscan soluciones más respetuosas con el medio ambiente y que, además, les permitan mejorar su entorno de trabajo y mejorar su rentabilidad. Es el caso de los artistas José Gallego o Salva Dolz, que, aunque realizan sus proyectos de mayor presupuesto con materiales como el porexpán, extraen moldes de fibra de vidrio o escayola a las figuras de poliestireno, como si se tratara de esculturas de barro. Así, aunque el proyecto original sí que está creado con materiales sintéticos, con las consecuencias que esto tiene en su combustión, los artistas pueden repetir el proyecto en fallas de menor presupuesto en años posteriores, utilizando materiales más sostenibles como el cartón piedra, a partir de los moldes creados. Con esto, además, pueden rentabilizar mucho más su trabajo, ya que las reproducciones de cartón son más económicas que las figuras nuevas de poliestireno y, además, les permite ahorrar en el tiempo de modelado de la escultura.

Por otro lado, la colaboración entre artistas falleros y creativos externos, que, normalmente, suelen tener más conciencia de la problemática medioambiental de las fallas por su visión

externa a la fiesta, ha propiciado proyectos como el diseñado por Okuda y construido por Latorre y Sanz para la falla Plaza del Ayuntamiento 2018, en el que, aprovechando las características de la plástica del artista, las figuras se realizaron con centenares de pequeños triángulos de madera unidos entre sí, permitiendo reducir el uso de poliestireno, y consiguiendo una cremà más larga y limpia. El proyecto se pudo materializar gracias al uso de programas informáticos, que facilitaron el modelado digital de las complejas figuras geométricas, el corte de los triángulos, y la numeración, identificación y clasificación de estos para la correcta fabricación de las esculturas.

También resulta interesante el ejemplo de la obra de Dulk y Alejandro Santaaulalia para la falla municipal de 2022. La falla criticaba la destrucción de hábitats naturales, por lo que se buscaron metodologías de construcción más sostenibles para ser coherentes con el proyecto. De esta manera, se modelaron las figuras con poliestireno expandido, pero, en lugar de empapelarlas con papel fino, se utilizó cartón piedra grueso. Una vez seco, se rascó todo el poliestireno expandido desde dentro de la figura, para dejar solo el recubrimiento exterior de cartón que, por su grosor, mantenía su forma. De esta manera, se pudo reciclar el poliestireno expandido, y se evitó la contaminación provocada por su combustión.



Figura 174. Falla Plaza del Ayuntamiento 2018, de Okuda y Latorre & Sanz. Fuente Elaboración propia



Figura 175. Falla Plaza del Ayuntamiento 2022, de Alejandro Santaaulalia y Dulk. Fuente Elaboración propia

Aun así, tal como aseguran expertos como Alejandro Lagarda, cualquier tipo de combustión es nociva para el medio ambiente, aunque, claro está, existen materiales cuya combustión resulta mucho más dañina, y otros que emiten menos compuestos tóxicos. Por ello, Lagarda (2015) afirma que *“la verdadera sostenibilidad pasa por el ahorro de energía y la simplificación de los procesos en la construcción, más que en la toxicidad o no del material”*. Este ahorro energético sería posible con una reducción generalizada de los volúmenes de las fallas, con lo que se minimizarían las materias primas utilizadas, los procesos de construcción, los residuos, y, lo más importante, el material quemado (Molinero, 2022). Reducir los volúmenes de los monumentos podría parecer un retroceso en la evolución de las fallas, pero, en realidad, podría ser también la solución a otra de las grandes problemáticas del sector, la falta de rentabilidad económica del oficio, ya que la inmensa mayoría de talleres realizan trabajos muy superiores al valor pagado por la comisión, con el afán de conseguir reconocimiento y un buen premio. La reducción de volúmenes permitiría, por lo tanto, mejorar la situación económica de los profesionales y asegurar la continuidad del sector, pero, además, mejoraría también la calidad y el diseño de las fallas, puesto que los artistas contarían con más tiempo para trabajar en la idea y el diseño del monumento, así como en las distintas fases del proceso, como la escultura o la pintura. En el ejercicio 2023, ya se ha notado de forma generalizada una importante reducción de los volúmenes y la cantidad de figuras en las fallas de todas las secciones, pero esta bajada debería ser todavía más acusada para asegurar la continuidad del formato y la minimización del daño medioambiental causado por la fiesta.

En resumen, si se quiere asegurar la permanencia de las fallas y su supervivencia con las legislaciones que, presumiblemente, entrarán en vigor en los próximos para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en especial con el 9 (Industria, innovación e infraestructura), el 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y el 13 (Acción por el clima), el sector debe enfrentarse a una profunda transformación, tanto de los recursos que utiliza como de los procesos de fabricación. Mientras las investigaciones para lograr unas fallas más sostenibles siguen su curso, algunas comisiones han decidido dar un paso adelante por su cuenta. Es el caso de la Falla Convento Jerusalén, una de las más punteras, que en 2020 recibió, desde la oficina Española de Cambio Climático, el Sello de Reconocimiento al Cálculo de la huella de Carbono, con el que pretenden compensar el impacto que tienen sus actividades a lo largo del año. De este modo, realizan reforestaciones masivas de zonas naturales dañadas por incendios, con el fin de equilibrar la huella de carbono producida tanto por sus actividades culturales y festivas como por la construcción y cremà de sus fallas. Por el momento, la sostenibilidad dentro del sector debe continuar con estos pequeños gestos voluntarios de comisiones y artistas falleros que, aunque en algunas ocasiones se quedan en anecdóticos o simbólicos, acercan cada vez más las fallas hacia la sostenibilidad total por la que deben trabajar.

9.Caso práctico: diseño, modelado y materialización de ninots para una falla infantil

Para comprender mejor las nuevas metodologías expuestas en puntos anteriores del trabajo, se ha decidido mostrar su aplicación de forma práctica mediante el modelado digital de varios de los ninots que se plantarán en el año 2024 en una falla infantil de la ciudad de Torrent (Valencia). La temática de la falla es el mar, por lo que se han modelado varias figuras marinas, como sirenos, sirenas y animales, buscando un estilo cercano al del artista para el que se ha realizado el trabajo. Los ninots de mayores dimensiones se materializarán utilizando la técnica del fresado CNC en poliestireno, mientras que los más pequeños se fabricarán mediante impresión 3D, tanto por deposición de filamento fundido como por estereolitografía.



Figura 176. Modelado digital del centro de la falla infantil. Fuente Elaboración propia



Figura 177. Impresión del centro para la maqueta de la falla. Fuente Ana Duro



Figura 178. Modelado digital de un ninot de la falla infantil. Fuente Elaboración Propia



Figura 179. Modelado digital de un ninot de la falla infantil. Fuente Elaboración Propia



Figura 180. Modelado digital de un ninot de la falla infantil. Fuente Elaboración Propia



Figura 181. Modelado digital de un ninot de la falla infantil. Fuente Elaboración Propia



Figura 182. Fresadora realizando el mecanizado de las piezas. Fuente Ana Duro



Figura 183. Limpieza y eliminación de los residuos de las placas fresadas. Fuente Ana Duro



Figura 184. Impresión de una de las figuras para la maqueta de la falla. Fuente Ana Duro

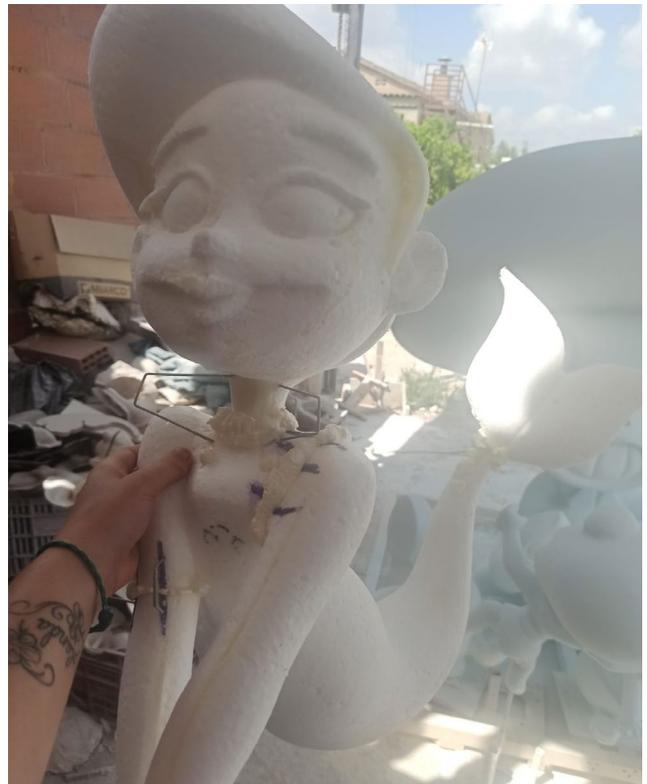


Figura 185. Ninot fresado y montado. Fuente Ana Duro

10. Conclusiones

Del desarrollo del presente trabajo se pueden extraer una serie de conclusiones, que se detallan en este punto. En primer lugar, se ha logrado demostrar que la falla es un objeto de estudio válido desde la perspectiva del diseño, como cualquier otro formato o producto. Se ha detectado, también, que la relación entre fallas y diseño es mucho más compleja de lo que puede parecer a primera vista. El aspecto donde su influencia es más visible es en el diseño formal de la falla, pero las metodologías propias del diseño se pueden detectar en todo el proceso del monumento, desde la definición estratégica hasta los métodos de fabricación de los *ninots*, que beben de las técnicas industriales más avanzadas.

Este estudio de la influencia de metodologías provenientes de diversos ámbitos del diseño en el sector de las fallas ha permitido extraer conclusiones mucho más relevantes de las inicialmente esperadas.

Tras comparar el proceso de diseño genérico con el proceso creativo de la falla, se ha encontrado una enorme similitud entre ambos, por lo que el proceso de diseño de la falla puede considerarse, sin lugar a dudas, una adaptación del primero, aunque en la mayoría de veces se implemente de forma automática e inconsciente. Aunque son apreciables algunas diferencias significativas, como el predominio de lo artesanal y exclusivo frente a lo industrial y seriado, se puede establecer un destacable paralelismo entre las distintas fases del proceso, así como el uso de metodologías muy similares, que permiten el tratamiento de la falla como un producto durante su proceso creativo. Además, se han detectado puntos del proceso de la falla donde existe un amplio margen de mejora, en los que la implementación de técnicas que ya se usan en el diseño industrial podrían mejorar la calidad del producto, así como la rentabilidad de los talleres.

Por un lado, tras el estudio de la presencia de técnicas de diseño en las fases iniciales de la falla, donde intervienen el diseño conceptual y el diseño gráfico, se han encontrado diversos e importantes argumentos que permiten argumentar que la falla no es solo una creación artística, sino que también tiene mucho de producto. A diferencia de la mayoría de las obras artísticas, donde el artista crea sin más pretensión que su expresión personal, en las fallas, los profesionales son contratados por un cliente (la comisión), con el objetivo de cumplir una clara función, la de comunicar un mensaje, sátira o crítica, mediante el diseño y materialización de un producto, la falla, que se instala en las calles de la ciudad. De este modo, la falla nace, o debería nacer, a partir de un *briefing* y una definición estratégica, y, a partir de allí, se va definiendo mediante el diseño conceptual y el diseño de detalle. Por otro lado, en el diseño formal intervienen conceptos del diseño gráfico y de producto como la composición, la armonía cromática, los pesos visuales, e incluso el diseño estructural.

Además, mientras que, en el ámbito de las Bellas Artes, el artista es en la práctica totalidad de las ocasiones quien materializa el proyecto, en las fallas, como en el diseño de produc-

to, la figura del diseñador y de los profesionales que llevan a cabo el proyecto suelen estar claramente diferenciadas. Esto queda patente en la presencia de diseñadores en la gran mayoría de equipos creativos falleros, que se encargan de la fase de diseño conceptual y de detalle de las fallas, materializadas posteriormente por profesionales como escultores, carpinteros o pintores, entre otros.

Por otro lado, las fases siguientes del proceso, como el diseño de detalle o la oficina técnica, también se nutren de técnicas del diseño de producto.

En el caso de los métodos CAD (Diseño Asistido por Ordenador), la escultura digital ha revolucionado en la última década el sector, provocando profundos cambios organizativos y de proceso. Estas innovaciones han permitido tanto un aumento de la eficacia y eficiencia de los procesos y recursos, al reducir los tiempos necesarios para la fase del modelado, además de eliminar la necesidad de uso de materiales de escultura físicos como la plastilina, la arcilla o la escayola, con el consiguiente ahorro económico y de espacio que esto supone.

En cuanto a la fase de fabricación, han sido principalmente dos las grandes innovaciones surgidas en la industria las que han revolucionado el sector. En los años 50 del siglo pasado, la introducción de la técnica del cartón piedra con utilización de moldes provocó, además de un increíble aumento en la calidad de las obras, la serialización de las fallas, lo que causó que, en la mayoría de los casos, se pasara de la falla concebida como una obra única, a un producto susceptible de repetición y serialización, ya que la reutilización de moldes de otras fallas permitió la creación de monumentos de mayores dimensiones a un coste económico y de medios mucho más reducido.

La segunda gran revolución, en la que aún se encuentra inmersa el sector, ha sido la llegada de las técnicas CAM (Fabricación Asistida por Ordenador), con la introducción de maquinaria controlada por computadoras, como máquinas de corte o fresadoras, que ha facilitado no solo una increíble reducción de tiempo y de trabajo humano, sino la repetición y serialización de piezas, pero, a diferencia de lo que ocurría con los moldes, con la posibilidad de variar la escala de las figuras, así como de introducir de forma muy sencilla cambios en el modelado digital, para que los productos resultantes no sean exactamente iguales, puesto que, con la difusión de las fallas a raíz del auge de las redes sociales, tanto el público como las comisiones se han vuelto más reacios a aceptar proyectos repetidos y prefieren contar con una obra inédita cada año. Más recientemente, se están introduciendo nuevas técnicas de fabricación controlada por ordenador, como la impresión 3D o el corte láser, que han revolucionado especialmente las fallas infantiles y la exposición del *ninot*, donde estas herramientas permiten alcanzar un nivel de definición y de detalle difícil de lograr con métodos de escultura tradicional. Todo esto se ha podido observar de forma aplicada en el diseño y esculpido digital de varios *ninots* para una falla infantil, puesto que el proceso informatizado resulta mucho más cómodo, rápido y eficiente que el modelado físico y tradicional de maquetas o de la figura mediante talla directa.

Por lo tanto, de todo lo anterior, se puede extraer la conclusión de que es más correcta la consideración de la falla como un producto, con componentes artesanales y tecnificados, que como una obra artística, puesto que su proceso bebe de metodologías e innovaciones de diseño de producto y gráfico. Esta conclusión ayuda a entender la complejidad actual del formato, muy alejado de la concepción tradicional de la falla, donde un artista trabajaba de forma totalmente artesanal en su taller, ya que actualmente la gran mayoría se fabrican en naves industriales y, en muchos casos, de forma serializada, donde cada operario cumple una función concreta dentro de todo el complejo proceso de fabricación.

En cuanto a la resolución de las problemáticas a las que se enfrenta el sector, también se ha demostrado que la incorporación del diseño y sus metodologías en las más diversas fases del proceso de la falla puede aportar soluciones creativas e innovadoras a los profesionales del sector. Por un lado, el uso de técnicas de investigación y de definición estratégica, así como de metodologías de creatividad, actualmente utilizadas con gran frecuencia en procesos de diseño de productos de sectores muy variados, puede, sin ninguna duda, permitir una renovación del planteamiento conceptual y formal de las fallas, que en la actualidad está experimentando un periodo de estancamiento y ralentización debido a la repetición reiterada de modelos de éxito y a una cierta tendencia a la homogeneidad estilística. Por otro lado, el uso de técnicas de *design thinking* o de creatividad puede también aportar nuevas soluciones frente a los contaminantes materiales y procesos de fabricación actuales, como demuestran los casos de éxito analizados en el documento.

En un futuro, se podrían analizar con mayor detalle algunas de las líneas de investigación iniciadas en este trabajo, así como aplicar en casos prácticos las metodologías propuestas, para analizar su viabilidad y efectividad en el sector.

Como conclusión final, e introduciendo mi visión y aportación personal, el mundo del diseño y el de las fallas deben dejar de lado sus reticencias, prejuicios y diferencias, y fortalecer más su relación y su trabajo conjunto, puesto que los resultados, tal como ya se está demostrando, pueden ser excelentes para las dos partes. Las fallas deben dejar de temer al cambio, y permitir la entrada de innovaciones a todos los niveles, puesto que de ellas dependerá la continuidad de la fiesta y la adaptación a las nuevas realidades contemporáneas de la sociedad del siglo XXI; mientras que los profesionales del diseño deben eliminar sus prejuicios de las fallas como un elemento popular, rancio y *kitsch*, y empezar a observarlas y a participar de ellas como un formato artístico y una herramienta de comunicación incomparable, que permite una libertad de creación sin igual y la posibilidad de renovarse y reinventarse totalmente cada año. Tal como defiende Xavi Calvo (2022), las fallas son “*un campo inmenso de prueba y error para los creativos valencianos, (...) un terrero apto para que la creatividad se instale y crezca*”, porque las fallas son, o deberían ser, “*l’horta del disseny*”.

11.Referencias

- Alcaide, J. (2012, septiembre 9). *ZBrush y las fallas* (Entrada blog). Recuperado de <https://zbrush.dpi.upv.es/wordpress/zbrush-y-las-fallas/>
- Amor a primera tinta: Marina Puche* (2023). Generalitat Valenciana. Conselleria d'Educació, Cultura i Esport, Consorci de Museus de la Comunitat Valenciana, CCCC.
- Belda, E., Dir, C. G. J. I., & De Torres Elvira Dir, G. (2017). *Fallas de Valencia : La riqueza de un fenómeno de comunicación popular y participativa* / Tesis doctoral presentada por Enrique Francisco Collado Belda ; dirigida por [el] Dr. D. Jesús Catalá I Gorgues [y la] Dra. Dña. Elvira García de Torres. https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/8569/1/Fallas%20de%20Valencia_la%20riqueza%20de%20un%20fen%c3%b3meno%20de%20comunicaci%c3%b3n%20popular%20y%20participativa_Tesis_Enrique%20Francisco%20Collado%20Belda.pdf
- Bellver, V. (2019, marzo 21). *Ninot de paja y cáscara de arroz*. Departamento De Dibujo. Recuperado de <https://dibujo.webs.upv.es/ninot-de-paja-y-cascara-de-arroz/>
- Bellvis, V. (2021, septiembre 4). *Un "Foc Penat" de paja de arroz e impreso en 3D prenderá la falla municipal infantil*. Valencia News. Recuperado de <https://valencianews.es/valencia/un-foc-penat-de-paja-de-arroz-e-impreso-en-3d-prendera-la-falla-municipal-infantil/>
- Borrego, V., Ruíz, R. (2023). *Falles i disseny*. Ponencia presentada en el Museu Faller de València.
- Botella, S., Fernández, L. (2017, septiembre 22). Comienza la segunda era del cartón en las Fallas. (Podcast de audio). Cadena SER. Recuperado de https://cadenaser.com/emisora/2017/09/22/radio_valencia/1506070101_193818.html
- Candreu. (2022). *Dalí diseñó una falla*. Distrito Fallas. Recuperado de <https://www.districto-fallas.com/fallas-miticas/dali-diseno-una-falla/>
- Chiclana, J. L. (2021, December 26). Un ninot de paja de arroz prenderá la Falla Municipal infantil 2020. Cadena SER. Recuperado de https://cadenaser.com/emisora/2020/03/04/radio_valencia/1583340735_713742.html
- Chornet Roig, J.; Gómez Haro, L. (2015). *Sobre otras fallas posibles (entre otras utopías)*. En II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN ARTE VISUALES. Editorial Universitat Politècnica de València. 326-333. <https://doi.org/10.4995/ANIAV.2015.1571>
- Collado Belda, Enrique, 2018. Fallas de Valencia: un producto cultural multidisciplinar. Cultu-

ras. *Revista de Gestión Cultural*, 5(2), 68-92. doi <https://doi.org/10.4995/cs.2018.10956>

Colomina i Subiela, A., Guerola Blay, V. (2006). *La preservació dels vestigis de l'art efímer de les falles : matèria, tècnica i estètica : estudi constitutiu i anàlisi estructural*. Universitat Politècnica de València.

Colomina Subiela, A.; Guerola Blay, V.; Pellicer Brell, F. (2017). *La evolución tecnológica del ninot de falla y su aprendizaje intergeneracional*. *Arché*. (11 - 12):105-110. <http://hdl.handle.net/10251/101232>

Colomina Subiela, A.; Regidor Ros, JL. (2020). *Aprendizaje y divulgación de las técnicas antiguas en la industria creativa de las fallas. Aproximación a la falla conmemorativa del València C.F. de 1925*. Editorial Universitat Politècnica de València. 546-553. <https://doi.org/10.4995/INN2019.2019.10105>

Corte con láser. Garage Wiki. (s.f.). Recuperado de https://elgaragehub.com/wiki/doku.php?id=manuales:corte_laser

Cuevas Saez, S. (2019). *CONSTRUYENDO EL FUEGO. FALLAS INFANTILES DE MADERA*. <http://hdl.handle.net/10251/125497>

Curedale, R. A. (2015). *Design thinking : pocket guide. (2nd ed.)*. Design Community College.

Diseño industrial : guía metodológica : Predica. (2006). Fundación Prodiotec.

Dissenyar. (2022). AC Falla Penya El Mocador.

Domínguez, M. (2015). El ocaso de la maqueta de falla. *Levante-EMV*. Recuperado de <https://www.levante-emv.com/fallas/2015/10/17/ocaso-maqueta-falla-12516656.html>

Domínguez, M. (2018, enero 30). El primer ninot de falla hecho de paja de arroz. *Levante-EMV*. Recuperado de <https://www.levante-emv.com/fallas/2018/01/30/primer-ninot-falla-hecho-paja-12051619.html>

Efe. (2008, marzo 14). AIDO desarrolla un software que automatiza la construcción de las fallas. *Público*. Recuperado de <https://www.publico.es/actualidad/aido-desarrolla-software-automatiza-construccion.html>

El instituto de óptica aporta nuevas tecnologías al gremio fallero. (2003, marzo 18). *El País*. Recuperado de https://elpais.com/diario/2003/03/19/cvalenciana/1048105094_850215.html?event=go&event_log=go&prod=REGCRART&o=cerrado

El joc de la reinvençió (2014). Falla Mossén Sorell-Corona.

Escaneado 3D. (2022, julio 7). Recuperado de <https://www.valentia3d.com/escaneado-3d/>

- Escaneado 3D: Características, aplicaciones y cómo utilizarlo* (2021). Recuperado de https://tecnobro3d.com/escaneado-3d-en-alicante/#Escaneado_3D_Caracteristicas_aplicaciones_y_como_utilizarlo
- Exposició Vareta. Quan la tradició es torna moderna*. Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia. (2023). <http://arquitectosdevalencia.es/contenido/exposicio-vareta-quan-la-tradicio-es-torna-moderna-falles-2023/>
- Fallas 2018: De artistas falleros a arquitectos falleros. (2022, abril 22). *Arquitectura y Empresa*. Recuperado de <https://arquitecturayempresa.es/noticia/fallas-2018-de-artistas-falleros-arquitectos-falleros>
- Fallas hechas con paja de arroz y serrín e impresas en 3D. (2015, enero 11). *El Mundo*. Recuperado de <https://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2015/01/11/54b25433268e3eb0548b456f.html>
- Falles experimentals: experimentar amb falles*. (2022). Ajuntament de València. Regidoria de Cultura Festiva.
- Fernández Silva, S. (2016). *JUGANDO CON FUEGO*. <http://hdl.handle.net/10251/75036>.
- Ferrero Ibañez, CJ. (2017). *Aplicación del modelado digital y la impresión 3D en el proceso de elaboración de props y figuras coleccionables*. <http://hdl.handle.net/10251/91973>
- Global Mediterránea Geomática. (2019, abril 12). *Digitalización de la maqueta del proyecto de la falla Na Jordana*. Recuperado de <https://www.globalmediterranea.es/proyectos/digitalizacion-de-la-maqueta-del-proyecto-de-la-falla-na-jordana-2018/>
- Grau Gonzalez, A. (2018). *Material para quemar. Un recorrido por los procesos creativos empleados para hacer fallos*. <http://hdl.handle.net/10251/110004>
- Gremi d'Artistes Fallers [@gremiartistesfallers]. (7 de febrero de 2022). *Hace unos meses os hablábamos del uso del poliestireno expandido de origen vegetal en los talleres de Mario Pérez, Vicente Julián y Ximo Esteve. Nuestro agremiado @miguelmarchazor ha utilizado también un novedoso material como es el almidón de maíz, convertido en una pasta para impresión en 3D por medio de filamentos PLA. Y aquí en las imágenes adjuntas, podéis ver el proceso y resultado en sus ninots de l'Exposició "T'imagines ser Fallera Major" por la @fallaramonderocafull y "Hansel i Gretel dels germans Grimm" por la @fallaoltajrj*. [Fotografía]. Instagram. https://www.instagram.com/p/CZrN_sitzWt/
- Guixot Blay, B. (2019). *Del Garabato a la ceniza. Análisis de casos*. <http://hdl.handle.net/10251/127187>
- Historia de los CNC*. (2022, February 4). Recuperado de <https://www.inter2000mecaniza->

dos.com/post/historia-de-los-cnc

Historia y evolución de los materiales compuestos. (2021, diciembre 13). Recuperado de <https://iberiacompositech.com/historia-y-evoluci%C3%B3n-de-los-materiales-compuestos>

Huerta, R., & Ramon, R. (2022). Intersecciones y tensiones patrimoniales entre arte, tecnología y cultura popular en las Fallas de València. *Apuntes: Revista De Estudios Sobre Patrimonio Cultural*, 34, 30. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.apu34.itpa>

Investigadores de la Universitat Politècnica de València crean el primer ninot de la historia hecho con paja de arroz. (2018, febrero 2). *Universitat Politècnica de València*. Recuperado de <https://www.upv.es/noticias-upv/noticia-9728-pulgarcito-es.html>

Kalis, H. *Alfredo Ruiz, el artista más libre, planta tres fallas este año: Antes quería expresar algo y no sabía.* (1991, marzo 12). Levante-EMV.

La falla: un artefacte tecnològic : [exposició, 17/02/2011-12/04/2011, Sala d'exposicions UPV]. (2011). Universitat Politècnica de València.

Lagarda, A. (2015). *SERGIO AMAR: LA BAULA NECESSÀRIA (II)* (Entrada blog). Recuperado de <https://nouparot.wordpress.com/2015/05/19/sergio-amar-la-baula-necessaria-ii/>

Lagarda, A. (2015, noviembre 10). *L'OBRA D'ART FALLERA EN L'ÈPOCA DE LA SEUA REPRODUCTIBILITAT TÈCNICA* (Entrada blog). Recuperado de <https://nouparot.wordpress.com/2015/10/18/lobra-dart-fallera-en-lepoca-de-la-seua-reproductibilitat-tecnica/>

Las Fallas 2017 queman 'ninots' impresos en 3D con paja de arroz. (2017, marzo 24). *Interempresas*. Recuperado de <https://www.interempresas.net/Fabricacion-aditiva/Articulos/183444-Las-Fallas-2017-queman-ninots-impresos-en-3D-con-paja-de-arroz.html>

López Sánchez, M. (2019). *Modelado 3D para impresión de una serie configurable de figuras de acción*. Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/143059>

Máquina de corte por láser, 50 años de evolución. (2019, marzo 14). Recuperado de <https://www.some.es/es/maquina-corte-por-laser>

Marín Herrero, R. (2020). *Cultura y juego. La falla interactiva*. <http://hdl.handle.net/10251/148529>

Marín Peiró, M. (2018). *Assentant-se en la tradició. Anàlisi i realització d'una falla*. <http://hdl.handle.net/10251/110224>

Martínez Perales, A.J. (2020). *La escultura digital: El nuevo cincel de la escultura*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Sevilla, Sevilla.

- Molins, V. (2017, marzo 17). Qué hacen dos franceses como vosotros en una falla como ésta: así es el monumento medioambiental más reivindicativo. *ValenciaPlaza: Cultura-Plaza*. Recuperado de <https://valenciaplaza.com/que-hacen-dos-franceses-como-vosotros-en-una-falla-como-esta-asi-es-el-monumento-medioambiental-mas-reivindicativo>
- Montañés, J. Á., Montañés, J. Á., & Montañés, J. Á. (2018, 18 marzo). La falla de Dalí y su afán por cobrar: “Hay que perseguirlos como a ratas”. *El País*. https://elpais.com/cultura/2018/03/16/actualidad/1521218261_112642.html
- Moreno, I. (2021, March 17). Tecnología 3D valenciana aplicada al arte fallero. *COPE*. Recuperado de https://www.cope.es/emisoras/comunidad-valenciana/valencia-provincia/valencia/noticias/tecnologia-valenciana-aplicada-arte-fallero-20210317_1193706
- Ninots fabricados en 3D: la producción artesana se moderniza*. (2021, marzo 18). Recuperado de <http://www.3dprintingdesign.es/es/noticia/ninots-fabricados-en-3d-la-produccion-artesana-se-moderniza>
- Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 3a edición*. https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manual-de-oslo_9789264065659-es#page25
- Ojeda, M. (2022). *Exhibition group for Falla “Camí Nou”, Alcira, 2022*. Recuperado de <https://www.artstation.com/artwork/4XyKrW>
- Ornament i delictes*. (2013). Falla Mossén Sorell-Corona.
- Platero Cremades, F.J. (2017). *Propuesta de una metodología para la creación de monumentos falleros basada en la escultura digital*. Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/89237>
- ¿Por qué cada vez más ciudades prohíben el poliestireno? (2015, julio 2). *BBC News Mundo*. Recuperado de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150701_poliestireno_prohibicion_lp
- ¿Qué formatos de archivos se usan en el corte láser? (2021, junio 21). Recuperado de <https://blog.330ohms.com/2021/06/21/que-formatos-de-archivos-se-usan-en-el-corte-laser/>
- Redacción. (2018, marzo 5). Ana Blasco: “Este proyecto es un sueño cumplido». *Hello Valencia*. Recuperado de <https://www.hellovalencia.es/ana-blasco-fallas/>
- Ruiz Trujillo, MA. (2020). *La transición de la escultura tradicional a la escultura digital en el sector de la juguetería*. Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/150586>

- Sánchez Rodríguez, J.M. (2020). *La escultura digital como medio en la imaginería del S. XXI*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Sevilla, Sevilla.
- “Somnis de pes”, así fue la falla más animal de Nituniyo (2015, julio 28). *DissenyCV. Revista Digital De Diseño*. Recuperado de <https://dissenycv.es/somnis-de-pes-asi-fue-la-falla-mas-animal-de-nituniyo/>
- Soriano, L. (2015, octubre 9). Las maquetas digitales se abren paso en las fallas. *Las Provincias*. Recuperado de <https://www.lasprovincias.es/fiestas-tradiciones/201510/10/maquetas-digitales-abren-paso-20151010005900-v.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- Soriano, L. (2019, noviembre 22). Los escultores digitales que esculpen las fallas. *Las Provincias*. Recuperado de <https://www.lasprovincias.es/fallas-valencia/escultores-digitales-esculpen-20191123002311-ntvo.html>
- Soriano, L. (2021, octubre 13). Borrull-Socors pone sus fallas en manos de Miguel Hache. *Las Provincias*. Recuperado de <https://www.lasprovincias.es/fallas-valencia/borrullsocors-pone-fallas-20211013172944-nt.html>
- Tazo, R. [@imprimalia_3d]. (7 de marzo de 2022). *Caballito de la grupa de Sorolla para la Plaza Mayor de Alzira. 2,80 m de caballo hecho todo en Impresora 3D. El 98 % de esta falla al igual que la de El Palleter del Puerto de Sagunto han sido hechas en impresoras 3D, todo un éxito ya que un 60% del filamento utilizado es material ecológico*. [Fotografía]. Instagram. <https://www.instagram.com/p/CazuDkBtPXk/>
- Todos los formatos para corte láser, explicados*. (s.f.). Recuperado de <https://bitfab.io/es/blog/formatos-corte-laser/>
- Tortajada Estellés, I. (2015). *Incubando lo efímero*. (Tesis de final de Máster. València: Universitat Politècnica de València). <http://hdl.handle.net/10251/63698>.
- Universitat Politècnica de València. Simulaciones informáticas mejoran la seguridad de la cremà de las Fallas. (2013, marzo 15). *Agencia Sinc*. Recuperado de <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Simulaciones-informaticas-mejoran-la-seguridad-de-la-crema-de-las-Fallas>
- UPV Radiotelevisió (oficial). (2020, enero 15). *Fallas más sostenibles con paja de arroz - Noticias @UPVTV, 15-01-2020* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=JTej8rTYG7o>
- Usos de la técnica de impresión 3D*. (2022, julio 7). Recuperado de <https://dynapro3d.com/ usos-de-la-tecnica-de-impresion-3d-actualmente/>

12.Anexos

Anexo I. Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)				
Objetivos de Desarrollo Sostenibles	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza.				X
ODS 2. Hambre cero.				X
ODS 3. Salud y bienestar.				X
ODS 4. Educación de calidad				X
ODS 5. Igualdad de género.				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.		X		
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades.				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.		X		
ODS 12. Producción y consumo responsables.			X	
ODS 13. Acción por el clima.		X		
ODS 14. Vida submarina			X	
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.				X
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X

Descripción de la alineación del TFM con los ODS con un grado de relación más alto

El presente TFM se puede relacionar de manera directa con varios de los objetivos que persigue la Agenda 2030. En primer lugar, con la introducción de nuevas metodologías originarias del sector del diseño se busca renovar la industria cultural de las fallas, aportando

soluciones creativas e innovadoras que permitan tanto mejorar la calidad final del producto (la falla) como las condiciones laborales y económicas de los artistas falleros, que en muchas ocasiones pueden llegar a ser precarias. Por ello, el presente trabajo se relaciona con el *ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico* y con el *ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras*.

En segundo lugar, también se estudia en profundidad en este trabajo uno de los puntos más polémicos de la fiesta, su alto impacto ambiental. En este sentido, y, aunque cualquier tipo de combustión tiene un impacto negativo en el medio ambiente, el sector debe tener como principal prioridad en los próximos años su transformación hacia una industria más sostenible, siguiendo alguna de las estrategias enumeradas en el documento: utilización de materiales sostenibles y naturales, minimización de los residuos, reducción del material quemado, o investigación y desarrollo de nuevos materiales, entre otros. De este modo, se abordan las ideas principales del *ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles* y *ODS 13. Acción por el clima*, al proponer metodologías que buscan tanto la implantación de procesos más respetuosos y con menos impacto en el medio, así como el uso de materiales cuya combustión no emita partículas tóxicas, como ocurre en el caso de los materiales sintéticos utilizados actualmente. Además, también se defiende esta minimización de las consecuencias negativas de la industria fallera evitando el uso de materiales plásticos como el poliestireno, o, al menos, reduciendo la cantidad de residuos generados, con el uso de metodologías más eficientes en el uso de los recursos, por lo que el trabajo también aborda, aunque de una forma indirecta, los *ODS 12. Producción y consumo responsables* y *ODS 14. Vida submarina*.

