TALLER PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES Y CIVILES

TRABAJO DE FIN DE GRADO
2019-2020

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES Y CIVILES
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Autor:
Alejandro Jiménez Castellano

Tutores:
Pedro Manuel Hernández Castellano
María Dolores Martínez Rivero

ULPGC
Universidad de
Las Palmas de
Gran Canaria

Firmas

Alumno	Tutor 1	Tutor 2
Alejandro Jiménez Castellano Firmado digitalmente por Alejandro Jiménez Castellano Fecha: 2020.07.17 21:34:59 +01'00'	HERNANDEZ CASTELLANO PEDRO MANUEL - 42847217B Firmado digitalmente por HERNANDEZ CASTELLANO PEDRO MANUEL - 42847217B Fecha: 2020.07.17 18:25:28 +01'00'	MARTINEZ RIVERO MARIA DOLORES - 54105329Z Firmado digitalmente por MARTINEZ RIVERO MARIA DOLORES - 54105329Z Fecha: 2020.07.17 18:38:51 +01'00'

RESUMEN

Durante muchos años, estudiantes de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC), y en concreto los que cursan el grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, han solicitado reiteradamente un espacio donde puedan realizar los trabajos manuales que se les requiere en muchas asignaturas del título. De este modo, este TFG tiene por objetivo el diseño de un espacio que cubra dichas necesidades. Para ello se pretende diseñar un servicio de taller para los estudiantes, de modo que puedan tener acceso a un espacio en donde llevar acabo sus proyectos y que mejore su experiencia educativa, fomentando un aprendizaje experimental y reflexivo.

En primer lugar, se abordan aspectos más generales con la intención de dar el contexto en el que se desarrollará este proyecto. Para ello se tratarán varios temas que se ha considerado relevantes para este TFG: Los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la Educación Abierta y el Tercer Maestro.

A partir del análisis de los ODS se pone en valor el interés de este proyecto para mejorar la calidad de la educación de los estudiantes, trabajando en pro del ODS 4 *'Educación de calidad'*. Además, se analiza la guía *'EL SECTOR PRIVADO ANTE LOS ODS: GUÍA PRÁCTICA PARA LA ACCIÓN'* y el ODS 17 *'Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible'.* Con esto se expone el interés y beneficio que puede generar la colaboración entre este taller, empresas, emprendedores e instituciones. Por último, se ponen dos ejemplos del éxito que tiene generar un ecosistema en donde se conecte el entorno empresarial y a los estudiantes.

Con respecto a la Educación Abierta se analiza qué es y cómo influye en el entorno social. Además, se profundiza en los recursos y prácticas educativas abiertas, explicando qué son y qué oportunidades tienen a la hora de mejorar e innovar las estrategias educativas y cómo el taller puede ser un lugar en donde se fomente este modelo educativo.

Se aborda también el tema del 'tercer maestro' porque esta teoría defiende que las personas no solo aprenden de un profesor, sino del entorno en el que se encuentran, de modo que el espacio físico que les rodea a la hora de aprender también influye en ellos. Esto tiene especial relevancia para el taller, en donde, precisamente, los estudiantes aprenderán a partir de su interacción con otros estudiantes y colaboradores, con los materiales que usan y con el espacio físico.

Como primera parte del objeto del trabajo y como conexión entre este y los antecedentes, se considera fundamental analizar la palabra taller, para entender qué es y cómo lo han entendido diferentes autores.

Posteriormente se analizan tres referentes que tratan el tema del taller, desde cómo influye este en la formación, hasta cómo ha de ser. El primero de estos es la Metodología CDIO, una iniciativa avalada a nivel internacional que busca mejorar la educación en el ámbito de la ingeniería. Entre los diversos recursos que tiene esta iniciativa se analizan las recomendaciones que da sobre los espacios de trabajo.

El siguiente referente es el Movimiento Maker y los MakerSpace. El movimiento Maker, como su nombre indica, es un movimiento que fomenta la fabricación de objetos por uno mismo. A raíz de este surgen los MakerSpace, espacios que son talleres en los que se fomentan ciertos aspectos que surgen del Movimiento Maker y las filosofías que promueve. Para profundizar en estos espacios se analizan unos artículos que ayudan a dar una visión completa de ellos.

El último referente, que aporta información a tener en cuenta a la hora de diseñar el taller, son los Laboratorios de Fabricación Digital denominados Fab Lab. Los Fab Labs surgen de una iniciativa originada en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), el cual ha creado una red de talleres o 'laboratorios' que reúnen una serie de características específicas. Todo ello para fomentar la creación e innovación de libre acceso, ofreciendo un espacio equipado para poder llevar a cabo cualquier idea en un entorno colaborativo. El análisis de estos espacios, y específicamente de una 'Guía FabLab' aporta muchos datos de interés para este proyecto, sobre cómo financiarlos, el tipo de personal, su gestión, sus impactos en el entorno social, económico y medioambiental, etc.

Con toda la información obtenida de las fases anteriores, se aborda la parte de Solución Adoptada para el servicio del taller, la cual se decide dividir en tres bloques principales, que en conjunto se considera que dan una propuesta de taller sólida y profundamente desarrollada.

El primer bloque aborda la filosofía del taller, en donde se analizan brevemente los temas tratados en los apartados de antecedentes y de objeto del trabajo, justificando su aportación para este proyecto, y su influencia en la toma de decisiones. El objetivo es definir de manera general qué debe ser el taller y cómo debe plantearse, concluyendo con la definición de la misión, visión y valores, los tres aspectos que definen la identidad y la filosofía del taller.

El segundo punto, y el más importante de este proyecto, es la definición del servicio. Se analizan de manera concreta y profunda las necesidades que se deben atender para dar un servicio que sea funcional y adecuado. Para ello se abordan temas como el horario, el equipamiento, la distribución, la accesibilidad, la oferta formativa, el uso, etc. Todos estos temas se analizan en base a toda la información consultada, y se hace una propuesta que busca ser coherente con la filosofía descrita anteriormente, en la que se integren todas las partes esenciales del taller, de modo que se dé una respuesta bajo una visión holística que sea funcional y satisfaga las necesidades de los estudiantes.

Finalmente, como complemento a este TFG, se presenta un breve resumen del trabajo elaborado para la asignatura optativa de 'Identidad Visual Corporativa' que está directamente relacionado con este proyecto. Este trabajo tiene el objetivo de dar una propuesta de estrategia de imagen para este taller. Se ha elaborado de manera paralela a este Trabajo Fin de Grado, ayudando a dar una propuesta más completa para el servicio de taller.

ABSTRACT

For many years, students of the Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) and, specifically, the students of the Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto (IDIDP), have requested a space where they could do the manual works assigned by the different subjects. This way, the aim of this Final Dissertation is to design a space that satisfies those needs. For this, a workshop service for the students will be designed so that they can have access to a space where they can develop their projects and improve their educational experience, encouraging an experimental and reflective learning process.

First, the most general topics will be addressed, in order to give the context where the rest of this project is developed. To that end, different matters that have been considered relevant for this Final Dissertation are discussed: Sustainable Development Goals (SDG), the Open Education and the Third Teacher.

Based on the analysis of the Sustainable Development Goals, the interest of this project to improve the quality of the student education is reinforced, so it is aligned with the 4th SDG 'Quality Education'. Also, 'The private sector facing the SDGs. A practical guide to action' and the 17th SDG 'Partnerships for the Goals' are reviewed in order to demonstrate the interest and benefits that arise from collaborations between this workspace, companies, entrepreneurs and institutions. Lastly, two examples of the success of generating an ecosystem where business environment and students connect each other are shown.

In the next section, the concept of "Open Education" and how it influences in the social environment is explained. It is also explained what open educational resources and practices are, which opportunities offers to improve and innovate in the educational strategic and how the workspace can be a space where this educational model is fomented.

The 'Third Teacher' concept is addressed, as this theory defends that people not only learn from the teacher, but also from the environment, so the physical space around them also influences in the way they learn. This fact is especially relevant for the workspace, where the students will learn from their interactions with other students and collaborators, with the materials they use and with the physical space.

As a first part of the aim of this project that also works as a connection between this and the background, it is considered fundamental to analyse the word 'taller', in order to understand what it is and how different authors have understood it.

Later, three workspace referents are analysed. These referents address how the workspaces influence in education and how they should be. The first is the CDIO Methodology, an initiative that has been supported internationally and is expected to improve the education in engineering. Among the various resources that this initiative has, the recommendations about workspaces are analysed.

The next referent is the Maker Movement and the MakerSpace. The Maker Movement, as its name suggests, is a movement that encourages the manufacture of objects by oneself. As a result of this movement, the MakerSpaces emerge. These are workspaces where different aspects of the Maker Movement and its philosophy are promoted. In order to deepen in this topic and get an overview, four articles are analysed.

The last referent that offers relevant information for the design process are the Digital Manufacturing Laboratories, also called Fab Lab. The Fab Labs originated from the initiative of Massachusets Institute of Technology (MIT), which has created a network of laboratories with specific characteristics. All of this to encourage an open access creation and innovation, offering a space properly equipped to carry through and develop any idea in a collaborative environment. The analysis of this space, and specifically of the 'Fab Lab Guide', offers an interesting point of view for this project.

With all the information obtained from these previous phases, the established solution for the workspace service is addressed. This section is divided in three main blocs to give a solid and very developed proposal.

The first segment addresses the workspace philosophy, where the background and the aim of the project are briefly analysed in order to justify their contributions to this project and their influences in the decision making. The objective is to define how the workspace should be, concluding with the definition of the mission, vision and values, the three fundamental aspects that define the identity and philosophy of the workspace.

The second point, and the most important for this project, is the definition of the service. The needs that have to be covered in order to give a functional and suitable service are concretely and deeply analysed. For this, different matters such as the schedule, equipment, distribution, accessibility, training offer, use, etc., are addressed. All these matters are analysed based on all the information previously consulted, and a coherent proposal that integrates all the essential parts of a workspace is given. This proposal has been done under a holistic view that meets the student´s necessities.

Finally, as a complement of this Final Dissertation, a brief summary of a project developed in the subject 'Identidad Visual y Corporativa', which it is directly related with this project, is presented. The aim of this project was to give a visual strategy proposal for such workspace. It was elaborated simultaneously with this Final Dissertation, allowing to give a more complete solution.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a mis padres, por todo su esfuerzo para brindarme la oportunidad de estudiar y formarme durante estos cuatro años y durante toda mi vida.

A Ana Gómez Flores, no solo por su colaboración en el desarrollo de una parte de este trabajo, sino por haber sido siempre un apoyo y una ayuda a lo largo de la carrera.

Finalmente, a mis tutores, por su ayuda y guía en este trabajo, y en especial a Pedro Hernández, por haberme propuesto este TFG y siempre ofrecerme su ayuda durante estos años.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
1.1. Peticionario 2
1.2. Interés del trabajo 2
1.3. Justificación y alcance 2
1.4. Estructura 3
2. ANTECEDENTES 5
2.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible 5
2.1.1. Demola 7
2.1.2. Makeathon 7
2.2. Educación Abierta 8
2.2.1. Recursos y Prácticas Educativas Abiertas 10
2.3. El Tercer Maestro 11
3. OBJETO DEL TRABAJO 14
3.1. El Taller 14
3.2. Metodología CDIO 16
3.3. Movimiento Maker y los MakerSpaces 19
3.3.1. Revisión de la literatura 20
3.3.2. Impacto de los MakerSpace en los estudiantes 22
3.3.3. Revisión de diferentes MakerSpace 23
3.3.4. Opinión de los estudiantes 24
3.4. Los Fab Labs 26
3.4.1. Análisis de la guía Fab Lab 28
4. SOLUCIÓN ADOPTADA 33
4.1. Filosofía del taller 33
4.1.1. ¿Qué es el taller? 33

4.1.2. Identidad del taller 34
4.1.2.1. Misión 34
4.1.2.2. Visión 34
4.1.2.3. Valores 36
4.2. Definición del servicio 37
4.2.1. Análisis del espacio físico 37
4.2.2. Servicios 40
4.2.2.1. Análisis 40
4.2.2.2. Criterios de selección 42
4.2.2.3. Propuesta 43
4.2.3. Equipamiento 45
4.2.3.1. Digitalización e impresión 3D 45
4.2.3.2. Corte Láser. 49
4.2.3.3. Máquina CNC de corte de espuma por hilo caliente 50
4.2.3.4. Herramientas del taller 51
4.2.4. Distribución del taller 54
4.2.4.1. Consideraciones de diseño 55
4.2.4.2. Zona 1. Recepción 56
4.2.4.3. Zona 2. Espacio multifuncional 1 56
4.2.4.4. Zona 3. Equipos de corte 59
4.2.4.5. Zona 4. Digitalización e impresión 3D 60
4.2.4.6. Zona 5. Espacio multifuncional 2 61
4.2.4.7. Zona 6. Espacio exterior 63
4.2.4.8. Zona 7. Almacén 63
4.2.4.9. Pasillos 64
4.2.4.10. Explanada de la entrada 65
4.2.5. Uso del taller 65
4.2.5.1. Control. 65
4.2.5.2. Seguridad 66

4.2.5.3. Acceso a las herramientas 67
4.2.5.4. Franjas horarias de trabajo 68
4.2.5.5. Reservas 69
4.2.5.6. Consumibles y Equipos de Protección 69
4.2.5.7. Resumen 70
4.2.6. Uso de servicios específicos 72
4.2.6.1. Uso de los equipos 72
4.2.6.2. Precios 72
4.2.6.3.Reservas 73
4.2.6.4. Resumen 74
4.2.7. Demanda de uso 77
4.2.8. Horario del taller 78
4.2.9. Apertura 80
4.2.10.1. Personal profesional 82
4.2.10.2. Estudiantes 82
4.2.10.3. Voluntarios 84
4.2.10.4. Propuesta 85
4.2.11. Soporte digital 85
4.2.12. Oferta formativa 87
4.2.12.1. Cursos de capacitación 87
4.2.13. Colaboraciones 89
4.2.13.1. Con empresas del entorno 89
4.2.13.2. Dentro de la propia universidad. 90
4.2.13.3. Con instituciones. 91
4.2.14. Iniciativas 92
4.2.14.1. Acciones con colectivos desfavorecidos. 92
4.2.14.2. Materiales de reciclaje 92
4.2.14.3. Ecosistemas de colaboración 92
4.2.14.4. Eventos 92

4.2.15. Implantación 93
4.3. Identidad Visual Corporativa 94
4.3.1. Contexto 94
4.3.2. Análisis de la Identidad 95
4.3.2.1. Análisis del taller 95
4.3.2.2. Referentes 97
4.3.2.3. Acuerdos 99
4.3.3. Estrategia de imagen 100
4.3.4. Propuesta 100
4.3.4.1. Gama cromática 100
4.3.4.2. Sistema gráfico 101
4.3.4.3. Imagotipo 103
4.3.4.4. Logotipo 103
4.3.4.5. Marca Gráfica 104
4.3.4.6. Aplicación de la temática 'las cocinas' 105
5. CONCLUSIONES 107
6. BIBLIOGRAFÍA 110
7. ANEXOS 115
ANEXO 1: Recopilación de talleres 116
ANEXO 2: Encuesta 123
ANEXO 3: Manual de Identidad Visual Corporativa 137
Bibliografía de los anexos 182

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Identificador del ODS 4. [3] 5

Figura 2. Portada del documento [5]. 6

Figura 3. Identificador del ODS 17. [3] 6

Figura 4. Identificador visual de la plataforma internacional Demola [4]. 7

Figura 5. Imágenes de la edición de 2019 del evento. Obtenidas en la página web oficial [8]. 8

Figura 6. Portada del documento [10] 9

Figura 7. Identificador Visual de la Iniciativa. [25]. 16

Figura 8. Diagrama de Venn que muestra los modelos identificados para la gestión de los MakerSpace. 24

Figura 9. Identificador visual de la fundación Fab Lab. Imagen obtenida de la página web oficial [36]. 26

Figura 10. Portada del documento 'FabLab Guide'. Se puede acceder a este documento a través de la página oficial de FabFoundation [36]. 28

Figura 11. Plano del taller. 38

Figura 12. Fotografías de la zona 1. 39

Figura 13. Fotografías de la zona 2. 39

Figura 14. Fotografías de la zona 3. 39

Figura 15. A la derecha, fotografía de la zona 4, y a la izquierda, fotografía de la zona 5. 40

Figura 16. Captura de la 6º pregunta realizada en la encuesta. 43

Figura 17. Fotografía de la impresora 'Peopoly Phenom' [41]. 46

Figura 18. Fotografía de la impresora 'Prusa SL1' [42] 46

Figura 19. Fotografías de piezas impresas por el equipo Prusa SL1. Se puede ver un anillo, un elemento decorativo que imita un panal de abejas y un diente [42]. 47

Figura 20. Fotografía del escáner 3D 'Sense de 3D Systems' [46]. 48

Figura 21. Fotografía del escáner 3D 'Matter and Form V2' [45]. 48

Figura 22. A la izquierda un ejemplo de escaneo de una pieza con el equipo Matter and Form V2 [47], y a la derecha el escaneo de una persona con el equipo Sense de 3D Systems [48] 49

Figura 23. Fotografía de la cortadora láser 'LC1390N de G.Weike Laser' [50]. 50

Figura 26. Ejemplos de la aplicación del corte láser del equipo C1390N de G.Weike Laser, en material metálico y en madera [50]. 50

Figura 24. Fotografía de la cortadora láser 'SP500 de Trotec' [51]. 50

Figura 25. Puerta abatible del equipo 'SP500 de Trotec'. [51] 50

Figura 27. Fotografía del equipo CNC 'Canty KD-T 1300' [52]. 51

Figura 29. Ejemplos de piezas elaboradas con el equipo Canty NF 1415 5 Axis [53]. 51

Figura 28. Fotografía del equipo CNC 'Canty NF 1415' [53]. 51

Figura 30. Fotografía del maletín de herramientas 130 piezas DEXTER [54]. 52

Figura 31. Fotografía del lote de carracas y vasos de 1 a 8 piezas DEXTER [55]. 52

Figura 32. Ejemplos de herramientas para el taller. Imágenes obtenidas a través de la página de la empresa 'Leroy Merlin' [56]. 53

Figura 33. Pareja de imágenes en donde se muestran las herramientas de las que ya se dispone para el taller. Imagen de elaboración propia. 53

Figura 34. Conjunto de fotografías que muestran el contenido de los maletines de herramientas adquiridos para el taller. Imagen de elaboración propia. 54

Figura 35. Planteamiento para la distribución de los elementos físicos dentro del taller. Vista general en un plano. 54

Figura 36. Planteamiento para la distribución de la entrada del taller. 56

Figura 37. Planteamiento para la distribución de la zona 2. 57

Figura 38. Fotografías de la distribución de la zona 2 del taller. 58

Figura 39. Fotografía en donde se comparan los dos tipos de mesas a los que tiene acceso el taller. 59

Figura 40. Planteamiento para la distribución de la zona 3. 60

Figura 41. Planteamiento para la distribución de la zona 4. 61

Figura 42. Planteamiento para la distribución de la zona 5. 62

Figura 43.. Fotografía de la distribución de la zona 5 del taller. 62

Figura 44. Planteamiento para la distribución de la zona 6. 63

Figura 45. Fotografía de la distribución de la zona 6 del taller. 63

Figura 46. Planteamiento para la distribución de la zona 7. 64

Figura 47. Fotografías de la distribución de la zona 7 del taller. 64

Figura 48. Planteamiento de la distribución de los pasillos. 64

Figura 49. Fotografía de la entrada del taller. 65

Figura 50. Diagrama de uso general del taller. 71

Figura 51. Diagrama del modelo de uso indirecto de los servicios de tecnologías específicas. 75

Figura 52. Diagrama del modelo de uso directo de los servicios de tecnologías específicas. 76

Figura 53. Captura de la 14º pregunta de la encuesta realizada. 78

Figura 54. Captura de la 8º pregunta de la encuesta realizada. 78

Figura 55. Captura de la 10º pregunta de la encuesta realizada. 79

Figura 56. Captura de la 11º pregunta de la encuesta realizada 80

Figura 57. Captura de la 13º pregunta de la encuesta realizada. 84

Figura 58. Captura de la 12º pregunta de la encuesta realizada. 84

Figura 59. Identificadores Visuales de empresas que han expresado su deseo por colaborar con el taller. Dos por Dos Grupo Imagen [59], Eyser Hidráulica [60], Marrero Monzón [58]. 90

Figura 60. Fotografía satélite de la zona del taller obtenida a través de 'Google Earth' [61]. Representación de los recorridos que se estima que hacen las personas. 96

Figura 61. Imagen del plano del taller en donde se muestran los recorridos que se estiman que hagan los usuarios. 96

Figura 62. Ejemplos de diferentes espacios similares a lo que se pretende hacer con el taller. En orden de lectura: FabLab Barcelona [62], FabLab Berlín [63], Made Again Challenge [64], House for Makers [65]. 97

Figura 63. Conjunto de identificadores algunos Identificadores Visuales analizados. House for Makers [65], Makers WorkSpace [66], Makers of Murcia [67], Make Salt Lake [68]. 98

Figura 64. Gráfico en donde se jerarquizan los conceptos relacionados con el Taller. Los más cercanos a la palabra central son los que tienen una relación más estrecha. 98

Figura 65. Colores corporativos de la ULPGC 100

Figura 66. Identificadores visuales de la ULPGC [69] y del Laboratorio Campus [70] 100

Figura 67. Imagen representativa del estilo promovido por La Bauhaus [71]. 101

Figura 68. Representación de los elementos mínimos del sistema gráfico del taller. 101

Figura 69. Representación de elementos gráficos. 1: enchufe, 2: identificadores de lavabos, 3: bombilla. 102

Figura 70. Abecedario elaborado a partir de los elementos básicos del sistema gráfico propuesto. 102

Figura 71. Imagotipo propuesto para el Identificador Visual del taller. 103

Figura 72. Logotipo propuesto para el Identificador Visual del taller. 103

Figura 74. Marca Gráfica propuesta para el Identificador Visual del taller en sus dos configuraciones. 104

Figura 73. Marca Gráfica propuesta para el Identificador Visual del taller con medidas en sus dos configuraciones 104

Figura 75. Boceto de un posible 'Photocall'. 105

Figura 76. Técnica de ‘collage’. Fotografía del estudiante ‘Alejandro Jiménez Castellano’. 105

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Peticionario

1.2. Interés del trabajo

1.3. Justificación y alcance

1.4. Estructura

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Peticionario

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es solicitado por la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), como requisito para finalizar la titulación de Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (IDIDP).

1.2. Interés del trabajo

Durante muchos años, estudiantes de la EIIC, y concretamente los que cursan el grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, han solicitado reiteradamente un espacio donde puedan realizar los trabajos manuales que se les requiere en muchas asignaturas del título. Esta necesidad ha intentado ser cubierta en otras ocasiones por medio del desarrollo de dos TFG en cursos anteriores, uno orientado al diseño de un laboratorio de fabricación digital (FabLab) [1] y otro que dio lugar al 'MakerSpace' del Servicio de Biblioteca de ingeniería de la ULPGC [2].

Del mismo modo, este TFG tiene por objetivo el diseño de un espacio que cubra dichas necesidades. Para ello, se pretende diseñar un servicio de taller para los estudiantes de la universidad, de modo que puedan tener acceso a un espacio en el que llevar acabo sus proyectos y que mejore su experiencia educativa fomentando un aprendizaje experimental y reflexivo.

El diseño de este servicio conlleva abordar aspectos como la identificación de las necesidades concretas que se deben cubrir con el espacio, la definición de los servicios complementarios que se ofrecerán, el equipamiento necesario para el desarrollo de las actividades, la distribución del espacio y la selección del equipamiento. En concreto, el foco principal de este trabajo es diseñar el modelo de gestión más adecuado: cómo debería dirigirse el taller, horarios, costes, uso de los servicios, etc.

1.3. Justificación y alcance

Uno de los motivos principales que ha desencadenado la situación perfecta para retomar la misma línea de los trabajos mencionados, es el hecho de que la EIIC recientemente ha conseguido que se le asigne un espacio en desuso para dar respuesta a esta necesidad. Este espacio son las cocinas del antiguo comedor de la ULPGC en el Campus de Tafira.

Además, a nivel personal, la oportunidad que brinda adentrarse en el diseño de un objeto que no tiene como fin producir un bien tangible (un producto), sino uno intangible (un servicio), puede resultar muy enriquecedora para la formación de un alumno. Especialmente en el contexto actual del grado, en donde parece que se le presta más atención al diseño de productos.

Como se irá viendo en el desarrollo de esta memoria, este espacio no se limitará a responder a la necesidad de que los estudiantes puedan llevar a cabo las tareas o proyectos manuales que se les asignan desde las asignaturas. Por el contrario, se da la oportunidad de elaborar un espacio con un sentido mucho más profundo, capaz de resolver más de una necesidad, de acercar la educación a muchas más personas, de abrir más la universidad al entorno social y empresarial y de alinearse en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, todo con el objetivo de dar a los estudiantes, y a todas aquellas personas con ganas de aprender y formarse,

una educación de calidad.

1.4. Estructura

Para tratar todo lo descrito con anterioridad, en esta memoria se abordarán los siguientes apartados:

- Antecedentes: se plantearán los aspectos más generales de esta memoria con la intención de dar el contexto en el que se desarrollará este proyecto. Para ello se tratarán varios temas que se han considerado relevantes para este TFG: Los objetivos de Desarrollo Sostenible, la Educación Abierta y el Tercer Maestro.
- Objeto del trabajo: en este apartado se hará un análisis profundo de la palabra 'taller' y de los referentes que han abordado el mismo objetivo que tiene este proyecto, con la intención de ofrecer una base sólida a partir de la cual enfrentarse a la propuesta de diseño. Los referentes que han sido analizados son: la Metodología CDIO, los FabLab y los MakerSpace y el Movimiento Maker.
- Solución adoptada: a partir de la base que aporta todo lo investigado con anterioridad, se analizan las necesidades concretas, tanto a nivel de gestión como a nivel de distribución física del espacio, para poder dar una respuesta óptima al servicio de taller. Para abordar la solución adoptada, se proponen tres apartados principales: La Filosofía del Taller, la Definición del Servicio y la Identidad Visual Corporativa.

Al final se encontrarán las Conclusiones, las Referencia y los Anexos.

2. ANTECEDENTES

2.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible

2.1.1. Demola

2.1.2. Makeathon

2.2. Educación Abierta

2.2.1. Recursos y Prácticas Educativas Abiertas

2.3. El Tercer Maestro

En este apartado se plantearán los aspectos más generales de esta memoria con la intención de dar el contexto en el que se desarrollará este proyecto. Para ello se tratarán temas que se han considerado relevantes para este proyecto.

2. ANTECEDENTES

2.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible

El panorama europeo actual está intentando alcanzar unos objetivos que aseguren un futuro estable y mejor. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) dan una meta clara a todos los gobiernos, instituciones y personas del mundo: mejorar para todos la sociedad en la que vivimos.

Todo proyecto que se lleve a cabo en este marco actual no puede ignorar esta situación, y tiene que estar atento a cualquier oportunidad para alinearse con estos objetivos, colaborando para alcanzarlos. Este proyecto no es la excepción, y por la orientación del proyecto, se debe prestar especial atención al siguiente ODS:

Figura 1. Identificador del ODS 4. [3]

'ODS 4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.' [3]

Dentro de este objetivo, existen hasta 10 metas concretas que intentan establecer los aspectos esenciales a desarrollar para alcanzarlo. En concreto, se puede destacar dos de estas metas, por su especial relevancia para este proyecto:

> *'4.3 De aquí a 2030, asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.*
>
> *4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.'* [3]

Este proyecto nace en pro de dar a los estudiantes de esta universidad una formación de mayor calidad. Pero también, en un espacio de trabajo como un taller se da la oportunidad de dar una formación complementaria a muchas más personas además de a los estudiantes o a la comunidad universitaria. Incluso se da la oportunidad de acercar la educación a colectivos desfavorecidos, dando un acceso mayor e igualitario a más personas, un tema que se desarrollará en mayor profundidad en el apartado de la educación abierta.

De este modo, el taller podría plantearse como un espacio público, abierto y con un ambiente de trabajo autónomo y colaborativo, que busca motivar a todo tipo de público y colectivos no solo a llevar a cabo sus ideas, sino a participar en posibles iniciativas que podrían desarrollarse en el taller por ser un lugar adecuado para ellas, como cursos, charlas, exposiciones, etc., dando la oportunidad de mejorar su formación a muchas personas.

Con este tipo de planteamiento también se puede conseguir promover la educación a lo largo de la vida, como se expone en la '*Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4'* [4]. En el punto 23 dentro del 'II título', se expone que todas

las personas deben tener oportunidades de aprender y de seguir aprendiendo, y que para ello deben existir múltiples y flexibles vías de aprendizaje; un fortalecimiento de los vínculos entre las estructuras formales y no formales; y el reconocimiento del aprendizaje adquirido a través de una educación informal.

En este contexto puede proponerse el taller, de modo que sea una alternativa a la educación formal y estructurada más común de las aulas, un espacio al que se puede acudir en cualquier momento, en donde independientemente del nivel en el que se esté, se puede seguir desarrollando la formación propia, puesto que esta depende únicamente de la persona y sus proyectos.

Por otro lado, otro aspecto que puede ser interesante es el de la colaboración con empresas e instituciones del entorno, un aspecto que también es fomentado por los ODS. En la guía *'EL SECTOR PRIVADO ANTE LOS ODS: GUÍA PRÁCTICA PARA LA ACCIÓN'* [5] elaborada por la Red Española del Pacto Mundial de Naciones Unidas, se desglosa, por cada objetivo, las diferentes maneras que tienen las instituciones privadas para fomentarlos. Dentro del ODS 4, entre las diferentes acciones que se mencionan, interesa destacar las dos siguientes:

Figura 2. Portada del documento [5].

'Acciones en el ámbito de la entidad:

ESTUDIANTES EN PRÁCTICAS. Contratando a estudiantes en prácticas para formarlos y mejorar sus conocimientos técnicos.

Acciones con grupos de interés externos:

ALIANZAS CON UNIVERSIDADES Y ESCUELAS. Creando alianzas con universidades, escuelas de negocio, ONG y sector público, para realizar proyectos que promuevan una educación de calidad.' [5]

De este modo, el espacio que se propone diseñar en este documento puede ser una base para la universidad a la hora de desarrollar aún más estas acciones, fomentando colaboraciones estables y duraderas con las empresas del entorno canario. Además, de este modo se fomenta también el objetivo de desarrollo sostenible 17 'Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible' [3], entre cuyas metas, se destaca la 17.17:

Figura 3. Identificador del ODS 17. [3]

'17.17 Fomentar y promover la constitución de alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil, aprovechando la experiencia y las estrategias de obtención de recursos de las alianzas.' [3]

Así, el taller puede posicionarse como un nodo en el que diferentes personas, empresas y colectivos, puedan entrar en contacto para generar conocimientos, proyectos y oportunidades a partir de

colaboraciones de las cuales todos puedan beneficiarse. Además, actualmente ya existen muchas iniciativas que desarrollan esta vía colaborativa, poniendo en valor la influencia positiva que pueden tener en la formación de los estudiantes:

2.1.1. Demola

Un ejemplo del éxito que puede suponer generar un punto de conexión entre estudiantes y empresas se puede encontrar en la plataforma internacional 'Demola'. En su página web se presentan:

Figura 4. Identificador visual de la plataforma internacional Demola [4].

'Demola es una plataforma internacional de desafío de innovación que reúne a estudiantes y marcas líderes. Con Demola, las organizaciones globales y locales desafían a los estudiantes universitarios a crear un futuro mejor. Hoy, nuestros desafíos de innovación reúnen a más de 50 universidades, 750,000 estudiantes y las compañías líderes de todo el mundo.' [6]

Esta plataforma plantea desafíos a los estudiantes para que estos puedan emprender y desarrollar su formación bajo el amparo de una empresa que les acerca a una situación más real que les permita crecer. Al acceder a su página web oficial, en donde se puede conocer la experiencia de los estudiantes que han participado, se puede ver que esta iniciativa parece tener éxito.

Este tipo de iniciativas mejoran la formación de los estudiantes y su experiencia por ser una fuente de motivación (por ofrecer un reto) y acercarlos a la realidad laboral.

2.1.2. Makeathon

Otro ejemplo enriquecedor para la formación de los estudiantes y que surge de colaboraciones con empresas, asociaciones, entidades públicas, etc., son los eventos denominados 'Makeathon'. Estos eventos consisten en el planteamiento de desafíos que se deben resolver en equipos a través del diseño de propuestas que solucionen algún problema en concreto. El objetivo es generar equipos de trabajo colaborativo que compitan por proponer el mejor diseño para una necesidad y lleguen hasta las fases de prototipado de sus propuestas. [7]

Un ejemplo es el 'Smart Green Island' que lleva a cabo la empresa 'ITQ' todos los años en Gran Canaria [8]. En este evento, diferentes empresas patrocinadoras ofrecen desafíos a los equipos, y también estos mismos pueden decidir desarrollar sus propias ideas. Durante varios días los participantes proponen, diseñan, crean y presentan sus proyectos. Es un evento que tiene una gran acogida y en la que participa una gran cantidad de personas, muchas de ellas de la comunidad universitaria.

Estas actividades permiten a los participantes poner en práctica sus conocimientos en equipos normalmente de carácter multidisplinar, para llevar a cabo proyectos reales, de modo que obtienen una experiencia enriquecedora, tanto por poner en práctica lo que saben, como por aprender de sus compañeros y desarrollar competencias de trabajo en equipo.

Un espacio como el taller, con el que se pretende ofrecer un lugar en donde se puedan desa-

rrollar ideas y elaborar maquetas y prototipos, puede ser un lugar muy interesante en el que desarrollar este tipo de eventos, de modo que se acerca aún más a los estudiantes esta experiencia por medio de la colaboración con empresas e instituciones.

Figura 5. Imágenes de la edición de 2019 del evento. Obtenidas en la página web oficial [8].

Como se puede ver en estos ejemplos, de la colaboración pueden surgir oportunidades en las que todos los participantes se vean beneficiados. Por un lado, los alumnos de la comunidad universitaria: estos pueden vivir experiencias educativas muy enriquecedoras para su formación y tener un mejor acceso a empresas que se alineen con su proyección profesional; y la universidad y el propio taller pueden encontrar en empresas y entidades una vía para desarrollar iniciativas y eventos interesantes. Por otro lado, las empresas pueden participar en la formación de los alumnos que posteriormente podrían incorporarse a sus plantillas, consiguiendo profesionales con la experiencia que estas necesitan, y pueden también encontrar a personas (dentro de toda la comunidad universitaria) interesadas en desarrollar proyectos que se lleven a cabo a través del taller.

2.2. Educación Abierta

El marco de la educación abierta puede ser muy relevante porque puede argumentar características que irán surgiendo en el desarrollo del trabajo, como que un espacio de este tipo no solo sea accesible para estudiantes, sino para cualquier persona que necesite hacer uso de él. Con este tema se resalta la oportunidad que puede suponer el taller para la universidad de desarrollar y ampliar su participación en el entorno social.

En la página Web del 'Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado' (INTEF), se encuentra definida la educación abierta:

> *'Educación Abierta es, en su esencia, compartir de forma libre y con acceso abierto. Libre en el sentido de que se ofrecen materiales sin coste alguno, con libertad de uso, y abierto a la utilización de herramientas legales (licencias abiertas) que permiten a todos reutilizar y modificar recursos educativos. El intercambio libre y abierto aumenta el acceso a la educación y el conocimiento para todos, en todas partes, todo el tiempo. Permite a las personas realizar cambios en los materiales o combinar recursos para construir algo nuevo. La Educación Abierta incluye también comunidades de aprendizaje libres y abiertas, redes educativas, todo tipo de materiales de enseñanza y aprendizaje, libros de texto libres y abiertos, open data, herramientas educativas de código abierto y mucho más. La Educación Abierta facilita a la gente el acceso al conocimiento, proporciona plataformas para el intercambio, impulsa la innovación, y conecta a comunidades de estudiantes y educadores de todo el mundo.'* [9]

Como se puede ver en la definición, la educación abierta se refiere a establecer un acceso sencillo y libre a la propia educación. En este sentido, el contexto es mucho más amplio que el de este proyecto. Tanto en esta definición, como en muchas otras que pueden encontrarse, la educación abierta hace referencia a cualquier tipo de recurso educativo, pero normalmente hace énfasis en los recursos digitales, puesto que superar la barrera presencial acerca los conocimientos a un mayor número de personas. No obstante, la Educación Abierta no solo se trata de liberar recursos digitales, sino también de generar otro tipo de recursos que sean libres y asequibles para facilitar y mejorar la formación.

Este es el sentido de la educación abierta que empapa este proyecto: generar un espacio de acceso libre, fuera de cualquier exigencia de temporalidad, o requisitos propios de alguna asignatura, en el que el estudiante pueda llevar acabo sus propios proyectos en el tiempo que desee y aprenda de ellos, dándole mayor accesibilidad y control a recursos que desarrollen su formación.

Además, si este taller se concibe como un espacio abierto, accesible a todos (inclusive a aquellos que no pertenezcan a la universidad), acercará esta experiencia educativa autónoma y experimental a muchas más personas. De este modo, se da la situación de desarrollar aún más la labor social de la universidad, sobre todo con personas pertenecientes a colectivos desfavorecidos, dándoles más oportunidades para que puedan prosperar a través de la educación.

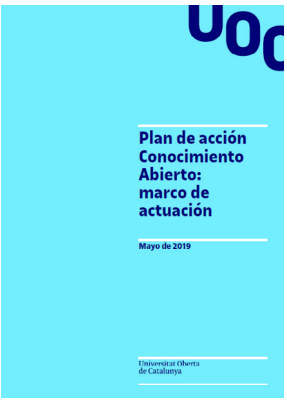


Figura 6. Portada del documento [10]

Estos últimos puntos, cuya importancia reside en participar e implicarse más en la sociedad de manera que la educación llegue a más personas, es algo que otros tienen cada vez más presente, como podemos ver en el *'Plan de Acción Conocimiento Abierto: marco de actuación'* [10] de la Universidad Oberta de Cataluña (UOC). En este plan se expone la necesidad de que las universidades cambien y se replanteen su papel en la sociedad, puesto que estas deben ser espacios que faciliten la creación y el intercambio de conocimiento a través de colaboraciones capaces de integrar ideas, sea cual sea su procedencia, y con el objetivo de que dicho conocimiento sea abierto, es decir, que esté disponible y sea accesible para todos.

2.2.1. Recursos y Prácticas Educativas Abiertas

Dentro del ámbito de la Educación Abierta se enmarcan las Prácticas Educativas Abiertas (OEP= Open Educational Practices), que tienen una relación directa con este TFG. Las OEP son un concepto relativamente reciente que ha variado desde un enfoque centrado en la creación y uso de los Recursos Educativos Abiertos (OER= Open Educational Resources), hasta una visión mucho más amplia que contempla en su conjunto todo el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje sin que sea necesario el uso y desarrollo de OER [11]. En el informe final del proyecto europeo OCLOS, las OEP se definieron de la siguiente manera:

> *'... prácticas que involucran a los estudiantes en un compromiso activo y constructivo con el contenido, las herramientas y los servicios en el proceso de aprendizaje, y promueven la autogestión, la creatividad y el trabajo en equipo de los estudiantes'* [12].

Como puede verse, es entendible la relación que guardan las OEP con un espacio como el taller, siendo este un lugar idóneo para desarrollar prácticas educativas, y donde también se podrían generar recursos educativos abiertos (OER).

El término OER, según la Guía básica de recursos educativos abiertos desarrollada por la UNESCO en 2015, se refiere a cualquier recurso educativo que esté totalmente disponible para educadores y estudiantes, o cualquier otra persona interesada en sus contenidos, sin tener que pagar por ellos y pudiendo aplicar las '5 R' de apertura: retener, reutilizar, revisar, remezclar y redistribuir [13], [14].

Un ejemplo bastante simple de lo que podría ser un OER que surge desde el taller, sería el hecho de que los propios usuarios compartan sus proyectos y sus experiencias, dando información de cómo abordaron los problemas con los que se encontraron y qué solución descubrieron. Estos recursos, al ser abiertos y accesibles pueden ser de gran utilidad para otras personas que posteriormente se encuentren con los mismos problemas. Otro ejemplo sería abrir una posible oferta formativa que pudiese ofrecerse desde el taller, con el objetivo de obtener habilidades prácticas útiles para la formación de una persona.

De este modo, los OER pueden desempeñar un papel muy importante en los procesos educativos, pero es vital que estén acompañados de cambios e innovación en las prácticas educativas. Precisamente, a partir de la iniciativa Open Education Quality (OPAL) se definieron las OEP como una transición que utiliza OER para transformar el aprendizaje:

> *'Las OEP esencialmente representan una práctica colaborativa en la que los recursos se comparten al hacerlos disponibles de manera abierta, y se emplean prácticas pedagógicas que dependen de la interacción social y la creación de conocimiento, aprendizaje entre pares y prácticas de aprendizaje compartido'* [15].

Fomentar estas prácticas educativas abiertas debería ser un objetivo a conseguir a través del taller. Además de ser un espacio para que los estudiantes puedan elaborar tareas y proyectos manuales, este debería considerarse como una oportunidad para analizar e implantar estrategias educativas relacionadas con un aprendizaje práctico y colaborativo, y abrir esta experiencia educativa a todos aquellos que deseen aprender.

De este modo, a través de la elaboración de proyectos, de enfrentar ideas y comprobarlas experimentalmente y de crear con las propias manos, se pueden poner en práctica los conocimientos obtenidos en el aula y complementarlos con nuevos, mejorando la experiencia

educativa.

En resumen, el taller puede concebirse como un servicio abierto y disponible para todos, de modo que sea una fuente de Recursos Educativos Abiertos, y un espacio en donde podrían desarrollarse prácticas educativas abiertas, tanto para investigar nuevas estrategias educativas como para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

2.3. El Tercer Maestro

Un taller es un lugar de educación al igual que una clase de teoría, en el que difieren el tipo de enseñanza que se desencadena y las experiencias formativas que tienen los que en estos espacios participan. En este sentido, a la hora de indagar en cómo ha de ser un taller, no solo se debe pensar, por ejemplo, en el equipamiento en sí mismo, sino en el ambiente de enseñanza que este propone. Este tema es el que se aborda bajo el término de 'El tercer maestro'.

El término 'tercer maestro' fue acuñado por el pedagogo Loris Malaguzzi, al desarrollar la filosofía educativa 'Reggio Emilia' (en honor a la ciudad en donde se originó esta propuesta educativa). Loris Malaguzzi identifica tres pilares claves en el desarrollo educativo de los niños: los adultos (padres y profesores), sus iguales (compañeros y amigos), y el ambiente que le rodea (el espacio). A este último denomina tercer maestro [16]. Este término hace referencia al espacio en el que se desarrolla la enseñanza, a la conexión que tiene la arquitectura con el proyecto pedagógico. [17]

Si bien este tema usualmente se orienta a la enseñanza infantil, pues en este ámbito lo desarrolló Loris Malaguzzi, tiene conexión con este proyecto. Aunque sea en educación superior, este proyecto consiste precisamente en desarrollar un espacio educativo, que fuera del 'aula de teoría', proporcione a los estudiantes un entorno y un ambiente en el que se desencadene una enseñanza diferente y más alineada con la filosofía de Loris Malaguzzi, en donde el factor clave para la formación es la relación del alumno con su entorno. El espacio y los objetos que le rodean son los que, en ese momento, harán que el estudiante aprenda, a partir de interactuar con ellos en busca de un objeto, una solución, una conclusión.

A partir de estas ideas de Loris Malaguzzi, muchos han trabajado en este ámbito y han buscado la mejor manera de aplicarlas. Un ejemplo de ello, con cierto renombre, es el libro 'The third teacher' [18]. Desarrollado por 'The Third Teacher +' una consultora de diseño educativo dentro de la firma de arquitectura global Cannon Design [19].

El libro es la colección resultante de las formas para transformar la enseñanza a través del diseño del entorno de aprendizaje. Su objetivo es demostrar que el diseño de una escuela impacta directamente en la enseñanza y el aprendizaje. Así lo explican en la página oficial de la consultora. Dicho libro consta de 79 ideas de diseño para que los educadores apliquen a sus procesos educativos. Entre estas 79 ideas, hay una a partir de la cual se obtuvieron conclusiones relevantes para este proyecto. Dentro del punto 71 de las 79 ideas, se destaca la importancia que tiene la experimentación y el error para poder aprender:

> *'Es muy importante tener una idea y crear rápidamente lo que necesites, probarlo y ver si funciona. Y si no funciona, intentar hacerlo funcionar. Y durante el proceso de hacer que funcione, de repente dices, en realidad, lo que necesito entender aquí es la hidrodinámica. Entonces te obliga a volver a la física y los libros de texto. [...] Llegan a ser inteligentes al comprender cosas prácticas, [...]. Lo que sucede en las escuelas donde enseñan diseño y tecnología es que, debido a que los talleres son caros, se está convirtiendo en un tema completamente académico,*

> *donde la gente escribe sus ideas para aprobar los exámenes. No llevan a cabo sus ideas después de pensar en cómo solucionar el problema [...].'* [18]

Con esta conclusión se ve una vez más, la importancia de que los alumnos lleven a la práctica sus ideas y proyectos, para que ellos mismos comprueben qué funciona y qué no, y aprendan a partir del fracaso.

Para conseguir esto, es imprescindible dotar a estos alumnos de los espacios y ambientes adecuados, de entornos colaborativos e inclusivos que los hagan sentir cómodos, lugares en los que se sientan seguros de experimentar y proponer sus ideas y sepan que van a tener ayuda y acceso a un 'conocimiento compartido' que les ayude a desarrollar sus propios proyectos.

En resumen, lo que defiende e intenta demostrar el tercer maestro es que el ambiente y el entorno en donde se desencadena la experiencia formativa influye en los estudiantes. De modo que para que se desencadenen experiencias de experimentación, colaboración, enfrentamiento de ideas, desarrollo de proyectos propios... deben promoverse los ambientes adecuados en el taller.

Esta idea puede guiar muchas decisiones e iniciativas en las posteriores fases, en las que habiendo reconocido la importancia del ambiente de trabajo, se fomenten y propongan ideas y proyectos que ayuden a desarrollar los ambientes adecuados.

3. OBJETO DEL TRABAJO

3.1. El taller

3.2. Metodología CDIO

3.3. El Movimiento Maker y los MakerSpace

3.3.1. Revisión de la literatura

3.3.2. Impacto de los MakerSpace en los estudiantes

3.3.3. Revisión de diferentes MakerSpace

3.3.4. Opinión de los estudiantes

3.4. Fab Lab

3.4.1. Análisis de la guía FabLab

En este apartado se expone y analizan aquellas fuentes de información que han abordado el tema de cómo son o deben ser los espacios de trabajos como los talleres, además de argumentar su necesidad en el ámbito educativo para que los estudiantes puedan tener una formación de calidad..

3. OBJETO DEL TRABAJO

3.1. El Taller

Con el fin de concretar aún más el ámbito del proyecto, se debe profundizar en la comprensión del objeto de este, y por ello se define y analiza el significado de la palabra taller. Para ello, se ha hecho una búsqueda de fuentes y autores que hayan definido el concepto 'taller'. De esta manera, y empezando por la definición que da el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, que la palabra taller se define de las siguientes formas:

> *'Del francés atelier*
> *1. Lugar en que se trabaja una obra de manos.*
> *2. Escuela o seminario de ciencias o de artes.*
> *3. Conjunto de colaboradores de un maestro.'* [20]

Se puede considerar que la definición más relevante para este proyecto es la primera. Si bien es escasa y ambigua y no profundiza, da un punto de partida válido para entender el concepto.

> *'El término taller proviene de la palabra francesa "atelier", que refiere al lugar donde trabaja un artista plástico o escultor, y que reúne a artistas conocedores de determinada técnica u obra fin de compartir lo que conocen al respecto, o bien a los discípulos de dicho artista a fin de aprender del maestro.*
>
> *A su vez, el término "atelier" proviene de "astelle" ("astilla"), en referencia a los astilleros, lugares donde se construyen o arreglan los barcos.'* [21]

En este caso, vemos como las tres definiciones que da la RAE guardan relación en su origen etimológico, pues 'atelier' hace referencia tanto a un lugar en el que se trabaja con las manos, como a uno en el que discípulos y maestros comparten conocimientos con el fin de aprender. Desde el origen etimológico del concepto, empieza a quedar patente una componente educativa, que se desarrollará más en las posteriores definiciones.

> *'Taller (del francés atelier) es el espacio en el que se realiza un trabajo, manual en su origen, bien de tipo artesanal (taller artesano) o fabril (taller fabril).'* [22]

En esta ocasión se específica más, entendiendo que el taller puede considerarse en dos contextos diferentes: el taller artesano y el fabril. De este modo, se puede ver una disyuntiva en el origen del concepto, al igual que en la anterior definición, que como se verá un poco más adelante, parece guardar relación con el origen etimológico y las palabras 'atelier' y 'astelle'.

> *'En la organización económica y laboral propia de la Edad Media y el Antiguo Régimen en Europa occidental, el taller era la unidad productiva de la artesanía, que se organizaba en gremios. Cada taller era propiedad de un maestro y podía contar con oficiales y aprendices.'* [22]

Aquí, 'taller' parece guardar más relación con la definición de la RAE y el término 'atelier' en el sentido de que se entiende como un lugar gremial cuyo objetivo es el de desarrollar la labor artesanal en un ámbito más contemplativo y con un objetivo educativo. No obstante, también se relaciona con el ámbito industrial, considerando que antes de que existiese la industria como actualmente la consideramos, lo más cercano a ella era la actividad productiva que se daba en estos talleres.

Hasta el momento, se ha dejado de lado la concepción de taller más cercana a dicho ámbito in-

dustrial, cuyo objetivo es el de generar un producto comercial, y en donde no encajaría tanto el término de 'artesano', sino el de 'operario' y maquinaria. Ese taller, como se ve a continuación, tiene más relación con el concepto de 'fábrica'.

> *'Dentro de las instalaciones de una fábrica, el taller es el lugar donde se disponen las máquinas y herramientas necesarias para realizar ciertas operaciones, como el taller de carpintería, fotomecánica, soldadura, galvanizado, metalurgia, etc.'* [22]

Esta definición parece más cercana a la palabra 'astelle' donde se da una actividad dirigida y especializada (como en un astillero) y que guarda mayor relación con la actividad industrial, pudiendo no tener nada que ver con el ámbito educativo.

Hasta este punto, se expone cómo la palabra taller se puede enmarcar en dos ámbitos, el educativo y el productivo, guardando relación en el hecho de que, en ambos casos, se dispone de un espacio destinado a la elaboración-creación de algo, cuyo fin puede ser desarrollar una actividad comercial o una actividad educativa. Entendiendo esto, resulta comprensible que la orientación más adecuada para este proyecto es la segunda, la educativa.

> *'La noción y el concepto de Taller, lo definen como el espacio para el desarrollo de actividades artesanales, artísticas, sociales, científicas e industriales, que concretan objetivos humanos de diferente índole. El taller es el sitio, para lo experimental, un lugar por excelencia de reunión de teorías, prácticas y reflexiones conjuntas.*
>
> *[...]*
>
> *Desde la estrategia didáctica del taller, este se toma como el espacio que presenta un tema para ser abordado de una forma amplia y directa por las y los estudiantes, en donde la participación de todos juega un papel preponderante en el proceso de enseñanza.'* [23]

En este caso se encuentra una definición mucho más cercana al ámbito educativo. Es importante para este proyecto cómo se recalca el sentido del taller como un lugar para aprender en el que los estudiantes ponen en práctica sus conocimientos, fomentando una educación experimental. Esta es la razón fundamental que argumenta la necesidad de estos espacios en el ámbito educativo.

> *'Es un lugar físico tanto arquitectónico como espacio-temporal; además de propicio para su actividad, donde se puede llevar a cabo la gestación, desarrollo y elaboración de modelos, maquetas, prototipos y obras artísticas, con relaciones hacia dentro y fuera de su entorno, provisto de una dotación de equipos tecnológico.'* [24]

Vemos de nuevo una definición más acotada y concreta, en donde se empieza a hablar de un equipo tecnológico que acompaña al espacio. Se entiende, entonces, que no solo debe existir un espacio físico, sino que hay un equipamiento que también juega un papel importante en el aprendizaje, ayudando a desarrollar las actividades.

Tanto en el grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (de manera más marcada), como en muchas otras ingenierías de la Escuela, se da la situación de que a lo largo de los cursos hay una importante carga de trabajo reflexivo y manual, en el que se busca poner en práctica la teoría vista en clase para adquirir una comprensión profunda de estos conocimientos. De este modo y como queda patente en estas definiciones, **el sentido de un taller es ser el lugar en el que esta práctica experimental y reflexiva se lleva a cabo.** Esta idea expone la necesidad de dar a los estudiantes un espacio en el que desencadenar esta experiencia. Para profundizar en esta necesidad, en los siguientes apartados se expondrán ejemplos que han analizado y de-

sarrollado espacios de trabajo en el marco educativo, como la Metodología CDIO y el Movimiento Maker. Además, también se expone como este ámbito no es incompatible con el sector productivo más cercano a la otra orientación de taller que se mencionó, como en el caso de los Fab Lab, poniendo en valor una orientación mixta que busque la utilización de los espacios de trabajo como lugares de aprendizaje a la vez que productivos, influyendo tanto en el entorno social como en el económico.

3.2. Metodología CDIO

Figura 7. Identificador Visual de la Iniciativa. [25].

El objetivo principal de este trabajo no es otro que el de mejorar la educación de los estudiantes. El hecho de que un espacio de trabajo como el taller cumpla con esta labor se debe argumentar y defender. Entre las metodologías e iniciativas que pretenden mejorar la experiencia educativa se encuentra un referente que defiende esta idea: la metodología CDIO.

CDIO trata, precisamente, sobre la educación en el ámbito de la ingeniería, y está avalada a nivel internacional, siendo una iniciativa adoptada por 178 universidades y escuelas de todos los continentes. [25]

La iniciativa CDIO es un marco educativo que pretende proporcionar a los estudiantes una educación que enfatiza los fundamentos de ingeniería establecidos en el contexto de 'Concebir - Diseñar - Implementar - Operar' (CDIO) sistemas y productos del mundo real.

Esta metodología ofrece unos objetivos generalizables para la educación universitaria de ingeniería, recogidos en 'El programa de Estudio CDIO'. A partir de estos objetivos: *'el plan de estudios CDIO se centra en las habilidades personales, interpersonales y de construcción de sistemas, y deja un marcador de posición para los fundamentos disciplinarios apropiados para cualquier campo específico de ingeniería'* [26].

En el programa de estudios que se propone, en el punto 4 se hace referencia a 'Concebir, diseñar, implementar y operar sistemas en el contexto empresarial y social', donde se puede destacar los siguientes puntos:

'4.4 DISEÑO
4.4.3 Utilización del conocimiento en el diseño
Emplear conocimientos técnicos y científicos.
Practicar pensamiento creativo y crítico y resolución de problemas.
[...]
4.4.4 Diseño disciplinario
Escoger técnicas, herramientas y procesos apropiados.
[..]
Practicar creación de modelos, simulaciones y puestas a prueba.
[..]
4.4.5 Diseño multidisciplinario
Identificar las interacciones entre disciplinas.

[...]
4.4.6 Diseño con objetivos múltiples (DFX)
Demostrar diseño relativo:
Al desempeño, al costo del ciclo de vida útil y al valor.
A la estética y a factores humanos.
A la implementación, verificación, puesta a prueba y sostenibilidad ambiental.
Operación.
Mantenimiento, fiabilidad y seguridad.
Durabilidad, evolución, mejoramiento y retiro del producto.'

Estos son algunos de los aspectos dentro del programa que requieren de una experiencia práctica por parte del estudiante. Por ejemplo, ser capaz de escoger las técnicas, herramientas y procesos apropiados, podría hacerse con un conocimiento simplemente teórico. No obstante, y como argumenta el propio programa CDIO y se verá a continuación, el tener una experiencia práctica y manual en estos aspectos deriva en un conocimiento más profundo, haciendo que los estudiantes tomen decisiones que tengan mayor probabilidad de éxito.

De este modo, la iniciativa adoptó 12 estándares para describir sus propios programas. El papel de estos estándares es servir como guía para la reforma y evaluación de programas educativos. Abordan temas como la filosofía del programa, la evaluación, los métodos de enseñanza y aprendizaje, y lo fundamental para el desarrollo de este trabajo: las 'experiencias de diseño y construcción' y los 'espacios de trabajo'.

> *'Estándar 5 - Experiencias de diseño-implementación: Un plan de estudios que incluya dos o más experiencias de diseño e implementación, incluida una en un nivel básico y otra en un nivel avanzado.'* [27]

Este estándar aborda cómo las experiencias de diseño e implementación promueven el éxito temprano en la práctica de la ingeniería. El hecho de diseñar e implementar proporciona una base sólida para construir una comprensión conceptual más profunda, dominando las habilidades disciplinarias y el contenido técnico y teórico aprendido, por medio de ponerlos en práctica.

En resumen, este estándar remarca la necesidad de que los contenidos teóricos y técnicos vistos en las aulas se lleven a la práctica. De este modo, cuando el alumno se ve en la situación de aplicarlos, profundiza en ellos y los comprende mejor.

Por lo tanto, **si se acepta la necesidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos para profundizar en su dominio y comprensión, se debe adquirir el compromiso de poner a disposición de los estudiantes los espacios y las herramientas necesarias para poder llevar a la práctica dichos conocimientos**.

Esto es lo que recoge el Estándar 6:

> *'Estándar 6 - Espacios de trabajo de ingeniería: Espacios de trabajo de la ingeniería y laboratorios que apoyen y fomenten el aprendizaje práctico de la creación de productos, procesos y sistemas, conocimiento disciplinario y aprendizaje social.' [*27]

Estos espacios apoyan la adquisición de habilidades de desarrollo de productos, procesos y sistemas. Enfatizan un aprendizaje práctico en el que los estudiantes participan directamente en su propio proceso formativo y brindan oportunidades para el aprendizaje social, creando entornos para generar nuevos conocimientos, muchos de ellos a partir de la colaboración.

De este modo, la iniciativa CDIO, entre sus muchos recursos, aborda el Diseño y construcción de estos espacios de trabajo para el ámbito de la ingeniería, definiendo los siguientes atributos con los que se debería cumplir:

'Esencial
- Facilitar el aprendizaje del estudiante de habilidades CDIO.
- Fomentar el aprendizaje práctico de la creación de productos y sistemas, el conocimiento de la disciplina y el aprendizaje social.
- Facilitar actividades grupales, interacción social y comunicación.
- Proporcionar oportunidades de capacitación adecuadas.
- Cumplir con las regulaciones locales de salud y seguridad.
- Proporcionar recursos sostenibles.
Deseable
- Organizado y gestionado por estudiantes.
- Proporcionar equipos y actividades flexibles.
- Facilitar el acceso a los estudiantes fuera del horario normal de clases.
- Proporcionar acceso a herramientas, equipos y software modernos.' [28]

Si bien algunos aspectos son evidentes, como cumplir con las regulaciones locales de salud y seguridad, o fomentar el aprendizaje práctico, hay otros aspectos que es interesante destacar porque pueden dar pie a muchas propuestas a implementar en el taller.

Estos aspectos pueden ser 'Facilitar actividades grupales, interacción social y comunicación' objetivo a partir del cual se pueden plantear actividades con un guion específico dentro del espacio, como cursos, charlas o eventos de trabajo colaborativo. La importancia de esto reside en generar unos conocimientos a partir de la interacción entre personas, de los que se nutren todos los participantes, y acercar actividades diferentes a los alumnos para que amplíen sus miras y enriquezcan su formación en aspectos que no se pueden tocar o en los que no se puede profundizar en el transcurso de las asignaturas del curso.

Otro aspecto que puede ser importante es el de que el espacio sea organizado y gestionado por los propios estudiantes, ya que esto genera una mayor implicación por parte de los alumnos, haciéndolos responsables de su educación y permitiéndoles de manera sencilla, ir acomodando el espacio a las necesidades que van surgiendo a lo largo de su formación.

Para terminar, la metodología CDIO, a través de una extensa encuesta a espacios de trabajo CDIO operativos, determinó una serie de pautas para la implementación de los talleres:

'- Enfatizar la seguridad en todo momento
- Proporcionar acceso las 24 horas, los 7 días de la semana, a los espacios de trabajo una vez que se hayan abordado todos los problemas de seguridad.
- Ser sensible a las diferentes habilidades y atributos de aprendizaje de los estudiantes, lo que requerirá diferentes niveles de supervisión.
- Tener sistemas de respaldo para la implementación de hardware y software.
- Conocer las formas de mejorar la eficiencia, la productividad, el uso, la capacitación y la seguridad.
- Coordinar pedidos de materiales y piezas con instructores del curso.
- Reducir el riesgo de nuevos programas de estudio tanto como sea posible a partir de ensayos.
- Controlar los presupuestos operativos es un desafío continuo.

- Presupuesto para reemplazo de materias primas, suministros y otros consumibles.
- Inculcar un sentido de responsabilidad hacia los equipos y materiales en los usuarios.
- Asegurar que todas las herramientas y suministros necesarios estén disponibles al comienzo de cada proyecto.
- Proporcionar espacios de trabajo dedicados para cada grupo con herramientas y suministros inventariados, de los cuales los grupos son responsables individualmente.' [28]

Si bien la intención de este proyecto no es ser guiado por la metodología CDIO, a la hora de diseñar e implementar este espacio de trabajo tiene mucho valor tenerla en cuenta, pues debido a su reconocimiento internacional y a su éxito, puede tomarse como un referente fiable.

Además, un análisis rápido de estas pautas de implementación deja ver la coherencia que guarda con sus propios objetivos esenciales y deseables. Que el espacio esté disponible la mayor cantidad de horas y días posible, es esencial para conseguir una buena accesibilidad, permitiendo el uso del espacio a cualquier persona en cualquier situación particular, que pueda estar estudiando o trabajando por la mañana o por la tarde, o solo pueda permitirse acceder los fines de semana.

Inculcar un sentido de responsabilidad hacia el equipamiento y el cuidado del lugar, se puede lograr precisamente poniendo al mando a los propios usuarios, es decir, haciendo que los estudiantes gestionen el espacio.

Como es lógico, no sería posible implantar todas estas claves desde un principio (si ello se desease), puesto que temas como coordinar pedidos de materiales y tener presupuesto para materias primas para dar a los alumnos, puede resultar complicado, por la cantidad de recursos que harían falta y las complicaciones de gestión que supondría. Pero siempre se debe tener claro que todo servicio es susceptible de mejoras, por lo que aquello que ofrezca el espacio, podrá ir evolucionando con el tiempo. Y algunas de las claves que expone la metodología CDIO pueden ser un objetivo para alcanzar a largo plazo.

3.3. Movimiento Maker y los MakerSpaces

El Movimiento Maker o 'Cultura Maker' es una filosofía que promueve la idea de que cualquier persona es capaz de desarrollar sus ideas sin contratar a un especialista. Esto quiere decir que cualquier persona puede ser la responsable de hacer (fabricar) aquello que necesite por sí misma. [29]

Esta cultura tiene su referente en la filosofía del 'Do it yourselft' (Hazlo tú mismo), concepto que se utiliza para referirse a la práctica de la fabricación o reparación de cosas por uno mismo. Tanto esta filosofía como el movimiento Maker se asocian en muchas ocasiones con dar valor a la exploración física y la conexión de las personas con el mundo físico. [30]

El aspecto de mayor interés del Movimiento Maker, para este proyecto, es su aplicación al ámbito educativo, puesto que entre otras cosas, busca enfatizar el aprendizaje a través del hacer. A este aprendizaje práctico, según este Movimiento y su filosofía, se le debe añadir unos atributos como que ha de desarrollarse en un ambiente social e informal, en el que la práctica este motivada por la diversión y la autorealización, y en donde se fomente la utilización de nuevas tecnologías, el dominio y combinación de diferentes áreas de trabajo, y la colaboración y el intercambio de conocimientos.

A partir de este movimiento han surgido Los 'MakerSpace' o 'Espacios Maker'. Son lugares físicos en donde las personas se reúnen para colaborar, compartir y desarrollar. Estos lugares pueden

poner a la disposición de sus usuarios infinidad de equipos, desde herramientas de carpintería y nuevas tecnologías como impresoras 3D, hasta equipo de programación y electrónica. [29]

Cuando se comparan estos espacios con las definiciones y los análisis de la palabra 'taller', se puede ver que son lo mismo. De este modo, podría afirmarse que un MakerSpace no es más que un taller en el que se diversifican las áreas de conocimientos para que se pueda hacer casi cualquier cosa, con el objetivo de que prácticamente cualquier idea se pueda desarrollar.

Esto es algo necesario hoy en día, en donde todo producto necesita pasar por muchas áreas, desde el dibujo de la idea en papel y un modelado virtual, hasta la creación de un prototipo o del objeto final. Esta multidisciplinariedad presente en cualquier objeto que se quiera desarrollar lleva a la necesidad de que los espacios en los que se lleven a cabo no pertenezcan a un área en concreto, como el taller de carpintería, sino que sean espacios diversificados en los que se ofrezcan múltiples oportunidades.

Sobra decir que, precisamente en una carrera como 'Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos', y en una escuela en donde hay diversas ingenierías, este aspecto multidisciplinar de los MakerSpace es esencial. Por lo que **se podría afirmar, que es tan válido hablar en términos de 'taller/es' como en términos de 'Espacio/s Maker'**

El objetivo de estas aclaraciones es justificar que en adelante se hable en términos de MakeSpace, y que en la búsqueda de referentes para este proyecto, se haya puesto la atención en muchos espacios con esta denominación. Esto ha sido necesario precisamente, porque debido a que esta cultura Maker ha calado mucho en el ámbito educativo global, a los espacios de trabajo manual asociados a las ingenierías a menudo se les denomina de esta manera, por lo que se accede a mucha más información trabajando con dicho término. Pero es importante tener claro que se habla de la misma idea: poner a la disposición de los alumnos un espacio en donde se desencadene una enseñanza esencialmente práctica, con las características que se han ido justificando y se seguirán justificando a lo largo de este trabajo (espacio colaborativo, informal, de libre acceso, etc.).

Habiendo aclarado este aspecto concerniente al término utilizado, en adelante se indaga en la importancia de estos espacios en la enseñanza, y posteriormente, en cómo han de diseñarse y qué características deben reunir. Para ello se ha hecho una investigación de artículos que tratan sobre los MakerSpace.

3.3.1. Revisión de la literatura

En el artículo *'Beyond the Maker Movement: A Preliminary Partial Literature Review on the Role of Makerspaces in Engineering Education'* [31], publicado en la Conferencia y exposición anual de la ASEE (Sociedad Americana para la Educación en Ingeniería) de 2019, se presenta una revisión preliminar de la literatura parcial de trabajos previos sobre el papel de los espacios de creación en la educación en ingeniería. Se exploran trabajos sobre los MakerSpace dentro de la educación en ingeniería, sintetizando los hallazgos, y los principales acuerdos y debates dentro del área de investigación.

En este artículo se expone que en la mayoría de la literatura investigada se establece que los MakerSpace facilitan actividades en el marco cognitivo constructivista[1], existiendo un acuerdo universal sobre que el aprendizaje desarrollado en estos lugares sigue dicho marco. No obstante, también se expone que existe muy poca información en la literatura respecto a investigaciones sobre cómo se mide u observa este aprendizaje en un MakerSpace.

Otro aspecto que se aborda son las identidades individuales y colectivas que se dan dentro de estos lugares y la diversidad e inclusión de los colectivos que participan en ellos. Según algunos autores, el movimiento Maker puede influir positivamente en aspectos de inclusión. Este movimiento brinda a los estudiantes la oportunidad de incorporar elementos de su identidad al trabajo del cual normalmente se encarga un personal especializado. De este modo, se abre las puertas a estudiantes tradicionalmente excluidos de dicha especialización. Por otro lado, la identidad grupal que se desarrolla puede describirse como una comunidad de práctica en donde se comparte, colabora y desarrolla un conocimiento comunitario.

Respecto a la distribución física y el equipamiento que hay en él, en el artículo queda claro que estos espacios son muy flexibles. Existen diferentes niveles de acceso, múltiple equipamiento que puede ofrecerse y distintos tipos de disposición. Pueden haber 'MakerSpace móviles', montados en un autobús; distribuidos a lo largo de un centro, en donde diferentes áreas separadas dentro de una universidad pueden conformar, en su conjunto, el MakerSpace; o dedicados, en donde hay un espacio claramente delimitado para desencadenar toda o la gran mayoría de la actividad.

Sobre el equipamiento, una de las características más comunes es el uso de herramientas digitales. Junto con las impresoras 3D, muchos MakerSpace incluyen otras herramientas de creación rápida de prototipos, como fresadoras CNC, soldadores, cortadores láser, centros de diseño asistido por ordenador (CAD), fábricas de placas de circuito impreso y máquinas para bordar. Las herramientas y equipos de baja tecnología incluyen microcontroladores y electrónica básica; herramientas manuales; suministros de arte y artesanía; pizarras y mesas o espacios dedicados al trabajo colaborativo.

En general se concluye que las características de un MakerSpace dependen de factores como los recursos disponibles, el espacio físico del que se dispone y el tipo de proyectos que llevarán a cabo los usuarios.

Estos temas hasta ahora tratados son los que principalmente se debaten dentro de la literatura. No obstante, hay otro que en menor medida también se debate, y es la relación entre los MakerSpace y el espíritu empresarial o el emprendimiento.

El autor explica que, en la literatura actual, pese a que no hay investigaciones que lo corroboren, se sugiere que el movimiento Maker influye en el espíritu empresarial, puesto que ofrece equipos de fabricación rápida, o prototipado rápido, lo que puede reducir los costos de fabricación de prototipos.

1: El constructivismo es una corriente pedagógica basada en la teoría del conocimiento constructivista, que postula la necesidad de entregar al estudiante las herramientas necesarias que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo que implica que sus ideas puedan verse modificadas y siga aprendiendo. El constructivismo considera holísticamente al ser humano. Jean Piaget y a Lev Vygotski fueron dos de las figuras claves en el desarrollo de esta teoría.

Esta corriente propone un paradigma donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el «sujeto cognoscente»). El constructivismo en pedagogía se aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción. [32]

Terminando ya el artículo, una de las conclusiones del autor es que el movimiento Maker ha dejado de ser una moda, estableciéndose en la sociedad y en la comunidad educativa. Pero pese a ello, hay muy poco en la literatura acerca de la investigación sobre cómo se mide y observa el aprendizaje en estos espacios. Es de destacar la oportunidad que supone la implementación de un taller en la universidad de Las Palmas de Gran Canarias para posibles estudios futuros sobre este tema tan poco desarrollado.

Finalmente, el autor afirma lo siguiente: la ubicación física, el equipamiento y los servicios, dependen de la comunidad Maker en la que se establece el espacio; existe la posibilidad de que los MakerSpace actúen como puntos de entrada para el emprendimiento; y uno de los papeles de estos espacios dentro de la educación es ser un entorno informal para las minorías poco representadas, en donde se pueda explorar la ingeniería en un entorno seguro y de apoyo.

3.3.2. Impacto de los MakerSpace en los estudiantes

El objetivo del estudio *'Understanding Academic Makerspaces through a Longitudinal Study at Three Universities'* [33] es ilustrar los impactos que causa en los estudiantes el hecho de que estos participen en los MakerSpace. Para ello se determinan los niveles de participación y se evalúa la eficacia de los alumnos en el diseño de ingeniería. Este estudio se llevó a cabo durante cuatro años en tres universidades.

En las conclusiones se explica que, aunque no pueda decirse que los datos demuestren realmente que los MakerSpace influyen en la mejora de los estudiantes, debido a que estos son correlacionales, sí se observa una relación entre la participación en ellos y la mejora en la eficacia del diseño en la ingeniería por parte de los alumnos, quedando para un futuro trabajo un estudio y análisis final de estos datos. Este segundo trabajo, a fecha de elaboración de este TFG, no se ha publicado o no ha sido encontrado.

Un problema que surge con la implementación de un taller o MakerSpace de acceso abierto como se plantea en este proyecto, es que el hecho de que se implemente no asegura que los alumnos lo utilicen y, por lo tanto, no asegura que las capacidades de mejorar la educación de los estudiantes se aprovechen.

En este artículo se llega a la conclusión de que el hecho de que haya asignaturas donde los estudiantes se vean obligados a utilizar el espacio derriba barreras de entrada y aumenta la participación de estos:

'[...] En la Universidad C, los resultados [...] mostraron que una proporción significativamente mayor de estudiantes que a los que se les requirió que usasen el espacio llegaban a involucrarse voluntariamente. Esto sugiere que exigir a los estudiantes que usen equipos del MakerSpace de forma independiente tendrá un impacto positivo en su probabilidad de participar voluntariamente en el espacio. [...]

Basándose en los resultados preliminares, es evidente que la participación y la autoeficacia están positivamente correlacionadas. [...] Los estudiantes que participaron voluntariamente obtuvieron puntajes significativamente mejores en confianza, motivación y expectativa de éxito. [...].'

En conclusión, este estudio arroja posibles evidencias de la existencia de una relación positiva entre la formación de los estudiantes y la utilización, por parte de estos, de un MakerSpace. Y expone que un alto número de aquellos alumnos que se ven obligados a acudir a este espacio

para resolver operaciones planteadas en sus asignaturas, acaban involucrándose voluntariamente en él. Lo primero puede apoyar la justificación y necesidad de elaborar un taller, mientras que lo segundo es algo a tener en cuenta a la hora de promover el uso del taller en la universidad.

Los dos artículos mencionados hasta ahora se centran en tratar la importancia que tienen estos espacios en la educación y de qué manera influyen en la formación de los estudiantes. A continuación, se pone el foco de atención en otros que indagan el cómo han de ser estos espacios y qué características concretas deben reunir para conseguir sus objetivos.

3.3.3. Revisión de diferentes MakerSpace

La investigación presentada en el artículo *'A Review of University Maker Spaces'* [34] es un buen referente para adentrarse en cómo son o deben ser estos espacios. Además de seguir justificando la utilidad de estos en la enseñanza, se centra en hacer una revisión de múltiples MakerSpace de diferentes universidades, con la intención de descubrir las prácticas que se implementan en estos y los beneficios que dan dichas prácticas.

Se presentan estudios que demuestran que aquellos diseñadores que usan modelos físicos en sus iteraciones de diseño superan a los que no lo hacen, demostrando que el modelado físico y la creación de prototipos aumenta la efectividad y la calidad del diseño final. La representación física de los conceptos puede ayudar a los diseñadores a encontrar nuevos requisitos y características de Diseño.

Debido a que no existe un estándar sobre qué componentes constituyen los MakerSpaces, estos se pueden dar en muchas configuraciones diferentes, tanto los independientes como los desarrollados en universidades. De ahí la necesidad de hacer una revisión de varios de ellos. Esta revisión consistió en reunir la información de 40 MakerSpace asociados a diferentes universidades y culminó en la elaboración de unas tablas y un gráfico de la información recogida.

La segunda tabla del artículo incluye la lista de 40 MakerSpaces y se proporcionan las fuentes donde se recopiló la información, así como el nombre del MakerSpace (si logró identificarse). Para cada uno se recopiló información sobre si el espacio estaba dentro o fuera del campus, si está reservado para el uso de todo el campus o solo para uso de ingeniería, y si el espacio permitía el acceso a personas externas a la universidad.

Otro aspecto en el que se indagó es en el modelo de gestión. El equipo identificó tres modelos: gestionado por alguna facultad de la propia universidad, gestionado por los estudiantes o gestionado por personal específicamente contratado para el espacio. Se observó que lo más común es que los MakerSpace tuviesen una gestión Mixta, y se elaboró un diagrama para representar en qué frecuencia se daba cada opción:

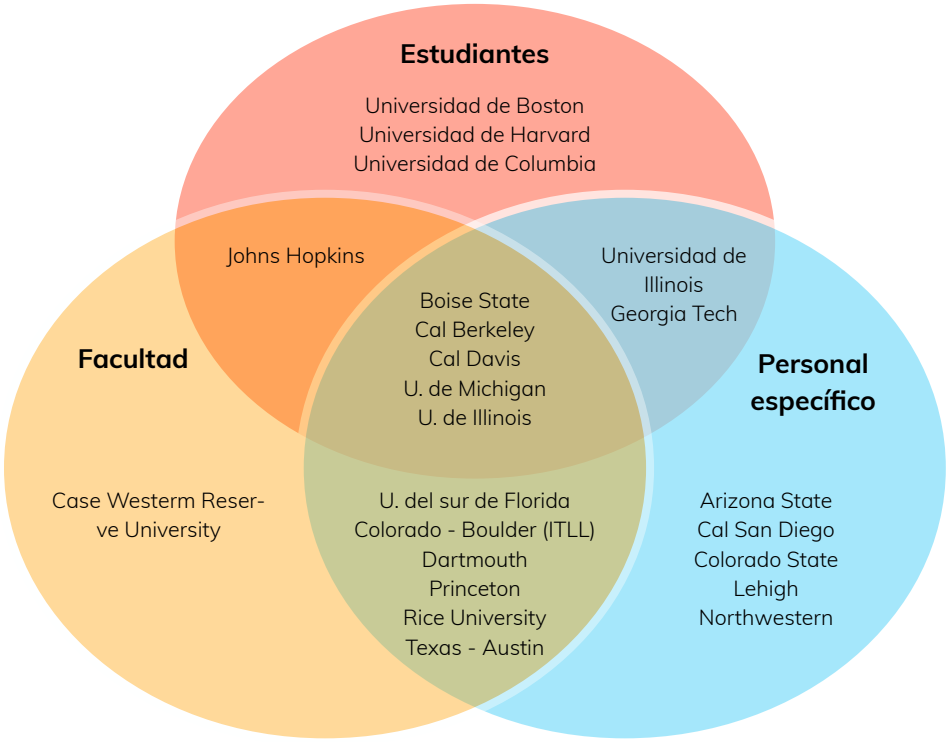


Figura 8. Diagrama de Venn que muestra los modelos identificados para la gestión de los MakerSpace.

También se elaboró una tabla con la recopilación del equipamiento que ofrecen, y a partir de todos estos datos, el equipo de investigación elaboró una serie de conclusiones entre las cuales podemos destacar:

1. Los equipos más comunes que se identificaron fueron la impresora 3D, y la cortadora láser, y en menor medida: equipo de electrónica y soldadura, fresadoras CNC, centro CAD/CAM, cortadores por plasma, cortadores de vinilo y escáneres 3D.

2. Con respecto al modelo de gestión, el que se identificó con mayor frecuencia fue un modelo mixto en el que participasen estudiantes, personal específico y personal de la facultad.

3. Lo más usual es que estos espacios pudiesen ser usados por la totalidad de la comunidad universitaria, pero solo por ellos, ya que muy pocos estaban abiertos a usuarios externos a la universidad.

En el artículo se pueden observar otros datos sobre espacios específicos u otros temas como dónde suelen ubicarse los MakerSpace dentro del campus, que no se exponen aquí por no ser de mucha utilidad para este TFG.

Cómo ha podido verse, este artículo arroja datos más concretos que serán de utilidad en fases posteriores a la hora de evaluar aspectos como los servicios y el equipamiento que debería darse o el sistema de gestión del taller.

3.3.4. Opinión de los estudiantes

Como cierre a esta recopilación de artículos y estudios sobre los MakerSpace y su impacto en

la educación, se ha considerado interesante presentar el artículo *'Listening to Makers: Exploring Engineering Students' Recommendations for Creating a Better Makerspace Experience'* [35]. Este hace una investigación de la forma en que los estudiantes experimentas los MakerSpace afiliados a universidades, a través de entrevistas y observaciones. El objetivo es conocer la experiencia de los alumnos y cómo consideran ellos mismos que pueden mejorar dicha experiencia. Además, se presta especial atención a cómo se han experimentado estos espacios por parte de estudiantes de grupos con poca representación. Por lo tanto, el artículo recoge recomendaciones tanto del ámbito social, como del ámbito logístico y del equipamiento.

Con respecto al equipamiento del espacio, las sugerencias tienden a centrarse en diversificación y reparación de equipos o materiales dentro de los MakerSpace, con el objetivo de crear un espacio más versátil. **Un aspecto interesante que se destaca es que estudiar en las universidades, y utilizar esos espacios, tiende a volverse muy costoso**. Aquellos estudiantes que no pueden permitirse los materiales acaban no utilizando el MakerSpace. Se debe tener en cuenta que el estudio se hizo en universidades de otro país que tiene una situación socioeconómica diferente. No obstante, indagar más adelante en las opciones del taller para dar una vía que facilite recursos como materiales a todos los estudiantes, o al menos a aquellos en situaciones más desfavorecidas, es una acción importante.

Respecto a la logística, las recomendaciones se centraron en mejorar temas como la limpieza general, el mantenimiento de los equipos y el almacenamiento. Los estudiantes entrevistados destacaron que el espacio para estudiar y colaborar debía ser más amplio. Además, una queja genérica fue el poco espacio de almacenamiento. Se destacaba que en los periodos finales de las asignaturas, en donde aumentaba la cantidad de proyectos a elaborar, los MakerSpace no estaban preparados para recibir un gran aumento de estudiantes, por lo que muchos se quedaban sin espacio para trabajar-estudiar y para almacenar sus proyectos.

Esta variación de la demanda de uso por parte de los estudiantes a lo largo de los semestres y del curso es algo importante que se debe tener en cuenta a la hora de plantear el diseño del taller, de modo que el espacio esté preparado para recibir esos posibles incrementos puntuales.

El artículo destaca otro problema que suele surgir en estos espacios: el mal uso del equipamiento. Los estudiantes, ya sea por ignorancia o por negligencia, muchas veces utilizan mal los equipos y las herramientas, estropeándolos e impidiendo que otros compañeros puedan usarlos. Esto cobra mayor importancia con equipos muy delicados que tienen un elevado costo, como una impresora 3D o una cortadora láser, pero estos también suelen estar más vigilados, e incluso muchas veces solo los puede utilizar un técnico a petición de los estudiantes. Sin embargo, otros equipos más genéricos como sierras, taladros, destornilladores, limas, etc., suelen estar a la disposición de todos sin ningún tipo de requisito previo. Estos equipos también sufren el mal uso, se dañan, y son una pérdida de dinero y recursos.

Por otro lado, los propios estudiantes pedían que desde los planes de estudio de las asignaturas se integrase la utilización del MakerSpace. Ellos mismos reconocían la utilidad de estos en su formación, considerándolos *'una puerta de entrada para que la gente comience a involucrarse en cosas realmente prácticas'*. Se recomendaba la implantación de tácticas desde las propias asignaturas que involucrasen más a los estudiantes en el MakerSpace, ya que esto mejoraba la calidad del aprendizaje por incorporar aspectos prácticos más cercanos al mundo real. Esto requiere una mejora en la coordinación, de modo que se planteen proyectos con una carga más práctica. Si bien es un aspecto que no dependería del propio taller, sería interesante ver qué opciones hay para fomentarlo.

Las últimas recomendaciones de los estudiantes que se plantean en el artículo son las sociales, en donde se trata el aspecto multidisciplinario y colaborativo de los MakerSpace.

Estudiantes de ingeniería que tenían un MakerSpace al que solo ellos podían acceder, recomendaban que el acceso fuese abierto a toda la universidad, puesto que esto atraía otras formas de pensar y otras perspectivas que no había en la ingeniería, enriqueciendo el ambiente colaborativo:

'La creencia es que la diversificación de la formación académica de los estudiantes que utilizan MakerSpace brinda la oportunidad de beneficiar al espacio al fomentar nuevas formas de pensar, así como de inculcar un sentido de colaboración, inclusión y comunidad en el espacio.'

También se destaca una barrera de entrada que imposibilita el acceso a estos espacios: la falta de conocimiento con respecto al equipo. Los estudiantes recomiendan que haya clases o cursos que enseñen a los nuevos usuarios a utilizar el equipamiento. Muchos estudiantes, por no saber utilizarlos, o en general por no saber llevar a cabo sus ideas, desisten de acudir al MakerSpace. Es por ello por lo que si se enseña a estos posibles usuarios y se fomenta un ambiente en el que el estudiante sepa que, si no sabe algo, puede preguntarle a algún especialista o a otros compañeros para que le guíen, se fomenta la utilización del MakerSpace.

Como se puede ver, el artículo recoge recomendaciones muy útiles para el proyecto, ya que aborda temas esenciales desde la perspectiva de los alumnos, desvelando muchos problemas que pueden surgir y ofreciendo algunas propuestas para solucionarlos.

3.4. Los Fab Labs

Si bien no es objetivo de este TFG elaborar un Fab Lab, son espacios que, pasando por alto algunas diferencias, están pensados para suplir las mismas necesidades a las que se pretenden responder con el taller, por lo que pueden resultar un referente útil para este proyecto. En la página web de la Red Fab Lab, se define a este como:

Figura 9. Identificador visual de la fundación Fab Lab. Imagen obtenida de la página web oficial [36].

'[...] Una plataforma técnica de creación de prototipos para la innovación y la invención, que proporciona un estímulo para el emprendimiento local. Un Fab Lab es también una plataforma para el aprendizaje y la innovación[...]. Debido a que todos los Fab Labs comparten herramientas y procesos comunes, el programa está construyendo una red global, un laboratorio distribuido para investigación e invención. [...]

Un Fab Lab se compone de herramientas estándar de fabricación y electrónica de grado industrial, envueltas en software de código abierto [...]' [36]

Así pues, se puede considerar que un Fab Lab es un taller especialmente dirigido a la fabricación digital, que pertenece a una iniciativa originada en el MIT y busca hacer una red de talleres o 'laboratorios' que reúnan una serie de características específicas. Todo ello para fomentar la creación

e innovación ofreciendo un espacio equipado para poder llevar a cabo cualquier idea. Además, estos espacios son de acceso libre a cualquier persona.

Nuevamente, en la página web, se encuentran los requisitos indispensables para que un taller pueda denominarse de este modo e introducirse en esta red, entre los cuales destacan:

a. El acceso público al Fab Lab es esencial.
b. Los Fab Labs tienen que compartir un conjunto común de herramientas y procesos. Incluyendo:
- Un cortador láser que hace estructuras 2D y 3D
- Una impresora 3D
- Una fresadora CNC de alta resolución que fabrica placas de circuito, piezas de precisión y moldes para fundición
- Una fresadora de madera para la construcción de muebles y viviendas.
- Un conjunto de componentes electrónicos y herramientas de programación para microcontroladores de alta velocidad y bajo costo y creación rápida de prototipos en el sitio.

Como puede verse, uno de los objetivos por parte de estos espacios es estar abiertos a cualquier público (aunque también hay FabLab universitarios con prioridad para los estudiantes), intentando poner la base y las herramientas necesarias para que cualquier persona pueda desarrollar sus propios proyectos. Del mismo modo, es importante hacer énfasis en la intención de generar un conocimiento compartido que surge a partir de la colaboración entre los diferentes laboratorios que componen la red. Este conocimiento sirve de apoyo tanto a los que dirigen el espacio como a los usuarios, que pueden encontrar la ayuda e información necesaria para desarrollar sus proyectos,en el propio Fab Lab al que acuden o en cualquiera de la red.

La diferencia entre un Fab Lab y un 'MakerSpace' o taller común, es que los Fab Labs tienen unas pautas establecidas que todos los espacios deben seguir. Pautas que se dirigen, en específico, a fomentar la fabricación digital y crear una atmósfera de apertura para la innovación, el emprendimiento y el aprendizaje para el impacto comunitario y la resolución de desafíos globales [37], aspectos que no necesariamente deben implementarse en un taller.

No obstante, pese a estas diferencias, el hecho de poner a la disposición de unos usuarios las herramientas y el espacio necesario para la innovación y el aprendizaje, es un objetivo en común y por lo tanto, los servicios que ofertan los Fab Labs y cómo los ofertan es información que puede ser de mucho valor en fases posteriores del desarrollo de este TFG.

Además, los Fab Labs tienen una fuerte conexión con el mundo empresarial y el entorno económico, de modo que establecen un ambiente en donde cualquier persona pueda innovar y emprender con sus propias ideas. Para ello tienen iniciativas que buscan generar un ecosistema en el que conecten Fab Labs, empresas y personas en busca de recursos, financiación, colaboración y experiencia [38]. Esta idea, que ya ha sido puesta en valor en apartados anteriores de la memoria, y puede resultar interesante para la universidad por los muchos beneficios y oportunidades que pueden conllevar.

3.4.1. Análisis de la guía Fab Lab

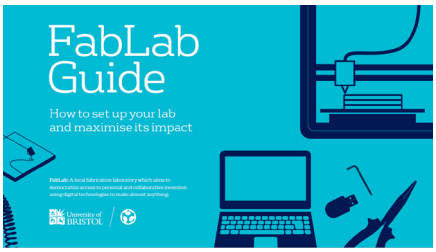


Figura 10. Portada del documento 'FabLab Guide'. Se puede acceder a este documento a través de la página oficial de FabFoundation [36].

La guía Fab Lab [37] es un documento elaborado para dar pautas a aquellas personas que se plantean elaborar un Fab Lab. Como ya ha sido comentado, aunque no sea objetivo de este proyecto elaborar un Fab Lab, esta guía aborda varios aspectos esenciales a la hora de diseñar un espacio de este tipo, considerando múltiples posibilidades y dando algunas recomendaciones. Esta información puede ser de gran utilidad para vislumbrar algunos aspectos que haya que tener en cuenta para el taller, por lo que se analizará teniendo en cuenta las características propias de este.

Ubicación

Una de las primeras recomendaciones que se da es la utilidad de que estos espacios estén ubicados cerca del transporte público y/o estacionamiento, para facilitar la llegada de los usuarios y el trasporte de materiales para sus proyectos. Es de destacar que precisamente el taller está ubicado muy próximo a una parada de transporte público y de un estacionamiento.

Financiación

Dentro de la guía se exponen diferentes rutas para encontrar la financiación necesaria para abrir y mantener el FabLab. Aunque el taller tiene sus propias características derivadas de ser un servicio dentro de una universidad, puede ser de utilidad analizar estas opciones:

Financiación pública: es una opción que no debería descartarse, pues al pertenecer el taller a la universidad, puede que se dé la situación de que tenga acceso a más concursos públicos o subvenciones por ser un espacio dirigido a mejorar la educación pública. No obstante, perseguir una subvención requiere de una gran dedicación de tiempo y muchas veces no tiene éxito.

Membresías: el servicio de taller será un servicio que ofrecerá la universidad a sus estudiantes, por lo que no sería muy adecuado exigir una membresía a un estudiante para el uso de este espacio, al menos para trabajar en él. Con respecto a la utilización de equipos específicos que pueda haber en el taller, que tengan unos costes de mantenimiento y de gasto de materia prima, sí podría plantearse ofrecer membresías a los alumnos para el uso de ellos. Sin embargo, como veremos más adelante, resulta más adecuado un sistema de tarifas por servicios.

Por otro lado, las membresías podrían ser una opción acertada para aquellos usuarios externos a la universidad, a los cuales, por no ser estudiantes, tuviesen unos costos de uso del espacio. Pero esta opción estará sujeta a si se acepta o no el acceso a público externo a la universidad.

Financiación privada: ya se ha mencionado anteriormente la posibilidad de que exista una colaboración entre el taller y el entorno empresarial. Esta colaboración podría resultar en importantes beneficios para ambos y pueden darse multitud de fórmulas que se explorarán más adelante, pero lo interesante en este caso es que de estas colaboraciones

pueden surgir vías de financiación para el taller, ya sea por el simple apoyo a la educación o de una colaboración en donde estas empresas privadas saquen algún tipo de beneficio.

Tarifas por servicios: probablemente será el método de financiación que se implante para el uso de todo equipamiento especializado que vaya más allá del trabajo libre y manual en el espacio. Este modelo en el que el usuario paga por el uso del servicio es el más usado en este tipo de espacios. Más aún cuando no existe ánimo de lucro, sino que el objetivo es hacer sostenible los costos de mantenimiento y compra de materiales para los equipos.

Cerca de donde estará este taller tenemos un ejemplo de esto. En el MakerSpace de la biblioteca de la EIIC se utiliza este sistema, en donde el pago que tiene que hacer el estudiante para imprimir una pieza en la impresora 3D se calcula en base al mantenimiento de la máquina y el material usado en la impresión.

Personal

Además de la financiación, otro aspecto que se trata en el documento y que es de gran importancia, es el personal para trabajar en el FabLab.

Los perfiles que se comentan en la guía son el de gerente, el de interno y el de voluntario. Además, teniendo en cuenta que el taller será un espacio universitario, aparecen algunos perfiles más, además de los que se comentan en la guía, mediante los cuales puede llegar personal de apoyo a el espacio.

Estos perfiles extras serían resultado de la posible participación de los estudiantes en la gestión del taller, y se debe recalcar los beneficios que conlleva que los propios alumnos sean responsables del espacio. Ya se comentaba en el apartado de la metodología CDIO que esta participación de los alumnos en la gestión, que serán a la vez los usuarios, les hace ser más responsables con el cuidado del espacio y las herramientas y los involucra más, haciendo que la experiencia educativa del taller permee en ellos. De este modo, los estudiantes podrían trabajar en el espacio a través de unas prácticas externas, tanto curriculares como extracurriculares y a través de una beca de colaboración que ofrezca la universidad.

Estos perfiles dan al espacio diferentes posibilidades para conseguir personal, y más adelante serán analizados con mayor profundidad.

Implantación por fases

A la hora de abrir un espacio como este se debe tener en cuenta que muchas veces los recursos que se tiene al principio son pocos. Esto lleva a plantearse un plan de acción dividido por fases, en donde conforme vaya pasando el tiempo y pueda verse cómo evoluciona el taller, y se vaya ampliando este en cuanto al equipamiento y servicios que ofrece.

Servicios

A la hora de colocar el equipamiento se debe atender al ruido que pueda hacer, o a las partículas en suspensión que pueda generar.

También se debe tener en cuenta qué se quiere ofrecer a los usuarios. Además de los espacios adecuados para trabajar, ¿se ofrecería espacios de descanso, con café por ejemplo, para que los usuarios hablen y socialicen? Este aspecto que puede parecer menor podría ser determinante para fomentar aspectos como la colaboración y el compañerismo, además de que

podría ser beneficioso por generar un ambiente más agradable que atraiga a más usuarios.

Horario

Otro tema a tener en cuenta es el horario de apertura, en donde entra en juego el público hacia el que se abre el espacio. No debería plantearse el mismo horario si solo lo van a utilizar estudiantes, o si se planea también dar acceso a personas externas a la universidad.

Iniciativas

A partir de la guía se puede sacar la idea de elaborar iniciativas que fomenten los valores que se quieren promover. Por ejemplo, como bien explica la guía, pueden establecerse sesiones dedicada a trabajar en equipo, donde no se permita desarrollar proyectos individuales. De este modo se fomenta la colaboración como medio para generar conocimiento y solucionar problemas, y se adquieren habilidades como el trabajo en equipo o tratar con múltiples disciplinas. Otro ejemplo sería considerar el taller como una herramienta para atraer a futuros estudiantes y aumentar la matriculación en ingenierías, llevando a cabo una iniciativa de captación.

Oferta formativa

El siguiente aspecto de interés en la guía es el tema de los cursos. Uno de los principales objetivos de los Fab Labs es educar, y es por ello por lo que se promueve que en estos espacios se lleven a cabo cursos de diversas disciplinas y temas. El taller podría ser un lugar perfecto para hacer lo mismo, de modo que sirva para ampliar y especializar el conocimiento de los estudiantes más allá de lo que los planes de estudio permiten, de manera que los estudiantes pueden obtener una formación complementaria.

Influencia en el entorno

Por último, en la guía se exponen los diferentes tipos de impacto que puede tener un Fab Lab en la economía, en la sociedad y en el medioambiente. Es interesante tenerlos en cuenta porque el taller puede causar también estos impactos. Entre los ejemplos que se exponen se destacan los siguientes:

Economía: el acceso al equipamiento y encontrar en estos espacios colaboración y apoyo en los procesos creativos ayuda a los emprendedores, y esto puede acabar impulsando la economía. Además, las empresas locales pueden usar estos espacios para conocer las nuevas tecnologías y para encontrar ayuda en el diseño de nuevos productos. Este es otro motivo por el que también sería interesante plantear la colaboración con empresas del entorno local y considerar una accesibilidad que incluya a personas externas a la universidad.

Sociedad: un Fab Lab impacta en la sociedad debido a que ofrece un espacio en el que las personas se pueden reunir y trabajar en equipo para sacar adelante proyectos personales, esto aumenta su red de contacto sociales, y a menudo, laborales. Este aspecto puede ser crucial para los estudiantes, de modo que se les ayude a formar una red de contactos que los impulse en su futuro laboral.

Por otro lado, estos espacios educan a través de la experiencia y el 'ensayo y error' al elaborar proyectos, además de que acercan las nuevas tecnologías a las personas y estas aprenden a utilizarlas. De estas experiencias educativas podrían verse beneficiados muchos más además de los estudiantes, abriendo y acercando este tipo de formación a

otras personas.

Medioambiente: en estos espacios se debe tener en cuenta el reciclaje de materiales y se debe intentar promover la idea de que todo aquello que se diseñe, se haga teniendo en cuenta el final de su ciclo de vida y el impacto que pueda tener en el medioambiente, para que se intente hacer de modo que se pueda reciclar o reutilizar. En resumen, el mayor beneficio que puede causar un espacio como estos en el medioambiente es ser respetuoso con él y promover una filosofía que sea más cuidadosa con este.

No obstante, reciclar los materiales también puede resultar en una labor social, de modo que estos materiales reciclados pueden ofrecerse gratuitamente a personas que tengan pocos recursos para que también puedan elaborar sus proyectos. Este aspecto puede resultar muy interesante para el taller y se desarrollará con mayor profundidad más adelante.

En conclusión, tanto un Fab Lab como un taller pueden tener un impacto beneficioso en diversos aspectos económico, sociales y medioambientales, lo cual le da mayor valor a la oportunidad de implantar un taller en la universidad.

4. SOLUCIÓN ADOPTADA

4.1. Filosofía del Taller

4.1.1. ¿Qué es el taller?

4.1.2. Identidad del taller

4.2. Definición del servicio

4.2.1. Análisis del espacio físico

4.2.2. Servicios

4.2.3. Equipamiento

4.2.4. Distribución del taller

4.2.5. Uso del taller

4.2.7. Demanda de uso

4.2.8. Horario del taller

4.2.9. Apertura

4.2.10. Personal

4.2.11. Soporte digital

4.2.12. Oferta formativa

4.2.13. Colaboraciones

4.2.14. Iniciativas

4.2.15. Implantación

4.3. Identidad Visual Corporativa

4.3.1. Contexto

4.3.2. Análisis de la Identidad

4.3.3. Estrategia de imagen

4.3.4. Propuesta

A partir de la base que aporta todo lo investigado con anterioridad, se analizan las necesidades concretas, tanto a nivel de gestión como a nivel de distribución física del espacio y de su imagen, para poder dar una respuesta optima al servicio de taller, que se enfoca en tres pilares: La Filosofía del Taller, la Definición del Servicio y la Identidad Visual Corporativa.

4. SOLUCIÓN ADOPTADA

A partir de este punto, se deja de lado la parte de investigación de esta memoria para dar los primeros pasos para diseñar y dar una respuesta a la definición del servicio de taller. Para ello, se ha decidido dividir la solución adoptada en 3 apartados: la Filosofía del Taller, la Definición del Servicio y la Identidad Visual Corporativa.

En primer lugar, se plantearán aspectos relacionados con la filosofía del taller, intentando definir aquellos valores y objetivos que deberían influenciar en la toma de decisiones a la hora diseñar la propuesta del servicio. Posteriormente, se irán exponiendo los diversos temas que se ha considerado necesario tratar para poder plantear un servicio funcional y adecuado, tanto en el ámbito de la gestión del servicio como en el de la distribución física que debe tener el espacio. En estos temas se profundizará con la intención de explorar las múltiples alternativas que pueden darse para el taller, para concluir cuál es la más adecuada. Por último, y de manera paralela a este TFG se ha elaborado una estrategia de identidad visual corporativa para el servicio de taller.

4.1. Filosofía del taller

Hasta el momento se han expuesto varios temas, que abordan o definen qué es o debe ser un espacio como el taller, y el potencial que tiene este para desarrollar aspectos de índole social y empresarial que beneficien a los estudiantes, a la universidad y al entorno social y empresarial. El siguiente paso, antes de empezar con la definición concreta del servicio y a partir de todo lo expuesto con anterioridad, es dar respuesta a la pregunta de '¿qué es un el taller?' Y con ello intentar definir con qué filosofía e intenciones se debe enfrentar el proceso de diseño.

La filosofía del taller es el apartado de este documento que trata aspectos como los objetivos, la identidad y los valores, que se basan en la investigación y análisis de los apartados expuestos con anterioridad y que guiarán el proceso de diseño y las decisiones tomadas en adelante.

4.1.1. ¿Qué es el taller?

Esta pregunta representa, en resumen, la manera en la que se concibe lo qué es y debe ser el taller, y de qué manera se pretende satisfacer las necesidades de sus usuarios, los estudiantes.

Recordando las definiciones analizadas, el taller es ese lugar en el que se desencadena una tarea artesanal, una enseñanza práctica, un lugar para trabajar con las manos, para aprender haciendo, en el que se aplican los conocimientos teóricos y se indaga en el mundo físico. Un espacio idóneo y con las herramientas necesarias para dar forma.

Además, a partir de lo visto en los Fab Labs y los MakerSpace, un taller también se plantea como el lugar en el convergen múltiples disciplinas, en donde se desarrollan ideas, surge la innovación y el emprendimiento y las personas colaboran entre sí para generar un conocimiento compartido, con el sentimiento de pertenecer a una comunidad que los ayuda y apoya. Un medio para que los usuarios puedan desarrollar sus proyectos personales y aprendan de forma autónoma y libre. Se entiende como un espacio para 'divertirse' a la vez que se aprende, de manera relajada e informal.

A raíz de la metodología CDIO y el 'tercer maestro', se puede considerar que el taller es, en esencia, un lugar para aprender, en donde el profesor es el taller en sí mismo y la interacción

del usuario con este, con los materiales, con las herramientas, con los demás compañeros, etc. Un espacio esencial en la formación de los estudiantes, en donde estos pueden poner en práctica sus conocimientos y tener el control de su formación, brindándoles una educación de mayor calidad.

De la educación abierta y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se concluye que puede tener un impacto importante en el entorno social y empresarial. Es un lugar en donde toda persona puede aprender, ya que cada uno elabora sus proyectos y aprende a su ritmo por tener la autonomía y libertad necesaria para ello. De este modo, el taller puede llegar a cualquier persona con intención de desarrollar su formación, perteneciente o no a la comunidad universitaria. Además, se da la oportunidad de participar a los estudiantes y a la propia universidad en estos entornos, a través de la colaboración con entidades y empresas, generando un ecosistema que beneficie a todos.

Por último, se debe tener en cuenta que, aunque es un espacio especialmente dirigido a los estudiantes, también es un espacio que ofrece oportunidades a los docentes para llevar a cabo prácticas educativas abiertas en sus materias, que fomenten el trabajo colaborativo y el desarrollo de metodologías activas que permitan un aprendizaje experiencial.

Teniendo clara esta idea de taller, se intenta definir la identidad de este.

4.1.2. Identidad del taller

El taller puede considerarse como una entidad particular que tiene una razón de ser y unos usuarios a los que debe satisfacer, por lo que se hace necesario definir tres aspectos claves: la misión, la visión y los valores. Estos tres aspectos no solo conforman la identidad del taller, sino también la filosofía que se quiere llevar a cabo dentro de él.

4.1.2.1. Misión

Se entiende como la definición de la razón de ser, aquello por lo que se considera necesario implantarlo y aquello para lo que pretende ser:

Ofrecer un espacio en donde los estudiantes puedan llevar a cabo sus ideas, experimentar y aprender de manera autónoma y libre. Un espacio con tecnologías modernas, herramientas y un ambiente colaborativo e informal, de modo que cualquier usuario pueda diseñar, maquetar, prototipar y testear sus ideas. Todo ello en un entorno multidisciplinar en donde no solo convergen todas las ingenierías, sino todas las carreras de la universidad. Un lugar en el que experimentar y enfrentar teoría y práctica. En definitiva, un espacio que brinde una formación de mayor calidad a los estudiantes.

4.1.2.2. Visión

Se entiende como la definición de los objetivos del taller, aquellas metas que se persiguen y aquello que se quiere ofrecer. Estos objetivos son un aspecto fundamental, pues guían muchas decisiones tomadas en fases posteriores, por lo que se dedica un tiempo a definirlos y argumentarlos, aunque se debe entender que surgen de lo tratado en los Antecedentes y en el Objeto del Trabajo:

- **Dotar** a los estudiantes del espacio y el equipamiento necesario para poder desarro-

llar sus proyectos, tanto para responder a las tareas demandadas a lo largo del curso, como para poder poner en práctica sus conocimientos y desarrollar sus propias ideas.

- **Acercar** a los estudiantes las nuevas tecnologías, como pueden ser las tecnologías de fabricación rápida. Conocer y dominar estas tecnologías supone una oportunidad de cara al mundo laboral, en el cual están a la orden del día. Además, ofrecen un medio ágil y sencillo para poder llegar a fases avanzadas de los proyectos en un tiempo relativamente corto.

- **Generar** un ambiente colaborativo y abierto, en el que los usuarios trabajen en equipo creando un conocimiento compartido y fomentando un carácter multidisplinar.

- **Generar** un colectivo de estudiantes comprometidos y responsabilizados con su propia formación. El taller funciona como el medio que tienen los estudiantes para poder poner en práctica sus conocimientos, comprobarlos, debatirlos, experimentarlos y complementar su formación por ellos mismos.

- **Fomentar** una educación práctica, de modo que se aprenda a través de poner en práctica los conocimientos propios, pudiendo ver en primera persona sus aplicaciones.

- **Abrir** más la universidad a su entorno social. Este espacio, debido a sus características plantea la oportunidad de llevar a cabo iniciativas con multitud de colectivos, muchos de ellos desfavorecidos. El trabajo manual-artesanal, los cursos formativos que se pueden dar en el taller, el conocimiento de las nuevas tecnologías, etc., pueden beneficiar en gran medida a muchas personas y de muchas maneras.

  De esta forma, a través de la colaboración con entidades, colegios e instituciones, se pueden elaborar eventos, cursos, charlas, etc., que formen y ayuden a muchas personas, aprovechando el equipamiento y las posibilidades que otorga este espacio.

- **Abrir** más la universidad a su entorno empresarial. El taller es una oportunidad para generar un punto de conexión y comunicación entre la comunidad universitaria y el entorno empresarial. Un espacio en el que se pueden llevar a cabo proyectos propuestos por empresas y entidades, y elaborados por los estudiantes; en donde exista una vía para conocer empresas para hacer las prácticas externas; y en donde estás puedan buscar a estudiantes interesados en hacerlas, generando un ecosistema en el que taller, estudiantes y empresas puedan trabajar juntos.

- **Fomentar** la innovación y el emprendimiento. Después de todo lo expuesto en esta memoria, se puede entender que un espacio de estas características está ligado estrechamente a este objetivo. Dar la infraestructura y el equipamiento necesario para desarrollar las ideas, fomenta la innovación y el emprendimiento. Dar esta oportunidad a los estudiantes de la universidad es enriquecedor para su formación y puede abrirles puertas a grandes oportunidades.

- **Atraer** nuevos estudiantes a la ingeniería. El taller es una oportunidad para la universidad de mejorar el número de ingresos de nuevos estudiantes. Mostrar la parte más práctica de muchas ingenierías, y las posibilidades que existen al aplicar los conocimientos adquiridos en ellas, puede motivar a muchos posibles alumnos. Además, puede plantearse como un espacio más informal que se acerque más a los jóvenes y al deseo de investigar y experimentar, de crear con las propias manos, de jugar con

materiales y herramientas, etc.

- **Apoyar** el ODS 4 (Educación de calidad) y 17 (Alianzas para lograr los objetivos). Los propios alumnos consideran que un espacio como estos es esencial para una formación completa, y por lo tanto de calidad, y ya ha sido argumentada la veracidad de esta afirmación. Por otro lado, la apertura al entorno social y laboral puede generar colaboraciones con multitud de entidades, de modo que se fomenta el ODS17. Intentar alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible es importante en la actualidad mundial, de modo que se vele y asegure un futuro mejor, para los estudiantes y nuestro entorno.

4.1.2.3. Valores

Si dentro de la identidad, la misión se entiende como lo que es el taller y la visión como lo que persigue, los valores se entienden como la personalidad: aquellos aspectos necesarios para que tanto la misión como la visión puedan desencadenarse. Son aquellas características que deberían ser fomentadas en el taller, a través del personal, el ambiente de trabajo, la flexibilidad de los horarios, el acercamiento al estudiante, etc. De este modo, en el taller debe desencadenarse un ambiente con las siguientes características:

- **Moderno**: manteniendo al taller actualizado a través de las tecnologías que se ofrecen y los cursos que se imparten, para acercar a los estudiantes los conocimientos más punteros e innovadores.

- **Amigable**: porque se quiere desencadenar una experimentación libre y colaborativa, un aprendizaje informal y divertido, y para ello se debe tener un ambiente relajado, en el que los usuarios se sientan cómodos para plantear cualquier idea, y experimentar sin miedo.

- **Abierto**: al entorno social y empresarial y a todos los estudiantes, e incluso podría estarlo a todos aquellos con ganas de aprender y desarrollar ideas, aunque no sean alumnos de la universidad.

- **Informal**: porque se desea desencadenar un aprendizaje libre de reglas y seguimientos, en los que cada alumno guíe su propia experiencia al ritmo que considere. Diferente del aprendizaje práctico que puede llevarse a cabo en los laboratorios, en los que se deben seguir las explicaciones de un maestro y cumplir unos requisitos y tiempos estrictos.

- **Cooperativo**: porque de la colaboración surgen ideas y conocimientos muy valiosos y que pueden ser de gran valor para la formación de los estudiantes. A través de la colaboración puede desarrollarse más profundamente y de manera más sencilla los proyectos, dándoles un carácter multidisciplinario. Además, al enfrentar ideas y conocer otros puntos de vista, la actitud crítica y la capacidad para solucionar problemas puede aumentar.

- **Emprendedor**: porque la idea es que los estudiantes desarrollen sus propios proyectos y puedan llegar a colaborar con empresas o particulares, de modo que puedan abrirse puertas a oportunidades muy enriquecedoras para sus carreras profesionales.

- **Comprometido**: a dar una formación de calidad y a que los propios estudiantes tomen

las riendas de su educación y se responsabilicen de ella.

- **Autónomo**: que el estudiante experimente por sí mismo, descubra y aprenda. Siempre podrá tener el apoyo de otros usuarios, de los responsables del taller y de los profesores, pero él será el guía de su formación.

Que en el espacio exista el ambiente necesario para desarrollar estos aspectos, en parte, dependerá de los propios usuarios. No obstante, desde el taller este ambiente se ve influenciado por decisiones como los horarios, puesto que un horario muy reducido genera unos ritmos más rápidos; la apertura del taller, mientras más se limite la entrada, menos personas con formas de pensar diferentes y proyectos interesantes podrán acceder; el tipo de iniciativas que se quieran llevar acabo; e incluso la actitud de los responsables del taller por promover un ambiente amigable, relajado e informal. En resumen, fomentar estos aspectos dependerá de muchas decisiones que se irán tomando en adelante.

Definida con todo esto la filosofía que se debería seguir en el taller, en base a lo que se acaba de exponer y a todo lo investigado y a los referentes, se empieza a analizar cómo puede ser el servicio de taller para dar una respuesta adecuada.

4.2. Definición del servicio

A partir de este punto empiezan a exponerse aquellos apartados que se ha considerado que son los necesarios para dar una respuesta al servicio del taller que sea funcional y adecuada. Cada uno de estos apartados serán analizados en base a toda la información que se ha ido acumulando con el objetivo de considerar múltiples alternativas, para poder llegar a la solución más adecuada.

Fuentes de información

Para enfrentar el diseño de la propuesta, no solo ha sido utilizada toda la información encontrada y expuesta en los Antecedentes y en el Objeto del Trabajo. También se ha considerado importante hacer una recolección propia de información sobre espacios similares a lo que podría ser el taller. Esta búsqueda concluyó en unas tablas expuestas en el Anexo 1 en el que se recoge toda la información a la que se tuvo acceso sobre diferentes Fab Labs o talleres. Como podrá verse, el número de espacios analizados es reducido y además, la mayoría son Fab Labs. Esto es así porque el tipo de información útil para este TFG no suele ser accesible, y aquellos espacios que más exponen esta información son los Fab Labs por su carácter abierto. No obstante, se ha considerado que esto se compensa con el resto de las fuentes de información, como pueden ser los artículos analizados en el apartado de los MakerSpace en donde se expone el análisis de muchos espacios.

Por otro lado, es de destacar que otra fuente de información que se ha considerado fundamental tener, es la opinión de los propios alumnos de la universidad. Para ello, se llevó acabo una encuesta que irá resultando de apoyo a lo largo del documento y que se expone completa en el Anexo 2. El número de encuestados es reducido, pero al igual que se comentó en el párrafo anterior, esta información, de manera complementaria al resto que se tiene, dan una buena base de partida.

4.2.1. Análisis del espacio físico

El primer paso es analizar el espacio físico que tendrá el taller para así poder identificar las diferentes zonas de las que se dispone, de manera que se pueda tener en cuenta a la hora de determinar qué actividades pueden ir destinadas a cada una de estas zonas.

A priori, solo una de las áreas debe tener una tarea asignada inevitablemente, y es el zona 1. Esta es la entrada y por lo tanto, será el lugar en el que se reciba a los usuarios.

De resto, los otros aspectos que se deben tener en cuenta son los siguientes:

Figura 11. Plano del taller.

- El espacio 8 son los baños

- El espacio 6 es una zona descubierta.

- En el espacio 3 hay una gran campana de extracción de las antiguas cocinas. Se ha dejado porque puede resultar de utilidad para ventilar o extraer algunos vapores u olores que pueden generar algunos equipos.

- La explana de la entrada del taller, pese a ser un espacio externo a este, puede llegar a ser útil para actividades que requieran de un gran número de personas.

- Los espacios 2, 3 y 4 disponen de fregaderos, y en el espacio 5 se puede obtener una salida de agua derivada del espacio 4.

- En cuanto a tomas de corrientes, hay varias distribuidas a lo largo del taller. No obstante, ninguna de las zonas tiene las suficientes para poder responder a varios usuarios utilizando a la vez máquinas eléctricas, por lo que, en cualquier caso, se deberá plantear pone nuevas tomas.

A continuación se van a mostrar fotografías de las principales zonas del espacio para poder ver cómo es este. Como se podrá ver, hay muchos muebles que ya estaban de las antiguas cocinas. Algunos de ellos pueden aprovecharse para el taller, como las mesas metálicas y las estanterías.

De la zona 7 y 6 no se pudieron obtener fotografías en un primer momento. No obstante, más adelante se podrán ver con la distribución que se les dio.

Figura 12. Fotografías de la zona 1.

Al comparar estas fotografías con el plano del taller se puede ver que hay discrepancias. En la fecha en la que se tomaron las fotografías está pendiente hacer obras en el taller para derribar el muro que separa la zona 1 de la zona 5, para tener un espacio más amplio, y abrir un acceso entre la zona 1 y la zona 3.

Figura 13. Fotografías de la zona 2.

Como se puede ver, este es el espacio más amplio del taller. En principio, todos los muebles que se ven en la imagen (estanterías, mesas y fregaderos) se pretenden dejar porque pueden resultar de utilidad, tanto en esta misma zona como en otras.

Figura 14. Fotografías de la zona 3.

Excepto la campana extractora, por lo que ya se comentó anteriormente, y el lavamanos, el resto de los equipos de la antigua cocina se deben quitar.

Figura 15. A la derecha, fotografía de la zona 4, y a la izquierda, fotografía de la zona 5.

Las estanterías y el fregadero que se ven en la fotografía de la zona 4 también se pretenden dejar ya que pueden resultar de utilidad. En la zona 5 hay unas cámaras frigoríficas que se quitarán, una vez se haga se espera disponer de un espacio mucho más amplio de lo que parece.

4.2.2. Servicios

4.2.2.1. Análisis

Para indagar en la definición de los servicios que podrían y deberían ofertarse en el taller, es interesante, en primer lugar, ver qué se oferta en los referentes. Para ello se debe volver a hacer mención al estudio: *'A Review of University Maker Spaces'* [34]. En una de sus tablas se puede observar qué servicios suelen ofertarse en 40 diferentes MakerSpace de estados unidos. Los servicios, ordenados de más usuales a menos, son los siguientes:

- Impresión 3D
- Ordenadores
- Trabajo con electrónica
- Corte láser
- Tienda de metal
- Tienda de madera
- Pizarras blancas
- Trabajo con textiles.

Otro buen referente, es la Red Fab Lab, que tiene, como ya se ha mencionado también con anterioridad, unos requisitos de servicios que se deben ofertar y están definidos en su página web [36]:

b. Los Fab Labs tienen que compartir un conjunto común de herramientas y procesos. Incluyendo:
- Un cortador láser que hace estructuras 2D y 3D
- Una impresora 3D
- Una fresadora CNC de alta resolución que fabrica placas de circuito, piezas de

precisión y moldes para fundición
- Una fresadora de madera para la construcción de muebles.
- Un conjunto de componentes electrónicos y herramientas de programación para microcontroladores de alta velocidad, bajo costo y creación rápida de prototipos en el sitio.

Se debe recordar que los FabLab están principalmente dirigidos a la fabricación digital.

A continuación, se exponen los servicios y el equipamiento que se ofrecen en los 5 espacios que han sido analizados y están expuestos en el Anexo 1.

- Cortadora de vinilo
- Impresora 3D
- Fresadora CNC
- Corte láser
- Torno
- Área textil
- Área de electrónica
- Herramientas genéricas

Además de estos servicios que están orientados a equipamiento de trabajo, estos espacios tienen otros servicios o iniciativas. Algunos imparten cursos formativos, otros tienen a disposición de sus usuarios listados para encontrar proveedores de materiales, llevan a cabo proyectos con empresas, tienen servicios de asesoramiento para los usuarios, etc. En cualquier caso, se ha de diferenciar entre los servicios relacionados con un equipamiento físico y los servicios que se plantean como iniciativas o complementos formativos, este tipo de servicios se abordará concretamente en apartados posteriores.

Por último, además de tener en cuenta referentes, es importante conocer la opinión de los potenciales usuarios. Para ello, en la encuesta realizada se hicieron algunas preguntas que trataban este tema:

Ante la pregunta *'¿Qué equipamiento y herramientas has tenido que utilizar a lo largo de la carrera?'* Algunas respuestas fueron las siguientes:

- 'Me habría sido útil disponer de herramientas básicas como martillos, serruchos, destornilladores, taladros, pistola de silicona, etc. Resolví los encargos como pude con otros medios que tenía (pegamento, cola).'

- 'Todo tipo de herramientas simples.'

- 'Dremel, todo lo que implica pintar, cúter, taladro, cierre, caladora, pistola de calor, pistola termofusible, martillos, alicates, formones. Cortadora de espuma, lijas'

- 'Tornos, sierras, bancos de trabajo, fresadoras...'

- 'Paralé, útiles de dibujo técnico, equipo informático, software de diseño asistido por ordenador, calculadora científica.'

- 'Corte láser, fresado, corte con sierra de disco, sierra manual, taladro, alicates, martillo, tijeras'

- 'Cortadora láser, impresora 3D, cortadora de espuma, pequeñas herramientas como

seguetas, destornilladores, alicates, lijas, formones ...'

El resto de las respuestas pueden verse en el Anexo 2.

También se realizó una pregunta dirigida especialmente a los alumnos egresados, en donde se les preguntaba lo siguiente: *'¿Qué necesidades has descubierto una vez trabajando, que sería muy interesante ofertar en este espacio y que potenciaría la formación de los estudiantes?'*. Algunas de las respuestas que se dieron fueron las siguientes:

- 'He conocido a egresados de otras universidades y me he dado cuenta de que la falta de experiencia realizando maquetas y prototipos, por parte del alumnado de la ULPGC, es brutal. [...].'

- 'Talleres para aprender a prototipar a distintos niveles [...].'

- 'Más práctica y aprender haciendo proyectos tangibles, palpables. Pasar de la teoría al desarrollo de un prototipo.'

- 'Aprender de verdad a usar el equipamiento y las herramientas, no sólo ver cómo lo hacen otros operarios.'

- 'Pues que se adapte más los contenidos y las herramientas al mercado laboral.'

El resto de las respuestas pueden verse en el Anexo 2.

Si bien las preguntas son útiles para ver qué equipamiento haría falta en el taller para que las necesidades formativas de los estudiantes queden satisfechas, también argumenta una vez más la necesidad de tener una formación práctica que permita dar uso a los conocimientos aprendidos en el aula, una formación en donde sean los propios alumnos los que trabajen con las herramientas y los equipos.

4.2.2.2. Criterios de selección

De la encuesta se puede observar que los servicios demandados son muy diversos, y con respecto a los referentes se puede ver que, si bien hay algunos que son frecuentes, también hay variedad en lo que se oferta. Cuáles ofertar se ha considerado que debe depender de los siguientes factores:

- **Potencial**: debe considerarse qué opciones y capacidades ofrece cada servicio/equipamiento y cuáles son los más adecuados para la actividad del taller, que es la elaboración de modelos, maquetas, prototipos, etc.
- **Límites**: está claro que no se puede ofertar todo lo que se demanda, tanto por el espacio físico (pues no hay tamaño suficiente) como por la cantidad de recursos que conllevaría. Esto es interesante a la hora de descartar ideas como poner una fresadora CNC, un equipo de enormes dimensiones, en un espacio como el taller. Por otro lado, están los límites económicos: se debe tener en cuenta con qué recursos se puede contar y que de entrada, tener un taller totalmente equipado puede resultar imposible, por lo que se deberá considerar adquirir los equipos poco a poco.
- **Duplicidad de servicios**: se debe poner atención en qué existe ya en la propia universidad, pues sería ineficiente duplicar servicios que ya existen y funcionan bien. Podría ser el caso de un servicio muy demandado y que también aparece en los referentes: el

trabajo con electrónica. Existe todo un edificio destinado a carreras como telecomunicaciones, que disponen de laboratorios equipados con equipo electrónico, un equipamiento que en conjunto, puede conllevar unos costos elevados y de un espacio destinado específicamente a trabajar en este ámbito.

Esto no significa que no se vaya a tener acceso a trabajar con electrónica, sino que el objetivo debe ser generar una colaboración con otros servicios y/o laboratorios ya implantados en la universidad, de manera que el taller sea el complemento que cubre las necesidades a las que actualmente no se puede dar respuesta.

- **Qué desean los usuarios**. Una pregunta que puede resultar de utilidad es la siguiente:

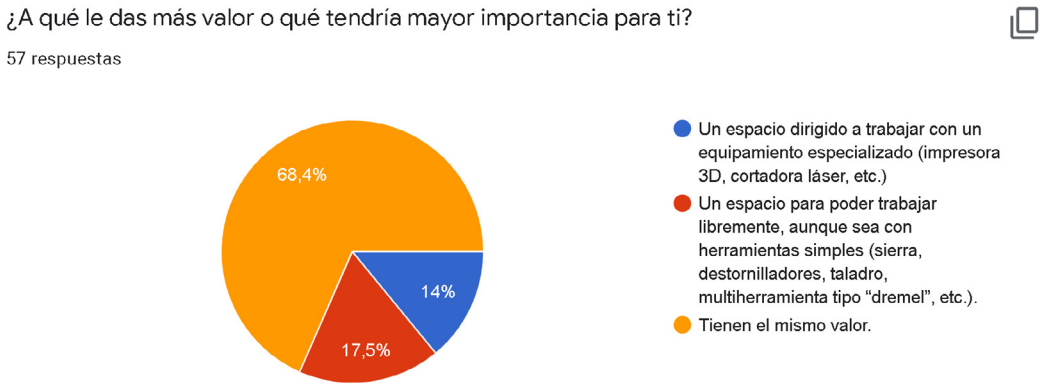


Figura 16. Captura de la 6º pregunta realizada en la encuesta.

Esta pregunta plantea un dilema importante porque hay una diferencia entre el tipo de trabajo que se podrá hacer en un espacio de trabajo libre y en un espacio con un equipamiento especializado. Este último necesita de un control y unas restricciones mayores debido a lo costoso y delicado que suelen ser los equipos (impresora 3D, máquina CNC...).

En cualquier caso, de la encuesta realizada puede concluirse que los estudiantes consideran que para llevar a cabo sus proyectos, es tan importante disponer de un espacio de trabajo libre en el que trabajen por sí solos, como de un espacio más especializado en el que se pueda ejecutar acciones más complejas.

4.2.2.3. Propuesta

A raíz del análisis hecho, se concluye que los servicios que podrían ofertarse desde el taller son los siguientes:

1. **Espacio de trabajo libre**. En el que se empleen herramientas simples como martillos, taladros, sierras, etc. Es el espacio en el que se llevarían a cabo las maquetas, modelos, prototipos, etc., que necesiten los estudiantes, tanto para dar respuesta a los proyectos que se les exigen desde las asignaturas como para sus proyectos personales.

   Este tipo de herramientas son las que más se han mencionado en la encuesta. Además, la mayoría de los proyectos que deben hacer los estudiantes del grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto responden a la necesidad de

trabajar de manera autónoma y libre con este tipo de equipamiento.

2. **Digitalización e impresión 3D**. Hoy en día no hay duda del potencial que tienen la fabricación digital y las tecnologías de fabricación aditiva. Son tecnologías modernas y que se utilizan en gran medida, en el ámbito del prototipado rápido, ya que permiten obtener un prototipo para testear en muy poco tiempo, lo que agiliza mucho los proyecto. Además, en los referentes ha quedado claro lo extendidos que están estos servicios.

   Digitalización 3D. Comúnmente conocida como escaneo 3D, con esta tecnología se puede digitalizar (escanear) cualquier forma por más compleja e irregular que sea, permitiendo tener un modelo digital para trabajar de cualquier elemento. Esta tecnología cada vez está cogiendo mayor importancia en la industria. Aunque actualmente sigue en una fase muy temprana, las posibilidades desde el punto de vista del prototipado son muchas, además de que dan la posibilidad de aplicar ingeniería inversa. Un ejemplo de su aplicación: se puede escanear cualquier parte del cuerpo teniendo las medidas exactas de una persona, de modo que se pueda modelar y diseñar una prótesis u órtesis que se ajuste de manera óptima al cuerpo.

   Impresión 3D. Las tecnologías de fabricación aditiva, comúnmente conocidas como impresión 3D, permiten llevar a la realidad cualquier modelo con una gran aproximación a la forma final en muy poco tiempo, lo que permite testear el diseño y obtener la información necesaria.

   Por otro lado, está el hecho de que en la escuela ya existe un servicio de impresión 3D, el 'MakerSpace' de la biblioteca. Podría parecer que se está redundando en este servicio, pero lo cierto es que existen diferentes tecnologías de fabricación aditiva con características diferentes, por lo que en el taller se podría implantar otra tecnología, de modo que se complemente con el MakerSpace.

3. **Corte láser**. Este servicio responde a lo mismo que se acaba de explicar: una tecnología moderna que permite agilizar los procesos de maquetado y prototipado, de manera que se pueden obtener modelos muy aproximados al objeto final. Además, es otro servicio muy usual en los referentes y que la escuela no ofrece actualmente.

4. **Corte de espuma por hilo caliente**. Este servicio puede resultar de gran utilidad en fases intermedias del proceso de diseño. Materiales como el poliestireno expandido o la espuma de poliuretano suelen ser muy usados en fases tempranas de los procesos de diseño. Son materiales que pueden manipularse con gran facilidad, pudiendo adquirir bloques de tamaño considerable y económicos, y darles forma con cualquier elemento de corte como un cúter. Debido a las posibilidades de estos materiales y las posibilidades de modelado que da un equipo CNC de corte por hilo caliente, los estudiantes podrían beneficiarse mucho de un servicio como este.

5. **Otros servicios.** Además de los acabados de mencionar, que serían los principales por su potencial, en el taller puede darse multitud de servicios más que amplíen las posibilidades de los usuarios a la hora de trabajar en sus proyectos. Se debe prestar atención a lo largo de la vida del taller a qué servicios adicionales sería interesante ofertar. Dos ejemplos de estos servicios serían:

   Aerografía. Con este servicio se podría aprovechar el área no techada de la que dispone el taller (zona 6 en la figura 11). Supondría disponer de una herramienta

que permite dar acabados a los proyectos, que sean más profesionales y de mayor calidad que pintar con brocha y pinceles.

Textiles. Una máquina de coser, por ejemplo, no ocupa mucho espacio, y podría ser un servicio interesante que pondría a la disposición de los usuarios el poder trabajar con otro tipo de material.

Estos son los servicios que se considera que se deberían implantar en el taller. No obstante, se debe entender que posiblemente no todos puedan implantarse desde el inicio, debido a no tener recursos suficientes. Además, se debe tener en cuenta que los que se acaban de mencionar buscan responder a las necesidades actuales de los alumnos. Es fundamental que a lo largo de la vida del taller se haga un seguimiento de las necesidades de los estudiantes para poder responder a ellas y que el taller se mantenga actualizado y sea siempre útil.

4.2.3. Equipamiento

Una vez aclarados los servicios que se pretenden ofertar, se puede indagar en qué equipamiento hará falta para poder ofrecerlos.

4.2.3.1. Digitalización e impresión 3D

Fabricación Aditiva (Impresión 3D)

Dentro de la Fabricación Aditiva se han desarrollado diversas tecnologías. Todas funcionan de manera similar en cuanto a que imprimen por capa: los programas hacen una división de la pieza en capas con un grosor determinado, a menor grosor, mayor resolución se consigue, y se pueden imprimir detalles más pequeños [39]. Según la normativa 'ISO/ASTM 52900:2015', estas tecnologías se clasifican en 7 grupos principales:

1. Extrusión de material
2. Fotopolimerización en tanque
3. Chorro de material
4. Fusión de lecho en polvo
5. Chorro de aglutinante
6. Laminación de hojas
7. Deposición de energía dirigida

En los dos primeros se encuentran las tecnologías de fabricación aditiva más extendidas, con gran diferencia respecto al resto [40]. Por ello se ha considerado que una de las tecnologías dentro de esos dos grupos debe ser la ofrecida en el taller, por lo que se analizan en mayor profundidad:

1. **Extrusión de material.** Dentro de este grupo se pueden encontrar:

   - FDM (Fusión Deposition Modeling)
   - FFF (Fused Filamente Fabrication)

   En cuanto al mundo de las impresoras denominadas de 'escritorio' que dejan de lado el sector de la impresión 3D a nivel industrial, estas tecnologías son las más extendidas y asequibles, entre otras razones, por su facilidad de uso. Precisamente

las impresoras del MakerSpace de la biblioteca de la Escuela, utilizan la tecnología FDM.

2. **Fotopolimerización en tanque**. Dos de las más extendidas dentro de este grupo son:

   - Esteriolitografía (SLA)
   - Digital Light Processing (DLP)

   Estas tecnologías son menos usuales y no están tan extendidas en el uso 'amateur' que suele darse a las de extrusión de material. Son tecnologías más delicadas y que requieren de mayor atención y especialización. No obstante, también consiguen generar piezas con detalles mucho mejores y más precisos, ya que tienen espesores de capa muy por debajo de los que pueden ofrecer las tecnologías de extrusión de material.

Al existir ya un servicio en la biblioteca que trabaja con una tecnología de extrusión, para trabajar de manera complementaria, resultaría adecuado intentar implantar en el taller una tecnología de fotopolimerización en tanque. De este modo se da un servicio que se podría conectar con el de la biblioteca y que aumenta las opciones y posibilidades a las que pueden acceder los usuarios.

A modo de ejemplo se muestran algunas opciones de equipamiento que van por la línea de lo que sería interesante para el taller, tanto por sus capacidades como por sus costos:

- Figura 17, Peopoly Phenom [41]: Este equipo tiene un volumen de impresión de 276*155*400 mm y tiene una altura de capa de 0.072 mm, lo que permite generar piezas con detalles muy pequeños y con gran precisión.
- Figura 18, Prusa SL1 [42]: Este equipo tiene un volumen de impresión de 120 × 68 × 150 mm y tiene una altura de capa de 0.01 mm. Esta opción imprime piezas de menor tamaño que la anterior, pero con una definición y precisión mayor.

Figura 17. Fotografía de la impresora 'Peopoly Phenom' [41].

Figura 18. Fotografía de la impresora 'Prusa SL1' [42]

Figura 19. Fotografías de piezas impresas por el equipo Prusa SL1. Se puede ver un anillo, un elemento decorativo que imita un panal de abejas y un diente [42].

En estas imágenes se puede observar el nivel de detalle que pueden alcanzar este tipo de tecnologías, ofreciendo una gran definición en elementos de un tamaño muy reducido.

En cualquier caso, estas impresoras son solo ejemplos. Hay varios aspectos que se deben tener en cuenta una vez se vaya a adquirir el equipo:

- **Volumen de impresión:** tamaño máximo que puede tener un objeto que se vaya a imprimir.
- **Altura de capa**: lo que determinará el detalle y la precisión que se pueda conseguir.
- **Compatibilidad de materiales:** mientras más materiales sean compatibles con la impresora, mejor, puesto que da mayores posibilidades.
- **Garantía y servicio de atención al cliente:** estos equipos emplean una tecnología más compleja de usar que los de extrusión de material, lo que hace que el equipo en sí sea más complejo y delicado. Muchas empresas, tanto distribuidoras como los propios fabricantes, ofrecen garantías amplias y un servició de atención al cliente (a veces de por vida) para que el usuario pueda resolver los problemas y dudas que le genere el equipo.
- **Complementos:** las piezas impresas a través de fotopolimerización requieren de procesos de curado posteriores a su fabricación. Algunas impresoras vienen acompañadas de elementos destinados a curar o limpiar la pieza, evitando tener que conseguirlos por separado.

Digitalización 3D (escaneado 3D)

Con respecto a los escáneres 3D, en el mercado existe una multitud de opciones y se deberá elegir aquella que mejor se ajuste a las posibilidades de los recursos del taller. Se ha de tener en cuenta que existen varios métodos en la actualidad para generar escáneres 3D:

1. **Fotogrametría:** sin entrar en mucho detalle, es una técnica para obtener la forma, dimensiones y posición en el espacio de un objeto cualquiera a través de una o varias fotografías. [43]

   Lo bueno de esta tecnología es que no requiere ningún equipamiento especial, pues con cualquier teléfono móvil que disponga de una cámara se pueden sacar las fotos necesarias para generar un modelo 3D, pero su calidad es menor. Las fotografías sacadas se procesan a través de un software que es el encargado de generar el modelo.

2. **Escáner láser 3D.** Es el método de escaneo más extendido y utilizado. Se proyecta un láser sobre un objeto mientras dos sensores van tomando datos. Con la infor-

mación de las cámaras y el láser se crea una nube de puntos que se procesa y crea un modelo 3D. Esta tecnología es muy sencilla y procesa los escaneos con una calidad aceptable. [44]

3. **Escáneres de luz estructurados**. Dentro de este tipo hay muchos equipos que utilizan diferentes sistemas para generar el modelo 3D, pero todos se basan en lo mismo: proyectar un patrón de luz sobre la superficie del objeto y procesar cómo el objeto distorsiona dicho patrón. Este tipo de escaneo es muy preciso, llegándose a utilizar para reconocimiento facial, **ingeniería inversa**, reconocimiento de entornos y otras aplicaciones más [44]. Precisamente por esta precisión y capacidad de aplicar ingeniería inversa son el tipo de escáner más interesante para el taller.

4. **Escaneo de pulso láser.** Este método genera un modelo 3D al medir el tiempo que tarda un láser en alcanzar el objeto y rebotar de regreso. Las tecnologías que utilizan este método aportan la mayor calidad posible, pero son las más costosas y suelen emplearse para escanear grandes entornos y edificios. [44]

Con lo acabado de exponer, lo más adecuado para el taller sería centrarse en adquirir escáneres de luz estructurados, aunque para usos más 'amateur' y de experimentación, también podría ofrecerse algún equipo láser. Además, para hacer aún más completo el servicio, con respecto a la fotogrametría, existen softwares libres y de pago, y se pueden instalar en los ordenadores para que los usuarios los conozcan y se familiaricen con ellos.

A modo de ejemplo, se exponen algunas opciones de equipamiento que van por la línea de lo que sería interesante para el taller:

- Figura 21, Matter and Form V2 [45]: Este es un escáner láser dirigido a piezas pequeñas. Es móvil en cuanto a que se puede desplazar a cualquier lugar, pero durante el escaneo se mantiene fijo y la pieza se mueve en una plataforma giratoria.

- Figura 20, Sense de 3D Systems [46]: Este escáner es de luz estructurada y es portátil, el usuario va moviéndolo con la mano en torno a aquello que desea escanear. La ventaja con respecto al anterior es que permite escanear objetos de diversos tamaños, desde muy pequeños hasta muy grandes y con mayor calidad.

Figura 20. Fotografía del escáner 3D 'Sense de 3D Systems' [46].

Figura 21. Fotografía del escáner 3D 'Matter and Form V2' [45].

Figura 22. A la izquierda un ejemplo de escaneo de una pieza con el equipo Matter and Form V2 [47], y a la derecha el escaneo de una persona con el equipo Sense de 3D Systems [48]

Ambos ejemplos son escáneres de baja gama y por lo tanto muy asequibles en comparación a los precios máximos que pueden tener otros. Para el taller, puede resultar excesivo gastar una suma de dinero muy alta en un escáner muy profesional debido a que seguramente se le dé un uso más 'amateur'.

4.2.3.2. Corte Láser.

El corte con láser es una técnica empleada para cortar materiales en formato de chapa, por medio de un láser que concentra luz en la superficie del material [49]. La ventaja de este proceso es la posibilidad que da de hacer cualquier corte 2D con una precisión muy alta, algo en lo que supera con creces a cualquier otro método de corte.

La oferta de equipos de corte por láser es muy amplia en el mercado. Los factores a tener más en cuenta para la selección son:

- El presupuesto del que se dispone.
- El tamaño de la máquina, pues el espacio es limitado.
- La versatilidad en cuanto a tipo de materiales que se pueden trabajar.
- Los espesores de trabajo.
- Potencia y velocidad de corte.

Algunas posibles opciones de equipamiento que van por la línea de lo que sería interesante para el taller son los siguientes:

- Figura 23, LC1390N de G.Weike Laser [50]: tiene un área de corte de 1300x900mm, razonable para el tipo de elementos que seguramente se elaboren en el taller, puesto que no es un espacio para trabajar con piezas o materiales en gran formato. Tiene un tamaño de 1820x1310x1070, de modo que es compatible con las dimensiones del taller.

- Figura 24, SP500 de Trotec [51]: este equipo tiene un área de corte de 1245x710 mm y tiene un tamaño mayor al anterior ejemplo (1940x1240x1140 mm), pero que sigue siendo compatible con el espacio que hay en el taller. Uno de los aspectos interesantes de este equipo es que dispone de una puerta abatible que permite tratar piezas y placas muy largas, como puede verse en la figura 25.

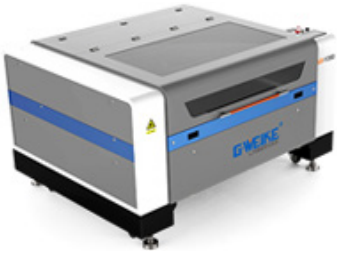


Figura 23. Fotografía de la cortadora láser 'LC1390N de G.Weike Laser' [50].

Figura 24. Fotografía de la cortadora láser 'SP500 de Trotec' [51].

Figura 25. Puerta abatible del equipo 'SP500 de Trotec'. [51]

Figura 26. Ejemplos de la aplicación del corte láser del equipo C1390N de G.Weike Laser, en material metálico y en madera [50].

Como puede verse en la figura 26, estos equipos pueden conseguir detalles muy finos y generar cortes muy complejos en diversos materiales. En resumen, son equipos complejos que requieren de un análisis profundo para seleccionar el adecuado para el taller.

4.2.3.3. Máquina CNC de corte de espuma por hilo caliente

El proceso consiste, de manera simplificada, en calentar un hilo hasta una temperatura suficiente como para que, al entrar en contacto con el material, este se funda y se genere un corte. Lo más común es emplearlo en materiales como la 'Espuma de poliuretano' y el 'Poliestireno expandido', y se puede utilizar en otros materiales similares.

Los aspectos más importantes a tener en cuenta a la hora de seleccionar un equipo de estos son:

- El precio
- El tamaño, tanto del equipo en sí como del espacio efectivo de corte
- La versatilidad que ofrecen en función del número de ejes que tienen. Tener un equipo de este tipo que solo pueda generar cortes en 2D no sería coherente, teniendo también una cortadora láser que genera cortes en 2D y trabaja con múltiples materiales. Es por ello por lo que es interesante adquirir un equipo con más ejes, que pueda hacer piezas en tres dimensiones.
- Calidad y duración del cable de corte.
- Accesorios, como plataformas giratorias.

Dos ejemplos de equipos son los siguientes:

- Figura 27, Canty KD-T 1300 CNC-Hot Wire Machine [52]
- Figura 28, Canty NF 1415 5 Axis CNC-Hot Wire Machine [53]

Figura 27. Fotografía del equipo CNC 'Canty KD-T 1300' [52].

Figura 28. Fotografía del equipo CNC 'Canty NF 1415' [53].

Figura 29. Ejemplos de piezas elaboradas con el equipo Canty NF 1415 5 Axis [53].

Ambos equipos tienen áreas de cortes amplias y un tamaño reducido (en comparación a otros equipos similares), lo cual es importante teniendo en cuenta el espacio limitado del que se dispone en el taller.

Al igual que con las cortadoras láser, son equipos complejos que tienen muchos parámetros a tener en cuenta cuando se vayan a elegir.

4.2.3.4. Herramientas del taller

Como ya se ha mencionado, el uso principal que va a tener el taller es para el trabajo libre del estudiante, la elaboración de sus maquetas, modelos, prototipos, etc. Para ello debe haber una serie de herramientas básicas que intenten cubrir todas las necesidades que pueden surgir a la hora de trabajar con diferentes tipos de materiales.

La cantidad de herramientas que existen en el mercado es innumerable. No es aconsejable que la postura del taller sea la de adquirir herramientas excesivamente especializadas, que sean para usos tan concretos y raros que muy pocas veces vayan a ser utilizadas.

Lo más adecuado al principio, debería ser apostar por las herramientas de trabajo más genéricas, y llevar un análisis de las necesidades que surgen en el taller para que con el tiempo, se vayan adquiriendo otras que haya quedado patente que hacen falta.

La adquisición de estas herramientas de una en una sería muy engorroso y podría ser más

costoso que buscar las ofertas que hay en el mercado de cajas o maletines de trabajo básico. Estos conjuntos de herramientas suelen contar con destornilladores, martillos, llaves, alguna segueta pequeña, equipos de medición, etc. De manera paralela, deben adquirirse herramientas eléctricas como taladros, sierras, lijadoras, etc., que permiten hacer operaciones más complejas.

Algunos ejemplos de maletines son los siguientes:

- Figura 30, maletín de herramientas de 130 piezas DEXTER [54]
- Figura 31, lote de carracas y vasos de 1 a 8 piezas DEXTER [55]

Figura 30. Fotografía del maletín de herramientas 130 piezas DEXTER [54].

Figura 31. Fotografía del lote de carracas y vasos de 1 a 8 piezas DEXTER [55].

Estos maletines traen gran variedad de herramientas y son muy cómodos en cuanto a que los responsables del taller los pueden organizar y controlar fácilmente.

Por otro lado, a modo de ejemplo se hace un listado de algunas herramientas eléctricas que serían necesarias y/o útiles:

- Taladros
- Sierra de cinta
- Lijadora-pulidora.
- Miniherramientas multifuncionales
- Sierra de calar
- Fresadoras
- Amoladoras
- Pistolas de silicona
- Pistolas de aire caliente para trabajar con plásticos
- Destornilladores eléctricos
- Aspiradoras

Figura 32. Ejemplos de herramientas para el taller. Imágenes obtenidas a través de la página de la empresa 'Leroy Merlin' [56].

Además, de manera paralela al desarrollo de este TFG ya se ha ido adquiriendo una serie de equipamiento básico del tipo que se ha comentado. De modo que actualmente ya se disponen de las siguientes herramientas:

Figura 33. Pareja de imágenes en donde se muestran las herramientas de las que ya se dispone para el taller. Imagen de elaboración propia.

Como se puede ver en las fotografías, las herramientas que se han adquirido están dirigidas a atender las necesidades surgidas de un trabajo manual común a la hora de elaborar modelos físicos, maquetas, prototipos, etc. Además, como se puede ver en la imagen, también se han adquirido algunos maletines de herramientas como los comentados anteriormente. Estos disponen de lo siguiente:

Figura 34. Conjunto de fotografías que muestran el contenido de los maletines de herramientas adquiridos para el taller. Imagen de elaboración propia.

Estos maletines están muy completos en cuanto a las herramientas genéricas que pueden hacer falta para trabajos manuales.

4.2.4. Distribución del taller

Una vez analizado el espacio físico del que se dispone y los servicios y equipamientos que se van a ofrecer en el taller, se puede definir qué distribución tendrá este. Para ello, se expondrá una serie de consideraciones que se deben tener en cuenta a la hora de plantear la distribución. Posteriormente, se asignará funciones a cada una de las zonas y se analizará qué hace falta para que los servicios se desarrollen de manera adecuada. En la figura 35 se puede ver la distribución total, más adelante se profundizará en cada una de las zonas.

Figura 35. Planteamiento para la distribución de los elementos físicos dentro del taller. Vista general en un plano.

4.2.4.1. Consideraciones de diseño

Ergonomía. Para que un usuario pueda manipular herramientas y materiales y elaborar sus proyectos, debe disponer de un espacio amplio, mucho más amplio de lo que, por ejemplo, se necesita para estar estudiando o en atendiendo a una clase en un aula, por lo que se debe tener en cuenta a la hora de elegir las mesas de trabajo. Lo mismo pasa con la altura: las labores de trabajo requieren muchas veces de esfuerzos considerables, por lo que las mesas no pueden estar ni demasiado altas, ni demasiado bajas.

También se debe prestar atención a aspectos como que, en las zonas de trabajo libre, el usuario pueda moverse cómodamente y hacer labores como taladrar, cortar, pegar, atornillar, etc., sin estar tropezando con otros usuarios u objetos de alrededor. Por otro lado, para estas labores normalmente se trabaja de pie, pero debería plantearse algún método de apoyo, como taburetes altos, para que los usuarios puedan descansar.

Acceso a electricidad y agua. Se deben tener suficientes tomas de corriente cerca de los bancos de trabajo para que los usuarios puedan conectar herramientas eléctricas. Muchas veces, también es necesario disponer de salidas de agua cercanas ya sea para limpiar las mesas, las manos, los trabajos, etc., sin tener que estar saliendo de la zona de trabajo.

Zonas destinadas a tareas específicas. Hay una serie de tareas que se pueden dar dentro del taller, como es cortar con cúter, utilizar algún tipo de sierra eléctrica, dejar piezas pegándose, etc., que podrían tener pequeñas zonas designadas dentro de la totalidad del espacio de trabajo. Un ejemplo de esto podría ser tener alguna mesa para cortar con cúter, en la que hubiese material de sacrificio para no dañar los bancos de trabajo.

Actividades secundarias. Se debe considerar los requisitos de espacio que necesitarían actividades secundarias como eventos, cursos, charlas y clases prácticas que puedan llevarse a cabo en el taller. Para ello se debe plantear qué espacios pueden responder adecuadamente a estas actividades, y debido a que serán puntuales, deberían ser espacios multifuncionales que puedan adecuarse según las necesidades del taller.

Espacios para equipamiento especializado. Equipos como la impresora 3D, la cortadora láser y la cortadora de espuma por hilo caliente, son equipos con requerimientos específicos. El tamaño de alguno de estos es muy amplio, por lo que debe considerarse en dónde es más adecuado colocarlos. También está el hecho de que algunos de ellos pueden soltar vapores que necesitarán de ventilación. Por último, estos equipos, al ser más costosos y delicados que las herramientas convencionales, necesitarán estar restringidos y vigilados por los responsables del taller, para que se pueda controlar fácilmente quién accede a ellos. Por ello se debe considerar la posibilidad de apartarlos de las zonas de trabajo común.

Aforo. Como se ha explicado con anterioridad, para poder trabajar de manera cómoda, sin estar chocando con otros usuarios ni para verse en la situación de tener espacios muy reducidos para trabajar con proyectos grandes, el aforo debe asegurar que todo el que esté dentro del taller pueda moverse y trabajar de manera cómoda.

Almacenamiento. Aunque en ningún momento se ha planteado que el espacio ponga a la disposición de los estudiantes espacios de almacenamiento, debido a que ello supondría un gasto de espacio con el que no se cree que pueda contar el taller, lo que sí hará falta es una zona para almacenar las herramientas, los materiales y el utillajes de mantenimiento para los equipos. También hará falta estanterías, armarios y taquillas por el taller para

poder guardar todo lo que sea necesario.

4.2.4.2. Zona 1. Recepción

Esta es la entrada del taller, por lo que deberá ser la zona en la que se reciba a los usuarios. Se considera que en esta zona deberán ser llevadas a cabo las siguientes funciones:

- Labores generales de gestión del taller
- Atención al usuario

Para llevarlas a cabo, se considera que los responsables del taller necesitará el siguiente equipamiento:

- Una mesa. De tipo escritorio o de oficina en donde el personal del taller pueda estar sentado haciendo sus labores.
- Un ordenador. Desde el que gestionar lo necesario del taller.
- Un teléfono.

La distribución que se plantea es la siguiente:

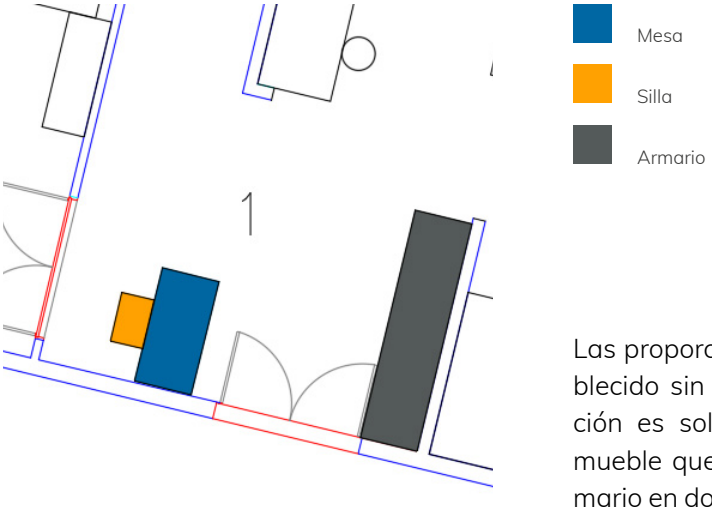


Figura 36. Planteamiento para la distribución de la entrada del taller.

Las proporciones de la mesa se han establecido sin ningún criterio, pues la intención es solo mostrar cómo quedaría. El mueble que se ve a la derecha es un armario en donde se guardan los cuadros de luces del taller.

4.2.4.3. Zona 2. Espacio multifuncional 1

Al ser el espacio más amplio, será la zona principal para que los estudiantes trabajen de manera libre y elaboren sus proyectos. Además, debido también a su amplitud, es el espacio adecuado para impartir cursos, charlas y clases que se den de manera puntual. También se debe tener en cuenta que el tipo de formación que se de en el taller será principalmente práctica, por lo que también necesitarán de un espacio que esté adecuadamente equipado para trabajar.

De este modo, las funciones para esta zona serán:

- Trabajo libre de los usuarios

- Posibles actividades secundaria

Por otro lado, para poder responder a estas funciones, el espacio deberá tener:

- Tomas de corriente suficientes para los equipos eléctricos.
- Bancos de trabajo. Mesas con las dimensiones adecuadas para trabajar y taburetes altos para que los usuarios puedan apoyarse.
- Salida de agua. Hará falta alguna salida de agua para poder limpiarse las manos, limpiar las zonas de trabajo, los proyectos, etc.
- Armario. Para materiales que hagan falta, como materiales de limpieza para los usuarios.
- Estanterías. Será necesario disponer de algunas estanterías para guardar los elementos que hagan falta, poner herramientas, dejar los trabajos, etc.

Para responder a estas necesidades se propone la siguiente distribución:

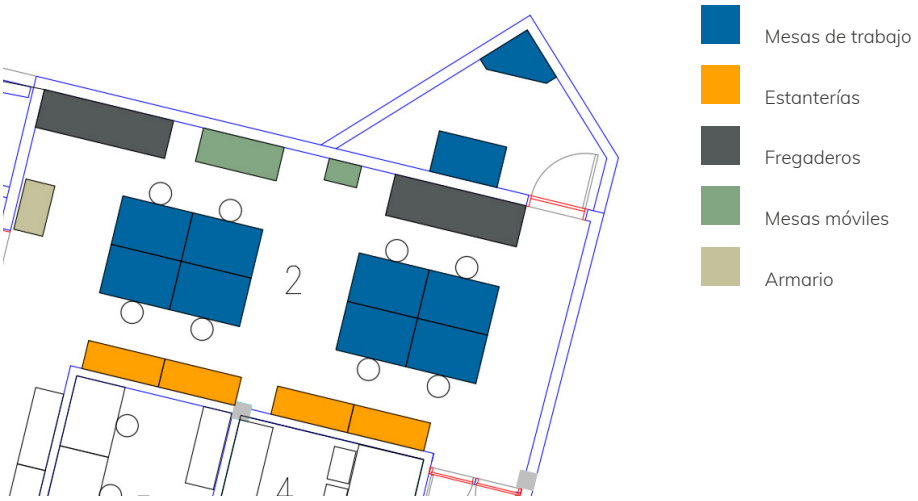


Figura 37. Planteamiento para la distribución de la zona 2.

Con respecto a las mesas, el taller actualmente tiene a su disposición dos tipos:

- Mesas de dibujo de 90x130 cm (estas son las representadas en la figura 37)
- Mesas de 120x160 cm

Ambos tipos de mesas son amplias y lo suficientemente rígidas como para poder ser usadas para trabajar cómodamente. Es por ello por lo que, en vez de adquirir nuevas mesas que supondrían un gasto, se les va a dar uso a estas.

Las mesas de dibujo tienen la posibilidad de regular su altura, mientras que las mesas más amplias son un juego de tablero y patas fácilmente sustituibles, de modo que se puede conseguir patas regulables para variar el tamaño.

La colocación de las mesas se ha hecho para asegurar que los usuarios se puedan mover cómodamente por la sala. Además, esta disposición es mejor a la hora de dar cursos, charlas o actividades de alguna asignatura, en donde varios alumnos se pueden disponer alrededor de estas islas para trabajar de manera colaborativa. Además, mientras que lo

adecuado para trabajar en el transcurso normal del taller será que haya un alumno por mesa, cuando se quieran llevar acabo otro tipo de actividades puede haber un mayor número de alumnos, que dispondrían de menos espacio, pero podrían seguir trabajando sin mucho problema.

Por otro lado, el resto de los elementos se ha dispuesto de la manera que más cómoda se ha considerado. Los fregaderos ya estaban en esa posición en las antiguas cocinas, y no se ha considerado necesario moverlos. La pequeña zona que está sobre el espacio 2 es también una zona que no está techada, y se ha planteado poner en ese sitio algunos bancos de trabajo para poder dar acceso a un mayor número de usuarios a la vez. Para las estanterías se han aprovechado las que había ya en el espacio.

Algunos de estos elementos ya se han colocado porque ya se disponía de ellos. A continuación, se muestran unas fotografías de una aproximación a la distribución planteada:

Figura 38. Fotografías de la distribución de la zona 2 del taller.

Como puede verse, estas mesas pueden regular su altura, pudiendo ajustarlas a la que se considere más adecuada.

Figura 39. Fotografía en donde se comparan los dos tipos de mesas a los que tiene acceso el taller.

En la figura 39 se muestra la diferencia de tamaños entre las mesas de dibujo colocadas por parejas y los tableros de las mesas de 120x160 cm a los que también puede acceder el taller. Como se puede apreciar, la diferencia entre dos mesas de dibujos dispuestas como se muestra en la imagen y estos tableros de gran tamaño no es mucha. Puede que estos últimos sean mejores por esa pequeña diferencia, permitiendo que haya más espacio para moverse. No obstante, las mesas de dibujo tienen la ventaja de que al ser individuales, se pueden separar y colocar en otros sitios más pequeños.

4.2.4.4. Zona 3. Equipos de corte

Este es un espacio que además de ser amplio, tiene instalado un extractor. Como los equipos de corte láser y de corte de espuma por hilo caliente son equipos de grandes dimensiones y que pueden generar olores o vapores, este espacio es idóneo para colocarlos.

El acceso a esta zona debería estar restringido, por las consideraciones de seguridad que ya se han comentado con respecto a estos equipos. Los responsables del taller deben poder controlar fácilmente quién está dentro, por lo que el número de personas que estén en él siempre será reducido, puesto que se estará ahí solamente cuando se utilicen los equipos.

De este modo, las funciones de esta zona son:

- Uso de la cortadora láser
- Uso de la máquina CNC de corte de espuma por hilo caliente

Para poder cumplir con estas funciones, hará falta disponer de lo siguientes elementos:

- Tomas de corriente. Para poder conectar los equipos y todo aquello que haga falta para trabajar con ellos.
- Salida de agua. Para poder limpiar las piezas que salgan de estos equipos. Además, al cortar materiales como el poliestireno expandido o la espuma de poliuretano, se generan restos que pueden manchar.
- Mesas de asistencia. Estos equipos se controlan a través de ordenadores, por los

que hará falta mesas para estos y para que los usuarios puedan trabajar.

- Ventilación. Como ya se ha explicado, estos equipos pueden generar olores o vapores, por lo que hará falta ventilación, que estaría cubierta con la campana extractora que hay.

Se plantea la siguiente distribución:

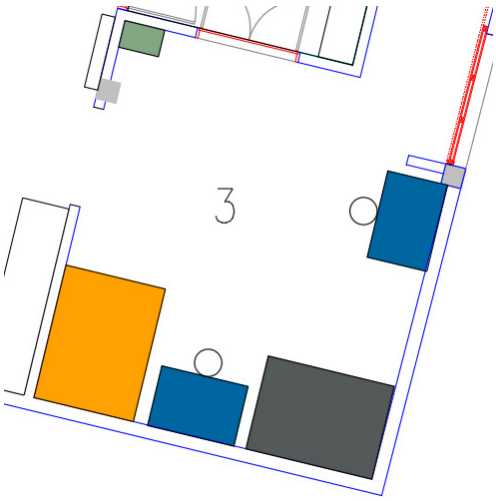


Figura 40. Planteamiento para la distribución de la zona 3.

Mesas de trabajo

Equipo CNC de corte de espuma por hilo caliente

Cortadora Láser

Mesa móvil

Los equipos se han colocado en donde están porque de esa forma, quedan debajo de la campana extractora y se han cogido las medidas de los equipos expuestos con anterioridad. Por otro lado, se han dispuestos dos mesas para que pueda haber más de un usuario trabajando.

Con respecto a la salida de agua, aunque no se muestra en la imagen, en el espacio ya existe un pequeño lavamanos.

4.2.4.5. Zona 4. Digitalización e impresión 3D

Esta zona está más aislada, por lo que podría estar a salvo de la suciedad, las partículas en suspensión, el ruido que se genere en el resto del taller, y los olores que pueden generarse en el espacio 3. Por ello, sería beneficioso que esta sala estuviese destinada a trabajar con el escaneo e impresión 3D, debido a que el equipamiento como la impresora 3D, los ordenadores y el escáner es mejor que estén en un ambiente más controlado y limpio. Además, para el escaneo 3D se debe tener un buen control del entorno, que no haya corrientes de aire, ni elementos que intercedan entre el escáner y el objeto, y se debe tener un buen control de la luz. Es por ello por lo que tener un espacio especialmente dedicado para estos servicios puede ser lo más acertado.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la tecnología de fabricación aditiva que se va a disponer genera olores debido a las resinas que utiliza, por lo que haría falta algún tipo de ventilación. Una opción es poner algún conducto de extracción de aire a partir de las campanas extractora de la zona 3.

También se debe tener en cuenta que, en este espacio, aunque vaya a haber muchos menos usuarios, también pasarán más tiempo, pues el escaneo 3D puede ser un proceso largo y muchas veces es necesario revisar los modelos 3D en los ordenadores e incluso hacer modificaciones antes de imprimir. Por ello podría ser mejor disponer de sillas más cómodas que los taburetes de la zona 2.

La última consideración es que, al igual que con la zona 3, y por los mismos motivos, esta será una zona con unas restricciones de acceso mayores y en las que siempre habrá un reducido número de usuarios.

En definitiva, las funciones que se van a desempeñar en este espacio son:

- Escaneo 3D
- Impresión 3D
- Uso de ordenadores

Para estas funciones, esta zona necesitará de lo siguiente:

- Mesas de trabajo. No estarían pensadas para trabajar como en la zona 2, sino para trabajar con ordenador.
- Ordenador. A través de los cuales trabajar con la impresora y el escáner 3D.
- Ventilación. Las resinas que se emplean en el tipo de impresoras que se dispondrá en el taller desprenden olores.
- Tomas de corrientes. Para los equipos.
- Salida de agua. Las resinas pueden manchar, por lo que es necesario tener una salida de agua para limpiar la zona de trabajo y a veces las piezas elaboradas.
- Estanterías. Hace falta espacio para guardar los equipos y materiales necesarios para trabajar.

Se plantea la siguiente distribución:

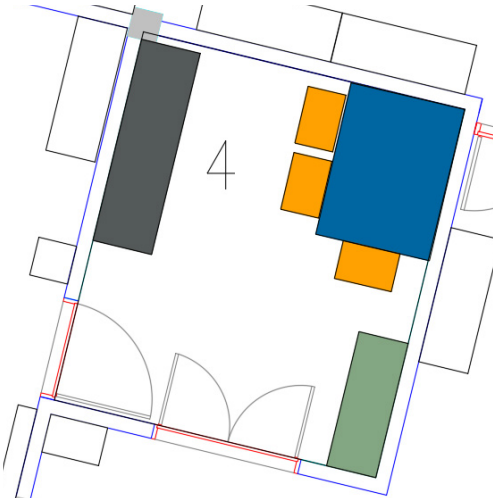
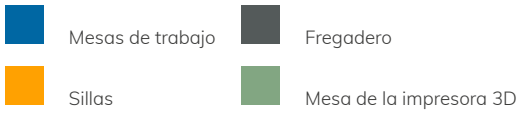


Figura 41. Planteamiento para la distribución de la zona 4.



Para esta zona se plantea emplear una de las mesas de 120x160 cm. Con una bastaría para poder tener un par de ordenadores y que varios usuarios trabajen.

A la izquierda hay un fregadero de las antiguas cocinas, a la derecha una mesa alargada para poner la impresora 3D, un equipo de tamaño reducido. También hay varias estanterías ancladas a las paredes.

4.2.4.6. Zona 5. Espacio multifuncional 2

Debido a que las principales necesidades son cubiertas con el resto de las zonas, este espacio puede plantearse como una zona que vaya ajustándose a las necesidades del taller y en el que se pueda ofertar, con el tiempo, algún otro servicio específico. No obstante, en principio este espacio estará destinado, al igual que la zona 2, al trabajo libre, de modo que puede haber más usuarios trabajando en el taller a la vez.

Es importante tener en cuenta que esta zona debería separarse de la zona 1 por medio de alguna mampara o biombo, que quite la visibilidad y permita que las personas que están trabajando no tenga intromisiones ni molestias de los usuarios que estén entrando y saliendo, y cuando haga falta hacer alguna actividad específica con más usuarios o meter equipamiento se pueda abrir la zona.

Se plantea la siguiente distribución:

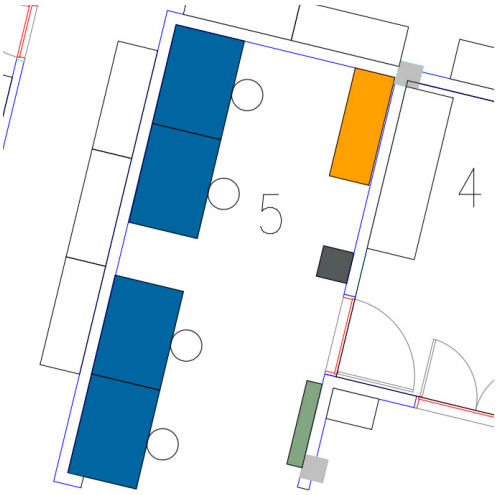


Figura 42. Planteamiento para la distribución de la zona 5.

Mesas de trabajo
Fregadero
Estanterías
Cuadro de luces

Debido a las limitaciones de tamaño no hay mucho margen de maniobra sobre cómo distribuir el espacio.

Lo único que se ha planteado es disponer 4 mesas de la manera mostrada, por lo que esta zona estaría dirigida a trabajos individuales y no en grupo. También se ha puesto una estantería para lo que sea necesario y una salida de agua.

Al igual que con la zona 2, se han podido colocar algunos elementos en el espacio, de modo que se ve de la siguiente manera:

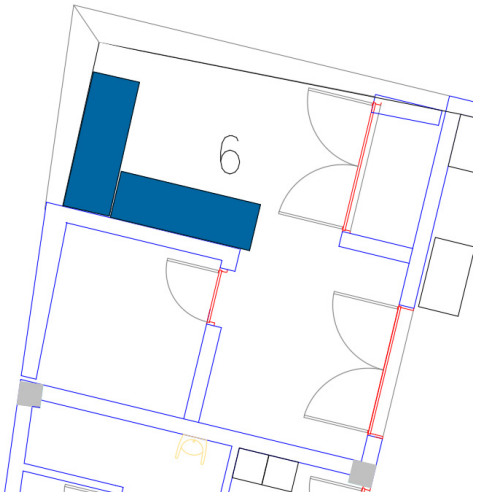
Figura 43.. Fotografía de la distribución de la zona 5 del taller.

Como puede verse, las cámaras frigoríficas que estaban antes fueron quitadas y el muro que separaba la zona 1 de esta zona fue derribado, dando lugar a un espacio amplio y cómodo para que puedan estar trabajando cuatro usuarios más. Faltaría colocar la salida de agua que se planteó en el plano, la cual se puede derivar desde el cuarto de al lado.

4.2.4.7. Zona 6. Espacio exterior

En esta zona se han dispuesto algunas mesas de trabajo para poder dar respuesta a más usuarios. No obstante, debido a que es un espacio no techado, se considera que es el más adecuado para ofrecer el servicio de aerografía que se consideró anteriormente.

Se plantea la siguiente distribución:



Mesas de trabajo

Con respecto a su distribución, se han dispuesto unos muebles para ajustarse al espacio. El cuarto de la esquina inferior no está disponible. Y el de la esquina superior, el más pequeño, podría utilizarse para guardar el equipo de aerografía.

Figura 44. Planteamiento para la distribución de la zona 6.

Para este espacio se han utilizado unos muebles metálicos alargados que eran de las antiguas cocinas:

Figura 45. Fotografía de la distribución de la zona 6 del taller.

4.2.4.8. Zona 7. Almacén

Debido a estar al lado de la Zona 1, en donde estará el responsable del taller, este área es adecuada para que sea el almacén en donde se guarde todo lo necesario, de este modo el responsable puede tener un mayor control y pueda alcanzar rápidamente a los usuarios, las herramientas que estos requieran

Se plantea la siguiente distribución:

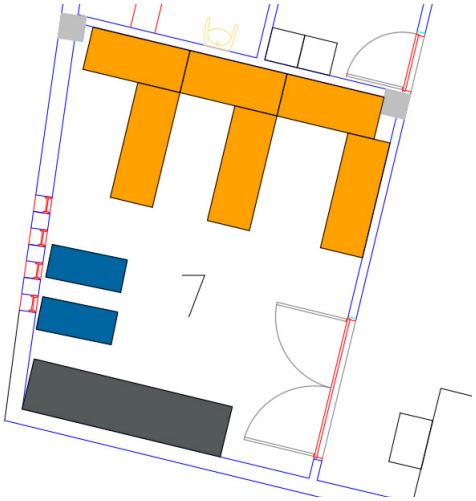


Figura 46. Planteamiento para la distribución de la zona 7.

Mesas móviles
Mesa
Estanterías

Simplemente se disponen varias estanterías y mesas de modo que haya suficiente espacio de almacenamiento. Se representan unas mesas pequeñas, cuyas proporciones han sido puestas al azar y que serían móviles, para equipos eléctricos pesados, de modo que cuando se vayan a utilizar se desplacen a la zona del taller en el que hagan falta. Ya se han dispuesto varias estanterías en el lugar:

Figura 47. Fotografías de la distribución de la zona 7 del taller.

4.2.4.9. Pasillos

Los pasillos, al ser zonas de transición, son una buena oportunidad para utilizarlos a modo de expositores de los proyectos y eventos realizados en el taller. Además, como se puede ver en la siguiente figura, en el pasillo de la izquierda se han planteado unos muebles que pueden ser estanterías y taquillas, para que los usuarios puedan dejar sus pertenencias.

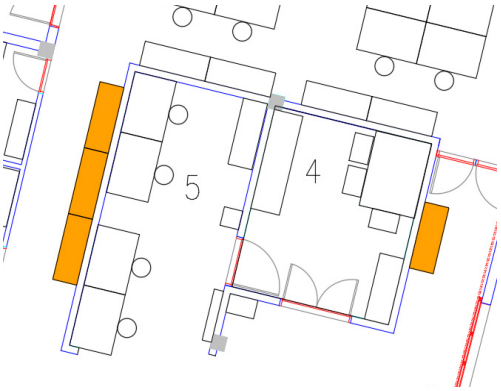


Figura 48. Planteamiento de la distribución de los pasillos.

Estanterías

Por otro lado, el pasillo entre la zona 2 y la 3 se cierra por lo que ya se ha comentado: mantener un control en el acceso a los equipamientos de la zona 3 y 4. Este pasillo se puede reservar específicamente, para exponer elementos hechos a través de las tecnologías del taller, de modo que puedan ser mostrados en cursos o eventos que se lleven a cabo.

4.2.4.10. Explanada de la entrada

Esta zona es muy amplia y es por donde todos los usuarios tienen que pasar para acceder al taller. Es por ello por lo que podría ser interesante para hacer exposiciones y actividades o eventos en los que participe un alto número de personas.

Figura 49. Fotografía de la entrada del taller.

4.2.5. Uso del taller

En este apartado se tratarán temas que abordan cómo el usuario se relaciona con el taller. Se analizará solamente el uso general del taller, puesto que el uso de los servicios específicos de digitalización e impresión 3D, corte por láser y corte de espuma por hilo caliente tienen su propio apartado más adelante.

4.2.5.1. Control.

Es necesario llevar acabo un control del taller para poder vigilar que las normas se sigan y la integridad del espacio y los equipos se mantenga con el objetivo de que todos los usuarios puedan tener acceso a un espacio adecuado y en buenas condiciones. Hay diversas opciones para llevar a cabo este control:

- Control de entradas y salidas. Es necesario que a la hora de que ocurra cualquier incidente dentro del taller se pueda saber quién estaba en ese momento. Esto se puede llevar a cabo a través de un control de las entradas y salidas de cada usuario, que puede hacerse a través de un medio físico como es una lista de firmas o a través de algún medio digital como un código QR que escaneen los usuarios con sus teléfonos móviles. Esta última opción puede resultar problemática porque a veces puede haber mala conexión y puede que no todos los usuarios puedan escanear con sus móviles dichos códigos.

- Cámara de vigilancia. Podría ser complementario a un control de entradas y salidas, de modo que, si ocurre algo, se pueda saber en qué franja horaria ocurrió y se pueda buscar en la grabación de la cámara. El único inconveniente es que habría que lidiar con posibles temas legales por grabar a personas.

- Estrategias disuasorias. Avisar a todos los usuarios, de manera verbal y por medio de carteles que si falta algo o se daña algo por un uso negligente, lo van a tener que pagar entre todos los que estaban en ese momento en el taller, a no ser que se encuentre al responsable. De este modo no solo se disuade a llevarse algo del taller o dañarlo, sino que el resto de las personas vigilan y acusan los comportamientos inadecuados.

- Repositorio de imágenes. Un sistema con imágenes, en donde los usuarios sacan fotos de las herramientas que reciben y de las que dejan, para poder controlar el estado previo y posterior.

- Responsables del taller. En cualquier caso, está claro que los responsables del taller deberán tener una función de 'vigilantes' que aseguren que las normas del taller se cumplen, que los equipos se utilizan bien, y que nadie se apropia de algo que no sea suyo.

Lo cierto es que llevar acabo un sistema de control que pueda resultar complejo o incluso abusivo puede generar mucho rechazo en los usuarios. Se considera que la respuesta más adecuada es que por parte de los responsables del taller se tengan controladas las herramientas y se exija un buen comportamiento. Además, el control de entradas y salidas se debería llevar a cabo por un sistema sencillo y ágil que permita a los usuarios empezar a trabajar sin perder demasiado tiempo, utilizando por ejemplo, unas listas de firmas.

Por otro lado, la situación de que algún usuario pueda apropiarse sin derecho de algún material o herramienta del taller es algo que debería intentar evitarse, no solo a través de cámaras de vigilancia por ejemplo, sino a través de generar una conciencia en todos los usuarios sobre su deber de cuidar ese espacio, ya que es para ellos y para sus compañeros.

4.2.5.2. Seguridad

El siguiente tema a tratar es si cuando el usuario vaya a trabajar en el espacio y vaya a usar el equipamiento este sabrá utilizarlo correctamente y conocerá las medidas de seguridad que tiene que cumplir, las normas del taller y qué equipos de protección ha de utilizar. Muchas herramientas, aunque sean simples, requieren de algunos conceptos básicos que no todos tienen. Estos conocimientos son necesarios tanto para no hacerse daño a uno mismo ni a los demás como para mantener en buen estado las herramientas y que los demás usuarios puedan usarlas también. Hay varias opciones para asegurar este conocimiento:

- Señalética. Poner una buena señalética, explicando estos conocimientos básicos y recordando las normas. No obstante, no habría espacio suficiente en las paredes para poner todas las recomendaciones y obligaciones necesarias.

- Soporte web. Algún soporte web con información a la que el usuario puede acceder, en donde se recogería información sobre el taller, sus normas de usos y se expusiesen nociones básicas de trabajo, para usar las herramientas y los materiales del taller. El inconveniente de esto es que informarse de las normas de uso y aprender a usar las herramientas solo dependería de los usuarios.

- Cursos de capacitación. Se podrían hacer cursos de capacitación genéricos en los que se enseñen conocimientos básicos para trabajar con diferentes herramientas.

Esta es la opción que parece más viable, puesto que si es un requisito obligatorio, aseguraría que todos los estudiantes tuviesen un conocimiento mínimo.

No obstante, esto conlleva el problema de divulgar bien la necesidad de hacerlos, pues no todos van a considerar necesario de antemano, que haga falta un curso para saber cómo usar una sierra, por ejemplo.

Además, esta propuesta tiene un importante inconveniente: seguramente genere una barrera de entrada. Hacer cursos de capacitación significa dedicar un tiempo que muchos no están dispuestos a dedicar, sobre todo cuando son presenciales. Más aún en el caso de aquellas personas que ya tenga los conocimientos básicos y, por lo tanto, puedan considerar que hacer dichos cursos es una pérdida de tiempo por la que no van a pasar. Sin embargo, hay métodos para hacerlos más cómodos, como que sean Online o que el usuario, en vez de hacer el curso, puede declarar que ya tiene dichos conocimientos y se le pueda hacer pruebas sencillas y rápidas cualquier día que vaya a usar el taller, etc.

- Responsables del taller. Otra opción es que sean los propios responsables del taller los encargados de impartir estos conocimientos a aquellos usuarios que consideren que no los tienen. Esta idea es inviable debido a la cantidad de tiempo que requeriría por parte de los responsables del taller, y a que sigue generando un alto riesgo de mal uso por parte del usuario. Lo mejor es que los responsables se limiten a ser de apoyo para cuando los usuarios realmente lo requieran y a vigilar y velar por el cumplimiento de las normas y el cuidado del taller.

En resumen, la única opción que se considera realmente viable son los cursos de capacitación. Estos cursos pueden ser Online para la comodidad de los usuarios y se puede dar la opción de declarar el nivel de conocimiento y hacer alguna prueba sencilla y rápida en el taller. Estas pruebas pueden hacerse en grupo, de modo que el personal no tenga que atender a cada usuario de manera particular, y en una fecha en concreto, como al inicio del semestre, para que los responsables puedan tener organizadas las pruebas.

4.2.5.3. Acceso a las herramientas

Otro tema a tratar es el acceso a las herramientas genéricas para trabajar en el taller. Con respecto a este tema, se despliegan dos opciones:

- Al alumno se le dan las herramientas (a través, por ejemplo, de una caja con un equipo básico de trabajo) a la hora de entrar en el taller. Estas herramientas podrían ser usadas por varias personas a la vez, pero siempre habría un responsable. Este sistema permite que el personal pueda llevar a cabo un mejor control. Se sabe en todo momento quién cogió cada herramienta, cómo estaban estas antes de cogerlas y cómo están una vez devueltas.

  No obstante, puede generar cierta incomodidad, puesto que cuando una persona va a trabajar, normalmente no sabe qué herramientas va a usar, por lo que el usuario podría acabar cargando con herramientas que no va a utilizar, o igual necesita otras que no están en el conjunto que se le dio y entonces tiene que volver a hablar con el encargado para pedírselas.

- Dar un acceso libre a las herramientas, dejándolas organizadas y colocadas en

el espacio de trabajo. Esto es más cómodo para trabajar, puesto que se coge la herramienta que hace falta en el momento y se deja en su sitio una vez no se vaya a utilizar más. No obstante, de este modo se tiene un menor control, siendo mucho más complicado para el personal del taller vigilar que ninguna desaparezca y que se mantengan en buen estado.

Esta decisión depende del civismo de las personas en el taller. Por desgracia, no es raro pensar que sería muy probable que algunas herramientas desaparezcan con el tiempo, y esto no solo perjudica al taller por tener que destinar recursos a reemplazarla, sino también al resto de usuarios que no pueden acceder a ella. Es por ello por lo que es mejor optar por mantenerlas guardadas y darlas a los usuarios cuando estos las requieran. Con este modelo de acceso se puede llevar un control de qué tiene cada usuario a través, por ejemplo, de apuntarlo en la lista de control cuando el usuario firma para entrar al taller.

En cualquier caso, es algo que puede evolucionar, de modo que, si se percibe un buen comportamiento podría llegarse a plantear dar un acceso libre, disponiendo las herramientas en el espacio de trabajo.

Por otro lado, de manera general se deberían emplear estrategias disuasorias, como responsabilizar a todos los presentes de tener que hacerse cargo de reemplazar el equipo perdido o dañado por uso negligente si no se encuentra al responsable.

4.2.5.4. Franjas horarias de trabajo

Aunque lo más probable sea que no haga falta, porque seguramente muy pocas veces se esté al máximo de aforo, para poder asegurar que todos los estudiantes tengan un acceso equitativo a este espacio, será necesario establecer franjas horarias de trabajo. Estas funcionarían como un límite para los usuarios, de modo que una vez agotado el tiempo, si hay alguna persona esperando para poder entrar al taller, el usuario que haya llegado al límite de tiempo deberá ceder el espacio a la persona que estaba esperando. Esta decisión depende en gran medida de tres factores:

- **El horario de apertura**: mientras más reducido sea el horario de apertura del taller, más necesidad habrá de establecer estas franjas horarias y de limitarlas, para que todos puedan tener un acceso equitativo.
- **Aforo máximo:** al igual que con el horario, a menor aforo, menos estudiantes podrán acceder al espacio, por lo que más limitadas deberán estar las franjas horarias.
- **La demanda de uso**: mientras más alumnos demanden el uso del espacio, más necesario se hará asegurar que todos tengan un acceso equitativo. Además, se debe tener en cuenta que la demanda no es algo constante, esta seguramente varíe a lo largo de los cursos y los semestres. De este modo, en épocas finales de asignaturas y de los Trabajos Fin de Grado, puede que haya más demanda por tener que hacer trabajos finales. Si se tiene una demanda variable, podría considerarse coherente que aspectos como las franjas de trabajo también lo sean, pudiendo disminuir estas en las épocas de mayor demanda, para asegurar que todos puedan acceder al espacio.

De este modo se propone establecer franjas horarias reducidas de, por ejemplo, 90 minu-

tos. Como se verá en el siguiente apartado, estas franjas podrán reservarse. Por ello, al ser reducidas permiten a los usuarios ser más precisos al determinar cuánto tiempo estarán trabajando. Si las franjas son más largas, de 4 horas por ejemplo, pero el usuario solo necesita la mitad del tiempo, cuando reserve aparecerán ocupadas las 4 horas. Además, si bien se propondrá que se puedan reservar varias franjas de manera consecutiva, si se da el caso de que el taller está saturado, se pueden limitar las reservas a una sola franja, asegurando que todos los usuarios tengan un mínimo de tiempo asegurado en el taller.

4.2.5.5. Reservas

Por el mismo motivo que se establecen franjas horarias, para controlar que todos tengan un acceso equitativo y justo, debería establecerse algún sistema de reserva. Así, los estudiantes podrían asegurarse de que cuando van al taller tendrán espacio para trabajar. No obstante, también para asegurarse de que todos puedan acceder, debería limitarse que cada alumno pueda reservar un número de veces máximas, obviamente **una vez se agote el tiempo reservado, se podrá seguir trabajando en el taller si no hay nadie esperando.**

Al establecer franjas reducidas (de 90 minutos), se propone que un usuario pueda reservar como máximo dos a la vez, y que estas puedan ser de manera consecutiva, teniendo un máximo de 3 horas de trabajo. Esto, como se comentaba anteriormente, puede ser variable, y si hay mucha saturación en el taller, reducirse a una sola.

Se propone que este sistema de reserva funcione de la siguiente manera:

> El estudiante reserva dos franjas horarias una semana, que pueden ser o no ser consecutivas. Una vez hecho esto, el sistema no le debería permitir reservar más hasta que las franjas ya reservadas expiren, es decir: hasta que no llegue el día y la hora límite de la franja horaria reservada, el usuario no podrá volver a reservar. Esto permite que nadie reserve en exceso y asegura un acceso equitativo para todos.
>
> Además, no se distinguiría entre grupos e individuos, de modo que si un grupo va a trabajar cada integrante del grupo no podrá reservar horas encadenadas para ocupar el espacio más de dos franjas horarias de 90 minutos. A través de la plataforma de reservas se deberá informar de esto, y el responsable del taller debe estar atento a que todos los integrantes del grupo dejen el espacio libre una vez lleguen al límite de tiempo.
>
> Estas reservas serán visibles para que los estudiantes puedan saber qué franjas están ocupadas, y si el taller está totalmente reservado o no en el momento que quieran ir. Del mismo modo, para poder dar información en directo del estado del taller, si algún usuario va sin haber hecho una reserva previamente y entra a trabajar, el responsable del taller debe pedirle que reserve en ese momento las franjas que va a ocupar.

El medio por el que se gestionarán estas reservas se tratará en el apartado de 'Soporte Digital'.

4.2.5.6. Consumibles y Equipos de Protección

Al igual que el espacio ofrece un equipamiento determinado para poder trabajar, a la hora de elaborar un proyecto es necesario otro recurso además de las herramientas: el material.

Tras la investigación realizada de espacios similares, y de los MakerSpace analizados en el artículo '*A Review of University Maker Spaces*' [34], se ha identificado que algunos llegan a tener 'tiendas' de materiales disponibles, pero incluso en estos casos, lo normal es que sean los propios usuarios los que se costeen los consumibles que van a necesitar para elaborar sus proyectos. Para que el taller costee los materiales haría falta de unos recursos muy amplios que es improbable que se tengan.

Por otro lado, está la opción de establecer algún tipo de 'tienda' en el taller. Esto facilitaría mucho a los usuarios, puesto que podrían comprar los materiales que necesitan al momento de usarlos. No obstante, gestionar la compraventa de materiales en un espacio perteneciente a la universidad, requerirá de procedimientos, muchos de ellos legales, que podrían ser difíciles de gestionar, al menos al principio de la vida del taller.

Algo diferente, y que sería una forma de que el taller pusiese a la disposición de los usuarios materiales gratis, es a través de la reutilización y el reciclaje, tanto de lo que cedan los propios usuarios como de lo que se pueda conseguir a través de la colaboración con diferentes laboratorios que tengan 'desperdicios'. Esta es una idea que se desarrolla más profundamente en apartados posteriores.

Por último, con respecto a los equipos de protección de uso personal, como se puede ver en las fotografías del equipamiento que ya se ha adquirido para el taller y que se expusieron anteriormente, hay algunas orejeras y gafas de protección. No obstante, estos materiales, al igual que las mascarillas y los guantes, por ser de uso personal, deberán adquirirlos los propios estudiantes.

4.2.5.7. Resumen

Son varios temas los que se han tocado a la hora de hablar del uso general del taller. Por ello, se sintetizan los aspectos más importantes y se elabora un diagrama que explica el uso (figura 50).

Como se explicó anteriormente, el único requisito que debe tener una persona para acceder al taller es haber hecho el curso de capacitación. Una vez hecho, lo más probable es que antes de ir al taller acceda a la plataforma web que este tenga para informarse del horario, reservar o ver la ocupación.

Una vez llega ha de hablar con el responsable que esté en ese momento, el cual confirmará su reserva o, en el caso de que no la tenga, le pedirá al usuario que entre a la plataforma y reserve las franjas que va a estar trabajando, para que los demás puedan ver que están ocupadas. Posteriormente, le pedirá que firme la lista de control de entradas y salidas.

Si el usuario tiene sus propias herramientas, empezará a trabajar, de lo contrario, las pedirá al responsable y apuntará qué equipo se le dio en la lista de firmas. Para facilitar esta tarea, las cajas de herramientas podrían estar enumeradas. Todo será revisado por el responsable antes y después de su uso.

Una vez terminan las franjas horarias reservadas, el usuario puede seguir trabajando si hay espacio en el taller y nadie está esperando. Para ello, deberá volver a reservar. Una vez termine, entrega las herramientas, firma la lista de control de entradas y salidas, y se va.

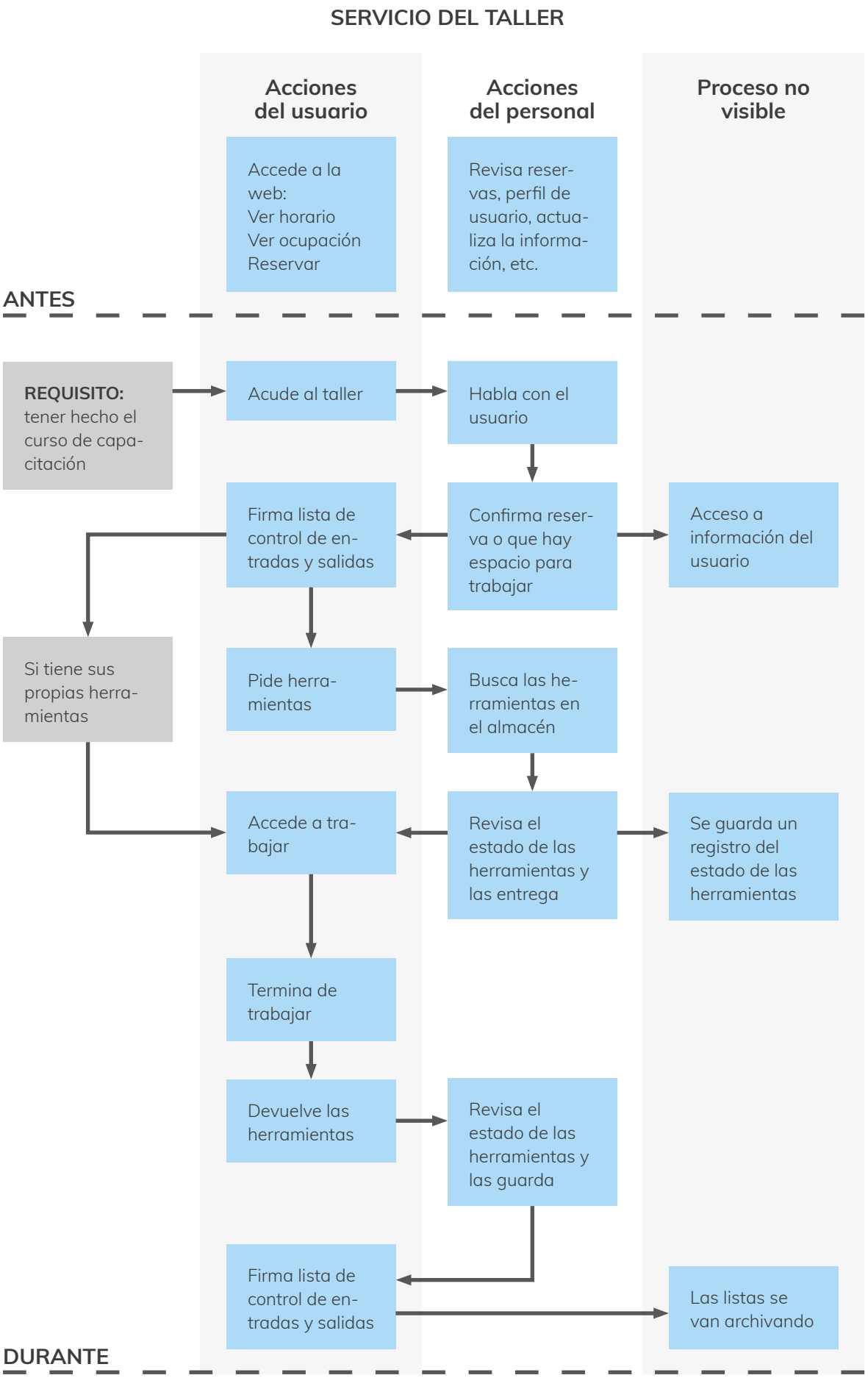


Figura 50. Diagrama de uso general del taller.

4.2.6. Uso de servicios específicos

Los espacios destinados a los servicios de digitalización e impresión 3D, de corte láser y de corte de espuma por hilo caliente, tendrán unas características propias y diferentes a los espacios de trabajo común y libre. Debido a lo costosos y delicados que son estos equipo, estarán sujetos a mayores restricciones para tener un mejor control y vigilancia.

4.2.6.1. Uso de los equipos

En primer lugar, está el tipo de uso que tendrán. Se puede diferenciar entre dos tipos:

- **Uso directo**: en donde el propio usuario utiliza el equipamiento para elaborar sus piezas. Esta opción le da la posibilidad al estudiante de aprender a utilizar el equipamiento y elaborar de primera mano sus proyectos. Pero expone a los equipos a mayores riesgos, pues pueden ser mal utilizados, lo cual podría solucionarse a través de otros cursos de capacitación.
- **Uso indirecto**: un responsable utiliza el equipo para elaborar las piezas de los usuarios. Este tipo de uso asegura que el equipo va a ser utilizado siempre por alguien experto, además de que permite agilizar los pedidos al estar gestionados por alguien con experiencia.

Se debe tener en cuenta la opinión de los egresados en la encuesta realizada. Como se mostró anteriormente en el apartado de los servicios, en la pregunta *'¿Qué necesidades has descubierto una vez trabajando, que sería muy interesante ofertar en este espacio y que potenciaría la formación de los estudiantes?'.* Los estudiantes egresados dejaron patente la necesidad que habían identificado, una vez fuera de la universidad, de tener un espacio en el que ellos mismos utilicen los equipos, para aprender y familiarizarse con ellos. Además, ya se ha puesto en manifiesto a lo largo de esta memoria la relevancia que tiene en la formación de los estudiantes la experimentación y que sean ellos mismos, con sus propias manos, los que lleven a cabo sus proyectos y utilicen el equipamiento necesario. Debido a todo esto no sería coherente descartar el uso directo.

Por otro lado, muchos usuarios pueden estar en la situación de que no saben utilizar estos equipos y tampoco están interesados en aprender, sino que simplemente desean mandar su proyecto al taller para elaborarlo.

Por lo tanto, se plantea dar la posibilidad de usar estos servicios de las dos maneras. Los usuarios podrán mandar sus piezas al personal del taller para que estos vean si es viable llevarla a cabo, se la presupuesten y se la hagan, pero si el estudiante quiere utilizar él mismo el equipo, también podrá. Para ello, tendrá que pasar primero por unos cursos de capacitación (que se tratarán más adelante en el apartado de cursos) y siempre estará bajo la vigilancia y el control de algún responsable del taller, no pudiendo utilizar nunca estos equipos si no hay un encargado atento a que se usen bien.

En cualquier caso, **se estima que el tipo de uso que más se empleará será el indirecto**, pues los interesados en aprender a utilizar estos equipos seguramente sean pocos.

4.2.6.2. Precios

Algo muy importante que se debe tener en cuenta es que el equipamiento de los servicios

que va a ofertar el taller genera gastos constantes tanto de materiales como de mantenimiento.

En este caso, algunos materiales para poder trabajar con estos equipos sí podría adquirirlos el propio taller, porque hay materiales que sería difícil o ineficiente que adquiriesen los usuarios. Por ejemplo, las impresoras 3D del MakerSpace de la biblioteca trabajan con bobinas de material que no se usan para una sola impresión, sino para muchas. No tiene sentido, de este modo, hacer que un estudiante adquiera por su cuenta la bobina que necesita para su impresión, además de que no todos saben qué material hace falta y cómo adquirirlo. Lo mismo pasaría con la impresora que se quiere poner en el taller.

Por otro lado, que la universidad corra con estos gastos no es probable, y que el taller consiga la financiación necesaria para poder ofertar a los alumnos estos servicios de manera totalmente gratuita, es también difícil, sobre todo al inicio. Es por ello por lo que hará falta establecer unos precios de uso. Estos precios deberían responder, únicamente, a poder cubrir los materiales que vayan a ser necesarios, y a los gastos de mantenimiento.

En el apartado 'Análisis de la guía FabLab' ya se comentaron diversas maneras de financiación de las cuales una puede resultar especialmente útil para este caso: las 'Tarifas por servicios'. Además, como referencia, se puede ver el Anexo 1 en donde se muestran los precios que tienen, para sus servicios, los espacios analizados.

De este modo, se propone que se establezcan unas tarifas específicas por cada servicio: Impresión 3D, Corte láser y Corte de espuma por hilo caliente. Estas tarifas deben ser lo más reducidas posibles para no generar una barrera de acceso a aquellos estudiantes con pocos recursos económicos.

También se puede considerar un sistema por cuotas o membresías, en donde los usuarios, al pagar unas cuotas fijas durante un periodo de tiempo determinado, puedan tener acceso libre a estos servicios. No obstante, esto para los estudiantes, entre los cuales muchos pueden llegar a necesitar estos equipos un número reducido de veces a lo largo de sus carreras, puede resultar ineficiente.

Por otro lado, también se propone que si el taller llega a abrirse al público externo a la universidad, a este se le apliquen unas tarifas superiores a la de la comunidad universitaria. En el Anexo 1 se puede ver que esta es una medida empleada por algunos espacios. Para estos usuarios también se pueden establecer unas cuotas o membresías para poder acceder a los servicios. En general, abrir estos servicios a un público externo a la universidad, con unos precios específicos, podría suponer una oportunidad de financiación para el taller.

4.2.6.3.Reservas

Estos servicios también deberían tener su propio sistema de reservas. Además, se debe distinguir entre la manera de proceder para un uso indirecto y un uso directo.

Uso indirecto.

Se plantea que el modelo de uso indirecto se gestione de manera similar a como se gestiona el servicio de impresión 3D del MakerSpace de la biblioteca: a través del correo y de un aplicativo en la propia página de la universidad, los interesados mandan sus piezas

y hacen sus pedidos, pudiendo especificar todas las variables que puedan decidirse. El responsable revisa que los archivos estén en las condiciones correctas para poder ser enviados a los equipos y hace el presupuesto para transmitírselo al interesado.

Uso indirecto de la impresión 3D

El modelo indirecto de uso para la impresión 3D se propone que se conecte con el MakerSpace de la biblioteca para poder dar un mejor servicio a los estudiantes. Lo cierto es que muchas personas interesadas en hacer piezas a través de estas tecnologías no conocen los diferentes tipos que existen y las capacidades que tiene cada una. Es por ello por lo que, si los pedidos de impresión 3D se centralizan y se gestionan de manera cooperativa entre la biblioteca y el taller, a la hora de analizar el pedido, si el interesado no ha especificado ninguna tecnología, se le puede recomendar cuál le puede beneficiar más para hacer su pieza, y de este modo el usuario puede elegir entre una mayor variedad.

Se profundiza un poco más en este aspecto en el apartado de colaboraciones.

Uso directo.

Como se estima que el uso directo será el menos empleado, el modo de proceder se aconseja que sea contactando directamente con el personal del taller. El estudiante que quiera utilizar algún equipo deberá contactar, exponer su idea y preguntar cuándo puede acudir a utilizar los equipos, lo que dependerá de que el responsable pueda estar atento a la persona en el momento de uso y de la cola de pedidos que haya a través del uso indirecto.

4.2.6.4. Resumen

Al igual que en el apartado de uso del taller, al haber tratado diversos temas, se ha considerado útil sintetizar los aspectos más relevantes y elaborar unos diagramas en los que se vea cómo el usuario interactúa con estos servicios.

Los diagramas (figuras 51 y 52) se han planteado de manera general, entendiendo que muchos aspectos dependerán de la plataforma a través de la cual se gestionen los pedidos y que cada servicio tendrá sus propias características.

Modelo de uso indirecto (figura 51)

Se entiende que el primer paso que deberá hacer el estudiante es informarse del procedimiento. En el uso indirecto, el usuario comienza elaborando una petición en la que envía los archivos necesarios para fabricar su pieza. Todas las peticiones deberán ir guardándose en algún tipo de repositorio para llevar un registro de ellas. El personal revisa las peticiones, comprobando que los archivos estén bien y elabora el presupuesto.

Para que se empiece a hacer el pedido, primero deberá ser pagado el precio indicado por el encargado del taller. Una vez terminada la fabricación, el usuario deberá acudir al taller para recogerlo, y la petición, que se ha ido actualizando con la información que ha surgido en el proceso, se archiva.

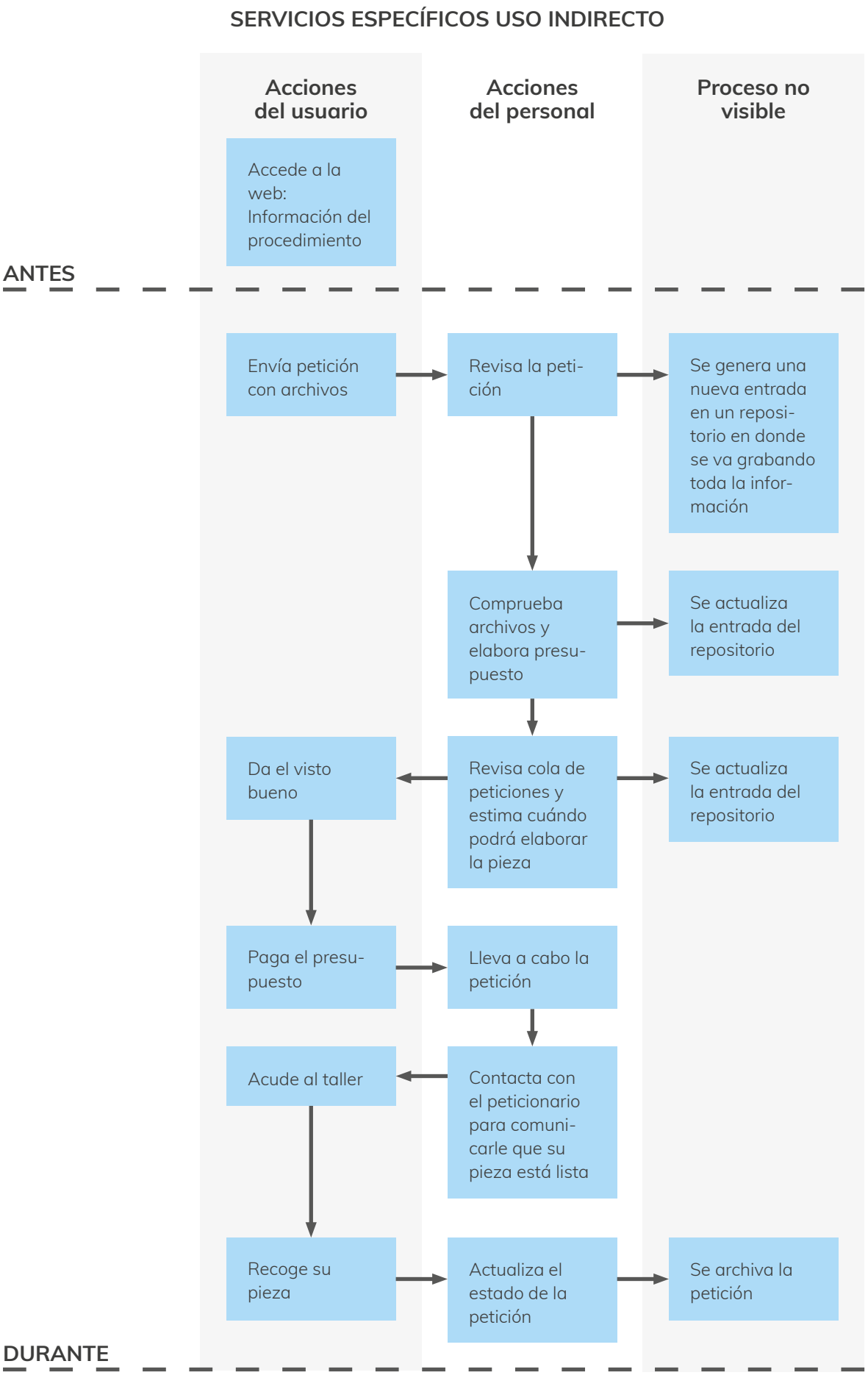


Figura 51. Diagrama del modelo de uso indirecto de los servicios de tecnologías específicas.

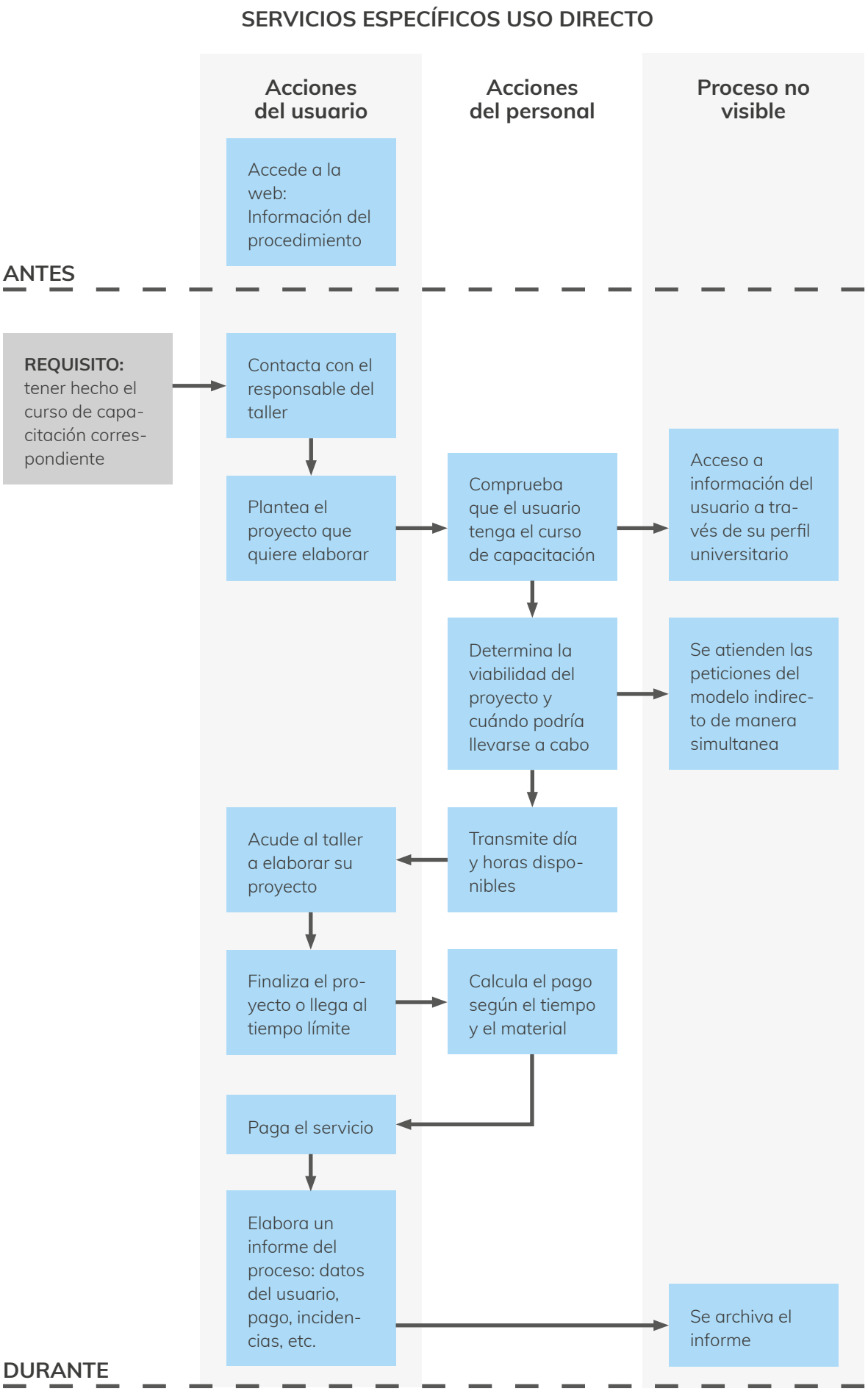


Figura 52. Diagrama del modelo de uso directo de los servicios de tecnologías específicas.

Modelo de uso directo (figura 52)

Para el uso directo, el procedimiento será diferente. El requisito previo para acceder a este tipo de uso es el de haber hecho los cursos de capacitación necesarios para usar los equipos. El primer paso es que el usuario contacte con el personal para plantear el proyecto que quiere llevar a cabo. El responsable comprobará que el usuario efectivamente tenga hecho el curso de capacitación y evaluará el proyecto que le propone para saber si es viable y cuándo puede llevarse a cabo. Posteriormente se informa al usuario del día y las horas de las que dispone para utilizar el equipo. Una vez terminado el proyecto, el personal debe contabilizar las horas que finalmente se trabajaron y la cantidad de material que se gastó para el pago. Por último, el usuario paga y elabora un formulario (que estará estandarizado) para recoger toda la información del proceso y cualquier incidencia que hubiese ocurrido.

4.2.7. Demanda de uso

En varios temas que se abordarán posteriormente se podrá ver que dependen, en gran medida, de la demanda, principalmente el horario del taller y la apertura. Además, en el apartado de uso del taller, a la hora de determinar las franjas horarias de trabajo, se pudo ver cómo en estas también debería influir la saturación de uso que pueda tener el espacio.

No obstante, pese a hacer encuestas a los potenciales usuarios, saber qué demanda habrá es algo sobre lo que solamente se puede teorizar, y hacerlo de manera acertada puede ser muy complicado.

En cualquier caso, se debe tener en cuenta que la demanda es algo que se comprobará cuando el taller esté implantado y se le esté dando uso, y que las decisiones que se tomen, tanto para el inicio del taller como para su evolución en el tiempo, deben tener cierta flexibilidad para poder ajustarse. Sin embargo, se debe intentar adivinar la demanda que tendrá el espacio de cara al futuro y establecer unas pautas para poder responder a diferentes situaciones.

En primer lugar, es probable que la demanda inicial del taller sea baja. Los motivos de esto serían principalmente, el desconocimiento de su existencia, lo cual depende también de la difusión que se le dé y por otro lado, lo limitado que esté para satisfacer de manera óptima todas las necesidades de los usuarios desde el principio. También debe tenerse en cuenta que si el espacio llega a abrirse al público externo a la comunidad universitaria, la demanda podría aumentar, por lo que debe asegurarse que esto no pone en peligro la accesibilidad de los estudiantes.

Algo para tener en cuenta a la hora de estimar es la opinión de los propios usuarios a los que se dirige este espacio. No obstante, se debe ser escéptico con lo que pueden reflejar estos datos, pues el número de encuestados fue reducido y muchas veces las opiniones no se reflejan en la realidad.

Pese a esto, de preguntas como la que se muestra más adelante en el apartado de 'horario del taller', en donde se eligieron las opciones que más horas ofrecen, podría concluirse que los estudiantes creen que hace falta dichas horas porque consideran que se le va a dar mucho uso.

Por otro lado, está la respuesta que se obtuvo a la siguiente pregunta:

¿Qué relevancia consideras que tiene este tipo de espacios en la mejora de la formación de los estudiantes?

57 respuestas

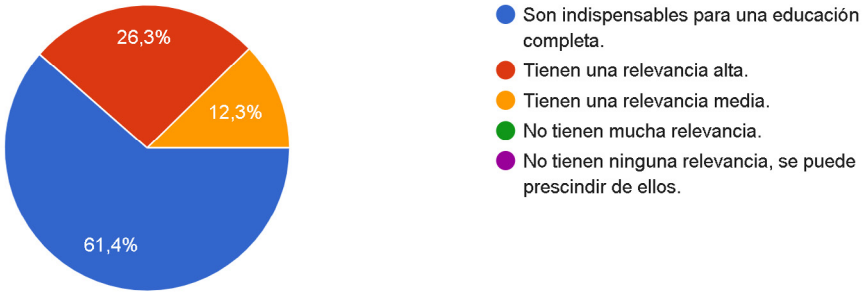


Figura 53. Captura de la 14º pregunta de la encuesta realizada.

En estas respuestas se refleja que la mayoría de los estudiantes consideran indispensable o de gran relevancia el acceso a un taller en su formación. Se podría interpretar que todos ellos se han visto en la situación de necesitarlo alguna vez, por lo que le darían uso si existiese.

En definitiva, con respecto a la demanda, se pueden concluir los siguientes puntos:

- La demanda será variable, por lo que todo aquello que pueda depender de ella debería tener cierta flexibilidad para ajustarse.
- El acceso al público externo a la universidad debe hacerse únicamente si ello no compromete la accesibilidad de la comunidad universitaria.
- A partir de la encuesta se puede esperar un buen uso del taller por parte de la comunidad universitaria, pero estos datos pueden no ajustarse a la realidad.

4.2.8. Horario del taller

Para resolver este aspecto es muy importante tener de nuevo en cuenta la opinión de los usuarios, pues dependiendo del horario podrán acceder al taller más o menos usuarios. En la encuesta realizada, se les planteó la siguiente pregunta:

¿Qué disponibilidad crees que debería tener? Marca la opción que consideres esencial, aunque creas que más horas son mejor, si no piensas que sean necesarias, no las marques.

57 respuestas

Figura 54. Captura de la 8º pregunta de la encuesta realizada.

Para analizar estos datos se debe tener en cuenta que la encuesta se ha hecho a estudiantes de la universidad y a egresados. Si en algún momento se plantea una apertura al público externo a la universidad, se debe considerar que las personas, a lo largo de la semana, suelen trabajar.

Como se ve en la encuesta, los tipos de horarios más acogidos son el partido y el continuo. Ambos coinciden en que el taller esté abierto tanto por la mañana como por la tarde. Probablemente esto es así debido a que hay estudiantes que van a clase por la mañana y otros por la tarde, de modo que si el taller está abierto en ambas franjas horarias un mayor número de usuarios pueden acceder a él. Así pues, se plantean dos alternativas:

- Una opción podría ser descartar el horario continuo por el hecho de que el personal encargado del taller podría descansar. Además, podría haber horas en las que el taller se use muy poco (por ejemplo, de 13:00 a 15:00, horas de almuerzo) y por lo tanto se cierre en dichas horas. De este modo, la opción de un horario partido podría ser más eficiente, pues se abriría el taller en aquellas franjas que se vea que realmente es utilizado, y se reduciría la probabilidad de tener horas 'muertas'.
- Por otro lado, otra opción es abrir directamente, en una franja continua, por ejemplo de 08:00 a 20:00. De este modo se consigue dar muchas más opciones de acceso a los estudiantes, se puede asegurar que habrá un muy reducido número de potenciales usuarios que no puedan acceder por el horario, y se podría atender mucha más demanda.

Por otro lado, algo que se debe considerar es la evolución del taller, y que su horario de apertura puede cambiar conforme pase el tiempo y se vea si el uso del taller aumenta o disminuye. En este aumento o disminución del uso influyen varios factores como el éxito de la gestión del taller; la accesibilidad, si, por ejemplo, el primer año es solo para estudiantes, pero al siguiente se abre a público externo; y lo bien o mal que se haya divulgado el uso de este entre los estudiantes.

También se puede plantear un horario variable en función de la demanda, de modo que aquellas épocas en las que haya muchos usuarios el taller abra más horas.

Hay otro punto a considerar que es el de la apertura en fin de semana. Se puede afirmar con bastante seguridad, que todos los potenciales usuarios coinciden en que en el fin de semana gozan de mayor tiempo libre. En la encuesta realizada se preguntó sobre esto:

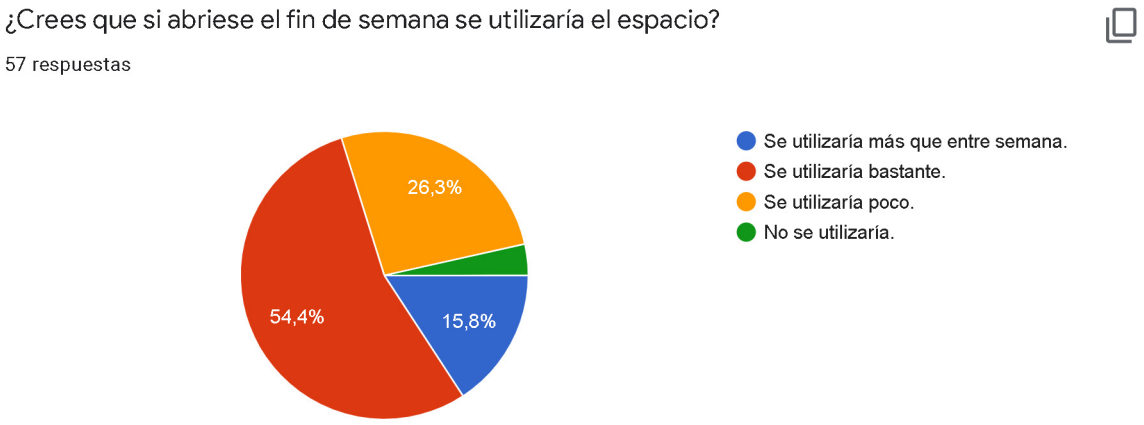


Figura 55. Captura de la 10º pregunta de la encuesta realizada.

Esta opción permitiría que muchos más usuarios pudiesen acceder al taller. También debe tenerse en cuenta que puede no ser una medida a implantar desde el principio, pero con el paso del tiempo, si el taller tiene éxito y sus recursos aumentan, podría plantearse.

En conclusión, se considera que el horario más adecuado sería de 08:00 a 20:00, de modo que haya más estudiantes que puedan tener tiempo para acudir al taller. Además en la encuesta, muchos dieron valor a un horario que les permitiese acceder, precisamente, en las horas que normalmente son para almorzar, puesto que todos disponen de tiempo libre en ese momento. También se propone que con el tiempo, sobre todo si se abre a público externo, se abra algún día del fin de semana.

Por último, se ha de tener en cuenta que el hecho de que el espacio esté abierto durante esas horas no significa que pueda usarse el equipamiento especializado en toda esa franja horaria, pues, como ya se ha comentado, para ello debe estar el personal necesario en el taller.

4.2.9. Apertura

Con respecto a qué tipo de usuario puede acceder al taller, se plantean tres posibilidades:

- Solo personal de la escuela de ingenierías (estudiantes, profesores, investigadores...)
- Toda y solamente la comunidad universitaria
- Abierto al público con preferencia de los estudiantes.

Para ver qué consideraban los usuarios principales también se encuestó sobre este aspecto:

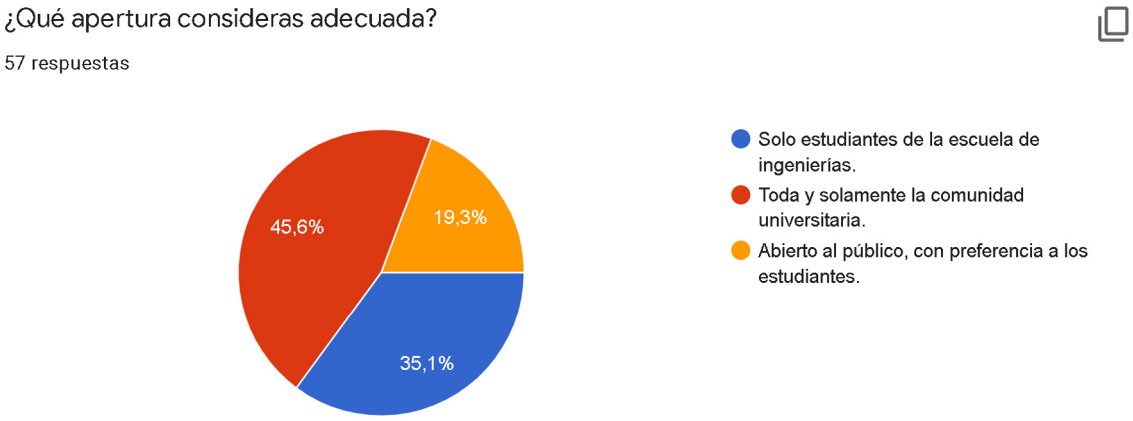


Figura 56. Captura de la 11° pregunta de la encuesta realizada

Se puede observar que la mayoría prefiere una apertura limitada a todos los estudiantes de la universidad. Esta opinión puede que esté motivada por creer que al abrir el espacio al público, los estudiantes podrían llegar a tener una menor disponibilidad.

Por otro lado, está el hecho de que esta apertura puede ser variable, tanto a lo largo de la vida del taller, como a lo largo de los cursos. De este modo, al principio de la vida del taller, este podría estar abierto solo a la comunidad universitaria, haciendo un seguimiento de la demanda de uso y si sufre o no saturación y por qué la sufre. Posteriormente, en los años siguientes y teniendo en cuenta los datos obtenidos, si el taller ha podido suplir la demanda e incluso puede con una mayor, se podría considerar una apertura abierta al público externo a la universidad.

Esta accesibilidad también puede ser flexible a lo largo del curso, de modo que en aquellas épocas en las que se observe una alta demanda por parte de la comunidad universitaria, se limite temporalmente el acceso al taller para el público externo.

Lo que se considera más adecuado para el taller y más enriquecedor para los estudiantes, es que se aspire a una apertura total, en donde el público externo a la universidad pueda acceder. Pretender otra cosa tras lo que se ha visto tanto en los Antecedentes como en el Objeto del Trabajo, se considera que no sería coherente. Generar un espacio abierto permite a los estudiantes acudir a un lugar en donde haya otras formas de pensar, en donde se enfrenten ideas y se elaboren proyectos diferentes, de modo que su actitud crítica pueda aumentar, y su experiencia educativa pueda enriquecerse.

Un ejemplo de los beneficios es que cuando un espacio de estos se abre al público, es muy normal que haya particulares o empresas pequeñas que tengan ideas que desean desarrollar, pero no saben cómo. Estas personas pueden acudir al espacio para intentar desarrollar sus proyectos y encontrar interesados en ayudarles. Es decir, el taller podría ser la conexión entre estudiantes e interesados en desarrollar sus ideas, dando una oportunidad a los estudiantes de participar en proyectos e incluso encontrar un empleo.

Además, como también se analizó con anterioridad, esto permite que la universidad se abra aún más a la sociedad, permitiendo que cualquier persona pueda desarrollar sus proyectos. Esto no solo permite a las personas seguir formándose, sino que también fomenta la innovación y el emprendimiento en el entorno canario.

No obstante, aunque este sea el objetivo al que debe aspirarse, al principio el taller debería estar solamente abierto a la comunidad universitaria (profesores, investigadores, estudiantes...). La intención de esto es establecer unas bases sólidas para el taller. Una apertura más amplia conllevaría unos recursos y una atención que puede resultar muy difícil dedicar a la vez que se está intentando establecer un inicio sólido y bueno para el espacio. Esta actitud conservadora lo que pretende es ser humilde en cuanto a capacidades, para asegurar que se da un servicio adecuado a los principales usuarios, los estudiantes. Además, también se pretende observar cómo funciona este espacio con esta apertura limitada y a partir de ahí, asegurarse de que aumentar la accesibilidad no generaría problemas.

Por último, cuándo cambiar el tipo de apertura del taller es algo que requerirá de las condiciones adecuadas para que todo funcione correctamente. Se considera que los principales factores a tener en cuenta son los siguientes:

- En primer lugar, el taller está dirigido fundamentalmente a estudiantes. Si se observa que existe una saturación de los servicios del taller, y que este va justo atendiendo solo a los estudiantes, abrirlo al público no tendría sentido.
- Hará falta invertir tiempo y recursos en la publicidad del taller. Si se abre al público, pero por desconocimiento o desinterés, nadie acude, de nada sirve. Se debe dedicar esfuerzo a atraer personas.
- Se tendrán que establecer sistemas de priorización. El espacio seguiría siendo principalmente para estudiantes, por los que estos no podrían quedarse sin desarrollar sus ideas o hacer sus trabajos de curso porque hay demasiadas personas externas a la universidad utilizando el taller.

- Se debería plantear ampliar el horario. Si para cuando se decida abrir el taller a más personas, el horario ya es muy amplio, como ya se ha propuesto, no pasará nada. No obstante, sería interesante plantear la opción de abrir en los fines de semana para dar más posibilidades.
- Se debe pensar en los precios. Como ya se comentó anteriormente, los costos para poder acceder a los servicios pueden ser superiores para las personas externas a la universidad, de modo que se consiga una fuente de financiación para el taller.
- Flexibilidad. La apertura debería ser, en cualquier caso, flexible, de modo que en aquellas épocas en las que se reconozca un incremento en el uso por parte de los estudiantes, hasta el punto de que se sature el uso del taller, se pueda optar por cerrarlo de manera temporal al público externo.

La organización y gestión de todos estos aspectos conllevará el gasto de recursos del taller y el tiempo del personal. Para que una mayor apertura funcione, se debe esperar a que se dé la situación idónea.

4.2.10. Personal

Los posibles perfiles del personal fue un tema abordado en el apartado de 'Análisis de la guía FabLab'. A continuación se profundiza en dichos perfiles:

4.2.10.1. Personal profesional

1. **Gerente del taller**: sería el principal responsable, una persona contratada para dirigir el espacio. Es una persona que debe tener un salario, por lo que hay que considerar los recursos del taller, pero sería un profesional dedicado completamente al desarrollo de este.

   También se debe tener en cuenta que se deben especificar qué tareas debe desempeñar el gerente, y tener en cuenta que una sola persona está muy limitada. Además, más que al día a día del taller, el gerente debería dedicarse a labores de publicidad, de relaciones sociales, acercándose a posibles empresas colaboradoras, a organizar eventos y cursos, conseguir financiación, adquirir material, etc. Estas tareas, que son muy importante para asegurar un crecimiento del taller, conllevan una gran dedicación de tiempo.

2. **Empleado**: una persona contratada para desempeñar las funciones necesarias del taller como la gestión del día a día, ofertar los servicios, ayudar a los usuarios, etc. Ejecutaría muchas de las funciones que también podría ejecutar el gerente, pero sin ser el responsable de la gestión y dirección total del taller. Nuevamente significa un gasto de recursos.

4.2.10.2. Estudiantes

1. **Alumnos becados:** la universidad de Las Palmas tiene un programa de becas de colaboración, a través de las cuales, los estudiantes de la universidad optan a puestos de trabajo dentro de la propia universidad a cambio de una remuneración económica.

   Este perfil sería seguro y estable, pues en general, de curso a curso no debería haber

motivos para quitarle dichas becas al espacio. No obstante, el número de ellas que se den al taller será reducido, pudiendo ser de 1 o 2.

La beca media supone al alumno hacer 9 horas semanales [57], lo que significarían 18 horas semanales entre dos. Dependiendo del horario, estas horas podrían o no podrían ser suficientes. Con el horario planteado de 08:00 a 20:00 (12 h), y si se abre todos los días, estos alumnos no podrán cubrir por sí solos todas las horas. No obstante, también existen becas de colaboración mayores, aunque, incluso así, seguiría haciendo falta más apoyo.

2. **Alumnos en prácticas**: también está la opción de tener la ayuda de varios estudiantes a través de unas prácticas curriculares o extracurriculares no remuneradas, puesto que no se cree que pueda haber recursos para que sí sean remuneradas.

   Depender de esta opción puede entrañar cierto riesgo ya que las prácticas externas son algo que decide el propio alumno, por lo que fácilmente podría darse la situación de que ninguno quiera hacer las prácticas en el taller o de que, de curso a curso cambie, de manera que en un curso haya muchos alumnos dispuestos, pero al siguiente no.

3. **Beca de colaboración externa**. Una última opción a la que se podría optar es también a una beca de colaboración, pero no de la propia universidad, sino de alguna entidad colaboradora, de modo que alguna empresa interesada en participar pueda becar a algún estudiante para trabajar en el taller. Esto, obviamente dependerá de encontrar una empresa que pueda correr con dichos gastos y esté interesada en colaborar de esta manera.

En general, una gestión por parte de los alumnos tiene sus pros y contras. Uno de sus pros principales es la participación directa del colectivo de estudiantes en la gestión del espacio. Algo que a lo largo de esta memoria ya se ha comentado, en varias ocasiones, que es fundamental para que los alumnos tomen las riendas de su propia formación y para generar un espacio en el que se demuestre que el protagonista y el responsable de la educación es el propio estudiante. Además, es un perfil no remunerado, aunque podrían plantearse algunos beneficios como una reducción en el costo de utilización de los servicios de pago.

No obstante, este perfil tiene importantes desventajas también. La primera es la falta de experiencia que seguramente tengan los alumnos, tanto en la utilización de los servicios como en el simple hecho de trabajar. Esto conllevaría invertir tiempo al principio para poder dar una formación rápida a estos estudiantes, de manera que puedan responder a las necesidades del taller.

También está el riesgo ya comentado, que todo depende del deseo de los alumnos por realmente participar en el taller. Es por ello por lo que, para saber si los estudiantes actuales estarían dispuestos o no a participar, también se les encuestó sobre ello, obteniendo los siguientes resultados:

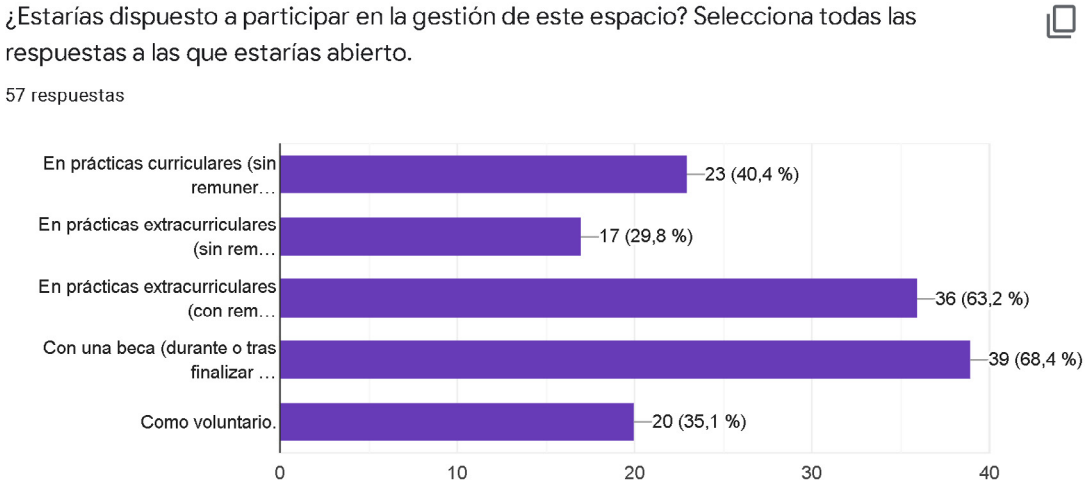


Figura 57. Captura de la 13º pregunta de la encuesta realizada.

Estos resultados pueden considerarse positivos y pueden dar cierta seguridad. Incluso **se podría plantear hacer una encuesta similar todos los años a todos los cursos para poder saber de antemano con cuántos alumnos podría contarse en el taller.**

4.2.10.3. Voluntarios

Finalmente, el último perfil que puede darse es el de los voluntarios. Al principio podrían ser solamente personas de la universidad, PDI, PAS, estudiantes..., todo aquel que esté interesado en ayudar y participar en el taller. Esto podría cambiar si al final se tiene una apertura a personas externas a la universidad, pues habría más posibilidades de encontrar voluntarios. Las personas que colaboren de esta manera no desempeñarían funciones esenciales, se centrarían en hacer labores de apoyo, ayudando en el mantenimiento del taller, asesorando a los usuarios, etc. Para aumentar el interés en este tipo de colaboración podrían plantearse, al igual que se comentó con los alumnos en prácticas, algunos beneficios como tener un acceso más directo a los servicios, o recibir algún beneficio como una rebaja en los costos de estos.

Una vez visto todos los perfiles que puede haber, es interesante tener en cuenta de nuevo la opinión de los estudiantes para saber a qué modelo de gestión le darían más valor:

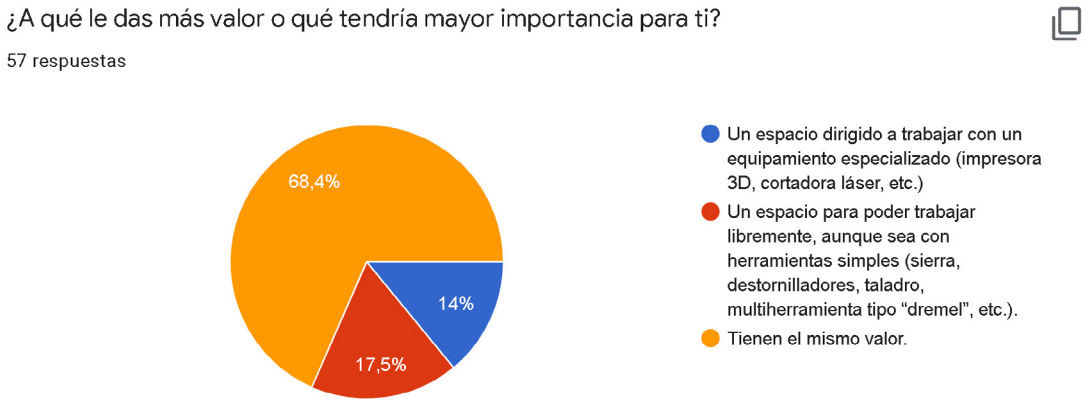


Figura 58. Captura de la 12º pregunta de la encuesta realizada.

Se puede ver cómo los propios alumnos dan valor a un sistema en el que ellos mismos participen, seguramente por las garantías que puede dar esto de que se satisfagan sus necesidades y se tenga en cuenta su opinión.

No obstante, también se ve que la acogida a que sea un espacio únicamente dirigido por los estudiantes es muy pequeña. Normalmente los modelos mixtos son los que traen más beneficios por poder explotar las ventajas de cada perfil. Además, la experiencia y profesionalidad que puede dar un personal especializado, cuya única función sea trabajar en el taller, suele ser mayor que la de estudiantes que están de paso.

4.2.10.4. Propuesta

Tras analizar todos los perfiles de personal que pueden darse en el taller, se plantea que el taller sea gestionado únicamente por estudiantes. Esto es debido no solo a los beneficios ya comentados, sino porque el hecho de que la universidad destine recursos a contratar o desplazar algún personal al taller, al menos al principio, es inviable.

Aquellos que accedan a través de becas de colaboración, por estar estas más extendidas a lo largo del tiempo, pueden ser los principales responsables, al poder familiarizarse más con el espacio y su funcionamiento. Por otro lado, las prácticas de los alumnos se pueden ir encadenando a lo largo del semestre, de modo que estos sean un apoyo constante para los estudiantes becados.

Está claro que se debe llevar a cabo una labor de captación, tanto para los posibles alumnos en prácticas como para conseguir voluntarios. Esta labor se puede llevar a cabo desde la universidad, promocionando el taller a través de las diferentes carreras. Además, el propio taller debe promocionar las prácticas y la colaboración de voluntarios, desde el propio espacio y a través de otros recursos como los cursos de capacitación por los que todos tienen que pasar.

4.2.11. Soporte digital

Hay una serie de necesidades que surgirían al implantar el taller que para ser respondidas necesitan de algún soporte digital. Algunas de estas necesidades ya se han comentado con anterioridad, como es el caso del soporte a través del cual se llevarán a cabo las reservas.

Los principales requisitos para que el taller funcione de manera adecuada son:

- Exponer información:
  - Normas y requisitos de uso.
  - Procedimientos (peticiones de piezas para los equipos, apuntarse a cursos, charlas, eventos, etc).
- Gestionar reservas.
- Gestionar servicios de equipamientos especializados.
- Resolver dudas.
- Tener una vía de contacto por correo.
- Curso de capacitación Online.
- Perfil de usuario. En el que queden registrados aspectos como qué cursos de capacitación se han hecho, si se debe amonestar a algún usuario por mal comportamiento o

daño de equipos, quién tiene reservas, etc.

Otros aspectos no tan esenciales, pero importantes serían los siguientes:

- Gestionar y dar información sobre cursos, charlas, eventos, iniciativas, etc., además de publicitar los mismos.
- Publicitar empresas colaboradoras en el caso de que las haya.
- Publicidad del propio taller. El taller tendrá la necesidad de publicidad y exposición, sobre todo si se llega a abrir al público externo a la universidad y se quieran desarrollar eventos a los que se desee que acudan el máximo de personas.

Para dar respuesta a estas necesidades las opciones que se han considerado son:

- Una página web
- Un blog
- El campus virtual de la universidad
- Aplicaciones específicas para gestionar citas
- El correo institucional
- Redes sociales
- Aplicaciones para compartir información: aplicaciones de trabajo en equipo, carpetas compartidas a través de aplicaciones de la nube, etc.

Muchas de estas opciones no podrían satisfacer por sí solas todas las necesidades de manera óptima, por lo que lo más probable es que haga falta una combinación de diferentes herramientas digitales, para dar respuesta a todas las necesidades del taller en este ámbito.

Además, se deberá tener en cuenta la accesibilidad de estas herramientas. Por ejemplo, al campus virtual de la universidad solo puede acceder la comunidad universitaria, pero si el taller llega a abrirse al público externo, este no podría acceder.

Por otro lado, se debe profundiza un poco más en las opciones que hay para gestionar las reservas:

- Software de gestión de citas: existen infinidad de software, sobre todo programas Online, que sirven para gestionar reservas. Tras una búsqueda de qué programas se ofertan, no se pudo hallar ninguno que fuese de uso gratuito, es importante tenerlo en cuenta porque sería una de las desventajas de esta opción. La gran mayoría de los que se encontraron proponen planes de pago por periodos, desde mensuales hasta anuales, pero no se encontró ninguno que fuese de pago único. La ventaja de esta opción es que son programas ya elaborados, que funcionan bien, y simplemente hay que aprender a usarlos (lo cual no suele costar mucho por su sencillez) y en muy poco tiempo ya podría estar operativo un sistema de reservas sencillo y ágil.

- Soporte de la propia universidad: esta opción consiste en aprovechar los propios recursos que tenga la universidad para gestionar citas. Hay otras tres opciones dentro de esta.

    - En primer lugar, estaría la opción de hablar con el equipo de informática de la escuela y ver las posibilidades de elaborar un software o plataforma Online para hacer las reservas.

    - En segundo lugar, está el hecho de que muchas oficinas y administraciones de la

universidad ya tienen un programa de citas previas para reservar. Una posibilidad sería indagar en este aspecto para saber si el espacio podría aprovecharse de este sistema también.

- Por último, está el campus virtual de la universidad. Estas reservas pueden ser gestionadas a través del MOODLE, mediante consultas u organización de grupos en las franjas horarias en un EVT (Espacio virtual de trabajo en Moodle), que además fuesen visibles para que todos supieran el grado de ocupación y que se permitieran las reservas con cierta antelación y controlando quienes las han hecho.

  Este sistema ya existe, por lo que sería sencillo de implantar. Además, todos los alumnos deben identificarse para acceder, por lo que las reservas quedan conectadas con el perfil de usuario. También sería totalmente gratuito, por lo que no generaría gastos de recursos. No obstante, también se debe tener en cuenta qué se haría si en algún momento el espacio está abierto al público externo, el cual, al no pertenecer a la comunidad universitaria, no podría entrar en el MOODLE.

Se considera que la mejor opción para el principio de la vida del taller es que se lleve una gestión a través del campus virtual de la universidad. Toda la comunidad universitaria tendría acceso, y el campus virtual tiene los recursos necesarios para llevar a cabo una gestión adecuada.

Con el paso del tiempo, sobre todo cuando el espacio se abra al público externo, será necesario desarrollar otro soporte digital. No haría falta eliminar el campus virtual, puesto que podrían conectarse, de modo que se tenga separadas a aquellas personas que pertenezcan a la comunidad universitaria y a las que no.

Las opciones son múltiples: una página web sería muy útil para poder exponer el espacio y publicitarlo. No obstante, el formato blog es mejor a la hora de desarrollar y exponer eventos y trabajos, de modo que aquellas personas que hayan participado en el taller puedan exponer un seguimiento de su experiencia. Finalmente, aplicaciones de tablero KANBAN o carpetas compartidas a través de la nube son una buena opción para gestionar reservas, coordinar grupos, organizar fechas de eventos y cursos, etc.

En cualquier caso, se considera que con el tiempo será necesario optar por alguna opción a parte del campus virtual que impulse el taller y facilite la gestión de este.

4.2.12. Oferta formativa

Los cursos que sería necesario ofertar en el espacio son todos aquellos que tengan que ver con la capacitación para trabajar en el taller o con algún equipo específico. No obstante, por otro lado, se ha de recordar que el taller también es un medio que da la oportunidad de aumentar la oferta formativa de los estudiantes.

4.2.12.1. Cursos de capacitación

Curso genérico para trabajar en el taller

Como ya se ha comentado, para asegurarse de que todos los usuarios del taller tengan un mínimo de conocimientos necesarios para trabajar en él y conozcan las normas de uso y el funcionamiento de este, se propone impartir un curso de capacitación genérico y obligato-

rio para poder trabajar en el taller.

Como se ha de reconocer que el hecho de tener que pasar por un curso previo puede causar en los usuarios un rechazo que los impulse a no hacerlo y a no participar en el taller, con la intención de hacer la experiencia más amena y que cada persona pueda hacerlos cuando pueda, se propone que sean cursos 'Online'. Al fin y al cabo, los conocimientos que se van a impartir son muy básicos, además que muchos serán de carácter informativo.

A través de estos cursos también se pueden explicar todos los aspectos necesarios y otros que serían de beneficio para el taller: cómo acceder a las herramientas y equipos, el sistema de reserva, los límites de tiempo, etc., serían algunos aspectos que sería de gran utilidad que los usuarios conociesen sin tener que hacer que los responsables del taller se los expliquen a todo nuevo usuario. Por otro lado, **es una vía a través de la cual se pueden captar estudiantes interesados en participar en el taller de manera voluntaria o a través de prácticas.**

Cursos de capacitación para equipos especializados.

Uno de los objetivos del taller es aumentar la oferta formativa a la que pueden acceder los estudiantes e integrar esto con el funcionamiento del propio espacio. De este modo, los cursos de capacitación para estos equipos cumplen dos funciones:

- La primera es dar la posibilidad a los estudiantes de entrar en contacto con tecnologías modernas y aprender a usarlas.
- La segunda es asegurar que aquellos que vayan a utilizar estos equipos sepan cómo hacerlo, minimizando el riesgo de que sean dañados.

No se profundizará en qué debe impartirse y cómo deben llevarse a cabo estos cursos en esta memoria. No obstante, lo recomendable es que, a diferencia del curso de capacitación genérico, estos sean presenciales, debido a que requieren de explicaciones más complejas, y al ser más delicados los equipos, es mejor aprender a utilizarlos en primera persona que aprender a través de vídeos o de la lectura.

4.2.12.2. Cursos

El taller ofrece la oportunidad, por estar equipado adecuadamente, de impartir cursos y charlas de diversas áreas de conocimiento (carpintería, joyería, tecnologías aditivas...), ampliando de este modo la oferta formativa a la que pueden acceder los estudiantes de la universidad.

Estos cursos pueden llevarse a cabo de muchas maneras, pero el taller, de forma resumida, puede ocupar dos roles dependiendo de cómo participe en el curso:

- Puede ser el propio taller, con su propio personal, el que gestione dichos cursos.
- Puede colaborar con otras entidades para ofrecer cursos desde el propio taller.

Algunos cursos que podría ser interesante que gestionase el propio taller serían, por ejemplo, aquellos dirigidos a conocer y aprender sobre los equipamientos que tiene el propio taller. Si bien los cursos de capacitación ya abarcan estos equipos, podrían elaborarse cursos más especializados en los que se profundice mucho más y se aprendan a dominar profundamente estas tecnologías.

Por otro lado, al colaborar con terceros para dar cursos o charlas, además de ampliar la oferta formativa para los estudiantes, permite generar una red de colaboración con el taller que puede resultar muy beneficiosa. Puede abrir puertas a vías de financiación, encontrar a personas interesadas en colaborar con el taller, etc.

4.2.13. Colaboraciones

Hay muchas opciones de colaboración para el taller que plantean oportunidades muy enriquecedoras, algunas de las cuales ya se han tratado un poco en otros apartados de la memoria. Si bien todas estas colaboraciones deben analizarse y plantearse con gran detenimiento una vez se vayan a llevar a cabo, a continuación, se expone el potencial que tienen:

4.2.13.1. Con empresas del entorno

El taller puede ser un medio de conexión entre empresas y la comunidad universitaria. Al ser un espacio abierto y con el equipamiento necesario para desarrollar multitud de ideas, las empresas pueden ver el taller como una oportunidad de iniciar proyectos y de contactar con usuarios interesados en participar en ellos. Esto último será especialmente beneficioso para los estudiantes, no solo por la experiencia y la formación que pueden adquirir, sino que **supone una oportunidad para conocer mejor las empresas locales y encontrar proyectos interesantes en los que participar, encontrar prácticas, e incluso poder llegar a acceder a un puesto de trabajo.**

Beneficios para las empresas:

No se puede considerar que muchas empresas del entorno canario estén lo más actualizadas posible en cuanto a procesos de fabricación modernos. Lo mismo pasa con áreas de conocimiento que se imparten en la universidad, como, por poner un ejemplo correspondiente al grado de IDIDP, la gestión del diseño. El taller estará equipado con tecnologías modernas y que se utilizan actualmente en el sector industrial, además de que está conectado con la Escuela de ingenierías. De este modo, a través del taller l**as empresas pueden acercarse, por un lado, a estas nuevas tecnologías a través de cursos formativos,** por ejemplo; y, por otro lado, pueden entrar en contacto con estudiantes, egresados, profesores e investigadores que conocen y están especializados en diferentes áreas de conocimientos, pudiendo **encontrar perfiles de potenciales trabajadores con conocimientos beneficiosos para ellas.**

Además, muchas empresas no pueden correr con los costos de establecer nuevas tecnologías en sus procesos productivos, algunas porque no están en la disposición de hacer la inversión necesaria y otras porque no les he rentable, puesto que lo que necesitan desarrollar con dichas tecnologías es poco. En este caso, el taller no solo puede ofrecer un primer contacto con los equipos a través de cursos formativos, sino que también puede ofrecer el uso de ellos, ya sea a través de elaborar proyectos con usuarios del taller, o ellas mismas pedir la fabricación de piezas.

Por último, a través del taller también se les promocionaría, de modo que si algún usuario quiere llevar acabo algún proyecto específico, se le puede remitir a las empresas adecuadas que puedan atender sus necesidades, e incluso conectar a las empresas entre sí. Además, también se les puede hacer publicidad, exponiendo y presentando estas empresas, que son del entorno canario, a todos los usuarios del taller. De este modo, **el taller cumple**

una función 'social', en el sentido de que da valor y visibilidad a la industria canaria, y fomenta el consumo local.

Beneficios para la universidad:

Los beneficios para el taller y para la universidad en general, además de lo comentado con respecto a las oportunidades de formación, prácticas y empleo, son más sencillos, pero no menos importantes: **tener potenciales fuentes de financiación**. Las empresas pueden llegar a colaborar con el taller de gran multitud de formas, y este tipo de colaboración se tendrá que definir con cada empresa en particular. No obstante, lo que está claro es que cualquier apoyo puede llegar a ser muy beneficioso y ayudar a que el proyecto del taller evolucione y se desarrolle para mejor. Además, en este punto se ha de dar valor al hecho de que, de este modo, **la universidad fomenta su relación y participación en el entorno empresarial canario, algo de gran importancia teniendo en cuenta que es el entorno al que saldrán los estudiantes.**

Finalmente, se ha de mencionar que esta colaboración no es una mera suposición. Se ha entrado en contacto con varias empresas para exponerles este proyecto y conocer si estarían interesadas en abrir vías de colaboración. Si bien dicha colaboración no se ha definido, las siguientes empresas han expresado ya su interés por colaborar:

- Marrero Monzón [58]
- Dos por Dos Grupo Imagen [59]
- Eyser Hidráulica [60]

Figura 59. Identificadores Visuales de empresas que han expresado su deseo por colaborar con el taller. Dos por Dos Grupo Imagen [59], Eyser Hidráulica [60], Marrero Monzón [58].

4.2.13.2. Dentro de la propia universidad.

Dentro de la universidad hay varios proyectos-iniciativas que se están llevando a cabo y que presentan grandes oportunidades para que el taller colabore con ellos.

Colaboración con el MakerSpace.

En primer lugar, está el ya comentado MakerSpace de la biblioteca de la Escuela de Ingenierías. Este espacio dispone actualmente de un servicio de impresión 3D que está teniendo una buena demanda. Ya se comentó con anterioridad las diferencias entre la tecnología de fabricación aditiva que se usa en el MakerSpace y la que se va a usar en el taller, y cómo, al establecer ambas tecnologías en la universidad, las oportunidades que se despliegan para los usuarios aumentan en gran medida.

Ambas tecnologías no deben competir entre sí, sino que deben complementarse, puesto que cada una ofrece unas posibilidades diferentes. Es por ello por lo que **sería interesante plantear al MakerSpace de la biblioteca una colaboración con el taller a través de un servicio de impresión 3D centralizado.** Así, las peticiones de impresión pasarían por el mismo sitio tanto para la biblioteca como para el taller, y si el solicitante no especifica qué tecnología desea, se le podría remitir a aquella que, al revisar su petición, se considere más adecuada, ofreciendo un servicio de mayor calidad.

A su vez, esta colaboración daría la posibilidad a hacer cursos formativos mucho mejores, por no limitarse a presentar un tipo de tecnología aditiva, sino que pueden presentar dos de las tecnologías que son más usadas actualmente.

Colaboración con el Laboratorio Campus

El laboratorio campus, que está precisamente en la zona correspondiente a los antiguos comedores y por lo tanto está en el mismo edificio que el taller, es un proyecto con el que sería muy enriquecedor colaborar.

El laboratorio campus ofrece multitud de cursos para gran variedad de perfiles, a los que pueden acudir estudiantes, empresas y cualquier interesado. Muchos de estos cursos podrían beneficiarse de tener acceso a un espacio equipado como lo estará el taller, e incluso se da la posibilidad de elaborar nuevas propuestas formativas de manera cooperativa entre ambos.

Además, el laboratorio campus ya colabora con muchas empresas, por un lado, generando cursos a los que empleados de estas acuden y por otro lado contando con la participación de muchos especialistas para dar los cursos. De este modo, se podría llevar a cabo una oferta formativa específica para empresas, dando cursos, por ejemplo, que acerquen las nuevas tecnologías a ellas.

4.2.13.3. Con instituciones.

Además de con empresas privadas y con otros proyecto de la propia universidad, para aumentar la participación de la universidad en el entorno social y abrir muchas posibilidades de colaboración, otra vía interesante en la que trabajar es la colaboración con diferentes instituciones, como el cabildo, el gobierno, la SPEGC, etc. De estas colaboraciones pueden surgir muchas opciones beneficiosas, tanto para el taller como para la universidad en su totalidad. Algunas de estas opciones se plantean dentro del apartado de iniciativas.

4.2.14. Iniciativas

Además de colaboraciones, en el taller también surge la oportunidad de llevar a cabo una multitud de iniciativas que pueden ser enriquecedoras y beneficiosas para la comunidad universitaria y la sociedad. Nuevamente, al igual que con las colaboraciones, dichas iniciativas deben abordarse profundamente cuando se plantee llevarlas a cabo, pero en esta memoria se plantea algunos ejemplos y su potencial:

4.2.14.1. Acciones con colectivos desfavorecidos.

A través de colaboraciones con entidades como el servicio canario de empleo por ejemplo, puede ofertarse un abanico formativo para diferentes colectivos desfavorecidos, atendiendo a la premisa de que la educación y la formación es la mejor herramienta posible para la inserción laboral y social, desarrollando aún más el aspecto social de la universidad.

4.2.14.2. Materiales de reciclaje

En el apartado de 'Consumibles y Equipos de Protección' se comentó que en el taller no se plantearía ofrecer materiales consumibles (madera, metal, plástico...) a los usuarios.

No obstante, con la intención de dar acceso a aquellos estudiantes en situaciones más desfavorecidas, el taller sí podría gestionar, sin especial complejidad, ofrecer materiales reciclados con los que se pueda trabajar.

Para esto, se plantea no solo limitar la acción a reciclar los materiales que les sobran a otros usuarios y que estos donan voluntariamente, sino entablar una colaboración con los diferentes laboratorios de la escuela que también generan 'desperdicios' de los cuales se puede rescatar mucho material para reutilizar.

4.2.14.3. Ecosistemas de colaboración

Al colaborar el taller con empresas, se podría generar una especie de bolsas de proyectos en donde las empresas y particulares interesados en desarrollar proyectos puedan contactar con estudiantes y egresados, dándoles la posibilidad de acceder a un trabajo temporal, a unas prácticas curriculares o extracurriculares, etc. Estos proyectos podrían ser llevados a cabo con el apoyo del taller y el equipamiento que habría en él.

4.2.14.4. Eventos

Otra oportunidad que ofrece el taller es llevar a cabo una gran variedad de eventos que pueden ofrecer muchos beneficios, tanto para el espacio en sí, como para toda la universidad. Algunas de las posibilidades que se plantean son las siguientes:

- **Atraer a nuevos estudiantes:** un espacio como el taller puede resultar muy atractivo para potenciales nuevos estudiantes por poder mostrar la parte más práctica de las ingenierías, que puede resultar más interesante y divertida.

  De este modo, se pueden llevar acabo eventos de captación en la jornada de puertas abiertas, haciendo un tour por el taller, e incluso llevando a cabo actividades para que participen los visitantes. También puede entrarse en contacto con los

propios institutos y hacer eventos dirigidos especialmente a estudiantes de bachillerato. Además, sería interesante la participación en eventos como la semana de la ciencia o en ferias, para exponer y presentar el taller. Todo esto con la intención de aumentar el número de nuevos ingresos en la Escuela, puesto que las carreras de ingeniería cada año pierden más y más estudiantes. Por otro lado, no solo es una oportunidad para simplemente captar alumnos, sino para atraer a perfiles más adecuados, a través de informar mejor sobre las ingenierías y asegurar que las personas que acceden a estas carreras no tienen una idea errónea de ellas, una estrategia que podría reducir el fracaso universitario.

Finalmente, también funcionaría para atraer a perfiles en específico, aumentando por ejemplo, el número de estudiantes de sexo femenino que opten por carreras de ingeniería a través de mostrar en el taller aspectos de las ingenierías que sean más atractivos para estos perfiles.

- **Eventos de trabajo colaborativo:** para mostrar la importancia del trabajo colaborativo y la participación en equipos multidisplinarios, aspectos muy importantes actualmente en el mundo laboral, pueden llevarse a cabo diferentes eventos que promuevan estas capacidades y que desarrollen otras competencias en los estudiantes. Sería el caso del 'Smart green island' [8] y otros 'makeathon' que consisten en desarrollar ideas para solucionar problemas. El taller es un lugar perfecto para llevarlos a cabo, no solo por estar equipado adecuadamente, sino porque dispone de espacios que se pueden acomodar fácilmente para desarrollar estos eventos (la explanada de la entrada). E incluso no hace falta que toda la actividad se desarrolle en el taller, pues este puede servir de apoyo a eventos organizados en otros lugares del campus de Tafira.

  Fomentar y apoyar este tipo de actividades a través del taller es beneficioso para los estudiantes, no solo por las capacidades de trabajo colaborativo que se desarrollan, sino porque los conocimientos que tienen son puestos en práctica, enfrentándose a desafíos muy cercanos a la realidad, intentando dar respuesta a problemas reales.

4.2.15. Implantación

Hay varios aspectos que se han ido comentando con anterioridad que es adecuado que varíen con la evolución del taller.

En primer lugar, al principio de la vida del taller, conseguir aplicar todos los servicios que se desea, es poco probable. Por otro lado, como se mencionó en su apartado, la apertura debería estar limitada a la comunidad universitaria para establecer un inicio sólido, puesto que gestionar una mayor sería más complicado. Toda la gestión sería llevada a cabo por estudiantes y se apoyarían en el campus virtual de la universidad como medio digital para gestionar el taller. Por último, en esta fase se debería intentar empezar a entablar y definir colaboraciones y plantear iniciativas, que en fases posteriores se puedan aplicar.

En una fase posterior, el taller debería intentar aplicar los servicios que no haya podido y abrirse al público externo a la universidad. Debido a esta apertura, que supondrá más usuarios y un perfil diferente, debería intentar abrirse algún día del fin de semana y establecer algún otro soporte web además del campus virtual. También, se podrían plantear unas tarifas específi-

cas para los externos a la universidad que permitan financiar el taller e incluso poder reducir las tarifas a la comunidad universitaria, asegurando aún más que cualquier estudiante en una situación desfavorecida pueda acceder a los servicios.

Por otro lado, el taller debería empezar a centrarse en actividades 'secundarias' además de simplemente ofrecer un lugar para que los alumnos trabajen: actividades como llevar a cabo diferentes iniciativas y eventos, tener una buena oferta formativa, colaborar con más entidades, publicitarse a él mismo y a las empresas colaboradoras, etc.

Como puede intuirse, en fases posteriores al inicio del taller, el desarrollo y crecimiento de este traerá una buena cantidad de trabajo extra, por lo que la universidad debería plantearse tener a algún personal específico en el taller, que pueda dedicarle una buena cantidad de tiempo e implicarse de manera más profunda en él, sin dejar de apoyarse en los estudiantes.

Con el paso del tiempo, el taller debería apuntar a avanzar y evolucionar en diferentes aspectos, intentando siempre mejorar la calidad de sus servicios y aumentando la variedad de estos que pone a disposición de sus usuarios. Para ello se debería siempre investigar qué nuevos servicios podrían ofertarse, al igual que siempre, en la medida de lo posible, mantener estos actualizados de modo que se vayan renovando los equipos con otros más modernos y con más posibilidades.

Finalmente, también se debe hacer una labor continua en aquellas áreas sociales y económicas en las que sería interesante para el taller participar, buscando siempre iniciar nuevas colaboraciones con empresas e instituciones de las que puedan surgir resultados beneficiosos tanto para la universidad y los estudiantes como para el entorno social y económico de la isla.

4.3. Identidad Visual Corporativa

4.3.1. Contexto

De manera paralela a la elaboración de este TFG, a través de la asignatura optativa 'Identidad Visual y Corporativa' del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, se ha llevado a cabo un proyecto para elaborar una estrategia de imagen para el taller objeto de este trabajo.

El proyecto consistía en seleccionar una entidad y hacer un análisis de su identidad para, posteriormente, diseñar una propuesta de Identificador Visual y un manual de uso de la estrategia de imagen. El proyecto debía ser desarrollado en pareja.

Se propusieron varias entidades como alternativas y la seleccionada fue el taller que se iba a implantar en la Escuela. De este modo, el estudiante Alejandro Jiménez Castellano, autor de esta memoria, en conjunto con la compañera Ana Gómez Flores, escogieron trabajar con el taller que se pretendía establecer en la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles.

De este modo, en esta memoria se expondrá, de manera muy resumida, el proceso por el que se pasó y la conclusión a la que se llegó, mostrando la propuesta de Identidad Visual Corporativa que se propuso para el Taller. No se profundizará mucho en ello, porque el trabajo desarrollado fue extenso y ya conllevó la elaboración de su propia memoria de resultados para la asignatura en cuestión. Lo que se pretende es reforzar en su totalidad la propuesta de Taller para la Escuela que se da en esta memoria, mostrando el complejo y profundo trabajo que se

ha desarrollado alrededor de él para dar una propuesta completa y con gran valor. Además, en el Anexo 3 se encuentra el manual de uso desarrollado en donde se expone y profundiza la estrategia de imagen corporativa.

Por último, **se debe tener claro que todo el trabajo expuesto desde el inicio hasta el cierre del apartado '4.3 Identidad Visual Corporativa' y en el Anexo 3 es de la autoría de Alejandro Jiménez Castellano y Ana Gómez Flores por igual.**

4.3.2. Análisis de la Identidad

4.3.2.1. Análisis del taller

El primer paso del proyecto fue hacer un profundo análisis de la identidad del taller. Esta labor tuvo cierta complicación debido a que el Taller era un servicio que estaba en pleno desarrollo. Sin embargo, se mantuvo la comunicación con los peticionarios (los responsables del proyecto del taller) para ir afianzando toda la información que se obtenía y todas las conclusiones a las que se llegaron.

Se comenzó haciendo un análisis de este:

- Nombre: Taller de Ingeniería en Diseño Industrial
- Perteneciente a la Escuela de Ingenierías Industrial y Civiles
- Localizado en el campus de Tafira, en el espacio del antiguo comedor, en concreto en el edificio de las cocinas del antiguo comedor.
- Es un servicio de taller para todos los estudiantes de la universidad, que pretende ofertar:
    - Un espacio de trabajo autónomo y libre en donde los estudiantes puedan llevar acabo sus propios proyectos y las tareas que les demandan desde las asignaturas.
    - Acceso a diferentes servicio y tecnologías: la impresión 3D, el corte por láser, y el corte CNC de espuma por hilo caliente, servicios secundarios como areografía, trabajo con textiles, etc.
    - Iniciativas: contacto con empresas, oferta formativa, captación de nuevo estudiantes, etc.

También se le da valor a la diferencia que existe entre un taller y un laboratorio, pues ello supone características que pueden influir en la estrategia de imagen:

Laboratorio

- Perfil experto
- Disciplinas concretas
- Investigación especializada
- Formal

Taller

- Perfil inexperto
- Multidisciplinar
- Exploración y aprendizaje
- Informal

En conclusión, se considera que un taller se distancia de un laboratorio en cuanto a la menor especialización que tiene. En un laboratorio se considera que se desencadena un ambiente más estricto y formal, en el que si bien es cierto que también se experimenta,

es diferente al taller, porque en este se lleva a cabo una experimentación más dirigida al aprender haciendo y aprender divirtiéndose, en donde no hay tantas normas de uso y se da más libertad a los estudiantes para que trabajen con sus propias manos.

También se hace un análisis de la ubicación del taller recalcando los aspectos positivos y negativos:

Figura 60. Fotografía satélite de la zona del taller obtenida a través de 'Google Earth' [61]. Representación de los recorridos que se estima que hacen las personas.

Aspectos positivos:

- Cerca del lugar de estudio de sus principales usuarios
- Cerca de una parada de transporte público
- Cerca de un aparcamiento
- Cerca de un restaurante (lugar de descanso)

Aspectos negativos:

- El taller no es visible: la entrada es poco visible desde los recorridos con mayor tránsito de personas.

Mayor tránsito

Menor tránsito

Puntos de estancia

Del mismo modo se hace un análisis del recorrido dentro del propio taller y se destacan algunos aspectos que pueden ser de interés:

Figura 61. Imagen del plano del taller en donde se muestran los recorridos que se estiman que hagan los usuarios.

Puntos de estancia con mayor número de personas

Mayor tránsito

Puntos de estancia con menor número de personas

Menor tránsito

En la zona 1 puede haber un punto crítico: si el espacio está lleno y el estudiante no se informó de ello previamente, o no sabía que podía reservar y ve a otro que llega tras él con reserva y entra, puede molestarse y generar una mala experiencia. Ha de tenerse en cuenta para que el responsable del taller aborde la situación de manera adecuada y se debe difundir bien la opción de reservar el espacio para que todos los usuarios sean conscientes.

El pasillo entre 1 y 2 es un espacio de transición por donde pasará gran número de personas, por lo que sería interesante para hacer alguna exposición o mostrar información importante.

El paso entre la zona 2 y la 3 estará restringido por seguridad. ¿Será necesario explicar por qué? Podría generar confusión tener zonas 'restringidas'.

4.3.2.2. Referentes

Una vez analizado el taller en sí, el siguiente paso era analizar lo que es el taller de manera general, es decir, cómo se percibe y cómo han entendido otros lo qué es a la hora de dar una propuesta de imagen. Para ello se analizan varios referentes y propuestas de identificadores visuales:

Figura 62. Ejemplos de diferentes espacios similares a lo que se pretende hacer con el taller. En orden de lectura: FabLab Barcelona [62], FabLab Berlín [63], Made Again Challenge [64], House for Makers [65].

1. 'Do it yourselft' (DIY) (Hazlo tú mismo), es un concepto que se utiliza para referirse a una filosofía que promueve la práctica de la fabricación o reparación de cosas por uno mismo. [30]

Figura 63. Conjunto de identificadores algunos Identificadores Visuales analizados. House for Makers [65], Makers WorkSpace [66], Makers of Murcia [67], Make Salt Lake [68].

En cuanto a los Identificadores Visuales, lo predominante es el negro y el blanco, y muchas veces acompañado con tonos azules. Estos colores transmiten mayor profesionalidad, tienen un carácter más formal y serio, por lo que se asocian más con el sentido de laboratorio, con la técnica y profesión de la ingeniería. No obstante, también hay propuestas que apuestan por tonos más cálidos, tonos más relacionados con el aspecto del taller manual y experimental, algo más informal. Un ambiente más cálido de colaboración y compañerismo podría conseguirse a través de estos tonos, con la consecuente pérdida de ese aspecto más profesional y técnico que transmiten los tonos fríos.

El análisis de referentes concluye en la elaboración de una nube de palabras en las que se representa la jerarquía de aquellos conceptos relacionados con el significado de taller. Los que se consideran más relevantes por guardar una relación más estrecha al taller son los más cercanos a la palabra 'TALLER'. Esta relación más estrecha se determinó en base a la idea de taller que se quiere promover en la Escuela y a la investigación realizada en la fase de referentes.

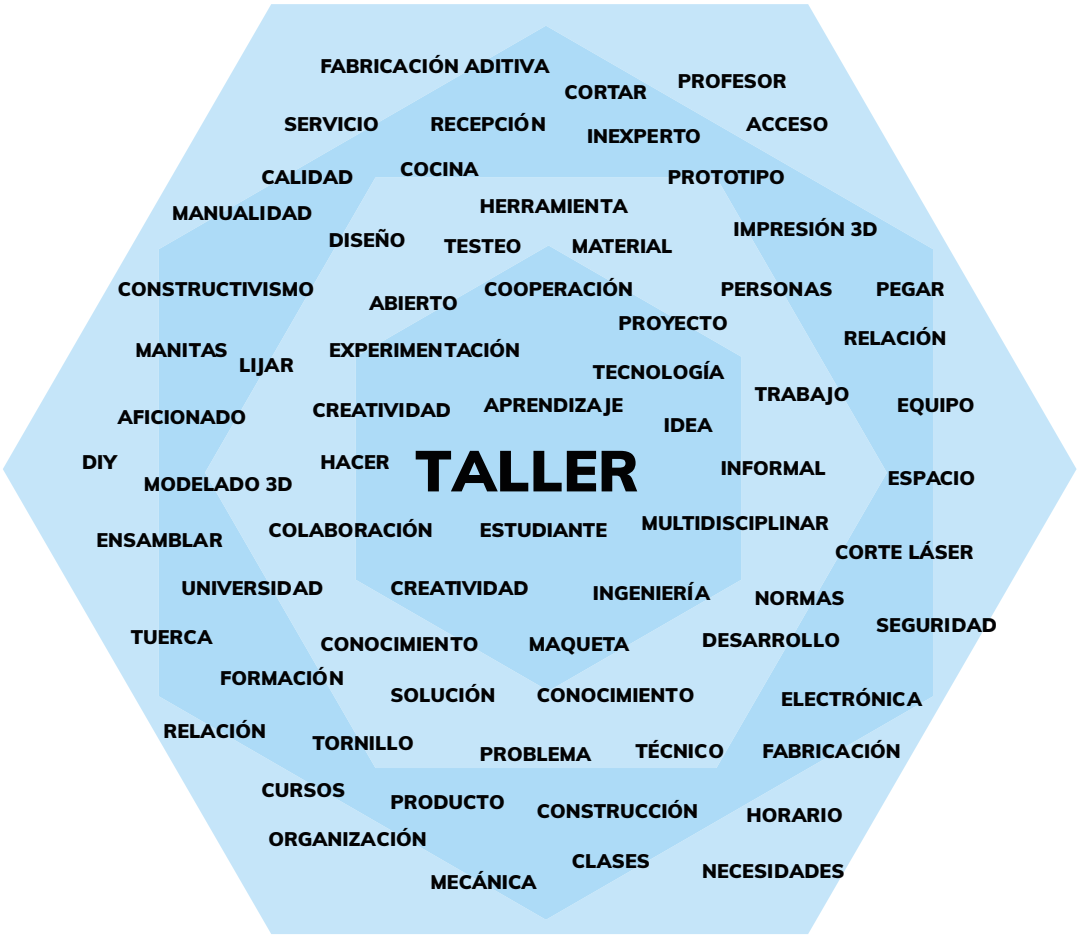


Figura 64. Gráfico en donde se jerarquizan los conceptos relacionados con el Taller. Los más cercanos a la palabra central son los que tienen una relación más estrecha.

4.3.2.3. Acuerdos

La fase de análisis concluye en acuerdos con los peticionarios, que consisten en la selección y jerarquización de los conceptos que se consideran que deben guiar la propuesta de imagen, y en la definición de la Misión, Visión y Valores de la identidad.

1
Hacer
Aprendizaje
Idea
Estudiante

2
Colaboración
Creatividad
Multidisciplinar
Abierto
Experimentación
Informal

3
Maqueta
Ingeniería
Tecnología
Moderno

El primer nivel se entiende que es lo más profundo de la razón de ser del taller, aquellos conceptos intrínsecos. El segundo las características principales que dan forma al servicio, y el tercero las características secundarias.

La misión, visión y valores se obtuvieron del proceso de diseño del taller y se sintetizaron para destacar los aspectos claves que podrían influir en la estrategia de imagen:

Misión: Ofrecer un espacio en donde los estudiantes puedan llevar a cabo sus ideas, experimentando y aprendiendo de manera autónoma y libre. Un espacio con tecnologías modernas, herramientas y un ambiente colaborativo e informal, en el que los usuarios puedan maquetar, prototipar, testear, etc., sus ideas. Todo ello en un espacio multidisciplinar en donde convergen todas las carreras de la universidad y en cierto momento, toda la sociedad, dándose una apertura al entorno social y empresarial.

Visión:

- Mejorar la experiencia educativa.
- Poner a la disposición de los alumnos tecnologías modernas y de fabricación rápida.
- Generar un ambiente de trabajo colaborativo.
- Crear un espacio abierto y compartido.
- Acercar más la universidad a su entorno social.
- Acercar más la universidad a su entorno empresarial.
- Dar a los estudiantes el control de su propia formación.

Valores:

- Moderno
- Amigable
- Abierto
- Informal
- Cooperativo
- Emprendedor
- Comprometido
- Autónomo

4.3.3. Estrategia de imagen

Teniendo de base todo lo expuesto anteriormente se procede a definir cuál va a ser la estrategia que se va a seguir en el taller. Para ello se pregunta a los peticionarios qué consideran fundamental para la estrategia de imagen y se concluye que:

El taller debe tener una identidad personal y que se diferencie, pero es fundamental que guarde relación con la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. También se propone que guarde relación con el Laboratorio Campus, proyecto que se lleva a cabo en el resto del edificio y con el que se colaborará en varias ocasiones.

Figura 65. Colores corporativos de la ULPGC

Figura 66. Identificadores visuales de la ULPGC [69] y del Laboratorio Campus [70]

Para ello se propone desde un principio que se utilicen, para la imagen del taller, la misma gama de colores que la ULPGC, y en las propuestas se indagará qué otras formas puede haber para que se guarde una relación con la imagen de la universidad, de la escuela y del laboratorio campus.

4.3.4. Propuesta

El proceso de diseño se debe tener claro que fue un proceso iterativo en el que se fueron planteando diferentes propuestas y aspectos críticos de la imagen del taller para ir encaminando la respuesta hasta un resultado óptimo. No obstante, únicamente se va a mostrar y explicar de manera resumida la propuesta final.

4.3.4.1. Gama cromática

Como se explicó con anterioridad con el fin de guardar la relación entre el taller y la universidad de Las Palmas, se establecen los mismos colores que está tiene, como los colores corporativos del taller.

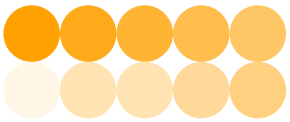
TINTA PRINCIPAL

Pantone: 137

CMYK: 0,46,100,0

RGB: 255,161,0

Hexadecimal: #FFA100



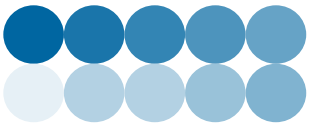
TINTA PRINCIPAL

Pantone: 3015

CMYK: 100,36,3,21

RGB: 0,102,161

Hexadecimal: #00066A1



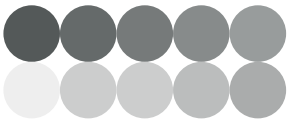
TINTA SECUNDARIA

Pantone: 425

CMYK: 63,51,45,33

RGB: 84,88,89

Hexadecimal: #545859



4.3.4.2. Sistema gráfico

Para definir la identidad de la marca resulta necesario abarcar la imagen del taller en su totalidad. Por ello, lo primero que se planteó fue el diseño de un sistema gráfico que permitiese englobar el resto de los elementos tales como el imagotipo, la marca gráfica, la señalética, etc. Además, un sistema gráfico propio proporciona al taller un personalidad fuerte y que cohesiona todo lo relacionado con él, dando una imagen profesional y de calidad.

Figura 67. Imagen representativa del estilo promovido por La Bauhaus [71].

Para el diseño de este sistema se recurrió al estilo de la Bauhaus. Esta escuela de arquitectura, diseño, artesanía y arte defendió el trabajo manual del artesano y la fusión de la funcionalidad con la estética, bajo su lema “la forma sigue a la función”. Además, sentó las bases del diseño industrial y gráfico, no consideradas disciplinas profesionales hasta la época. Por ello, y como guiño a los impulsores del diseño industrial, el protagonista en el taller que se propone, se consideró idóneo conmemorar su estética y filosofía en el desarrollo de esta identidad visual.

Para el sistema gráfico se definieron unas unidades mínimas a partir de las cuales, con operaciones booleanas como suma, resta o intersección, se pueda construir todo el sistema gráfico. La simplicidad de estos elementos refuerza el aspecto moderno que se desea dar y la combinación entre ellos refuerza la idea del ‘juego’ en el taller cuando se da lugar a la experimentación libre y autónoma. A partir de ellos se proponen varios ejemplos de lo que puede surgir, como elementos gráficos para señalética e incluso la elaboración de un abecedario propio. Con esta propuesta se pretende reforzar aspectos como lo informal, lo moderno y lo juvenil, conectando con los estudiantes.

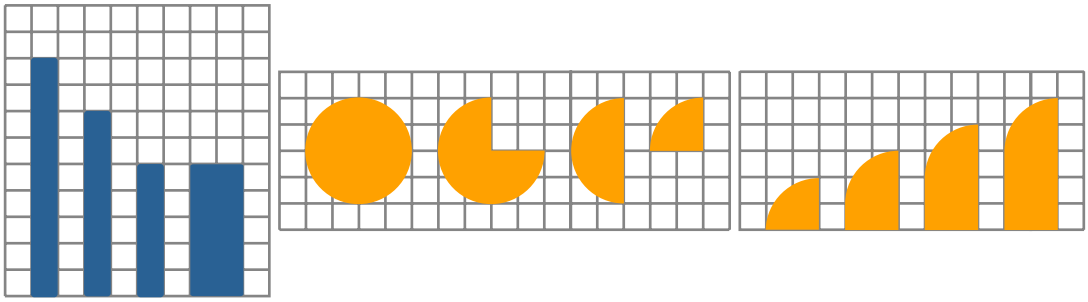


Figura 68. Representación de los elementos mínimos del sistema gráfico del taller.

Señalética

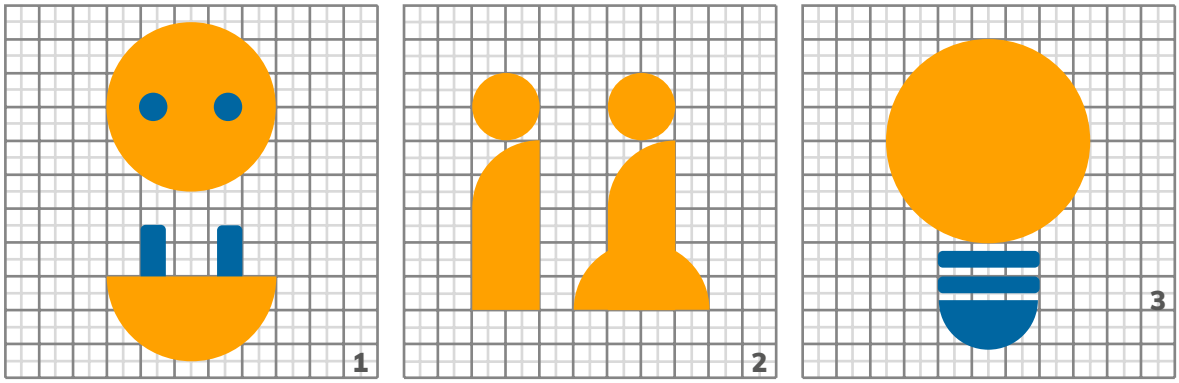


Figura 69. Representación de elementos gráficos. 1: enchufe, 2: identificadores de lavabos, 3: bombilla.

Abecedario

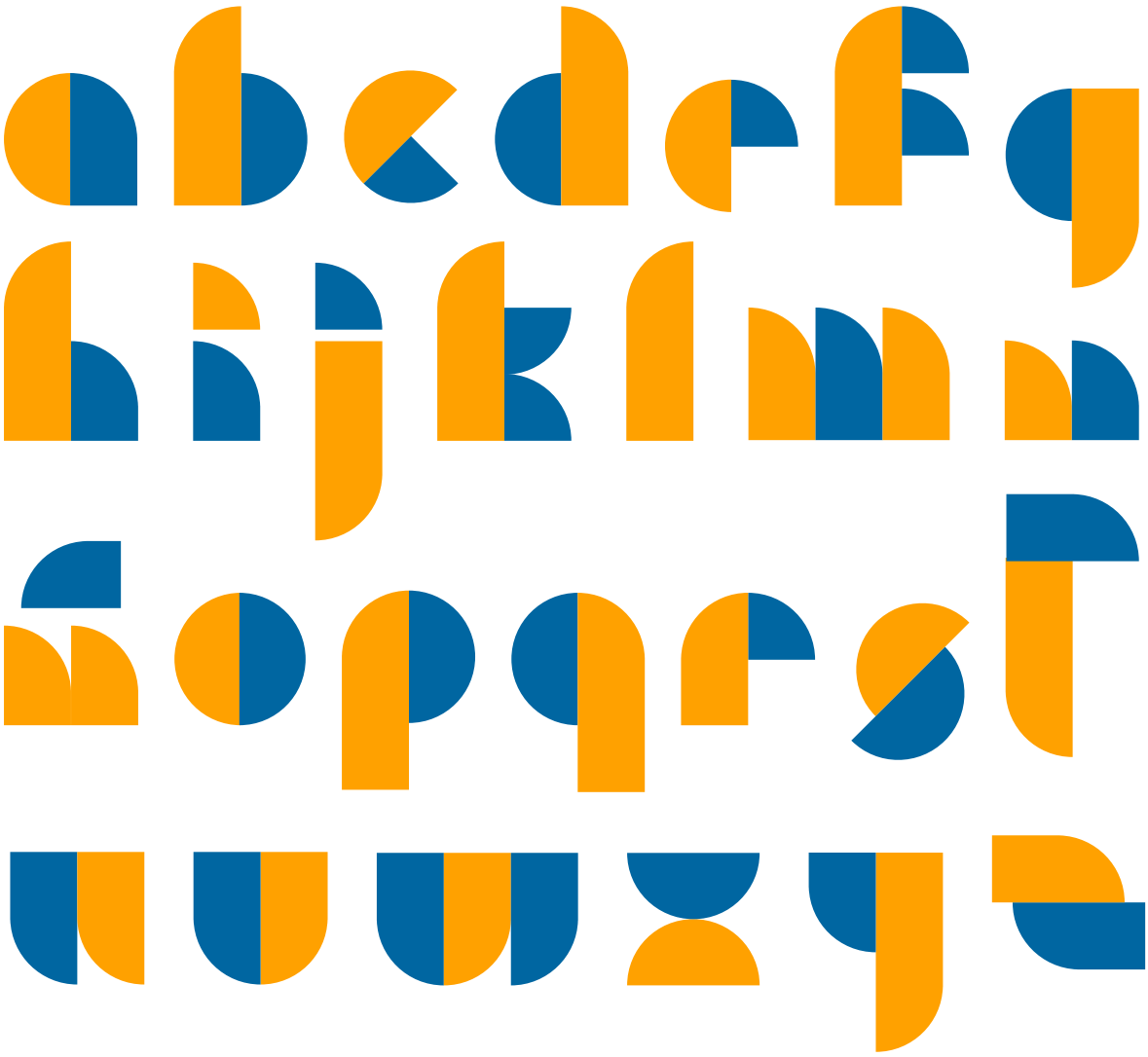


Figura 70. Abecedario elaborado a partir de los elementos básicos del sistema gráfico propuesto.

4.3.4.3. Imagotipo

El imagotipo se construye a partir del abecedario expuesto anteriormente, resultado del uso del sistema gráfico diseñado. Parte de operaciones de corte simples con circunferencias, formando la inicial 'C' de 'Cocina'.

Se da valor a esta inicial por ser la primera letra de muchos conceptos relacionados con el taller: Creatividad, Colaboración, Creación, Constructivismo. En el resultado se busca hacer un símil en el que la inicial acoge al estudiante, pudiendo verse una C abrazando a una persona. Además, se redondean los vértices para ofrecer una imagen amigable y juvenil, con menos seriedad, tal y como se acordó en reuniones con los responsables del taller.

4.3.4.4. Logotipo

El nombre 'las cocinas' surge del antiguo uso del espacio como cocinas del comedor universitario, dando valor al símil que existe entre muchas acciones que se llevan a cabo en la cocina y en el taller, siendo ambos lugares de creación. Este nombre permitiría generar un ambiente con temática y una experiencia diferente a otros talleres, lo que puede dar al taller una posición muy fuerte y generar en los usuarios una experiencia memorable. Se apuesta por el plural de modo que se entienda como un lugar para todos.

Por otro lado, la distribución y colocación de los elementos de este logotipo se establece a partir de una jerarquía que destaca el seudónimo y deja en segundo lugar el nombre oficial del taller. Entendiendo que será a partir del seudónimo por el que se dé a conocer este espacio, aprovechando las ventajas y posibilidades que surgen de aprovechar esta analogía 'cocina-taller'.

Como tipografía corporativa, así como del logotipo, se establece la fuente Nunito, de Vernom Adams. Se selecciona una letra de palo seco por su modernidad, y con aristas redondeadas para acercarse más a valores del taller como 'amigable' e 'informal'. Esta familia tipográfica es de licencia abierta y se puede descargar a través de la página web 'Google Fonts' [72] .

Figura 71. Imagotipo propuesto para el Identificador Visual del taller.

las cocinas
Taller de Ingeniería
en Diseño Industrial

Figura 72. Logotipo propuesto para el Identificador Visual del taller.

4.3.4.5. Marca Gráfica

La marca gráfica se dispone de una manera similar a la que se dispone el Identificador Visual de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. El objetivo de esto es guardar una estructura similar que conecte ambas marcas gráficas.

Figura 73. Marca Gráfica propuesta para el Identificador Visual del taller con medidas en sus dos configuraciones

Figura 74. Marca Gráfica propuesta para el Identificador Visual del taller en sus dos configuraciones.

4.3.4.6. Aplicación de la temática 'las cocinas'

Junto al seudónimo de 'las cocinas' se plantea la aplicación de toda una temática alrededor de la analogía de 'cocina-taller'. Esta analogía puede llevarse a cabo a través de muchas vías:

- Elementos de interacción con el usuario: a modo de 'recuerdo' podrían generarse elementos característicos en la entrada como un 'photocall' en el que se juega con la analogía para que las personas se fotografíen (ver figura 75).
- Eventos: en eventos competitivos se puede fotografiar a los ganadores con la temática del taller y exponerlos. Se puede recurrir a técnicas de 'collage' (ver figura 76) o incluso tener una indumentaria real en el taller.
- Decoración: si fuese posible, sería interesante usar a modo de decoración elementos de cocinas.
- Redes sociales: un medio en el que cobra especial relevancia este tema es en su aplicación en medios digitales como las redes sociales.

  El empleo de un lenguaje específico que juegue con dicha analogía genera una imagen agradable y divertida, que puede despertar interés y acercarse al público. Además de que promulga con los valores de este espacio, fomentando un ambiente abierto, libre y cómodo en el que se dé rienda suelta a la experimentación y a la creatividad.

  Sin embargo, para maximizar el éxito del uso de esta temática es aconsejable optar por analogías simples y que se entiendan rápidamente, puesto que de lo contrario puede acabar pareciendo algo 'cutre' y mal pesando. Por ejemplo, unas analogías adecuadas serían: *'Cocina tus ideas'*, *'Dale fuego a ese proyecto'*. Mientras que unas analogías no adecuadas serían: *'La receta para trabajar la madera'*, *'Los platos ganadores del evento maker'.*

Figura 75. Boceto de un posible 'Photocall'.

Masterchef del evento

Figura 76. Técnica de 'collage'. Fotografía del estudiante 'Alejandro Jiménez Castellano'.

Y con esto concluye el resumen del proceso y el resultado del proyecto de Identidad Visual Corporativa. En el Anexo 3, se puede ver el resultado explicado con mayor profundidad. **Se debe aclarar que esta estrategia de imagen no es más que una propuesta susceptible de mejora, y en efecto, de manera posterior a la asignatura y a este TFG se ha seguido trabajando en ella.**

5. CONCLUSIONES

En este apartado se sintetizan aspectos claves sobre el taller y se hace una valoración personal del trabajo desarrollado.

5. CONCLUSIONES

Con la elaboración de este TFG se ha planteado la propuesta de diseño para un servicio de Taller que se pretende establecer en el campus de Tafira como parte de la Escuela de Ingeniería Industriales y Civiles. Este taller busca responder a las necesidades de los estudiantes y sobre el diseño de este se ha concluido lo siguiente:

1. Es un espacio en el que los estudiantes pueden llevar a cabo sus proyectos y poner en práctica sus conocimientos teóricos, experimentando de manera libre y autónoma. Esto es esencial para su formación, principalmente en el área de las ingenierías.

2. En el taller se debe fomentar un ambiente en el que se dé rienda suelta a la experimentación libre y al desarrollo de idea propias, a la colaboración que genere un conocimiento compartido del que todos puedan aprovecharse, un ambiente en el que se dé valor al enfrentamiento y la comprobación directa de ideas que ayuden a desarrollar la actitud crítica y la resolución de problemas. Debe ser un espacio multidisciplinar en el que se desarrolle el trabajo colaborativo. Todos estos aspectos son tremendamente enriquecedores en la formación de los estudiantes, y por ello se deben intentar desarrollar.

3. Es un espacio especialmente dirigido a los estudiantes, pero también es un espacio que ofrece oportunidades a los docentes para llevar a cabo prácticas educativas abiertas en sus materias, que fomenten el trabajo colaborativo y el desarrollo de metodologías activas que permitan un aprendizaje experiencial.

4. La apertura de este espacio a un público externo a la universidad es algo que aportaría muchos beneficios por dar acceso a formas diferente de pensar y a proyectos que pueden resultar muy enriquecedores para la formación de los estudiantes. Sin embargo, esta apertura requerirá de una dedicación de recursos y trabajo amplia para que funcione bien sin dejar de responder a las necesidades de los estudiantes, por lo que no es aconsejable establecerla desde el inicio del taller.

5. Que la gestión del taller sea completa o parcialmente de los estudiantes es fundamental para que estos se impliquen en este, de modo que se responsabilicen de su propia formación y puedan ajustar el taller a sus propias necesidades.

6. El taller es un lugar en el que los usuarios pueden desarrollar sus ideas, desde fases tempranas como la conceptualización, hasta fases finales de prototipado y fabricación de objetos funcionales. Esto conlleva que sea también un espacio en el que se fomente la innovación y el emprendimiento.

7. Las colaboraciones con empresas privadas pueden suponer muchos beneficios para los estudiantes, la universidad y el entorno empresarial. De este modo, el taller debe trabajar por establecer colaboraciones beneficiosas y duraderas, que creen un ecosistema en el que estudiantes, universidad y empresas participen de manera conjunta.

8. Las colaboraciones con diferentes entidades, muchas públicas, daría la oportunidad a la universidad de abrirse aún más a su entorno social, y el taller es un lugar idóneo para llevar a cabo diferentes iniciativas que tengan un impacto social positivo.

9. Se debe intentar trabajar de manera complementaria con diferentes proyectos e iniciativas dentro de la propia universidad, como el MakerSpace de la Biblioteca de la EIIC, el Labo-

ratorio Campus y los diferentes laboratorios de la Escuela. Esto permite dar un servicio de mayor calidad, a través de ampliar la oferta formativa, de complementar los servicios ofertados y de llevar a cabo labores sociales permitiendo acceder a materiales a aquellas personas que están en una situación económica difícil.

10. El taller ofrece la oportunidad de llevar a cabo diferentes iniciativas, no solo que desarrollen la labor social de la universidad, sino que también la promocionen. Esto beneficiaría, en concreto, a la EIIC, pudiendo llevar a cabo eventos de captación, la participación en ferias, visitas al taller, etc., que muestren la parte práctica y más atractiva de las ingenierías, demostrando qué se puede hacer con los conocimientos que se aprenden en el aula.

En otro orden de cosas, enfrentarse a este proyecto ha supuesto un reto por lo poco definido que ha sido el proceso de diseñar un servicio. Mientras que a la hora de enfrentarse al diseño de un producto ya se tenían referencias y conocimientos de la carrera, sobre qué aspectos han de tenerse en cuenta para que sea funcional: ergonomía, resistencia, material, tipo de fabricación, etc., para este servicio se tuvo que hacer un previo análisis de cuáles eran los aspectos a los que responder. En resumen, la elaboración de este TFG ha sido enriquecedora para la formación debido a que ha supuesto la primera experiencia con respecto al diseño de servicios.

Por otro lado, a nivel personal, ha sido enriquecedor e importante trabajar en un proyecto para la universidad en la que he estudiado, y concluyo el proyecto sintiéndome satisfecho, no solo por el trabajo elaborado, sino porque, se lleve a cabo o no todo lo propuesto en este TFG para el taller, siento que he podido dejar mi grano de arena en pro de la mejora de la calidad educativa de los estudiantes de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

6. BIBLIOGRAFÍA

6. BIBLIOGRAFÍA

[1] César González Sosa, «Diseño de un Fab Lab en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria». 2016.

[2] Daniel Espino Arroyo, «Diseño de un servicio de impresión 3D en el servicio de biblioteca de la ULPGC». 2018.

[3] M. J. Gamez, «Objetivos y metas de desarrollo sostenible», Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/ (accedido abr. 05, 2020).

[4] Dr. Qian Tang, UNESCO, «Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4.» Accedido: abr. 17, 2020. [En línea]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa.

[5] Red Española del Pacto Mundial de Naciones Unidas, «El sector privado ante los ODS guía práctica para la acción». Edamel, Accedido: feb. 28, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.pactomundial.org/2017/02/ods-guia-practica-para-la-accion/.

[6] Demola, «We bring together students and leading brands», Demola. https://www.demola.net/ (accedido feb. 28, 2020).

[7] Cécile Nadaï, «What are Makeathons? —'Makers' Marathons' Explained». https://www.welcometothejungle.com/en/articles/en-going-the-distance-with-makeathons-makers-marathons-explained (accedido jun. 29, 2020).

[8] A. Kossentini, «Smart Green Island Makeathon», ITQ GmbH. https://www.itq.de/en/smart-green-island-makeathon/ (accedido jun. 26, 2020).

[9] Ministerio de Educación y Formación Profecional, «Qué es Educación Abierta», INTEF, mar. 25, 2014. https://intef.es/Noticias/que-es-educacion-abierta/ (accedido feb. 28, 2020).

[10] Universitat Oberta de Catalunya, «Plan de acción Conocimiento Abierto: marco de actuación». may 2019, Accedido: feb. 28, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.uoc.edu/portal/_resources/ES/documents/coneixement-obert/pla-accio-coneixement-obert.pdf.

[11] C. Cronin y I. MacLaren, «Conceptualising OEP: A review of theoretical and empirical literature in Open Educational Practices», Open Praxis, vol. 10, n.o 2, pp. 127-143, abr. 2018.

[12] Guntram Geser y Open Learning Content Observatory Services, Eds., Open educational practices and resources: Olcos roadmap 2012. Salzburg: Research EduMedia, 2007.

[13] D. Wiley, T. J. Bliss, y M. McEwen, «Open Educational Resources: A Review of the Literature», en Handbook of Research on Educational Communications and Technology, New York, NY: Springer, 2014, pp. 781-789.

[14] Neil Butcher, Asha Kanwar, y Stamenka Uvalic-Trumbic, Guía básica de recursos educativos abiertos (REA) - UNESCO Biblioteca Digital. .

[15] «OPAL2011.pdf». Accedido: jun. 30, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.oerknowledgecloud.org/archive/OPAL2011.pdf.

[16] «Loris Malaguzzi y Reggio Emilia – De patio a jardín». http://depatioajardin.com/loris-malaguzzi-y-reggio-emilia/ (accedido mar. 15, 2020).

[17] «El “tercer maestro”, espacio que ayuda al aprendizaje | UNIR». https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/el-tercer-maestro-espacio-que-ayuda-al-aprendizaje/549203664113/ (accedido mar. 15, 2020).

[18] O. C. D. Inc, V. S. Furniture, y B. M. Design, The Third Teacher: 79 Ways You Can Use Design to Transform Teaching & Learning. Abrams, 2014.

[19] «TheThridTeacher, by cannodesign», The Third Teacher +. http://thethirdteacherplus.com/aboutus (accedido abr. 05, 2020).

[20] R.- ASALE y RAE, «Entradas que contienen la forma “Taller” | Diccionario de la lengua española», «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. https://dle.rae.es/ (accedido feb. 28, 2020).

[21] Cano, Agustín, «La metodología de taller en los procesos de educación popular», Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales, vol. 2, pp. 22-51, 2012.

[22] Wikipedia, «Taller», Wikipedia, la enciclopedia libre. oct. 10, 2019, Accedido: feb. 28, 2020. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Taller&oldid=120163898.

[23] Pérez Duque, Margarita María, «El taller: espacio de producción, lugar de construcción del conocimiento», Actas de diseño, vol. 5, pp. 207-211, jul. 2008.

[24] Arias Arenas, Álvaro, «El diseño y elaboración de prototipos dentro del aula del diseño». Accedido: feb. 28, 2020. [En línea]. Disponible en: http://investigacion.bogota.unal.edu.co/fileadmin/recursos/direcciones/investigacion_bogota/documentos/enid/2015/memorias2015/prototipos/el_diseno_y_elaboracion_de_prototipos_dentro.pdf.

[25] Oficina CDIO - Chalmers University of Technology, «Iniciativa mundial CDIO». http://www.cdio.org/ (accedido abr. 05, 2020).

[26] Oficina CDIO - Chalmers University of Technology, «CDIO Syllabus | Iniciativa mundial CDIO». http://www.cdio.org/framework-benefits/cdio-syllabus (accedido abr. 13, 2020).

[27] Oficina CDIO - Chalmers University of Technology, «CDIO Estándares 2.0 | Iniciativa mundial CDIO», Estándares CDIO 2.0. http://www.cdio.org/implementing-cdio/standards/12-cdio-standards#standard5 (accedido feb. 28, 2020).

[28] Oficina CDIO - Chalmers University of Technology, «Diseño y construcción de espacios de trabajo | CDIO», Espacios de trabajo. http://www.cdio.org/implementing-cdio-your-institution/implementation-kit/design-build-and-workspaces/workspaces (accedido mar. 12, 2020).

[29] «Cultura Maker», Wikipedia, la enciclopedia libre. abr. 03, 2020, Accedido: abr. 06, 2020. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cultura_Maker&oldid=124819055.

[30] «Hágalo usted mismo», Wikipedia, la enciclopedia libre. mar. 19, 2020, Accedido: abr. 06, 2020. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=H%C3%A1galo_usted_mismo&oldid=124383568.

[31] Tylesha D. Drayton, «Beyond the Maker Movement: A Preliminary Partial Literature Review on the Role of Makerspaces in Engineering Education», presentado en Charged up for the next 125 years, 2019.

[32] Wikipedia, «Constructivismo (pedagogía)», Wikipedia, la enciclopedia libre. abr. 03, 2020, Ac-

cedido: abr. 07, 2020. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Constructivismo_(pedagog%C3%ADa)&oldid=124810829.

[33] Timothy Sawchuk, Mr. Ethan Hilton, Dr. Robert L., y Dr. Julie S Linsey, «Understanding Academic Makerspaces through a Longitudinal Study at Three Universities», presentado en Charged up for the next 125 years, 2019.

[34] Mr. ThomasWilliam Barrett et al., «A Review of University Maker Spaces», presentado en Seattle, Making Value For Society, Seattle, WA, jun. 2015.

[35] Madeleine Jennings, Dr. Brooke Charae Coley, Dr. Audrey R. Boklage, y Dr. Nadia N. Kellam, «Listening to Makers: Exploring Engineering Students' Recommendations for Creating a Better Makerspace Experience», presentado en Charged up for the next 125 years, 2019.

[36] Fabfoundation, «Comenzando con Fab Labs», Página oficial de fabfoundation. https://fabfoundation.org/getting-started/#collapse2 (accedido feb. 28, 2020).

[37] Jennifer Johns, «Fab Lab Guide, How to set up your lab and maximise its impact». Accedido: abr. 05, 2020. [En línea]. Disponible en: https://issuu.com/j_johns/docs/bu_fablabs_document_final?e=35968760/66510214.

[38] Fabfoundation, «Iniciativas globales», Página oficial de fabfoundation. https://fabfoundation.org/projects-initiatives/#fabeconomy (accedido jun. 30, 2020).

[39] Pedro M. Hernández Castellano et al., «Tecnologías de Fabricación Aditiva». Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 2017, [En línea]. Disponible en: http://hdl.handle.net/10553/52521.

[40] «Fabricación Aditiva 3D», IDEA Ingeniería. https://ideaingenieria.es/servicios/transformacion-digital-4-0/fabricacion-aditiva-3d/ (accedido jun. 10, 2020).

[41] «Phenom by Peopoly», Peopoly. https://peopoly.net/products/phenom (accedido jun. 16, 2020).

[42] «Original Prusa SL1 kit», Prusa Research. https://shop.prusa3d.com/en/3d-printers/719-original-prusa-sl1-kit.html?gclid=CjwKCAjwu5veBRBBEiwAFTqDwdZb5ABbiR1D5yNxdszoOhI2Ehq9jUYKhlRS3S5UsrDtvq167P9jKBoCvbcQAvD_BwE (accedido jun. 16, 2020).

[43] «Fotogrametría», Wikipedia, la enciclopedia libre. may 04, 2020, Accedido: may 31, 2020. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fotogrametr%C3%ADa&oldid=125768980.

[44] «Tipos de Escaneo 3D: Conoce la ciencia detrás de la digitalización tridimencional», TRESDE, abr. 12, 2019. https://tresde.pe/tipos-de-escaneo-3d-conoce-la-ciencia-detras-de-la-digitalizacion-tridimencional/ (accedido jun. 10, 2020).

[45] «Escáner 3D Portátil Matter and Form V2». https://www.robotshop.com/es/es/escaner-3d-portatil-matter-form-v2.html (accedido jun. 16, 2020).

[46] «3D Systems Sense Handheld High Resolution 3D Scanner», MatterHackers. https://www.matterhackers.com/store/printer-accessories/3d-systems-sense-scanner (accedido jun. 16, 2020).

[47] «3D Scanner», Matter and Form 3D Scanner for Education, abr. 19, 2019. https://matterandformedu.net/3d-scanner/ (accedido jul. 01, 2020).

[48] «Fab Academy 2017 - Jörn Kiwitt». http://archive.fabacademy.org/archives/2017/fablabkam-

plintfort/students/146/exercise05.html (accedido jul. 01, 2020).

[49] «Corte con láser», Wikipedia, la enciclopedia libre. jul. 08, 2019, Accedido: jun. 02, 2020. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Corte_con_l%C3%A1ser&oldid=117263698.

[50] «GWEIKE - LC1390N». https://es.gwklaser.com/co2/LC1390N.html (accedido jun. 16, 2020).

[51] «Cortadoras láser de la serie SP», Trotec Laser. https://www.troteclaser.com/es/maquinas-laser/cortadora-laser-sp/ (accedido jun. 16, 2020).

[52] «CNC Hot Wire Styrofoam Cutter - Buy 3d hot wire cnc foam cutter, Hot Wire Styrofoam Cutter, CNC Hot Wire Styrofoam Cutter Product on Changzhou Canty Electric Industry Co.,Ltd». https://www.hot-knife.cn/CNC-Hot-Wire-Styrofoam-Cutter-pd6827644.html (accedido jun. 16, 2020).

[53] «NF Series 5 Axis CNC-Hot Wire Machine - Buy Foam cutter, CNC Foam Cutter, 2D CNC foam cutting Product on Changzhou Canty Electric Industry Co.,Ltd». https://www.hot-knife.cn/NF-Series-5-Axis-CNC-Hot-Wire-Machine-pd45528896.html (accedido jun. 16, 2020).

[54] «Maletín de herramientas de 130 piezas DEXTER · LEROY MERLIN», LEROY MERLIN, oct. 16, 2019. https://www.leroymerlin.es/fp/17412381/maletin-de-herramientas-de-130-piezas-dexter (accedido jul. 01, 2020).

[55] «Lote de carracas y vasos de 1 a 8 piezas DEXTER · LEROY MERLIN», LEROY MERLIN, oct. 16, 2019. https://www.leroymerlin.es/fp/81926854/lote-de-carracas-y-vasos-de-1-a-8-piezas-dexter (accedido jun. 16, 2020).

[56] «Herramientas · LEROY MERLIN», LEROY MERLIN, jul. 01, 2020. https://www.leroymerlin.es/herramientas (accedido jul. 01, 2020).

[57] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, «BASES REGULADORAS DE LA GESTIÓN DE BECAS FORMATIVAS DE COLABORACIÓN». ene. 03, 2020.

[58] «Marrero Monzón Obras soluciones en metal empresa líder en canarias», Marrero Monzón. https://marreromonzon.com/ (accedido jun. 15, 2020).

[59] «Dos por Dos – Gupo Imagen». https://dospordosgrupoimagen.com/ (accedido jun. 15, 2020).

[60] «Eyser Hidráulica | Empresa pionera en hidráulica, neumática y sinterizado láser». http://eyser-hidraulica.com/ (accedido jun. 15, 2020).

[61] «Google Earth». https://earth.google.com/web/@28.07124389,-15.45490451,318.76047571a,725.87767918d,35y,0h,0t,0r (accedido jul. 03, 2020).

[62] «Fab Lab Barcelona | FabLabs», FabLabs.io - The Fab Lab Network. https://www.fablabs.io/labs/fablabbcn (accedido jun. 08, 2020).

[63] «Fab Lab Berlin», Foursquare. https://foursquare.com/v/fab-lab-berlin/55c62b3f498eedf6e189acd2 (accedido jun. 08, 2020).

[64] «Made Again: Creating the Biggest Fab City Prototype to Date», SPACE10, jul. 07, 2017. https://space10.com/project/made-again/ (accedido jun. 08, 2020).

[65] «Houseformakers - Fablab, Makerspace y Talleres», HouseForMakers. https://www.houseformakers.com/fablab-talleres/ (accedido jun. 08, 2020).

[66] «Makers Workspace | Berkeley | Art Studios», makersworkspace. https://www.makersworkspace.com (accedido jul. 03, 2020).

[67] D. López, «Makers of Murcia - Asociación de Makers de la Región de Murcia», Makers of Murcia. https://makersofmurcia.org/ (accedido jul. 03, 2020).

[68] «Make salt lake». https://www.makesaltlake.org/ (accedido jul. 03, 2020).

[69] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, «Identidad Visual Corporativa de la ULPGC», ULPGC - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, nov. 13, 2018. https://www.ulpgc.es/identidad-corporativa (accedido jul. 03, 2020).

[70] Vicerrectorado de Empresa, Emprendimiento y Empleo, «Laboratorio Campus», ULPGC emprende. https://empresayempleo.ulpgc.es/emprende/laboratorio-emprende/ (accedido jul. 03, 2020).

[71] «Bauhaus Art Poster - Geometric Retro art exhibition illustrated vintage poster, 1930's vintage poster Germany exhibition», Pinterest. https://www.pinterest.es/ (accedido jun. 10, 2020).

[72] «Google Fonts», Google Fonts. https://fonts.google.com/ (accedido jul. 11, 2020).

7. ANEXOS

Anexo 1: Recopilación de talleres

Anexo 2: Encuesta

Anexo 3: Manual de Identidad Visual Corporativa

Bibliografía de los anexos

ANEXO 1

Recopilación de talleres

Se presenta una recopilación de información que se ha considerado relevante de cinco espacios de trabajo similares a lo que pretende ser el taller objeto de este Trabajo Fin de Grado.

Fab Lab Alicante			
Equipamiento	Modelo	Coste	Otra información
Cortadora de vinilo	Silhoutte Cameo	Importe mínimo: 6€ Estudiantes y profesores: 16€/h Otros: consultar	Límite de uso: 2h/días
Impresora 3D	Prusa i3.	Importe mínimo: 6€ Estudiantes y profesores: 0,14€/g Otros: 0,19€/g	No la usan los alumnos directamente Tecnología: FMD
Fresadora CNC	Widcnc – 1530	Estudiantes y profesores: 20€/h Otros: consultar	-
Corte láser	Gesmain láser CO2 1309	Estudiantes y profesores: 20€/h Otros: 70€/h	-
Referencia: [1]			

Fab Lab Barcelona			
Equipamiento	Modelo	Coste	Otra infomación
Cortadora de vinilo	Cortador de vinilo GX-24 Camm Servo	--	
Impresora 3D	Formlabs Zcorp Z510 MakerBot	--	
Fresadora CNC	Multicam 2000 Serie Precix 11100 de 3 ejes 3 ejes ShopBot Monofab SRM 20	--	
Corte láser	Epilog XT Legend 36 75w Trotec Speedy 100 Trotec Speedy 400	--	
Otro equipamiento	Máquina de coser, brazo robótico, área de metal y soldadura y prensa de vacío	--	
Referencia [2]			
Otras actividades/servicios			
Este Fab Lab trabaja con diferentes empresas privadas a modo de consultoría sobre temas como la fabricación digital y la metodología de diseño. También lleva a cabo proyectos de manera conjunta con dichas empresas.			
Lleva acabo diferentes cursos y eventos [3].			
Participa en concursos [4].			

Fab Lab ETSIDI			
Equipamiento	Modelo	Coste	Otra información
Impresora 3D	Prusa i3 Hephestos Hephestos 2 FormLabs Form 2	Ver Figura I	-
Fresadora CNC	Monofab SRM 20 Bravo Prodigy BE3030	Ver Figura I	-
Corte láser	Gesmain CO2 3050	Ver Figura I	-
Otro equipamiento	Ingletadora, taladro vertical, multi-drill, lijadora, aspiradora	-	-
Referencia: [5]			
Otras actividades/servicios			
Esta abierto a usuarios externos a la universidad [6].			
Se imparten cursos de capacitación para el uso de las impresoras 3D y las fresadoras CNC			
Se llevan a cabo concursos, muchos con la participación de empresas privadas [7].			

FABLAB ETSIDI
INGENIA MADRID

¿CUÁNTO CUESTA EL FABLAB?

¿ERES MIEMBRO DEL COLECTIVO UPM?

CORTE LÁSER:	PRECIO: 6.5€/HORA + MATERIAL
IMPRESIÓN 3D FDM:	PRECIO: 4€/ 1ª HORA + MATERIAL + 2€/HORA A PARTIR DE LA PRIMERA
IMPRESIÓN 3D SLA:	PRECIO: 8€/1ª HORA + MATERIAL + 4€/HORA A PARTIR DE LA PRIMERA
FRESADO:	PRECIO: 6€/HORA + MATERIAL
USO BOLÍGRAFO 3D:	PRECIO: 8€/HORA + MATERIAL
USO ESCANER 3D:	PRECIO: 15€/HORA
USO ZONA DE TALLER:	PRECIO: 2€/HORA + MATERIAL

¿NO ERES MIEMBRO DEL COLECTIVO UPM?

CORTE LÁSER:	PRECIO: 13€/HORA + MATERIAL
IMPRESIÓN 3D:	PRECIO: 8€/ 1ª HORA + MATERIAL + 4€/HORA A PARTIR DE LA PRIMERA
IMPRESIÓN 3D SLA:	PRECIO: 16€/1ª HORA + MATERIAL + 8€/HORA A PARTIR DE LA PRIMERA
FRESADO:	PRECIO: 12€/HORA + MATERIAL
USO BOLÍGRAFO 3D:	PRECIO: 13€/HORA + MATERIAL
USO ESCANER 3D:	PRECIO: 20€/HORA
USO ZONA DE TALLER:	PRECIO: 5€/HORA + MATERIAL

PRECIO POR CORRECCIÓN DE LOS ARCHIVOS: 1€/1ª MODIFICACIÓN + 0.5€ A PARTIR DE LA PRIMERA
PRECIO MÍNIMO - MATERIAL: 0.5€
I.V.A INCLUIDO

FabLab etsidi ingenia Madrid

Figura I. Precios de los servicios del Fab Lab ETSIDI [8]. Última revisión: 09/07/2020

Fab Lab Berlín (no universitario)			
Equipamiento	Modelo	Coste	Otra información
Impresora 3D	Craftbot + Craftbot XL Form 2	-	-
Fresadora CNC	Datron Neo+ BZT PFE-1000 Vertica Drill - Flott P23	-	-
Corte láser	Trotec Speedy 400 Epilog Zing 24	-	-
Otros servicios	Área Textil, Área de trabajo electrónico	-	-
Referencia [9]			

Laboratorio de maquetas de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona			
Equipamiento	Modelo	Coste	Otra información
Impresora 3D			En la página web tienen información del procedimiento, los materiales y las recomendaciones
Fresadora CNC			En la página web tienen información del procedimiento y los materiales
Corte láser			En la página web tienen información del procedimiento y los materiales
Otro equipamiento	Equipamiento genérico de trabajo		
Referencia [10]			
Otras actividades/servicios			
Tienen un servicio de préstamo de herramientas.			
Asesoran y dan respuesta técnica y orientación a los estudiantes en relación a los materiales, técnicas y uso del hardware y de las herramientas.			
Tienen materiales disponibles para los estudiantes.			

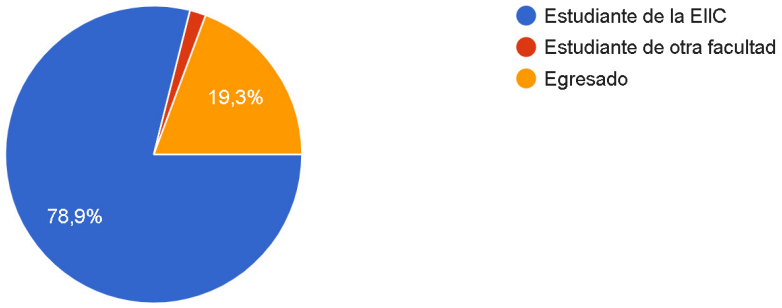
ANEXO 2

Encuesta

Se presenta los resultados de la encuesta realizada a alumnos y alumnos egresados de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Se les encuesta sobre diferentes aspectos que se han considerado relevantes para este Trabajo Fin de Grado. Esta encuesta se ha realizado a través de un formulario de la aplicación 'Google' [11].

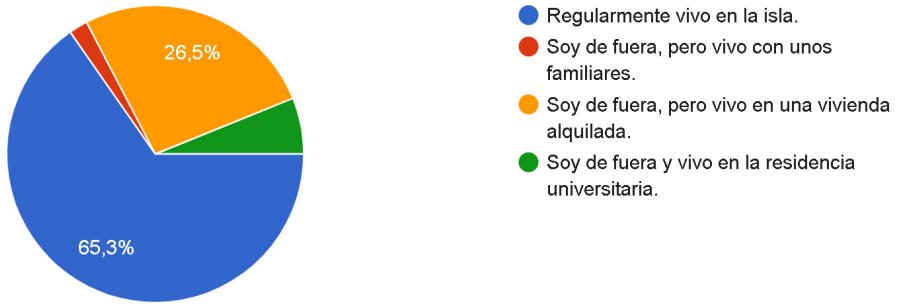
¿Cuál es tu perfil?

57 respuestas



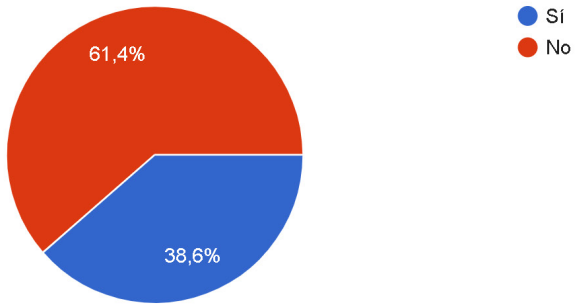
¿Cuál es tu situación relativa al alojamiento durante el curso académico? (Solo si eres estudiante).

49 respuestas



¿Cuentas/Contabas con un lugar donde realizar trabajos para la carrera con herramientas simples? (Solo si eres estudiante o egresado).

57 respuestas



¿Qué equipamiento y herramientas has tenido que utilizar a lo largo de la carrera? (Solo si eres estudiante o egresado). 46 respuestas

- Me habría sido útil disponer de herramientas básicas como martillos, serruchos, destornilladores, taladros, pistola de silicona, etc. Resolví los encargos como pude con otros medios que tenía (pegamento, cola).

- Portátil, multímetro, protoboard

- Ordenador (con diferentes programas)
Reglas y cartabones etc etc.
calculadora

- Todo tipo de herramientas simples.

- Ordenador, libros, programas informáticos, etc

- Dremel, todo lo que implica pintar, cuter, taladro, cierre, caladora, pistola de calor, pistola termofusible, martillos, alicates, formones. Cortadora de espuma, lijas

- Las necesarias para realizar modelos y maquetas. Nadie nos enseñó a hacerlas ni nos exigieron unos requisitos en concreto, así que usábamos lo que teníamos. De herramientas simples como papel, tijeras y pegamento hasta soldadores de metal quien pudiera. En una asignatura en concreto se nos pidió hacer un prototipo con madera; algunos pudieron hacerlo pagando a un carpintero o porque conocían a alguien que trabajaba con madera y le podía dejar cinceles, tornos, fresadoras... otros o no lo hicieron o usaron madera de balsa, un cúter y una pistola de silicona.

- Sierra, soplete, grupo electrógeno, taladro...

- Herramientas eléctricas: taladro, Sierra, lija, cortadora..
Herramientas no eléctricas: martillo, alicates, destornillador, regla, pie de rey, cúter, metro, serrucho
Tuercas, tornillos, tachas

- Dremel sierras impresoras 3D corte láser y CNC

- Tornos, sierras, bancos de trabajo, fresadoras...

- Todo tipo de máquinas de carpintería, taladros, cúter, cortadora láser, etc

- Paralé, útiles de dibujo técnico, equipo informático, software de diseño asistido por ordenador, calculadora científica

- Ordenador e impresora

- Sierras, cortadora láser, lijas, taladros

- Todo tipo de herramientas de corte tanto manual como láser

- Metro, Sierra, destornillador, taladro, pistola de silicona, tornillos, clavos, martillo

- Impresora 3D

- Herramientas como pistola de silicona, cuter, etc, trípode y portátil.

- Ninguna herramienta muy específica: llaves exagonales, fijas, destornilladores, alicate, martillo... Lo que puedes encontrar en muchos garajes.

- Corte láser, sierra, múltiples adhesivos, pinturas...

- Una radial, taladro con diferentes, corte por hilo caliente y herramientas manuales como martillos o lijas

- Corte láser, fresado, corte con sierra de disco, sierra manual, taladro, alicates, martillo, tijeras

- Maquinaria relacionada con carpintería y bricolaje

- Ipad, portátil

- Serrucho, pistola de silicona, adhesivos, pinturas, caladora, martillo, telas...

- Pistola de calor, soldadura, chapas metálicas....

- Sierra de corte, limas, materiales plásticos, maderas...

- Ordenador

- Sierra circular, alicates, soldador eléctrico, destornilladores, mordazas, formón, taladros, lijadora ...

- Ordenador, componentes electrónicos y herramientas no tan técnicas relativas a la informática

- Pocas herramientas porque estoy en el primer año

- Fresadoras, taladros, sierras, barnices, cojinetes, destornilladores, reglas, cizallas, martillos, pistola de silicona, lijas...

- Servicios de carpintería, servicios de impresión (papel, cartón pluma, etc)

- Sierra de calar, siera circular, lija, punzón, martillo, clavos, pintura...

- Softwares de los que dispone la escuela y sus ordenadores porque van mas rápido.

- Cortadora láser, sierras (circulares), impresora 3d

- Equipos informáticos, impresoras, proyector, pizarra.

- Taladro
Caladora
Limas
Cortadora Láser
Ingletadora
Fresadora
Impresora 3D

- Carpintería(sierras, martillos, limas, escofinas...) todo manual saldo la dremel. Además uso adhesivos.

- Torno, fresadora, soldadura

- Todo tipo de herramientas para trabajar distintos materiales como madera, metal y polímeros.

- Cortadora láser, impresora 3D, cortadora de espuma, pequeñas herramientas como seguetas, destornilladores, alicates, lijas, formones ...

- Ordenador, componentes de electrónica, herramientas de medición electrónica.

- Mini fresadora, sierra, martillo, barnices, soldador de estaño, cola, maquina de coser, lija...

- Pistolas de silicona, cúter, papel esmeril, lijadora, tijeras, martillos

¿Qué servicios o equipamiento te gustaría que se ofreciesen en el taller? 57 respuestas

- Una cortadora láser para materiales de grosores pequeños (0-5mm) sería ideal. Nos permitiría cortar láminas de metal, madera y papel. Pero en primer lugar, mucho más importante que esta cortadora, estarían herramientas básicas con las que desarrollar maquetas y prototipos de productos, objetos y espacios. Menciono las que me vienen a la mente: martillos, destornilladores y taladros, pistola de silicona, lijas, (una pulidora sería fantástica), barro, siliconas, cerámica, (estos materiales literalmente llevan 0 equipo necesario; cubos, y un área designada para moldes y piezas mientras se secan), superficies para cortar (mesas y cutting mats), cúters, tijeras, pegamentos de distintos tipos para distintos materiales, protecciones de manos, visión y oído (guantes, gafas, cascos).

En cuanto a servicios, es sencillo: una persona especializada que sea contratada para estar supervisando el espacio, con las tareas principales de revisar el cumplimiento de las normas de seguridad y asistir al alumnado con las dudas sobre el funcionamiento de la maquinaria.

- Protoboard, osciloscopio

- No sé

- Mecanizado de piezas metálicas

- Aprender a realizar prácticas por nosotros mismos

- Cortadores láser, herramientas simples

- Servicio de impresión 3D ágil, cortadora láser, venta al por menor de material como corcho alambre, pegamento, cartón pluma, cartón normal, plásticos, chapa, masillas. Por otro lado sería interesante tener un espacio de trabajo simple (bancos de trabajo y poco mas) donde no haya maquinaria pesada donde se pueda estar en un horario mas largo y sin que haya nadie responsable. Y mediante la división del espacio se obtiene un compromiso entre horarios amplios y las ventajas de la supervisión de maquinaria cara y peligrosa.

- Aquellos necesarios para poder realizar los trabajos que nos manden los profesores. Ni más ni menos.

- Impresión 3d, cortadora láser, herramientas de todo tipo, librería...

- Ninguna

- Me gustaría que ofreciera tanto herramientas simples como alguna más avanzada con la que podamos fabricar cualquier útil que sea necesario en el caso de no tenerlo

- Todo lo que he comentado en la respuesta anterior, salvo los elementos de fijación.

- Impresoras 3D , corte láser, cnc, zonas con herramientas manuales para madera o metales.

- Impresoras 3D,tornos, fresadoras, moletadoras, brochadoras, herramientas variadas (martillos,

escupinas, taladros...)

- Cortadora láser, impresora 3D y espacios amplios en los que poder ir a trabajar

- Impresora 3D, cortadora láser, herramientas simples

- Impresoras 3d, taller mecánico

- Herramientas de carpintería y bricolaje, además de una tienda de materiales

- Impresora 3d, grabado y corte láser, torno, CNC, sierras, taladro, dremel, caladora, destornilladores, etc

- Servicio de herramientas y espacio de trabajo, como servicio para cortar madera, o herramientas de uso propio

- Protoboards y PCs

- Herramientas más modernas y de mejor calidad

- cinc, impresora 3d

- Herramientas de taller como las anteriormente dichas y trípodes.

- Creo que el taller de la universidad podría ser el sitio de ensueño de muchos estudiantes a los que les gusta crear. Muchos de nosotros tenemos acceso a algunas herramientas básicas como las que nombre antes pero sería increíble tener un taller donde pudieses tener herramientas más específicas como un torno, taladro de pared, lijadoras de banda, sierras de banda, etc.

- Mesas amplias sobre las que poder trabajar de cualquier forma

- Un taller de metal, ya que no existe

- Impresión 3D, corte láser

- Un servicio a los estudiantes del uso de las maquinarias como caladoras, soldadores, herramientas... De la misma manera que algún curso orientativo sobre cómo utilizarlo para aquellos que no están familiarizados

- Salas de estudio en grupo

- Impresión 3D de resina, FDM y otro tipo de impresoras que pudieran hacer maquetas a color directamente aunque no tengan resistencia mecánica ,corte láser, fresadora, equipos informáticos para CAD, escáner 3D, herramientas de mano para manualidades y carpintería, soldador...

- Impresión 3D, cortadora láser,

- Desde herramientas simples hasta mecanismos complejos

- Sobre todo los de corte. Ya sea láser, fresas etc a parte del material básico.

- De todo lo relacionado con la carrera

- Maquinaria para cortar madera, impresoras 3d...

- Espacio para herramientas y puesto de trabajo, de tal forma que se pueda organizar de manera limpia, aunque afecta a que exista menos hueco para que haya más personas, si se organiza el

uso reservando día y hora y un uso máximo de horas puede ser bastante interesante

- Aprender a utilizar la máquina 3d ya que va a ser muy útil para el futuro

- Máquinas de corte, soldadura, impresión 3D, troqueles...

- Impresión 3D, impresión láser

- Impresión 3D

- Un espacio en el que poder trabajar con seguridad.

- Canal de experiencia para barcos, donde se pudieran crear trenes de olas para estudiarlos y estudiar los lo modelos que creamos para el TFG.

- Todo lo que tenga que ver con el trabajo en madera, ya que es un material que se usa mucho en las asignaturas, creo que también se han dejado de lado el trabajo en metales, tal vez por qué no hay equipamiento para trabajarlo

- Pues equipamiento puntero pero también equipamiento tradicional en buen estado

- Una CNC

- Mesas de trabajo y herramientas varias

- Maquinas herramientas para trabajos en metal, madera(torno, fresadora, rectificadora...), máquinas de corte, impresión 3D , corte CNC. Un espacio para la creación de moldes (al igual que una zona ventilada para el uso de resinas, pinturas...etc que desprenden un olor agresivo).

- Lo básico

- Equipamiento especializado con accesibilidad cuando sea necesario

- Los necesarios para poder llevar a cabo lo que solicitan.

- Impresoras 3d, cortadora láser, cortadora térmica (para espuma), taladros, lijadoras, herramientas de corte para madera como radiales, caladoras... Pequeñas herramientas como alicates, cuteres, lijas, formones...

- Equipo especializado

- Herramientas básicas y alguna más compleja con cierta ayuda como para mecanizados, impresoras etc

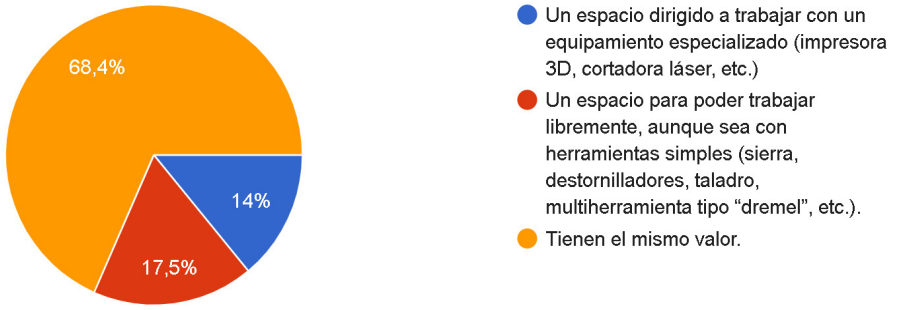
- Pese a que en telecomunicaciones disponen de ellas, un taller de enseñanza exclusivo para el manejo de impresoras 3d

- Materiales en general, espacios para dejar objetos ya sea mis herramientas o piezas barnizadas, pegándose o secándose, herramientas de corte, impresora 3d, maquinas en general de arranque de viruta, enchufes, mesas de alturas adecuadas (o adaptables) para el trabajo de pie o sentado, plancha, agua corriente...

- Servicio de corte por láser y equipamiento para poder pintar

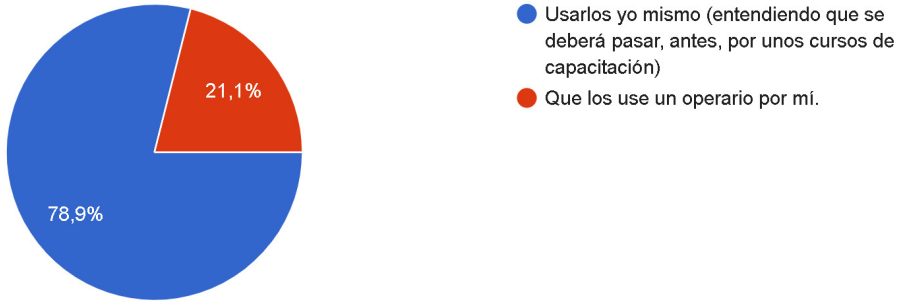
¿A qué le das más valor o qué tendría mayor importancia para ti?

57 respuestas



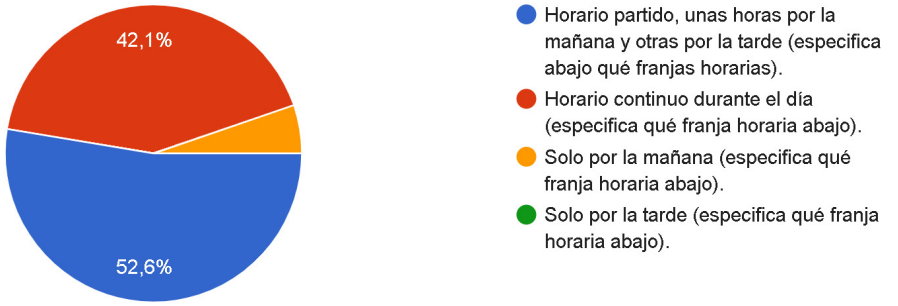
¿Qué modelo de uso del equipo especializado (una impresora 3D, por ejemplo) prefieres?

57 respuestas



¿Qué disponibilidad crees que debería tener? Marca la opción que consideres esencial, aunque creas que más horas son mejor, si no piensas que sean necesarias, no las marques.

57 respuestas



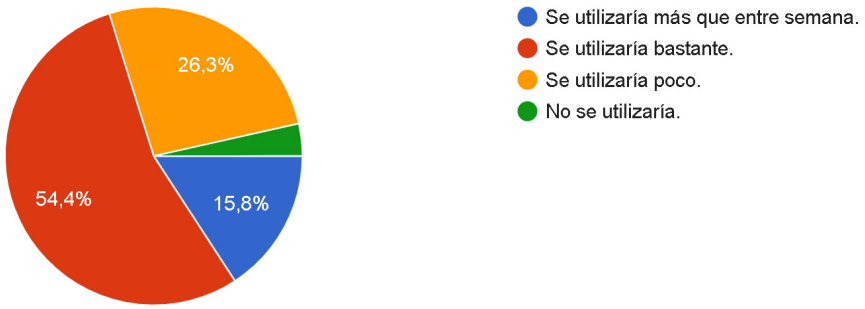
Especifica aquí la franja o franjas horarias. 57 respuestas

- 10:00-20:00
- Mínimo intervalos de 3-4 horas para poder completar ciertos procesos.
- 9-11, 17-19
- De 8 a 2 por ejemplo
- 10-12 16-18
- 08:00 - 14:00/ 16:00 - 20:00
- 10 a 13 y de 16 a 19 o 20
- De 9 a 13:30 y de 14:00 a 18:00
- 8am-14pm; 15pm-21pm
- De 8:00 a 20:30
- 8 a 2
- 8:00 a 14:00 y de 15:30 a 19:00
- Desde las 9:00 hasta las 20:00
- 8 a 20 el horario de la escuela
- 8:00-14:00. 16:00-20:00
- 09:00-13:00 y 16:00-20:00
- 10:00-14:00. 16:00-19:00.
- Todas las visitas bajo cita previa para evitar colapso
- De 8 de la mañana a 8 de la tarde
- El mismo horario que tiene la eiic, de 8 a 21:00
- 9 a 19
- 9-13 15-19
- Horario partido, unas horas por la mañana y otras por la tarde
- Lo máximo posible
- De 9:00 a 20:00
- 8:30-12:30 y 17:30-20:30
- 11-20? También se podría ver para que asignaturas lo usaríamos y a que horas son estas. Creo que modesto y yuke suelen ser por la tarde.
- De 9 a 21h
- 9-21
- El mismo horario lectivo de 8 a 14 y de 15 a 21
- De 9 a 12 y de 15 a 18
- Debería estar accesible en la misma franja horaria que las clases y no cerrar al medio día
- Igual que la copistería de la universidad, de 10-11 de la mañana a 17-18
- En el horario que está abierto el centro
- De 8 a 13 y de 16 a 21
- Todo el día
- 9:00-12:00. 15:00-19:00
- En realidad todo el día entiendo yo
- De 8 a 2
- 10:00 a 13:00 / 16:00 a 19:00
- 10 a 14 y 15 a 20

- 9-13 y de 16-20
- Indiferente, pero considero que de 2 a 3 debería estar abierto, pues es un hueco que a muchos nos gustaría aprovechar.
- Desde las 7:00 hasta las 13:30 y luego de 15:00 a 21:00.
- 10-14 y 16-20 h
- 10 a 14 y 16 a 18
- 09:00-13:00 15:00-19:00
- 10-19
- 8:00-13:00 15:00-19:00
- 8-2
- 09:00 a 20:00
- 8-20 (igual que a plantea en la biblioteca y que la gente pueda asistir en función de la disponibilidad que tenga con las clases
- 8:00 - 20:00
- 10-2 / 4-8
- 10-13/16-18
- 8:00-20:30
-De 8:00 a 21:00

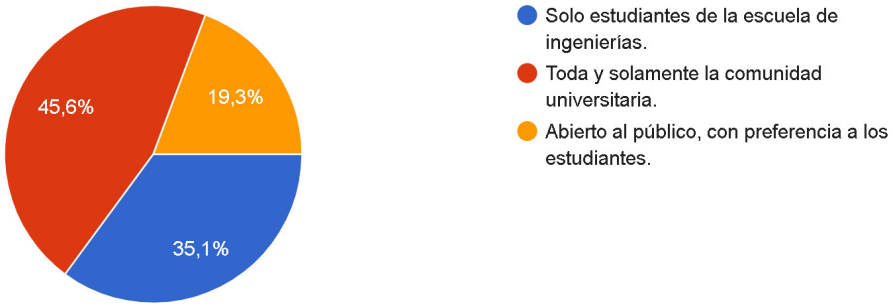
¿Crees que si abriese el fin de semana se utilizaría el espacio?

57 respuestas



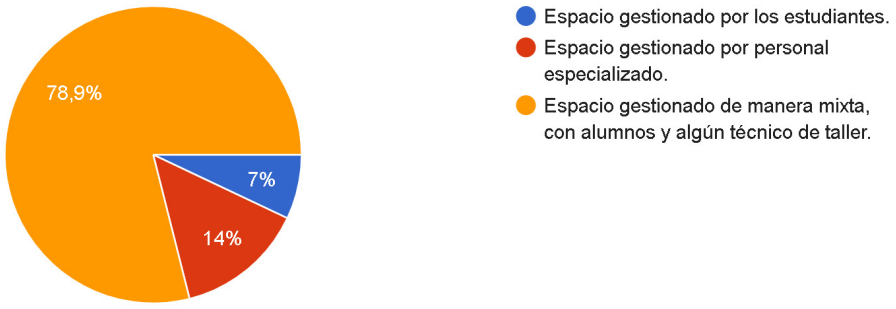
¿Qué apertura consideras adecuada?

57 respuestas



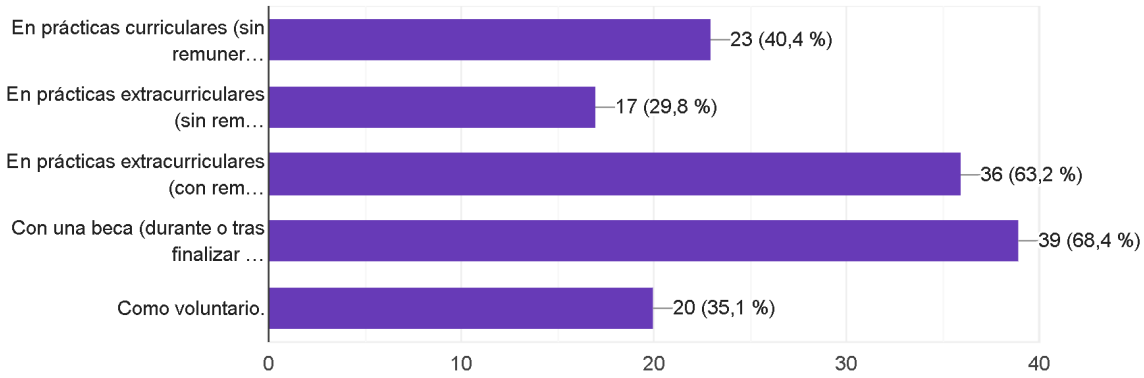
¿A qué modelo de gestión le darías mayor valor?

57 respuestas



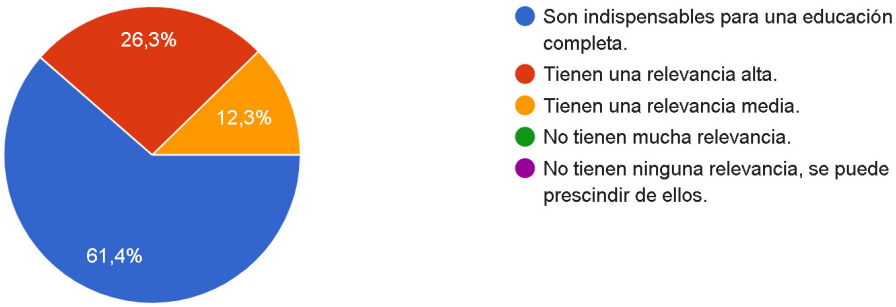
¿Estarías dispuesto a participar en la gestión de este espacio? Selecciona todas las respuestas a las que estarías abierto.

57 respuestas



¿Qué relevancia consideras que tiene este tipo de espacios en la mejora de la formación de los estudiantes?

57 respuestas



¿Qué necesidades has descubierto una vez trabajando, que sería muy interesante ofertar en este espacio y que potenciaría la formación de los estudiantes? (Pregunta para egresados). 14 respuestas

- He conocido a egresados de otras universidades y me he dado cuenta de que la falta de experiencia realizando maquetas y prototipos, por parte del alumnado de la ULPG, es brutal. Creo que afecta un montón a una visión realista de la fabricación del producto y que contribuiría mucho al desarrollo de la visión espacial (3D). También a comprender mejor cómo funcionan los ajustes mecánicos, los procesos como pulidos, etc.

- Talleres para aprender a prototipar a distintos niveles: prototipos de baja resolución (para testar muchas ideas rápidamente), prototipos funcionales (para testar el funcionamiento general de la idea), prototipos de forma (para explorar la estética, la ergonomía...) y prototipos de alta resolución (para testar la función y la forma en conjunto, a escala 1:1).

- Llevar a la práctica real la ingeniería de instalaciones y estructuras.

- Pues básicamente le da un extra de motivación al estudiante, ya que puede realizar físicamente sus trabajos y no siente que lo que esta estudiando o haciendo no sirve para nada. También podría tener un uso formativo el propio espacio, por ejemplo si se dispone de impresoras 3d, se pueden dar cursos formativos sobre estas.

- Poner en práctica los casos teóricos que sean viables y accesibles en dicho sector.

- Más práctica y aprender haciendo proyectos tangibles, palpables. Pasar de la teoría al desarrollo de un prototipo.

- Creo que un taller sería lo más interesante.

- Utilizar más las máquinas del taller.

- Falta este tipo de cosas de trasteo porque en la práctica las empresas no trabajan de forma teórica.

- Aprender de verdad a usar el equipamiento y las herramientas, no sólo ver cómo lo hacen otros operarios.

- Pequeños barcos a escala con los que se pueda ver visualmente lo que nos enseñan en clase, software como ArqNaval o Lantec; todo lo que se pueda conseguir en cuanto a motores principales y auxiliares, bombas de calor, etc relacionadas con un barco viejo para poder despiezarlas en los laboratorios y hacer nosotros mismos el montaje. Ayudaría a nuestra comprensión.

- Pues que se adapte más los contenidos y las herramientas al mercado laboral.

- Diferentes cursos relacionados con fabricación aditiva.

- Soy ingeniero electrónico y las he utilizado bastante, la impresora se aprende a utilizar en una mañana. La clave es aprender a hacer los propios diseños a imprimir, por lo que unas clases adicionales de SolidWorks, seria lo indicado.

En este apartado puedes poner cualquier observación o recomendación que desees. 13 respuestas

- Realmente me causa mucha frustración que no se haya escuchado a los estudiantes después de tantos años de repetir y pedir lo mismo: una oferta básica de herramientas, espacio y normas de seguridad. Los estudiantes hemos mostrado voluntad (como estoy bastante segura de que se reflejará en la pregunta que realizas, sobre las opciones en las que estaríamos dispuestos a colaborar en la gestión del taller).

Hay muchxs que entramos a la carrera sin haber realizado demasiadas cosas manuales o artesanales, y salimos de una carrera de DESARROLLO de PRODUCTO sin haber trabajado prácticamente objetos con nuestras manos. Creo que esto es útil y práctico, no sólo en el proceso de aprendizaje, sino realmente en la vida laboral.

Disculpa la extensión de las respuestas, pero espero que puedan ser de utilidad para tu trabajo. Ojalá lleguemos a ver la creación de ese taller algún día. Un saludo y gracias por la iniciativa, Alejandro.

Sonia

- No tiene que ver con esto, pero ahora que he estado fuera sé que una asignatura pendiente de la carrera es "investigación de usuarios". Aprender a hacer una buena encuesta, o aprender a hacer entrevistas u otras herramientas sociológicas (o incluso saber distinguir qué herramienta usar) son fundamentales para conocer qué es lo que quieren los usuarios de tu producto o servicio.

Esta encuesta tiene algunas preguntas enrevesadas que exigen a veces "pensar demasiado" la respuesta, lo cual hará que muchos usuarios pasen de contestar o contesten cualquier cosa (y así no tendrás los datos que necesitas para el proyecto). Y dado que los datos que necesitas son cualitativos más que cuantitativos te habría sido más útil realizar entrevistas a potenciales usuarios, usando esta encuesta a modo de "screening" para saber a quién hacerle la entrevista (por videoconferencia, claro). Con 8 entrevistas (o hasta que las respuestas empiecen a ser muy similares) tendrías para realizar un perfil de usuario (personas) y entender sus necesidades.

Y bueno, así muchas cosas más que no me han enseñado en clase, necesarias, y que no tengo tiempo de explicar; jejé.

Pero bueno, mucha suerte con el proyecto! :)

- El taller nos daría soltura y experiencia que necesitaremos cuando salgamos a la calle

- Que se pongan varias herramientas de un mismo tipo, para que no haya colas para usar una misma herramienta, y que el material se quede en el taller, de manera que quede registro cada vez que una persona quiera usar algo

- Yo trataría de tomar nota de cómo son los espacios de trabajo en otras universidades como las británicas o americanas. Se podrían colocar corchos en la pared en los que dejar mensajes, bocetos.... sobre todo que sea un lugar inspirador y de intercambio. También podrían haber taquillas para dejar tus materiales ahí y después volver a usarlos,...

- Es un espacio necesario en la carrera de diseño, cualquier universidad buena de fuera tiene un taller, y aquí pretenden que tu lo tengas en casa y sepas manejar todas las herramientas. Ya hacia falta un taller

- Me parece un tema interesante a tratar para darle importancia a las habilidades y destrezas que se pueden adquirir de manera práctica, pues es de la manera que mejor se aprende, y así poder

optar a trabajos donde no te digan que los alumnos de un ciclo superior están más capacitados que los universitarios

- La carrera me ha gustado mucho cursarla pero creo que se debería hacer prácticas de verdad y no ver a un operario o profesor hacer cosas si no hacerlo nosotros mismos con supervisión

- Ésta es una propuesta indispensable. El nivel que se da en la ULPGC con respecto al Diseño Industrial tiene una gran carencia y es ésta. No te dejan experimentar la práctica ni adquirir competencias de manejo de las herramientas. Muy buena iniciativa.

- Que no hayan dos especialidades. Todos los alumnos deben de saber de las dos especialidades porque así trabajarán en el mercado. Más libros en la biblioteca relacionados con Ingeniería Naval, y también más ejemplares por libro. Profesores especializados desde primero.

- Creo que para los que cursamos IDIDP es muy importante este tipo de espacios, ya que compartimos un taller de arquitectura en la que, en mi experiencia, al querer usarlo para trabajos fuera del horario de la asignatura de introducción al diseño me he encontrado con que, o no tengo prioridad, no está abierto en el horario en el que debería o faltan herramientas, por lo que veo este espacio que se está planteando muy necesario

- Creo que las impresoras que tienen algunos profesores en sus despachos y que no saben ni como usarlas deberían ponerlas a disposición del alumnado, facilitando así la realización de prototipos de cara a proyectos.

- Conciencializar de su utilización y sus bastos usos

ANEXO 3

Manual de Identidad Visual Corporativa

Se presenta el manual de Identidad Visual Corporativa para el taller objeto de este Tranajo Fin de Grado, elaborado por Alejandro Jiménez Castellano y Ana Gómez Flores.

TALLER DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

MANUAL DE IDENTIDAD VISUAL CORPORATIVA

ANA GÓMEZ FLORES

ALEJANDRO JIMÉNEZ CASTELLANO

IDENTIDAD VISUAL Y CORPORATIVA

2019/2020

ÍNDICE

PRESENTACIÓN 4
IDENTIDAD 6
MISIÓN 8
VISIÓN 10
VALORES 12
GAMA 14
CROMÁTICA 14
TIPOGRAFÍA 16
LOGOTIPO 22
IMAGOTIPO 24
MARCA GRÁFICA 26
ENMASCARADO 30
USOS INCORRECTOS 32
SISTEMA GRÁFICO 34
REDES SOCIALES 42

Actualmente en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles del campus ubicado en Tafira, se plantea abrir un nuevo servicio dirigido a los estudiantes, con la intención de ofrecer una formación completa y de calidad.

Este servicio consiste en un taller que responda a las necesidades de los estudiantes. Necesidades que han quedado patentes a lo largo de los años y que los propios alumnos demandan.

De este modo, este manual expone una propuesta de Identidad Visual Corporativa elaborada para este servicio.

Puntos de acción

Además del desarrollo del Identificador Visual, en este manual se expone, de manera complementaria, el desarrollo de un sistema gráfico relacionado con el Imagotipo, y el desarrollo y planteamiento de una temática propia para el taller, relacionada con el logotipo.

Objetivos

El desarrollo de todo lo expuesto en este manual responde a la intención de generar una experiencia en los usuarios acorde a los valores que se desean fomentar en el taller.

PRESENTACIÓN

Fachada del taller. Imagen de elaboración propia.

Lado izquierdo a la fachada del taller, acceso a la zona del antiguo comedor. Imagen de elaboración propia.

Como paso previo a la elaboración de todo el material dispuesto en este manual, se hizo un análisis del taller para identificar y definir su misión, visión y valores, obteniendo las claves de su identidad.

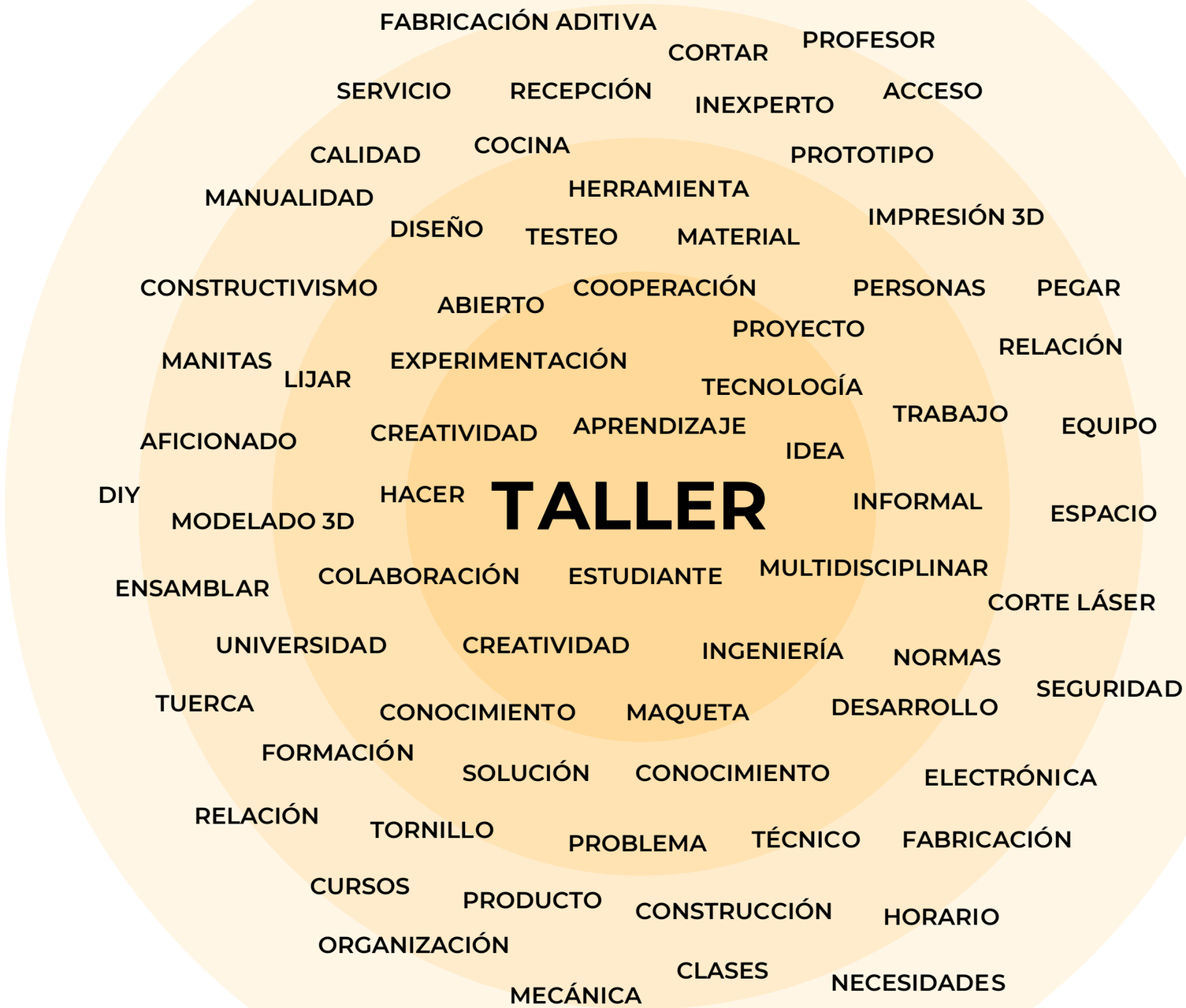
Es importante concretar estos aspectos porque son los que guían el proceso de diseño posterior.

No es esencial que todos los conceptos y valores asociados al taller sean representados en la estrategia de imagen, **lo importante es que la estrategia no defraude en ningún punto a la identidad representada.**

Para la definición de estos aspectos se analizó el servicio que se pretende ofrecer en el taller, se contextualizó comparándolo con otros servicios similares, y se hizo un análisis de lo que 'debe ser' desde la literatura y definición de diferentes autoridades. Lo que concluyó en un mapa de conceptos jerarquizado.

Posteriormente **se definieron y asentaron las claves de esta identidad** a través de reuniones con los responsables del proyecto del taller.

IDENTIDAD



La misión puede considerarse la definición del servicio que se pretende dar. **Se define y expone los aspectos fundamentales de este servicio, su razón de ser.**

Para este caso, la misión se define a través de los conceptos que se asocian al taller y el orden que, en conjunto con los responsables del proyecto, se han jerarquizado.

Se ponen en valor los aspectos fundamentales de un taller, como la enseñanza autónoma y libre. Y se especifican algunas características del espacio.

En esta definición se puede entrever características del espacio, como que se pretende implantar un ambiente abierto y colaborativo, donde habrá tecnologías modernas, y en donde habrá una participación de múltiples disciplinas y perfiles.

MISIÓN

Ofrecer un espacio en donde los estudiantes puedan llevar a cabo sus ideas, experimentando y aprendiendo de manera autónoma y libre.

Un espacio con tecnologías modernas, herramientas y un ambiente colaborativo e informal, de modo que cualquier estudiante pueda maquetar, prototipar, testear... sus ideas. Todo ello en un espacio multidisciplinar en donde no solo convergen todas las ingenierías, sino todas las carreras de la universidad y en cierto momento, toda la sociedad, dándose una apertura al entorno social y empresarial.

La visión puede entenderse como los objetivos que se plantea alcanzar. **Aquello que se desea ofrecer a los usuarios.**

Nuevamente, junto a los responsables del proyecto, se definen los objetivos que se desean alcanzar con el taller para definir la visión.

Si bien cada uno de estos objetivos se pueden dividir en sí mismos en muchos otros, aquí **se exponen los objetivos fundamentales** que rigen las decisiones tomadas en el diseño del taller.

VISIÓN

1 **Mejorar la experiencia educativa, acercándola más a la corriente pedagógica del constructivismo.**

2 **Poner a la disposición de los alumnos tecnologías modernas y de fabricación rápida.**

3 **Dar a los estudiantes el control de su propia formación.**

4 **Crear la base para generar un conocimiento abierto y compartido.**

5 **Acercar la educación a colectivos desfavorecidos.**

6 **Generar un ambiente de trabajo colaborativo.**

Los valores de una entidad se entienden como las características asociadas a ella. **Aquellos 'adjetivos' que la definen y concretan la 'personalidad' que tiene.**

En este caso, estos valores **se seleccionan y definen atendiendo a la misión y visión del taller.** De este modo estás son las características que se han de potenciar, desde diferentes focos: la decoración del espacio, el trato de los usuarios por parte del personas, el comportamiento en redes sociales, etc.

De esta manera estas son las **características que deben potenciarse para alinearse con los objetivos del taller y con el ambiente que se quiere generar.**

VALORES

1

Moderno

Porque es un espacio que apuesta por las nuevas tecnologías. Que estará en continua actualización para poder ofrecer a los estudiantes un taller y una formación que atienda a la actualidad laboral.

2

Informal

Porque se aleja de lo estricto y protocolario del laboratorio. Se desea la experimentación libre, la expresión abierta, para potenciar la creatividad.

3

Abierto

A los alumnos, a las empresas, a la sociedad. Un taller es un espacio para el desarrollo de ideas y la generación de conocimientos, mientras más perfiles y perspectivas participen, más riqueza tendrá.

4

Cooperativo

Porque en conjunto se consigue más que de manera individual. Es imposible que una sola persona tenga todos los conocimientos. El desarrollo de ideas y proyectos necesita de la cooperación de personas con diferentes perspectivas y habilidades.

5

Comprometido

Con la formación de los estudiantes, y a la vez, estos mismos con su propia formación. Con el entorno social, colaborando con diferentes entidades y con el entorno laboral, apostando por dar visibilidad a las empresas locales.

6

Amigable

Porque es un servicio que busca la interacción, colaboración y participación activa de todos los usuarios. De ellos depende que el taller esté vivo y evolucione. Siempre es mejor participar y trabajar en un ambiente amigable y relajado.

7

Emprendedor

Porque es esencial potenciar el emprendimiento en nuestro entorno, y dar la oportunidad a los estudiantes de que saquen adelante sus ideas y consigan sus sueños.

8

Autónomo

Un espacio donde sean los propio estudiantes los guías de su formación. Una formación experimental y dirigida por ellos mismos.

Se establece como gama cromática los colores de la identidad corporativa de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la cual posee **dos tintas primarias y una secundaria**.

La principal se corresponde al naranja, el cual deberá ser utilizado con mayor presencia.

Como tinta de contraste, y para armonizar las composiciones, se define el azul como complemento al naranja.

Por último, un gris que tendrá una menor presencia y cuyo uso se limitará a aquellos casos en los que una tinta sin color sea requerida.

GAMA CROMÁTICA

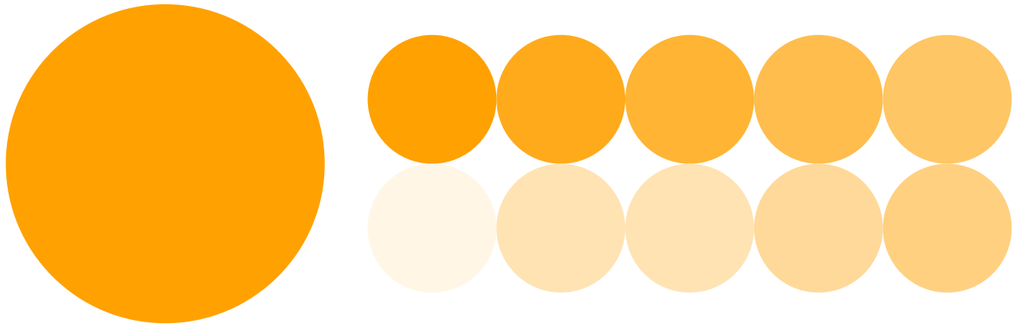
TINTA PRINCIPAL

PANTONE: 137

CMYK: 0,46,100,0

RGB: 255,161,0

HEXADECIMAL: #FFA100



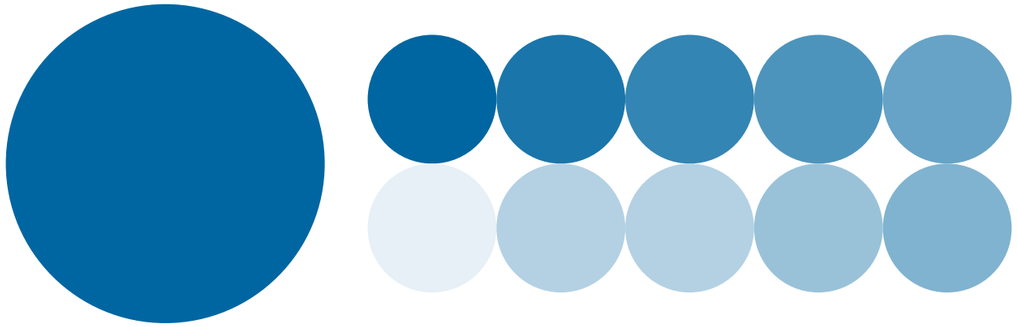
TINTA PRINCIPAL

PANTONE: 3015

CMYK: 100,36,3,21

RGB: 0,102,161

HEXADECIMAL: #00066A1



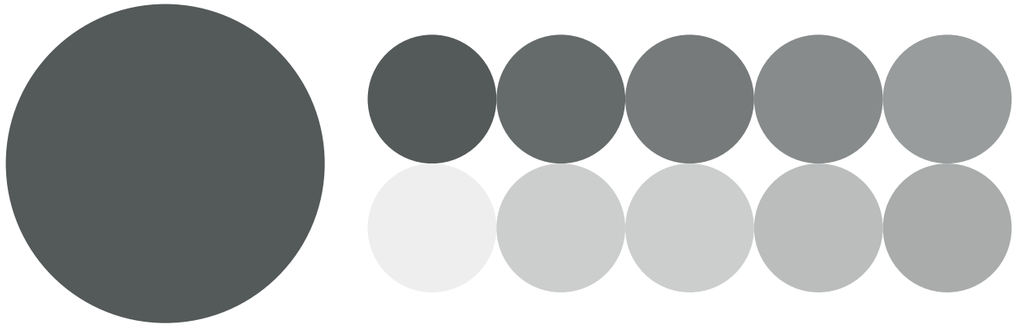
TINTA SECUNDARIA

PANTONE: 425

CMYK: 63,51,45,33

RGB: 84,88,89

HEXADECIMAL: #545859



Como tipografía corporativa se establece la fuente Nunito, de Vernom Adams. Al ser una fuente sans serif con terminaciones redondeadas. Al ser una letra de palo destaca por su **carácter moderno,** y sus terminaciones redondeadas conectan con conceptos como lo **amigable e informal**, acercándose a valores de la filosofía corporativa.

Esta familia tipográfica es de licencia abierta y se puede descargar en https://fonts.google.com/specimen/Nunito

TIPOGRAFÍA

Nunito Light

Nunito Light Italic

Nunito Regular

Nunito Italic

Nunito SemiBold

Nunito SemiBold Italic

Nunito Bold

Nunito Bold Italic

Nunito ExtraBold

Nunito ExtraBold Italic

Nunito Black

Nunito Black Italic

Nunito Light

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Light Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
*$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »*

Nunito Regular

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
*$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »*

Nunito SemiBold

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito SemiBold Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Bold

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Bold Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito ExtraBold

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito ExtraBold Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Black

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Black Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Light

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Light Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
*$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »*

Nunito Regular

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
*$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »*

Nunito SemiBold

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito SemiBold Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Bold

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Bold Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito ExtraBold

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito ExtraBold Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Black

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

Nunito Black Italic

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 , ; : . - %
( ) = ¿ ? º ª ´ á ó í ó ú € @ #
$ ¡ ! < > + * { } [ ] « »

El logotipo seleccionado se plantea a modo de 'seudónimo' para el Taller de Ingeniería en Diseño Industrial de la escuela.

El objetivo de este seudónimo es poner en valor la relación que existe entre las labores desempeñadas en una cocina y las desempeñadas en un taller. Todo ello a partir del hecho de que, anteriormente, el espacio usado para el taller era el lugar de **las cocinas del antiguo comedor**.

De este modo, se despliega toda una **temática que posiciona fuerte al talle**r, tanto en ámbitos digitales (página web, RRSS) como en el físico, a partir de elementos decorativos y experiencias que hagan vivir esta analogía a los usuarios, etc.

Este aspecto que destaca y es original en el ámbito del taller, si se emplea bien, genera un juego en torno a la analogía que conecta con los usuarios y los valores que se quieren desarrollar. Es amigable, cercano, hace participar al estudiante, y **da una historia al espacio que genera interés y se acerca a las personas.**

LOGOTIPO

SEUDÓNIMO

NOMBRE OFICIAL

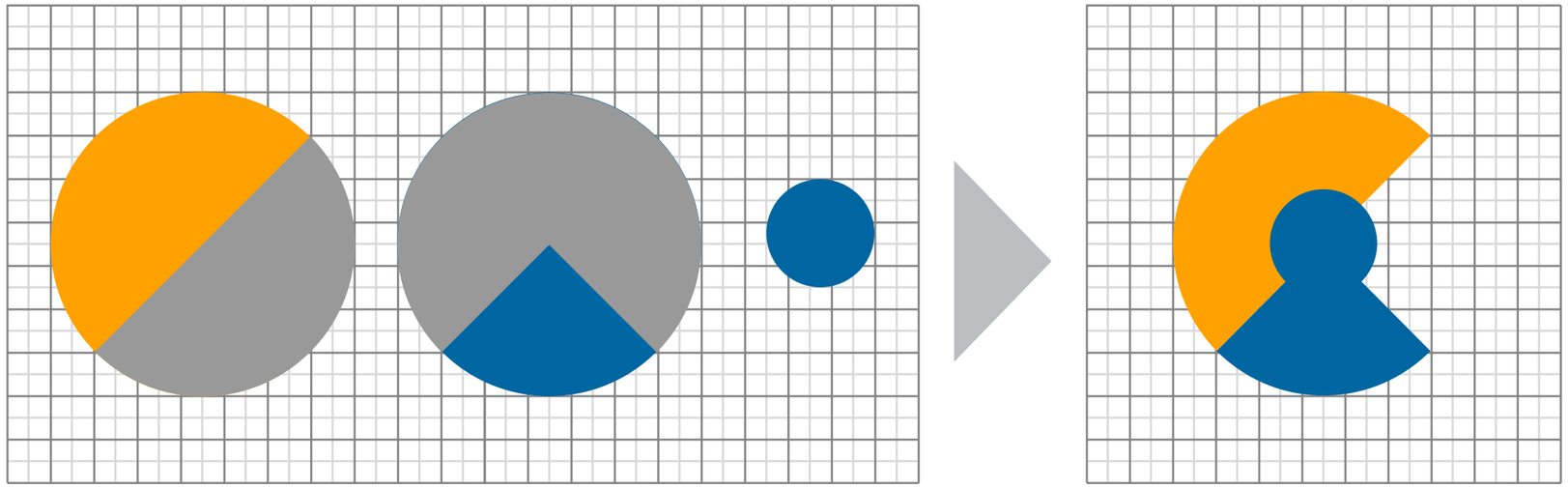
las cocinas + Taller de Ingeniería en Diseño Industrial

las cocinas

Taller de Ingeniería
en Diseño Industrial

El imagotipo parte de operaciones de corte simples con circunferencias, formando la inicial C de Cocina. Estas circunferencias pertenecen a un sistema gráfico que englobará la imagen corporativa del taller y se desarrollará más adelante.

En el resultado se busca hacer un símil en el que **la inicial acoge al estudiante**, pudiendo verse una C abrazando a una persona. Además, **se redondean los vértices** para homogeneizar el imagotipo con la tipografía, de nuevo con el fin de quitarle seriedad y ofrecer una imagen amigable y juvenil.



IMAGOTIPO

La marca gráfica se compone de los imagotipo y logotipo expuestos anteriormente. A continuación puede observarse la relación de ambos a partir de tres referencias establecidas, a, b y c. La altura de la las letras es la propia de la fuente que se ha referenciado con anterioridad.

Estas pociones se establecen con la intención de **conectar con el identificador visual de la universidad**, que plantea las mismas alternativas y relaciones entre imagotipo y logotipo.

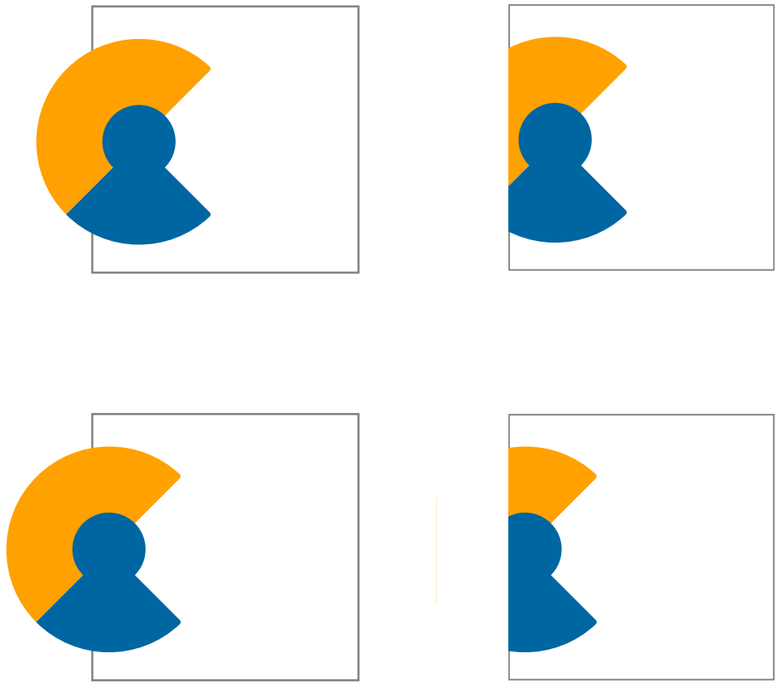
En la siguiente página se pueden ver los usos cromáticos que están permitidos dependiendo del fondo.

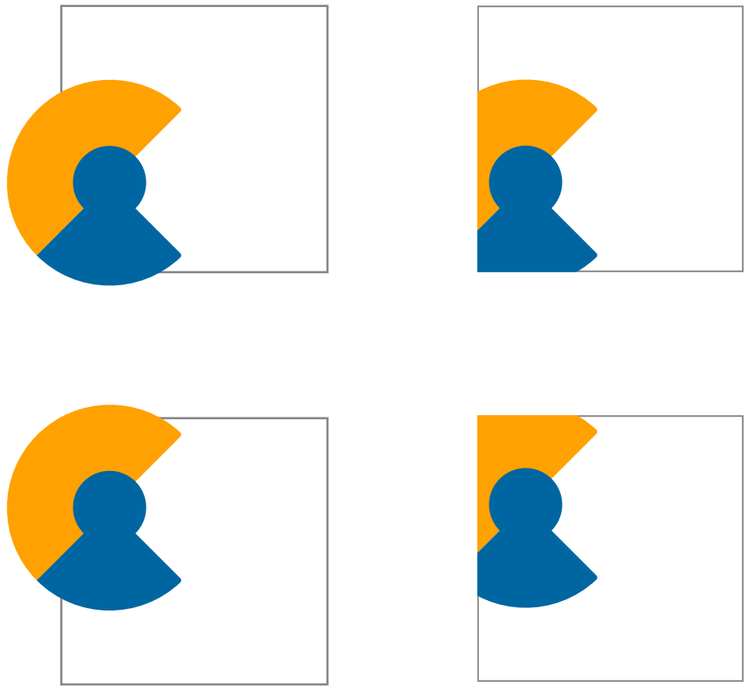
MARCA GRÁFICA

las cocinas
Taller de Ingeniería
en Diseño Industrial

Se permiten los siguientes enmascarados del imagotipo para uso corporativo en cartelería, documentos, presentaciones, etc. Las variaciones cromáticas permitidas según el fondo son las establecidas con anterioridad.

ENMASCARADO





Tramas

No se puede generar tramas visuales basadas en el imagotipo y/o marca gráfica.

Aplicación de efectos gráficos

No se puede aplicar ningún tipo de efecto gráfico de forma individual y/o colectiva a la marca ni a sus elementos.

Deformaciones

No se puede alterar la proporción de forma individual y/o colectiva de la marca ni de sus elementos

Alteraciones de giro

No se puede alterar de forma individual y/o colectiva la marca ni sus elementos fuera de las composiciones definidas en el presente manual.

Alteraciones de reflejo

No se puede alterar de forma individual y/o colectiva la marca ni sus elementos fuera de las composiciones definidas en el presente manual.

Formación de nuevos elemetos a partir del imagotipo

No se puede utilizar el imagotipo como elemento constructivo para realizar nuevas composiciones visuales

Cambios tipográficos

No se puede alterar la familia tipográfica definida en el presente manual.

Alteraciones en la marca

No se puede realizar cambios compositivos en la marca ni sus elementos fuera de las versiones consideradas en este manual.

Alteraciones en la Gama cromática

No se puede alterar de forma individual y/o colectiva la gama cromática de la marca, más allá de las versiones consideradas en este manual.

Enmascarados

No se puede enmascarar el imagotipo salvo en los casos reflejados con anterioridad en este manual.

USOS INCORRECTOS

Junto al Identificador Visual se presenta un sistema gráfico que guiará la elaboración del material necesario en el taller como elementos de cartelería, señalética, anuncios, y todo recurso gráfico necesario.

Las **unidades mínimas de construcción** se presentan a la derecha, **sus proporciones tienen que estar ajustadas a una retícula** cuadrada con densidad variable, según requerimientos. Además, la relación espacial entre diferentes elementos también se recomienda que esté definida según la misma retícula.

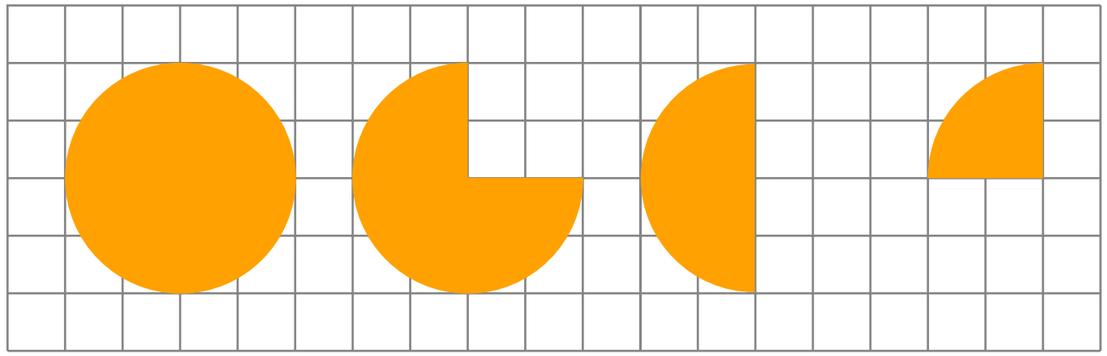
Con estas unidades mínimas se podrá realizar operaciones booleanas como **suma, resta o intersección**.

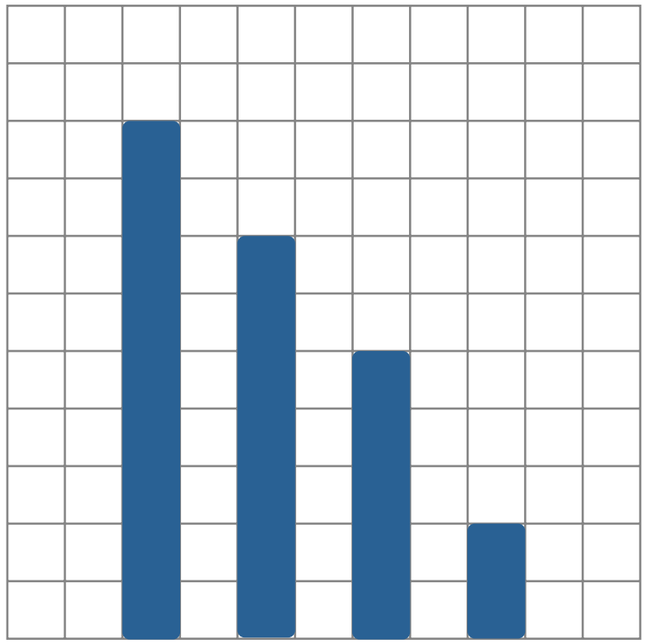
En primer lugar, se establece como unidad mínima un círculo y sus cortes a cuartos.

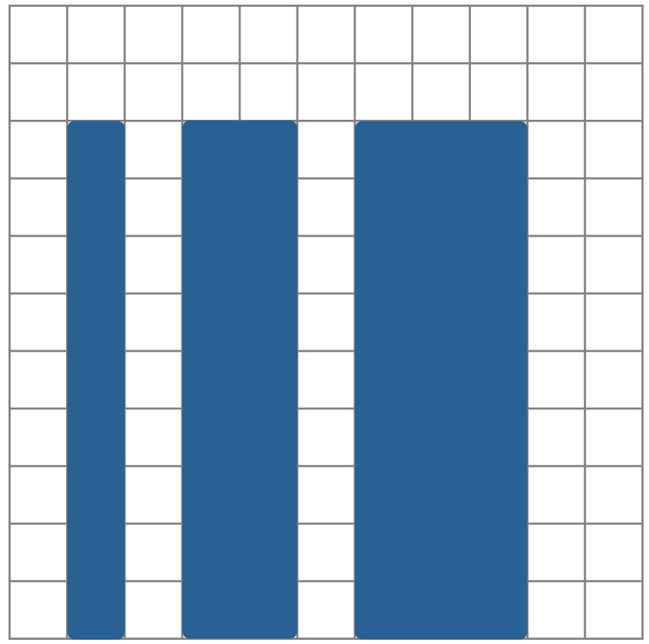
En segundo lugar, un elemento rectangular de esquinas redondeadas con longitud y ancho variable en proporción con la retícula.

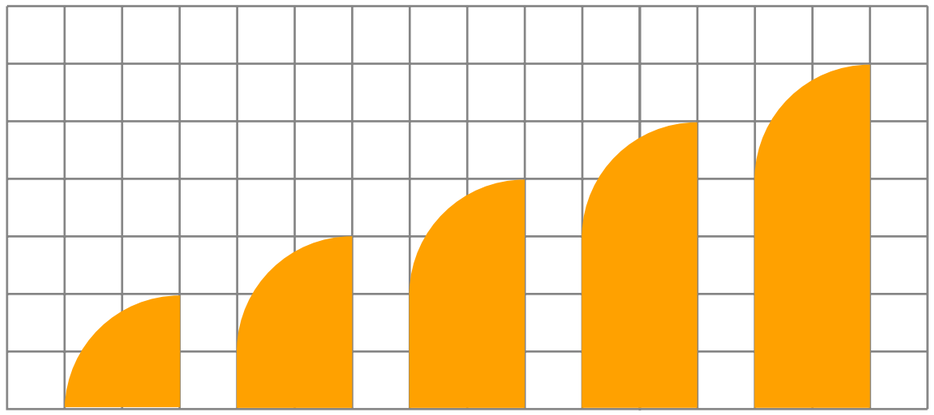
Por último, un elemento híbrido entre el primero y el segundo, el cual puede variar en longitud y en ancho siempre y cuando se mantenga la proporción del cuarto de círculo.

Estos elementos mínimos están **inspirados en el estilo de la Bauhaus, como un guiño a los impulsores del diseño industrial.**





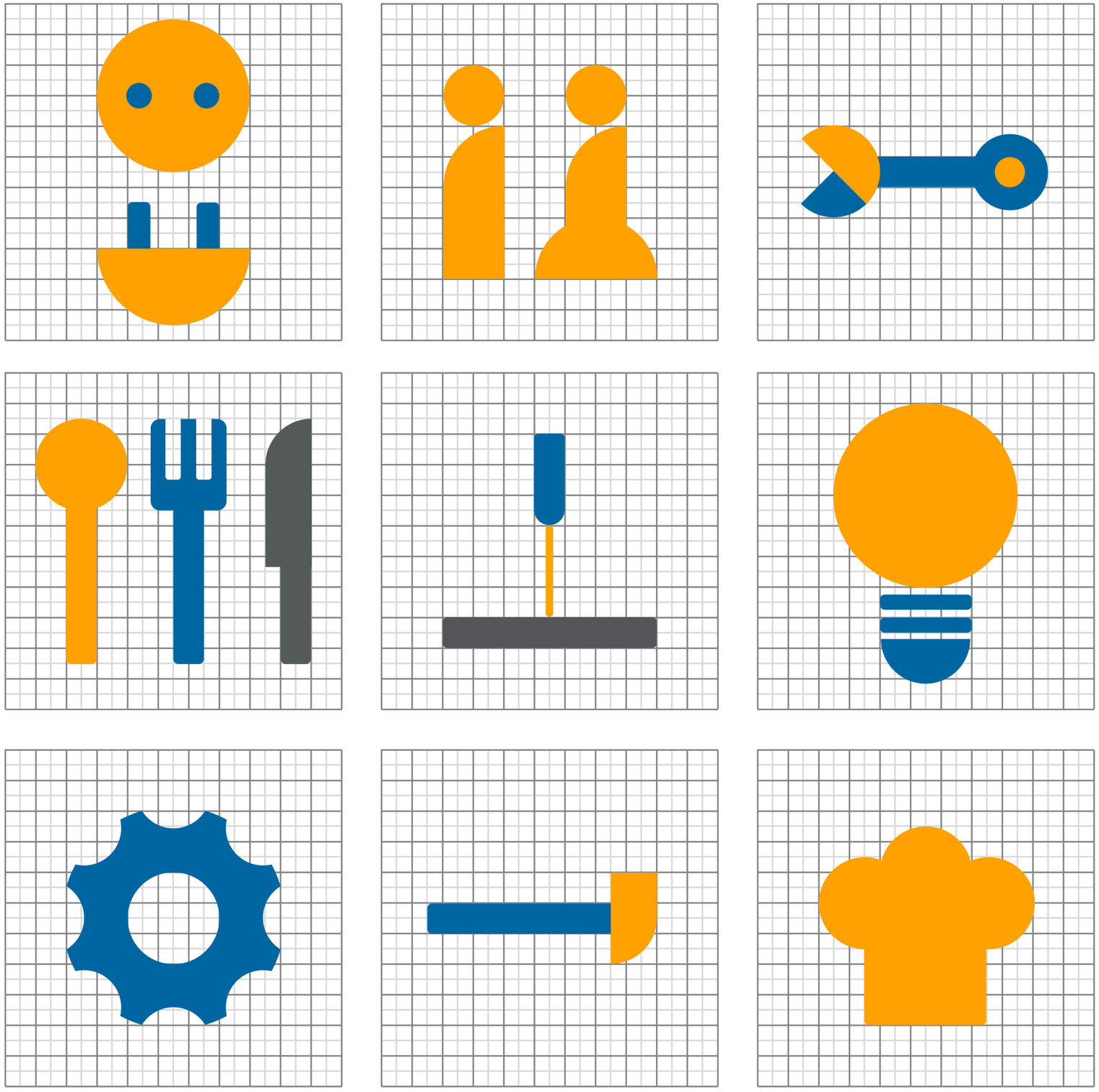


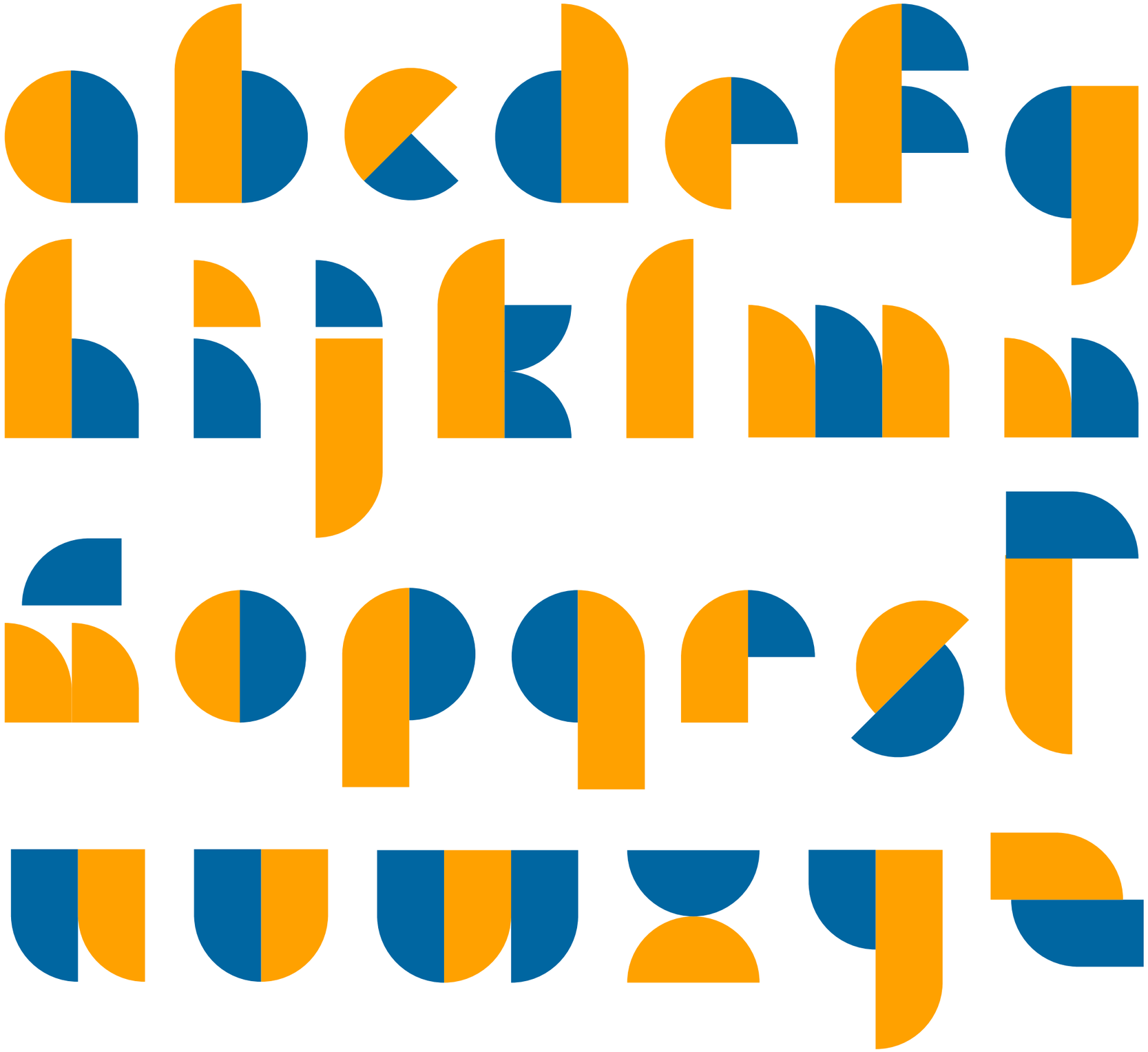


SISTEMA GRÁFICO

Ejemplos de señalética y pictogramas realizados con los elementos mínimos de construcción. De izquierda a derecha y de arriba a abajo:

1. Enchufe
2. Aseos
3. Llave inglesa
4. Cubertería
5. Corte láser
6. Bombilla
7. Engranaje
8. Martillo
9. Gorro de chef





Abecedario realizado con los elementos mínimos de construcción. Destaca la C, a partir de la cual se elabora el imagotipo de la entidad.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Quis ipsum suspendisse ultrices gravida. Risus commodo viverra maecenas accumsan lacus vel facilisis. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

de cocina
de creatividad
de colaboración

"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Quis ipsum suspendisse ultrices gravida. Risus commodo viverra maecenas."
las cocinas
Taller de Ingeniería en Diseño Industrial
ULPGC
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Lorem ipsum.

Como ya se explicaba al exponer el logotipo, con su seudónimo ‘las cocinas’, este nombre da pie a generar una temática en el taller que destaque y le de una posición fuerte en medios digitales como las redes sociales, atrayendo a más usuarios y generando una experiencia divertida.

A la derecha se puede observar dos simulaciones a modo de ejemplo de cómo puede explotarse esta analogía *‘cocina-taller’* en una red social como *‘Instagram’*.

Este ‘lenguaje’ o manera de expresarse que se plantea debe ejecutarse de manera cuidadosa para no acabar haciendo expresiones difíciles de entender.

Es por ello que es fundamental utilizar **analogías simples que se relacionen y entiendan rápidamente.**

Aunque pueda parecer un tema menor, **el éxito de esta temática puede depender de cuestiones como estas.** Si se ejecuta a la ligera y de la manera incorrecta, en vez de ser una analogía que enriquezca las experiencias generadas por el taller, puede parecer un ‘chiste mal pensado’.

REDES SOCIALES

las cocinas

Taller de Ingeniería en Diseño Industrial

Bibliografía de los Anexos

[1] «Servicios», Fab Lab Alicante. http://fablab.ua.es/servicios/ (accedido jul. 09, 2020).

[2] «Fab Lab Barcelona», Servicios. https://fablabbcn.org/machines.html (accedido jul. 09, 2020).

[3] «Fab Lab Barcelona, cursos y eventos». https://fablabbcn.org/events.html (accedido jul. 09, 2020).

[4] «Fab Lab Barcelona concursos». https://fablabbcn.org/projects.html (accedido jul. 09, 2020).

[5] «Instalaciones – Fab Lab ETSIDI». https://fablabetsidi.com/index.php/instalaciones/ (accedido jul. 09, 2020).

[6] «Apertura- Fab Lab ETSIDI». https://fablabetsidi.com/index.php/proyectos/ (accedido jul. 09, 2020).

[7] «Concursos – Fab Lab ETSIDI». https://fablabetsidi.com/index.php/concursos/ (accedido jul. 09, 2020).

[8] «Tarifas – Fab Lab ETSIDI». https://fablabetsidi.com/index.php/tarifas/ (accedido jul. 09, 2020).

[9] «Fab Lab Berlin Machines». https://www.fablab.berlin/explore/machines (accedido jul. 09, 2020).

[10] marta.arco, «Laboratorio de Maquetas — ETSAB Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona — UPC. Universitat Politècnica de Catalunya». https://etsab.upc.edu/es/servicios/laboratorio-de-maquetas (accedido jul. 09, 2020).

[11] «Formularios de Google: crea y analiza encuestas de forma gratuita». https://www.google.es/intl/es/forms/about/ (accedido jul. 09, 2020).