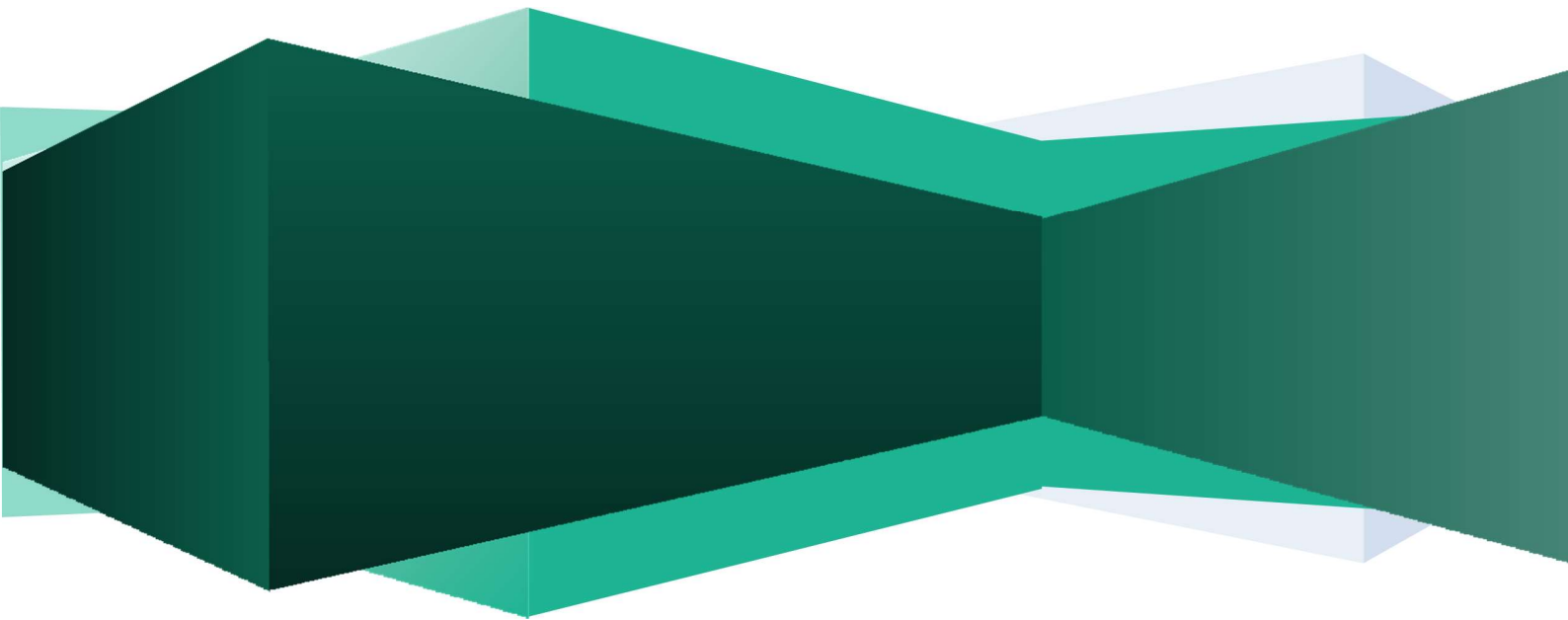


# System Requirements Specification

SyRS

Equipo Mii Dron





## Índice

<b>Histórico del Documento.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>4</b>
1.1. Objetivo .....	4
1.2. Alcance .....	5
1.3. Resumen .....	5
1.3.1. Perspectiva .....	5
1.3.2. Funciones.....	5
1.3.3. Desarrollo .....	5
1.3.4. Empleo de SysML para fijar requisitos.....	5
1.3.5. Elaboración del documento.....	6
1.4. Estructura de los requisitos .....	6
<b>2. Requisitos Funcionales.....</b>	<b>7</b>
2.1. Requisitos Funcionales del Sistema.....	7
2.2. Requisitos Funcionales del Dron .....	8
2.2.1. Requisitos de Hardware .....	8
2.2.2. Requisitos de Software.....	9
<b>3. Requisitos No Funcionales.....</b>	<b>10</b>
3.1. Requisitos de Actuación .....	10
3.2. Requisitos de Calidad .....	10
3.3. Requisitos de Seguridad.....	10



<b>3.4.</b>	<b>Requisitos Legales y Normativa.....</b>	<b>11</b>
<b>3.5.</b>	<b>Requisitos de Sostenibilidad .....</b>	<b>11</b>
<b>4.</b>	<b>Modelos de SysML.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.</b>	<b>Estructura del modelo .....</b>	<b>12</b>
<b>4.2.</b>	<b>Estructura de requisitos del sistema .....</b>	<b>13</b>
<b>4.3.</b>	<b>Requisitos Funcionales del Sistema.....</b>	<b>14</b>
<b>4.4.</b>	<b>Requisitos de Software.....</b>	<b>15</b>
<b>4.5.</b>	<b>Requisitos de Hardware .....</b>	<b>16</b>
<b>4.6.</b>	<b>Requisitos de Actuación .....</b>	<b>17</b>
<b>4.7.</b>	<b>Requisitos de Calidad .....</b>	<b>18</b>
<b>4.8.</b>	<b>Requisitos de Seguridad.....</b>	<b>19</b>
<b>4.9.</b>	<b>Requisitos Legales y de Normativa .....</b>	<b>20</b>
<b>4.10.</b>	<b>Requisitos de Sostenibilidad .....</b>	<b>21</b>
<b>5.</b>	<b>Priorización de los requisitos .....</b>	<b>22</b>



## Histórico del Documento

<b>Título del documento</b>	<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	<b>Revisor</b>
DC SyRS	1.0	19/11/2018	Equipo Mii Dron	Daniel Vicente Rodrigo
DC SyRS	2.0	05/01/2019	Juan Luis Polo	Daniel Vicente Rodrigo
DC SyRS	3.0	20/06/2019	Juan Luis Polo	Juan Luis Polo
DC SyRS	3.1	23/06/2019	Jaime de los Santos	Juan Luis Polo
DC SyRS	3.2	23/06/2019	Juan Luis Polo	Juan Luis Polo Alberto Fernández



# **1. Introducción**

El proceso de definición de los requisitos se encuentra dentro de la etapa de concepción del Ciclo de vida de sistema. La definición de estos requisitos viene establecida por los stakeholders, ya que el sistema tiene como objetivo final cumplir las necesidades y expectativas de los mismos.

Por tanto, es imprescindible la comunicación con los stakeholders y se debe contar con su valoración o control a lo largo de todas las fases del ciclo de vida del sistema. Como desarrolladores del sistema, no se debe perder de vista la funcionalidad final del sistema y la opinión de los usuarios finales, pues todos los sistemas tienen como objetivo mejorar la vida de las personas.

## **1.1. Objetivo**

Este documento pretende identificar las especificaciones requeridas, por parte de los grupos de interés en el proyecto, para el sistema Mii ME3D.

Se han definido como grupos de interés en el proyecto o "stakeholders":

- La Escuela. Al crear un modelo 3D del edificio, podría servir para mantenimiento, planes urbanísticos o de reforma del edificio, publicidad o promoción de la Escuela como institución.
- Ingenia de Videojuegos y Simuladores. Utilizar en un simulador un modelo de la Escuela es un gran aliciente para los proyectos que llevan a cabo. Además, es una forma de colaboración entre proyectos distintos (Ingenia SE e Ingenia Videojuegos) lo que enriquece la formación de los miembros del grupo.



## **1.2. Alcance**

Hasta finalizar el sistema Mii ME3D, o hasta finalizar el curso académico 2018/2019. Además, este documento se irá modificando conforme avance el proyecto añadiendo nuevos requisitos.

## **1.3. Resumen**

### **1.3.1. Perspectiva**

El sistema ha sido concebido para realizar modelos 3D de edificios, particularmente de la Escuela, a partir de un sistema de visión implementado en un dron que sobrevuela de forma autónoma el edificio.

### **1.3.2. Funciones**

Estos modelos permiten evaluar diseños, realizar mantenimientos preventivos de instalaciones, integrar en el sistema final cada una de sus partes e incluso testar o probar el sistema previa construcción.

### **1.3.3. Desarrollo**

Existen numerosas herramientas para la concepción de estos modelos dependiendo del campo de aplicación como pueden ser LabView, Simulink, CAD, etc.

Dichos modelos otorgan una capacidad de mejora en la toma de decisión, bien aplicado mejora el rendimiento del sistema y minimiza tiempos y costes.

### **1.3.4. Empleo de SysML para fijar requisitos**



Se trata de un lenguaje de representación de sistemas derivado de UML, empleado prácticamente solo en la representación de software. El tipo de diagrama a utilizar en SyRS será el SysML de requisitos. La ventaja de SysML es que permite una representación conjunta tanto de hardware como de software, se trata de un lenguaje, una representación estandarizada pero la metodología de diseño y trabajo queda completamente libre al ingeniero.

#### **1.3.5. Elaboración del documento**

La estructura del documento se fundamenta en la norma **ISO/IEC/IEEE 29148-2011**, un estándar internacional que define de qué forma deben implementarse los requisitos y la estructura del documento SySR. Además, este documento está relacionado con el **Concept of Operations (OpsCon)**.

#### **1.4. Estructura de los requisitos**

Los requisitos en los que se basará el funcionamiento y diseño del sistema, se han estructurado según se observa en la siguiente imagen.

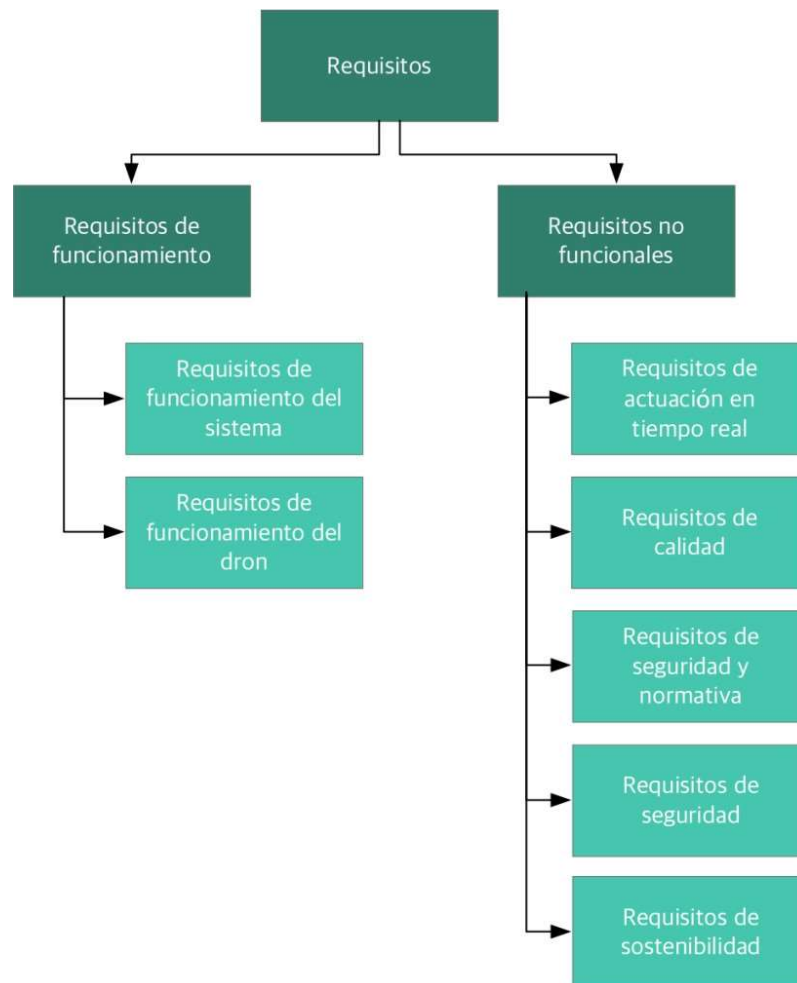


Figura 1. Estructura de los requisitos

## 2. Requisitos Funcionales

### 2.1. Requisitos Funcionales del Sistema

Los requisitos de funcionamiento están directamente relacionados con los requisitos impuestos por los grupos de interés sobre el sistema. Tratan el sistema como un conjunto, no como partes separadas.





El ID de estos requisitos tiene la siguiente nomenclatura: FR.n, siendo n el número del requisito.

## **2.2. Requisitos Funcionales del Dron**

Definen los requisitos del dron como parte del sistema. Se han dividido en dos categorías: software y hardware.

### **2.2.1. Requisitos de Hardware**

Se definen los requisitos referidos únicamente a las partes físicas del dron que se utilizará (Parrot Bebop 2). El hardware necesario para nuestro proyecto consiste básicamente en la cámara empleada en la captura de imágenes para la reconstrucción 3D y el dron encargado de transportar dicha cámara. Así, los requisitos de hardware podrán referirse a uno o ambos elementos.

Dichos requisitos se han dividido en dos categorías principales: requisitos de seguridad y requisitos de funcionamiento, con identificadores H1a y H1b (su relación respecto al requisito principal es de *containment*).

Los identificadores de los requisitos derivados (*derived requirements*) se han determinado numerando a partir de 1, y de izquierda a derecha, cada nivel y separando con puntos los números correspondientes a cada uno de dichos niveles. Así, por ejemplo, el requisito de menor nivel del diagrama es el H1a.2.2.1.1. Por otra parte, aquellos requisitos que son derivados de otros dos, van numerados según un orden de prioridad, es decir, su identificador indica con cuál de los dos requisitos es más importante la relación de derivación.



En cuanto a requisitos de seguridad tenemos tres principales (de los cuales surgen otros derivados): duración de la batería del dron, contaminación acústica producida por el mismo y fijación de la cámara. Respecto al funcionamiento del sistema tenemos, de nuevo, tres requisitos principales: el tamaño del dron (suficiente para el acoplamiento de la cámara), el equipamiento del mismo con la cámara elegida y el cumplimiento de la misma con unas especificaciones mínimas de calidad.

El ID identificativo de estos requisitos es: Hn.

### **2.2.2. Requisitos de Software**

Se definen los requisitos referidos únicamente al código de control del dron y del sistema de visión. La estructura del diagrama de los requisitos de software es, como puede observarse, muy semejante a la seguida para los requisitos de hardware; el criterio seguido al establecer los identificadores de cada requisito fue el mismo en ambos casos.

Los requisitos de software se enfocaron principalmente en asegurar el correcto funcionamiento del sistema y a asegurar la calidad del código empleado. En el primer caso, nos centraríamos en satisfacer las necesidades del cliente, mientras que en el segundo se trata de requisitos para el buen desempeño de las tareas individuales y grupales dentro del equipo Mii Dron.

En cuanto al funcionamiento del sistema los principales requisitos establecidos atañen al planeamiento del vuelo, la comprobación del software empleado mediante simulaciones y la reconstrucción 3D. Por otra parte, respecto a la calidad del código se estableció como requisitos principales que éste sea legible, flexible y reutilizable.

El ID identificativo de estos requisitos es: Sn.



## **3. Requisitos No Funcionales**

### **3.1. Requisitos de Actuación**

Reúnen todos los requisitos relacionados con el funcionamiento del sistema en tiempo real. También indican el valor crítico de los parámetros relacionados con el funcionamiento del sistema (velocidad, ruido, tiempo de duración de la batería...)

El ID de estos requisitos tiene la siguiente nomenclatura: PR.n, siendo n el número del requisito.

### **3.2. Requisitos de Calidad**

Los requisitos de calidad establecen los parámetros admisibles de operación. Están relacionados con los requisitos de usabilidad o calidad de uso, orientados a posibilitar un uso sencillo del sistema por parte de los stakeholders.

El ID de estos requisitos tiene la siguiente nomenclatura: Cn.

### **3.3. Requisitos de Seguridad**

Se definen los requisitos, tanto relacionados con la facilidad de manipulación y acceso al sistema, como de seguridad operacional del mismo y de su entorno, incluyendo factores de protección frente a posibles accidentes.

El ID de estos requisitos tiene la siguiente nomenclatura: GS<sub>n</sub>.



### **3.4. Requisitos Legales y Normativa**

Recogen las políticas y regulaciones externas que afectan al funcionamiento del dron y limitan su operación. Están basados principalmente en la regulación española para los UAV.

El ID de estos requisitos tiene la siguiente nomenclatura: Nn.

### **3.5. Requisitos de Sostenibilidad**

El planteamiento de los requisitos de sostenibilidad se ha realizado en función de las exigencias pedidas por parte de los profesores de este módulo. Se ha dado importancia al estudio de ciclo de vida en la producción de un dron por si fuera necesario realizarlo a la hora de elegir aquél cuyos materiales y proceso productivo sea menos contaminante, el impacto ambiental y social del dron a lo largo de su vida útil y por ultimo satisfacer algunas de las ODS promovidas.

El ID identificativo de estos requisitos es: SRn.



## 4. Modelos de SysML

### 4.1. Estructura del modelo

El modelo consta de la siguiente estructura en SysML:

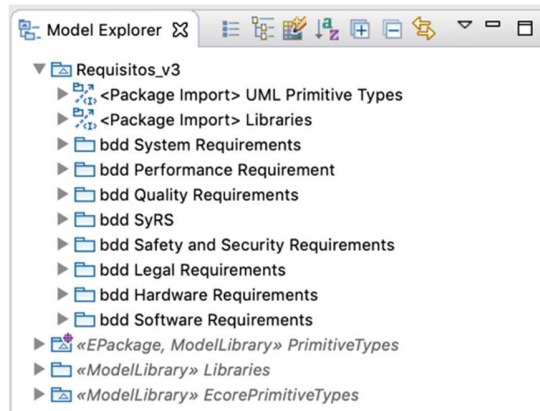


Figura 1. Estructura del modelo en SysML

El paquete llamado SyRS contiene la estructura general de los requisitos.

Cada uno de los paquetes de requisitos tiene una estructura como la que se muestra en la siguiente figura, y lleva asociado un diagrama en SysML:

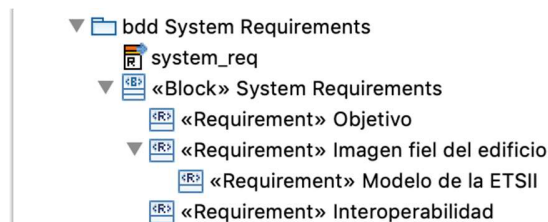
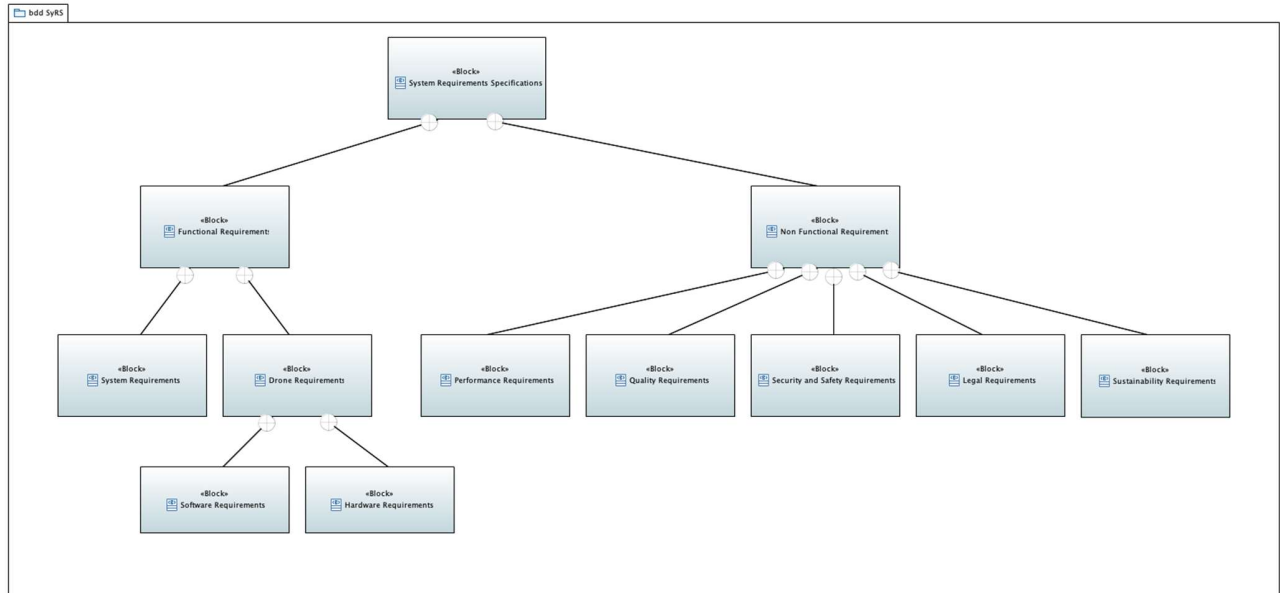


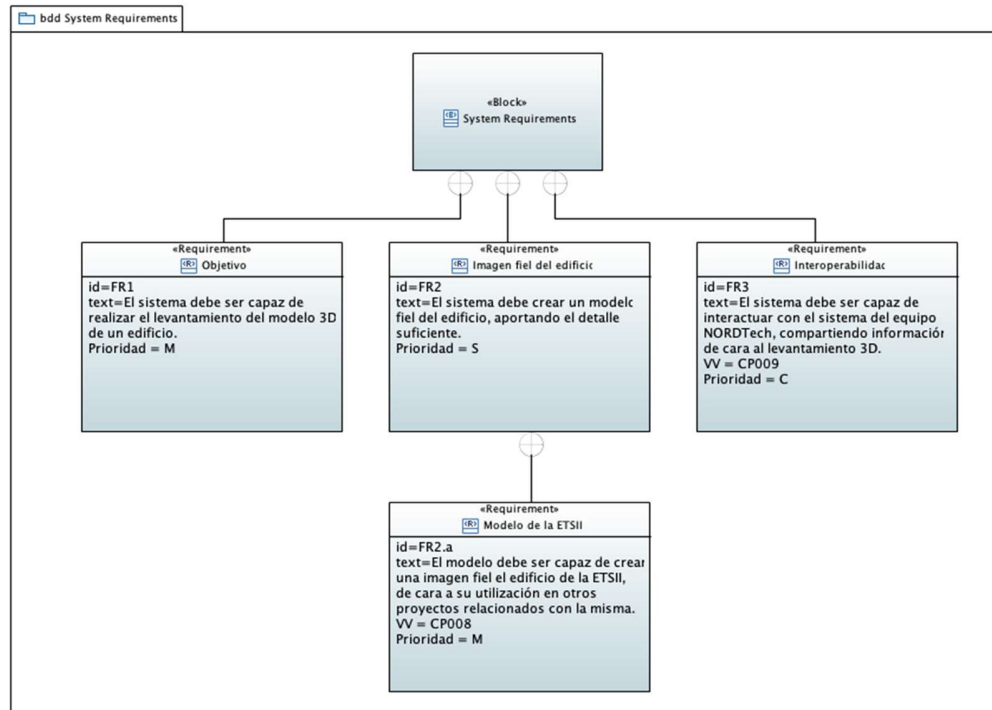
Figura 2. Contenido del paquete BDD System Requirements



## 4.2. Estructura de requisitos del sistema

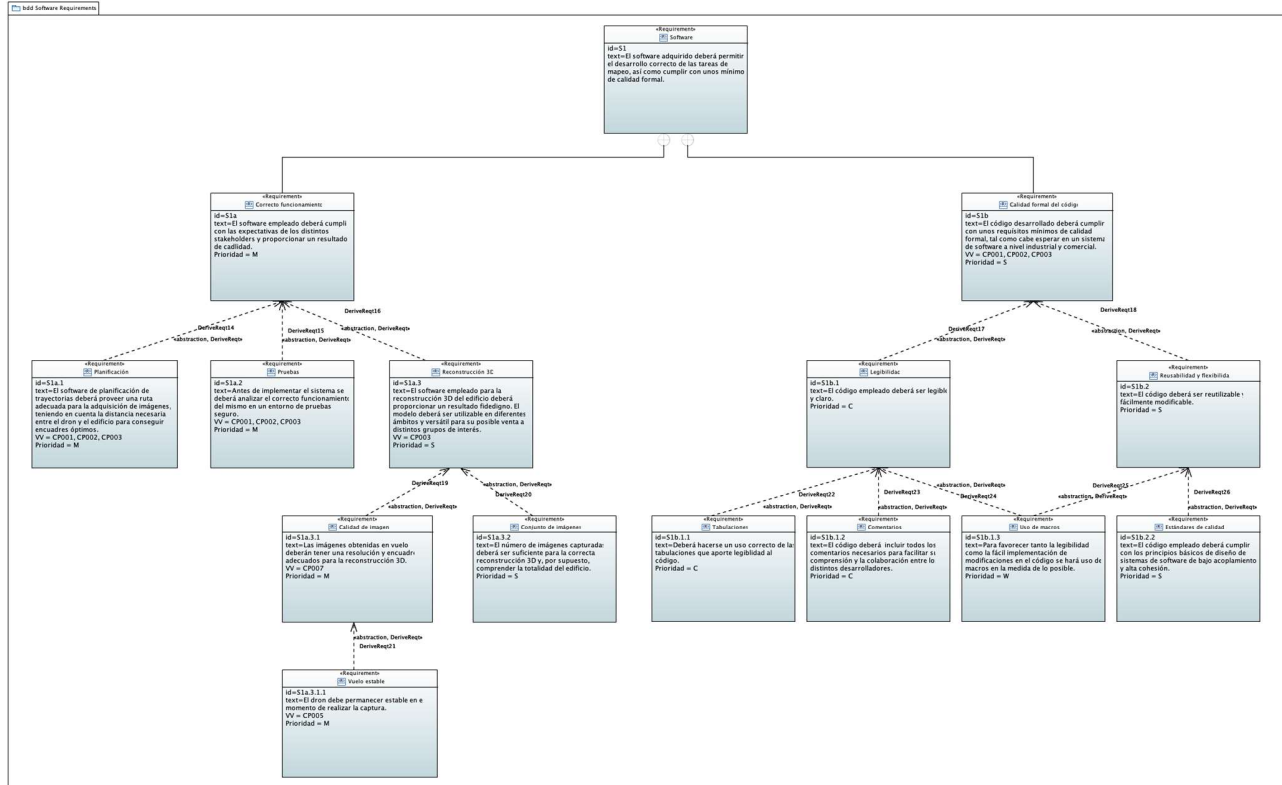


### 4.3. Requisitos Funcionales del Sistema





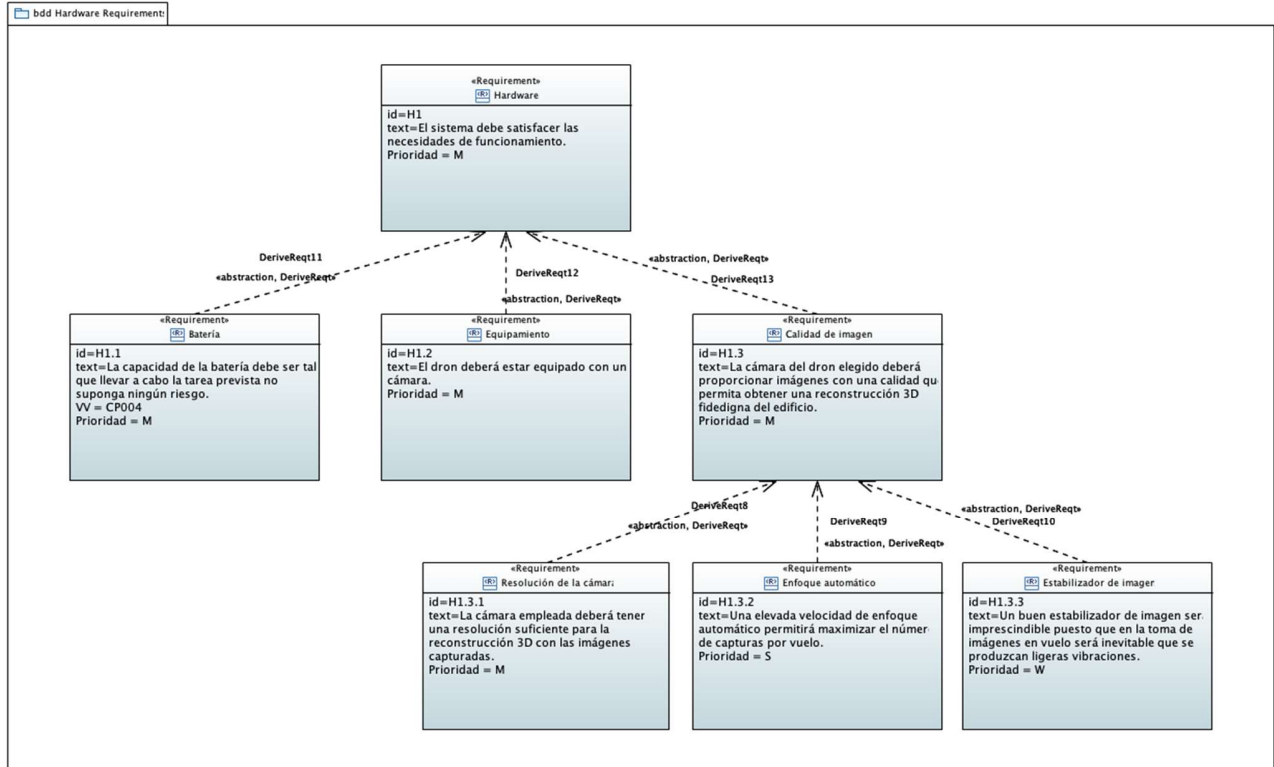
## 4.4. Requisitos de Software





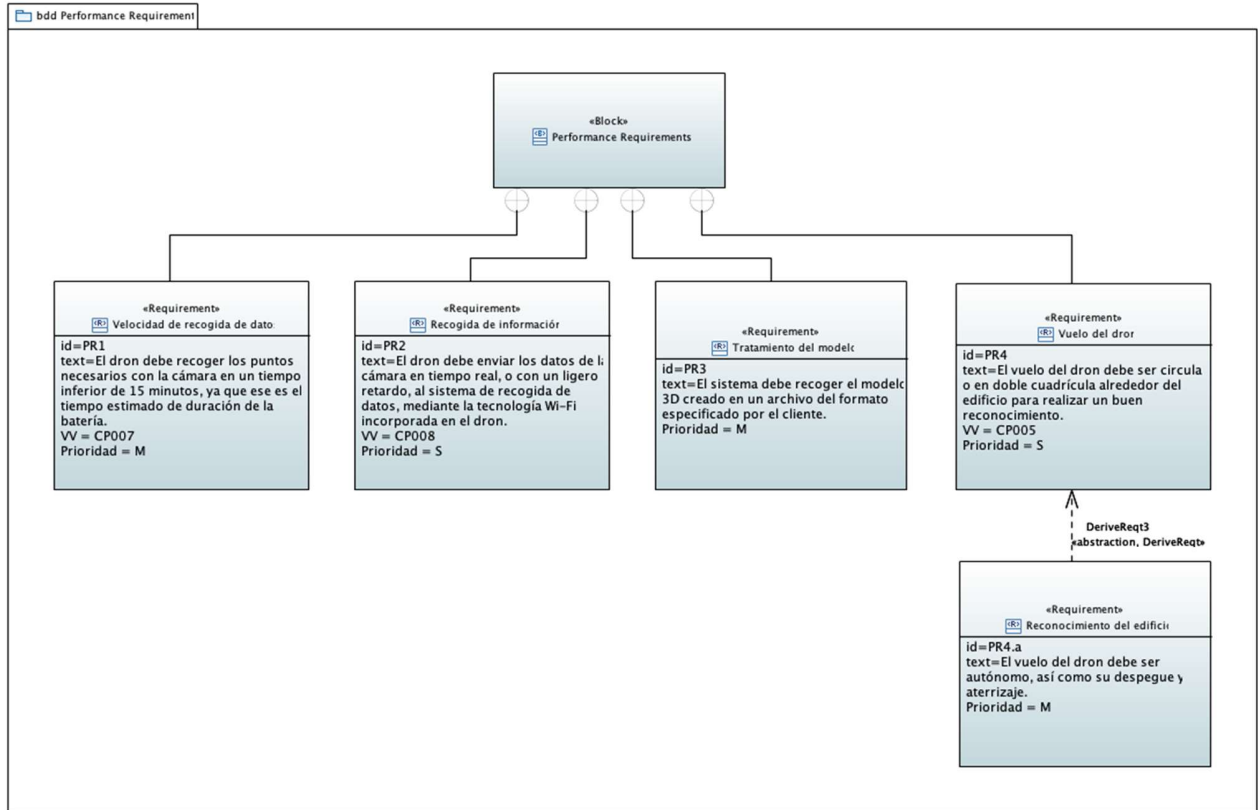


## 4.5. Requisitos de Hardware



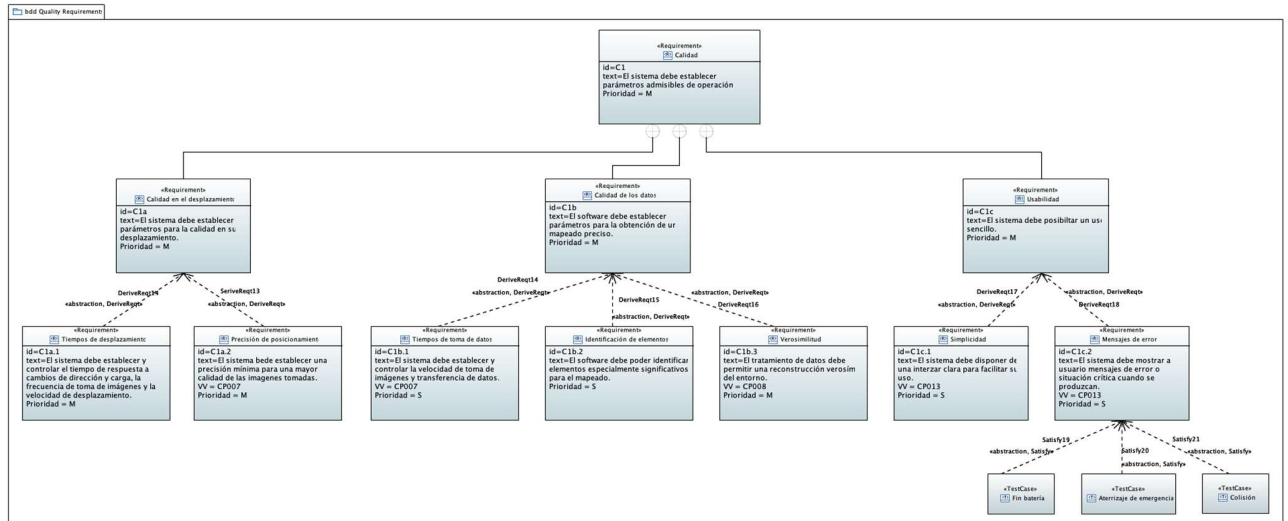


## 4.6. Requisitos de Actuación



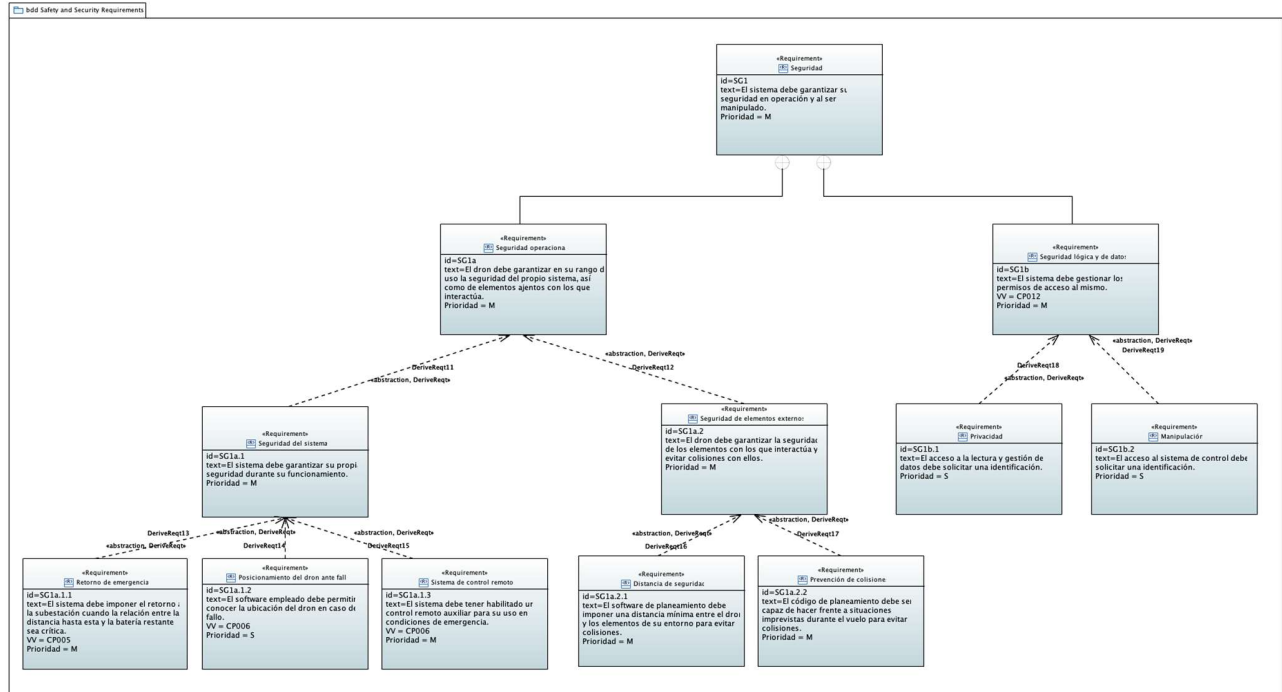


## 4.7. Requisitos de Calidad



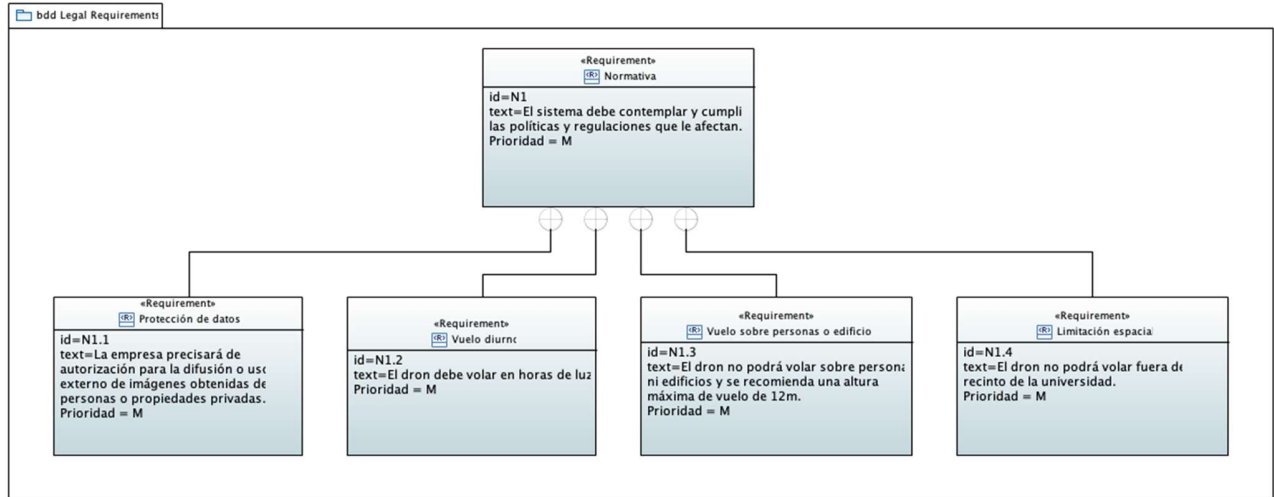


## 4.8. Requisitos de Seguridad



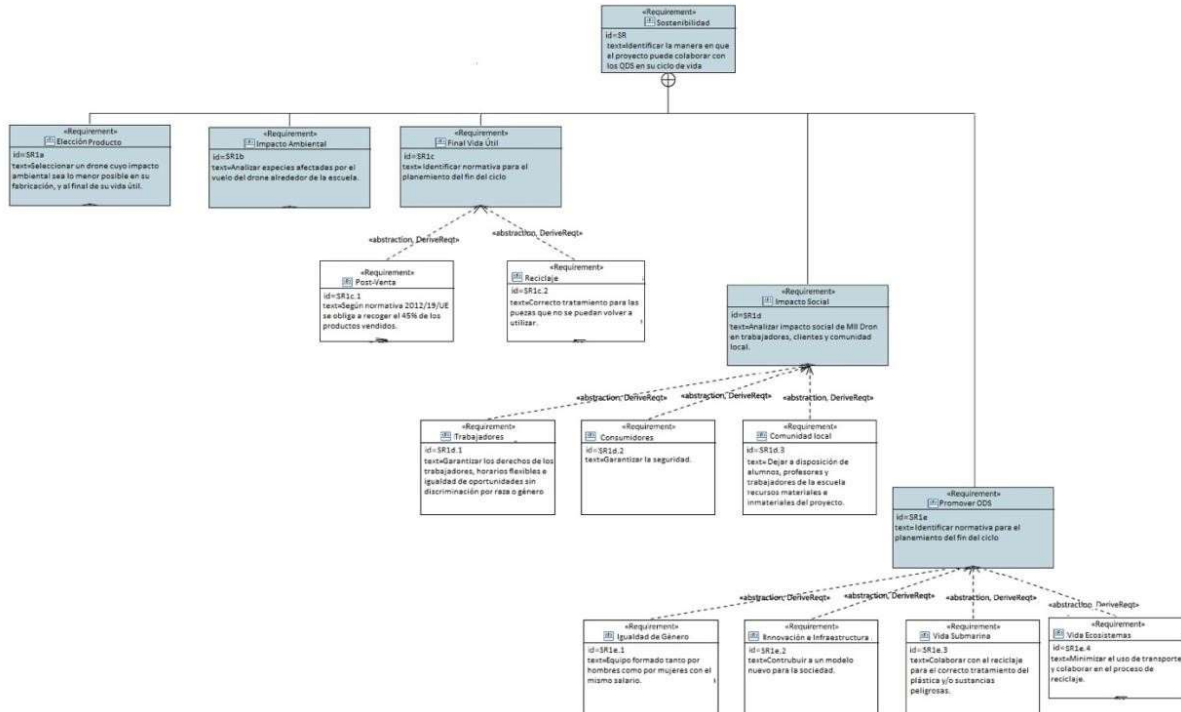


## 4.9. Requisitos Legales y de Normativa





## 4.10. Requisitos de Sostenibilidad





## **5. Priorización de los requisitos**

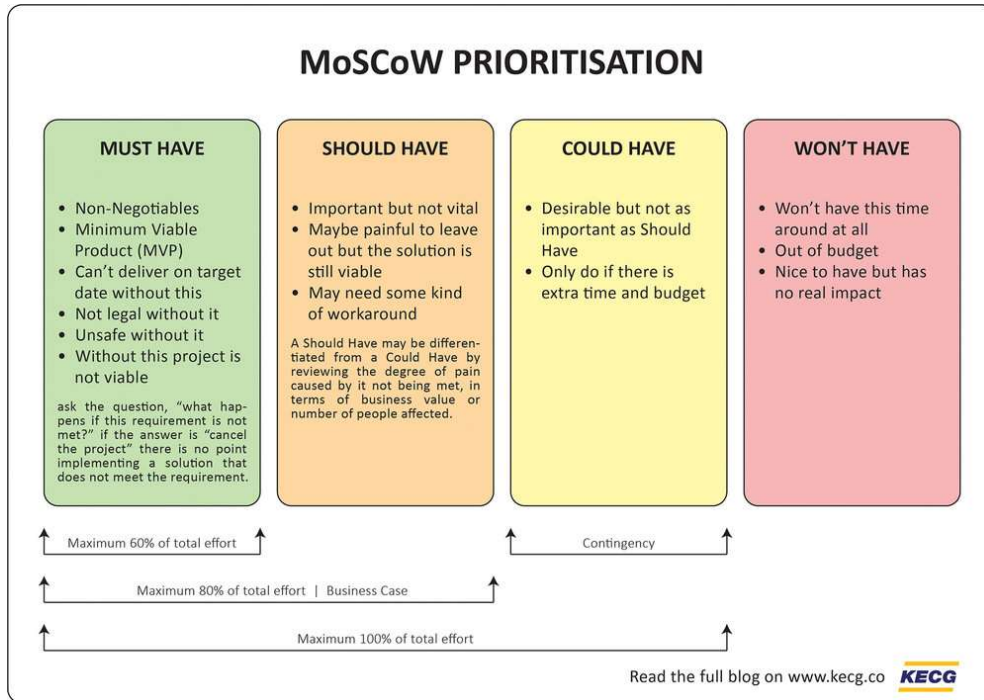
En este apartado se explica la priorización de los requisitos. Esta jerarquización está basada en su complejidad y el nivel de importancia que representan en el proyecto. Para ello, se han definido una serie de niveles:

**MUST (M):** Requisitos totalmente imprescindibles. Si no se cumplen, el proyecto no puede salir adelante.

**SHOULD (S):** Requisitos importantes, pero no vitales. Afectan significativamente al valor del producto final.

**COULD (C):** Requisitos deseados, pero con un impacto reducido. A llevar a cabo únicamente si se dispone de tiempo y presupuesto sobrante.

**WON'T (W):** Requisitos que no se cumplirán por, o estar fuera de presupuesto, o no tener un impacto real en el producto.



Priorización de Requisitos			
Block	ID	TITLE	PRIORITY LEVEL (M,S,C,W)
System	FR1	Objetivo	M
	FR2	Imagen fiel del edificio	S
	FR2.a	Modelo de la ETSII	M
	FR3	Interoperabilidad	C





Software	S1a	Correcto funcionamiento	M
	S1a.1	Planificación	M
	S1a.2	Pruebas	M
	S1a.3	Reconstrucción 3D	S
	S1a.3.1	Calidad de imagen	M
	S1a.3.1.1	Vuelo estable	M
	S1a.3.2	Conjunto de imágenes	S
	S1b	Calidad formal del código	S
	S1b.1	Legibilidad	C
	S1b.1.1	Tabulaciones	C
	S1b.1.2	Comentarios	C
	S1b.1.3	Uso de macros	W
	S1b.2	Reusabilidad y flexibilidad	S
	S1b.2.2	Estándares de calidad	S
Hardware	H1	Hardware	M
	H1.1	Batería	M
	H1.2	Equipamiento	M



	H1.3	Calidad de imagen	M
	H1.3.1	Resolución de cámara	M
	H1.3.2	Enfoque automático	S
	H1.3.3	Estabilizador de imagen	W
<b>Performance</b>	PR1	Velocidad de recogida de datos	M
	PR2	Recogida de información	S
	PR3	Tratamiento del modelo	M
	PR4	Vuelo del dron	S
	PR4.a	Reconocimiento del edificio	M
<b>Quality</b>	C1	Calidad	M
	C1a	Calidad en el desplazamiento	M
	C1a.1	Tiempos de desplazamiento	M
	C1a.2	Precisión de posicionamiento	M
	C1b	Calidad de los datos	M
	C1b.1	Tiempos de toma de datos	S
	C1b.2	Identificación de elementos	S
	C1b.3	Verosimilitud	M



	C1c	Usabilidad	M
	C1c.1	Simplicidad	S
	C1c.2	Mensajes de error	C
<b>Security and Safety</b>	SG1	Seguridad	M
	SG1a	Seguridad operacional	M
	SG1a.1	Seguridad del sistema	M
	SG1a.1.1	Retorno de emergencia	M
	SG1a.1.2	Posicionamiento del dron ante fallo	S
	SG1a.1.3	Sistema de control remoto	M
	SG1a.2	Seguridad de elementos externos	M
	SG1a.2.1	Distancia de seguridad	M
	SG1a.2.2	Prevención de colisiones	S
	SG1a	Seguridad lógica y de datos	M
	SG1b.1	Privacidad	S
	SG1b.2	Manipulación	S
<b>Legal</b>	N1	Normativa	M



	N1.1	Protección de datos	M
	N1.2	Vuelo diurno	M
	N1.3	Vuelo sobre personas o edificios	M
Sustainability	SR	Sostenibilidad	M
	SR1a	Elección Producto	S
	SR1b	Impacto Ambiental	C
	SR1c	Final Vida Útil	M
	SR1c.1	Post-Venta	M
	SR1c.2	Reciclaje	M
	SR1d	Impacto Social	M
	SR1d.1	Trabajadores	M
	SR1d.2	Consumidores	M
	SR1d.3	Comunidad local	C
	SR1e	Promover ODS	M
	SR1e.1	Igualdad de Género	M
	SR1e.2	Renovación e Infraestructura	C
	SR1e.3	Vida Submarina	C



SR1e.4

Vida Ecosistemas

W

El porcentaje de niveles de priorización de los requisitos sería el mostrado en la siguiente distribución:

