

Plan Director colegio mayor Hernando Colón

Implantación de metodología y estructura documental en un plan director



Autor: Miguel Rincón Segura

Grupo: 12

Tutores: Dr.D.Miguel Ángel León Muñoz
Dr.D.Francisco Javier Guevara García

Curso 2020/2021
1ª Convocatoria Junio

Índice.

Agradecimientos	5
Resumen/Abstract	6
1. Introducción	8
2. Justificación del tema elegido	9
3. Objetivos	10
3.1.1. Estudio pormenorizado de las actuaciones realizadas en el edificio.	10
3.1.2. Análisis de los estudios realizados sobre el edificio.	10
3.1.3. Determinar la planificación estratégica de gestión del inmueble.	10
3.1.4. Determinación de herramientas y recursos humanos.	10
4. Estado de la cuestión	12
4.1. El colegio mayor Hernando Colón	12
4.1.1. ¿Qué es un colegio mayor?	12
4.1.2. El colegio mayor Hernando Colón:	13
4.2. Descripción del inmueble	15
4.2.1. Descripción general	15
Planta semisótano.....	19
Planta baja	20
Primera planta y segunda planta:	21
Tercera planta	21
4.3. Intervención en un edificio de titularidad pública	22
4.4. El ciclo de vida de un edificio	30
4.5. Herramientas para la gestión de un proyecto de edificación	35
4.5.1. Herramientas de análisis y desarrollo gráfico	35
4.5.2. Otras herramientas de gestión	40
4.6. Plan Director como documento base	43
4.6.1. Plan Director: Definición y uso	43
4.6.2. Aporte del Plan Director a la Edificación	44
4.6.3. Normativa referente al Plan Director	44
4.6.4. Estructura de un Plan Director	44
4.6.5. Inclusión del método BIM en un Plan Director.....	45
4.7. El Project Management	46
4.7.1. Definición del término Project Management	46
4.7.2. La figura del Project Manager	47
4.7.3. Funciones del Project Manager	47
4.7.4. Perfil de un Project Manager.....	48
4.7.5. El Project Manager en la Construcción.....	49

5. Metodología	51
5.1. Fase analítica	51
5.1.1. Estudio pormenorizado de las actuaciones realizadas en el edificio.	51
5.1.2. Análisis de los estudios realizados sobre el edificio.	52
5.2. Fase experimental	52
5.2.1. Praxis profesional.	52
5.2.2. Visión global y Project Management	52
5.2.3. Actualización del modelo BIM	53
5.2.4. Planificación estratégica del centro.....	53
5.3. Redacción del plan director	54
6. Fase analítica.	56
6.1. Modelo de clasificación de actuaciones.....	56
6.2. Estudio de las actuaciones realizadas en el edificio.....	59
6.2.1. Actuaciones llevadas a cabo en 2020	59
6.2.2. Actuaciones llevadas a cabo en 2019	60
6.2.1. Actuaciones llevadas a cabo en 2018	61
6.3. Análisis de los estudios realizados sobre el edificio.....	62
7. Fase experimental.	64
7.1.1. Praxis profesional.	64
7.1.2. Proceso de actualización del modelo BIM.....	65
7.1.3. Redacción del programa de necesidades.	66
7.1.4. Estimación económica de las actuaciones y proyectos.	68
7.1.5. Estimación temporal de las actuaciones.	70
7.1.6. Definición del plan de prioridades.....	73
8. Plan Director del colegio mayor Hernando Colón.....	81
8.1. Introducción.....	82
8.2. Justificación	83
8.2.1. Obsolescencia de materiales.	83
8.2.2. Obsolescencia de las zonas de servicio.	85
8.2.3. Disfunciones y demanda de espacios.....	86
8.2.4. Disparidad estética entre zonas.	87
8.2.5. Obsolescencia de instalaciones.	89
8.2.6. Mejora continua.	90
8.2.7. Sistema de comunicación mecánico insuficiente	91
8.2.8. Deficiencia energética del edificio.....	92
8.3. Análisis y usos	93
8.3.1. Organización general por plantas.....	93
8.4. Principios generales y gestión del plan director	97

8.5.	Propuestas de intervenciones más significativas	98
8.5.1.	Rehabilitación de la capilla	98
8.5.2.	Rehabilitación del comedor.....	100
8.5.3.	Rehabilitación la cocina.	101
8.5.4.	Reforma integral de la tercera planta. Zona investigadores	104
8.5.5.	Reforma integral de la tercera planta. Zona Estudiantes.	105
8.5.6.	intervención en la cubierta inclinada central del edificio. aislamiento y cambio de revestimiento	105
8.5.7.	Rehabilitación del Salón de Actos.....	106
8.5.8.	Implantación de un ascensor que mejore la comunicación interior del edificio.....	107
8.5.9.	Ampliación del gimnasio con la antigua sala de calderas.....	108
8.5.10.	Reforma integral de la sala de biblioteca.	109
8.5.11.	Sustitución de la instalación eléctrica del núcleo de escaleras y gran parte de la planta baja y planta sótano que aún no ha sido renovada.....	109
8.5.12.	Implantación de sistema de monitorización para riego centralizado.	109
8.5.13.	Reforma integral del núcleo principal de escaleras.....	110
8.5.14.	Reforma parcial de estancias planta sótano.....	112
8.5.15.	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal del centro (Escaleras y pasillos).....	113
8.5.16.	Intervenciones de mejora y mantenimiento en zonas de almacenaje interiores y anexos (almacén de mantenimiento, ogicit, archivo, almacén de limpieza...)	114
8.6.	Plan de prioridades	115
8.7.	Red actividades en el nudo (AON)	116
8.8.	Diagrama GANTT.....	117
8.9.	Estimación de presupuesto	118
8.10.	Planos	118
9.	Conclusiones.....	119
10.	Futuras líneas de trabajo.....	120
11.	Referencias.	121
12.	Índice de tablas.....	124
13.	Índice de gráficos	125
14.	Índice de imágenes	126
15.	Anexo N.º 1 Planos.....	129

Agradecimientos

Este trabajo de fin de grado es la cumbre de una de las etapas más importantes de mi vida. Como si de una competición de ciclismo se tratase, a lo largo de esta carrera, he encontrado tramos con pendiente negativa que me han hecho rodar cómodo, llanos donde la intensidad ha sido controlada y puertos de montaña que habrían sido imposible culminar sin el ánimo de personas que, por diferentes motivos, Dios ha cruzado en mi camino. A todas estas personas quiero agradecer la desinteresada ayuda que han prestado para conmigo, especialmente a:

Mis padres Joaquín e Isabel por su incondicional amor en todos los momentos de mi vida.

Mi hermano por iluminarme desde la lejanía con su llama incombustible.

También creo que es buen momento de reconocer el apoyo eterno de mis tíos Ani, Inmaculada, María José, Federico, y José Antonio y mis primos, Fede, Pablo e Inmaculada.

Por otro lado, me llena de orgullo mencionar a Isa, Pepe y Paco; Mis terapeutas. Ellos, junto a todos los compañeros de Instituto Galeno han hecho que llegar a este punto haya sido posible.

Finalmente quiero dar las gracias a todos los profesores de la ETSIE de la Universidad de Sevilla, especialmente al equipo de instalaciones I y II, a Miguel León por su dedicación en este trabajo y en mi quehacer diario y a Rafael Serrano por acogerme y aconsejarme siempre que lo he necesitado.

A todos ellos y a tantos otros que han navegado a mi lado Gracias.

Resumen/Abstract

El presente TFG, está centrado principalmente en la redacción del Plan Director del colegio mayor Hernando Colón.

Uno de los avatares más importantes que se encuentran durante la investigación sobre esta materia y al que hace frente en este estudio es la falta de estructura documental normalizada que existe en la actualidad sobre los planes directores.

Para dar solución a este problema, se propone sistematizar el proceso de redacción de este tipo de documentos.

La primera fase de esta sistematización consiste en dos ejercicios fundamentales:

Por un lado, el estudio de las actuaciones realizadas sobre el edificio para el que se propone implantar una metodología de clasificación de actuaciones que ayude a conocer el estado actual del inmueble y que a su vez ofrezca datos económicos y temporales que se tomarán como guía a la hora de programar las actuaciones recogida en el plan director.

Por otro lado, el análisis de los estudios realizados sobre el edificio será una fuente de información importantísima que además de nutrir al técnico redactor de conocimientos acerca del inmueble, le ofrecerá numerosas ideas sobre las necesidades a cubrir por el plan director.

La segunda fase de este proceso de sistematización consiste en recabar información procedente de todos los integrantes en la estructura del edificio en estudio (usuarios, personal de servicio y responsables) para poder redactar un listado de necesidades coherente y fiel a la verdadera demanda del inmueble.

El proceso de sistematización concluye con la propuesta de un plan de prioridades programado sobre una línea temporal detallada con ayuda de la tecnología más actual.

Esta tecnología no solo resulta útil para la redacción teórica del documento, sino que también es una herramienta clave para la ejecución y control de este.

Otro punto interesante del trabajo reside en la propuesta de inclusión de la metodología de dirección integral de proyectos de construcción en un documento director personificada en la figura del project manager, encargado de gestionar el plan director desde su redacción hasta llegar a restaurar el periodo de vida útil del edificio.

Con todo esto, el presente trabajo de fin de grado aprovecha la redacción del plan director de un edificio concreto para la implantación teórica de un modelo de redacción sistematizada. Este proceso, aporta una herramienta que simplificará el trabajo de los técnicos redactores de cualquier plan director, por lo que puede resultar muy útil en los años venideros debido a la antigüedad del parque inmueble de nuestro país en la actualidad.

This TFG is mainly focused on the drafting of the Master Plan of the Hernando Colon residence hall.

One of the most important vicissitudes encountered during research on this matter and which is addressed in this study is the lack of a standardized documentary structure that currently exists on master plans.

To solve this problem, it is proposed to systematize the process of writing this type of document.

The first phase of this systematization consists of two fundamental exercises:

On the one hand, the study of the actions carried out on the building for which it is proposed to implement a methodology for classifying actions that helps to know the current state of the property and that in turn

offers economic and temporal data that will be taken as a guide to when scheduling the actions included in the master plan.

On the other hand, the analysis of the studies carried out on the building will be a very important source of information that, in addition to nurturing the technical writer of knowledge about the property, will offer numerous ideas about the needs to be covered by the master plan.

The second phase of this systematization process consists of collecting information from all the members of the structure of the building under study (users, service personnel and managers) in order to draw up a list of needs that is coherent and faithful to the true demand of the property.

The systematization process concludes with the proposal of a priority plan programmed on a detailed time line with the help of the most current technology.

This technology is not only useful for the theoretical writing of the document, but it is also a key tool for its execution and control.

Another interesting point of the work resides in the proposal of inclusion of the methodology of integral management of construction projects in a director document personified in the figure of the project manager, in charge of managing the master plan from its drafting until reaching the restoration of the life period useful of the building.

With all this, this final degree project takes advantage of the drafting of the master plan of a specific building for the theoretical implementation of a systematized drafting model. This process provides a tool that will simplify the work of the technical writers of any master plan, so it can be very useful in the coming years due to the age of the real estate in our country today.

1. Introducción.

“La arquitectura debe de hablar de su tiempo y su lugar, y a la vez, anhelar la eternidad.” [1]

Esta frase del arquitecto canadiense Frank Gehry, a priori simple, deja latente el interés longevo de una edificación cuando esta es proyectada. El matiz de la afirmación puede tornarse en una idea más compleja si se plantea lo siguiente: ¿Cómo puede alcanzar la eternidad una construcción, respetando la personalidad propia con la que nació y a su vez mantener funcionalidad y adaptación a las exigencias y demandas actuales?

En el sector de la edificación la eternidad no se trata como una simple patente filosófica. Contemplar esto desde un punto de vista técnico, significa realizar numerosos estudios y análisis de datos que permitan desarrollar metodologías y patrones que respondan de manera satisfactoria todas estas cuestiones a fin de lograr materializar la perpetuidad de la edificación.

Toda construcción pasa por un conjunto de estados que abarcan desde su concepción hasta su eliminación o rehabilitación, a esto se le conoce como ciclo de vida de un edificio.

En la actualidad se establecen numerosas herramientas, métodos y mecanismos destinados a prolongar la vida útil de un inmueble: la normativa vigente, el mantenimiento, las pequeñas intervenciones, las obras de adecuación, etc. Pero, aunque el fin justifique la causa, utilizar estos recursos individualmente o tratar cada vicisitud como un tema aislado, es multiplicar de manera exponencial el riesgo a caer en el error de perder la armonía, idiosincrasia y espíritu con el que se creó la obra.

La planificación constituye una acción cotidiana de las instituciones como vía para abordar los retos que plantea un contexto social, económico e institucional cambiante. Ello supone concebir la planificación no sólo como instrumento técnico y administrativo, sino como recurso necesario para reforzar la interacción entre instituciones y entre éstas y el resto de la sociedad.[2]

Establecer el nexo de unión entre los conceptos Ciclo de vida de un edificio y planificación es la intención principal de un plan director. Este documento *“sirve como base para el desarrollo de varios proyectos dentro del mismo régimen, generalmente por fases. El plan delimita el alcance de las propuestas a medio, largo plazo y resulta útil como herramienta de estudio económico y gestión de recursos.”*[3]

En este Proyecto de fin de grado se desarrollará el caso práctico de redacción del plan director de un edificio público, para ello se realizarán una serie de estudios que arrojarán los datos necesarios para proponer y programar determinadas actuaciones destinadas a prolongar la vida útil del edificio.

2. Justificación del tema elegido.

Desde su inauguración en 1948, hasta la actualidad, el colegio mayor Hernando Colón de la Universidad de Sevilla, ha sido sometido a un uso continuo e intenso. Como consecuencia de esta intensidad, y buscando no caer en la obsolescencia, se han ejecutado numerosas actuaciones, reformas y rehabilitaciones de distinta índole y envergadura.

El conjunto de intervenciones realizadas a lo largo del tiempo ha respetado en general el proyecto inicial, pues aun modificando el trazado interior original del edificio, no ha supuesto una alteración estética significativa. Esto se debe a que todas las actuaciones han seguido siempre la misma línea.

Desde 2019 fecha en la que realice las primeras practicas extracurriculares en la ejecución de unas obras de rehabilitación de parte del edificio, he conocido el inmueble y la visión estratégica de actuaciones que tiene la organización a corto, medio y largo plazo. De todo esto nace la idea principal que justifica la elección del tema de este Proyecto Fin de Grado:

Redactar el **plan director del edificio** que sea la línea maestra, con contenidos suficientes y necesarios para iluminar, vertebrar y articular cuantas iniciativas, inversiones o intervenciones se vayan a realizar en el futuro.

Este plan asegurará que las próximas intervenciones, sigan en la misma línea que todas actuaciones ejecutadas hasta la fecha y que a pesar de los cambios estratégicos del centro, el proceso de restaurar la vida útil del inmueble no se modifique ni siga otros derroteros.

También se pretende difundir, fomentar y reforzar la competencia para redactar este tipo de documentos que adquieren los Graduados en Edificación

Otro de los motivos que justifica el tema elegido para este PFG es atracción personal que siento desde hace mucho tiempo por la planificación y organización (y las herramientas y mecanismos para alcanzar tal fin) de cualquier actividad o suceso en un marco temporal acotado. Pese a mi bisoñez profesional, no es descabellado pensar que trabajar de manera eficiente estos dos conceptos, independientemente de los avatares con los que nos podemos encontrar a lo largo de un proceso, además de aportar confianza personal y colectiva, lleva implícito el sello de garantía de éxito en cualquier proyecto.

3. Objetivos.

Alvar Aalto declaró: “La arquitectura pertenece a la cultura, no a la civilización.”

Por tanto, nuestra obligación como sociedad es respetar la creación y devolverle todo lo que ella demande en reconocimiento al servicio prestado, como hijo que cuida de su padre cuando este envejece.

Con el propósito de materializar el párrafo anterior, nace el **objetivo principal** de este Proyecto Fin de Grado que es la **redacción del plan director del colegio mayor Hernando Colón**.

Este plan director no solo prolongará la vida útil del edificio del único colegio mayor que tiene en propiedad la Universidad de Sevilla, sino que además lo adaptará funcional y tecnológicamente al momento presente en el que vivimos, donde cada vez son más las exigencias sociales y legales que se le requieren a un bien inmueble de estas características y que siempre fue concebido como colegio mayor universitario.

Para poder alcanzar el objetivo principal de este proyecto es imprescindible, marcar unos objetivos complementarios que, analizados por separado de manera individual, solo aportan datos e información; pero teniendo una visión más global y tratando a todos de forma conjunta servirá para sentar las bases de este estudio.

Estos objetivos son:

3.1.1. Estudio pormenorizado de las actuaciones realizadas en el edificio.

Conviene conocer al detalle las intervenciones que se han realizado al menos en los últimos años, con el mayor lujo de detalle posible, de tal forma que se pueda medir o clasificar el estado de las distintas zonas, espacios, instalaciones o elementos constructivos del edificio.

3.1.2. Análisis de los estudios realizados sobre el edificio.

El edificio colegio mayor Hernando Colón ha sido objeto de numerosos estudios: proyectos de fin de grado, trabajos de fin de máster y tesis doctoral, en cada uno de ellos se analiza el edificio desde una perspectiva y se proponen una serie de medidas a implantar. Por tanto, es importante analizar estas propuestas a fin de conocer el estado actual del inmueble y el camino que tiene marcado para los próximos años.

3.1.3. Determinar la planificación estratégica de gestión del inmueble.

Según la estrategia de gestión del colegio mayor por parte de sus responsables, atendiendo a un programa de necesidades y demandas se determinará posteriormente un programa de actuaciones que habrá que identificar y evaluar.

3.1.4. Determinación de herramientas y recursos humanos.

Que sirvan para la implantación y desarrollo de un plan director. Establecer métodos, directrices, periodicidad de revisiones, responsabilidades, incluso estudiar la designación de un project manager integrado en la gestión del centro para asegurar la ejecución del plan.

La buena consecución de los objetivos complementarios será crucial para la redacción del documento director, ya que de estos saldrá el vértice principal que marcará la dirección y el sentido del mismo.

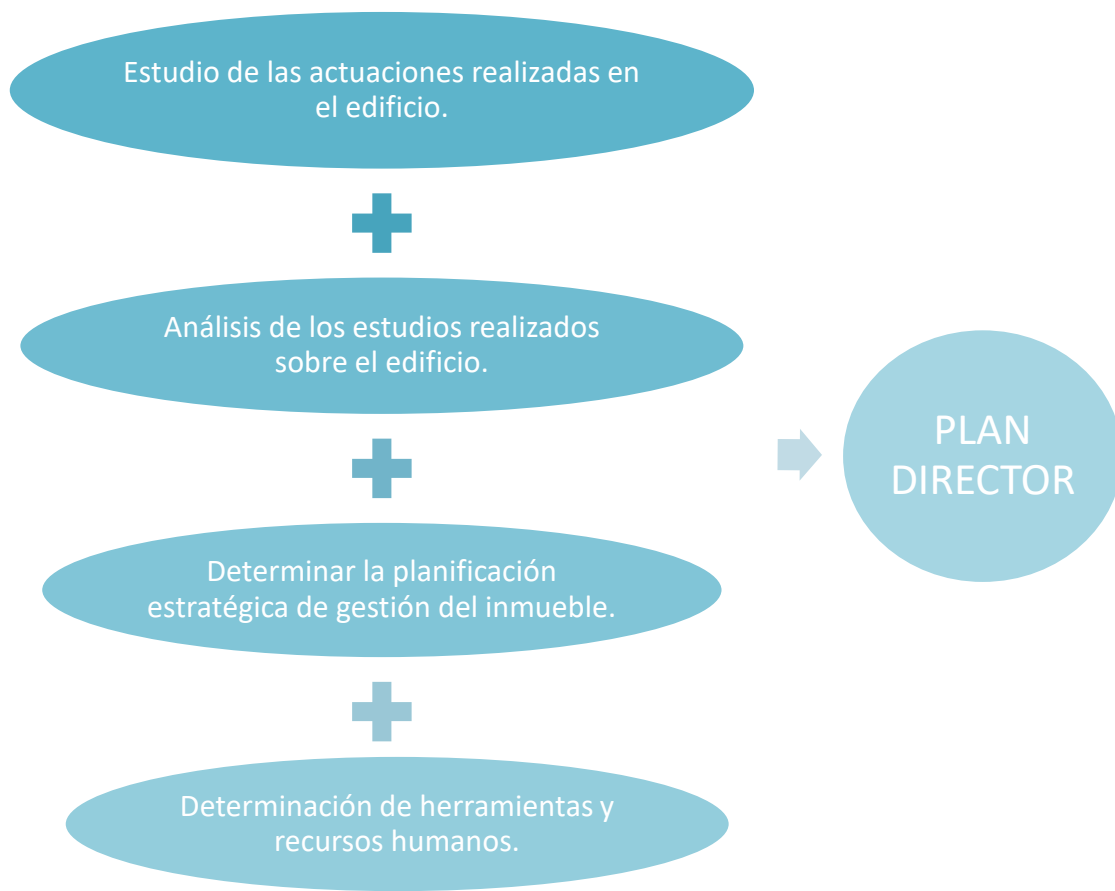


Gráfico 1. Sumatorio de objetivos secundarios. Fuente: Elaboración propia.

4. Estado de la cuestión.

En este apartado del presente PFG se desglosan conceptos cuyo análisis y comprensión se estiman imprescindibles para lograr una buena consecución de los objetivos propuestos.

A demás de hacerse una investigación sobre la realidad de los temas tratados bajo estas líneas se ofrece al lector una serie de gráficos con la intención de hacer más comprensible y eficiente el estado del arte de este trabajo.

4.1. El colegio mayor Hernando Colón.

4.1.1. ¿Qué es un colegio mayor?

colegio mayor: *“Es un centro universitario, adscrito a una universidad. A través de la convivencia, promueve la formación académica, científica, cultural, deportiva, humana y social de los colegiales. Los Colegios Mayores crean un ambiente adecuado que favorece el estudio, estimula y fomenta la participación y la corresponsabilidad de los colegiales en el funcionamiento del colegio mayor.*

Los Colegios Mayores son instituciones sin ánimo de lucro, que tienen como finalidad el servicio a la sociedad. Contribuyen a la educación de ciudadanos que están llamados a participar activamente en el desarrollo cultural, político y socioeconómico de su país.”[4]

En la web del colegio mayor Alcor se puede leer lo siguiente:

“Un colegio mayor puede ser mixto, solo para mujeres o solo para hombres. Es como una residencia universitaria, pero con una distinción muy importante. Una residencia de estudiantes se limita a ofrecerte un lugar para vivir, estudiar y comer, mientras que un colegio mayor se ocupa también por tu formación cultural y tu desarrollo personal.

El concepto de colegio mayor engloba normalmente competiciones deportivas, tertulias con personajes importantes de la vida pública y cultural, ciclos de cine, obras de teatro, ponentes famosos, acciones de voluntariado solidario y un largo etcétera. Y todo, organizado por las mismas colegialas, por lo que tendrán muchísimo protagonismo.”[5]

Parece bastante claro que la esencia de las definiciones es la misma. Un colegio mayor:

- No es simplemente una residencia de estudiantes, no es simplemente un lugar de hospedaje.
- Es un centro universitario donde se fomenta la formación integral universitaria, potenciando las materias transversales de sus alumnos, tales como el liderazgo, capacidad de trabajo en equipo, capacidad de organización y participación, compromiso... etc.
- Ofrece un espacio en el que tiene cabida todo alumno que tenga interés por trabajar y estudiar para obtener el máximo rendimiento de su esfuerzo, de inquietudes e iniciativa. Para ello establecemos un clima ordenado y a la vez exigente, que permita al alumno centrar su atención en las tareas de aprendizaje, promoviendo que éstas se conjuguen con la participación en actividades complementarias que faciliten su formación integral.
- Ofrece también actividades culturales, campañas solidarias, campeonatos de distintas actividades, conferencias, redacción de un periódico o concursos de fotografía y relatos etc...

- Potencia una formación complementaria no encontrada en las Facultades ni Escuelas, pudiendo participar en ciclos de formación de materias específicas según el interés del alumnado.

4.1.2. El colegio mayor Hernando Colón:



Imagen 1 Fachada principal del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Web del colegio mayor Hernando Colón.[6]

“Inaugurado el 7 de Octubre de 1948, es un centro mixto de carácter público cuya titularidad ostenta la Universidad de Sevilla. El acto de inauguración fue presidido por el entonces Ministro de Educación, D. José Ibáñez Martín, siendo acompañado en el acto por el Ministro de Marina de Perú, contralmirante Melgar y el primer Director del colegio mayor, D. Juan Manzano Manzano. Fechas señaladas al coincidir con la conmemoración del séptimo centenario de la Reconquista de la Ciudad de Sevilla. El edificio que alberga al Colegio fue proyectado por el arquitecto D. José Gómez Millán. Se encuentra ubicado en la calle Sor Gregoria de Santa Teresa plenamente integrado en el denominado “CAMPUS DE REINA MERCEDES”, ocupa parte del suelo que se había destinado a la Exposición Universal de 1929, se encontraba prácticamente en el extrarradio de la ciudad por lo que el edificio destacaba en medio de un descampado, con la única compañía de construcciones de inconfundible estilo levantadas con motivo de dicha Exposición, como el pabellón Vasco o el pabellón de Córdoba, del que hoy solamente se conserva la torre.

La circunstancia antes indicada hizo posible disponer de una amplia superficie que permitió dotar al Hernando Colón de unas instalaciones de gran calidad. Pero fue la llegada de la Universidad al Sector Sur lo que permitió al Colón dar un gran paso adelante en su consolidación. La creación del “Campus de Reina Mercedes” hizo inmejorable la ubicación del centro, al encontrarse a un solo paso de las Escuelas o Facultades situadas en el sector, disponiendo además de un espacio de convivencia y ocio que, hoy en día, se ha convertido en un oasis en medio de la aglomerada urbanización del Campus científico-tecnológico de Reina Mercedes. Lo que en principio era un colegio mayor aislado devino en un acertado proyecto de integración en la Universidad.”[7]

“En sus inicios y durante varias décadas el Colón fue un colegio mayor masculino y no fue hasta el curso 2014-15 cuando empezaron a convivir colegiales de ambos sexos dentro del colegio mayor.

Es un centro propio de la Universidad de Sevilla que proporciona residencia a sus estudiantes y, en su caso, a egresados y a su personal, así como a personal procedente de otras universidades o centros de investigación.

Por medio de actividades que organizan los propios colegiales, el colegio mayor se convierte en un lugar privilegiado de encuentro entre universitarios, intelectuales y representantes de una gran diversidad de ámbitos de nuestra sociedad actual, potenciando el desarrollo de competencias transversales y proyectando su actividad al servicio de la comunidad universitaria.” [6]

Se adjunta el siguiente código Qr para hacer más comprensible y dinámica el entendimiento de los servicios que ofrece el centro y para que el lector conozca de manera directa el bien inmueble seleccionado para el desarrollo de este TFG.



Imagen 2 Código Qr con enlace al video corporativo del Centro. Fuente: Web de colegio mayor Hernando Colón.


4.2. Descripción del inmueble

4.2.1. Descripción general

En el TFG de Cabello Elías, Álvaro se puede leer lo siguiente en referencia al edificio en estudio: “El edificio diseñado en forma de “T”, consta de planta baja a una cota aproximada de +1,80 m sobre rasante, y una planta primera con una altura de 3,10 m, estas dos ocupan la planta completa del edificio junto con la planta semisótano que se encuentra a una cota -2,00 m sobre la cota ± 0,00. Por otro lado, tenemos la planta segunda y tercera que solo se extiende por la zona delantera del edificio y de misma altura que la planta primera.”[8]

Para el análisis de los datos del inmueble se adjunta:

Ficha catastral del inmueble:



SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 5594902TG3359S0001QQ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
 CL SOR GREGORIA STA TERESA 20
 41012 SEVILLA [SEVILLA]


Clase: URBANO
Uso principal: Cultural
Superficie construida: 9.682 m²
Año construcción: 1880

Construcción

Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m ²
ENSEÑANZA	1/00/01	1.770
ENSEÑANZA	1/01/01	1.253
ENSEÑANZA	1/02/01	1.159
ENSEÑANZA	1/03/01	1.159
DEPORTIVO	1/00/02	99
ENSEÑANZA	1/-1/01	1.626
DEPORTIVO	1/00/02	1.701
OBR URB INT	1/00/02	693
JARD. 100%	1/00/02	222

PARCELA

Superficie gráfica: 10.501 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Escala: 1/1500

Domingo , 7 de Marzo de 2021

Imagen 3.Ficha catastral del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Sede Electrónica del Catastro

Accesos y Comunicaciones

Siguiendo con la referencia del autor antes mencionado, en su trabajo, esboza lo siguiente en cuestión a los accesos al edificio y sus comunicaciones: *“El acceso principal del edificio, situado en la fachada está orientada a la Calle Sor Gregoria de Santa Teresa, comunica directamente a la planta baja. Dispone de jardín delantero situado a nivel de la rasante con puerta de doble hoja de acceso al recinto, escalinata para alcanzar la cota de planta baja dotada de un salva escaleras en el lateral. En planta baja nos encontramos una puerta corredera automática de cristal que nos introduce en el edificio, directamente al vestíbulo.*

El edificio consta de otro acceso que comunica la planta baja con el jardín trasero, éste se encuentra situado en la escalera principal del edificio, en este caso un acceso más sencillo con una escalera pequeña. Este comunica la planta baja con el jardín en la zona posterior izquierda del colegio, ubicado en la fachada sur.

Otro acceso a tener en cuenta es la entrada a la vivienda del director, a la que también se accede desde una escalera (cota planta baja). Comunica la vivienda con el jardín de entrada y está situada en la fachada sur del edificio.

Además, existe una salida de protección contra incendios en la cocina del comedor, situada en la fachada oeste.

El edificio consta de accesos que comunican la planta sótano con el exterior, una rampa para vehículos situada en la parte posterior junto a los almacenes de cocina y mantenimiento.

De acceso al recinto se disponen dos vías más dotadas con puertas metálicas correderas de acceso a vehículos para su aparcamiento y carga y descarga y el acceso privativo a la vivienda del director. “[8]

Hay que añadir que además de los accesos que el autor localiza en el edificio, éste cuenta con varias vías de evacuación localizadas en:

-Sala de estudios 2 de la planta sótano

-Dos escaleras de evacuación que conectan todas las plantas del edificio, situada cada una de ellas en los extremos de la fachada Norte y Sur.



Imagen 4. Plano de Accesos del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Archivo C.M.H.C.

Características constructivas del edificio.

Continua Álvaro Cabello aportando datos del inmueble analizado “El edificio apoya sobre a una cimentación de zapatas corridas y aisladas, la estructura está formada por dos crujeas principales a partir de muros de carga y un pórtico intermedio de pilares y vigas de hormigón en la zona central donde se encuentran los núcleos de comunicaciones.

Encontramos dos tipos de cubiertas, una de ellas cubre la zona delantera que corresponde a la tercera planta, es una cubierta a dos aguas realizada en teja cerámica. Y otra cubierta plana transitable, acabada en baldosa cerámica, que cubre la zona trasera y correspondiente a la planta baja y los castilletes”[8].

Desde este momento y hasta la finalización del apartado de instalaciones, es difícil referenciar a otros autores, pues los datos que otros estudios arrojan del inmueble en cuestión no se encuentran actualizados, ya que el edificio desde el año 2018 se encuentra inmerso en un proyecto de reforma integral de sus dependencias, llevadas a cabo durante la época estival de cada año, y que finalizaran este próximo verano con la conclusión de las obras correspondientes a la tercera fase.

Las particiones interiores están compuestas por tabiques de placas de yeso laminado sobre estructura metálica auto portante de distinto espesor y en cuyo núcleo se aloja los paneles de fibra mineral que hacen la función de capa de aislamiento térmico y acústico. Las particiones, están pintadas de blanco o revestidas con alicatado si se trata de dependencias húmedas como son los aseos.

Instalaciones del edificio.



Gráfico 2. Gráfico de instalaciones del centro. Fuente: Elaboración propia.

La energía eléctrica llega al edificio procedente de la red pública de media tensión, está es transformada en un centro previsto para tal fin ubicado en la zona sur del edificio. Una vez rebajada la tensión, la corriente eléctrica pasa por la acometida del edificio y es conducida hasta el CGMP ubicado al oeste del inmueble.

Desde ahí se distribuye por todo el recinto pasando en algunos casos por CSMP (uno por planta o instalaciones específicas) y finalmente es conducida hasta los puntos de consumo.

En cuanto a la instalación de agua fría, el esquema es bastante sencillo. La red de abastecimiento de agua fría está compuesta por una acometida que hace de nexo de unión entre la red pública de agua regida por la empresa EMASESA y la instalación interior del edificio. Una vez dentro del recinto el fluido es conducido hasta la planta semisótano del edificio donde se ubica el grupo de presión, desde este se distribuye por todo el colegio mayor para finalmente llegar a los distintos puntos de consumo. Uno de los objetos de la reforma que se está llevando a cabo es modificar el material de gran parte de la instalación (Sustitución de cobre y acero por PPR en zonas comunes y PE X en el interior de las habitaciones) y modificación del antiguo trazado de esta instalación.

El trazado de la instalación de calefacción es muy similar el que se encontraba en el edificio en el momento previo a las obras de adecuación. Las habitaciones disponen de un radiador (no se ha modificado en estas obras) que se encuentra en el antepecho de la ventana. A él llegan las conducciones horizontales de agua caliente de PERT-AL-PERT (que sustituyen a los antiguos de cobre y acero) procedentes de unos montantes también nuevos y del mismo material que discurren desde el semisótano hasta la tercera planta del edificio. El equipo encargado de la producción de agua caliente está formado por captadores solares y una central de intercambio y apoyo auxiliar (automático en caso de demanda) ubicada en la cubierta de la cocina y castillete.

La instalación de climatización es un sistema agua-aire que transmite el agua enfriada desde las unidades exteriores (4 unidades) localizadas en la cubierta transitable de la cocina ubicada en la planta primera, interconectadas entre sí y que a través de colectores suministran a los diferentes anillos de distribución por planta (cuyo material está siendo modificado en las obras de adecuación por PPR) hasta llegar a cada habitación. Las unidades están integradas en el falso techo de cada habitación.

La instalación de agua caliente al igual que la de agua fría y calefacción es objeto de la obra de adecuación que se está llevando a cabo, donde se modifica el antiguo material de los conductos por PPR. El trazado de distribución del ACS es similar al del agua fría con la salvedad que éste último cuenta con un circuito de ida y otro de retorno que asegura que el agua caliente se mantenga a una temperatura constante y que el tiempo que pasa desde que el usuario demande al agua a cierta temperatura y esta es suministrada sea reducido. En una intervención del equipo de mantenimiento de la US simultánea con las obras de la segunda fase se sustituyó la antigua caldera Diesel por una central termo solar para la producción de ACS y Calefacción, con apoyo de una caldera de gas natural.

La red de saneamiento también se modifica en las obras de adecuación del edificio. En estas pasa de ser una red enterrada en la planta semisótano que recoge aguas a través de bajantes (PVC y fibrocemento) de las diferentes redes colgadas de cada una de las plantas a ser una red de PVC y arquetas de fábrica enterrada en la zona verde frontal del edificio que recogen las aguas procedentes del edificio a través de un sistema de bajantes y colectores colgados insonorizados ubicados en falso techo y falsos pilares. Es una red mixta, que vierte al alcantarillado público a través de la arqueta sifónica ubicada en el acceso principal del recinto hacia la red enterrada de la calle Sor Gregoria de Santa Teresa.

En la actualidad el edificio cuenta con un ascensor el edificio, con capacidad para 6 personas, que comunica desde planta sótano a planta tercera. La sala de máquinas de éste se encuentra en la planta semisótano.

La cocina cuenta con un montacargas de uso exclusivo del servicio de comedor que recorre desde el sótano hasta la planta baja del edificio.

Descripción de usos del inmueble.

Analizando el TFG de Cabello Elías, Álvaro, encontramos una descripción sintetizada de los usos del edificio que aún no teniendo actualizada la ubicación de éstos, puede servir de referencia:

“El edificio corresponde a un colegio mayor, de uso residencial público y a su vez docente, acoge durante el periodo académico a estudiantes de la US, durante el año completo es una residencia de profesores investigadores.

Podemos distinguir entre usos comunes y privativos, los primeros se disponen en la planta baja y sótano, los segundos corresponden a la primera segunda y tercera planta donde se encuentran las estancias de estudio y descanso para los universitarios.

Según su función se pueden diferenciar seis zonas: zonas privativas para colegiales, zonas comunes para colegiales, zonas de paso generales, zonas para el personal del centro, zonas de paso personal del centro, zonas de dirección:

- *Zonas privativas colegiales: Son de uso privado para los estudiantes, en el caso del colegio las habitaciones son de este uso.*
- *Zonas comunes colegiales: Estas estancias son usadas por los colegiales durante horas diurnas, de 8:00h a 21:00h. Son de uso común*
- *Zonas de paso generales: Son zonas de paso tanto para los colegiales, como para el personal del centro.*
- *Zonas de personal del centro: Son zonas dedicadas al personal de limpieza, jardinería, mantenimiento, cocina, conserjería y administración.*
- *Zonas técnicas: Locales técnicos de instalaciones o servicios específicos sin acceso de colegiales, solo personal autorizado.*
- *Zonas de dirección: Son zonas privativas, pero en este caso el uso corresponde al director del centro.”*
-

Planta semisótano:

Está conformada en gran parte por zonas comunes: biblioteca, salas de estudio 1, sala de estudios 2, sala de coordinadores (antigua sala de música), de televisión, sala de estar, gimnasio y aseos. Esta planta también alberga otras zonas de uso estratégico del centro: archivo, lavandería, almacén de limpieza y el de cocina, dependencias de mantenimiento, vestuario de personal de limpieza, y la sala de máquinas del ascensor. Además de las zonas de paso, pasillos y escaleras.



Imagen5.Plano de Usos Planta Sótano del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Archivo C.M.H.C.

Planta baja:

Es la columna vertebral del centro, en ella se ubica los accesos principal y secundario del edificio y es núcleo de todas las comunicaciones verticales (Escalera de acceso a plantas superiores), también se localiza en esta planta: la recepción, Dirección, Subdirección, Administración, Secretaría, comedor, el salón de actos y la capilla. La sala de estar (reformada durante el periodo estival de 2020) da acceso a la vivienda del director. Finalmente, La cocina se encuentra anexada al extremo final del comedor y cuenta con unas escaleras que dan acceso a la planta semisótano.



Imagen 6.Plano de Usos Planta Baja del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Archivo C.M.H.C.

Primera planta y segunda planta:

El uso privativo de estudiantes es el principal que recogen estas dos plantas. A las habitaciones de universitarios de la primera planta se le añaden los servicios comunes, lavandería y la sala I. situación que no se repite en la segunda planta.



Imagen 7. Plano de Usos Planta Primera del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Archivo C.M.H.C

Tercera planta:

Conformada por habitaciones dobles con baño independiente. El ala izquierda de esta planta está destinada al alojamiento de profesores e investigadores y el ala derecha a estudiantes universitarios. En la parte central se encuentra la sala de lavandería donde se localiza el peine central de la distribución de agua y la vivienda del subdirector del centro.



Imagen 8. Plano de Usos Planta Tercera del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Archivo C.M.H.C

4.3. Intervención en un edificio de titularidad pública.

Es importante tener presente el proceso burocrático y administrativo que conlleva realizar una intervención (sea cual sea su índole, tipo y envergadura) sobre un bien inmueble.

Este proceso se diferenciará muy notablemente si el promotor de la acción constructiva es un ente privado o por lo contrario un organismo público. En el ámbito privado, el promotor será quien, en función de numerosos factores, tome la decisión de seleccionar a proyectista, dirección facultativa, contratas y tantos otros agentes de la construcción necesarios para llevar a cabo una obra. En el sector público estos procesos son más complejos ya que están sujetos a principios de igualdad y transparencia como recoge Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público:

“La presente Ley tiene por objeto regular la contratación del sector público, a fin de garantizar que la misma se ajusta a los principios de libertad de acceso a las licitaciones, publicidad y transparencia de los procedimientos, y no discriminación e igualdad de trato entre los licitadores; y de asegurar, en conexión con el objetivo de estabilidad presupuestaria y control del gasto, y el principio de integridad, una eficiente utilización de los fondos destinados a la realización de obras, la adquisición de bienes y la contratación de servicios mediante la exigencia de la definición previa de las necesidades a satisfacer, la salvaguarda de la libre competencia y la selección de la oferta económicamente más ventajosa.”[9]

Este estudio está centrado en la intervención sobre bienes inmuebles de titularidad pública, y más concretamente en edificios regentados por la Universidad de Sevilla.



Imagen 9. Rectorado de la Universidad de Sevilla. Fuente: Web de la US

La Universidad de Sevilla es un organismo público según queda reflejado en los estatutos de la institución:

- Artículo 2 Principios “1. La Universidad de Sevilla es una institución pública al servicio de la sociedad”[10]
- Artículo 6. Capacidad jurídica y patrimonio “1. La Universidad de Sevilla es una universidad pública con capacidad para realizar toda clase de actos de gestión y disposición, sin más limitaciones que las establecidas por las leyes y el presente Estatuto.”[11]
- Artículo 8. Fuentes reguladoras “La Universidad de Sevilla se regirá por las leyes y disposiciones que dicten el Estado y la Comunidad Autónoma de Andalucía en el ejercicio de sus respectivas competencias, por el presente Estatuto y por las disposiciones generales y acuerdos dictados en desarrollo o ejecución del mismo.”[11]

Por tanto las actuaciones que se realicen en cualquier edificio de esta propiedad, se ven inmersas en procesos reglamentados y definidos por la ley y por la normativa propia de la institución.

El manual de Normas de Gestión del Gasto de la Universidad de Sevilla establece lo siguiente:

Contratos de obra

En el siguiente grafico se desglosa el objeto principal de los contratos de obra celebrados entre la Universidad de Sevilla y un empresario. (Norma completa en ANEXO 1)



Gráfico 3. Objeto de los contratos de obra de la US. Fuente: Elaboración propia basada en MNGGUS[12]

Clasificación de obras

En cuanto a la clasificación de obras el MNGGUS establece:

“A los efectos de elaboración de los proyectos se clasificarán las obras, según su objeto y naturaleza”[12]

- a) *Obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación:*
- Son obras de primer establecimiento las que dan lugar a la creación de un bien inmueble.
 - El concepto general de reforma abarca el conjunto de obras de ampliación, mejora, modernización, adaptación, adecuación¹ o refuerzo de un bien inmueble ya existente.
 - Se consideran como obras de gran reparación las necesarias para enmendar un menoscabo producido en un bien inmueble por causas fortuitas o accidentales cuando afecten fundamentalmente a la estructura resistente.
- b) *Obras de reparación simple: Las necesarias para enmendar un menoscabo producido en un bien inmueble por causas fortuitas o accidentales cuando no afecten fundamentalmente a la estructura resistente.*
- c) *Obras de conservación y mantenimiento: Tendrán el carácter de obras de conservación las necesarias para enmendar el menoscabo que se produce en el tiempo por el natural uso del bien. Las obras de mantenimiento tendrán el mismo carácter que las de conservación.*
- d) *Obras de demolición. Son obras de demolición las que tengan por objeto el derribo o la destrucción de un bien inmueble.”[12]*

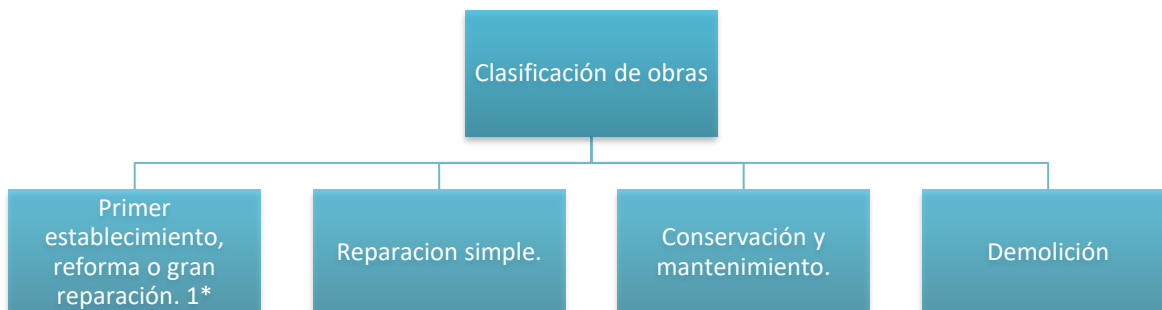


Gráfico 4. Clasificación de obras de la US. Fuente: Elaboración propia basada en MNGGUS[11]

¹ El Artículo 60 del MNGGUS[12]. **Prorrogar la vida útil** del bien o poner éste en un estado de uso que aumente la eficacia en la cobertura de las necesidades derivadas de la prestación del servicio.

Tipos de contratos de obra

La universidad de Sevilla establece² dos tipos de contratos en función de la cuantía de estos³:

Contratos menores:

“Tendrán la consideración de contratos menores aquellos cuya cuantía no exceda de 30.050,61 euros.

La tramitación del expediente exigirá además de la autorización mencionada de la aprobación del gasto y la incorporación al mismo de la factura correspondiente que reúna los requisitos establecidos, el presupuesto de las obras, sin perjuicio de la existencia de proyecto cuando normas específicas así lo requieran. Su tramitación se realizará conforme al procedimiento ordinario establecido por las Normas de Gestión del Gasto” [12]

Imagen 10. Anexo 15; Petición de Infraestructuras; Fuente: <http://institucional.us.es/>

Contratos cuya cuantía exceda los 30.050,61 Euros

² En el MNGGUS 2000 y en sus estatutos.

³ Norma completa en ANEXO 1

“El Servicio de Obras y Proyectos solicitará el inicio del oportuno expediente de contratación que será tramitado por la Sección de Contratación (Servicio de Contratación y Patrimonio). [12]

Procedimientos de adjudicación

Según el artículo 131 de la Ley de Contratos del Sector Público: *“La adjudicación se realizará, ordinariamente utilizando una pluralidad de criterios de adjudicación basados en el principio de mejor relación calidad-precio, y **utilizando el procedimiento abierto o el procedimiento restringido**, salvo los contratos de concesión de servicios especiales del Anexo IV, que se adjudicarán mediante este último procedimiento.”*[13]

La siguiente imagen muestra los tipos de procedimientos de adjudicación mencionados



Gráfico 5. Procedimientos de adjudicación de la ley 131 Contratos Públicos. Fuente: Elaboración propia basada en Artículo 131 de LCSP[13]

Todos los procedimientos para la adjudicación de los contratos, excepto los negociados, se anunciarán en el diario oficial correspondiente.”[12]

Formas de adjudicación

Las formas de adjudicación también están recogidas el manual de normas de Gestión del Gasto de la Universidad de Sevilla⁴.

“Se utilizarán normalmente los procedimientos de subasta⁵ o concurso⁶. Sólo podrá utilizarse el procedimiento negociado sin publicidad previa cuando concurra alguna de las circunstancias siguientes, que habrán de justificarse en el expediente:

- a) Cuando el contrato no llegare a adjudicarse en un procedimiento abierto o restringido por falta de licitadores o porque los presentados no hayan sido admitidos a licitación.*
- b) Cuando a causa de su especificidad técnica, artística o por motivos relacionados con la protección de derechos de exclusiva, la ejecución de las obras sólo pueda encomendarse a un determinado empresario.*
- c) Cuando una imperiosa urgencia, resultante de acontecimientos imprevisibles, demande una pronta ejecución que no pueda lograrse por el procedimiento de urgencia .*
- d) Cuando se trate de obras complementarias que no figuren en el proyecto, ni en el contrato, pero que resulte necesario ejecutar como consecuencia de circunstancias imprevistas.*

Las demás obras complementarias que no reúnan los requisitos exigidos en los párrafos precedentes habrán de ser objeto de contratación independiente

- e) Cuando se trate de la repetición de obras similares a otras adjudicadas por procedimiento abierto o restringido.*

Únicamente se podrá recurrir a este procedimiento durante un período de tres años a partir de la formalización del contrato inicial.

- f) Los declarados secretos o reservados.*
- g) Los de presupuesto inferior a 60.101,21 euros.”[12]*

⁴ Norma completa en ANEXO 1

⁵ Subasta: Adjudicación al licitador que oferte el precio más bajo.

⁶ Concurso: Adjudicación al licitador que en su conjunto presente la proposición más ventajosa.”

Documentación necesaria para la tramitación de expedientes de obra

El punto 4.2.1.5 del Manual de Normas de Gestión del Gasto de la Universidad de Sevilla, recoge que la “*Documentación necesaria para la tramitación de expedientes de obra*”⁷

1. CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE CRÉDITO (RC)
2. PROYECTO DE LA OBRA Y REPLANTEO
3. ORDEN DE INICIO / aprobación del proyecto
4. CONDICIONES DEL EXPEDIENTE
- 5.

Reparaciones, Mantenimiento y Conservación

Otro tipo de intervenciones reguladas por el artículo 21 del Manual de Normas de Gestión del Gasto de la universidad de Sevilla son las actuaciones de reparación, mantenimiento y conservación:

“Se imputan a este artículo los gastos de mantenimiento y conservación de infraestructuras, edificios y locales, maquinaria, material de transporte y otro inmovilizado material. Tarifas por vigilancia, revisión, conservación y entretenimiento en máquinas e instalaciones, material de transporte, mobiliario, equipos de oficina, etc.

Las reparaciones importantes que supongan un incremento de la productividad, capacidad, rendimiento, eficiencia o alargamiento de la vida útil del bien se imputarán como inversiones dentro del Capítulo VI.

También se excluirán las reformas y ampliaciones de importancia (incrementos de superficie, instalaciones de sistemas centralizados de aire o calefacción, instalación de fibra óptica, etc.) que se dotarán en el Capítulo VI.”[12]

Las intervenciones amparadas por el presente artículo son:

- Reparaciones de albañilería, pintura, fontanería, cristalería y electricidad.
- Se incluirán las facturas correspondientes a los materiales empleados en las referidas reparaciones, tales como material eléctrico, de ferretería, etc.
- Gastos de jardinería.
- Retirada de escombros.
- Servicios de desratización.
- Servicio de Cambios e Higienización.

⁷ Norma completa en ANEXO 1



Como ya se ha mencionado anteriormente, el objetivo principal de este TFG es el desarrollo de un plan director de un edificio de la universidad de Sevilla, por consiguiente a la hora de analizar la forma de actuar sobre el mismo, es importante tener presente que este inmueble se rige por tres normas principales: Los estatutos de la US, el manual de normas de gestión del gasto de la US y la ley de contratación pública. Estos documentos aportan el conocimiento necesario para llevar a cabo cualquier intervención de la US pero en el caso de actuar sobre cualquier otro inmueble de carácter público o privado de otra organización se recomienda al lector un análisis previo exhaustivo de las normas que lo rigen, a fin de garantizar que el proceso se realice de forma óptima y dentro del ámbito de la normativa en cuestión.

4.4. El ciclo de vida de un edificio.

Definiciones y conceptos

Se puede caer en el error de confundir la Vida Útil de un edificio con el Ciclo de Vida de un edificio.

Según la Norma UNE-EN-13306:2018 El ciclo de vida se puede definir como “una serie de estados por los que pasa un elemento desde su concepción hasta su eliminación” [14]

Esta misma norma define la vida útil como el “Intervalo de tiempo que comienza a partir del primer uso hasta el instante en el que se alcanza el estado límite”[14], entendiéndose como tal “una función de la tasa de fallos, de requisitos de soporte de mantenimiento, de las condiciones físicas, de los aspectos económicos, de la edad, de la obsolescencia, de los cambios de requisitos de los usuarios, o de otros factores relevantes.”[14]

Por tanto, el concepto de vida útil de un edificio estará comprendido dentro del Ciclo de Vida del Edificio.

La norma ISO 15686-5, establece que *el Ciclo de Vida de un Edificio está compuesto por las siguientes fases: Diseño, Proyecto, Construcción, Mantenimiento, rehabilitación y en su caso, demolición.*[15]

“En sentido longitudinal, el momento de inicio de la fase de uso y mantenimiento está claro. Tras la finalización de la obra de construcción y la entrega del edificio, este ya está listo para ser ocupado, dando comienzo así la etapa de mayor duración de su ciclo de vida, que en principio se suele estimar entre 40 y 100 años, y que termina cuando acaba la vida útil del edificio.”[16]

Ciclo de Vida de un Edificio

En base las definiciones del punto anterior, numerosos investigadores estudian y detallan la división de fases y sub-fases en las que se divide el ciclo de vida de un edificio.

En su Tesis Doctoral, Alejandro Martínez Rocamora, referencia lo que significa el ciclo de un edificio para diferentes investigadores *Bin y Parker, Blengini o Adalberth, K.* y finalmente aporta su conclusión como se deja patente a continuación:

“los diferentes autores dejan claro que la etapa de ocupación del edificio concluye con su demolición, pero ¿Qué ocurriría si en lugar de ser demolido se decidiera rehabilitarlo? En caso de que escogiéramos la vía de la rehabilitación. ¿Sería el edificio resultante el mismo al que se le ha ampliado su vida útil o, por el contrario, se trataría de un nuevo edificio que comienza con su ciclo de vida?”

*Como respuesta a estas cuestiones se establece la siguiente hipótesis: se asumirá que la vida útil del edificio termina en el momento en que éste ya no es habitable. De cara al modelo, la rehabilitación de un edificio da lugar a un **edificio nuevo** cuyo ciclo de vida comienza, por tanto, no se considera una prolongación de su vida útil.”*[15]

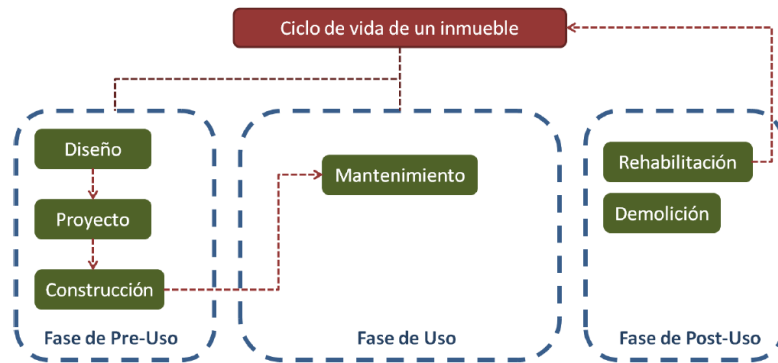


Gráfico 6. Ciclo de vida de un edificio según Martínez Rocamora. Fuente T.D. Martínez Rocamora,A.[16]

Miguel León Muñoz, en su tesis doctoral *“Modelo de Gestión Autónoma del Mantenimiento.”* Añade:

“Es posible establecer unos límites claros donde en adelante se considere que la fase de uso y mantenimiento del edificio comienza cuando termina su construcción y finaliza en el momento en que deja de ser habitable o usable, o sufre una rehabilitación o remodelación, tal que su comportamiento no sea al menos similar al que tenía en su estado original, con la salvedad del establecimiento de situaciones de paro de uso que impliquen seguir haciendo mantenimiento.”

Dentro de esta fase de mantenimiento y uso, se determina como sub-fase opcional una etapa solo de mantenimiento en caso de establecer en el inmueble un estado de no uso (cierre temporal) y con estrategias de mismo uso futuras. Este estado generaría un nuevo planteamiento de la gestión del mantenimiento, también de carácter temporal. Por todo ello, el modelo de gestión del mantenimiento a proponer entendemos que debe de ir sujeto por las condiciones de uso y paro temporal de éste.”[15]

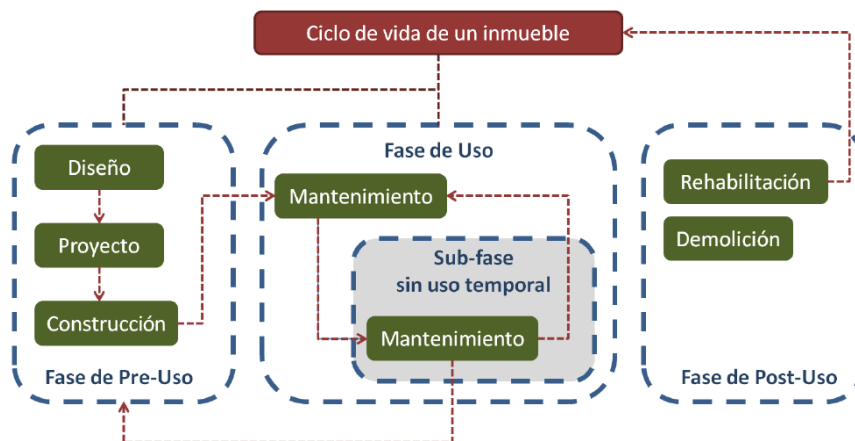


Gráfico 7. Ciclo de vida de un edificio según León Muñoz, Miguel A. Fuente T.D. León Muñoz, Miguel A.[15]

Vida Útil de un Edificio

Previo a la cuantificación de la Vida Útil de un edificio es importante referenciar algunas definiciones de la Orden ECO/805/2003 “valoración de bienes inmuebles y de determinados derechos para ciertas finalidades financieras.”[17]

Antigüedad. Es el número de años transcurridos entre la fecha de construcción de un inmueble o la de la última rehabilitación integral del mismo, y la fecha de la valoración.

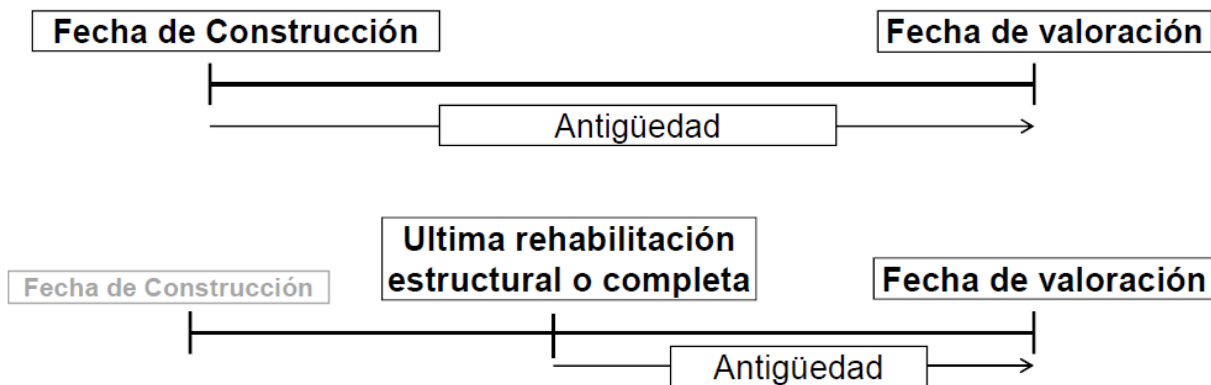


Imagen 11. Antigüedad de un edificio. Fuente: Apuntes tema 1 Conceptos de las valoraciones inmobiliarias. Marrero, Madelyn[16]

Vida útil. Es el plazo durante el cual un inmueble estará en condiciones de ser usado para el fin a que se destina. Será total si se calcula desde el momento de la construcción o última rehabilitación integral y será residual si se calcula desde la fecha de la tasación.

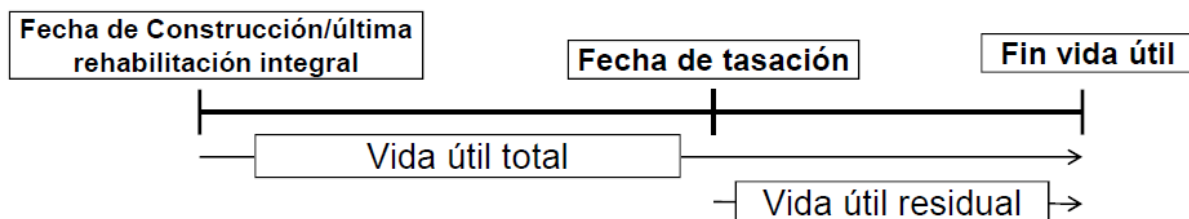


Imagen 12. Vida Útil y Residual de un edificio. Fuente: Apuntes tema 1 Conceptos de las valoraciones inmobiliarias. Marrero, Madelyn[16]

Edificio en proyecto. Es cualquier tipo de construcción (obra nueva o rehabilitación) que se realizará sobre un terreno o finca determinada con arreglo a un proyecto visado por el colegio profesional correspondiente. A estos efectos, se entenderán como **obras de rehabilitación** las que cumplan los requisitos señalados en la definición de inmueble en rehabilitación.

Inmueble en rehabilitación. Es todo edificio o elemento de edificio en el que se hayan iniciado obras que reúnan los siguientes requisitos:

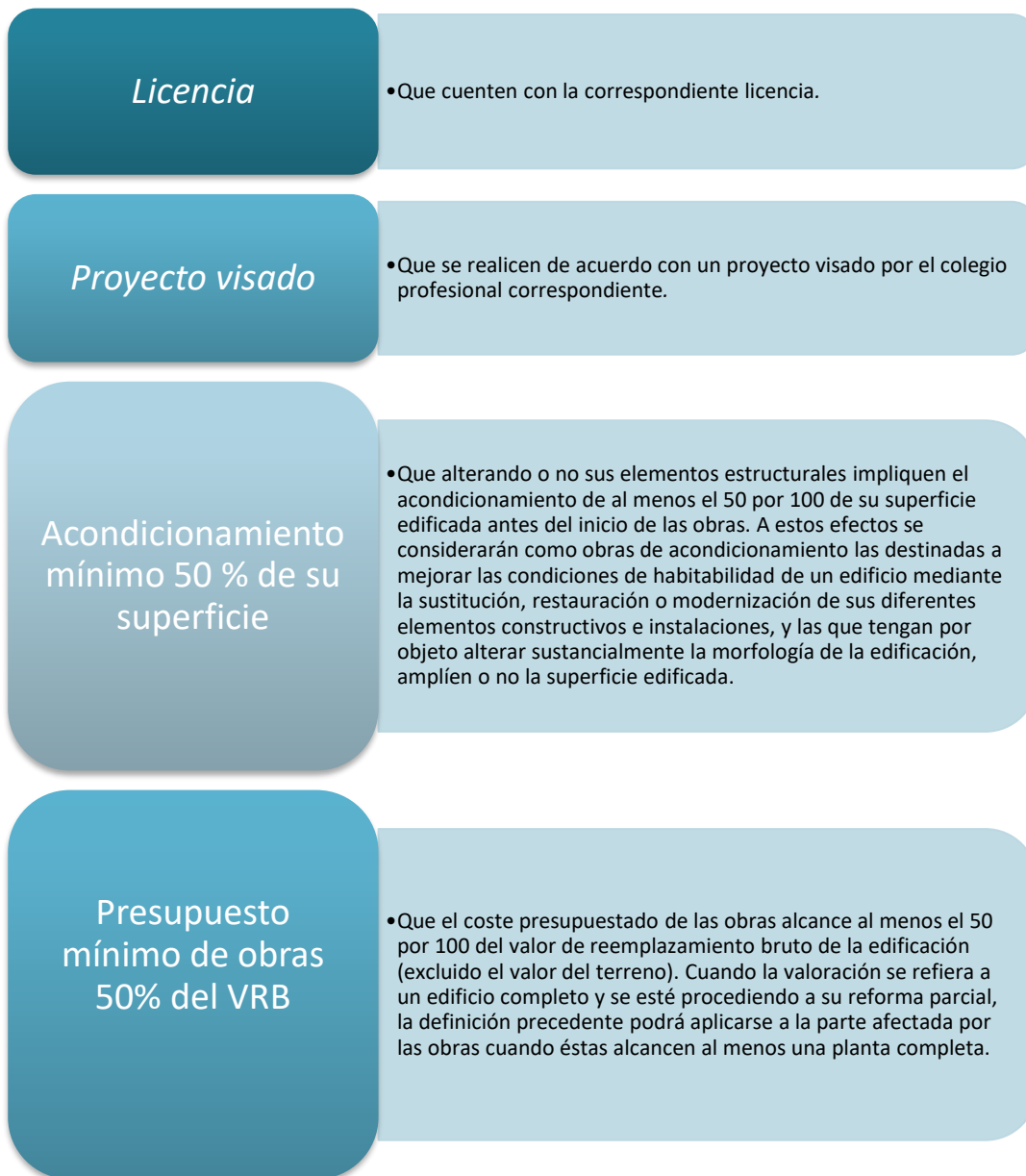


Gráfico 8. Condicionantes para la consideración de inmueble en rehabilitación. Fuente: Elaboración Propia. (VRB)⁸

⁸ Es la suma de las inversiones que serían necesarias para construir, en la fecha de la valoración, otro inmueble de las mismas características (capacidad, uso, calidad, etc.) pero utilizando tecnología y materiales de construcción actuales

Cuantificación de la vida útil de un edificio

Según la Orden ECO/805/2003 “*valoración de bienes inmuebles y de determinados derechos para ciertas finalidades financieras.*” [17]

El periodo de uso de una edificación será como máximo:

- Para edificios de uso residencial: 100 años.
- Para edificios de oficinas: 75 años.
- Para edificios comerciales: 50 años.
- Para edificios de uso industrial e inmuebles ligados a una explotación económica: 35 años.



Gráfico 9. Fases de vida de un edificio. Fuente: Elaboración Propia

4.5. Herramientas para la gestión de un proyecto de edificación.

4.5.1. Herramientas de análisis y desarrollo gráfico

Para llevar a cabo la elaboración, análisis, gestión, ejecución y mantenimiento de cualquier proyecto de construcción las herramientas de información gráfica constituyen el pilar fundamental. El uso de éstas optimiza mucho los procesos y tiempo dedicado a ellos además ayuda a los intervinientes en el proyecto a tener un conocimiento global de lo que se esté planeando o ejecutando. A continuación, se analizarán las herramientas de CAD y como la evolución de estas en los últimos tiempos ha dado lugar a una nueva metodología de trabajo basada en el flujo de información, el BIM.

4.5.1.1. Tecnología CAD

Analizando el TFG “La metodología BIM en la Dirección de Ejecución” el autor afirma lo siguiente:

“Tradicionalmente el dibujo asistido por ordenador o CAD ha sido la tecnología más utilizada por los técnicos para el desarrollo de proyectos de edificación, esta tecnología supuso un gran avance por su comodidad y ahorro de tiempo frente al dibujo a mano.

Pero, el CAD es utilizado para la representación de planos o figuras tridimensionales, la representación de planos en 2D necesita de un amplio texto para describir materiales, métodos de ejecución y acabados.

En la siguiente imagen observamos que casi una tercera parte del plano se dedica exclusivamente al texto descriptivo de materiales y soluciones constructivas.” [8]

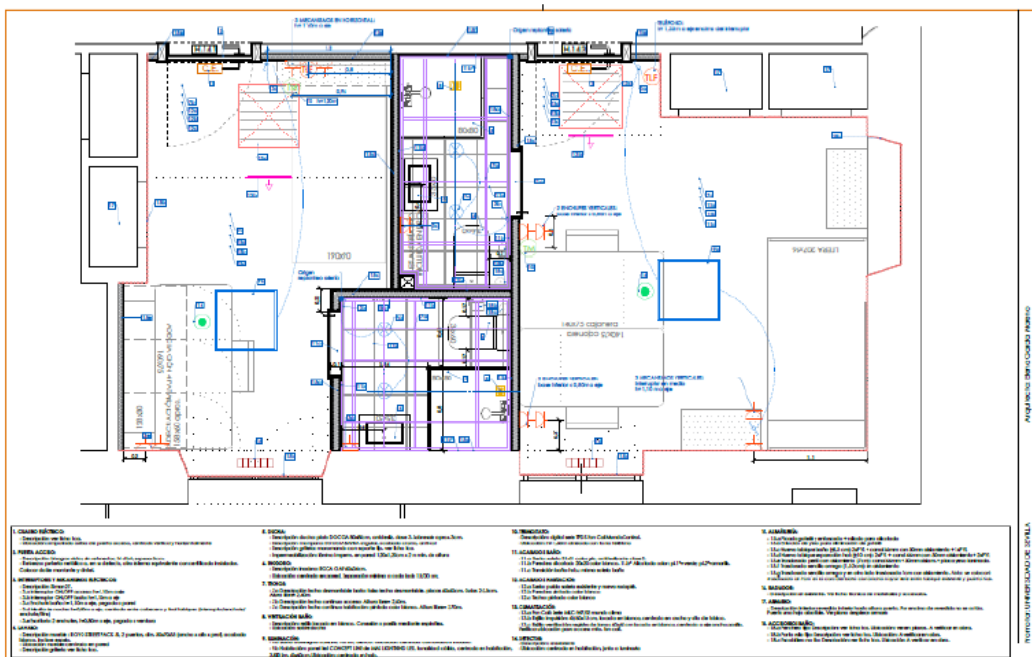


Imagen 13. Plano de acabados Hab 141/143. Fuente: Archivo Proyecto de reforma de las Estancias de la planta 1ª y 2ª del CMHC Arquitecta Elena García Moreno.

El autor continúa de la siguiente manera:

“Esta fue la herramienta utilizada para la redacción y desarrollo del proyecto objeto de estudio, y durante la ejecución de la fase 1⁹, fuimos testigos de sus inconvenientes que tiene frente al modelo BIM.

Es decir, si la dirección de ejecución material va realizando las modificaciones en la planimetría que sufre el proyecto (formato CAD), para después proporcionarle a la dirección de obra las actualizaciones, se deberá fechar cada archivo para así, saber cuál es el que está más actualizado, y posteriormente realizar el reformado de proyecto.

Esto puede dar lugar a confusiones en el traspaso de archivos, enviándose archivos no actualizados.”[8].

4.5.1.2. Tecnología BIM

Frente a esto numerosos estudios proponen hacer uso de la tecnología BIM como herramienta principal de gestión en la edificación ya que además de ser una herramienta más innovadora y reciente, abarca un campo más amplio de utilidades donde la tecnología CAD no alcanza a llegar.

Así se explica en la Comisión Interministerial BIM del ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana:

“BIM (Building Information Modeling) es una metodología de trabajo colaborativa para la gestión de proyectos de edificación u obra civil a través de una maqueta digital. Esta maqueta digital conforma una gran base de datos que permite gestionar los elementos que forman parte de la infraestructura durante todo el ciclo de vida de esta.”[18]

Y el artículo que es el BIM de la web buindingSMART lo implementa con lo siguiente:

“El uso de BIM va más allá de las fases de diseño, abarcando la ejecución del proyecto y extendiéndose a lo largo del ciclo de vida del edificio, permitiendo la gestión del mismo y reduciendo los costes de operación.”[19]

⁹ Fase 1ª del proyecto adecuación de dependencias en el colegio mayor Hernando Colón de la US (Julio 2019)

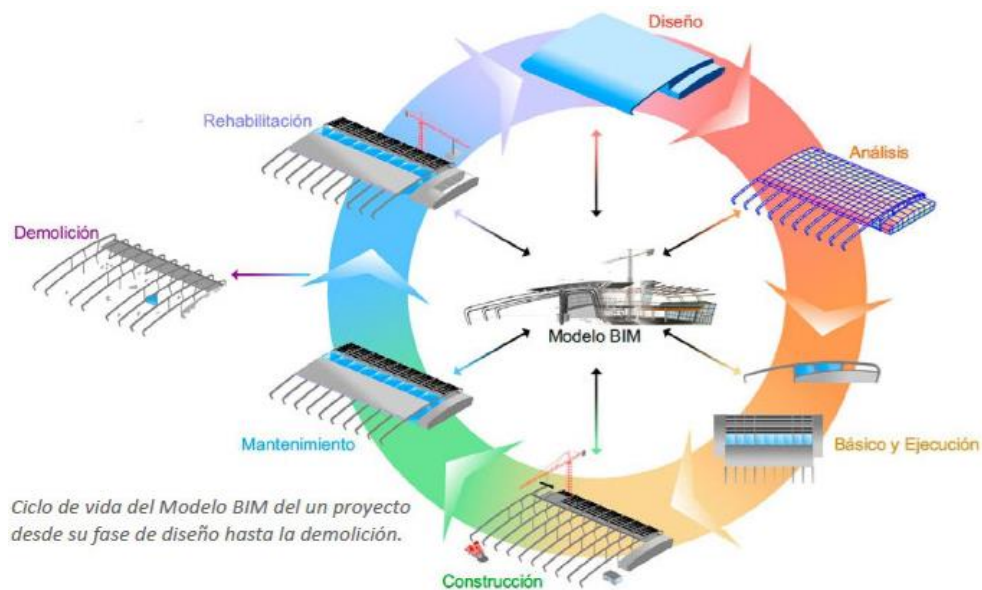


Imagen 14. Ciclo de Vida de un modelo BIM. Fuente: www.buildingsmart.es/bim/

El análisis siglas BIM, proporciona al lector una idea global de sentido de esta metodología.

Building

- Habla del edificio (sin especificar uso), toda construcción con paredes y techo.

Information:

- El fin es introducir toda la información posible relacionada con el proyecto.
- No solo se incluirá la información en el aspecto constructivo, si no que habrá que tener en cuenta muchos más aspectos como:
 - El uso o utilización de dicho edificio
 - El tipo de mantenimiento que tendrá en el futuro
 - La documentación de control de calidad, así como también licencias, manuales de utilización y resultados de ensayos o el acta de replanteo.

Modeling:

- Reproducción de la edificación geoméricamente, para que, de manera visual e informativa, los agentes intervinientes tengan idea de las características y forma del edificio. En este modelo deberán quedar reflejadas propiedades tales como:
 - Cimentación: Tipo, cargas soportadas, estudio geotécnico, y características del terreno, así como la topografía del entorno.
 - Sistema estructural: introduciendo cargas, propiedades mecánicas de los materiales, geometrías etc.
 - Instalaciones: Como fontanería, saneamiento, electricidad, protección contra incendios etc.
 - Acabados y elementos constructivos con especificaciones de los materiales, y comportamientos térmicos y acústicos.
 - Estudio energético, tomando información de consumos y flujos de energía entre la edificación y el exterior.
 - Mediciones y presupuestos del proyecto.
 - Programación de la obra.

Gráfico 10. Desglose de siglas BIM. Fuente: La metodología BIM en la Dirección de Ejecución TFG[8]

En un análisis más profundo de lo expuesto anteriormente, encontramos que Álvaro Cabello dice lo siguiente:

“La utilización de la metodología BIM, cambia la clásica forma de trabajar un proyecto de edificación, creándose un grupo de trabajo donde cada agente tiene la misma importancia, consiguiendo así derivar la responsabilidad a cada uno de los agentes y no en una sola persona, potenciando el trabajo en equipo y el conocimiento del proyecto a todos los intervinientes.

Esta metodología permite tener en un archivo toda la información de un proyecto, tanto el modelado tridimensional como la documentación necesaria, de esta manera si se produce alguna modificación tanto en el modelado tridimensional como en la documentación automáticamente se actualizará uno u otro.

El BIM puede usarse para multitud de tareas, proyectos de nueva planta, reformas, rehabilitaciones, restauraciones, mantenimiento etc. Al unificar toda la información en un solo archivo, se produce una reducción de tiempos de trabajo, y por tanto de costes, y mejora la eficacia.

Quizás en nuestro caso¹⁰ hubiese sido la metodología óptima, al encontrarnos que lo recogido en el proyecto no se corresponde con la realidad de forma exacta, aspecto muy común en las obras de reforma de grandes edificios que durante mucho tiempo se han encontrado en uso y han sufrido muchas intervenciones, sin actualizar sus documentos gráficos.”[8]

Niveles LOD¹¹ de desarrollo en la metodología BIM

Par conocer que son los niveles de desarrollo LOD se hace referencia al artículo de la web BIMnD titulado “¿Qué es LOD en la metodología BIM?. En éste se puede leer lo siguiente en referencia al término LOD:

“es un indicador que nos dice el nivel de desarrollo que en cada caso tiene o se ha de ejecutar en el modelo BIM de cualquier edificación o infraestructura. A través de LOD sabrás el nivel de datos, parámetros y geometría de los que está dotado un modelo BIM. Esto, de forma directa, puede hacerse evidente en el aspecto visual del modelo resultante en 3D, pero no todos los parámetros son visibles observando el modelo virtual, pudiendo ser necesario interactuar con el mismo para conocer la profundidad del nivel de desarrollo.”[20]



Imagen 15. LOD Niveles de desarrollo. Fuente: www.lod500.com/lod-niveles-de-desarrollo[21]

¹⁰ Fase 1ª del proyecto adecuación de dependencias en el colegio mayor Hernando Colón de la US (Julio 2019)

¹¹ LOD: Level of Development

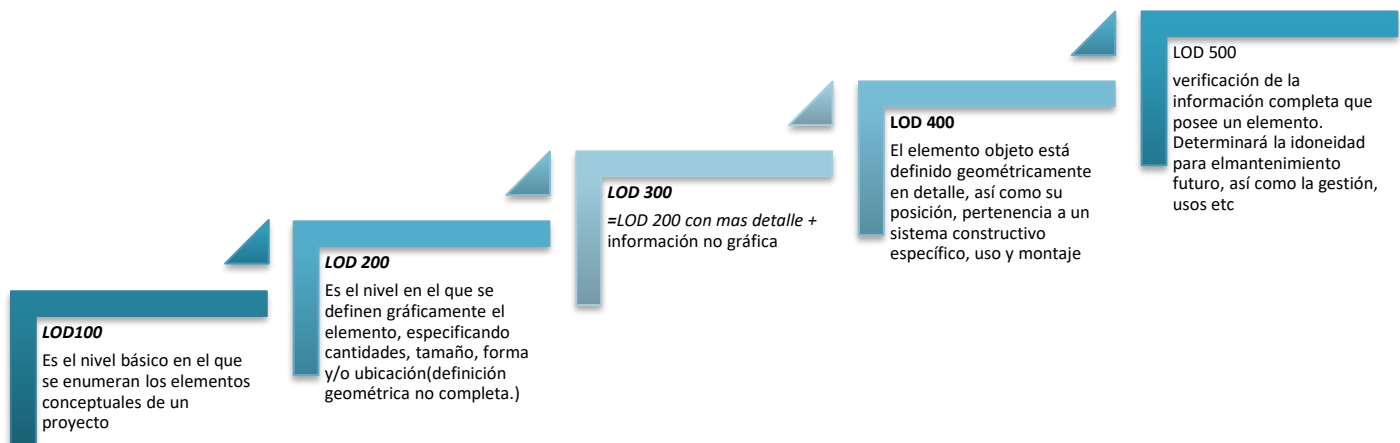


Gráfico 11. Estructura de detalles LOD. Fuente:TFG Cabello, A.[8]

Nuevos niveles LOD

Un artículo publicado en la web LOD500 Design Engineering complementa división síta sobre estas líneas con lo siguiente:

“El nuevo documento G202 de la AIA (American Institute of Architects) permite al usuario la creación de nuevos niveles de LOD, lo cual empiezan a surgir a partir de esto nuevos niveles como el LOD 600 o LOD 700. Estos niveles los definiremos cuando estén estandarizados.”[21]

Dimensiones BIM

Para terminar de comprender la esencia de esta metodología es importante explicar en qué consiste el concepto de dimensión BIM para ello se referencia la síntesis que Salvador Moret, ofrece en un artículo titulado “Usos y dimensiones BIM,” de su página Web:

“Las dimensiones BIM se pueden entender como "capas" de información que vas añadiendo al modelo BIM, mientras los usos BIM están enfocados a para qué va a servir ese modelo BIM.”[22]

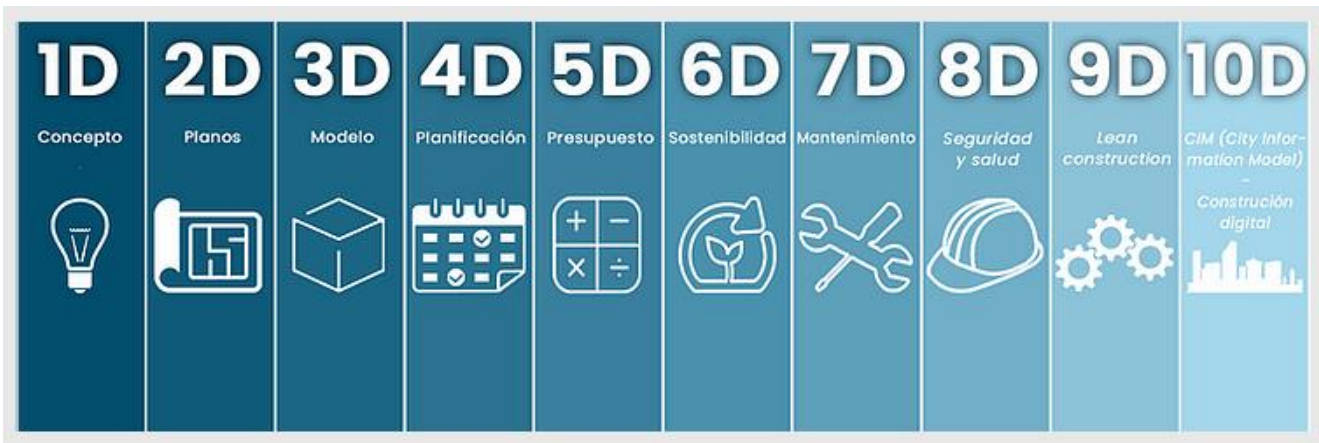


Imagen 16. Dimensiones BIM. Fuente: <https://www.salvamoret.com/post/usos-y-dimensiones-bim>

4.5.2. Otras herramientas de gestión

El BIM es una herramienta en expansión que como es evidente, a pesar de su potencial, está limitada en algunos aspectos como es la programación, el control de costes y otros campos que no son objeto de este estudio. Por ello es recomendable hacer uso de otras herramientas ya consolidadas en el campo de la construcción que complementen las deficiencias del BIM. A continuación, se analizarán dos de ellas que aun no siendo las únicas para tal fin, están bastante consolidadas:

4.5.2.1. Microsoft Project

La web de la MPV Cluster empresa destinada al desarrollo empresarial a través de distintas aplicaciones de Microsoft afirma lo siguiente en referencia a MSP:

“Es una herramienta muy útil para la gestión eficiente de dirección de proyectos y carteras. Project se utiliza en varios sectores, pero es especialmente interesante para la industria de la ingeniería y construcción.

Trabajar con esta aplicación nos permite organizar la información para la asignación de tiempos a las tareas, los recursos y costos asociados, tanto de trabajo como materiales del proyecto. De esta manera, nos permite respetar los plazos sin sobrepasar el presupuesto y conseguir así los objetivos marcados.”[23]

En el artículo de “La gestión de proyectos de construcción (Microsoft Project)” publicado en la plataforma web de EADIC formación y consultoría, se desglosa que resultado obtenemos al usar MSP como herramienta de gestión y programación en los proyectos de construcción, como se deja patente a continuación:

“La dificultad de la gestión de un proyecto se debe en gran parte a la cantidad de recursos humanos que participan en el mismo. Por ello Microsoft nos ofrece una potente herramienta para realizar la planificación del proyecto, el software Microsoft Project.

Las herramientas básicas que se usan son principalmente dos:

- *Diagrama de Gantt: correlaciona por medio de barras a través del tiempo las diferentes tareas y su programación.*

- *Diagrama de red : analiza las tareas involucradas en completar un proyecto dado, especialmente el tiempo para completar cada tarea, e identificar el tiempo mínimo necesario para completar el proyecto total.”[24]*

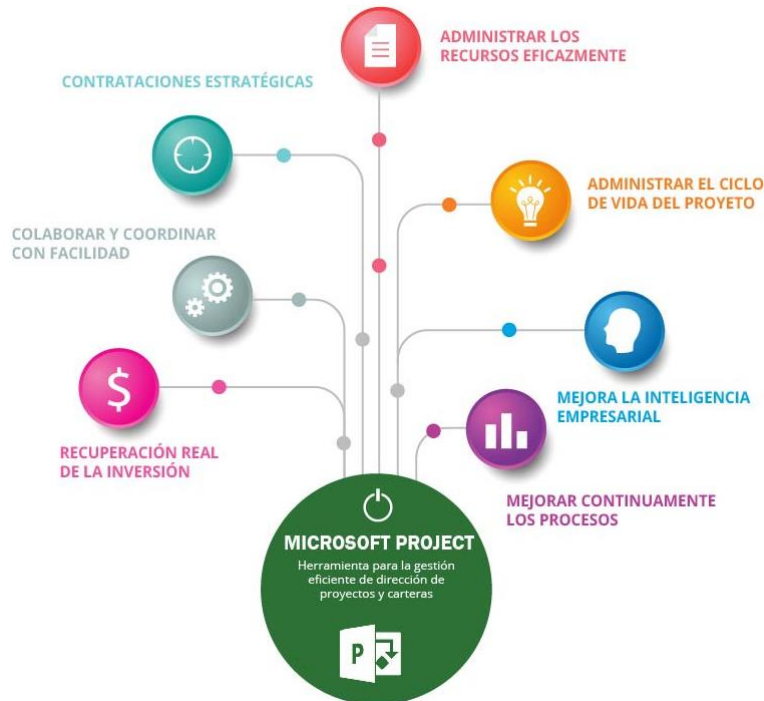


Imagen 17. Ventajas de MS Project. Fuente: mvcluster.com

4.5.2.2. Presto

Euroinnova Business School es una empresa líder en el sector de la docencia privada. Esta imparte cursos homologados de presto porque confía que es la mejor herramienta para el control económico de una obra desde que esta es proyectada hasta su finalización. En la web de Euroinnova se puede leer lo siguiente:

“Presto es un programa integrado de gestión y control de costes para edificación y obra civil. Comprende las necesidades de los agentes que intervienen en todas las fases

- *Profesionales que redactan proyectos*
- *BIM Managers*
- *Directores de ejecución de obra y Project Managers*
- *Empresas constructoras y promotoras*
- *Presto se centra en facilitar la estandarización, la reutilización y el intercambio de datos entre los distintos agentes de la edificación.*

Toda la información se mantiene integrada en el presupuesto, desde la planificación hasta las certificaciones, donde abarca el control económico de la obra, la información de los sistemas de gestión de la calidad y la documentación de la obra terminada, ofreciendo por tanto un ambiente ordenado respecto a la gestión y que además de fácil acceso por todos lo agentes que participen en la obra civil. Presto es un

programa fácil de personalizar, flexible para trabajar en diferentes entornos legales y culturales, que dispone de acceso multiusuario a las obras, en red local y a través de Internet.

Su facilidad de uso y flexibilidad lo han transformado en un modelo en materia la construcción. Gracias a que se puede emplear tanto en entorno mono puesto y multiusuario, nos permite llevar a cabo las siguientes acciones”[25]:

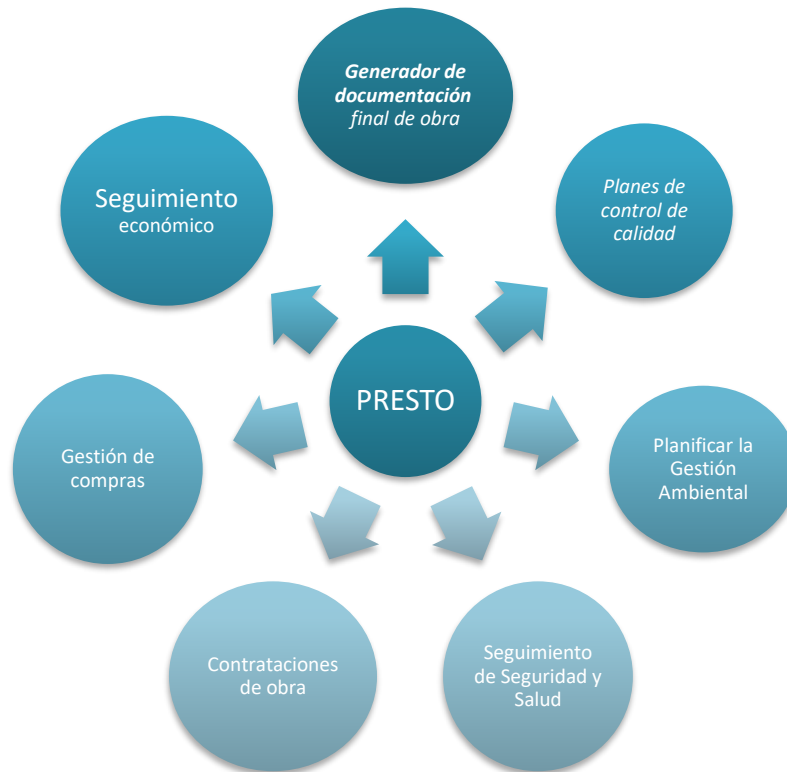


Gráfico 12. Aporte del Software PRESTO a la edificación. Fuente: Elaboración propia.

4.6. Plan Director como documento base

El concepto de plan director es un concepto un tanto amplio y abstracto ya que depende el campo en el que se desarrolle, el plan director se define de una manera u otra. Para acercarnos más a la matriz de este TFG se considera que en primera instancia lo más importante es definir el termino en el campo que nos ocupa determinar sus usos.

4.6.1. Plan Director: Definición y uso

Para acercar al lector a la importancia del uso de este modelo de planificación es importante referenciar varias citas de distintos autores y empresas que han escrito sobre este tema.

Por ejemplo, La Empresa de arquitectura y publicidad Aquso declara lo siguiente:

“En el campo de la arquitectura y el urbanismo, esta herramienta se utiliza en aquellos proyectos que precisan la participación de diferentes agentes en un periodo de tiempo prolongado y generalmente con diferentes inversiones”.[3]

Por otro lado, la definición más simple que se le puede otorgar al término es la que ofrece el CEDV:

“El Plan Director es un documento que articula las actuaciones a realizar sobre un bien.”[26]

Para continuar escribiendo:

“Este documento se basa en numerosos estudios previos realizados por un equipo multidisciplinar (Técnicos, personal encargado de la gestión del bien y usuarios) cuya voluntad es la de coordinar, coherentemente y bajo similares criterios de operación, las distintas fases de intervención. Estas han de ordenarse cronológicamente atendiendo a la urgencia de las necesidades que haya que cubrir, la disponibilidad económica o la finalidad específicas de los fondos liberados.

La importancia de reunir en un mismo documento toda la información procedente de los estudios previos realizados, el análisis de las necesidades, las actuaciones previstas, su organización cronológica, la información gráfica y el análisis económico, incide principalmente en dos motivos fundamentales:

- *“Tener todo el historial de ese inmueble en un mismo documento (se podría asimilar al historial médico que puede tener cada paciente, aunque le atiendan distintos especialistas).*
- *Dar coherencia y unidad a las actuaciones futuras ante los distintos agentes intervinientes (que en aquellos inmuebles que tienen un valor histórico artístico determinado, al alargarse las obras en el tiempo, suelen ser cambiantes).”*[26]

Es importante la cuantificación económica de las *fases*, en la medida de lo posible, para constituir una herramienta útil de trabajo.

Finalmente, el catedrático y autor de varios planes directores Rafael Lucas Ruiz afirma que:

“El Plan Director a pesar de ser una patente estática, redactada en un momento puntual, posee alma de documento vivo cuya ejecución estará sometida en el tiempo a multitud de vicisitudes que dependerán principalmente de dos componentes: la prioridad de las necesidades a abordar y los recursos económicos liberados a tal fin”.[27]

En conclusión, a todas estas afirmaciones se entiende que es importante la redacción de un plan director para el edificio del colegio mayor Hernando Colón donde desde hace años se están llevando a cabo numerosas intervenciones destinadas a restablecer el principio de vida útil del inmueble.

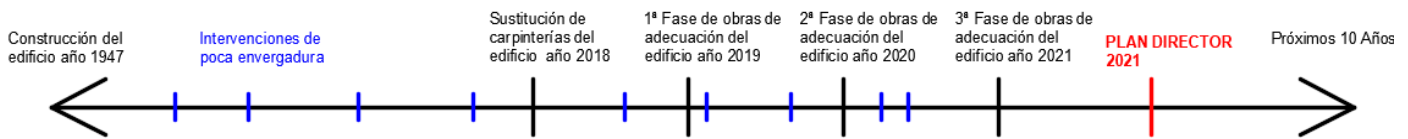


Gráfico 13. Cronología del edificio del CMHC. Fuente: Elaboración Propia.

4.6.2. Aporte del Plan Director a la Edificación

Con el Plan Director se obtiene la “hoja de ruta” y la visión de conjunto de las actuaciones que se deberán llevar a cabo en un inmueble o área de actuación a lo largo de un tiempo establecido. Por tanto, la necesidad de un Plan Director parece, evidente y su finalidad también cuando abordamos temas como la vida útil de un inmueble, la estética de este, su funcionalidad y usos, la eficiencia energética y la adaptación de este a la tecnología actual.

4.6.3. Normativa referente al Plan Director

La normativa que rige la estructura, aplicación y uso de un plan director es inexistente como podemos leer en el siguiente fragmento de una publicación del CADE:

“Actualmente, existe una indefinición legal que establezca las características concretas de un Plan Director. Esto supone un cierto desconocimiento sobre la utilidad de este documento, razón que se hace patente en la pobre gestión de las ayudas que se destinan a tal fin, y en numerosos errores formales de los redactores y peticionarios, poco acostumbrados a este tipo de trámites.

El estudio de numerosos ejemplos, de muy diversa índole y casuística, ilustran que la realidad del Plan Director se debate entre la voluntad de técnicos y promotores de realizar un trabajo bien documentado y la falta de financiación y uso efectivo de las indicaciones establecidas en el Plan.

El Plan Director es un “traje hecho a medida” razón por la cual nos encontramos con la necesidad de particularizar, la composición del equipo multidisciplinar, al entender que los bienes susceptibles de ser ordenados por un Plan (edificios residenciales, instalaciones de fortificación, inmuebles de uso religioso...) tienen su propia idiosincrasia.

Por tanto, se hace imprescindible la necesidad de una figura legal referida al Plan Director para su correcta regularización y una llamada a la acción e implicación por parte de técnicos, administraciones y sociedad en general, que ha de ser consciente de su propio patrimonio para poder valorarlo. De esta manera se puede preservar nuestro legado cultural (material e inmaterial) para las futuras generaciones” .[26]

4.6.4. Estructura de un Plan Director

Tal y como se refleja en el apartado anterior, el Plan Director carece de una estructura documental reglamentaria, esto dificulta enormemente su elaboración ya que, al no seguir un patrón estándar, el orden

de toda la información recopilada, las propuestas de acción, la planimetría los presupuestos... queda en manos del técnico redactor, razón por la cual se dan tantos modelos de elaboración de Planes Directores como Planes directores existen.

Para que la elaboración de un Plan Director resulte más sencilla es recomendable regirse por el siguiente razonamiento, cuyo uso a pesar de no ser de carácter oficial está muy latente en la redacción de este tipo de documentos destinados a otras materias como la informática y la organización empresarial, sectores que con el tiempo han hecho de este modelo de gestión una herramienta imprescindible en su quehacer diario.

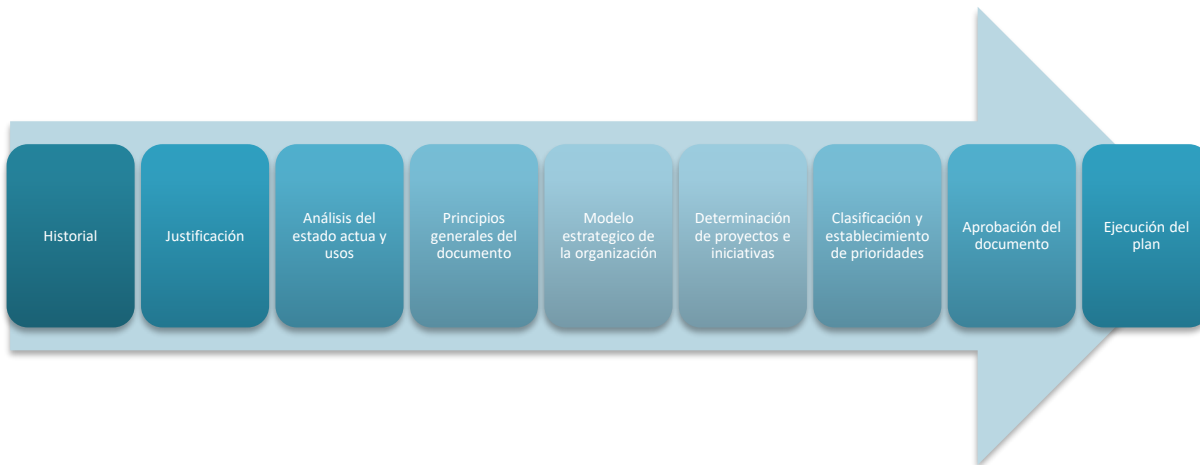


Gráfico 14. Modelo de faseado para la de redacción de un Plan Director. Elaboración propia.

4.6.5. Inclusión del método BIM en un Plan Director.

En la actualidad se está comenzando a incorporar la herramienta BIM en el desarrollo de Planes directores como es el ejemplo de:

- Plan Director de La Catedral de Palma de Mallorca
- Plan Director del Edificio CASEM (Centro Andaluz Superior de Estudios Marinos) de la Universidad de Cádiz en el municipio de Puerto Real (Cádiz).[28]
- Plan Director de Ampliación y Rehabilitación del Colegio Alemán de Sevilla.
- Director del nuevo Hospital Clinic de Barcelona en la Avenida Diagonal.[29]
- Plan Director de las ampliaciones del Hospital de Sabadell Parc Taulí[29]
- Plan Director de la ampliación del Hospital de Huaycán.[29]
- Plan Director del Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera.

Donde el uso de esta herramienta está siendo crucial a la hora de cuantificar las actuaciones previstas en el plan, la programación y el análisis gráfico de las mismas, la elaboración de planimetría y sobre todo la creación de un modelo único de gestión que permite conocer el grado de implementación de las medidas previstas en el plan.

4.7. El Project Management

4.7.1. Definición del término Project Management

Se puede definir a la Gestión de Proyectos - Project Management como *“la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”* [30]

L. Amendola declara: *“La Dirección y Gestión de Proyectos puede ser definida como la planificación, programado, y control de unas series de tareas integradas tales que los objetivos del proyecto son logrados con éxito y con los mejores intereses de los stakeholders de proyectos”*. [31]

Rafael de Heredia propone traducir del término Project Manajement al castellano como se muestra en el siguiente párrafo:

“No existe ninguna traducción del término "Management", ni al español ni a ninguna otra de las lenguas latinas. "Management" significa, de forma abreviada, la optimización de recursos mediante su adecuada dirección y en cualquier escalón de una organización, así como la integración de éstos con la finalidad de obtener beneficio. Esto significa la obtención de los resultados previstos. La traducción que he dado a este término Management es la de Dirección Integrada, por considerar que, aunque no es una traducción exacta de la palabra, es la expresión que mejor resume y encierra el concepto de integración vertical y horizontal para la dirección de todos los recursos de que se disponen. Para explicar en qué consiste el "Project Management", que es la segunda parte de esta pregunta, hay que entrar también en el actual concepto de "Proyecto". Tradicionalmente, en el campo de la construcción, se considera proyecto el conjunto de planos y otros documentos (Pliego de Condiciones, Memoria y Presupuesto), que definen con mayor o menor exactitud lo que ha de ser una obra y cuál será su coste de ejecución. El concepto actual de Proyecto es muy diferente y mucho más amplio: Proyecto es la combinación de recursos humanos y no humanos reunidas en una organización temporal para conseguir un propósito determinado. Por consiguiente, la Dirección Integrada de Proyecto, entendiéndolo éste en el sentido de la definición actual, es la dirección de todos los recursos (tiempo, dinero, personas y otros que se puedan utilizar) para conseguir ese "propósito determinado" que se explicita mediante los objetivos a lograr. Estos objetivos, de manera general son los referentes al alcance del proyecto, que a su vez da lugar a los de coste de la inversión, plazo de ejecución, calidad (o funcionalidad, o rendimientos, o algún otro concepto análogo) a obtener. Estos son los objetivos principales del Proyecto, de los que a su vez pueden derivarse otros secundarios”. [32]

Margarita Cárdenas Méndez lo sintetiza de la siguiente manera:

“En España, se propuso el acuñamiento de Dirección Integrada del Proyecto, es decir, la dirección de todos los recursos para conseguir un propósito determinado que se explicita mediante los objetivos a lograr, con el objeto de ofrecer una traducción al termino Project Management [33] “

Finalmente cabe reseñar la interpretación que Asociación Española de la Dirección Integrada de Proyecto del hace del término Project Management:

“la dirección y coordinación de los recursos materiales y humanos, a lo largo del Ciclo de Vida del Proyecto, mediante el uso de la más modernas técnicas de dirección para conseguir los objetivos prefijados de configuración-alcance, plazo de ejecución, coste y calidad” [34]

4.7.2. La figura del Project Manager

“No mucho tiempo atrás, cuando nos preguntaban cuál era la principal función de **un Project Manager**, bastaba con responder que era el encargado de la dirección de un proyecto. Sin embargo, quedaba poco claro en qué consistía exactamente esa labor de dirección a la que tan fácilmente asociábamos el término.

Dirigir fue durante décadas **tomar decisiones sobre temas concretos y delegar responsabilidades en terceros**. La labor directiva se entendía como algo que ocurría exclusivamente en las altas jerarquías. En la actualidad, dicha concepción ha cambiado. El Project Manager ya no es alguien que se limita a actuar desde una burbuja, sino que se involucra directamente en las acciones que tiene a su cargo. Es uno más del equipo y, por tanto, tiene la capacidad de intervenir e implementar soluciones cuando lo crea necesario”. [35]

“El creciente interés que despierta esta profesión ha llevado a que surjan nuevas definiciones al respecto. Hablamos, en efecto, del jefe de proyectos tradicional, aunque ahora con competencias añadidas. El rol directivo siempre ha estado ligado a la toma de decisiones. Y, en esencia, eso no se ha modificado. Sin embargo, lo que sí ha variado es la cercanía que tiene la figura del director con aquello que supervisa. De ahí que se ahora se hable de «dirección y gestión» de proyectos, pues el término **«gestión»** supone un trato más directo con el personal, los recursos, los plazos, el diseño de las tareas y la implementación de soluciones, etc. Es decir, alguien que toma decisiones sobre el terreno o campo de acción”. [36]

4.7.3. Funciones del Project Manager

Conociendo ya que representa la figura del Project Manager, es imprescindible acotar su campo de trabajo y desglosar cuales son las principales funciones que se le encomiendan. Para ello se citara un artículo de Anna Pérez publicado en la web de OBS Business school :

“Las principales funciones que se le encomiendan¹² son:

1) Definición y presentación del proyecto.

El Project Manager no es alguien que llegue a última hora a tomar decisiones. No, su papel en el proyecto viene de más atrás, con la definición de éste y la presentación de sus etapas y plazos a los clientes. Además, será una especie de intermediario entre éstos y el equipo de trabajo que ejecuta las tareas.

2) Planificación:

De la presentación debe pasar a la planificación. En este segundo momento, el Project Manager tiene que ser mucho más preciso y definir elementos como fechas, plazos, responsables, cargos, recursos y costes. Al hacerlo, debe tener claro que ese plan será su guía durante todo el proceso de ejecución.

¹² Refiriéndose al Project manager.

3) Establecer los objetivos:

A veces ocurre que el promotor de un proyecto también es su director. En esos casos, los objetivos son más fáciles de llevar a la práctica. Sin embargo, en otras ocasiones el Project Manager debe definirlos en función de la petición de un cliente o inversor. Sea como sea, debe ser el encargado de darle sentido al proyecto.

4) Supervisión de tareas:

Es la principal función del Project Manager. O al menos, la más reconocida de todas. Al delegar en terceros, un director de proyectos nunca pierde la visión estratégica; debe permanecer al tanto de cada tarea y medir la evolución de esta y el desempeño de sus grupos de trabajo. En el grado de supervisión reside gran parte del éxito o el fracaso de los proyectos, sobre todo cuando se componen de muchas tareas.

5) Implementación de soluciones o cambios:

Por último, también es de su competencia la implementación de cambios y soluciones. Esto exige una capacidad de discernimiento constante, pues el Project Manager debe decidir cuándo intervenir el proceso y cómo hacerlo. De igual forma, tendrá que decidir qué puntos del plan inicial se pueden modificar.”[36]

Para llevar a cabo estas 5 funciones de manera exitosa, el Project Manager debe tener presente cuatro claves fundamentales.



Gráfico 15. Claves del éxito del Project Manager. Elaboración propia

4.7.4. Perfil de un Project Manager

Lidia Fernández Gigogos en su tesis titulada “Los agentes de la edificación desde el punto de vista de la gestión integral de proyectos” afirma:

“Capacidad de negociación y visión estratégica, con dotes de comunicación. Persona muy dinámica, resolutiva y con capacidad de liderazgo, acostumbrada a trabajar en equipo y en situaciones que impliquen saber priorizar las tareas.

El Project Manager es un gestor que requiere un triple perfil:

- 1) **Técnico.** Una persona que debe dirigir un proyecto debe conocer la tecnología dominante del mismo. Es el punto de partida para que el Project Manager pueda comprender los puntos clave del proyecto, planificarlo adecuadamente y generar ideas y soluciones sobre el mismo.
- 2) **Gestor.** La mera capacidad técnica de un Project Manager resulta insuficiente. Ha de tener también una buena actitud como gestor para cumplir los objetivos del proyecto en cuanto a coste y plazo. El Project Manager debe ser imaginativo, creador y tener importantes dones de decisión.
- 3) **Relaciones personales.** El Project Manager necesita una capacidad destacada para las relaciones personales. Un proyecto mantiene continuo contacto con clientes proveedores personal afecto al proyecto, etc. y el Project Manager es el representante principal del proyecto ante todo el conjunto de interlocutores. Además, debe tener una gran responsabilidad emocional para separar en muchos casos los asuntos personales de los laborales. “[37]

4.7.5. El Project Manager en la Construcción

Acercando el termino Project manager al castellano, M. T. Montero Vento afirma lo siguiente:

“En España se constata que el triángulo tradicional: cliente-arquitecto-empresa constructora, no solucionan los conflictos ni consiguen el cumplimiento de calidad, precios y plazos. Por ello la función del Project Manager está implantando cada vez más. Supone defender los intereses de la propiedad, actuando como asesor, delegado e interlocutor de esta, frente a los demás agentes, proyectistas, empresas constructoras, compañías de servicios, O.C.T., laboratorio de control de calidad, ayuntamiento y otros organismos públicos. Es deseable que esta participación del Project Manager se inicie desde el principio, colaborando con la propiedad en la localización del terreno más idóneo para la implantación requerida, atendiendo aspectos técnicos como geotecnia y topografía del terreno, parámetros urbanísticos, accesos, situación de servicios para acometidas y continúe con el estudio de viabilidad del proyecto.

Una vez decidido el terreno adecuado, conocida la viabilidad del proyecto y fijado los objetivos, el Project Manager debe preparar conjuntamente la con la propiedad, las bases de oferta para seleccionar el equipo proyectista, participar igualmente está selección, tutelar y coordinar el desarrollo del proyecto y verificar el cumplimiento de los objetivos, ocuparse de las tramitaciones administrativas para que la obtención de licencias, decidir el sistema de contratación de la obra con la propiedad, en base a un contratista general único o por medio de contratistas especializados, coordinando en este caso, por el equipo de Project. Realizar la gestión de contratación, seleccionando a las empresas constructoras, redactando las bases de la oferta, analizando las mismas, negociando con las empresas finalistas conjuntamente con la propiedad, y ocupándose de la redacción de los contratos al suscribir entre la propiedad y cada una de las empresas adjudicatarias.

En fase de construcción el Project Manager debe coordinar, supervisar la buena y segura ejecución de la obra y llevar a cabo el control económico y de plazos para que se logren los objetivos fijados, hasta la entrega de la promoción que en condiciones de servicio y con todos los contratos cerrados, ocupándose además en muchos casos de diseñar el plan y gestión del mantenimiento del inmueble”.[38]

Por otro lado, el artículo publicado en la Web de CCPGestion “director de proyecto vs arquitecto vs arquitecto técnico” añade:

“el papel principal del Project Manager en el campo de la edificación, es armonizar las funciones de planificación, coordinación, seguimiento y control durante el ciclo de vida de un proyecto, con el fin de cumplir los objetivos que son definidos por el alcance, tiempo, costo, calidad y satisfacción del cliente”.[39]

Ahora bien, alguna de las preguntas más frecuentes que nos encontramos en el sector de la construcción al hablar sobre Project Manager y su función en un proyecto de edificación son: ¿Es el Project Manager parte de la dirección facultativa?, ¿Para qué necesito a un Project Manager si ya cuento con la dirección facultativa?

“La respuesta a la primera pregunta es NO, El Project Mánager no forma parte de la dirección facultativa de un proyecto, es el encargado de coordinar todos los aspectos de un proyecto, así como sus agentes intervinientes, para evitar conflictos durante el desarrollo de un proyecto”.[39]

“En cuanto a la segunda cuestión, el Project Manager o director de proyecto, planea, gestiona y verifica el proyecto. Es el máximo delegado de la propiedad en el mismo y, por tanto, el máximo responsable de gestión de esta de cara a la propiedad. Entre sus principales atribuciones está la de la gestión de la contratación y el seguimiento del cumplimiento de los contratos. Este proceso comienza, precisamente, localizando y contratando a los miembros de la Dirección Facultativa, que a partir de entonces pasarán a estar bajo su mando como delegado de la propiedad”.[40]

Lidia Fernández Gigosos lo sintetiza en su trabajo fin de Máster de Gestión en la Construcción:

“El Project Manager acostumbra a estar representado en obras por un arquitecto o ingeniero, y puesto que es una de sus funciones es controlar el cumplimiento de las obligaciones de los técnicos intervinientes, a menudo se produce una confusión de los papeles de las direcciones de obra, los coordinadores de seguridad y salud y las empresas de control de calidad, que son los que tienen responsabilidad técnica en las respectivas áreas, con el papel del Project Manager que debe coordinarlos y controlarlos, pero no puede reemplazarlos ni suplirlos en sus carencias y las tienen”.[37]

Por consiguiente, es importante tener en cuenta este modelo de trabajo personificado en el Project manager para la gestión de un plan director. Con esto hecho la propiedad contará con la tranquilidad de tener a un agente dedicado a la redacción, ejecución y mantenimiento del plan.

Para la redacción del plan director del edificio del colegio mayor Hernando Colón de la US. Es crucial estudiar todos los puntos del estado de la cuestión. Tras un análisis exhaustivo de éstos, queda claro que en la actualidad existen numerosas herramientas y metodologías que aplicadas al unísono y de manera coherente, es posible generar un modelo de gestión destinado a la ampliación de la vida útil de un edificio. Todo esto aplicado a nuestro caso práctico da lugar a alcanzar con éxito el objetivo principal de este TFG.

5. Metodología

5.1. Fase analítica

En este apartado se esbozará de manera muy sintetizada, los métodos de estudio que se llevarán a cabo para recopilar todos los datos necesarios de tal forma que se tenga un conocimiento amplio de la vida del inmueble cronológicamente, de su estado actual y de los criterios de planificación de los responsables del centro. Esto evitará que el plan director sea una patente meramente teórica y lo acercará a la realidad.

5.1.1. Estudio pormenorizado de las actuaciones realizadas en el edificio.

Como se ha ido comentando a lo largo de todos los puntos anteriores, el colegio mayor Hernando Colón se ha visto inmerso en un gran número de actuaciones de distinta índole en los últimos años, por tanto, es importante conocer y hacer un listado de las intervenciones que se han realizado en los últimos años, con el mayor lujo de detalles, de tal forma que se pueda medir o clasificar el estado de las distintas zonas, espacios, instalaciones o elementos constructivos del edificio.

Para ello se solicita a los responsables del centro cualquier documento donde se concrete cuáles han sido las intervenciones realizadas, la magnitud de éstas, la fecha en las que tuvieron lugar, el PEM importe, la duración y cualquier otra información que pueda ser relevante al objeto de este TFG.

Una vez obtenidos los citados documentos, se sintetizará la información y se introducirá en una tabla de Excel donde a través de unas fórmulas (desarrolladas en el punto 6.) con diferentes variables se ordenará y obtendremos clasificación de actuaciones realizadas.

El mismo criterio de clasificación de las actuaciones realizadas, será el que usaremos para hacer un planteamiento previo priorización de actuaciones próximas. Este planteamiento se les ofrecerá a los responsables del centro que serán los encargados de hacer cuantas modificaciones estimen oportunas para adaptar el plan director a sus necesidades.

Finalmente, este análisis se esquematizará en una tabla con el fin de tener una idea gráfica de la magnitud de las actuaciones.

5.1.2. Análisis de los estudios realizados sobre el edificio.

El edificio en estudio ha sido objetivo de multitud de estudios y análisis, claro ejemplo de ello es la cantidad de TFG, TFM y alguna Tesis doctoral que además de proporcionar información acerca del edificio, abren una serie de líneas de actuación que a priori parece que se están llevando a cabo.

Para el análisis de estos estudios se plantea una reunión con los responsables del centro y se realizará una investigación de los trabajos que están en el archivo de la biblioteca de la US donde gracias a la normativa vigente han de estar todas las publicaciones oficiales de los últimos años.

Una vez llevadas a cabo tanto reunión como investigación se generará una tabla que como en el apartado anterior sintetizará los estudios realizados sobre el edificio en los últimos años y del grado de implementación de las medidas propuestas en ellos.

Es importante tener en cuenta que los citados estudios, no solo han ido destinados al planteamiento de actuaciones en el edificio, sino que también se ha propuesto en ellos la implantación de diferentes modelos de gestión de energía, mantenimiento y obras, que se tendrán en cuenta a la hora de proceder a la investigación, ya que de ellos también se puede obtener información y datos importantes para redactar el plan director del inmueble.

La cuantificación y tipificación de todos los factores desarrollados en el punto 5.1 de la metodología, será la fuente principal de información y datos a la que recurriremos durante la redacción del plan director.

5.2. Fase experimental

Concluida la fase analítica, se procede a describir la fase experimental que se llevará a cabo en este TFG.

Esta fase, está dividida en cuatro tipos de tareas claramente diferenciadas:

5.2.1. Praxis profesional.

En primer lugar, se redactará una memoria justificativa donde se describirá mi labor realizada durante los dos años y medio que he tenido la oportunidad de cursar prácticas extracurriculares con la dirección de ejecución de obras del CMHC.

5.2.2. Visión global y Project Management

Para satisfacer uno de los objetivos complementarios de este trabajo, a partir de este punto, se actuará siguiendo las premisas de la “dirección integral de proyectos de construcción” en la fase de redacción del documento director.

Por otro lado, para dejar importancia de esta figura, se recomienda la incorporación de un Project manager en la estructura organizativa de cualquier inmueble de cierta relevancia.

Por ello, se incluirá en el plan director un apartado donde figure la recomendación de incorporar un Project al sistema organizativo del inmueble y se detallará como éste ha de gestionar y ejecutar el documento director.

A demás en este mismo punto, se especificará quien está facultado para modificar el plan y cuál será el mecanismo de renovación del documento una vez transcurridos sus años de vigencia o se hayan alcanzado todos los objetivos propuestos en él desde su aprobación.

Este apartado del TFG indirectamente también busca fomentar la competencia para la redacción, ejecución y desarrollo de este tipo de documentos que el alumno de Grado en Edificación obtiene cuando obtiene el título, hecho que además abre el abanico de las salidas profesionales de los titulados y los acerca al método de gestión integral de proyectos de construcción.

5.2.3. Actualización del modelo BIM

Para dar respuesta gráfica al plan director se ha optado por hacer uso del modelo BIM con el que cuenta el edificio desde el año 2020.

El modelado de la maqueta del inmueble fue el objetivo principal del TFG de alumno Álvaro Cabello Elías, quien por cuestiones de tiempo realizó el levantamiento del edificio y definió dos de las tres fases del proyecto adecuación de las dependencias del Colegio.

Esto sumado el gran número de actuaciones de diferente envergadura que se llevan a cabo en el colegio de manera continua, ha dado lugar a que la maqueta del centro se encuentre desactualizada.

Por tanto, se realizarán una serie de modificaciones en el modelo original utilizando el software REVIT, que tendrán como resultado la actualización del archivo IFC.

A definir gráfica, cualitativa y cuantitativamente todas las actuaciones que queden recogidas en el plan director.

5.2.4. Planificación estratégica del centro

Como se ha comentado en el punto 5.2.2, en pro de implementar en este caso práctico la metodología de dirección integral de proyectos de construcción, como redactor de este documento director, por las competencias que optó a alcanzar y en base a las capacidades técnicas adquirida durante mis años de estudio, canalizaré la planificación estratégica de los responsables del centro. Para ello se recopilará toda la información obtenida en las diferentes reuniones con el centro y se establecerán las líneas de actuación del plan director. Estas reuniones tendrán dos objetivos principales:

5.2.4.1. Conocer el Programa de necesidades

Para colaborar en la redacción del programa de necesidades, aplicando la metodología de dirección integral de proyectos, en primer lugar, se consultará a los usuarios del Colegio (Alumnos, profesores e investigadores) y personal del mantenimiento y servicios, su opinión acerca del estado actual del centro y sus propuestas de mejora en función a las necesidades que demanden.

Toda esta información junto al resultado del análisis de los estudios realizados en el CMHE, será el material usado para redactar un listado donde se establezcan las diferentes propuestas de actuación a fin de trasladárselas de manera sintetizada a los responsables del centro.

Finalmente se establecerá una reunión con ellos, donde partiendo del listado mencionado, se realizará un ejercicio de **brainstorming** que establecerá el programa de necesidades que tendrá que cubrir el plan director.

5.2.4.2. Conocer el Programa de actuaciones

Teniendo como base el citado programa de necesidades, se introducirá la información en una tabla de Excel con el mismo algoritmo matemático desarrollado para evaluar las actuaciones realizadas.

En función una serie de factores como: la estimación económica de las actuaciones, la duración de las mismas, el porcentaje de área afectada, la zona del edificio, la tipología de la intervención y otra serie de criterios tácticos, este algoritmo arrojará una clasificación previa que tendrá que ser tratado posteriormente de manera conjunta con los responsables del centro para finalmente redactar el listado de priorización de actuaciones que será incluido en el plan director.

Para definir los factores de estimación económica y temporal se hará uno de los listados de actuaciones realizadas, ya que son una importante fuente de datos para establecer previsiones que acerquen al plan director a la realidad del mercado actual.

Finalmente, haciendo uso del software Microsoft Project se establecerá una línea temporal de actuaciones. Esta herramienta arrojará una serie de resultados gráficos (Red de tareas en los nudos y diagrama GANT) que una vez sintetizados y ordenados, serán la columna vertebral del plan director del colegio mayor Hernando Colón.

5.3. Redacción del plan director

El plan director será la suma de los tres puntos anteriores de la metodología ya que como se ha ido reiterando a lo largo de ella, a diferencia de otros proyectos de construcción, un plan director es una declaración de intenciones que intenta ordenar con objetividad técnica un gran número de criterios de agentes muy diferentes con una gran componente subjetiva.

El destino final de este documento es la ampliación de la vida útil del inmueble por consiguiente su redacción remarará en la dirección marcada por los responsables del centro e intentará satisfacer de manera responsable y coherentemente todos los criterios mencionados anteriormente.



La estructura del plan director será la siguiente:

1. Introducción
2. Justificación
3. Análisis y usos
4. Principios generales del documento
5. Propuesta de intervenciones
6. Plan de prioridades
7. Red de actividades en el nudo
8. Diagrama Gantt
9. Estimación económica
10. Planimetría

6. Fase analítica.

6.1. Modelo de clasificación de actuaciones.

Como se ha ido comentando a lo largo de este trabajo, la finalidad de este tipo de documentos es facilitar a la propiedad de un edificio que generalmente carece de criterios técnicos en desarrollo de obras construcción, un listado de actuaciones destinadas a restablecer la vida útil del inmueble, para ello, el análisis de las actuaciones realizadas en el edificio en los últimos años, es un factor clave, ya que además de ofrecernos información del estado actual del inmueble, nos aporta una serie de datos que resultarán útiles para programar en un contexto similar y con los mismos criterios las actuaciones propuestas en el plan director.

El punto de partida de este análisis, se establece en las diferentes reuniones llevadas a cabo con los responsables del colegio mayor Hernando Colón, donde tras la solicitud de información del histórico del edificio, han facilitado una serie de hojas de cálculo en soporte informático que reflejan la actividad económica del centro en los últimos años.

De estas hojas de cálculo se extrae estrictamente la información relacionada con actividades de construcción y obras llevadas a cabo en el inmueble y se sintetizan los datos que resultan útiles para este trabajo: Fecha, concepto e importe de la inversión.

Estos datos son introducidos en una nueva hoja de cálculo donde se añadirá ubicación y tipo de las actuaciones, el área del centro afectada por ellas, y su duración en meses.

Con toda esta información ordenada, se crea un modelo matemático donde se asignan unos valores a cada uno de los parámetros mencionado anteriormente.

La asignación de estos valores se corresponde un a estudio propio realizado, donde se han establecido los criterios de clasificación de actuaciones, y a cada uno de ellos se le ha asignado una de las seis primeras letras del abecedario, vinculadas a su vez a un rango numérico. Seguidamente, se han tomado como referencia 6 actuaciones testigo, cada una de ellas correspondiente a un tipo de actuación de los mencionados anteriormente, y con un proceso de variación de coeficientes se ha forzado al modelo matemático a vincular el resultado numérico con la letra deseada.

A continuación, se detallarán los coeficientes a los que hacemos referencia en los dos párrafos anteriores:

- Coeficiente Tipo de obra (**Coef.1**): Este coeficiente variará en función de si se trata de obras de mantenimiento, adecuación, obra nueva, rehabilitación o cambio de uso como se puede observar en la siguiente tabla:

ASIGNACION DE COEFICIENTES SEGÚN TIPO DE OBRA		
Tipo de obra		COEFICIENTE
AD	Adecuación	0,15
MP	Mantenimiento	0,10
ON	Obra nueva	0,15
REH	Rehabilitación	0,25
CU	Cambio de uso	1,80

Tabla 1. Coeficientes Tipo de obra (CTO). Fuente: Elaboración propia.

- Coeficiente duración en meses (**Coef.2**): La asignación de estos coeficientes será el resultado de dividir la duración total en meses entre diez. *Ejemplo: una intervención de 6 meses sería igual a $6 / 10 = 0,60$*
- Coeficiente de costes (**Coef.3**): Según el Rango de Coste de cada actuación se asignará uno de los coeficientes incluidos en la siguiente tabla:

ASIGNACIÓN DE VALOR SEGÚN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
PEM	PEM	Coeficiente	VALOR
Obras Reparaciones	PEM<10000,00	0,10	1
Obras menores	10.000,00>PEM<30.000,45	0,20	2
Obras mayores	30.000,45>PEM<60000,00	0,30	3
Gran envergadura	PEM>60000	0,40	4

Tabla 2.Coeficientes de costes obra (CC). Fuente: Elaboración propia.

- Coeficiente % de área afectada (**Coef.4**): Finalmente, dependiendo de la zonificación de las actuaciones dentro del recinto o del edificio y del % de área afectada, se otorga un factor u otro:

ASIGNACION DE COEFICIENTES SEGÚN AREA AFECTADA		
Zonificación	% area afectada	COEFICIENTE
Interior del edificio	>33%	0,18
Interior del edificio	<33%	0,40
Exterior	>80%	0,40
Exterior	<80%	0,18

Tabla 3.Coeficientes área afectada (CCA). Fuente: Elaboración propia

Una vez definidos los valores, se procede a ir introduciendo los datos correspondientes a cada actuación en la hoja de cálculo (ya programada con el modelo matemático), que de manera autónoma asignará los coeficientes, hará el sumatorio y arroja la letra correspondiente a la clasificación.

Este valor será el que tomaremos como referencia para clasificar las intervenciones realizadas. Posteriormente será útil para establecer la propuesta de prioridades que se facilitará a los responsables del centro encargados de establecer el programa de actuaciones definitivo.

ASIGNACIÓN DE GRADO		
En función del Σ de los coeficientes: Tipo de Obra, Presupuesto de Ejecución Material (PEM), Duración en meses y Superficie afectada.		
Σ de coeficientes	GRADO	Modelo de actuación
SI ≥ 2	A	Intervenciones que suponen cambio de uso y condicionan la actividad del centro
SI $\geq 1 < 2$	B	Intervenciones que mantienen el uso y condicionan la actividad del centro
SI $\geq 0,9 < 1$	C	Intervenciones que mantienen el uso y no condicionan la actividad del centro
SI $\geq 0,8 < 0,9$	D	Obra nueva que condiciona la actividad del centro
SI $< 0,8$	E	Obra nueva que no condiciona la actividad del centro

Tabla 4. Clasificación de las intervenciones. Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente es importante resaltar que, en la propuesta de metodología y estructura documental defendida en este TFG, se estima que la fase de estudio de actuaciones realizadas en un inmueble sea un punto indiscutible en la redacción de documentos directores.

6.2. Estudio de las actuaciones realizadas en el edificio.

Siguiendo el método descrito en el punto anterior, se procede a estudiar las intervenciones llevadas a cabo en el edificio en los últimos años.

6.2.1. Actuaciones llevadas a cabo en 2020

Código	Actuación	Localización	Int/Ext	Fecha	Ejecución	Tipo de obra (*)	Coef.1	Duración meses	Coef.2	Coste	VALOR	Coef.3	m2 afectados	% Area afectada	Coef.4	SUMA COEFICIENTES	GRADO
8.5.120	VENTANAS SALA DE ESTAR PLANTA BAJA	Pb	Interior	28/04/2020	Ejecutada	REH	0,25	2	0,20	11722	2	0,20	20	0	0,40	1,050	B
8.5.121	PUERTA ACCESO AZOTEA	P1	Interior	24/03/2020	Ejecutada	AD	0,15	1,5	0,15	2523,77	1	0,10	10	0	0,40	0,800	C
8.5.122	PINTADO ESTANCIAS PLANTA BAJA	Pb	Interior	15/09/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	4183,73	1	0,10	200	3	0,40	1,000	B
8.5.123	PINTADO DE FACHADAS TRASERAS Y BAJOS	Ps, Pb, P1, P2, P3	Exterior	14/09/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	19242,99	2	0,20	2200	81	0,40	1,100	B
8.5.124	SUELO TARIMA PLANTA TERCERA	P3	Interior	08/09/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	2021,76	1	0,10	850	12	0,40	1,000	B
8.5.125	CERRADURAS 40	P1, P2	Interior	17/07/2020	Ejecutada	AD	0,15	1,5	0,15	4955,24	1	0,10	100	1	0,40	0,800	C
8.5.126	RETIRADA DE CABLEADO	Pb	Interior	03/06/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	1875,5	1	0,10	250	4	0,40	1,000	B
8.5.127	DESMONTAJE DE CALDERA	Ps	Interior	06/04/2020	Ejecutada	MP	0,15	1	0,10	3896,2	1	0,10	40	1	0,40	0,750	D
8.5.128	DESMONTAJE DE TUBOS HUECO	Ps, Pb, P1, P2, P3	Interior	24/11/2020	Ejecutada	AD	0,15	2	0,20	1645,6	1	0,10	37	1	0,40	0,850	C
8.5.129	HALL PSOTANO	Ps	Interior	15/10/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	10922,86	2	0,20	139	2	0,40	1,100	B
8.5.130	CARPINTERIAS MET EN GIMNASIO	Ps	Interior	10/10/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	2695,13	1	0,10	26	0	0,40	1,000	B
8.5.131	PUERTA RF HALL SOTANO	Ps	Interior	14/10/2020	Ejecutada	AD	0,15	1,5	0,15	2445,17	1	0,10	29	0	0,40	0,800	C
8.5.132	SALA DE JUEGOS	Ps	Interior	14/10/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	5442,62	1	0,10	22	0	0,40	1,000	B
8.5.133	CARP MADERA HALL SOTANO	Ps	Interior	14/10/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	4665,8	1	0,10	139	2	0,40	1,000	B
8.5.134	VENTILACION DE GIMNASIO	Ps	Interior	14/10/2020	Ejecutada	AD	0,15	2	0,20	2283,9	1	0,10	20	0	0,40	0,850	C
8.5.135	IMPERMAHABILIZACION DE PRETILES	Pb	Interior	14/10/2020	Ejecutada	REH	0,25	2	0,20	1304,38	1	0,10	63	1	0,40	0,950	C
8.5.136	PINTADO FACHADA ALA SUR	Ps, Pb, P1, P2, P3	Exterior	16/12/2020	Ejecutada	MP	0,15	1	0,10	22825,68	2	0,20	107	4	0,10	0,550	E
8.5.137	PINTADO FACHADA PRIINCIPAL	Ps, Pb, P1, P2, P4	Exterior	16/12/2020	Ejecutada	REH	0,25	2	0,20	6282,91	1	0,10	2200	81	0,40	0,950	C
8.5.138	INSTALCION ELECTRICIDAD SALA DE ESTAR	Pb	Interior	04/12/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	3254,25	1	0,10	102	1	0,40	1,000	B
8.5.139	VENTANAS CONSERJERIA Y SALON DE ACTOS	Pb	Interior	03/12/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	7750,66	1	0,10	136	2	0,40	1,000	B
8.5.140	TECHO HALL SOTANO	Ps	Interior	01/12/2020	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	4742,15	1	0,10	127	2	0,40	1,000	B

Tabla 5. Actuaciones realizadas en 2020. Fuente: elaboración Propia.

6.2.2. Actuaciones llevadas a cabo en 2019

Actuación	Localización	Int/Ext	Fecha	Ejecucion	Tipo de obra (*)	Coef.1	Duración meses	Coef.2	Coste	VALOR	Coef.3	m2 afectados	% Area afectada	Coef.4	SUMA COEFICIENTES	GRADO
Rehabilitación de la capilla	Pb	Interior		Pendiente	REH	0,25	1	0,10	18.600,00 €	2	0,20	93	1	0,40	0,950	C
CERRADURAS MATERIAL COMPLEMENTARIO	P1,P2	Interior	19/02/2019	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	4633,14	1	0,10	200	3	0,40	1,000	B
PINTURA HALL 3 PLANTA	P3	Interior	25/02/2019	Ejecutada	REH	0,25	1	0,10	389,86	1	0,10	300	4	0,40	0,850	C
TENDEDEROS ESTRUCTURA	P1	Interior	01/04/2019	Ejecutada	AD	0,15	1	0,10	1097,11	1	0,10	100	1	0,40	0,590	E
PINTURA CAMBIO VENTANAS COMEDOR	Pb	Interior	18/06/2019	Ejecutada	REH	0,25	1	0,10	526,35	1	0,10	100	1	0,40	0,850	C
REPARACION DE PARKING PAVIMENTO DIRECCION	Pb	Exterior	18/06/2019	Ejecutada	AD	0,15	1	0,10	3607,31	1	0,10	212	8	0,10	0,450	E
MOSQUITERAS DE VENTANAS	P1,P2,P3	Interior	23/07/2019	Ejecutada	REH	0,25	1	0,10	1182,41	1	0,10	25	0	0,40	0,850	C
MATERIAL CERRADURAS	P1,P2,P3	Interior	30/08/2019	Ejecutada	REH	0,25	2,5	0,25	5314,87	1	0,10	200	3	0,40	1,000	B
ADECUACION SECRETARÍA	Pb	Interior	20/09/2019	Ejecutada	REH	0,25	2,54	0,25	32000	3	0,30	64	1	0,40	1,204	B
INSTALACIONES DE 6 TOMAS DE DATOS	Pb	Interior	23/09/2019	Ejecutada	AD	0,15	1	0,10	2000	1	0,10	32	0	0,40	0,580	E
REVESTIMIENTOS DE SALA DE RACK	Ps	Interior	25/09/2019	Ejecutada	REH	0,25	1	0,10	3426,33	1	0,10	34	0	0,40	0,850	C
PINTURA SALA DE REUNIONES	Pb	Interior	30/09/2019	Ejecutada	REH	0,25	1	0,10	424,71	1	0,10	40	1	0,40	1,000	B
INTALACION DE 10 TOMAS DE RED	Pb, P1, P2, P3	Interior	07/11/2019	Ejecutada	AD	0,15	1	0,10	2247,21	1	0,10	16	0	0,40	0,570	E
VENTANAS SALON DE ACTOS Y SALA DE REUNIONES	Pb	Interior	29/11/2019	Ejecutada	REH	0,25	1	0,10	15629,33	2	0,20	48	1	0,40	0,950	C
PINTURA PASILLO SALON DE ACTOS	Pb	Interior	02/12/2019	Ejecutada	MP	0,15	2	0,20	1464,1	1	0,10	106	2	0,40	1,100	B
FALSO TECHO DEL PASILLO DEL SALON DE ACTOS	Pb	Interior	03/12/2019	Ejecutada	REH	0,25	2	0,20	5648,46	1	0,10	106	2	0,40	1,010	B
CERRADURAS WIRELES	Pb, P1, P2, P3	Interior	11/12/2019	Ejecutada	REH	0,25	2	0,20	16904,88	2	0,20	1000	14	0,40	1,050	B
VENTANAS DE CAPILL Y DESPACHO DIRE	Pb	Interior	16/12/2019	Ejecutada	AD	0,15	2	0,20	9024,66	1	0,10	12	0	0,40	0,850	C
PUERTA DE COMEDOR	Pb	Interior	13/12/2019	Ejecutada	AD	0,15	1	0,10	5136,45	1	0,10	20	0	0,40	0,750	D

Tabla 6. Actuaciones realizadas en 2019. Fuente: elaboración Propia

6.2.1. Actuaciones llevadas a cabo en 2018

Código	Actuación	Localización	Int/Ext	Fecha	Ejecucion	Tipo de obra (*)	Coef.1	Duración meses	Coef.2	Coste	VALOR	Coef.3	m2 afectados	% Area afectada	Coef.4	SUMA COEFICIENTES	GRADO
8.5.201	REPARACION DE ESCALONES DE GRANITO DE LA ESCALERA PRINCIPAL	Pb	Interior	19/01/2018	Ejecutado	REH	0,25	2,5	0,25	2178	1	0,10	40	1	0,40	1,000	B
8.5.202	MOSQUITERAS COMEDOR	Pb	Interior	21/02/2018	Ejecutado	ON	0,10	0,25	0,03	1379,4	1	0,10	25	0	0,40	0,625	E
8.5.203	PINTURA DE SALAS TERCERA PLANTA Y PASILLO	P3	Interior	23/02/2018	Ejecutado	REH	0,25	1,5	0,15	3835,7	1	0,10	135	2	0,40	0,900	C
8.5.204	SUMINITRO DE MARMOL ESCALERA DIRECCIÓN	Pb	Interior	23/02/2018	Ejecutado	REH	0,25	1	0,10	1020,7	1	0,10	70	1	0,40	0,850	C
8.5.205	TRATAMIENTO DE SUELOS DE PLANTAS 1 Y2	P1,P2	Interior	27/02/2018	Ejecutado	AD	0,15	0,5	0,05	1186,25	1	0,10	2412	35	0,70	1,000	B
8.5.206	AMPLIACION DE CUADRO ELECTRICO	PS	Interior	14/03/2018	Ejecutado	ON	0,10	0,5	0,05	949,85	1	0,10	20	0	0,40	0,650	D
8.5.207	PINTURA 1ª Y 2ª ALA NORTE	P1,P2	Exterior	09/07/2018	Ejecutado	REH	0,25	2	0,20	5348,2	1	0,10	2400	88	0,40	0,950	C
8.5.208	CUBIERTA DE LAVANDERÍA	P2	Exterior	09/07/2018	Ejecutado	REH	0,25	1	0,10	3938,55	1	0,10	70	3	0,10	0,550	E
8.5.209	ASFALTO DE APARCAMIENTO DE COLEGALES	Pb	Exterior	12/07/2018	Ejecutado	REH	0,25	2	0,20	13526,84	2	0,20	2400	88	0,40	1,050	B
8.5.210	PINTURA SALA ESTAR SOTANO	PS	Interior	13/07/2018	Ejecutado	MP	0,15	0,5	0,05	598,95	1	0,10	150	2	0,40	0,700	D
8.5.211	MODIFICACION INSTA GAS	PS, Pb	Interior	18/09/2018	Ejecutado	AD	0,15	2	0,20	14857,07	2	0,20	5400	78	0,70	1,250	B
8.5.212	AGLOMERADO ASFÁLTICO	Pb	Exterior	29/09/2018	Ejecutado	REH	0,25	1,5	0,15	13149,36	2	0,20	1707	63	0,10	0,700	D
8.5.213	ADECUACIÓN PISTAS POLIDEPORTIVAS	Pb	Exterior	04/10/2018	Ejecutado	AD	0,15	2	0,20	31321,3	3	0,30	1707	63	0,10	0,750	D
8.5.214	CERRADURAS NUEVAS	Pb, P1,P2,P3	Interior	13/12/2018	Ejecutado	AD	0,15	1	0,10	10527,73	2	0,20	2000	29	0,40	0,850	C
8.5.215	VENTANAS 1ª Y 2ª	P1,P2	Interior	07/11/2018	Ejecutado	REH	0,25	2	0,20	117411,85	4	0,40	5000	72	0,70	1,550	B
8.5.216	PINTURA SALAS COMUNES CAPILLA, SALA ESTAR, SALON ACTOS, HALL	Pb	Interior	21/11/2018	Ejecutado	REH	0,25	2,5	0,25	4594,85	1	0,10	1770	25	0,40	1,000	B

Tabla 7.Actuaciones realizadas en 2018. Fuente: elaboración Pro

6.3. Análisis de los estudios realizados sobre el edificio.

En las reuniones referidas con anterioridad además de obtener información de las actuaciones realizadas, también se han obtenido datos de los estudios realizados sobre el edificio.

Estos datos junto a los recopilados en una investigación documental en el portal web <https://idus.us.es>¹³ y en la biblioteca de la Universidad de Sevilla han sido sintetizados en la siguiente tabla, donde además se indica la implementación de las medidas sugeridas y las propuestas que aún no se han llevado a cabo.

Estudios realizados sobre el Colegio Mayor Hernando Colón de la Universidad de Sevilla					
Autor	Tipo de estudio	Año de publicación	Título	Medidas implementadas	Medidas pendientes de implementar
Miguel Angel León Muñoz	Tesis Doctoral	2017	Modelo de Gestión Autónoma del Mantenimiento	Aplicación del TPM a un Colegio Mayor	
Enrique Peña Peña	TFM	2010	Análisis de las características de las residencias universitarias para su adaptación al RD.393/07	Plan de Autoprotección del Colegio Mayor Hernando Colón	Modelo de Plan de Autoprotección para residencias universitarias
					Análisis de las características de los colegios mayores en cuanto a distribución interior, servicios e instalaciones
Álvaro Cabello Elías	TFG	2020	La metodología BIM en la Dirección de Ejecución	Modelado BIM del edificio del 70% del edificio	Finalización del modelado del edificio de incluyendo las modificaciones de las fases 2 y 3 de las obras de adecuación.
					Monitorización del edificio y sus instalaciones
David Bueno Aranda	TFG	2015	Mejora de la eficiencia energética y optimización del Colegio Mayor Hernando Colón	Sustitución de carpinterías y vidrios	Disposición de capa de aislamiento térmico bajo fachadas inclinadas
				Mejora de la instalación de ventilación	Instalación de energía Geotérmica e Instalación de energía Aerotérmica
				Sistema de energía solar para ACS	
					Aislamiento térmico de fachadas
Carlos Rodríguez Nuñez	TFM	2010	Plan de autoprotección CMHE	Plan de Autoprotección del Colegio Mayor Hernando Colón	NP
Angeka Palma Bascon	TFM	2017	Modelo de plan de mantenimiento de edificio residencial público	Modelo de plan de mantenimiento de edificio residencial público	NP

Tabla 8. Análisis de los estudios realizados sobre el CMHC. Fuente: Elaboración Propia.

De todas las propuestas pendientes de ejecutar, este trabajo se centrará en las que estrictamente estén dirigidas a realizar intervenciones de mejora en el recinto o el edificio del CMHC, a fin de ser incluidas en el Plan Director a redactar. Estas actuaciones son:

- Finalización de modelado del edificio, ya que para la redacción del documento director es necesario que el modelo esté completamente actualizado.
- Monitorización de instalaciones del CMHC.
- Disposición de capa de aislamiento térmico bajo cubiertas inclinadas.
- Refuerzo de implantación del TPM en el colegio mayor.

¹³ Depósito de investigación de la universidad de Sevilla



En cuanto a los sistemas de Geotermia y Aerotermia, es importante indicar que hoy en día carecen de sentido, ya que, tras las mejoras realizadas en el equipo de producción de ACS en verano de 2020, la demanda energética queda muy reducida. Esto sumado al alto coste de instalación de estos sistemas bioclimáticos, hacen inviable su disposición.

7. Fase experimental.

7.1.1. Praxis profesional.

Desde hace dos años, el edificio en estudio está siendo objetivo de actuación de un proyecto de adecuación de sus dependencias.

Debido a la magnitud de las obras a realizar, se optó por dividir el proyecto en tres fases y como ya se ha comentado, se está aprovechando la inactividad casi total del centro¹⁴ en la época estival para realizar las actuaciones programadas.

Durante los meses de Julio, agosto y septiembre de 2019 realicé las primeras prácticas extracurriculares de mi carrera universitaria de Grado en Edificación, formando parte del equipo de dirección de ejecución material y por ende de la dirección facultativa de estas obras.

En función a las competencias que por aquel entonces tenía, el cometido principal de mi primera praxis profesional consistía en:

- Control de recepción de materiales, para asegurar la colocación en obra de los materiales y calidades que se recogían en proyecto.
- Recopilación, análisis y archivo de los documentos y certificados que arrojan los ensayos de Control de Calidad realizados por la empresa ELABORA.
- Toma de fotografías diaria de la obra y archivado de las mismas.
- Ayudante en mediciones.
- Colaborar en el control de las obras de la primera fase y del resto de actuaciones de menor envergadura que se realizaron en segundo plano al mismo tiempo: Reparación superficial de las pistas deportivas, obras de reformas de la secretaría, obras del salón de actos, capilla y biblioteca.

Indirectamente durante este periodo tuve la oportunidad de completar mi formación en materia de Mediciones, presupuestos, certificaciones, instalaciones en general, construcción, prevención de riesgos laborales, negociación y programación de obras.

Fue entre los meses de Julio, agosto y septiembre de 2020 durante la segunda fase de la obra de rehabilitación de las dependencias del colegio mayor Hernando Colón cuando realice mis segundas praxis profesionales.

Mi cometido era muy similar al de las obras de la primera fase con la salvedad de que al haber cursado un año académico más, mis competencias habían incrementado y por consiguiente además de ser responsable del control de recepción de materiales, el control de calidad de la obra y la recopilación fotográfica, tuve una relación más estrecha con la certificaciones, el cálculo de instalaciones y con el modelo BIM del edificio.

Durante estas prácticas también participé de manera muy activa en las intervenciones de menor envergadura que estaban sucediendo de manera continua en el recinto: Intervención en la vivienda del director, reforma de la sala de estar, adecuación de gran parte de la planta sótano (Gimnasio, sala de juegos, sala de música, distribuidor principal y pasillos) y planificación de las medidas para la prevención

¹⁴ Aun no habiendo estudiantes universitarios, el centro sigue dando servicio a investigadores y residentes permanentes.

de contagios de COVID-19 tanto en las obras llevadas a cabo como en la vuelta de los estudiantes al centro¹⁵.

El haber realizado las prácticas extracurriculares durante las obras de adecuación del CMHC, me ofrecen un amplio abanico de conocimientos tanto del edificio en estudio de este TFG, como de la metodología de organización obras que siguen los responsables del centro, formación que resultará muy útil durante la redacción del plan director.

7.1.2. Proceso de actualización del modelo BIM.

Como se ha comentado en el punto 5.2.3 de la metodología, para optimizar la redacción y gestión del plan director, así como para completar la adaptación del CMHC a las nuevas tecnologías, se decidió actualizar el modelo BIM del edificio.

Este proceso se ha realizado de forma controlada ya que no es objeto de este trabajo alcanzar grandes niveles de detalle e información en el modelo, pero sí actualizarlo a fin de poder conocer el estado actual del edificio y disponer de información gráfica para la redacción del documento director.

Este proceso de actualización ha consistido en:

- **Actualización de la planta sótano:** En el modelo original se observa que la planta sótano solo tiene definidos los cerramientos exteriores y algunas carpinterías. Por consiguiente, se pasa a definir particiones, carpinterías, sistemas de comunicación vertical, zonas, elementos estructurales, huecos y salidos de emergencia.
- **Actualización de planta baja:** Esta planta aun estando más definida que la anterior, también se ha completado con la corrección de algunas cotas y con la mejora en la de definición de huecos y elementos de comunicación vertical. Además, se ha procedido a modelar elementos que estaban incluidos como: escaleras de acceso trasero, algunas carpinterías, elementos estructurales, elementos ornamentales. También se ha aprovechado para la definición de recintos.
- **Revisión de cotas de plantas 1ª y 2ª:** Como se ha comentado, la elaboración de este modelo BIM fue llevada a cabo por un estudiante del grado en edificación, quien decidió hacer un ejercicio de implantación del BIM en la dirección control de ejecución material de las obras de adecuación del CMHC en su TFG.

El grueso de estas obras se centra en las plantas 1ª y 2ª del edificio, y es por eso que estas plantas están completamente definidas en el modelo, por tanto, lo único que cabe es hacer una revisión de la realidad del edificio en estas plantas y comprobar que efectivamente se corresponden con lo maquetado.

- **Actualización de la tercera planta:** Como en el caso de la planta baja. la 3ª se encontraba parcialmente definida en cuanto a tabiquería se trataba, por tanto, ha sido necesario definir huecos, carpinterías interiores, zonas comunes.

Por otro lado, también se han comprobado cotas y se ha solventado un error de modelado del ascensor principal en este nivel del edificio.

Tras completar la revisión y actualización del modelo BIM del edificio, se le hace entrega del archivo IFC tanto a los responsables de gestión del centro, para que puedan hacer uso de del mismo a la hora de

¹⁵ Curso académico 2020/2021.

implementar nuevas medidas o realizar cualquier medición, como al departamento de Instalaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación, para que puedan usarlo en nuevas líneas de trabajo e investigación.

7.1.3. Redacción del programa de necesidades.

Es importante tener en cuenta que como redactor del documento director tengo la obligación de dar respuesta a las necesidades reales del edificio. Esta tarea resultaría imposible sin tener en cuenta la opinión de quienes allí dirigen, habitan o trabajan. Hacerlo de otra manera sería caer en el error de redactar un documento meramente teórico y poco ajustado a la demanda real del inmueble.

Por tanto, como punto de partida se ha optado por realizar un trabajo previo de consultas a usuarios y personal del centro, ya que se ha comentado en el párrafo anterior, se considera que son las personas que mejor pueden transmitir las necesidades del centro desde diferentes puntos de vista.

De esta ronda de pregunta se han sacado varias propuestas interesantes que pasan a esbozarse:

Propuestas de los estudiantes universitarios:

- Mejoras en la biblioteca.
- Mejora en la sala de estudios 1.
- Demanda de zonas de aparcamiento de bicicletas y patinetes cubierta.
- Mejora del confort en sala de Tv 2
- Demanda de más espacio de gimnasio.
- Actualización estética y funcional de las dependencias destinadas a su hospedaje en 3ª planta.

Propuestas de investigadores y profesores:

- Actualización estética y funcional de las dependencias destinadas a su hospedaje.

Propuestas del personal de servicio y mantenimiento:

- Nueva zona de paso para carros con bandejas en la cocina.
- Redistribución de instalación eléctrica para evitar cables en zonas de trabajo en cocina.
- Mejora en el sistema de riego.
- Demanda de zona de almacenaje.
- Intervención en las zonas de uso privativo del servicio

Una vez estimadas todas las propuestas, se hace un proceso de verificación para comprobar que realmente son propuestas razonables y se ajustan a la realidad del centro.

Este proceso de verificación lleva adjunto la infografía de las zonas donde se demandan las actuaciones que servirá como justificación de las proposiciones ante la dirección del centro y por ende ante el documento director.

Tras este trabajo se mantiene una reunión con los responsables del centro para exponerles el listado de intervenciones propuestas. Estos, además de no desestimar ninguna, añaden que sería conveniente realizar actuaciones destinadas a:

- Unificar los criterios estéticos y funcionales de todo el centro: Escaleras, salas de entretenimiento de sótano, capilla, salón de actos
- Continuar con el modelo de mejora continua de instalaciones, poniendo el ejemplo de ascensor actual y de algunas zonas de la instalación eléctrica del edificio.
- Adaptar el edificio a la tecnología actual, monitorizando el sistema de riego entre otros.
- Mejorar la comunicación vertical del edificio con un nuevo ascensor.
- Adecuar totalmente la 3ª planta.

Para concluir con el listado de actuaciones, nos dirigimos al análisis de los estudios realizados en el edificio, donde como ya se ha mencionado en el punto 6.3 contiene una serie de propuestas que aún permanecen sin ejecutar.

De este análisis extraemos propuestas que además de resultar interesante desde el punto de vista técnico y organizativo, están en consonancia con los criterios tácticos de los responsables del centro:

- Colocación de una capa de aislante térmico bajo las fachadas inclinadas del edificio.
- Refuerzo de implantación del TPM
- Actualización del modelo BIM. Esta a pesar de no ser una actuación propiamente dicha, si resulta muy útil como herramienta para la redacción del plan.
- Monitorización de instalaciones.

Finalmente, haciendo uso de la metodología de dirección integral de proyectos de construcción, todas estas propuestas se vuelven a analizar para garantizar su coherencia y se redacta el siguiente *esquema de división del trabajo*¹⁶, consistente en una “*descomposición jerárquica, orientada al producto entregable, del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos*”[41].

Esquema de división del trabajo (EDT):

Para afianzar el concepto de EDT se referencia una sección de la Guía del PM Book¹⁷ que dice lo siguiente:

“La EDT organiza y define el alcance total del proyecto subdividiendo el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel descendente representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto.”

¹⁶ En adelante EDT.

¹⁷ Guía especializada en programación y control de actividades.

El trabajo planificado comprendido dentro de los componentes de la EDT del nivel más bajo, denominados paquetes de trabajo, puede programarse, supervisarse, controlarse y estimarse sus costes.

Todos estos componentes que comprenden la EDT ayudan a los interesados a ver los productos entregables del proyecto.”[41]

Tomando como guía el concepto esbozado en los párrafos anteriores, se adjunta el EDT por el que se registrará la planificación del total de actuaciones comprendidas en el PDCMHC:

Fase	Nivel 1	Nivel 2	Grado del Modelo	Código	Nivel 3
Plan Director CMHC	Intervenciones que suponen Cambio de uso	Zona estrategica	A	8.5.9	Ampliación del gimnasio
		Zona no estrategica	F		
	Intervenciones que mantienen el mismo uso	Zona estrategica	B	8.5.2	Adecuación del comedor
				8.5.3	Adecuación la cocina
				8.5.4	Adecuación integral 3ª planta. Z.I
				8.5.5	Adecuación integral 3ª planta. Z.E
				8.5.6	Adecuación cubierta central
				8.5.10	Rehabilitación integral biblioteca
				8.5.13	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras
				8.5.14	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano
				8.5.11	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada
				Zona no estrategica	C
	8.5.7	Rehabilitación del Salón de Actos			
	8.5.15	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal			
	8.5.8	Implantación de ascensor			
8.5.12	Monitorización para riego centralizado				
Obra nueva	Zona estrategica	D	8.5.8	Implantación de ascensor	
	Zona no estrategica	E	8.5.12	Monitorización para riego centralizado	
			8.5.16	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	

Tabla 9. EDT plan director CMHC. Fuente elaboración propia.

Como se puede observar, los paquetes de trabajos entregables quedan comprendidos en el último nivel de esta EDT.

El siguiente paso es definir la relación existente entre los diferentes paquetes de trabajo, estimar su duración y sus costes. Esto, junto a la tipificación de las intervenciones y a la medición del tanto por ciento de área afectada por las actuaciones en el modelo BIM, resulta de vital importancia para el desarrollo del modelo matemático propuesto.

7.1.4. Estimación económica de las actuaciones y proyectos.

Para hacer una estimación económica de las actuaciones propuestas recogidas en la tabla anterior, se multiplicarán los metros cuadrados de área afectada en cada intervención por unos valores de mercados obtenidos de la siguiente manera:

- Rehabilitación: Para obtener el valor de mercado de las obras de rehabilitación, se tomará como testigo las actuaciones llevadas a cabo en la planta sótano por la empresa Rytalica . El PEM fue 20330.81 € y la zona afectada 116.20 m², esto supone un valor de mercado de 174.96 €/m² que redondearemos a **200 €/m²**
- Adecuación: para este grupo de actuaciones tomaremos como testigo los datos que conocemos del proyecto de dependencias de dependencias de la 1ª y 2ª planta del colegio mayor Hernando Colón. Para un total de 2412.00 m² intervenidos, el PEM asciende a 1308581,85 €. Obteniéndose entonces un VM de **543 €/m²**.

A este valor de mercado le sumaremos 100 €/m² en el caso de la intervención de la cocina, ya que es un lugar donde habita infinidad de instalaciones y maquinaria. Resultando entonces un VM de **643 €/m²**

- Sustitución Instalación eléctrica: Se utilizará el mismo criterio que en el caso anterior pero esta vez la intervención realizada que tomaremos como testigo será la sustitución de la instalación eléctrica de la sala de estar cuyo importe ascendió a 3254.85 € para un total de 102.53 m² útiles obtenemos un valor de mercado de 31.74 € que redondeamos a 40 €/m².
- Implantación del ascensor: Como se ha referido en el apartado anterior de este plan director, el proyecto de implantación del ascensor y renovación del existente se encuentra ya redactado, por tanto conocemos el PEM y los metros cuadrados que ocupa esta intervención, por tanto con estos dos valores podemos hallar el valor de mercado fácilmente como se muestra a continuación:
 11033 € / 55 m² afectado nos da un valor de mercado de **2006.06 € /m²**.
- Monitorización del riego: De esta intervención no tenemos valores de referencia en los listados de actuaciones realizadas en el centro en los últimos años, por tanto se tomará el valor medio de 10 €/m² [42] que estima un artículo publicado en la página web www.cronoshare.com

Por otro lado, se hace la hipótesis de que las actuaciones que superen los 60.000 € de PEM, necesitan la elaboración de un proyecto técnico o arquitectónico, cuya estimación económica será un 10% del PEM de la actuación correspondiente.

Como consecuencia de lo anterior, se obtiene la siguiente tabla de estimación de costes de las actividades y proyectos que recogerá el plan director.

Código	Actuación	Coste
8.5.1	Rehabilitación de la capilla	18.600,00 €
8.5.2	Adecuación del comedor	122.175,00 €
8.5.2.P	Proyecto Adecuación del comedor	9.774,00 €
8.5.3	Adecuación la cocina	172.324,00 €
8.5.3.P	Proyecto Adecuación la cocina	13.785,92 €
8.5.4	Adecuación integral 3ª planta. Z.I	239.463,00 €
8.5.4.P	Proyecto Adecuación integral 3ª planta. Z.I	19.157,04 €
8.5.5	Adecuación integral 3ª planta. Z.E	239.463,00 €
8.5.5.P	Proyecto Adecuación integral 3ª planta. Z.E	19.157,04 €
8.5.6	Adecuación cubierta central	150.411,00 €
8.5.6.P	Proyecto Adecuación cubierta central	12.032,88 €
8.5.7	Rehabilitación del Salón de Actos	22.000,00 €
8.5.8	Implantación de ascensor	110.333,07 €
8.5.8.P	Proyecto Implantación de ascensor	8.826,65 €
8.5.9	Ampliación del gimnasio	65.160,00 €
8.5.9.P	Proyecto Ampliación del gimnasio	5.212,80 €
8.5.10	Rehabilitación integral biblioteca	47.000,00 €
8.5.11	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	48.000,00 €
8.5.12	Monitorización para riego centralizado	9.150,00 €
8.5.13	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	48.000,00 €
8.5.14	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	47.400,00 €
8.5.15	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	10.600,00 €
8.5.16	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	25.200,00 €

Tabla 10. Estimación económica de actuaciones y proyectos. Fuente: Elaboración propia.

7.1.5. Estimación temporal de las actuaciones.

Para llevar a cabo esta estimación se ha tenido en cuenta diferentes trabajos que se han realizado en el centro y que son de similares características a los contemplados; verificándose tales circunstancias con profesionales de dilatada experiencia en el sector.

Código	Actuación	Duración meses
8.5.1	Rehabilitación de la capilla	1
8.5.2	Adecuación del comedor	2
8.5.3	Adecuación la cocina	2
8.5.4	Adecuación integral 3ª planta. Z.I	2,5
8.5.5	Adecuación integral 3ª planta. Z.E	2,5
8.5.6	Adecuación cubierta central	1
8.5.7	Rehabilitación del Salón de Actos	0,75
8.5.8	Implantación de ascensor	1,5
8.5.9	Ampliación del gimnasio	1
8.5.10	Rehabilitación integral biblioteca	0,75
8.5.11	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	1,5
8.5.12	Monitorización para riego centralizado	1,5
8.5.13	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	2
8.5.14	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	2
8.5.15	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	1,25
8.5.16	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	1

Tabla 11. Estimación temporal de las actividades propuestas. Fuente: elaboración propia.

Se hace la hipótesis de que las actuaciones que superen los 60.000 € de PEM necesitan de la elaboración de un proyecto técnico o arquitectónico cuyo concurso, redacción y tramitación durará en torno a 5 meses.

A resulta de lo anterior, se ha estimado conveniente que los diferentes proyectos sean incluidos como paquetes de trabajo independientes, según la siguiente tabla:

Código	Actuación	Duración meses	Coste	Duración del Proyecto
8.5.1	Rehabilitación de la capilla	1	18.600,00 €	NP
8.5.2	Adecuación del comedor	2	122.175,00 €	P
8.5.2.P	Proyecto Adecuación del comedor	5	9.774,00 €	
8.5.3	Adecuación la cocina	2	172.324,00 €	P
8.5.3.P	Proyecto Adecuación la cocina	5	13.785,92 €	
8.5.4	Adecuación integral 3ª planta. Z.I	2,5	239.463,00 €	P
8.5.4.P	Proyecto Adecuación integral 3ª planta. Z.I	5	19.157,04 €	
8.5.5	Adecuación integral 3ª planta. Z.E	2,5	239.463,00 €	P
8.5.5.P	Proyecto Adecuación integral 3ª planta. Z.E	5	19.157,04 €	
8.5.6	Adecuación cubierta central	1	150.411,00 €	P
8.5.6.P	Proyecto Adecuación cubierta central	3	12.032,88 €	
8.5.7	Rehabilitación del Salón de Actos	0,75	22.000,00 €	NP
8.5.8	Implantación de ascensor	1,5	110.333,07 €	P
8.5.8.P	Proyecto Implantación de ascensor	5	8.826,65 €	
8.5.9	Ampliación del gimnasio	1	65.160,00 €	P
8.5.9.P	Proyecto Ampliación del gimnasio	4	5.212,80 €	
8.5.10	Rehabilitación integral biblioteca	0,75	47.000,00 €	NP
8.5.11	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	1,5	48.000,00 €	NP
8.5.12	Monitorización para riego centralizado	1,5	9.150,00 €	NP
8.5.13	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	2	48.000,00 €	NP
8.5.14	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	2	47.400,00 €	NP
8.5.15	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	1,25	10.600,00 €	NP
8.5.16	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	1	25.200,00 €	NP

Tabla 12. Actividades que requieren proyectos y previsión temporal. Fuente: Elaboración propia

7.1.6. Definición del plan de prioridades.

Para definir el plan de prioridades, en primer lugar se introducen en el modelo matemático de clasificación de actuaciones desarrollado en este TFG, todos los datos conocidos de cada actividad (Localización, tipo de obra y % de área afectada), además, se completa esta información con las previsiones de los dos puntos anteriores (económica y temporal).

Este modelo arroja una clasificación alfabética de las actuaciones al igual que en el estudio de las actuaciones ya realizadas como se puede observar en la siguiente tabla.

Código	Actuación	Localización	Int/Ext	Ejecucion	Tipo de obra (*)	COEFICIENTE	Duración meses	COEFICIENTE	Coste	VALOR	COEFICIENTE	m2	% Area afectada	COEFICIENTE	SUMA	GRADO
8.5.1	Rehabilitación de la capilla	Pb	Interior	Pendiente	REH	0,25	1	0,10	18.600,00 €	2	0,20	93	1	0,40	0,950	C
8.5.2	Adecuación del comedor	Pb	Interior	Pendiente	AD	0,15	2	0,20	122.175,00 €	4	0,40	225	3	0,40	1,150	B
8.5.3	Adecuación la cocina	Pb,P1	Interior	Pendiente	AD	0,15	2	0,20	172.324,00 €	4	0,40	268	4	0,40	1,150	B
8.5.4	Adecuación integral 3ª planta. Z.I	P3	Interior	Pendiente	AD	0,15	2,5	0,25	239.463,00 €	4	0,40	441	6	0,40	1,200	B
8.5.5	Adecuación integral 3ª planta. Z.E	P3	Interior	Pendiente	AD	0,15	2,5	0,25	239.463,00 €	4	0,40	441	6	0,40	1,200	B
8.5.6	Adecuación cubierta central	PC	Interior	Pendiente	AD	0,15	1	0,10	150.411,00 €	4	0,40	277	4	0,40	1,050	B
8.5.7	Rehabilitación del Salón de Actos	PB	Interior	Pendiente	REH	0,25	0,75	0,08	22.000,00 €	2	0,20	110	2	0,40	0,925	C
8.5.8	Implantación de ascensor	PS,PB,P1,P2,P3	Exterior	Pendiente	ON	0,10	1,5	0,15	110.333,07 €	4	0,40	20	1	0,10	0,750	D
8.5.9	Ampliación del gimnasio	P SOTANO	Interior	Pendiente	CU	1,80	1	0,10	65.160,00 €	4	0,40	120	2	0,40	2,700	A
8.5.10	Rehabilitación integral biblioteca	PB	Interior	Pendiente	REH	0,25	0,75	0,08	47.000,00 €	3	0,30	235	3	0,40	1,025	B
8.5.11	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	PS,PB,P1,P2,P3	Interior	Pendiente	AD	0,15	1,5	0,15	48.000,00 €	3	0,30	3000	43	0,70	1,300	B
8.5.12	Monitorización para riego centralizado	PB	Exterior	Pendiente	ON	0,10	1,5	0,15	9.150,00 €	1	0,10	915	34	0,10	0,450	E
8.5.13	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	PB,P1,P2,P3	Interior	Pendiente	AD	0,15	2	0,20	48.000,00 €	3	0,30	240	3	0,40	1,050	B
8.5.14	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	P SOTANO	Interior	Pendiente	REH	0,25	2	0,20	47.400,00 €	3	0,30	237	3	0,40	1,150	B
8.5.15	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	P SOTANO	Interior	Pendiente	REH	0,25	1,25	0,13	10.600,00 €	2	0,20	53	1	0,40	0,975	C
8.5.16	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	P BAJA	Exterior	Pendiente	ON	0,10	1	0,10	25.200,00 €	2	0,20	315	12	0,10	0,500	E

Tabla 13. Clasificación de actuaciones pendientes con el modelo matemático propuesto. Fuente: Elaboración propia.

Con esta clasificación establecida, se hacen dos tablas dinámicas de Excel donde se ordenan las actuaciones en función de su letra correspondiente y :

- Al tiempo correspondiente a cada actividad ordenado de mayor a menor.
- Al coste previsto por actividad ordenado de mayor a menor.

Clasificación y orden según tiempo.

GRADO	Duración meses	Actuación	Coste
A	1	Ampliación del gimnasio	
		Total 1	
Total A			
B	2,5	Adecuación integral 3ª planta. Z.E	
		Adecuación integral 3ª planta. Z.I	
		Adecuación la cocina	
		Total 2,5	
	2	Adecuación del comedor	
		Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	
		Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	
		Total 2	
	1,5	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	
		Total 1,5	
	1	Adecuación cubierta central	
		Total 1	
	0,75	Rehabilitación integral biblioteca	
Total 0,75			
Total B			
C	1,25	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	
		Total 1,25	
	1	Rehabilitación de la capilla	
		Total 1	
0,75	Rehabilitación del Salón de Actos		
	Total 0,75		
Total C			
D	1,5	Implantación de ascensor	
		Total 1,5	
Total D			
E	1,5	Monitorización para riego centralizado	
		Total 1,5	
	1	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	
Total 1			

Tabla 14. Clasificación según letra y duración. Fuente: Elaboración propia.

Clasificación y orden según coste estimado.

GRADO	Coste	Actuación	Duración meses
A	65.160,00 €	Ampliación del gimnasio	
		Total 65.160,00 €	
Total A			
B	47.000,00 €	Rehabilitación integral biblioteca	
		Total 47.000,00 €	
	47.400,00 €	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	
		Total 47.400,00 €	
	48.000,00 €	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	
		Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	
		Total 48.000,00 €	
	122.175,00 €	Adecuación del comedor	
		Total 122.175,00 €	
	150.411,00 €	Adecuación cubierta central	
	Total 150.411,00 €		
C	172.324,00 €	Adecuación la cocina	
		Total 172.324,00 €	
	239.463,00 €	Adecuación integral 3ª planta. Z.E	
		Adecuación integral 3ª planta. Z.I	
	Total 239.463,00 €		
Total B			
C	10.600,00 €	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	
		Total 10.600,00 €	
	18.600,00 €	Rehabilitación de la capilla	
		Total 18.600,00 €	
D	22.000,00 €	Rehabilitación del Salón de Actos	
		Total 22.000,00 €	
Total C			
D	110.333,07 €	Implantación de ascensor	
		Total 110.333,07 €	
Total D			
E	9.150,00 €	Monitorización para riego centralizado	
		Total 9.150,00 €	
	25.200,00 €	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	
	Total 25.200,00 €		

Tabla 15. Clasificación según letra y coste. Fuente: Elaboración propia.

Una vez priorizadas de manera temporal y económica, se ha procedido a la entrega de esta a los responsables del plan director con el objeto de que determinen cual es la prioridad que registrará el plan director.

Se me ha comunicado por parte de los responsables del plan director que la prioridad estará en los tiempos y no en los costes, ya que se podrán adecuar los flujos de caja a los diferentes escenarios previstos.

La metodología empleada para la introducción de datos en la herramienta informática MS Project de Microsoft ha sido la siguiente:

- Introducción de la EDT.
- Identificación de los paquetes de trabajo (tareas de nivel inferior).
- Introducción de los tiempos a los diferentes paquetes de trabajo.
- Introducción de los recursos a los diferentes paquetes de trabajo (costes).
- Establecer relación entre los diferentes paquetes de trabajo (creando una red conexa y sin circuitos).
- Evaluación del flujo de caja resultante.
- Modificación de la red en función de los costes temporales permitidos.
- Obtención de los resultados.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea
1	→	Plan Director CMHC
2	→	Inicio
3	→	Intervenciones con cambio de uso
4	→	Zona estratégica
5	→	Proyecto y tramite doc. Ampliacion de gimnasio
6	→	Ampliación del gimnasio
7	→	Intervenciones que mantienen el mismo uso
8	→	Zona estratégica
9	→	Proyecto y tramite doc. Adecuacion Comedor
10	→	Adecuación del comedor
11	→	Proyecto y tramite doc. Adecuacion cocina
12	→	Adecuación la cocina
13	→	Proyecto y tramite doc. 3ª Z.I
14	→	Adecuación integral 3ª planta. Z.I
15	→	Proyecto y tramite doc. 3ª Z.E
16	→	Adecuación integral 3ª planta. Z.E
17	→	Proyecto y tramite doc. Cubierta central
18	→	Adecuación cubierta central
19	→	Rehabilitación integral biblioteca
20	→	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras
21	→	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano
22	→	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada
23	→	Zona no estratégica
24	→	Rehabilitación de la capilla
25	→	Rehabilitación del Salón de Actos
26	→	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal
27	→	Obra nueva
28	→	Zona estratégica
29	→	Proyecto y tramite doc. Ascensor
30	→	Implantación de ascensor
31	→	Zona no estratégica
32	→	Monitorización para riego centralizado
33	→	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos
34	→	fin

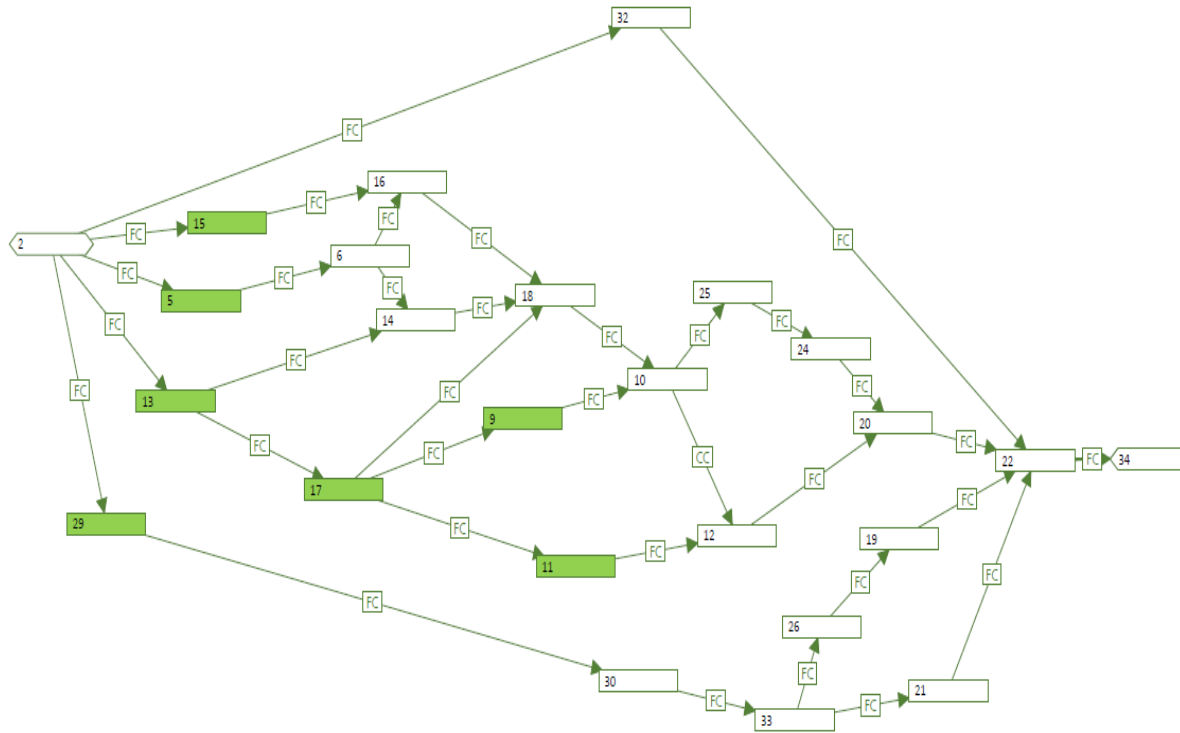
Tabla 16. Códigos y paquetes de tareas en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Costo
1		Plan Director CMHC	103,25 mss	€1.463.225,40
2		Inicio	0 mss	€0,00
3		Intervenciones con cambio de uso	11,75 mss	€70.372,80
4		Zona estratégica	11,75 mss	€70.372,80
5		Proyecto y tramite doc. Ampliacion de gimnasio	4 mss	€5.212,80
6		Ampliación del gimnasio	1 ms	€65.160,00
7		Intervenciones que mantienen el mismo uso	86,25 mss	€1.239.342,88
8		Zona estratégica	86,25 mss	€1.188.142,88
9		Proyecto y tramite doc. Adecuacion Comedor	5 mss	€9.774,00
10		Adecuación del comedor	2 mss	€122.175,00
11		Proyecto y tramite doc.Adecuacion cocina	5 mss	€13.785,92
12		Adecuación la cocina	2 mss	€172.324,00
13		Proyecto y tramite doc. 3ª Z.I	5 mss	€19.157,04
14		Adecuación integral 3ª planta. Z.I	2 mss	€239.463,00
15		Proyecto y tramite doc. 3ª Z.E	5 mss	€19.157,04
16		Adecuación integral 3ª planta. Z.E	2 mss	€239.463,00
17		Proyecto y tramite doc. Cubierta central	3 mss	€12.032,88
18		Adecuacion cubierta central	1 ms	€150.411,00
19		Rehabilitación integral biblioteca	1 ms	€47.000,00
20		Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	2 mss	€48.000,00
21		Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	2 mss	€47.400,00
22		Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	2 mss	€48.000,00
23		Zona no estratégica	18,5 mss	€51.200,00
24		Rehabilitación de la capilla	1 ms	€18.600,00
25		Rehabilitación del Salón de Actos	1 ms	€22.000,00
26		Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	1 ms	€10.600,00
27		Obra nueva	103 mss	€153.509,72
28		Zona estratégica	11,75 mss	€119.159,72
29		Proyecto y tramite doc. Ascensor	5 mss	€8.826,65
30		Implantación de ascensor	2 mss	€110.333,07
31		Zona no estratégica	60,25 mss	€34.350,00
32		Monitorización para riego centralizado	2 mss	€9.150,00
33		Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	1 ms	€25.200,00
34		fin	0 mss	€0,00

Tabla 17. Asignación de coste y duración a las tareas en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizados todos estos trabajos, se pasa a extraer la información gráfica que como se puede observar a continuación, sintetiza el plan de prioridades:

Red actividades en el nudo (AON)



Codigo Red	Nombre de tarea	Duración
1	Plan Director CMHC	103,25 mss
2	Inicio	0 mss
3	Intervenciones con cambio de uso	11,75 mss
4	Zona estrategica	11,75 mss
5	Proyecto y tramite doc. Ampliación de gimnasio	4 mss
6	Ampliación del gimnasio	1 ms
7	Intervenciones que mantienen el mismo uso	86,25 mss
8	Zona estrategica	86,25 mss
9	Proyecto y tramite doc. Adecuacion Comedor	5 mss
10	Adecuación del comedor	2 mss
11	Proyecto y tramite doc. Adecuacion cocina	5 mss
12	Adecuación la cocina	2 mss
13	Proyecto y tramite doc. 3ª Z.I	5 mss
14	Adecuación integral 3ª planta. Z.I	2 mss
15	Proyecto y tramite doc. 3ª Z.E	5 mss
16	Adecuación integral 3ª planta. Z.E	2 mss
17	Proyecto y tramite doc. Cubierta central	3 mss
18	Adecuacion cubierta central	1 ms
19	Rehabilitación integral biblioteca	1 ms
20	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	2 mss
21	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	2 mss
22	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	2 mss
23	Zona no estrategica	18,5 mss
24	Rehabilitación de la capilla	1 ms
25	Rehabilitación del Salón de Actos	1 ms
26	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	1 ms
27	Obra nueva	103 mss
28	Zona estrategica	11,75 mss
29	Proyecto y tramite doc. Ascensor	5 mss
30	Implantación de ascensor	2 mss
31	Zona no estrategica	60,25 mss
32	Monitorización para riego centralizado	2 mss
33	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	1 ms
34	fin	0 mss

Imagen 18.Red de actividades en el nudo del Plan director del CMHC en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia.

*Se ha sombreado en color verde los paquetes de trabajo correspondientes a proyectos.

Diagrama Gantt.

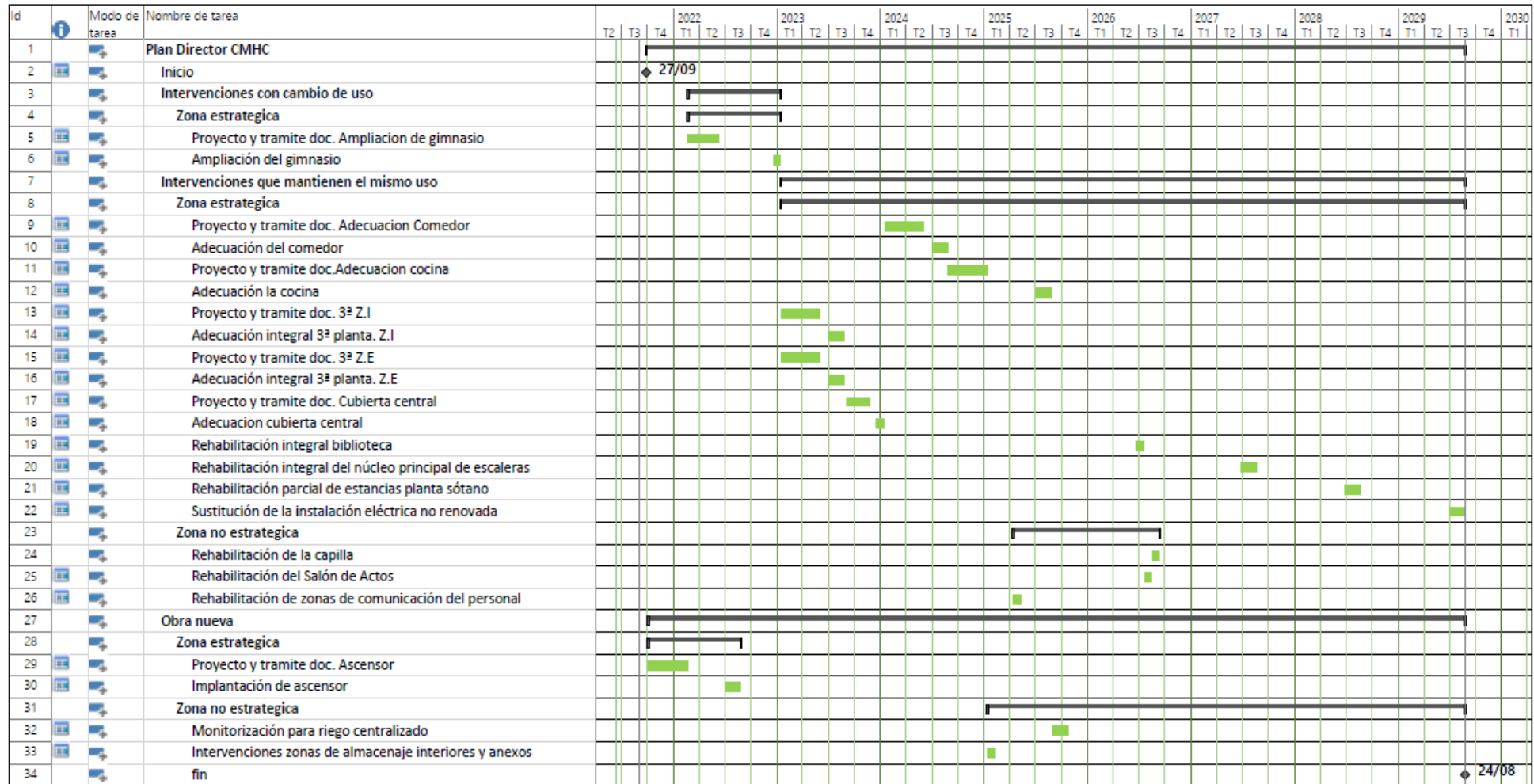


Imagen 19. Diagrama Gantt del Plan director del CMHC en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia.

Una vez definido el alcance (descripción de los trabajos a realizar), el cronograma (los plazos para su realización) y el cálculo de sus costes se está en disposición de comparar lo planificado con lo que realmente se ejecute en un futuro, con el objeto de evaluar las posibles desviaciones temporales y económicas (método de gestión del valor ganado).

Como se muestra en la siguiente imagen, definiendo la relación entre los paquetes de trabajo, la duración y el costo, se puede hacer un análisis integral del proyecto completo.

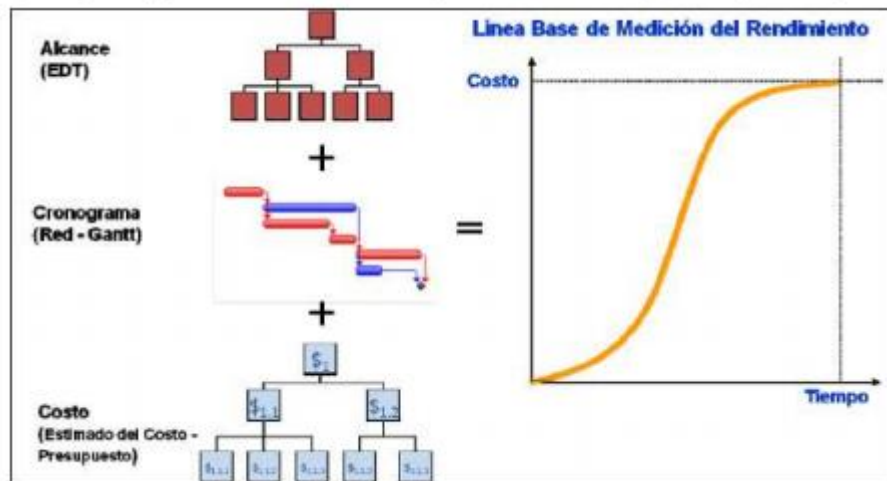


Imagen 20. Integración de la Línea Base de Medición del Rendimiento. Fuente: Ambriz Avelar, R. (2008)

8. Plan Director del colegio mayor Hernando Colón.

8.1.	Introducción	83
8.2.	Justificación.....	84
8.2.1.	Obsolescencia de materiales.....	84
8.2.2.	Obsolescencia de las zonas de servicio.....	86
8.2.3.	Disfunciones y demanda de espacios.	87
8.2.4.	Disparidad estética entre zonas.....	88
8.2.5.	Obsolescencia de instalaciones.....	90
8.2.6.	Mejora continua.....	91
8.2.7.	Sistema de comunicación mecánico insuficiente	92
8.2.8.	Deficiencia energética del edificio.	93
8.3.	Análisis y usos	94
8.3.1.	Organización general por plantas.	94
8.4.	Principios generales y gestión del plan director	98
8.5.	Propuestas de intervenciones más significativas.....	99
8.5.1.	Rehabilitación de la capilla.....	99
8.5.2.	Rehabilitación del comedor	101
8.5.3.	Rehabilitación la cocina.....	102
8.5.4.	Reforma integral de la tercera planta. Zona investigadores.....	105
8.5.5.	Reforma integral de la tercera planta. Zona Estudiantes.	106
8.5.6.	intervención en la cubierta inclinada central del edificio. aislamiento y cambio de revestimiento 106	
8.5.7.	Rehabilitación del Salón de Actos.	107
8.5.8.	Implantación de un ascensor que mejore la comunicación interior del edificio.....	108
8.5.9.	Ampliación del gimnasio con la antigua sala de calderas.....	109
8.5.10.	Reforma integral de la sala de biblioteca.....	110
8.5.11.	Sustitución de la instalación eléctrica del núcleo de escaleras y gran parte de la planta baja y planta sótano que aún no ha sido renovada.....	110
8.5.12.	Implantación de sistema de monitorización para riego centralizado.....	110
8.5.13.	Reforma integral del núcleo principal de escaleras.	111
8.5.14.	Reforma parcial de estancias planta sótano.....	113
8.5.15.	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal del centro (Escaleras y pasillos) ...	114
8.5.16.	Intervenciones de mejora y mantenimiento en zonas de almacenaje interiores y anexos (almacén de mantenimiento, ogicit, archivo, almacén de limpieza...)	115

8.1. Introducción

Este plan director es un ejemplo práctico de implantación del “*modelo teórico de faseado para la redacción de un plan director*” planteado en este TFG, aplicado sobre el colegio mayor Hernando Colón de la Universidad de Sevilla.

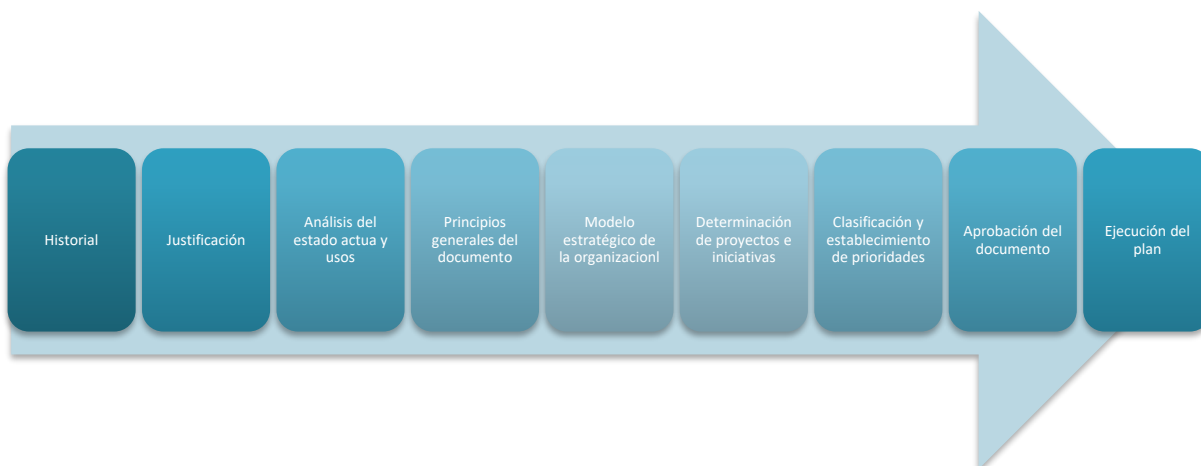


Gráfico 13. Modelo de faseado para la redacción de un Plan Director. Elaboración propia.

El colegio mayor Hernando Colón, ubicado en el número 20 de la Calle Sor Gregoria de Santa Teresa (Sevilla), es el único organismo de la Universidad de Sevilla destinado a dar hospedaje, manutención y otros servicios, tanto a estudiantes universitarios como a profesores y personal procedente de otras universidades o centros de investigación.

El edificio proyectado por el arquitecto D. José Gómez Millán, fue inaugurado en el año 1948, asentado en una fracción del terreno que había sido destinado a la Exposición Universal Ibero-Americana 19 años atrás. Junto a él, aun se puede observar retales de esta Exposición como el pabellón Vasco y la torre del pabellón de Córdoba.

El uso Residencial público, que se ha llevado a cabo en el inmueble desde su inauguración hasta nuestros días, ha dado lugar al significativo desgaste que se puede apreciar sobre el mismo. Aun llevando a cabo un programa de mantenimiento estricto y un gran número de actuaciones de índole muy diversa, el uso continuado e intenso (propio de los edificios destinados a tal fin), va pasando factura y dejando sus huellas sobre el inmueble.

Como se refiere en el párrafo anterior, el centro ha sido escenario de multitud de intervenciones con dos objetivos principales:

- Adecuar las dependencias a la demanda de los tiempos actuales.
- Poner a cero el marcador de la vida útil del edificio.

A pesar de lo variopinto de todas las intervenciones llevadas a cabo en el edificio en los últimos años, éstas se han seguido un criterio muy homogéneo y han respetado en gran medida el esquema general del inmueble.

Aun así y en vista de que aún quedan multitud de intervenciones por realizarse en sus distintas dependencias, se hace crucial la implantación de este documento director, que además de aislar, ordenar,

planificar y cuantificar el conjunto de actuaciones, ayudará a los responsables del centro a tener un control real y actualizado de las mismas.

8.2. Justificación

Si bien es cierto que el criterio y la línea general que han seguido las intervenciones realizadas sobre el edificio con anterioridad a este documento parece ser muy uniforme, es importante crear el compromiso de seguir actuando en esa misma dirección en los próximos años.

El camino para restaurar el ciclo de vida del edificio aun es largo. Como se ha referido en los párrafos anteriores el volumen de intervenciones a realizar, es importante, al igual que su sintonización y priorización.

Este documento garantiza un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y aporta una visión global del conjunto actuaciones venideras, razón por la cual su redacción además de aportar coherencia blindará hasta su caducidad, la línea estratégica llevada a cabo durante estos años por los responsables del centro.

Seguidamente se expone de manera más concisa cuestiones principales que justifican la elaboración de este Plan:

8.2.1. Obsolescencia de materiales.

El paso de los años no ha pasado desapercibido sobre el colegio mayor Hernando Colón. A pesar de estar inmerso en un proyecto de adecuación de sus dependencias desde la época estival de 2019, la antigüedad aún se palpa en alguna de sus zonas, sistemas y revestimientos, claro ejemplo de ello son las siguientes imágenes que reflejan el desgaste de la solería y barandas del núcleo principal de escaleras¹⁸.

¹⁸ En adelante N.P.E



Imagen 21. Significativa pérdida de espesor de las huellas del N.P.E. Fuente: Elaboración propia



Imagen 22 Desgaste de los tramos de baranda del N.P.E. Fuente: Elaboración propia

8.2.2. Obsolescencia de las zonas de servicio.

La funcionalidad, estética y comodidad de algunos espacios destinados a comunicación, permanencia y trabajo del personal de servicio y encargados de mantenimiento, así como otras zonas de uso privativo del centro, aun dista mucho de la imagen moderna y contemporánea alcanzada en el centro en los últimos años, por tanto para seguir adelante con el desarrollo de la institución y ofrecer calidad tanto a usuarios como a trabajadores, es importante plantear una serie de intervenciones en diferentes sectores del edificio.



Imagen 23 Falta de zonas de almacenaje, clasificado y sistema de climatización en dependencias de mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

8.2.3. Disfunciones y demanda de espacios.

El gran número de intervenciones realizadas en el edificio ha supuesto la variación del planteamiento inicial con el que se proyectó. Esto ha dado lugar a la disfunción de algunas estancias como el antiguo cuarto de calderas y la del consejo, utilizada esta última como almacén de objetos múltiples.

Con el fin de lograr un mayor aprovechamiento de los espacios y respetar los criterios de organización y orden de la propia institución, se plantea actuar sobre estas zonas.

Con estas actuaciones se garantizará la liberación de espacios para cubrir la gran demanda de almacenes que sufre el centro.



Imagen 24 Lavandería de la 3ª planta usada como zona de almacén. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 25 Salón de actos usado como zona de almacén. Fuente: Elaboración propia.

8.2.4. Disparidad estética entre zonas.

El Proyecto de adecuación que está llevándose a cabo en el edificio, está centrado principalmente en la rehabilitación integral de las zonas privativas de los colegiales de la primera y segunda planta del inmueble. A este proyecto se le han sumado de manera ininterrumpida otras intervenciones de menor envergadura (muchas de ellas ocasionadas por circunstancias colaterales de la obra principal) ejecutadas con la intención de dotar al centro de espacios más contemporáneos y eficientes.

A pesar de la buena intención de los responsables del centro, es inevitable que todas estas intervenciones hayan dado lugar a una cierta rotura armónica en el interior del edificio, viéndose marginada la estética de algunas zonas comunes y privativas del inmueble como el comedor, el salón de actos, la cocina, la biblioteca 1, la capilla y el conjunto de habitaciones de la tercera planta.

Por ende, se plantea seguir con el continuo de intervenciones, para lograr la armonía en el 100% del edificio.



Imagen 26 Muestra de la disparidad estética entre zonas aledañas. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 27 Diferencia estética entre zonas de una misma estancia. Fuente: Elaboración propia.

8.2.5. Obsolescencia de instalaciones.

Alguna de las partes de las instalaciones generales del edificio, también se han quedado estancadas en el tiempo ya que no han sido objetivo de ninguna intervención realizada hasta la fecha, o si bien han sido en el pasado, hoy en día convendría modernizarlas. El ejemplo principal de esta afirmación es la instalación eléctrica del núcleo de escaleras, de la planta baja y de la planta sótano, que aún habiendo sido intervenidas en algunas zonas muy concretas, todavía queda un alto porcentaje de ellas al borde de la obsolescencia.



Imagen 28 Estado actual de la instalación y el entorno del CGMP. Fuente: Elaboración propia.

8.2.6. Mejora continua.

Otro de los campos a cubrir por este documento es la modernización de alguno de los servicios de mantenimiento del centro.



Imagen 29 Riego manual de zonas ajardinadas. Fuente: Elaboración propia.

El ejemplo más claro de ello es el desfasado sistema de riego, observándose que aun existiendo aspersores el sistema no es centralizado y gran parte de las zonas verde siguen regándose de manera manual hoy día. Por tanto, para seguir con el criterio de mejora continua¹⁹, se considera importante actuar sobre esta instalación planteándose una monitorización total del sistema.

¹⁹ Principio fundamental de los responsables del centro

8.2.7. Sistema de comunicación mecánico insuficiente

Debido a la situación actual causada por la pandemia COVID-19 , es obligatorio mantener 1.50m distancia ente personas, esta medida de prevención del contagio parece que no será pasajera y se impondrá como obligatoria o cuanto menos recomendable para los próximos años.

Esto unido al gran número de usuarios del centro y la concurrencia de muchos de ellos a ciertas horas del día, produce el colapso total del único ascensor que une la planta baja con la tercera del edificio.

Actuar para dar solución a este problema será uno de los objetivos cruciales de este plan.



Imagen 30 Colapso del único ascensor que da servicio a los usuarios del edificio. Fuente: Elaboración propia.

8.2.8. Deficiencia energética del edificio.

Tras haberse hecho algunos análisis energéticos del edificio, los resultados demuestran que aún se pueden seguir implantado medidas que mejoren la calificación energética del inmueble.

Se tiene el conocimiento de que se han reemplazado la gran mayoría de las carpinterías exteriores, e incluso se ha llevado a cabo una importante actuación sobre el sistema de producción de agua caliente sanitaria, sustituyendo el sistema de calentamiento de agua a través de una caldera Diesel por una estación solar apoyada por gas ciudad.

Pero se siguen detectando algunos elementos que reducen el aislamiento de la envolvente del edificio y que generan infinidad de puentes térmicos. El caso más claro es la cubierta inclinada que desde la construcción del edificio no ha sido intervenida.



Imagen 31 Cubierta sin aislamiento del castillete central del edificio. Fuente: Elaboración propia.

8.3. Análisis y usos

8.3.1. Organización general por plantas.

8.3.1.1. Accesos

El recinto cuenta con tres accesos desde el exterior, todos por la Calle Sor Gregoria de Santa Teresa, siendo estos los siguientes:

- Acceso de vehículos, de los tres es el situado más al norte del recinto, y linda con la entrada de servicio del hospital duque del infantado (Pabellón Vasco).
- Acceso principal del recinto. Este está en la parte central de la fachada del recinto y por él se realiza la entrada y salida de personas a pie.
- Acceso privativo a la vivienda del director. Es el situado en el extremo sur de la fachada y ofrece la posibilidad de uso tanto de tráfico rodado como de personas a pie.

Una vez dentro del recinto pasamos a analizar los accesos al edificio principal:

- Acceso principal del edificio. Se encuentra en la zona central de inmueble y su eje coincide con el acceso principal al recinto. Este acceso conecta la zona verde anexa a la fachada principal con la planta baja del edificio, y como se puede observar, ha sido remodelado recientemente, ofreciendo a los usuarios del edificio una mejor estética y funcionalidad.
- Acceso trasero. Conecta la zona verde trasera con la planta baja del edificio, y es uno de los puntos a tener en cuenta en análisis de actuaciones ya que, aun disponiendo de un sistema de apertura y cierre centralizado, su imagen dista mucho de la de otras zonas más modernas del edificio.
- Acceso logístico. También usado como salida de emergencia, está situado también en la zona trasera del edificio, se encuentra en el extremo inferior de una rampa que hace las veces de zona de carga y descarga. Este acceso comunica el exterior del recinto con la planta sótano del edificio y principalmente está destinado al personal de servicio y mantenimiento. Actuar en esta zona también sería recomendable ya que, aún conservándose en buen estado, se recomienda modernizarlo para dar mejor servicio a sus usuarios.
- Salidas de emergencia el edificio cuenta con varias salidas de emergencia:
 - Salida de emergencia de la fachada principal desde la planta sótano.
 - Salida de emergencia desde la biblioteca 2 en la planta sótano.
 - Una salida de emergencia por planta en la fachada norte del edificio.
 - Una salida de emergencia por planta en la fachada sur del edificio.
 - Salida de emergencia desde la cocina situado en la fachada trasera del edificio.

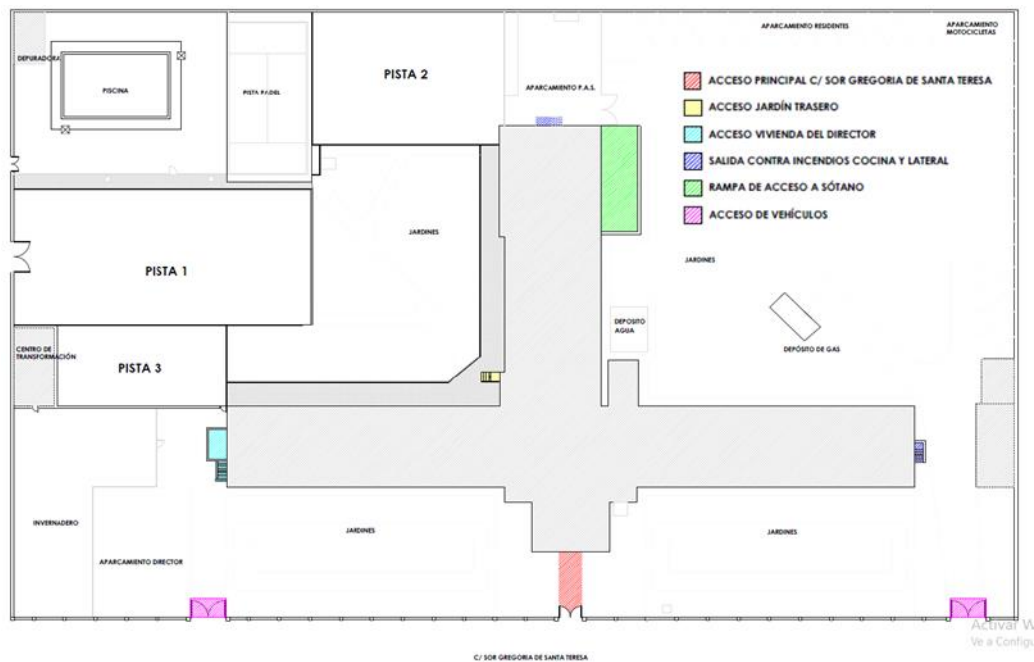


Imagen 4. Plano de Accesos del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: C.M.H.C.

8.3.1.2. Usos

Planta semisótano:

Destinada principalmente a dos funciones:

Zonas comunes. En ella se encuentra: biblioteca, salas de estudio 1, sala de estudios 2, sala de coordinadores (antigua sala de música), de televisión, sala de estar, gimnasio y aseos.

Zonas de uso estratégico del centro: archivo, lavandería, almacén de limpieza y el de cocina, dependencias de mantenimiento, vestuario de personal de limpieza, cámaras frigoríficas y la sala de máquinas del ascensor. Además de las zonas de paso, pasillos y escaleras.



Imagen 32 Plano de Usos Planta Sótano del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Archivo C.M.H.C.

Planta baja:

Es la columna vertebral del centro, en ella se ubica los accesos (principal y secundario) del edificio. Es núcleo de todas las comunicaciones verticales (Escalera de acceso a plantas superiores), también se localiza en esta planta: la recepción, Dirección, Subdirección, Administración, Secretaría, comedor, el salón de actos y la capilla. La sala de estar (reformada durante el periodo estival de 2020) da acceso a la vivienda del director. Finalmente La cocina sobre la cual sería interesante actuar, se encuentra anexada al extremo oeste del comedor y cuenta con unas escaleras que dan acceso a la planta semisótano.



Imagen 33 Plano de Usos Planta Baja del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Archivo de la C.M.H.C.

Primera y segunda planta:

El uso privativo de estudiantes es el principal que recogen estas dos plantas. A las habitaciones de universitarios de la primera planta se le añaden los servicios comunes, lavandería y la sala I. situación que no se repite en la segunda planta.

Estas dos plantas han sido objeto de una reciente rehabilitación por lo que salvo algunas zonas localizadas, no se prevén actuaciones significativas en las mismas.



Imagen 34 Plano de Usos Planta Primera del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Archivo C.M.H.C.

Tercera planta:

Conformada por habitaciones dobles con baño independiente. El ala izquierda de esta planta está destinada al alojamiento de profesores e investigadores y el ala derecha a estudiantes universitarios. En la parte central se encuentra la sala de lavandería donde se localiza el peine central de la distribución de agua y la vivienda del subdirector del centro.

Esta planta aún mantiene el criterio constructivo original del edificio, resultando desfasada, rompe la estética con el resto de habitaciones rehabilitadas, por lo que es recomendable llevar a cabo una actuación de gran envergadura sobre ella a objeto de igualar sus características constructivas y tecnológicas con la del resto del edificio.



Imagen 35 Plano de Usos Planta Tercera del colegio mayor Hernando Colón. Fuente: Archivo C.M.H.C.

8.4. Principios generales y gestión del plan director

El estudio de la situación actual del inmueble invita a reflexionar que existen numerosas situaciones que aún no considerándose óptimas, son aceptables para mantenerlas en la situación en la que se encuentran. Por ello, el principio básico de este plan es llevar a cabo un mantenimiento exhaustivo de aquellas zonas cuyo coste de transformación sea demasiado alto respecto a las mejoras obtenidas, hasta que se liberen los fondos necesarios para llevar a cabo las pertinentes actuaciones de mejora.

Otros principios esenciales de este documento son los siguientes:

- Hacer un análisis del estado actual del edificio y ofrecer un plan de actuación y prioridades de las actuaciones a tener en cuenta para mejorar estética, funcionalidad y el confort de edificio y alargar la vida útil del mismo
- Continuar con la implantación de la normativa vigente en materia de construcción.
- Mejorar la eficiencia energética del inmueble.
- Continuar con la esencia de mejora continua que caracteriza a este centro.
- La ejecución de alguna de las actuaciones propuestas en este documento, tendrán como resultado la liberación de espacios para uso estratégico del centro como por ejemplo almacenes.
- Mejora del entorno laboral del personal de servicio y mantenimiento.
- Unificación de criterios estéticos.
- Optimización de recursos materiales y humanos necesarios para el correcto funcionamiento de la organización.
- Modernización de las instalaciones.
- Mejora de la comunicación interior del inmueble.
- Cambio de usos de algunas zonas del recinto.

En consecuencia, cabe resaltar que este plan director tendrá una vigencia de 10 años, a contabilizar desde que se firme el acta de aprobación de éste en junta de centro. Una vez transcurrido este periodo, se analizará las intervenciones que se han realizado durante estos años y se decidirá si el edificio “ha puesto el marcador a cero” y cuenta nuevamente con un periodo de vida útil de al menos 50 años.

Otro aspecto a tener en cuenta será el nombramiento por parte de los responsables del centro, de una persona un responsable de gestión del plan que hará las veces de Project manager del mismo. Esta persona será la encargada de llevar el control del plan y realizará tantas labores sean necesarias para garantizar que las propuestas de este documento se lleven a cabo en el periodo para ello marcados.

El Project manager también será el encargado de informar a la dirección del centro de las actuaciones programada y coordinará la gestión de los recursos destinados a tal fin, la redacción de los proyectos técnicos o arquitectónicos necesarios, la solicitud de licencias o permisos administrativos y cualquier otra cosa que garantice la implantación exitosa del plan.

8.5. Propuestas de intervenciones más significativas

Como se ha referido en numerosas ocasiones a lo largo de este documento, reestablecer el periodo de vida de un edificio consiste en llevar a cabo una rehabilitación completa del mismo. Debido a las características de uso del inmueble, se hace imposible actuar de una sola vez. Por tanto, se dividirá la rehabilitación en varios paquetes de tareas. Una vez ejecutados el 100% de ellos el edificio gozará de un nuevo periodo de vida útil de **50 años**.

Es evidente que en el edificio se podrían realizar más intervenciones que las que se recogen a continuación, pero en este documento director se tratarán las actuaciones que estiman estrictamente necesarias e importantes para reestablecer el periodo de vida útil del inmueble.

8.5.1. Rehabilitación de la capilla



Imagen 36 Estado actual de la capilla. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la fotografía, la estética de la capilla del centro no está en consonancia con el resto de las estancias ya reformadas, por tanto, se plantea realizar en ella una intervención para actualizar su imagen.



Imagen 37 Izquierda-Entarimado del altar. Derecha-obsolencia de carpinterías e instalaciones vistas. Fuente: Elaboración propia.

Esta actuación consistirá en modificar el entarimado actual del altar, sustitución de carpinterías interiores, tratado de paramentos verticales y pintado de los mismos, abrillantado y restauración en (el caso de existir patologías) de la solería, sustitución de la instalación eléctrica y adaptación a la normativa vigente, canalización de las instalaciones de electricidad y audio por el interior de los paramentos. Por motivos estéticos se recomienda intervenir la zona del altar y los retablos adyacentes. Esto ayudaría a alcanzar la unificación de criterios estéticos con el resto de las dependencias del centro ya actualizadas.

8.5.2. Rehabilitación del comedor

En cuanto al comedor se repite la misma situación que en el punto anterior con un plus añadido. Ahora además de buscar la unificación de criterios estéticos con el resto de las dependencias del centro ya actualizadas, la intervención propuesta ira encaminada a liberar espacio para ampliar el número de comensales. Desde que entraron en vigor las medidas de separación mínima interpersonal a causa de la pandemia de COVID-19, este recinto ha visto reducido su aforo considerablemente, obligando a los responsables del centro a dividir la hora de servicio en varios turnos.



Imagen 38 Antes y después de la reducción de aforo a causa de la pandemia. Fuente: Video corporativo del centro y elaboración propia.

Para dar solución a este problema, se propone eliminar la barra final de la nave sur del comedor. También se redistribuirá la zona de servicio con el objetivo de buscar el máximo aprovechamiento del espacio.

Por otra parte, también habrá que tatar las paredes para eliminar el gotelé y pintar las superficies (incluido el techo), restaura y reponer las piezas dañadas de suelo y zócalo, sustituir la instalación de

abastecimiento de agua y electricidad y clima, y realizar tantas otras actuaciones sean necesarias para actualizar el aspecto de esta zona del edificio.

8.5.3. Rehabilitación la cocina.

Una de las dependencias más importantes del edificio es la cocina, esto se debe al número de horas de uso que tiene a lo largo del día. Esta dependencia a pesar de estar suficientemente equipada deja latente el desgaste que ha sufrido con el paso del tiempo.



Imagen 39 Entrada principal de la cocina. Fuente: Elaboración propia.

Otro de los aspectos por lo que se contempla actuar sobre la misma es la falta de zona para tráfico de carros que demandan las responsables de ese servicio. Según informa la encargada de cocina, carros tienen que pasar por la zona de cocina cada vez que se conducen los servicios usados a zona de lavavajillas.

Por tanto, se actuará abriendo un hueco en el paramento vertical que una la zona de lavavajillas y el distribuidor de las escaleras que desembarcan en esta zona.

La sustitución del suelo, de la instalación eléctrica, de abastecimiento de agua y gas también se hace imprescindible, ya que como se ha mencionado anteriormente, aún ofreciendo una funcionalidad correcta, se estima que podría actualizar, para mejorar su eficiencia y distribución.



Imagen 40 Distribución actual de la instalación eléctrica que se plantea mejorar. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, aprovechando esta actuación, se llevará a cabo la rehabilitación de la zona de escalera que une la planta sótano con el castillete de lavandería y pasa por la cocina.



Imagen 41 Considerable deterioro de la zona de escalera. Fuente: Elaboración propia.

Esta rehabilitación consistirá en la sustitución de la solería actual incluyendo tanto escalera como descansillos y zonas adyacentes a los mismos. También es imprescindible intervenir sobre zócalo alicatado y revestimiento continuo paramentos los paramentos.

En la zona también se ubica un CSMP de la cocina, en el que se aprecia un cierto caos de organización de los circuitos que alberga, como se muestra en la imagen inferior. Por tanto, otra de las actuaciones a llevar a cabo será la sustitución parcial de los elementos de esta instalación que se encuentren obsoletos y una reconducción de los circuitos, empotrando los que a criterio técnico sea posible y organizando el con conducciones rígidas sobre bandejas.



Imagen 42 Caos en CSMP ubicado en el castillete de la cocina. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la planta superior de la cocina se encuentra el castillete que alberga la lavandería. Tanto el exterior de esta como en las zonas de paso se hace imprescindible actuar, ya que su aspecto estético está totalmente desfasado y dista mucho del resto del centro.

Por tanto, se llevarán a cabo las siguientes intervenciones: tratamiento de los paramentos interiores y exteriores (Enlucido y pintura), sustitución del solado actual, adecuación de las instalaciones que por el confluyen, sustitución de las carpinterías y tantas otras sean necesarias para garantizar la renovación la estética y funcionalidad de la zona.



Imagen 43 Otra muestra de la obsolescencia de la zona del castillete de cocina. Fuente: Elaboración propia.

8.5.4. Reforma integral de la tercera planta. Zona investigadores



Imagen 44 Estado actual de las habitaciones de la tercera planta. Fuente: Elaboración propia.

Es importante llevar a cabo una intervención de gran envergadura tanto en las habitaciones como las zonas comunes de la tercera planta, ya que, aunque su aspecto superficial no lo refleje, aun se mantienen las mismas características constructivas iniciales del edificio.

Por tanto, se plantea actuar con los mismos criterios con los que se redactó el proyecto de rehabilitación de las habitaciones y zonas comunes de la primera y segunda planta. Se trata de llevar a cabo la sustitución de: particiones (de fábrica de ladrillo), techos, revestimientos, instalaciones, carpinterías interiores en el total del ala norte de la tercera planta del edificio, manteniendo las unidades interiores de clima que si se encuentran en buen estado.

También se contempla en este paquete de actuaciones el aislamiento térmico interior y la sustitución de piezas dañadas de la cubierta inclinada de esta ala del edificio.



Imagen 45 Diferencia del material de la instalación de agua en la tercera planta. Fuente: Elaboración propia.

8.5.5. Reforma integral de la tercera planta. Zona Estudiantes.

Esta actuación será exactamente igual que la del punto anterior (sustitución de: particiones (de fábrica de ladrillo), techos, revestimientos, instalaciones, carpinterías interiores) pero en el ala sur del edificio, cuyo uso está destinado a los estudiantes universitarios.

También se incluirá el aislamiento térmico interior y la sustitución de piezas dañadas de la cubierta inclinada de esta ala del edificio.



Imagen 46 Diferencia de criterios estéticos entre la 1ª/2ª y la 3ª planta. Fuente: Elaboración propia

8.5.6. intervención en la cubierta inclinada central del edificio. aislamiento y cambio de revestimiento

Esta actuación consistirá en la sustitución por el exterior del paquete de cubierta del castillete central del edificio y la ejecución de una capa de aislamiento térmico en el trasdosado del sistema portante de la cubierta.

8.5.7. Rehabilitación del Salón de Actos.

La rehabilitación del salón de actos tendrá una gran componente estética. Debido a las obras llevadas a cabo durante 2019 y 2020 en las plantas superiores, la imagen del salón, deja patente lo que fue en su día, y lo que debe ser en la actualidad. Para acentuar la importancia de esta intervención, se adjunta la siguiente imagen.



Imagen 47 Pasado y presente del salón de actos. Fuente: Elaboración propia.

En esta actuación se contempla continuar con la sustitución del techo continuo de yeso, por el sistema de techo de placas acústicas desmontables sobre estructura de acero. También se sustituirán las instalaciones de electricidad, sonido e imagen, por otras que de las mismas características pero que cumpla con la normativa actual y aporten mejoras estéticas, empotrándola en el interior de los paramentos verticales y techo desmontable siempre que esto sea posible.

Por otro lado, se estudiará la posibilidad de sustituir el sistema de climatización actual (Split sobre paredes) por otro sistema de conductos ubicados en el falso techo que garanticen un reparto homogéneo de la energía producida.

Finalmente, y como en el caso de las otras dependencias del centro que aún no han sido intervenidas, se llevará a cabo distintas intervenciones como: la restauración o reposición de las piezas de solería que presenten patologías, y el posterior abrillantado de todo el salón, la regularización y pintado de los

paramentos verticales, la sustitución de cortinas, la actualización del actual sistema de persianas y la sustitución de la instalación de iluminación que aún no ha sido modificada.

Se estima conveniente hacer un programa de restauración de todas las obras de arte del salón de actos y de gran parte del centro ya que presentan un estado de conservación un tanto dejativo.

8.5.8. Implantación de un ascensor que mejore la comunicación interior del edificio.

En la actualidad existe un proyecto de implantación de un ascensor en el ala Norte del edificio que mejore el servicio de comunicación vertical del inmueble.

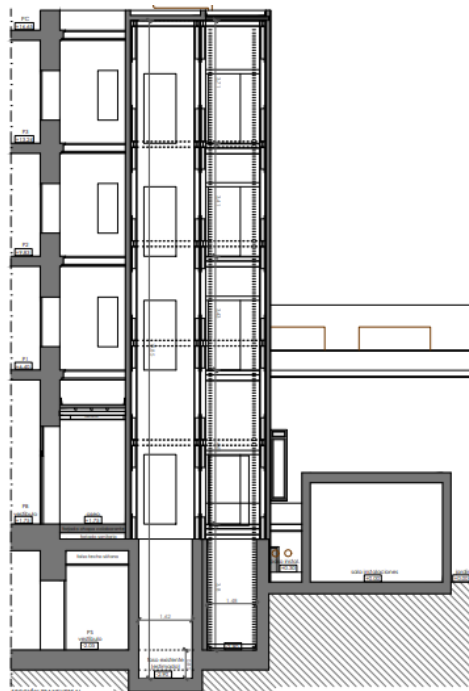


Imagen 48 Sección del proyecto de implantación del ascensor. Fuente: Estudio Urbana

El proyecto será incluido en este plan director ya que, estando redactado, y liberado los fondos para tal fin, aún no se han ejecutado las obras de implantación del ascensor.

La actuación se divide en dos partes de muy diversa índole:

Por un lado, se sustituirá el sistema de ascensor existente por otro que aprovechando la estructura y el hueco del ascensor actual sea más estético, funcional y eficiente.

Por otro lado, se instalará otro ascensor de las mismas características que el anterior.

Para ello se ejecutará una estructura exterior de acero laminado, apoyada mediante 4 placas de anclaje del mismo material sobre el recrecido del muro de sótano existentes. Este recrecido se realizará con bloques de hormigón prefabricados con alma rellena de hormigón armado fabricado in situ y barras de acero corrugado anclados al suelo de la planta sótano mediante enlace de taco químico.

La estructura se anclará verticalmente al canto de los forjados existentes con el mismo sistema de taco químico anteriormente mencionado.

La estructura de acero se cerrará con una fábrica de ladrillo HD de ½ pie de espesor con embarrado interior y capa de pintura sobre enfoscado de mortero de cemento exterior.

Se completará la actuación ejecutando los huecos que conectaran el ascensor con las cuatro plantas sobre rasante del edificio (Baja, 1ª, 2ª y 3ª) y la instalación eléctrica que dará servicio los diferentes elementos del ascensor: motor, iluminación, sistema de emergencia y el resto de componente electrónico

8.5.9. Ampliación del gimnasio con la antigua sala de calderas.

En verano de 2020 el servicio de mantenimiento de la Universidad de Sevilla llevo a cabo una serie de intervenciones para mejorar la eficiencia del sistema de ACS.

El grueso de esta intervención consistió en sustituir la antigua caldera Diesel por otro sistema de apoyo más eficiente de gas ciudad. Colateralmente se varió el emplazamiento del equipo, pasando de su ubicación primitiva en la planta sótano del edificio, a colocarse en el local técnico de acumuladores del castillete sobre la cocina.

Desde entonces, para hacer frente a la demanda de almacenes que sufre el centro, el local donde se ubicaba la caldera está haciendo la función de almacén provisional como se puede ver en la siguiente imagen.



Imagen 49 Estado actual de la sala de calderas de la planta sótano. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la imagen este local técnico carece de sentido organizativo y estético y por ende no puede seguir en esta situación.

Para dar solución a la demanda de los usuarios del centro, de ampliar el gimnasio (Anexo a este local), se propone ejecutar una actuación centrada en unir la antigua sala de calderas con la zona de deporte interior.

La actuación mencionada consistirá principalmente en reubicar todo el material (que se encuentra en la sala de calderas en la actualidad) en otros recintos cuyo uso sea el de almacén permanente, abrir el hueco que una las dos dependencias, ejecutar los revestimientos de suelo, paredes y techo, sustituir y canalizar instalación eléctrica y lumínica actual, sustituir las carpinterías y tantas otras actuaciones sean necesarias para unificar el criterio estético y funcional de las dos salas.

8.5.10. Reforma integral de la sala de biblioteca.



Imagen 50 Disparidad estética entre dependencias adyacentes. Fuente: cmhernandocolon.us.es.

Con el fin de igualar los criterios estéticos y funcionales de la biblioteca la salas de estudios, se propone llevar a cabo una reforma integral consistente en: Sustitución de la solería actual y el posterior abrillantado de todas las dependencias, eliminación del zócalo , regularización y pintado de los paramentos verticales, sustitución de la instalación de electricidad e iluminación y sustitución del sistema de climatización actual (Split sobre paredes) por otro sistema de casets ubicados en el falso techo que garanticen un reparto homogéneo de la energía producida.

Finalmente se plantea sustituir el mobiliario por otro que dote a la estancia de una imagen más actual.

8.5.11. Sustitución de la instalación eléctrica del núcleo de escaleras y gran parte de la planta baja y planta sótano que aún no ha sido renovada.

Esta actuación está enfocada a sustituir y canalizar/empotrar la instalación eléctrica y de iluminación del núcleo principal de escaleras, y de las zonas comunes de planta baja y sótano ya que la instalación eléctrica y de iluminación del resto de dependencias del colegio se irán sustituyendo de forma localizada cuando se lleven a cabo las actuaciones programadas sobre las mismas que se recogen en este documento director.

8.5.12. Implantación de sistema de monitorización para riego centralizado.

Para hacer más eficiente el sistema de riego, este plan recoge la implantación de un sistema monitorizado de riego.

Para ello se hará un estudio del sistema de riego actual y se ampliará según sea conveniente. Esta ampliación llevará consigo la implantación de válvulas electromecánicas que se conectarán a un equipo central que será el encargado de la programación del riego.

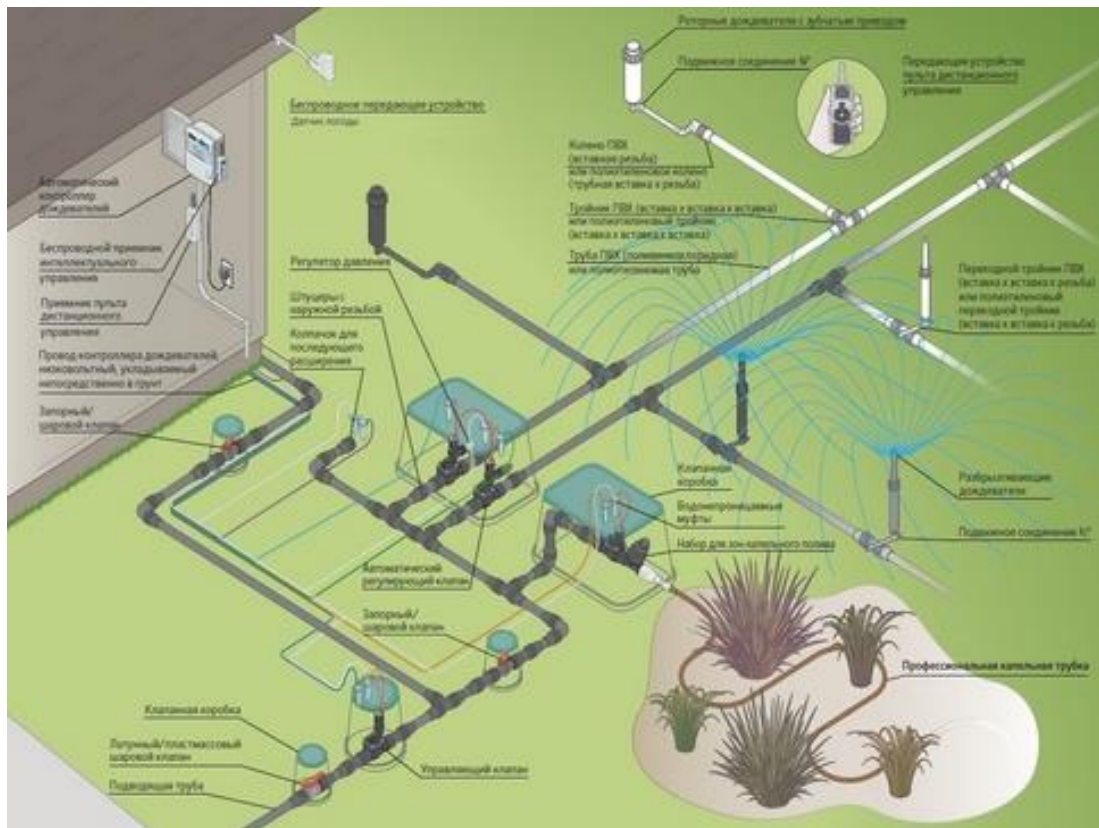


Imagen 51 Esquema conceptual de sistema de riego centralizado. Fuente: <https://ecoohotnador31.ru/es>

8.5.13. Reforma integral del núcleo principal de escaleras.

Como se ha reflejado en la justificación del plan director, el principal motivo que anima a la redacción de este documento es la controversia que existe entre las zonas ya rehabilitadas del edificio y las que aún no lo han sido. Otro ejemplo más de este caso se deja patente en el núcleo de escaleras principal del edificio que une desde la planta sótano hasta la tercera planta.

Esta zona además se ha visto muy afectada por la intensidad de uso del edificio.

Uniando los dos factores descritos anteriormente tenemos como resultado un lugar de paso envejecido y obsoleto que dista mucho del criterio joven y funcional con el que se está dotando al edificio desde hace unos años atrás.



Imagen 52 Estado actual de los revestimientos del núcleo principal de escaleras. Fuente: Elaboración propia.

Por tanto se hace imprescindible actuar en esta zona del siguiente modo: Sustitución de las piezas de mármol que forman las huellas y contrahuellas de la escalera, restauración o sustitución de las piezas dañadas de los descansillos y distribuidores, sustitución de la barandilla actual, tratamiento de los alicatados , renovación de los revestimientos continuos con pasta niveladora y acabados de pintura, y como en el resto del edificio sustitución de las instalaciones que aún no han sido modificadas.

Se estima que, con este conjunto de actuaciones, se dotará al edificio de un núcleo de escaleras donde se refleje la imagen joven y dinámica de la institución.

8.5.14. Reforma parcial de estancias planta sótano.

Las intervenciones propuestas en este punto tienen los mismos criterios de justificación que el caso anterior y que la gran mayoría de actuaciones propuestas en este plan director. Se trata de zonas aledañas que debido a las tendencias del momento en el que se hayan construido o reformado, ostentan criterios estéticos y funcionales muy dispares.



Imagen 53 Las salas de TV muestran la necesidad de actuar para unificar características de confort y estética. Fuente: cmhernandocolon.us.es

Estas actuaciones consistirán en la actualización estética y funcional de las salas de TV, estar, juegos y servicio de la planta sótano.

Para llevar a cabo la actualización se ejecutarán las mismas actuaciones descritas en el punto 8.5.9: sustitución y abrillantado de la solería sustitución del zócalo, regularización y pintado de los paramentos verticales, sustitución de la instalación de electricidad e iluminación y sustitución del sistema de climatización actual.

Finalmente, también se recomienda en este punto, sustituir parte del mobiliario por otro que dote a la estancia de una imagen más actual.

8.5.15. Rehabilitación de zonas de comunicación del personal del centro (Escaleras y pasillos)

Si bien es verdad que estas zonas permanecen ocultas a ojos de los usuarios del edificio, no podemos dejar pasar la necesidad de ejecutar un conjunto de intervenciones conducidas a combatir la antigüedad de sus paramentos, acabados, carpinterías.



Imagen 54 Estado actual de los pasillos de servicio. Fuente: Elaboración propia.

Sería importante la ejecución de un suelo con acabado industrial antideslizante y la reparación de paredes y techos.

Por otro lado, se incluirán en este paquete de intervenciones la sustitución de las instalaciones que transcurren por estas zonas en el caso de encontrarse fuera de servicio, obsoletas o no cumplan la normativa vigente. También se organizarán y canalizarán en los casos que sean necesarios para dotar estas zonas de coherencia funcional y estética.

Finalmente se propone sustituir las puertas de sectorización de acero por otras que se adapten a la normativa y criterios actuales.

8.5.16. Intervenciones de mejora y mantenimiento en zonas de almacenaje interiores y anexos (almacén de mantenimiento, ogicit, archivo, almacén de limpieza...)

Este último grupo de intervenciones estará destinado principalmente a liberar el espacio de almacenaje que tanto demanda el centro.

Para ello, se propone organizar los espacios que en la actualidad estén destinados a tal fin, proveyéndolos de estanterías, y otros sistemas de clasificación materiales y objetos.

Por otro lado, y para seguir con el criterio de este plan director, se llevarán a cabo actuaciones en revestimientos, instalaciones y elementos constructivos para igualar estas dependencias a las del resto del centro.

Finalmente, y en el caso de ser preciso, se estudiará la posibilidad de crear nuevos espacios destinados a almacenaje exterior del edificio, siempre y cuando sea posible ejecutar obras de nueva construcción en el recinto.



Imagen 55 Caos organizativo en almacén exterior. Fuente: Elaboración Propia

Es evidente, este documento es una estimación que supone que, en condiciones óptimas, llevar a cabo todas estas actuaciones, restaurará la vida útil del edificio en el periodo marcado. Siendo realistas pueden surgir infinidad de circunstancias que retrasen o varíen los objetivos de este plan, por tanto, aún siendo un plan director previsto para 10 años, las actuaciones se programarán para los 8 primeros. Esto, hará gozar a los responsables del centro de una holgura programada de dos años para suplir cualquier contratiempo que surja durante la ejecución del plan.

8.6. Plan de prioridades

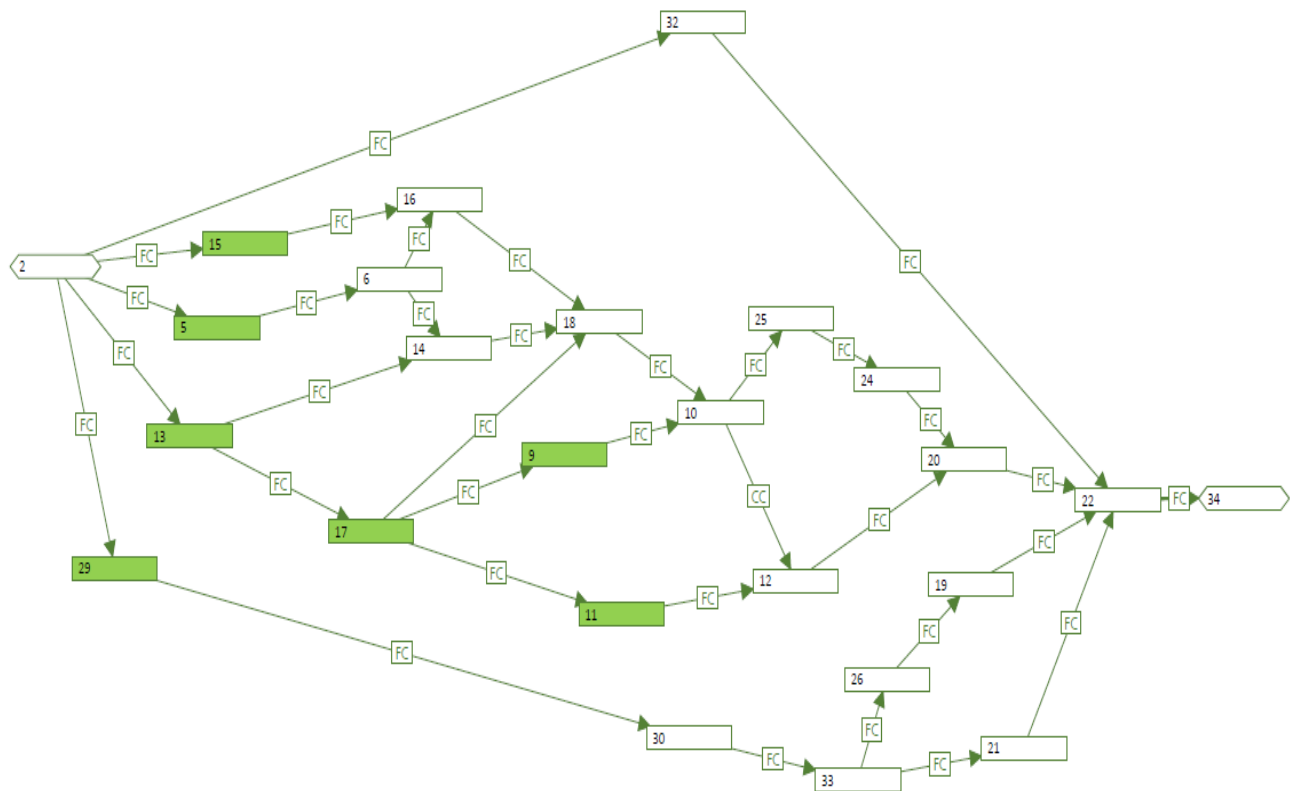
Utilizando la metodología de priorización de obras planteando en este TFG, se proponen los siguientes grupos de intervenciones

Código	Actuación	Localización	Int/Ext	Ejecución	Tipo de obra (*)	COEFICIENTE	Duración meses	DEEFICIENTE	Coste	VALOR	EFICIENTE	m2	% Area afectada	COEFICI	SUMA	GRADO
8.5.1	Rehabilitación de la capilla	Pb	Interior	Pendiente	REH	0,25	1	0,10	18.600,00 €	2	0,20	93	1	0,40	0,950	C
8.5.2	Adecuación del comedor	Pb	Interior	Pendiente	AD	0,15	2	0,20	122.175,00 €	4	0,40	225	3	0,40	1,150	B
8.5.3	Adecuación la cocina	Pb,P1	Interior	Pendiente	AD	0,15	2	0,20	172.324,00 €	4	0,40	268	4	0,40	1,150	B
8.5.4	Adecuación integral 3ª planta. Z.I	P3	Interior	Pendiente	AD	0,15	2,5	0,25	239.463,00 €	4	0,40	441	6	0,40	1,200	B
8.5.5	Adecuación integral 3ª planta. Z.E	P3	Interior	Pendiente	AD	0,15	2,5	0,25	239.463,00 €	4	0,40	441	6	0,40	1,200	B
8.5.6	Adecuación cubierta central	PC	Interior	Pendiente	AD	0,15	1	0,10	150.411,00 €	4	0,40	277	4	0,40	1,050	B
8.5.7	Rehabilitación del Salón de Actos	PB	Interior	Pendiente	REH	0,25	0,75	0,08	22.000,00 €	2	0,20	110	2	0,40	0,925	C
8.5.8	Implantación de ascensor	PS,PB,P1,P2,P3	Exterior	Pendiente	ON	0,10	1,5	0,15	110.333,07 €	4	0,40	20	1	0,10	0,750	D
8.5.9	Ampliación del gimnasio	P SOTANO	Interior	Pendiente	CU	1,80	1	0,10	65.160,00 €	4	0,40	120	2	0,40	2,700	A
8.5.10	Rehabilitación integral biblioteca	PB	Interior	Pendiente	REH	0,25	0,75	0,08	47.000,00 €	3	0,30	235	3	0,40	1,025	B
8.5.11	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	PS,PB,P1,P2,P3	Interior	Pendiente	AD	0,15	1,5	0,15	48.000,00 €	3	0,30	3000	43	0,70	1,300	B
8.5.12	Monitorización para riego centralizado	PB	Exterior	Pendiente	ON	0,10	1,5	0,15	9.150,00 €	1	0,10	915	34	0,10	0,450	E
8.5.13	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	PB,P1,P2,P3	Interior	Pendiente	AD	0,15	2	0,20	48.000,00 €	3	0,30	240	3	0,40	1,050	B
8.5.14	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	P SOTANO	Interior	Pendiente	REH	0,25	2	0,20	47.400,00 €	3	0,30	237	3	0,40	1,150	B
8.5.15	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	P SOTANO	Interior	Pendiente	REH	0,25	1,25	0,13	10.600,00 €	2	0,20	53	1	0,40	0,975	C
8.5.16	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	P BAJA	Exterior	Pendiente	ON	0,10	1	0,10	25.200,00 €	2	0,20	315	12	0,10	0,500	E

Tabla 18. Clasificación de actuaciones pendientes con el modelo matemático propuesto. Fuente: Elaboración propia.

- A. Intervenciones que suponen cambio de uso y condicionan la actividad del centro
- B. Intervenciones que mantienen el uso y condicionan la actividad del centro
- C. Intervenciones que mantienen el uso y no condicionan la actividad del centro
- D. Obra nueva que condiciona la actividad del centro
- E. Obra nueva que no condiciona la actividad del centro

8.7. Red actividades en el nudo (AON)



Codigo Red	Nombre de tarea	Duración
1	Plan Director CMHC	103,25 mss
2	Inicio	0 mss
3	Intervenciones con cambio de uso	11,75 mss
4	Zona estrategica	11,75 mss
5	Proyecto y tramite doc. Ampliacion de gimnasio	4 mss
6	Ampliación del gimnasio	1 ms
7	Intervenciones que mantienen el mismo uso	86,25 mss
8	Zona estrategica	86,25 mss
9	Proyecto y tramite doc. Adecuacion Comedor	5 mss
10	Adecuación del comedor	2 mss
11	Proyecto y tramite doc. Adecuacion cocina	5 mss
12	Adecuación la cocina	2 mss
13	Proyecto y tramite doc. 3ª Z.I	5 mss
14	Adecuación integral 3ª planta. Z.I	2 mss
15	Proyecto y tramite doc. 3ª Z.E	5 mss
16	Adecuación integral 3ª planta. Z.E	2 mss
17	Proyecto y tramite doc. Cubierta central	3 mss
18	Adecuacion cubierta central	1 ms
19	Rehabilitación integral biblioteca	1 ms
20	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	2 mss
21	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	2 mss
22	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	2 mss
23	Zona no estrategica	18,5 mss
24	Rehabilitación de la capilla	1 ms
25	Rehabilitación del Salón de Actos	1 ms
26	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	1 ms
27	Obra nueva	103 mss
28	Zona estrategica	11,75 mss
29	Proyecto y tramite doc. Ascensor	5 mss
30	Implantación de ascensor	2 mss
31	Zona no estrategica	60,25 mss
32	Monitorización para riego centralizado	2 mss
33	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	1 ms
34	fin	0 mss

Imagen 56.Red de actividades en el nudo del Plan director del CMHC en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia.

8.8. Diagrama GANTT

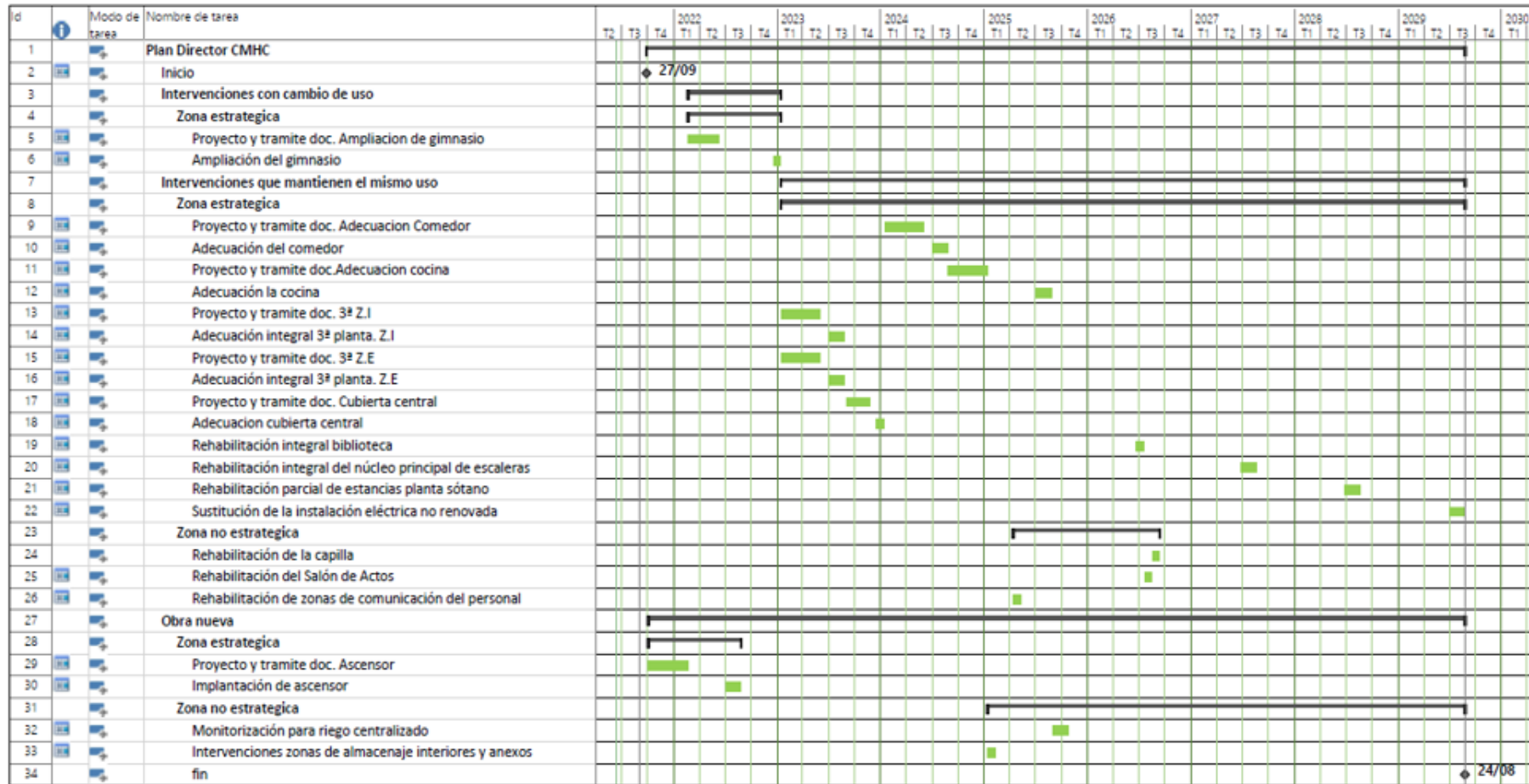


Imagen 19. Diagrama Gantt del Plan director del CMHC en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia.

8.9. Estimación de presupuesto

A continuación, se adjunta el listado de estimación de presupuestos (según el método definido en el punto 7.1.4 de este TFG) para las actuaciones contempladas en el plan director:

Código	Actuación	Duración meses	Coste	Duración del Proyecto
8.5.1	Rehabilitación de la capilla	1	18.600,00 €	NP
8.5.2	Adecuación del comedor	2	122.175,00 €	P
8.5.2.P	Proyecto Adecuación del comedor	10	9.774,00 €	
8.5.3	Adecuación la cocina	2	172.324,00 €	P
8.5.3.P	Proyecto Adecuación la cocina	10	13.785,92 €	
8.5.4	Adecuación integral 3ª planta. Z.I	2,5	239.463,00 €	P
8.5.4.P	Proyecto Adecuación integral 3ª planta. Z.I	10	19.157,04 €	
8.5.5	Adecuación integral 3ª planta. Z.E	2,5	239.463,00 €	P
8.5.5.P	Proyecto Adecuación integral 3ª planta. Z.E	10	19.157,04 €	
8.5.6	Adecuación cubierta central	1	150.411,00 €	P
8.5.6.P	Proyecto Adecuación cubierta central	10	12.032,88 €	
8.5.7	Rehabilitación del Salón de Actos	0,75	22.000,00 €	NP
8.5.8	Implantación de ascensor	1,5	110.333,07 €	P
8.5.8.P	Proyecto Implantación de ascensor	10	8.826,65 €	
8.5.9	Ampliación del gimnasio	1	65.160,00 €	P
8.5.9.P	Proyecto Ampliación del gimnasio	10	5.212,80 €	
8.5.10	Rehabilitación integral biblioteca	0,75	47.000,00 €	NP
8.5.11	Sustitución de la instalación eléctrica no renovada	1,5	48.000,00 €	NP
8.5.12	Monitorización para riego centralizado	1,5	9.150,00 €	NP
8.5.13	Rehabilitación integral del núcleo principal de escaleras	2	48.000,00 €	NP
8.5.14	Rehabilitación parcial de estancias planta sótano	2	47.400,00 €	NP
8.5.15	Rehabilitación de zonas de comunicación del personal	1,25	10.600,00 €	NP
8.5.16	Intervenciones zonas de almacenaje interiores y anexos	1	25.200,00 €	NP

Imagen 57. Listado de estimación de presupuestos. Fuente: Elaboración propia.

8.10. Planos

Diríjase al Anexo N.º 1

9. Conclusiones.

El punto final del presente Trabajo de Fin de Grado, lo pone este apartado de conclusiones, donde se analiza el éxito en el alcance de los objetivos propuestos en el punto 3.

En primer lugar, se centrará la atención en el objetivo principal del trabajo, que es la redacción del Plan Director del colegio mayor Hernando Colón de la Universidad de Sevilla.

Este propósito no solo ha sido alcanzado con éxito, sino que además se ha propuesto una nueva metodología de elaboración que ayudará en el futuro a la elaboración de documentos directores.

Por otro lado, como se ha reiterado en varias ocasiones, uno de los problemas más importantes que encontramos en la redacción de un plan director, es la falta de estructura documental que tiene. Este problema ha sido solucionado colateralmente ya que se ha propuesto una estructura documental “normalizada” que aportará cierta homogeneidad a los documentos directores del futuro.

En cuanto a los objetivos secundarios se obtienen las siguientes conclusiones:

- El estudio pormenorizado de las actuaciones realizadas en el edificio en los últimos años, además de haber sido ejecutado con éxito, ha aportado información crucial para elaborar el PDCMHC²⁰.

Por otro lado, se ha creado un modelo matemático para la clasificación de intervenciones que ha resultado muy útil en el estudio de actuaciones pasadas y venideras y que se propone como una herramienta para clasificación de intervenciones que resultara muy útil en la redacción de cualquier plan director.

- El análisis de los estudios realizados sobre el edificio ha sido realizado satisfactoriamente con la elaboración de un listado del histórico de trabajos centrados en el CMHC. Además, se han introducido algunas de las propuestas que contemplan estos estudios en el listado de necesidades a cubrir por el PDCMHC.
- También ha resultado exitosa la determinación de la planificación estratégica de gestión del inmueble.

Esta determinación ha consistido en la elaboración de un programa de necesidades basado en opiniones de estudiantes, personal de servicio y responsables del centro. Por otro lado se ha procedido a la actualización del modelo tridimensional del centro.

Todo esto ha resultado crucial para redactar un plan de prioridades adaptado a la realidad actual del inmueble.

- Finalmente, el objetivo de determinar las herramientas y recursos humanos necesarios para redactar y gestionar un plan director también ha sido alcanzado de manera exitosa.

Como se ha referido anteriormente se ha planteado un modelo de elaboración de documentos directores con la inclusión de un project manager en la redacción y ejecución de un plan director, que será el encargado de facilitar el trabajo y orientar a los responsables de un edificio en el proceso de ampliación de la vida útil del inmueble.

²⁰ Plan Director del colegio mayor Hernando Colón.

Podemos decir entonces que todo y cada uno de los objetivos marcados en este TFG han sido alcanzados exitosamente. Este logro refuerza el fomento de la interesante competencia para redactar Planes directores que obtienen los estudiantes del Grado en Edificación una vez finalicen sus estudios.

10. Futuras líneas de trabajo.

Todos los temas tratados a lo largo de este trabajo abren un gran abanico de posibilidades para avanzar en los estudios propuestos. Tratar un tema tan amplio hace surgir numerosas líneas de investigación que se ha dejado abiertas para que en el futuro se pueda hacer de esta herramienta algo indiscutible cuando se hable de un plan director. A modo de orientación se estima importante seguir investigando en las siguientes líneas:

- Testeo del modelo de clasificación de obras y aplicación en otros campos de la arquitectura o ingeniería.
- Implementación de la metodología propuesta para la redacción de un plan director en edificios de otras características.
- Estudio sobre la vulnerabilidad de la metodología por circunstancias excepcionales que comprometan la estabilidad del documento director.
- Estudios sobre la implementación del Project manager en la gestión de un documento director.
- Solidificación y puesta a prueba de la estructura documental propuesta en este trabajo.

Y cuantas otras líneas de trabajo resulten de interés para resaltar la utilidad del plan director en cualquier edificación que este llegando al fin de su periodo útil.

11. Referencias.

- [1] F. Gehry, “Frasas y citas célebres: Frank Gehry |,” www.jmhdezhddez.com. <https://www.jmhdezhddez.com/2013/06/frases-frank-gehry-phrases-quotes.html> (accessed Apr. 01, 2021).
- [2] conserjería de cultura de Andalucía, *Plan director del conjunto arqueológico Dolmenes de antequera*. 2018, p. 416.
- [3] aquso, “Plan director.” <https://aqso.net/es/office/services/master-planning> (accessed Feb. 25, 2021).
- [4] la enciclopedia libre - Wikipedia, “ colegio mayor .” https://es.wikipedia.org/wiki/Colegio_mayor (accessed Mar. 07, 2021).
- [5] C. M. ALCOR, “¿Qué es un colegio mayor? -.” <https://cmalcor.com/2018/11/20/8-razones-para-elegir-un-colegio-mayor/> (accessed Mar. 07, 2021).
- [6] cmhernandocolon.us.es/, “El colegio mayor Hernando Colón.” <https://cmhernandocolon.us.es/> (accessed Mar. 07, 2021).
- [7] “ colegio mayor Universitario Hernando Colón.” <https://campushabit.com/es/c/colegio-mayor-universitario-hernando-colon> (accessed Mar. 07, 2021).
- [8] C. E. Alvaro, “La metodología BIM en la Dirección de ejecución-Proyecto Fin De Grado,” Universidad de Sevilla, 2020.
- [9] M. González Iglesias, “Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 [BOE n.º 272, de 9-XI-2017],” *Ars Iuris Salmant.*, vol. 6, no. 1, pp. 176–180, 2018.
- [10] Universidad de Sevilla, *Estatuto de la Universidad de Sevilla*. 2011, p. 54.
- [11] Universidad de Sevilla, *Estatuto de la Universidad de Sevilla*. 2011, p. 54.
- [12] Universidad de Sevilla, *Manual de Normas de Gestión del Gasto*. 2000, p. 178.
- [13] M. González Iglesias, *Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 [BOE n.º 272, de 9-XI-2017]*, vol. 6, no. 1. 2018, pp. 176–180.
- [14] UNE EN, “Terminología del mantenimiento,” *AeUNE. (2018). Terminol. del mantenimiento. Aenor, 31.* <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0026303nor>, p. 30, 2018, [Online]. Available: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0026303>.
- [15] M. Á. León Muñoz, “Modelo de Gestión Autónoma del Mantenimiento,” 2017.
- [16] A. Martínez Rocamora, “Evaluación económica y ambiental del uso y mantenimiento de edificios,” 2016, [Online]. Available: <https://idus.us.es/handle/11441/44478;jsessionid=47278EC277D532B3A9C5EC6A5C4E9EA9#.XmjK-LgPLNU.mendeley>.

- [17] Gobierno de España. Ministerio de la Presidencia, “Orden ECO/805/2003, de 27 de marzo, sobre normas de valoración de bienes inmuebles y de determinados derechos para ciertas finalidades financieras.,” *Boletín Of. del Estado*, pp. 1–48, 2003.
- [18] movilidad y agenda urbana. Ministerio de transportes, “Portada | Comisión Interministerial BIM.” <https://cbim.mitma.es/> (accessed Apr. 04, 2021).
- [19] BuildingSMART, “¿Qué es BIM? -,” *Spanish Chapter*. <https://www.buildingsmart.es/bim/> (accessed Apr. 04, 2021).
- [20] BIMnD, “¿Qué es LOD en la metodología BIM? .” <https://www.bimnd.es/lod-la-metodologia-bim/> (accessed Apr. 04, 2021).
- [21] LOD500 Design Engenieering, “LOD. Niveles de desarrollo -.” <http://lod500.com/lod-niveles-de-desarrollo/> (accessed Apr. 04, 2021).
- [22] Salvador Moret, “Usos y dimensiones BIM,” *Usos y dimensiones BIM*, 2020. <https://www.salvamoret.com/post/usos-y-dimensiones-bim> (accessed Apr. 04, 2021).
- [23] MVP Cluster, “Microsoft Project para Ingenierías y Constructoras -.” <https://mvpcluster.com/project-para-ingenierias-y-constructoras/> (accessed Apr. 04, 2021).
- [24] EADIC formación y consultoría, “La gestión de proyectos de construcción (Microsoft Project) - EADIC - Cursos y Master para Ingenieros y Arquitectos.” <https://www.eadic.com/la-gestion-de-proyectos-de-construccion-microsoft-project/> (accessed Apr. 04, 2021).
- [25] EUROINNOVA, “QUÉ ES EL PROGRAMA PRESTO .” <https://www.euroinnova.edu.es/blog/que-es-el-programa-presto#iquestqueacute-es-el-programa-presto> (accessed Apr. 04, 2021).
- [26] CADE, “- ¿Qué es un Plan Director y para qué sirve? -.” <https://cdearquitectosvalencia.com/que-es-un-plan-director-y-para-que-sirve/> (accessed Feb. 25, 2021).
- [27] Rafael Lucas Ruiz, “Plan Director de la Facultad de Matematicas Universidad de Sevilla.” p. 30, 2009.
- [28] Angar Arquitectos, “Plan Director edificio CASEM. Universidad de Cádiz.” <http://www.arquitectosevilla.com/entregado-plan-director-edificio-casem-univerisad-de-cadiz/> (accessed Feb. 26, 2021).
- [29] R. T. Sataloff, M. M. Johns, and K. M. Kost, “ESTUDI PSP ARQUITECTURA.”
- [30] Project Management Institute, *PMBOK Guide*®, Sexta edic. 2017.
- [31] L. Amendola, M. C. González, and R. Prieto, “Metodología Para La Implementación Del Project Management Office” PMO,” *Upv Val. 2004*, vol. 1, no. Metodología para la implementación de PMO, p. 10, 2004, [Online]. Available: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33857937/Metodologia_implementacion_de_PMO.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1540182478&Signature=QDhhvfPUudWNNF0BCRVv0RzYbxo%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DMetodologia_im.
- [32] R. De Heredia, “Doce cuestiones fundamentales sobre la dirección integrada de proyecto -Project Management- aplicada a la construcción,” *Inf. la Construcción*, vol. 46, no. 436, pp. 71–77, 1995, doi: 10.3989/ic.1995.v46.i436.1085.
- [33] M. Cárdenas Menéndez, “Incorporación de Metodologías BIM en la Gestión Integrada de

Proyectos,” pp. 6–81, 2016.

- [34] Asociación Española de Dirección Integrada de Proyecto, *Libro blanco de la dirección integrada de proyecto en la construcción*. Madrid: : Asociación Española de Dirección Integrada de Proyecto, 2006.
- [35] Anna Pérez, “¿Qué es un Project Manager y cuál es su principal rol? | OBS Business School,” 2016. <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-un-project-manager-y-cual-es-su-principal-rol> (accessed Mar. 04, 2021).
- [36] Anna Pérez, “¿Qué es un Project Manager y cuáles son sus tareas? | OBS Business School.” <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-un-project-manager-y-cuales-son-sus-tareas> (accessed Mar. 03, 2021).
- [37] Lidia Fernández Gigogos, “Los agentes de la edificación desde el punto de vista de la gestion integral de proyectos,” Universidad Politecnica de Madrid, 2013.
- [38] E. Vidal, “Pero ¿Qué es el Poject Management?,” *Previs. Proj. Manag.*, vol. 7, 2004.
- [39] M. T. Montero Vento, “Un acercamiento del ‘Titulado Arquitecto’ en España, al ejercicio profesional del project manager en Europa,” 2016, [Online]. Available: <http://acceda.ulpgc.es/handle/10553/17433>.
- [40] CCPgestion, “Dirección de proyectos: roles en la dirección |,” *director de proyecto vs arquitecto vs arquitecto técnico*. <http://www.ccpgestion.com/2012/11/28/direccion-de-proyectos-director-de-proyecto-vs-arquitecto-vs-arquitecto-tecnico/> (accessed Mar. 05, 2021).
- [41] P. M. Institute, *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos Tercera Edición*. 2004.
- [42] “¿Cuánto cuesta un sistema de riego automático? Tipos y Precios en 2021.” <https://www.cronoshare.com/cuanto-cuesta/sistema-riego-automatico> (accessed May 09, 2021).

12. Índice de tablas.

<i>Tabla 1. Coeficientes Tipo de obra (CTO). Fuente: Elaboración propia.</i>	56
<i>Tabla 2. Coeficientes de costes obra (CC). Fuente: Elaboración propia.</i>	57
<i>Tabla 3. Coeficientes área afectada (CCA). Fuente: Elaboración propia.</i>	57
<i>Tabla 4. Clasificación de las intervenciones. Fuente: Elaboración Propia.</i>	58
<i>Tabla 5. Actuaciones realizadas en 2020. Fuente: elaboración Propia.</i>	59
<i>Tabla 6. Actuaciones realizadas en 2019. Fuente: elaboración Propia.</i>	60
<i>Tabla 7. Actuaciones realizadas en 2018. Fuente: elaboración Propia.</i>	61
<i>Tabla 8. Análisis de los estudios realizados sobre el CMHC. Fuente: Elaboración Propia.</i>	62
<i>Tabla 9. EDT plan director CMHC. Fuente elaboración propia.</i>	68
<i>Tabla 10. Estimación económica de actuaciones y proyectos. Fuente: Elaboración propia.</i>	69
<i>Tabla 11. Estimación temporal de las actividades propuestas. Fuente: elaboración propia.</i>	70
<i>Tabla 12. Actividades que requieren proyectos y previsión temporal. Fuente: Elaboración propia.</i>	71
<i>Tabla 13. Clasificación de actuaciones pendientes con el modelo matemático propuesto. Fuente: Elaboración propia.</i>	73
<i>Tabla 14. Clasificación según letra y duración. Fuente: Elaboración propia.</i>	74
<i>Tabla 15. Clasificación según letra y coste. Fuente: Elaboración propia.</i>	75
<i>Tabla 16. Códigos y paquetes de tareas en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia.</i>	76
<i>Tabla 17. Asignación de coste y duración a las tareas en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia.</i>	77

13. Índice de gráficos

<i>Gráfico 1. Sumatorio de objetivos secundarios. Fuente: Elaboración propia.</i>	11
<i>Gráfico 2. Gráfico de instalaciones del centro. Fuente: Elaboración propia.</i>	17
<i>Gráfico 3. Objeto de los contratos de obra de la US. Fuente: Elaboración propia basada en MNGGUS[12]</i>	23
<i>Gráfico 4. Clasificación de obras de la US. Fuente: Elaboración propia basada en MNGGUS[11].</i>	24
<i>Gráfico 5. Procedimientos de adjudicación de la ley 131 Contratos Públicos. Fuente: Elaboración propia basada en Artículo 131 de LCSP[13]</i>	26
<i>Gráfico 6. Ciclo de vida de un edificio según Martínez Rocamora. Fuente T.D. Martínez Rocamora,A.[16]</i>	31
<i>Gráfico 7. Ciclo de vida de un edificio según León Muñoz, Miguel A. Fuente T.D. León Muñoz, Miguel A.[15]</i>	31
<i>Gráfico 8. Condicionantes para la consideración de inmueble en rehabilitación. Fuente: Elaboración Propia. (VRB)</i>	33
<i>Gráfico 9. Fases de vida de un edificio. Fuente: Elaboración Propia</i>	34
<i>Gráfico 10. Desglose de siglas BIM. Fuente: La metodología BIM en la Dirección de Ejecución TFG[8]</i>	37
<i>Gráfico 11. Estructura de detalles LOD. Fuente: TFG Cabello, A.[8]</i>	39
<i>Gráfico 12. Aporte del Software PRESTO a la edificación. Fuente: Elaboración propia.</i>	42
<i>Gráfico 13. Cronología del edificio del CMHC. Fuente: Elaboración Propia.</i>	44
<i>Gráfico 14. Modelo de faseado para la de redacción de un Plan Director. Elaboración propia.</i>	45
<i>Gráfico 15. Claves del éxito del Project Manager. Elaboración propia</i>	48
<i>Gráfico 13. Modelo de faseado para la redacción de un Plan Director. Elaboración propia.</i>	82

14. Índice de imágenes

<i>Imagen 1 Fachada principal del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Web del colegio mayor Hernando Colón.[6]</i>	13
<i>Imagen 2 Código Qr con enlace al video corporativo del Centro. Fuente: Web de colegio mayor Hernando Colón.</i>	14
<i>Imagen 3.Ficha catastral del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Sede Electrónica del Catastro</i>	15
<i>Imagen 4. Plano de Accesos del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Archivo de la Dirección del Centro.</i>	16
<i>Imagen5.Plano de Usos Planta Sótano del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Archivo de la Dirección del Centro.</i>	20
<i>Imagen 6.Plano de Usos Planta Baja del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Archivo de la Dirección del Centro</i>	20
<i>Imagen 7. Plano de Usos Planta Primera del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Archivo de la Dirección del Centro.</i>	21
<i>Imagen 8. Plano de Usos Planta Tercera del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Archivo de la Dirección del Centro.</i>	21
<i>Imagen 9. Rectorado de la Universidad de Sevilla. Fuente: Web de la US</i>	22
<i>Imagen 10. Anexo 15; Petición de Infraestructuras; Fuente: http://institucional.us.es/</i>	25
<i>Imagen 11. Antigüedad de un edificio. Fuente: Apuntes tema 1 Conceptos de las valoraciones inmobiliarias. Marrero, Madelyn[16]</i>	32
<i>Imagen 12. Vida Útil y Residual de un edificio. Fuente: Apuntes tema 1 Conceptos de las valoraciones inmobiliarias. Marrero, Madelyn[16]</i>	32
<i>Imagen 13. Plano de acabados Hab 141/143. Fuente: Archivo dirección del centro.</i>	35
<i>Imagen 14. Ciclo de Vida de un modelo BIM. Fuente: www.buildingsmart.es/bim/</i>	37
<i>Imagen 15. LOD Niveles de desarrollo. Fuente: www.lod500.com/lod-niveles-de-desarrollo[21]</i>	38
<i>Imagen 16. Dimensiones BIM. Fuente:https://www.salvamoret.com/post/usos-y-dimensiones-bim</i>	40
<i>Imagen 17. Ventajas de MS Project. Fuente: mvpccluster.com</i>	41
<i>Imagen 18.Red de actividades en el nudo del Plan director del CMHC en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia</i>	78
<i>Imagen 19. Diagrama Gantt del Plan director del CMHC en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia</i>	79
<i>Imagen 20. Integración de la Línea Base de Medición del Rendimiento. Fuente: Ambriz Avelar, R. (2008).</i> 80	
<i>Imagen 21. Significativa pérdida de espesor de las huellas del N.P.E. Fuente: Elaboración propia</i>	84
<i>Imagen 22 Desgaste de los tramos de baranda del N.P.E. Fuente: Elaboración propia</i>	84
<i>Imagen 23 Falta de zonas de almacenaje, clasificado y sistema de climatización en dependencias de mantenimiento. Fuente: Elaboración propia</i>	85
<i>Imagen 24 Lavandería de la 3ª planta usada como zona de almacén. Fuente: Elaboración propia.</i>	86
<i>Imagen 25 Salón de actos usado como zona de almacén. Fuente: Elaboración propia</i>	87
<i>Imagen 26 Muestra de la disparidad estética entre zonas aledañas. Fuente: Elaboración propia</i>	88

<i>Imagen 27 Diferencia estética entre zonas de una misma estancia. Fuente: Elaboración propia.</i>	88
<i>Imagen 28 Estado actual de la instalación y el entorno del CGMP. Fuente: Elaboración propia.</i>	89
<i>Imagen 29 Riego manual de zonas ajardinadas. Fuente: Elaboración propia.</i>	90
<i>Imagen 30 Colapso del único ascensor que da servicio a los usuarios del edificio. Fuente: Elaboración propia.</i>	91
<i>Imagen 31 Cubierta sin aislamiento del castillete central del edificio. Fuente: Elaboración propia.</i>	92
<i>Imagen 4. Plano de Accesos del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Archivo de la Dirección del Centro.</i>	94
<i>Imagen 32 Plano de Usos Planta Sótano del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Archivo de la Dirección del Centro.</i>	94
<i>Imagen 33 Plano de Usos Planta Baja del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Archivo de la Dirección del Centro.</i>	95
<i>Imagen 34 Plano de Usos Planta Primera del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Archivo de la Dirección del Centro.</i>	96
<i>Imagen 35 Plano de Usos Planta Tercera del colegio mayor Hernando Colon. Fuente: Archivo de la Dirección del Centro.</i>	96
<i>Imagen 36 Estado actual de la capilla. Fuente: Elaboración propia.</i>	98
<i>Imagen 37 Izquierda-Entarimado del altar. Derecha-obsolescencia de carpinterías e instalaciones vistas. Fuente: Elaboración propia.</i>	99
<i>Imagen 38 Antes y después de la reducción de aforo a causa de la pandemia. Fuente: Video corporativo del centro y elaboración propia.</i>	100
<i>Imagen 39 Entrada principal de la cocina. Fuente: Elaboración propia.</i>	101
<i>Imagen 40 Distribución actual de la instalación eléctrica que se plantea mejorar. Fuente: Elaboración propia.</i>	102
<i>Imagen 41 Considerable deterioro de la zona de escalera. Fuente: Elaboración propia.</i>	102
<i>Imagen 42 Caos en CSMP ubicado en el castillete de la cocina. Fuente: Elaboración propia.</i>	103
<i>Imagen 43 Otra muestra de la obsolescencia de la zona del castillete de cocina. Fuente: Elaboración propia.</i>	103
<i>Imagen 44 Estado actual de las habitaciones de la tercera planta. Fuente: Elaboración propia.</i>	104
<i>Imagen 45 Diferencia del material de la instalación de agua en la tercera planta. Fuente: Elaboración propia.</i>	104
<i>Imagen 46 Diferencia de criterios estéticos entre la 1ª/2ª y la 3ª planta. Fuente: Elaboración propia.</i>	105
<i>Imagen 47 Pasado y presente del salón de actos. Fuente: Elaboración propia.</i>	106
<i>Imagen 48 Sección del proyecto de implantación del ascensor. Fuente: Estudio Urbana.</i>	107
<i>Imagen 49 Estado actual de la sala de calderas de la planta sótano. Fuente: Elaboración propia.</i>	108
<i>Imagen 50 Disparidad estética entre dependencias adyacentes. Fuente: cmhernandocolon.us.es.</i>	109
<i>Imagen 51 Esquema conceptual de sistema de riego centralizado. Fuente: https://ecohotnador31.ru/es</i>	110
<i>Imagen 52 Estado actual de los revestimientos del núcleo principal de escaleras. Fuente: Elaboración propia.</i>	111

Imagen 53 Las salas de TV muestran la necesidad de actuar para unificar características de confort y estética. Fuente: cmhernandocolon.us.es 112

Imagen 54 Estado actual de los pasillos de servicio. Fuente: Elaboración propia..... 113

Imagen 55 Caos organizativo en almacén exterior. Fuente: Elaboración Propia..... 114

Imagen 18.Red de actividades en el nudo del Plan director del CMHC en entorno MSP. Fuente: Elaboración propia..... 116

Imagen 56.Listado de estimación de presupuestos. Fuente: Elaboración propia 118

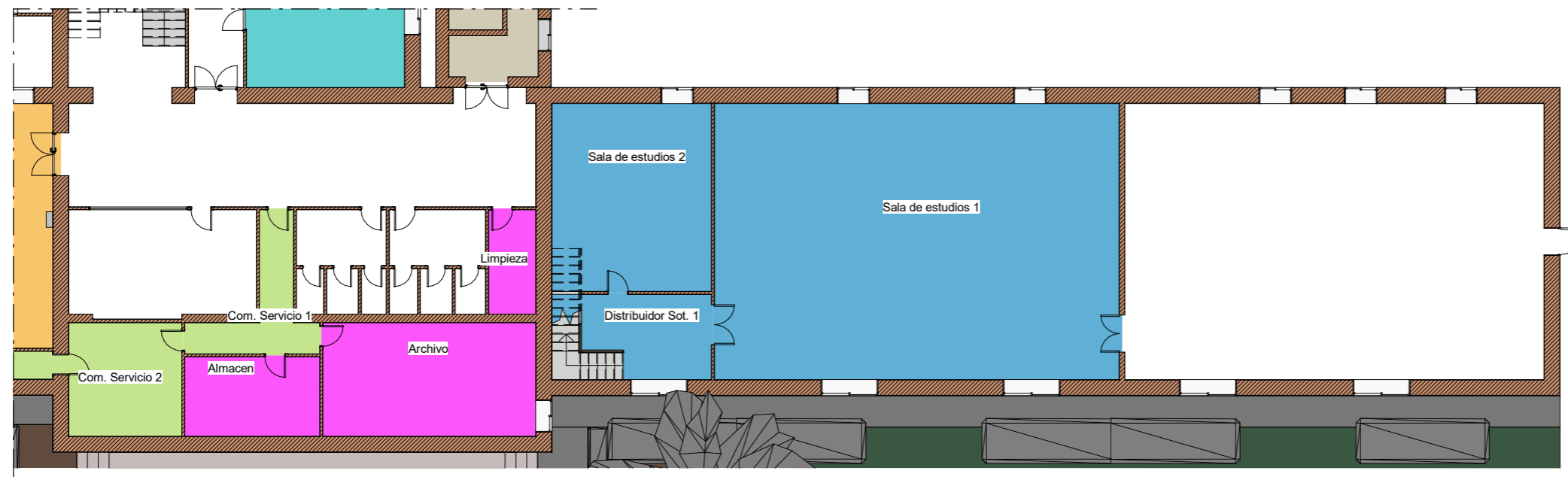


15. Anexo N.º 1 Planos

Area de dependencias 1				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Sala de estudios 2	Intervención 8.1.10	P.SÓTANO	37.04 m ²	1
Distribuidor Sot. 1	Intervención 8.1.10	P.SÓTANO	16.81 m ²	1
Sala de estudios 1	Intervención 8.1.10	P.SÓTANO	138.03 m ²	1
Archivo	Intervención 8.1.16	P.SÓTANO	29.89 m ²	1
Almacen	Intervención 8.1.16	P.SÓTANO	13.25 m ²	1
Limpieza	Intervención 8.1.16	P.SÓTANO	6.11 m ²	1
Com. Servicio 1	Intervención 8.1.15	P.SÓTANO	9.99 m ²	1
Com. Servicio 2	Intervención 8.1.15	P.SÓTANO	15.83 m ²	1




1 Planta Sótano 01
1 : 1000

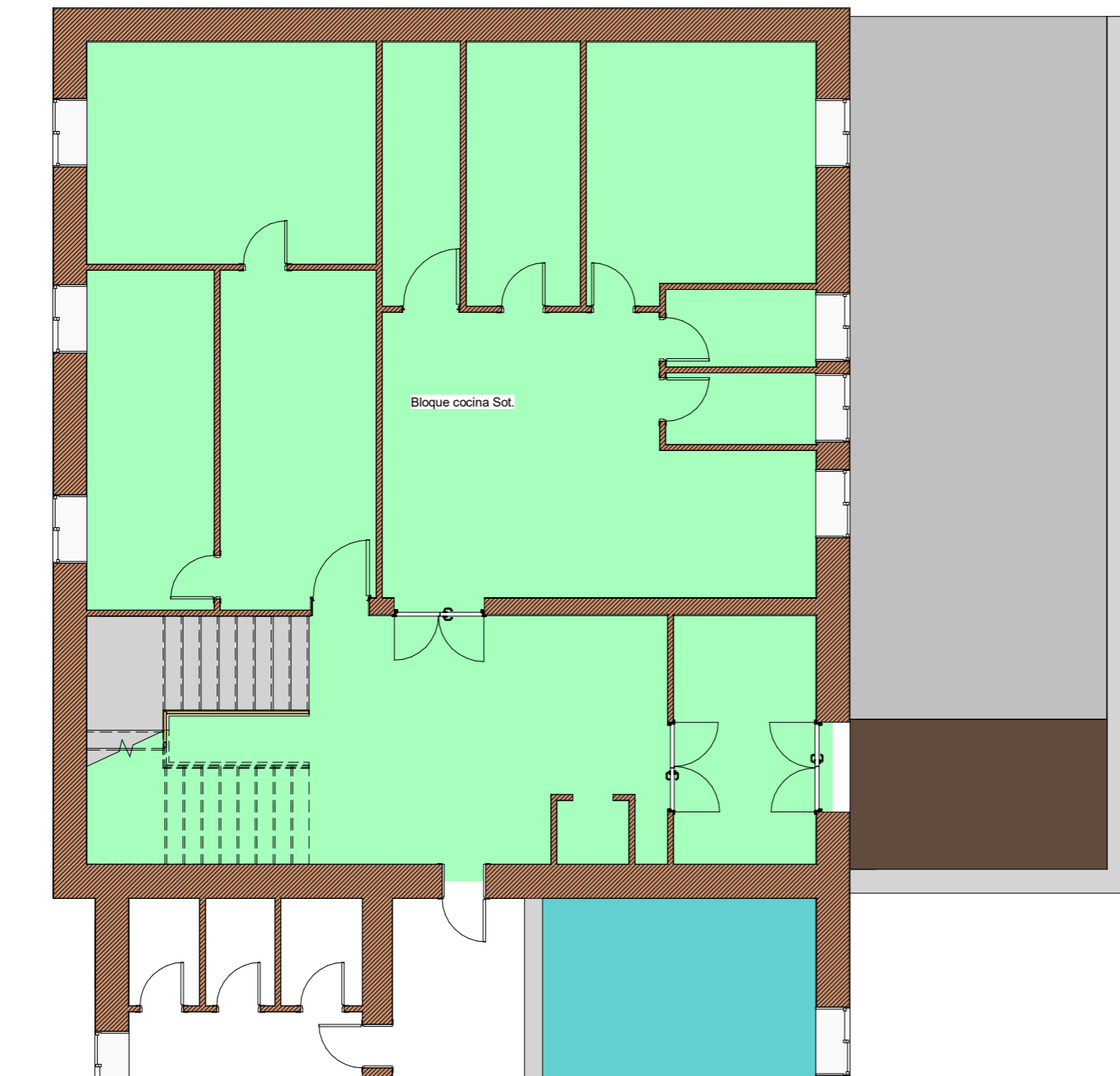
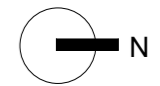


Leyenda Nombres

- Intervención 8.1.9
- Intervención 8.1.8
- Intervención 8.1.10
- Intervención 8.1.14
- Intervención 8.1.15
- Intervención 8.1.16

2 Intervenciones en Planta Sotano-Zona 1
01 1 : 200

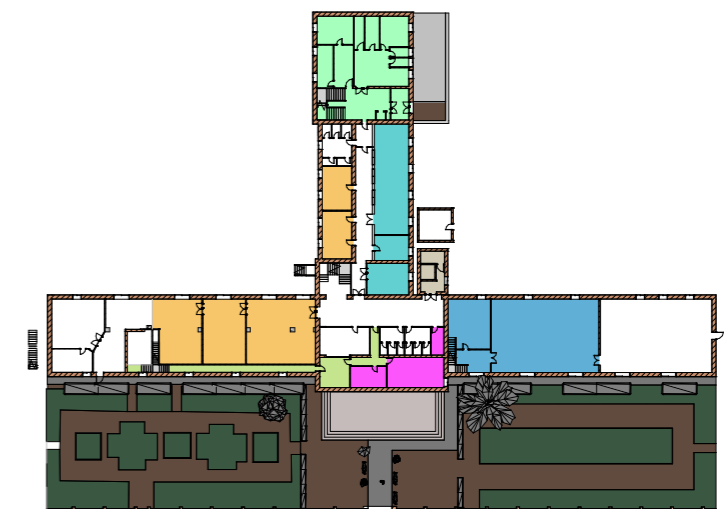
Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantación de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12		
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Sotano 1	Nº de Plano: 01	Página 130



Area de dependencias 2				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Bloque cocina Sot.	Intervención 8.1.3	P.SÓTANO	163.64 m ²	2


Leyenda Nombres

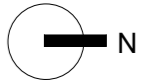
	Intervención 8.1.9
	Intervención 8.1.3



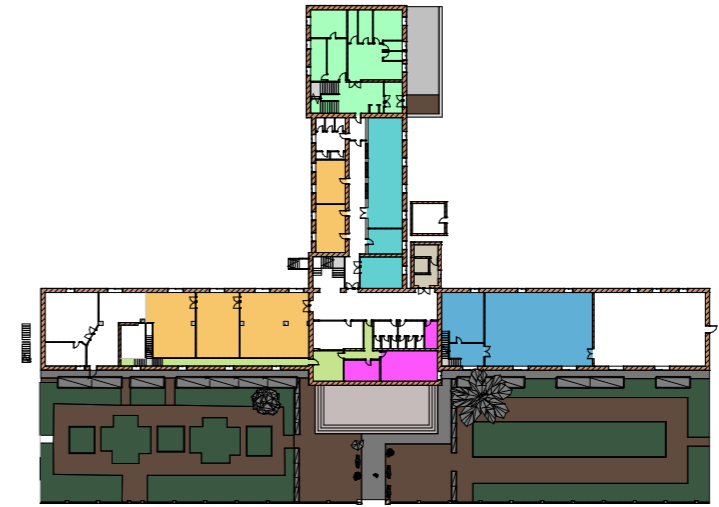
1	Planta Sótano 02
02	1 : 1000

2	Intervenciones en Planta Sótano-Zona 2
02	1 : 100

Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantación de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12	Nº de Plano:	Página
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Sotano 2	02	131



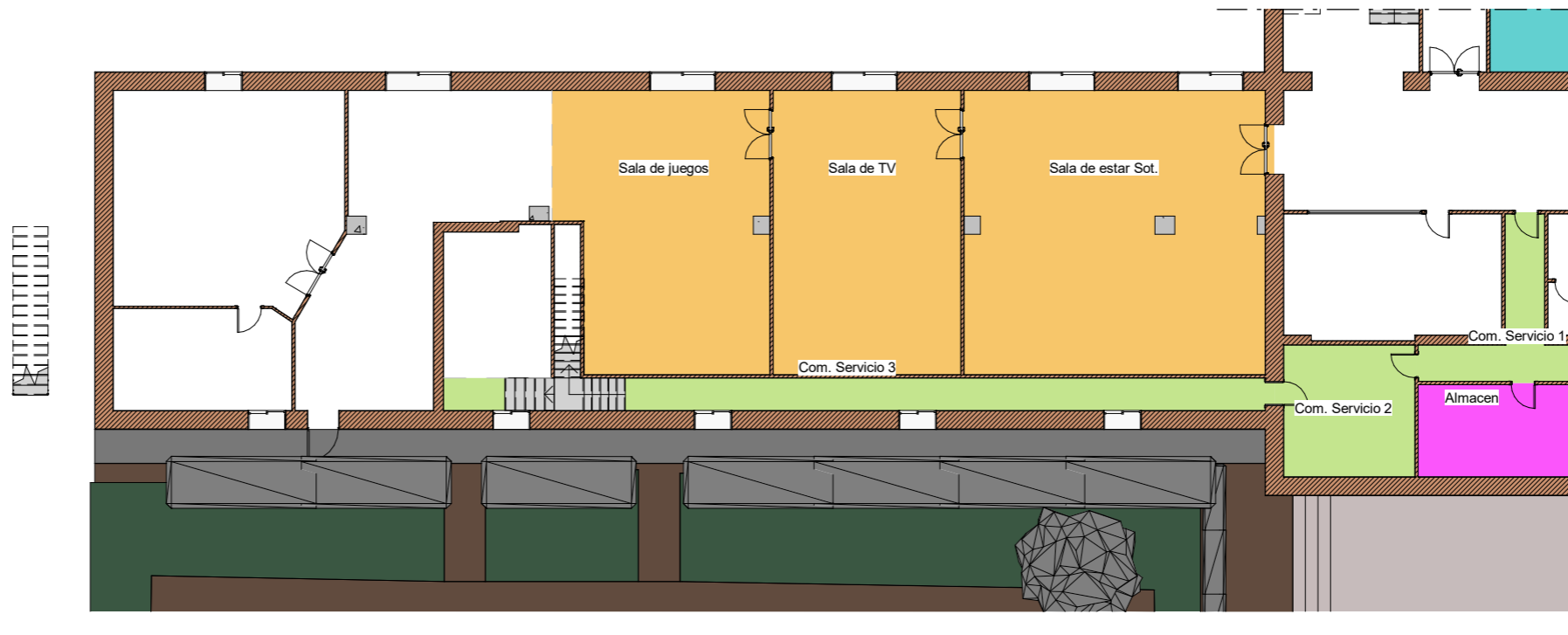
Area de dependencias 4				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Sala de juegos	Intervención 8.1.14	P.SÓTANO	52.24 m ²	4
Sala de TV	Intervención 8.1.14	P.SÓTANO	48.86 m ²	4
Sala de estar Sot.	Intervención 8.1.14	P.SÓTANO	78.38 m ²	4




1 Planta Sótano 03
03 1 : 1000

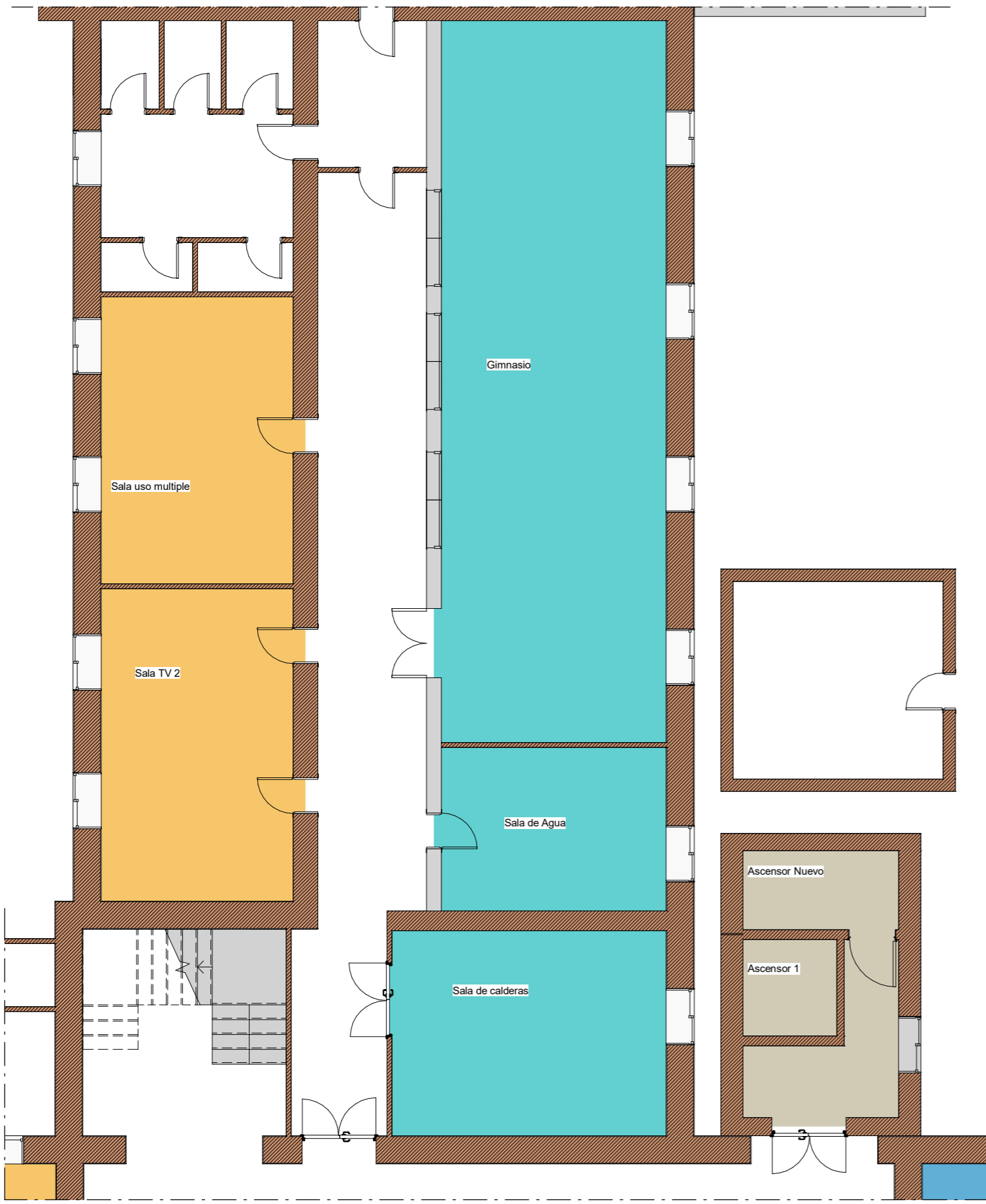
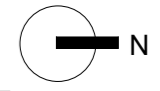
Leyenda Nombres

- Intervencion 8.1.9
- Intervención 8.1.14
- Intervención 8.1.15
- Intervención 8.1.16



2 Intervenciones en Planta Sótano-Zona 3
03 1 : 200

Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantación de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12		
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Sotano 3	Nº de Plano: 03	Página 132

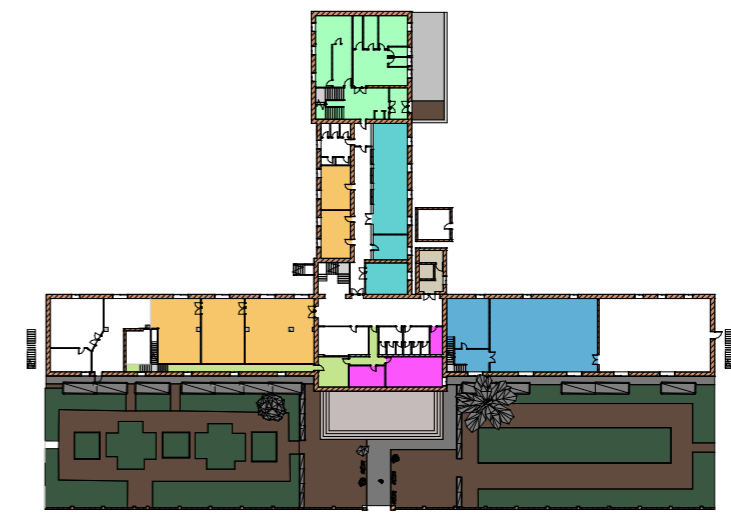


Area de dependencias 5				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios

Gimnasio	Intervencion 8.1.9	P.SÓTANO	66.50 m ²	5
Sala de Agua	Intervencion 8.1.9	P.SÓTANO	15.07 m ²	5
Sala de calderas	Intervencion 8.1.9	P.SÓTANO	23.04 m ²	5
Sala TV 2	Intervención 8.1.14	P.SÓTANO	24.58 m ²	5
Sala uso multiple	Intervención 8.1.14	P.SÓTANO	22.58 m ²	5


Leyenda Nombres

- Intervencion 8.1.9
- Intervención 8.1.8
- Intervención 8.1.10
- Intervención 8.1.14

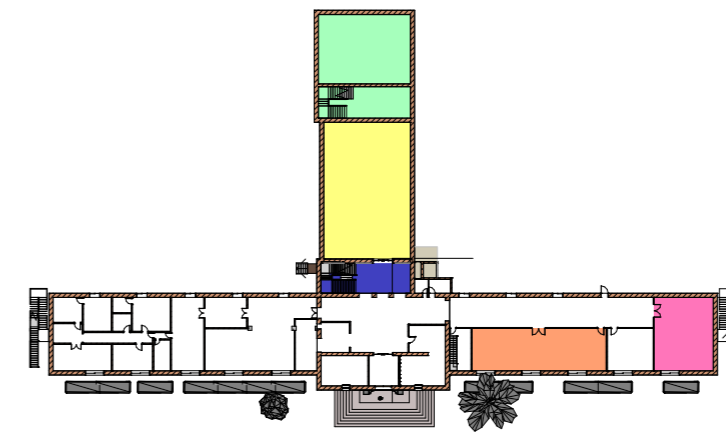


2 Planta Sótano 04
04 1 : 1000

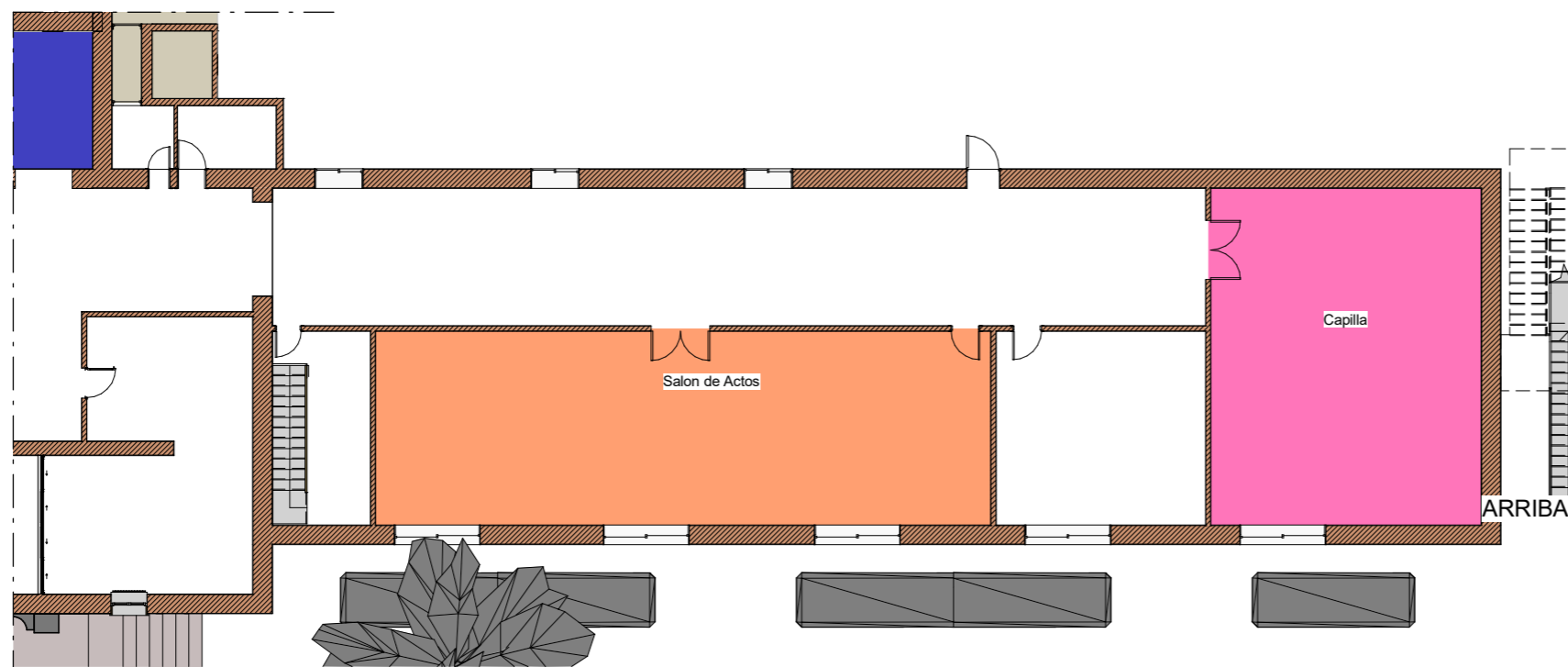
1 Intervenciones en Planta Sotano-Zona 4
04 1 : 100

Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantacion de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12		
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Sotano 4	Nº de Plano: 04	Página 133

Area de dependencias 9				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Capilla	Intervención 8.1.1	P.BAJA	75.63 m ²	9
Salon de Actos	Intervención 8.1.7	P.BAJA	99.15 m ²	9




2 **Planta Baja 01**
05 1 : 1000

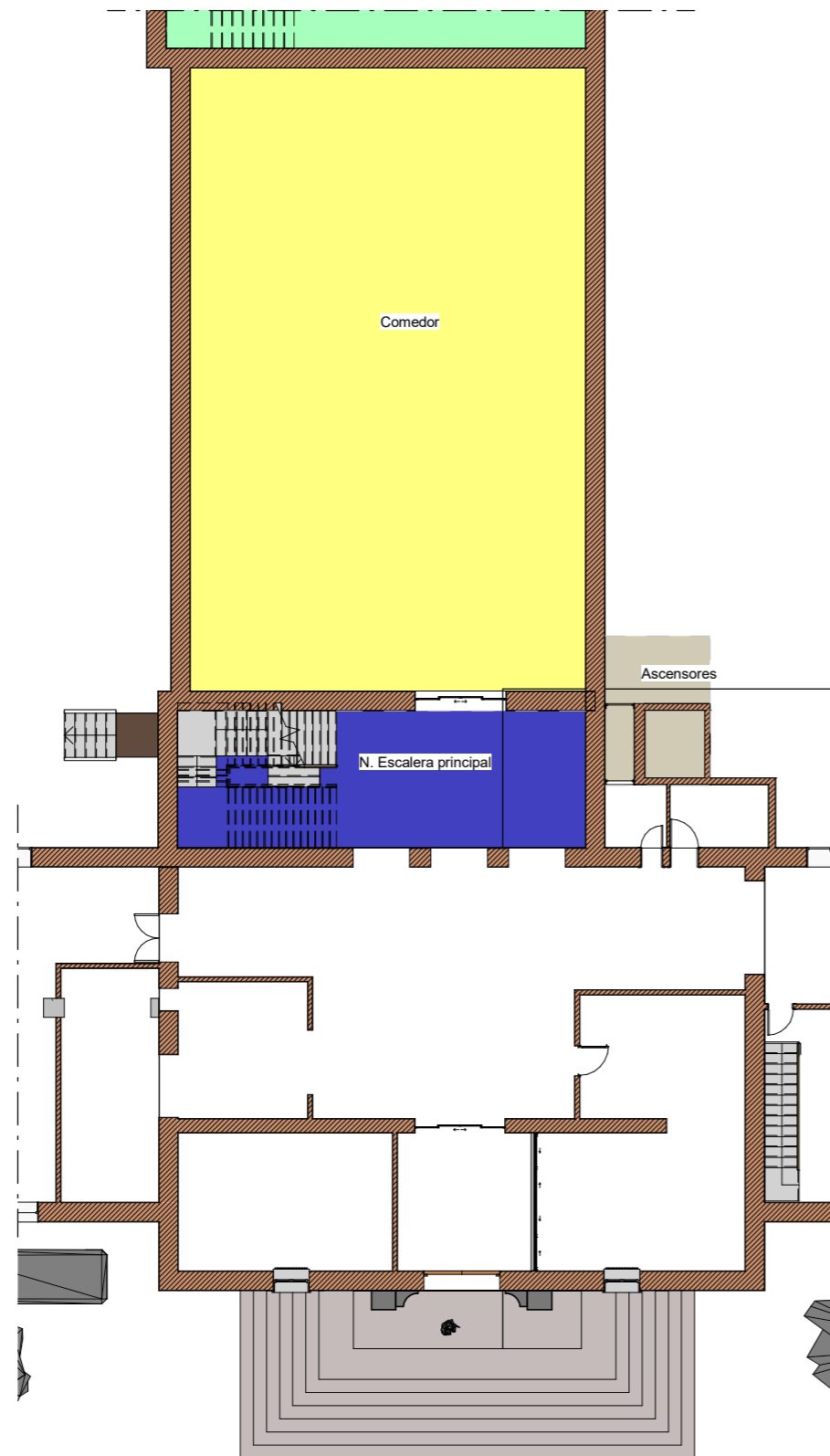
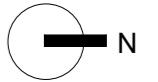


Leyenda Nombres

- Intervención 8.1.1
- Intervención 8.1.7
- Intervención 8.1.8
- Intervención 8.1.13

1 **Intervencion en Planta Baja- Zona 1**
05 1 : 200

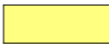
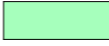


Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantacion de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12		
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Baja 1	Nº de Plano: 05	Página 134

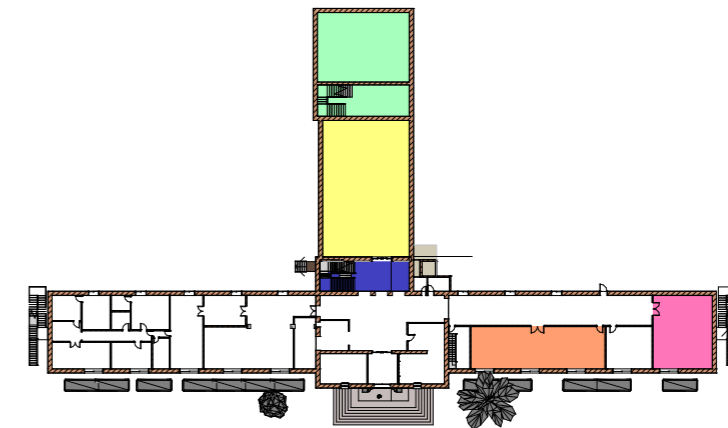


2 Intervencion en Planta Baja- Zona 2
06 1 : 200

Area de dependencias 8				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Ascensores	Intervención 8.1.8	P.BAJA	12.83 m ²	8
Comedor	Intervención 8.1.2	P.BAJA	208.99 m ²	8
N. Escalera principal	Intervención 8.1.13	P.BAJA	47.53 m ²	8

Legenda Nombres

	Intervención 8.1.2
	Intervención 8.1.3
	Intervención 8.1.8
	Intervención 8.1.13



1 Planta Baja 02
06 1 : 1000

Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón

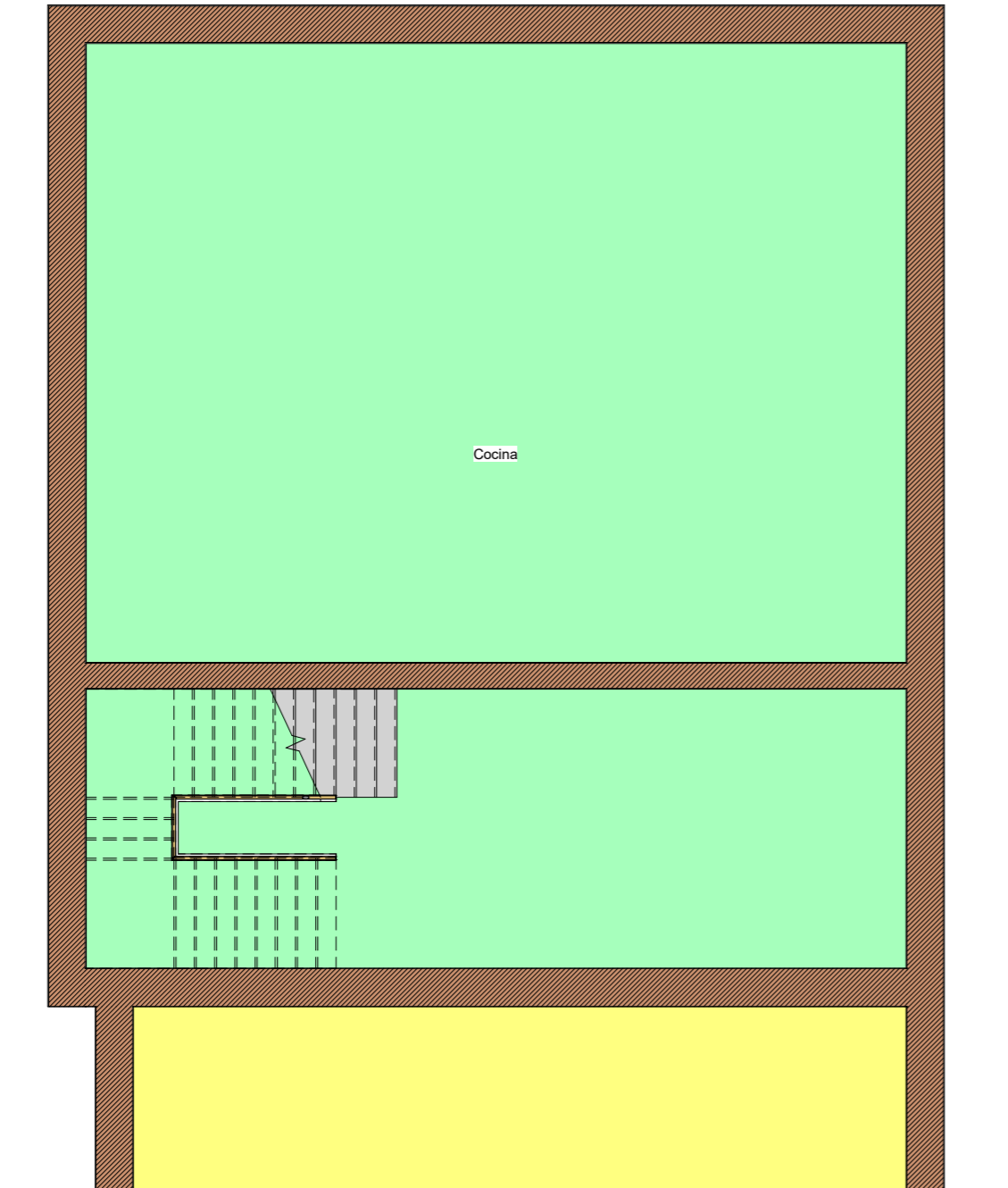
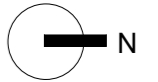
Implantacion de metodología y estructura documental en un plan director

Autor:	Miguel Rincón Segura
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz
Fecha:	19/06/2021
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Edificación

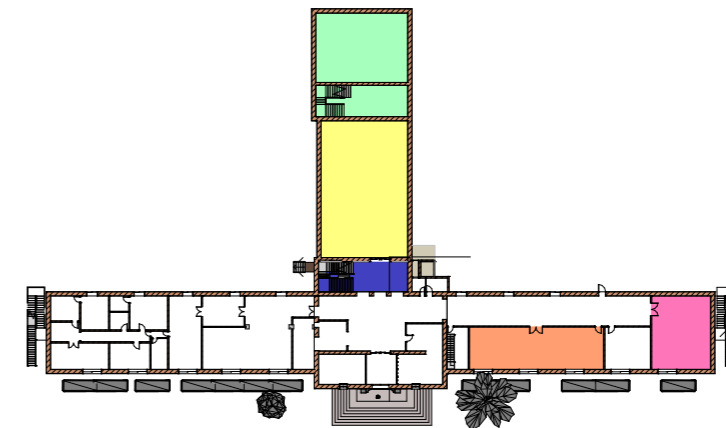
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Baja 2	Nº de Plano: 06	Página 135
-------------------------------------	--	---------------------------	---------------



Area de dependencias 6				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Cocina	Intervención 8.1.3	P.BAJA	168.15 m ²	6


Legenda Nombres

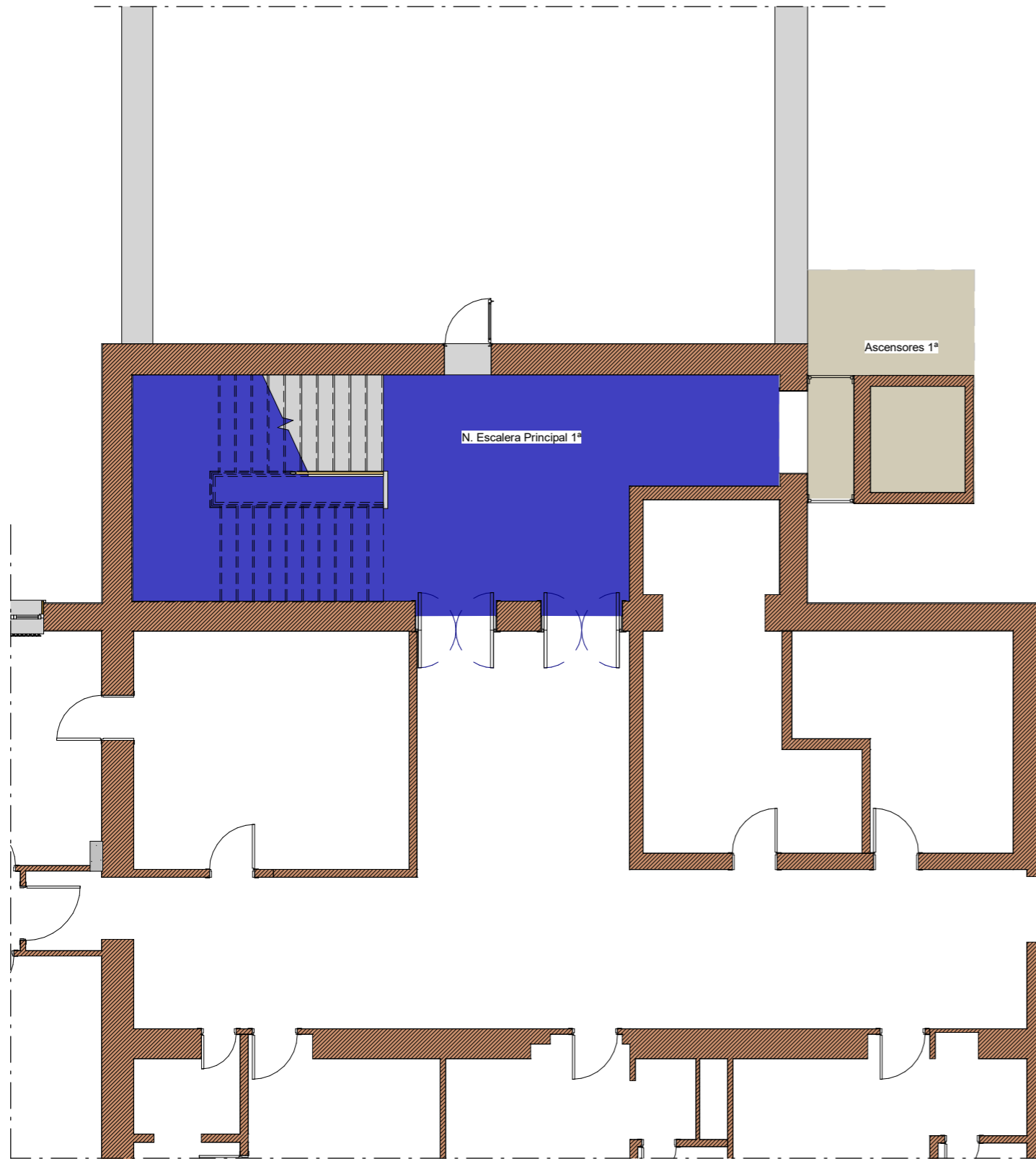
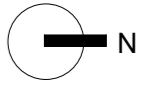
- Intervención 8.1.2
- Intervención 8.1.3



2 Planta Baja 03
07 1 : 1000

1 Intervencion en Planta Baja- Zona 3
07 1 : 100

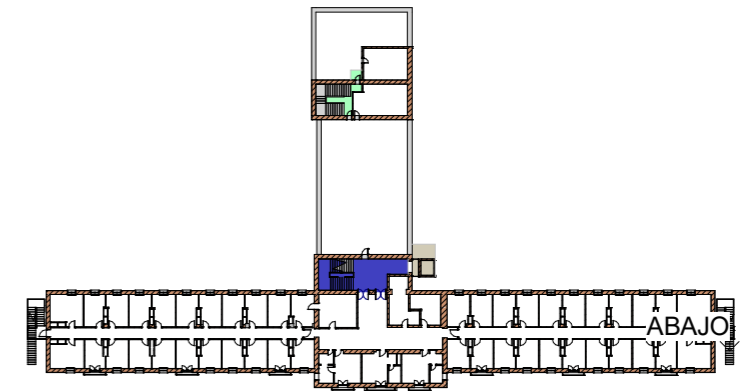
Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantacion de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12	Nº de Plano:	Página
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Baja 3	07	136



Area de dependencias 10				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Ascensores 1ª	Intervención 8.1.8	P.PRIMERA	12.77 m ²	10
N. Escalera Principal 1ª	Intervención 8.1.13	P.PRIMERA	43.51 m ²	10


Legenda Nombres

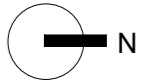
- Intervención 8.1.8
- Intervención 8.1.13



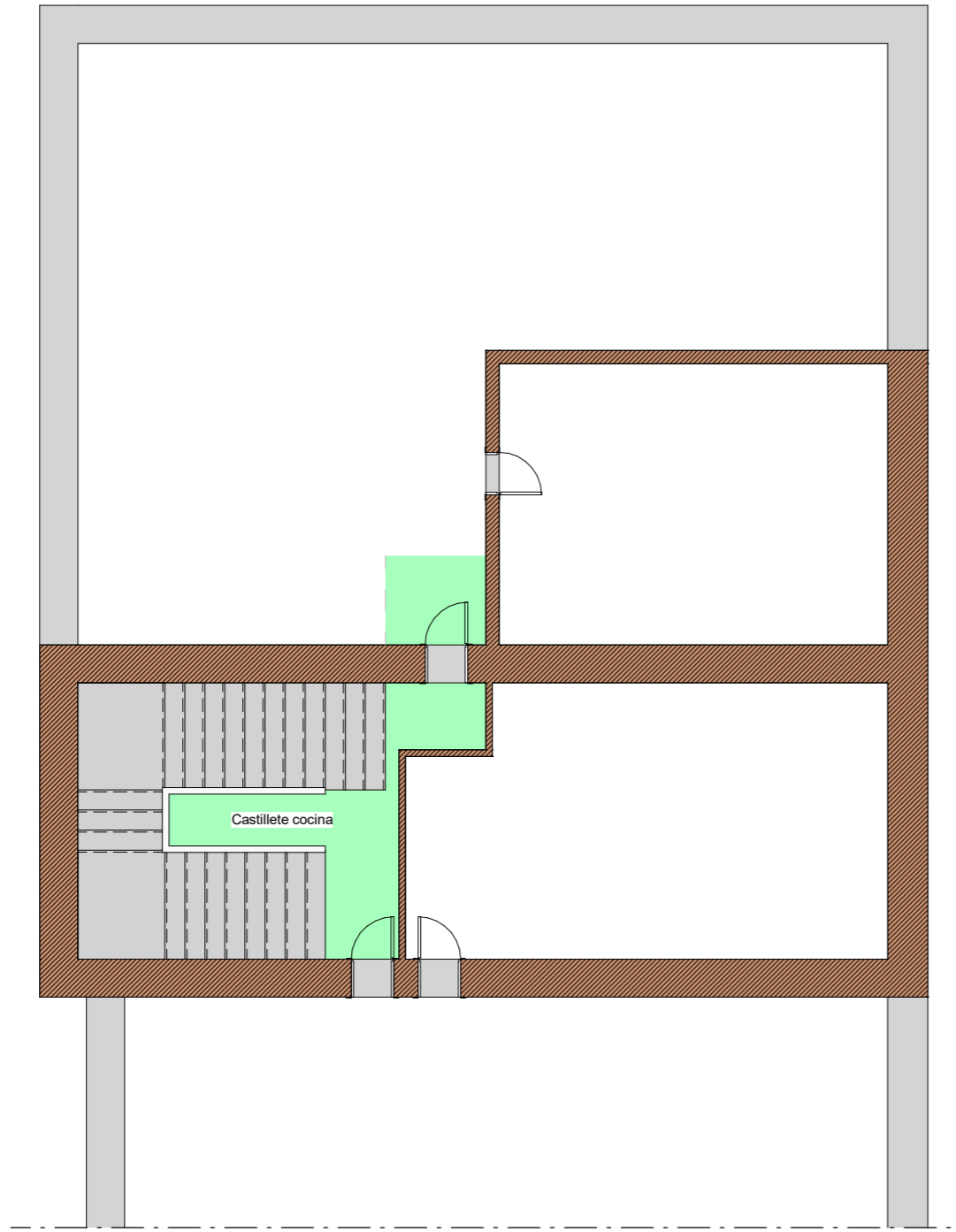
1 Planta Primera 01
08 1 : 1000

2 Intervencion en Planta Primera-Zona 1
08 1 : 100

Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantacion de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12		
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Primera 1	Nº de Plano: 08	Página 137

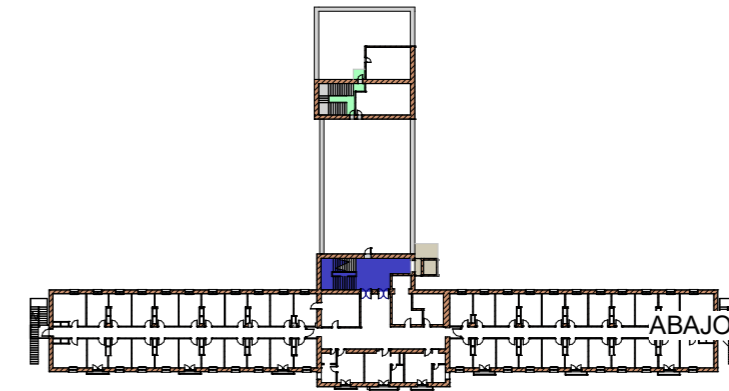


Area de dependencias 11				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Castillete cocina	Intervención 8.1.3	P.PRIMERA	24.08 m ²	11




Leyenda Nombres

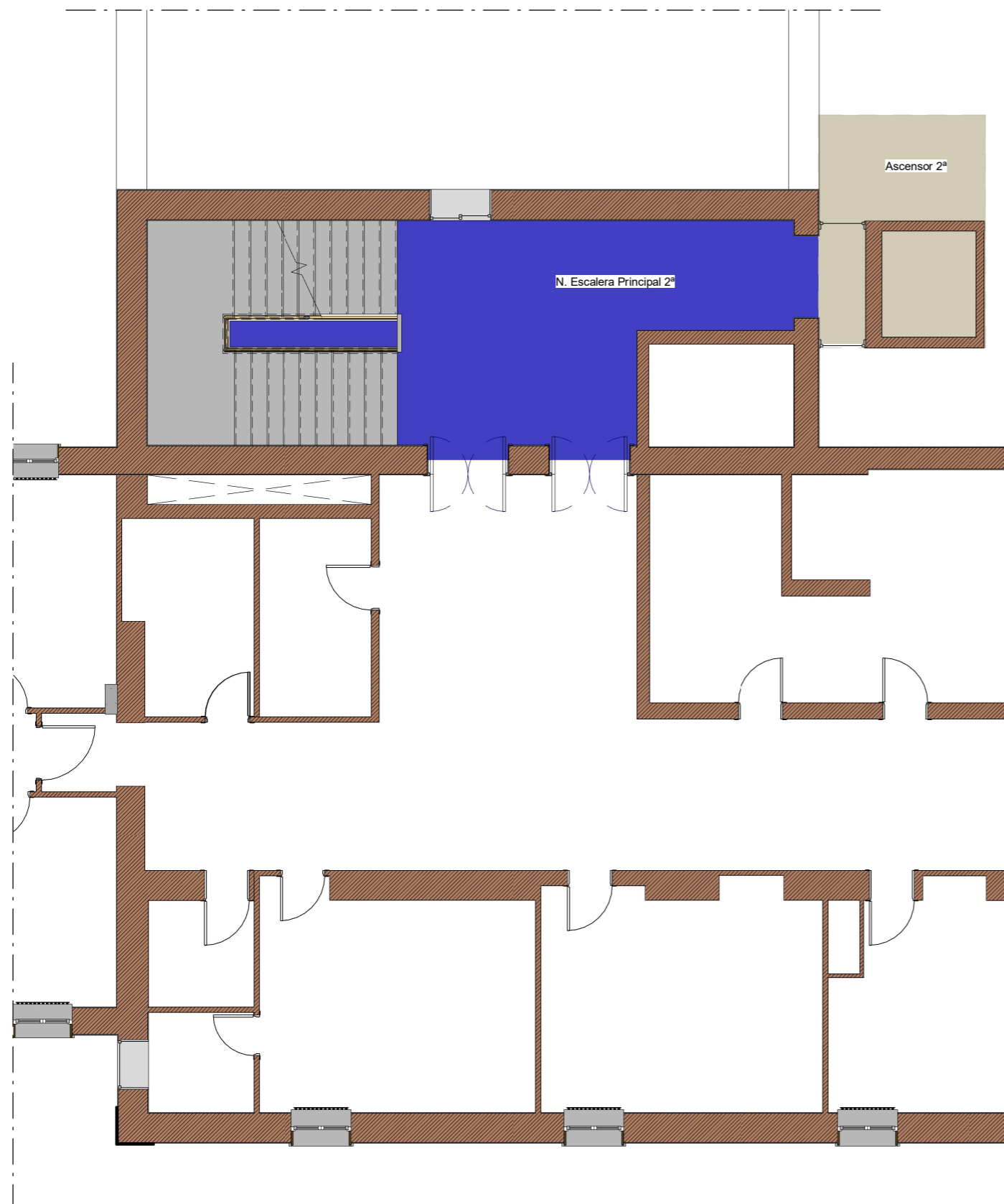
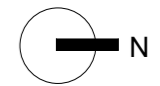
Intervención 8.1.3



1 Planta Primera 02
09 1 : 1000

2 Intervencion en Planta Primera-Zona 2
09 1 : 100

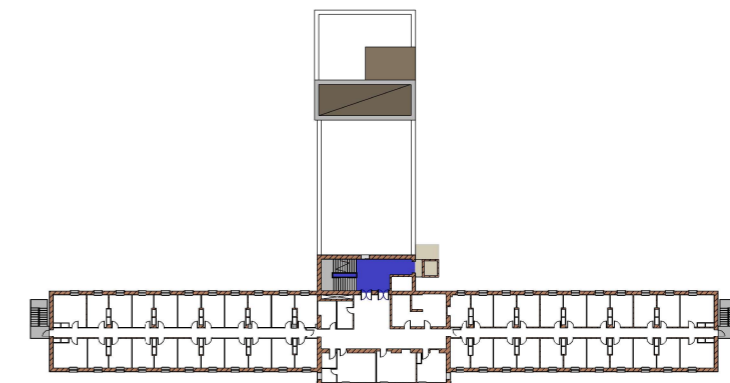
Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantacion de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12		
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Primera 2	Nº de Plano: 09	Página 138



Area de dependencias 20				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Ascensor 2ª	Intervención 8.1.8	P.SEGUNDA	12.93 m ²	20
N. Escalera Principal 2ª	Intervención 8.1.13	P.SEGUNDA	43.95 m ²	20


Leyenda Nombres

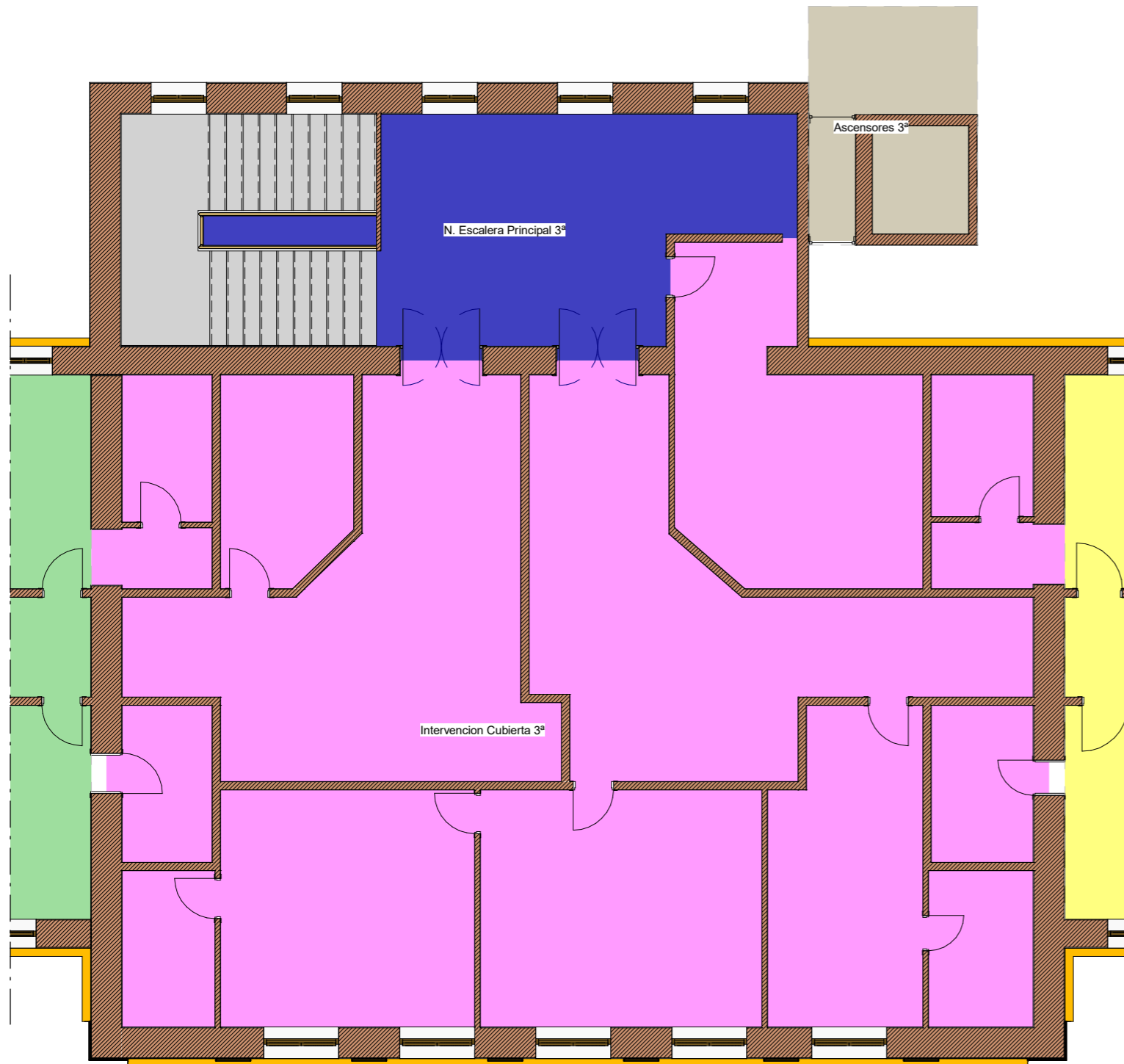
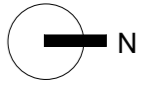
- Intervención 8.1.8
- Intervención 8.1.13



2 Planta Segunda 01
10 1 : 1000

1 Intervencion en Planta Segunda-Zona 1
10 1 : 100

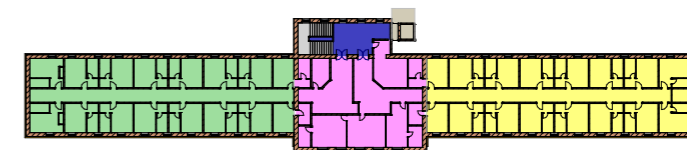
Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantacion de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12		
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Segunda 1	Nº de Plano: 10	Página 139



Area de dependencias 30				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Ascensores 3ª	Intervención 8.1.8	P.TERCERA	12.78 m ²	30
N. Escalera Principal 3ª	Intervención 8.1.13	P.TERCERA	45.94 m ²	30
Intervencion Cubierta 3ª	Intervención 8.1.6	P.TERCERA	193.62 m ²	30

Leyenda Nombres

- Intervención 8.1.4
- Intervención 8.1.5
- Intervención 8.1.6
- Intervención 8.1.8
- Intervención 8.1.13



2 Planta Tercera 01
11 1 : 1000

1 Intervencion en Planta Tercera-Zona 1
11 1 : 100

Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón

Implantacion de metodología y estructura documental en un plan director

Autor:	Miguel Rincón Segura
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz
Fecha:	19/06/2021
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Edificación

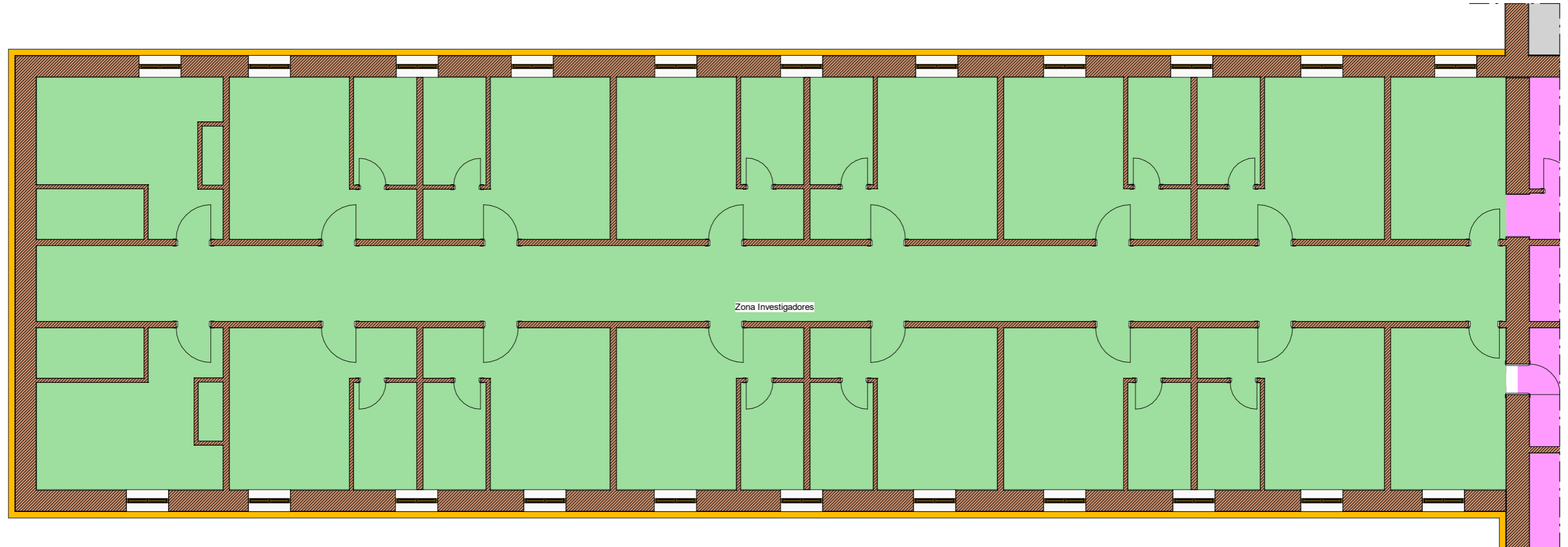
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Tercera 1	Nº de Plano: 11	Página 140
-------------------------------------	---	---------------------------	---------------



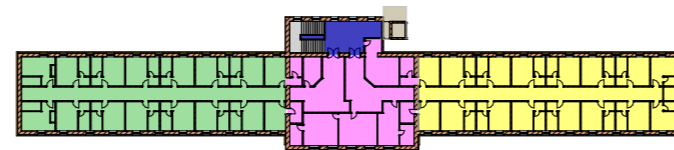
Leyenda Nombres

- Intervención 8.1.4
- Intervención 8.1.6
- Intervención 8.1.13


Area de dependencias 31				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Zona Investigadores	Intervención 8.1.4	P.TERCERA	332.42 m ²	31



2 Intervencion en Planta Tercera -Zona 2
12 1 : 100



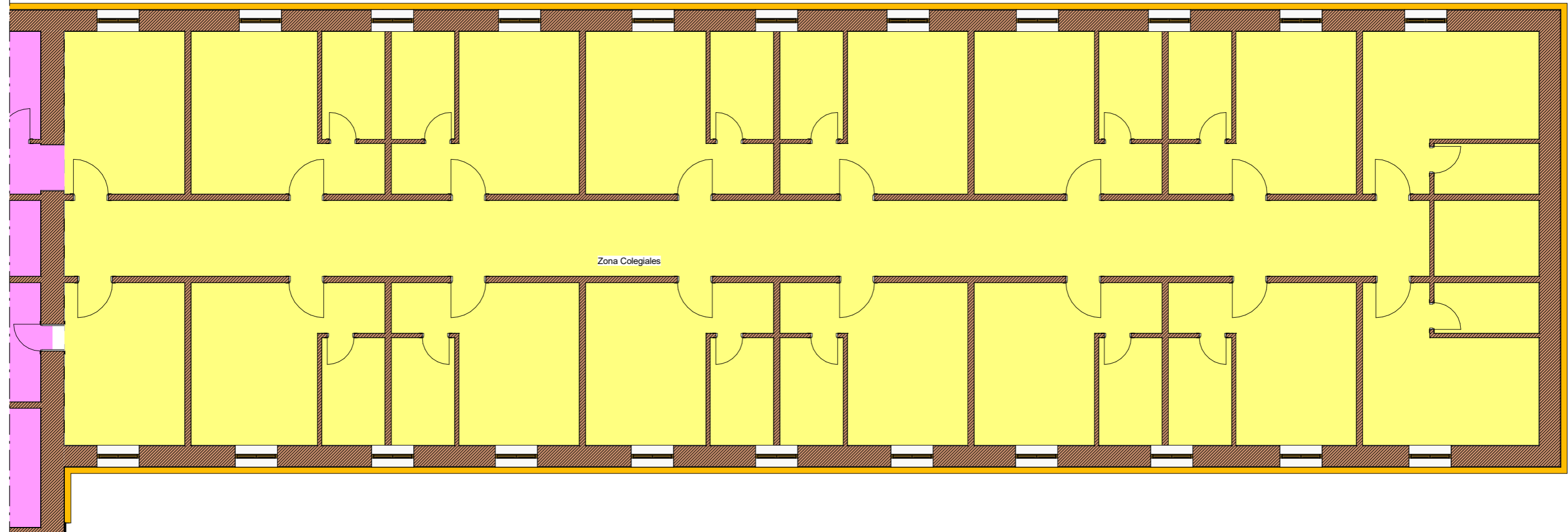
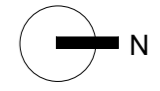
1 Planta Tercera 02
12 1 : 1000

Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantacion de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación	
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Tercera 2	Nº de Plano: 12	Página 141

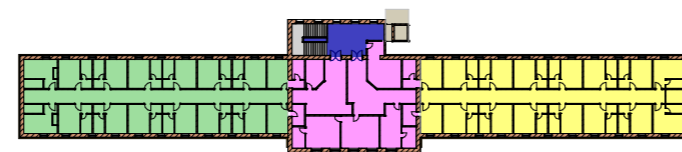
Leyenda Nombres

- Intervención 8.1.5
- Intervención 8.1.6


Area de dependencias 32				
Número	Nombre	Nivel	Área	Comentarios
Zona Colegiales	Intervención 8.1.5	P.TERCERA	333.29 m ²	32



1 Intervencion en Planta Tercera -Zona 3
13 1 : 100



2 Planta Tercera 03
13 1 : 1000

Plan Director Colegio Mayor Hernando Colón			
Implantacion de metodología y estructura documental en un plan director			
Autor:	Miguel Rincón Segura		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Tutor:	Miguel Ángel León Muñoz		
Fecha:	19/06/2021		
Asignatura:	Proyecto Fin de Grado G12		
Escala: Especificada en vista	Nombre del Plano: Modificaciones Planta Tercera 3	Nº de Plano: 13	Página 142