



**Universitat de les
Illes Balears**

Escuela Politécnica Superior

Memoria del Trabajo de Final de Grado

Seguimiento de obra de una vivienda unifamiliar aislada existente en suelo rústico i nueva planta de piscina

Rafael Torres Gómez

Grado en Edificación

Año académico 2017-18

DNI del alumno: 41.522.323-D

Trabajo tutelado por Francisco José Forteza Oliver y Bárbara Estudillo Gil.
Departamento de Física

Se autoriza a la Universidad a incluir este Trabajo en el Repositorio Institucional para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con finalidades exclusivamente académicas y de investigación.	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	X		X	

Índice

Resumen	3
Objetivo	4
I. Descripción del proyecto	5
1. Información previa y antecedentes	5
2. Descripción general del proyecto	6
2.1. Demoliciones	6
2.2. Reforma y ampliación de la vivienda y nueva planta de piscina	7
3. Memoria constructiva	8
3.1. Demoliciones	8
3.2. Cimentación y contención de tierras	9
3.3. Sistema estructural	10
3.4. Sistema envolvente.....	10
3.5. Cubiertas.....	11
3.6. Sistema de compartimentación	11
3.7. Sistemas de acabados	12
3.8. Sistema de acondicionamiento e instalaciones.....	13
3.9. Equipamiento.....	14
II. Análisis de la documentación previa al inicio de las obras	15
4. Análisis del Proyecto Básico y de Ejecución	15
4.1. Memoria Descriptiva	16
4.2. Memoria Constructiva.....	16
4.3. Cumplimiento del CTE.....	16
4.4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.....	17
4.5. Anexos a la memoria	19
4.6. Anexos al proyecto.....	19
4.7. Pliego de condiciones	20
4.8. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	21
4.9. Planos	22
4.10. Conclusiones del análisis del Proyecto Básico y de Ejecución.	24
5. Análisis del Estudio de Seguridad y Salud	25
5.1. Memoria.....	25
5.2. Normativa y legislación aplicable	31
5.3. Pliego de condiciones	31
5.4. Presupuesto de ejecución material de medidas de seguridad y salud.....	31
5.5. Planos	31
5.6. Conclusiones del análisis del Estudio de Seguridad y Salud	32
6. Análisis del Plan de Seguridad y Salud	34
6.1. Memoria.....	34
6.2. Anejo I – Evaluación de los riesgos, planificación de la acción preventiva.....	36
6.3. Pliego de condiciones particulares	38
6.4. Mediciones y presupuesto.....	39
6.5. Planos y detalles	39
6.6. Anexo subcontratistas del Plan de Seguridad y Salud.....	39
6.7. Anexo nombramiento y aceptación de recurso preventivo	39
6.8. Conclusiones del análisis del Plan de Seguridad y Salud	39
III. Seguimiento de obra	40
7. Metodología de seguimiento de obra	40
7.1. Visita 01 – 14/03/2018 – Implantación de obra y Demoliciones.....	41
7.2. Visita 02 – 21/03/2018 – Demoliciones	46
7.3. Visita 03 – 28/03/2018 – Demoliciones y Estructura en planta piso	50
7.4. Visita 04 – 03/04/2018 – Estructura en planta piso.....	55

7.5. Visita 05 – 06/04/2018 – Demoliciones y Estructura en planta piso	57
7.6. Visita 06 – 11/04/2018 – Estructura en planta piso.....	61
7.7. Visita 07 – 18/04/2018 – Estructura en planta piso.....	65
7.8. Visita 08 – 02/05/2018 – Estructura en planta piso.....	69
7.9. Visita 09 – 16/05/2018 – Montaje de Andamio y demoliciones en planta baja.....	73
7.10. Visita 10 – 05/06/2018 – Acabados de fachada y estructura de cubierta	79
7.11. Visita 11 – 20/06/2018 – Cubierta	83
7.12. Visita 12 – 02/07/2018 – Cubierta	87
7.13. Visita 13 – 18/07/2018 – Cubierta	91
7.14. Visita 14 – 03/08/2018 – Movimiento de tierras	95
7.15. Visita 15 – 09/08/2018 – Estructura.....	99
7.16. Conclusiones del seguimiento de la obra.....	103
7.17. Análisis económico durante el transcurso de la obra	103
7.18. Control de Calidad durante el transcurso de la obra	104
IV. Conclusión del Trabajo de Final de Grado	108
VI. Anexos a la memoria del TFG	109
VI. Bibliografía	110

Resumen

En este Trabajo de Final de Grado se realiza el seguimiento de obra de un proyecto de Reforma y ampliación de vivienda unifamiliar aislada existente en suelo rústico y nueva planta de piscina.

Previamente a dicho seguimiento, se realiza un análisis de la documentación previa al inicio de las obras. Dicha documentación se compone del Proyecto Básico y de Ejecución, del Estudio de Seguridad y Salud y, del Plan de Seguridad y Salud. El análisis de esos documentos se realiza desde el punto de vista de un Director de Ejecución de Obra y/o de un Coordinador de Seguridad y Salud, con el objetivo de comprobar que no haya errores graves o incoherencias, algo que supondría un problema durante el transcurso de las obras. Analizada la documentación correspondiente, se procede al seguimiento de la obra mediante la redacción de actas que recogen la información, tanto escrita como gráfica, de las visitas semanales, además de un breve análisis económico y de control de calidad de la obra vista durante la redacción de este Trabajo.

Abstract

On this Degree Final Project the follow-up work of the Reform and Extension project of both a single-family, detached house in rural land and a new swimming pool is analyzed.

Prior to this monitoring, an analysis of the documentation needed to start the construction is carried out. Such documentation consists of the Basic and Execution Project, the Health and Safety Study and the Health and Safety Plan. The analysis of these documents is carried out from the point of view of a Construction Execution Director and/or a Health and Safety Manager. The aim is checking that there are no serious errors or inconsistencies because these would imply problems during the project. Once the given documentation is examined, The follow-up work is analyzed by writing down minutes which include both written and graphic information regarding weekly visits, as well as a brief economic and quality-control analysis of the construction.

Objetivo

El objetivo del presente Trabajo de Final de Grado es la aplicación de los conocimientos adquiridos, en las diferentes materias del Grado en Edificación, para el análisis y la visión crítica de la documentación previa al inicio de una obra y, para el posterior seguimiento durante el transcurso de la misma analizando, además, la documentación derivada del control de calidad y de ejecución.

El hecho de analizar el Proyecto Básico y de Ejecución, el Estudio de Seguridad y Salud y el Plan de Seguridad y Salud, aporta un conocimiento minucioso del proyecto antes del inicio de la obra, dotando así al alumno de una visión más completa y crítica durante el seguimiento de la misma, identificando posibles problemas, interferencias y/o riesgos antes de que ocurran en las correspondientes fases de obra. Por último, el presente Trabajo brinda la oportunidad de comparar la fase de redacción de proyecto con la fase de ejecución.

I. Descripción del proyecto

El presente Trabajo de Final de Grado toma como punto de partida la redacción del Proyecto Básico y de Ejecución de la Reforma y ampliación de vivienda unifamiliar aislada existente en suelo rústico y nueva planta de piscina.

1. Información previa y antecedentes

La obra objeto del presente proyecto se encuentra ubicada en la parcela 136 del polígono 15 del Término Municipal de Porreres, en la isla de Mallorca.

Según la descripción que se encuentra en el punto 1.2.2. Antecedentes y condicionantes de partida de la memoria descriptiva del Proyecto Básico y de Ejecución (a partir de ahora, PBE), se trata de una parcela situada en suelo rústico, la superficie de la cual es de 7.597,00 m². Tiene una planta rectangular con el eje longitudinal orientado en dirección noroeste-sudeste y presenta una topografía con una suave pendiente hacia el sur.

La parcela se encuentra cultivada, con plantaciones de árboles típicas del cultivo de secano en Mallorca. En sus linderos con los caminos públicos se halla delimitada por un muro de mampostería en seco de piedra local. También en el interior de la parcela se hallan muros de iguales características alrededor de la zona edificada. Se muestra, a continuación, una ortofotografía extraída del visor general del IDEIB correspondiente al año 2017, previo al inicio de las obras:



Como puede observarse en la fotografía aérea y como se indica en el mismo punto de la memoria del PBE, en el centro de la parcela se encuentran las edificaciones que serán objeto de dicho proyecto. Dichas edificaciones se describen a continuación y se encuentran grafiadas en los planos del mismo proyecto:

- Edificio destinado a vivienda unifamiliar: se desarrolla en planta baja y planta piso en una única y alargada crujía, a la cual se adosan dos cuerpos en planta baja, uno en su testero y otro en su cara posterior, y un tercer cuerpo, destinado a porche de la planta baja y terraza descubierta de la planta piso, al cual se accede por una escalera exterior.

Según certificado expedido por el secretario-interventor del Ayuntamiento de Porreres, el edificio data de 1850.

- Edificios destinados a almacenes: se sitúan próximos a la vivienda, sin entrar en contacto con la misma y tienen todos ellos plantas rectangulares con cubiertas ligeras a una única agua.

La construcción de estos edificios es posterior. Por comparación entre fotografías aéreas, la construcción se realizó entre los años 1956 y 1989. Este dato no es de especial importancia puesto que, como se verá más adelante, son objeto de demolición.

Además de los anteriores, junto al acceso a la parcela se encuentra un depósito de agua potable semienterrado, adosado a la vía pública y, alrededor de la vivienda y de los edificios destinados a almacenes, se hallan extensas zonas pavimentadas de formas irregulares, unidas por un camino pavimentado con el acceso a la parcela.

Tal y como se indica en el PBE, los antecedentes a la redacción del mismo son:

- Los promotores presentan PROYECTO BÁSICO anexo a la SOLICITUD DE LICENCIA MUNICIPAL DE OBRAS el 17 de agosto de 2016.
- Dicha solicitud fue estimada positivamente por el Ayuntamiento de Porreres, y la LICENCIA DE OBRAS APROBADA y emitida con fecha 22 de septiembre de 2016, y recogida con fecha 15 de noviembre de 2016.

La licencia condicionaba el inicio de las obras a la presentación previa (y en un plazo máximo de seis meses desde el otorgamiento de la Licencia) del preceptivo PROYECTO DE EJECUCIÓN.

- Durante la redacción de dicho PBE, la promoción y el proyectista realizaron una serie de modificaciones que en ningún caso desvirtuaban el proyecto original. Pese a la escasa importancia de los cambios realizados y para dejar constancia de ellos, se decidió a redactar PROYECTO BÁSICO MODIFICADO Y DE EJECUCIÓN.

2. Descripción general del proyecto

El proyecto objeto de estudio del presente trabajo consiste en la reforma y ampliación de una vivienda unifamiliar existente en suelo rústico, realizando la demolición de una serie de edificios. Además de la construcción de una piscina y terrazas anexas, la reforma del acceso a la parcela y el acondicionamiento del espacio exterior alrededor de la vivienda.

A continuación, se describen dichas actuaciones :

2.1. Demoliciones

En el punto 1.3.2. Demoliciones de la memoria del PBE se propone lo siguiente :

- Demolición de los edificios anexos a la vivienda.
- En el edificio principal con uso vivienda, la demolición de un cuerpo situado en su parte posterior y de un porche de entrada situado en su parte anterior. Además, se propone la demolición de la tabiquería interior y sus pavimentos.
- Demolición de los pavimentos exteriores de la vivienda situados en su parte anterior y posterior, así como de un pavimento que une la zona anterior de la vivienda con el acceso a la parcela.

Los volúmenes a demoler son los siguientes :

Volúmenes Objeto de Demolición: Estado Reformado				
Concepto	Superficie (m ²)	Altura (m)	Coficiente	Volumen (m ³)
Vivienda: Cuerpo posterior	16,15	2,30	1,00	37,15
Vivienda: Porche de entrada	14,69	3,60	0,50	26,44
Vivienda: Escalera exterior	4,12	1,30	0,50	2,68
Almacenes: Edificio anexo 1	39,40	1,95	1,00	76,83
Almacenes: Edificio anexo 2	38,36	2,40	1,00	92,06
Almacenes: Edificio anexo 3	8,12	1,75	1,00	14,21
Total				249,37

Cuadro de volúmenes objeto de Demolición extraído de la memoria del PBE

2.2. Reforma y ampliación de la vivienda y nueva planta de piscina

Siguiendo con lo indicado en el punto 1.3.3. Reforma y ampliación de la vivienda y nueva planta de piscina se desarrolla la propuesta siguiente :

- Una vez realizadas las demoliciones, el edificio de vivienda quedará reducido a una única crujía alargada. Esta crujía será ampliada en planta piso, de manera que toda ella constará de dos plantas de altura.
- El edificio será ampliado con una segunda crujía, en planta baja, situada en la parte posterior del edificio.
- Con el fin de adecuar de un acceso a la planta piso a través del interior del edificio, se construirá una nueva escalera.
- El cuerpo existente en planta piso será objeto de un cambio de cubierta, a fin de conseguir en su interior una altura adecuada, manteniendo el mismo tipo de cubierta. Todas las cubiertas del edificio serán inclinadas.
- Se realizarán terrazas exteriores pavimentadas anexas a la vivienda. Una descubierta en la zona de entrada al edificio y dos cubiertas por pérgolas en la zona de estar y comedor en la ampliación de la planta baja.
- Construcción de nueva planta de piscina próxima a la planta baja de la vivienda, con una terraza descubierta anexa. La maquinaria necesaria para la depuración de la piscina se alojará en arqueta prefabricada próxima a la misma.
- Para dotar de suministro de agua potable y para almacenar aguas pluviales para su posterior uso de riego de zonas ajardinadas, se dispondrán sendos depósitos enterrados en las inmediaciones del edificio principal.
- Por último, se reformará el acceso a la parcela para su habilitación para la entrada de vehículos de mayor tamaño. Desde la cancela de acceso se acondicionará un camino sin pavimentar hasta la zona de aparcamiento próxima a la vivienda, también sin pavimentar.

Programa :

- Planta baja: Constará de entrada con la escalera de acceso a la planta piso, estar-comedor-cocina, dormitorio doble, baño y coladuría-tendedero.
- Planta piso: Constará de dos dormitorios doble, un baño y distribuidor.

Se adjuntan los cuadros de superficies construidas y útiles de la memoria del PBE :

Superficie Construida a Efectos Registrales del Estado Reformado				
Concepto	Superficie Construida (m ²)	Superficie de Pérgola (m ²)	Superficie Exterior Descubierta (m ²)	Superficie de Piscina (m ²)
Planta Baja				
Vivienda	118,29	-	-	-
Pérgola del Estar	-	13,60	-	-
Pérgola del Comedor	-	19,11	-	-
Terraza de Acceso	-	-	12,96	-
Terraza de la Piscina	-	-	41,05	-
Piscina	-	-	-	34,16
Total Planta Baja	118,29	32,71	54,01	34,16
Planta Piso				
Vivienda	71,69	-	-	-
Total Planta Piso	71,69	0,00	0,00	0,00
Total Proyecto	189,98	32,71	54,01	34,16

Cuadro de superficies construidas del edificio principal en su estado reformado, extraído de la memoria del PBE

Superficie Útil	
Dependencia	Superficie Útil (m ²)
Planta Baja	
1. Estar-Comedor-Cocina	39,06
2. Dormitorio Doble 1	17,66
3. Baño 1	6,36
4. Entrada	12,43
5. Coladuría-Tendedero	4,93
6. Rellano	2,32
7. Escalera	4,14
Total Planta Baja	86,90
Planta Primera	
8. Dormitorio Doble 2	17,81
9. Dormitorio Doble 3	12,85
10. Baño 2	8,57
11. Distribuidor	4,73
Total Planta Piso	43,96
Total Vivienda	130,86

Cuadro de superficies útiles del edificio principal en su estado reformado, extraído de la memoria del PBE

3. Memoria constructiva

Con el objetivo de definir con más detalle las actuaciones que se realizan en el proyecto y siguiendo con la estructura de la memoria del PBE, en el punto 2. Memoria constructiva de la misma se recogen los siguientes componentes :

3.1. Demoliciones

Como se ha indicado anteriormente en el punto 2.1. Demoliciones de esta memoria, se realizarán una serie de demoliciones, tanto de partes del edificio principal como de edificios anexos al mismo. Dichas demoliciones y siguiendo con lo descrito en la memoria constructiva del PBE son:

- Demoliciones en edificio principal (Vivienda) :
 - Demolición de porche en la fachada principal del edificio. Se trata de un porche construido con pórtico de pilares y jácena de hormigón armado, forjado unidireccional de viguetas de hormigón pretensado y entrevigado de bovedilla de hormigón vibrado, sin capa de compresión. Sobre él se sitúa una terraza con antepechos de fábrica.
 - Demolición de escalera exterior de acceso a la planta piso. Escalera construida por una losa de hormigón armado y peldaños revestidos de albardillas cerámicas.
 - Demolición del cuerpo del dormitorio de la planta baja en la parte posterior del edificio. Se trata de un edificio con estructura vertical de muros de mampostería de piedra local, de 50 a 60 cm de espesor, recibida con mortero de cal y arena. La estructura horizontal se compone de entramado de viguetas de madera con entrevigado cerámico y cubierta de teja de hormigón.
 - Demolición de parte del forjado de techo de planta baja para la construcción de la nueva escalera interior del edificio. Se trata de un forjado de las mismas características que el descrito anteriormente en el porche de la fachada principal.

- Demolición de la cubierta de la planta piso. Se trata de una estructura horizontal con entramado de viguetas de madera con entrevigado cerámico y cubierta de teja de hormigón.
- Demolición de la tabiquería interior y los pavimentos existentes.
- Retirada de los elementos de carpintería exteriores, interiores y los elementos de cerrajería.
- Edificio anexo 1 (establos) :
 - Demolición integral del edificio. Se trata de un edificio de planta baja única cuya estructura vertical es de muros de carga de sillería de piedra de marés, de 25 cm de espesor, recibidos con mortero de cemento natural y arena. La cubierta es de placas onduladas autoportantes apoyadas sobre viguetas de madera.
- Edificio anexo 2 (garaje y almacén) :
 - Demolición integral del edificio. Se trata de un edificio de planta baja única cuya estructura vertical es de muros de carga de sillería de piedra de marés, de 25 cm de espesor recibidos con mortero de cemento natural y arena. La cubierta es de placas onduladas autoportantes apoyadas sobre viguetas de madera.
- Edificio anexo 3 (almacén) :
 - Demolición integral del edificio. Se trata de un edificio de planta baja única cuya estructura vertical es de muros de carga de sillería de piedra de marés, de 25 cm de espesor recibidos con mortero de cemento natural y arena. Al igual que los anteriores, la cubierta es de placas onduladas autoportantes apoyadas sobre viguetas de madera.
- Pavimentos exteriores :
 - Se demolerán íntegramente los pavimentos exteriores, los situados en la parte anterior y posterior de la vivienda, y los que constituyen el camino de acceso al edificio desde el acceso a la parcela, con la salvedad de la zona que se encuentra encima de la fosa séptica enterrada.

3.2. Cimentación y contención de tierras

Según lo descrito en el punto 2.1.2. Cimentaciones de la memoria constructiva del PBE :

- No se actúa sobre la cimentación de los muros de carga de mampostería de piedra local recibida con mortero de cal y arena. Pese a no haberse realizado catas durante la realización del proyecto y basándose en las técnicas constructivas de la fecha en la que se construyó el edificio, se afirma que la cimentación bajo estos muros consiste en la entrega directa del propio muro, en todo su grosor, sobre las capas sustentantes del terreno.
- La cimentación de la zona de ampliación de la planta baja se realizará mediante zapatas corridas de hormigón armado.
- La cimentación de las pilastras de las nuevas pérgolas se realizará mediante zapatas aisladas, vigas centradoras y de atado de hormigón armado.
- La cimentación de los muros de contención de la piscina se realizará mediante zapatas corridas de hormigón armado.

Según lo descrito en el punto 2.1.3. Contención de tierras de la memoria constructiva del PBE :

- Los muros de contención de la piscina se ejecutarán mediante hormigón gunitado sobre muros de encofrado perdido de bloques de hormigón vibrado, de 20 cm de espesor, recibidos con mortero de cemento portland y arena.

3.3. Sistema estructural

En el punto 2.2.1. Estructura vertical de la memoria constructiva del PBE, se describe la estructura portante vertical del edificio principal objeto del proyecto. Dicha estructura vertical se compone de :

- Muros de carga existentes a base de mampostería de piedra local, de entre 50 y 60 cm de espesor, recibida con mortero de cal y arena. De manera localizada, en la fachada sudeste, se encuentra un muro de carga de sillería de marés, de unos 30 cm de espesor, recibida con mortero de cemento natural y arena.
- Nuevos muros de carga de la zona de ampliación en planta baja a base de bloque de hormigón vibrado de 20 cm de espesor recibidos con mortero de cemento portland y arena, coronados con zunchos de hormigón armado para el apoyo de la estructura horizontal.
- Nuevos muros de carga de la zona de ampliación de planta piso a base de bloque de hormigón vibrado de 20 cm de espesor recibidos con mortero de cemento portland y arena, coronados con zunchos de hormigón armado para el apoyo de la estructura horizontal.

Dichos muros se apoyarán sobre zunchos de hormigón armado que, a su vez, se apoyan sobre los muros de carga existentes descritos anteriormente.

- Nuevos muros de carga de remonte en planta piso a base de bloque de hormigón vibrado de 20 cm de espesor recibidos con mortero de cemento portland y arena, apoyados sobre los muros de carga existentes en el edificio mediante zunchos de hormigón armado, y coronados, a su vez, por zunchos de hormigón armado para el apoyo de la estructura horizontal.
- Nuevas pilastras de pérgolas de fábrica de sillería de marés recibidas con mortero de cemento natural y arena.

Siguiendo con el punto 2.2.2. Estructura horizontal de la memoria constructiva del PBE, se describe la estructura portante horizontal del edificio. Dicha estructura se compone de :

- El forjado de techo de la planta baja existente se trata de un forjado unidireccional de viguetas de hormigón armado o pretensado y entrevigado de bovedillas de hormigón vibrado, tipo hourdis, sin capa de compresión.
- Los nuevos forjados, situados en el techo de la planta piso (tanto en la zona existente como en la ampliación) y en el techo de la ampliación de la planta baja, se tratan de entramados unidireccionales inclinados, de viguetas de madera laminada de sección 10x20 cm (ancho x alto), con entrevigado a base de paneles sándwich compuestos de aglomerado hidrófugo en la cara superior, yeso laminado en la cara inferior y poliestireno extruido (aislamiento térmico) entre las anteriores, sobre los que se dispondrán las capas de impermeabilización y cobertura de tejas.
- Se construirán las zancas y rellanos de la nueva escalera en el interior de la vivienda mediante losas macizas de hormigón armado de 15 cm de espesor.
- La estructura de techo de las nuevas pérgolas será a base de perfiles de acero estructural con uniones soldadas o atornilladas, empotradas en las pilastras y muros definidos anteriormente.

3.4. Sistema envolvente

En el apartado 2.3. Sistema envolvente de la memoria constructiva del PBE se describen los suelos en contacto con el terreno, las fachadas en sus partes ciegas y en sus huecos y, las cubiertas del edificio. Dichas partes del edificio son :

Suelos en contacto con el terreno (suelos interiores)

- Los suelos de la planta baja se reconstruirán mediante capa drenante de enchado y lámina de polietileno, capa impermeable de membrana de PVC termosoldada, capa separadora sobre impermeabilización, a base de tejido geotextil y, por último, soleras de hormigón armado, de 15 cm de grosor.

Fachadas : Parte ciega

- Como se han descrito anteriormente en el punto 3.3. Sistema estructural, los muros existentes son muros de carga de mampostería de piedra local, de un grosor comprendido entre 50 y 60 cm, recibida con mortero de cal y arena.

De manera local, en la fachada sudeste del edificio, se encuentra un muro de carga de sillería de marés de 30 cm de espesor, recibida con mortero de cemento natural y arena. Se propone realizar un trasdosado mediante aislamiento térmico de paneles de poliestireno extruido, de 10 cm de espesor, fijados mecánicamente al muro de carga y, un trasdosado interior de fábrica de bloque cerámico, tipo H-6, de 8 cm de espesor, recibida con mortero de cemento portland y arena.

- Los nuevos muros de remonte en planta piso se componen de, además de la hoja interior de carga de fábrica de bloques de hormigón vibrado descrita anteriormente en el punto 3.3. Sistema estructural, aislamiento térmico de paneles de poliestireno extruido, de 10 cm de espesor, fijados mecánicamente al muro de carga y, un trasdosado exterior mediante hoja de mampostería de piedra local, de unos 25 cm de espesor, recibida con mortero de cemento portland y arena, y con juntas acabadas con mortero de cemento blanco y arena.
- Los muros de nueva creación de ampliación de plantas baja y piso se componen por los muros de carga de fábrica de bloques de hormigón vibrado descritos en el punto 3.3. Sistema estructural, aislamiento térmico de paneles de poliestireno extruido, de 10 cm de espesor, fijados mecánicamente al muro de carga y, un trasdosado interior de fábrica de bloque cerámico, tipo H-6, de 8 cm de espesor, recibida con mortero de cemento portland y arena.

Fachadas : Huecos

Como se ha mencionado en el punto 3.1. Demoliciones de esta memoria, se retirarán todas las carpinterías existentes en el edificio con el objetivo de sustituirlas por carpinterías adaptadas a las nuevas dimensiones de los huecos y para dar cumplimiento a las exigencias térmicas y acústicas. Para ello se colocarán :

- Ventanas y balconeras, practicables o correderas, de madera de iroco barnizada con acristalamiento de doble hoja con cámara de aire intermedia, de seguridad en el caso de las balconeras.
- Nueva puerta de entrada de madera de iroco de dos hojas. Por ella se accede a una segunda puerta cristalera, de madera de iroco barnizada, con acristalamiento de doble hoja con cámara de aire intermedia, de seguridad.
- Persianas mallorquinas en ventanas y balconeras, abatibles, de madera de iroco barnizada.
- En las ventanas y balconeras de la planta piso que tengan antepechos inferiores a 1,00 m, se dispondrán barandillas de acero forjado, con acabado pintado.

3.5. Cubiertas

Sobre los nuevos forjados, situados en el techo de la planta piso y en el techo de la ampliación de la planta baja formados por entramados unidireccionales inclinados, de viguetas de madera con entrevigado a base de paneles sándwich, se dispondrán :

- Capa impermeable de placa ondulada bajo teja.
- Cobertura de tejas cerámicas curvas, semiamorteras con mortero de cemento portland y arena sobre la lámina anterior.

3.6. Sistema de compartimentación

Según lo descrito en el punto 2.4.1. Compartimentación interior vertical de la memoria constructiva del PBE :

- Los tabiques de la nueva distribución interior son fábricas de bloques cerámicos huecos, tipo H-6, de 8 cm de espesor, recibidas con mortero de cemento portland y arena.
- Las puertas interiores son puertas de paso ciegas, abatibles o correderas, de madera maciza de iroco barnizado.
- Las mamparas de bañeras y duchas serán acristalamientos de seguridad, ancladas a la obra mediante herrajes especiales y perfiles de empotramiento.

3.7. Sistemas de acabados

Siguiendo con el punto *2.5. Sistemas de acabados* de la memoria constructiva del PBE, se definen los acabados interiores y exteriores del edificio, tanto en paramentos verticales como en pavimentos.

Acabados exteriores

Se realizarán dos tipos de acabados en las fachadas del edificio :

- Se mantendrán los muros existentes de mampostería de piedra local saneando las juntas mediante mortero de cemento blanco y arena, dejando la mampostería vista.
- En los muros de remonte en planta piso se realizará un acabado mediante hoja de mampostería de piedra local, de 25 cm de grosor, de características y acabados similares a los muros existentes.
- Los muros existentes de sillería de marés, así como los muros de nueva creación de ampliación de plantas baja y piso, se revestirán mediante una capa base maestreada de mortero industrial de cal hidráulica y arena con acabado rugoso más una capa de acabado fino de mortero industrial de cal hidráulica y arena con acabado visto.

Para los pavimentos exteriores, tanto descubiertos como bajo pérgolas, contarán con las siguientes capas :

- Capa drenante de enchachado y lámina de polietileno.
- Soleras de hormigón armado, de 15 cm de espesor.
- Pavimento continuo de mortero de cemento blanco y arena, acabado rugoso antideslizante.

Sobre los paramentos de hormigón gunitado de la nueva piscina se aplicará :

- Capa de regulación a base de mortero de cemento portland y arena.
- Impermeabilización de mortero elástico.
- Revestimiento de cerámica esmaltada (gresite) recibido con mortero adhesivo cementoso.

El resto de las zonas exteriores se acondicionará de manera que sea lo más similar posible a la zona de cultivo de secano circundante, realizando nivelaciones de carácter muy suave alrededor de la vivienda con tierras propias y restos triturados de los edificios demolidos.

El camino de acceso, así como la zona de aparcamiento de vehículos serán engravillados ejecutados sobre el terreno natural de la parcela.

Acabados interiores

Para los **paramentos verticales interiores**, se respetarán los acabados existentes, los cuales están compuestos de :

- Una capa de base de revoco maestreado de mortero de cemento portland y arena.
- Una capa de acabado de revoco fino de mortero de cemento portland y arena.
- Acabado de pintura para interiores, color blanco.

En los nuevos paramentos verticales, con el objetivo de dar uniformidad al interior de la vivienda, se realizarán los mismos acabados descritos anteriormente.

Por último, se realizará un acabado a base de pintura para interiores, color a escoger.

La única diferencia se encuentra en las zonas húmedas, donde los paramentos verticales se revestirán con alicatados de baldosa de gres porcelánico al menos hasta una altura de 1,00 m sobre el nivel del pavimento, y en las zonas de bañeras, duchas y lavabos hasta una altura de 2,20 m. Además, en las zonas de bañera y duchas se aplicará una capa de impermeabilización de mortero elástico previa al alicatado.

Los **techos interiores** existentes de la planta baja se encuentran revestidos a base de :

- Una capa base de revoco a buena vista de mortero de cemento portland y arena.
- Una capa de acabado de revoco fino de mortero de cemento portland y arena.
- Un acabado de pintura para interiores, color blanco.

Los nuevos techos de planta piso y de la ampliación de planta baja tendrán un acabado diferente al tratarse de techos contruidos por un entramado unidireccional de viguetas de madera y entrevigado de paneles sándwich con la capa inferior (y, por tanto, interior) de yeso laminado.

Las viguetas se dejarán vistas, con aplicación de una imprimación de aceite para madera.

Las juntas de la cara inferior entre los paneles sándwich se rellenarán y sellarán, se aplicará una imprimación especial en toda la superficie del entrevigado para poder proceder a su pintado final con pintura para interiores, de color a escoger, a tono con el color de los acabados verticales.

Para los **pavimentos interiores**, se realizarán dos acabados diferentes. En la planta baja del edificio estarán formados por :

- Relleno de arlita, de unos 4 cm de espesor.
- Solera de mortero ligero de cemento portland y arlita, de unos 4 cm de espesor.
- Embaldosado de baldosa de gres porcelánico recibidas en capa fina con mortero de cemento adhesivo cementoso.

Además, en las zonas de bañeras y duchas se realizará una impermeabilización con mortero elástico previa a la aplicación del embaldosado, y en continuidad con la impermeabilización de sus paramentos verticales como se ha indicado anteriormente.

En la planta piso del edificio estarán formados por :

- Relleno de arlita, de unos 4 cm de espesor.
- Solera de mortero ligero de cemento portland y arlita, de unos 4 cm de espesor.
- Tarima de madera natural barnizada recibida con adhesivo.

En el baño de esta misma planta, se substituirá la tarima de madera por un microcemento.

3.8. Sistema de acondicionamiento e instalaciones

En líneas generales, se dota al edificio de las instalaciones necesarias dando cumplimiento tanto a la normativa estatal (CTE, REBT...) como a la municipal (Revisión de las Normas Subsidiarias del Ayuntamiento de Porreres del año 1998).

Si bien cabe destacar que, dando cumplimiento al *artículo 66* de la *RNS'98*, así como se indica en el apartado *1.2.3. Memoria urbanística* de la memoria del PBE, se instalarán :

- Depósito de reserva de agua que, al no existir conexión con la red de suministro pública de agua potable, deberá ser como mínimo de 10.000 litros. A tal fin, se instala próximo al edificio un aljibe de polipropileno enterrado de 10.000 litros de capacidad. Desde este aljibe se impulsará el agua a la vivienda mediante equipo de presión, con filtro y descalcificador.
- Depósito de recogida de aguas pluviales a razón de 500 litros por m² de superficie de recogida (de cubierta inclinada). A tal fin, se instala próximo al edificio, un aljibe de polipropileno

enterrado de 8.000 litros de capacidad. Desde este aljibe, se impulsará el agua a la vivienda mediante equipo de presión con filtro, para la alimentación de los inodoros y de la red de riego de zonas ajardinadas próximas a la vivienda.

Debido a esto último, se dota al edificio de redes separativas de evacuación de aguas pluviales y residuales.

Además, se dotará a la vivienda de bomba de calor (aeroterminia), dispuesta en el exterior del edificio, para la producción de agua caliente sanitaria y, a su vez, para la instalación de climatización del edificio a través de fan-coils en las diferentes dependencias.

3.9. Equipamiento

Siguiendo con el punto 2.7. Equipamiento de la memoria constructiva del PBE, se detallan las dotaciones en las diferentes dependencias del edificio.

Estar-comedor

Se dotará de hogar de leña para calefacción, de planchas de acero, con doble cámara para circulación forzada de aire.

Cocina

- Mueble-cocina de aglomerado hidrófugo chapado con laminado, con encimera de tabla de piedra artificial.
- Placa de inducción o vitrocerámica.
- Horno eléctrico.
- Horno microondas.
- Campana extractora de acero inoxidable.
- Fregadero de acero inoxidable con grifería monomando.
- Lavavajillas bitérmico.
- Frigorífico.

Baño en planta baja

- Mueble-lavabo de aglomerado hidrófugo chapado con laminado, con encimera de tabla de piedra artificial.
- Lavabo porcelánico sobre encimera con grifería monomando.
- Ducha de obra con grifería monomando, ducha teléfono, y mampara de cristal templado.
- Inodoro porcelánico suspendido con cisterna empotrada de doble descarga.

Baño en planta piso

Además de los mismos elementos que en el caso del baño en planta baja, se dotará de :

- Bañera acrílica con grifería monomando y mampara de cristal templado.

II. Análisis de la documentación previa al inicio de las obras

Una vez conocidos los antecedentes previos a la redacción del proyecto y la descripción del mismo, tanto a nivel general como de forma detallada siguiendo con lo descrito en la memoria constructiva del Proyecto Básico y de Ejecución (PBE), se procede, a continuación, a realizar un análisis de los documentos principales que se encuentran, con carácter previo, al inicio de las obras.

Para este Trabajo de Final de Grado se ha seleccionado la siguiente documentación para su análisis :

- Proyecto Básico y de Ejecución (PBE).
- Estudio de Seguridad y Salud (ESS), redactado por el mismo técnico redactor del PBE.
- Plan de Seguridad y Salud (PSS), redactado por la empresa contratista encargada de realizar todas las fases de obra, salvo las instalaciones y la carpintería.

Los tres documentos se encuentran adjuntos a esta memoria en el apartado de “Anexos a la memoria”.

En el análisis de dichos documentos se considera que se realizarán las tareas de Director de Ejecución de Obra y de Coordinador de Seguridad y Salud durante el transcurso de la misma y que, por tanto, conviene revisarlos con carácter previo con el objetivo de :

- Localizar y aclarar posibles contradicciones que se encuentren en los propios documentos, y entre ellos.
- Tener una visión general del proyecto y localizar posibles interferencias entre elementos que no se hayan tenido en cuenta durante el desarrollo del proyecto y, que una vez empezada la obra, podrían suponer un retraso, un sobrecoste y/o una modificación del proyecto debido a que, aquello que se había previsto ejecutar, no se puede realizar.
- Sugerir la ampliación de información y/o detalle de aquellos puntos que se prevean conflictivos una vez empezada la obra. En este tipo de obras de reforma es aconsejable realizar detalles constructivos en aquellos encuentros entre elementos nuevos y existentes.
- Por último, y no por ello menos importante, detectar errores en el documento o defecto de alguna parte importante en el mismo.

4. Análisis del Proyecto Básico y de Ejecución

Para el análisis del Proyecto Básico y de Ejecución se toma como referencia lo establecido en el *Anejo I. Contenido del Proyecto* de la Parte I del Código Técnico de la Edificación, donde se indica que el proyecto deberá contener, como mínimo, los siguientes apartados :

- I. Memoria
 - Memoria descriptiva
 - Memoria constructiva
 - Cumplimiento del CTE
 - Anejos a la memoria
- II. Planos
- III. Pliego de condiciones
- IV. Mediciones
- V. Presupuesto

Revisando el contenido del proyecto se observa que contiene todos los apartados que estipula el Anejo I. A continuación, se realiza un análisis más detallado de cada uno de los puntos que componen el proyecto.

4.1. Memoria Descriptiva

Cuenta con los siguientes apartados :

1. Agentes.

2. Información previa.

3. Descripción del proyecto.

4. Prestaciones del edificio.

El contenido de la memoria descriptiva es bastante completo, describiendo detalladamente los antecedentes y condicionantes previos a la redacción del Proyecto Básico y de Ejecución, los detalles de la parcela y de los edificios situados en la misma, las antigüedades de los diferentes edificios, así como toda la normativa que afecta a la parcela y al edificio objetos del proyecto y la justificación de su cumplimiento.

Además, se describen las actuaciones a realizar en los diferentes edificios existentes en la parcela.

4.2. Memoria Constructiva

Cuenta con los siguientes apartados :

0. Demoliciones.

1. Sistema de sustentación del edificio.

2. Sistema estructural.

3. Sistema envolvente.

4. Sistema de compartimentación.

5. Sistema de acabados.

6. Sistema de acondicionamiento e instalaciones.

7. Equipamiento.

En este apartado de la memoria se describen con más detalle todas las actuaciones que se pretenden realizar en el proyecto. En el apartado **3. Memoria constructiva** de este mismo Trabajo de Final de Grado se ha tomado como referencia el contenido de esta memoria constructiva para definir las obras.

Contiene, de forma genérica, la descripción de todos los elementos constructivos, tanto existentes como de nueva creación, definiendo sus materiales.

4.3. Cumplimiento del CTE

Cuenta con los siguientes apartados :

1. DB SE : Seguridad estructural.

Se realiza un análisis de la capacidad portante del edificio existente, así como su aptitud al servicio (de los elementos que quedarán después de la demolición) y la descripción de los nuevos elementos estructurales.

Se incluye la memoria de cálculo de los nuevos elementos estructurales.

2. DB SI : Seguridad en caso de incendio.

Se justifica el cumplimiento de las diferentes secciones siguiendo con lo establecido en el Documento Básico.

3. DB SUA : Seguridad de utilización y accesibilidad.

Se justifica el cumplimiento de las diferentes secciones siguiendo con lo establecido en el Documento Básico.

4. DB HS : Salubridad.

Se justifica el cumplimiento de las diferentes secciones siguiendo con lo establecido en el Documento Básico (Protección frente a la humedad, recogida y evacuación de residuos, calidad del aire interior y evacuación de agua).

5. DB HE : Ahorro de energía.

Se justifica el cumplimiento de la sección HE 0 para la parte de ampliación del edificio y, HE 1 para la totalidad del mismo, mediante las fichas obtenidas con la Herramienta Unificada Líder Calener (HULC).

Además, se justifica el cumplimiento del resto de secciones del Documento Básico.

6. DB HR : Protección frente al ruido.

Se justifica el cumplimiento del Documento Básico aportando las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 del mismo DB.

4.4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

Cuenta con los siguientes apartados :

1. D 145/2007 y D 20/2007 : Condiciones de habitabilidad.

Se justifica el cumplimiento de ambos Decretos describiendo el cálculo de los ocupantes y adjuntando la Tabla justificativa del cumplimiento del Decreto que se adjunta a continuación :

Superficie útil y Habitabilidad: Estado reformado: Vivienda Unifamiliar de 6 Ocupantes											
Dependencia	Superficie Útil		Diámetro Inscrito		Altura Libre		Superficie de Iluminación (1)		Superficie de Ventilación (1)		
	Proy. (m ²)	Norm. (m ²)	Proy. (m)	Norm. (m)	Proy. (m)	Norm. (m)	Proy. (m)	Norm. (m)	Proy. (m)	Norm. (m)	
Planta Baja											
1. Estar-Comedor-Cocina	39,06	21,20	3,60	2,40	2,50-3,25	2,50	11,76	4,88	8,52	4,88	
2. Dormitorio Doble	17,66	10,00	3,28	2,40	2,50	2,50	2,46	2,21	2,46	2,21	
3. Baño	6,36	2,00	1,79	1,40	2,20	2,20	0,97	-	0,97	-	
4. Entrada	12,43	-	2,60	0,80	2,30	2,20	0,00	-	0,00	-	
5. Coladuría-Tendedero	4,93	-	1,40	-	2,20	2,20	1,70	-	1,70	1,65 (2)	
6. Rellano	2,32	-	1,26	0,80	2,20	2,20	0,71	-	0,71	-	
7. Escalera	4,14	-	0,90	0,80	2,20	2,20	0,00	-	0,00	-	
Total Planta Baja	86,90										
Planta Primera											
8. Dormitorio Doble	17,81	10,00	3,28	2,40	2,60-3,25	2,50	4,31	2,23	4,31	2,23	
9. Dormitorio Doble	12,85	10,00	3,70	2,40	2,25-2,95	2,50	1,75	1,61	1,75	1,61	
10. Baño	8,57	2,00	2,28	1,40	2,80-3,25	2,20	1,00	-	1,00	-	
11. Distribuidor	4,73	-	0,90	0,80	2,60-2,75	2,20	2,32	-	2,32	-	
Total Planta Piso	43,96										
Total Vivienda	130,86										

Observaciones: (1) Según el artículo 57.1 de la RNS'98, la superficie de los huecos no será inferior a 1/8 de la superficie útil de la respectiva dependencia. (2) Según el artículo 65 de la misma normativa, los tendederos podrán instalarse en las viviendas si tienen una superficie de ventilación de 1/3 de su superficie útil y están dotados de desagüe.

Tabla justificativa del cumplimiento del Decreto, extraído de la memoria del PBE

Se observa que, debido a su carácter más restrictivo, se tiene en cuenta la normativa municipal a la hora de establecer los mínimos en cuanto a la superficie de los huecos en las diferentes dependencias de la vivienda en su estado reformado.

2. D 110/2010 : Reglamento para la mejora del acceso y la supresión de barreras arquitectónicas.

Se justifica que, al tratarse de una vivienda unifamiliar, ésta no tiene por qué ser accesible, con lo cual no debe cumplirse ninguna disposición relativa a dicho Reglamento.

3. RD 346/2011 : Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

Se justifica que el edificio objeto del proyecto no está dentro del ámbito de aplicación del RD.

4. D 59/1994 : Control de calidad.

Para dar cumplimiento al Decreto 59/1994, de 13 de mayo de la Conselleria d'Obres Públiques i Ordenació del Territori, referente al Control de Calidad en la Edificación, vigente en las Illes Balears, se incluyen las fichas justificativas del cumplimiento del mismo.

Se trata de dos fichas:

- En la primera, se muestran las características del hormigón estructural, teniendo como normativa de referencia la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08), así como de los diferentes materiales que lo componen (hormigón, acero y separadores).
- En la segunda, se muestran las características de los nuevos muros de carga, teniendo como normativa de referencia el Documento Básico de Seguridad Estructural Fábricas del CTE.

5. D 842/2002 : REBT : Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

6. Residuos de construcción-demolición.

En este punto se incluyen las fichas justificativas del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y el Plan Director Sectorial para la gestión de los residuos de construcción-demolición, voluminosos y neumáticos fuera de uso (BOIB 141 de 23 de noviembre de 2002).

Al final de dichas fichas se explica que se reciclarán los residuos inertes procedentes de demoliciones y construcciones, previa trituración de los mismos, para rellenos bajo terrazas exteriores del edificio, con lo cual, el traslado de residuos inertes a los respectivos centros de Tratamiento del MacInsular será nulo.

7. RITE : Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios : Exigencias técnicas

4.5. Anexos a la memoria

Cuenta con los siguientes apartados :

1. Instrucciones de uso y mantenimiento.

En este punto se expone que se adjuntará a la documentación de Final de Obra las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio acabado. Dichas instrucciones se realizarán siguiendo con lo dispuesto en el *Decreto 35/2001, de 9 de marzo, de la Conselleria d'Obres, Habitatge i Transport, referente a Medidas reguladoras del uso y mantenimiento de los edificios* y cumplirán los requisitos del Código Técnico de la Edificación (CTE).

2. Plan de control de calidad.

En este apartado se vuelve a hacer referencia al *Decreto 59/1994, de 13 de mayo, referente al Control de Calidad en la Edificación* y, además, se marcan las bases que dicta el artículo 7.4 de la Parte I del CTE, referente a los controles a realizar durante el transcurso de la obra.

A partir de esa base, a la que se hace referencia tanto en el CTE como en el Decreto anteriormente mencionado, el Director de Ejecución de Obra designado para esta obra deberá realizar el Programa de Control de Calidad que se adapte a la misma.

3. RD 235/2013 : Eficiencia energética.

Se justifica que, al tratarse de la reforma y ampliación de un edificio existente, no se encuentra dentro del ámbito de aplicación del *Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de los edificios*, con lo cual, no se aporta la documentación necesaria para el cumplimiento de dicho RD.

4.6. Anexos al proyecto

1. Informe geotécnico.

Se indica que, al tratarse de la ampliación de un edificio existente y a la escasa magnitud de la intervención, no se ha realizado informe geotécnico para conocer las características del terreno sobre las que se asienta el edificio y su ampliación en planta baja. En su defecto, se adoptan valores conservadores.

Desde el punto de vista analítico que se pretende con este Trabajo de Final de Grado, se valora la decisión del proyectista de no realizar un Estudio Geotécnico. Como se menciona en la memoria constructiva, no se interviene en la cimentación del edificio existente. En cambio, sí que se realiza una ampliación de la planta baja y una nueva planta de piscina.

Para iniciar dicha valoración se toma como partida el Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos del Código Técnico de la Edificación, donde en su punto *1.1. Ámbito de aplicación* establece lo siguiente :

“El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimientos y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, ...”

En este caso, se entiende que la nueva cimentación de la ampliación de planta baja, de las pérgolas y de la piscina deben cumplir lo establecido en este Documento Básico y en la Instrucción EHE. La justificación del cumplimiento de este DB y de la EHE se encuentra, como

se ha mencionado anteriormente, en el punto 3.1. DB SE : Seguridad estructural de la memoria del PBE.

En cuanto al Estudio Geotécnico se refiere, los puntos 1 y 2 del apartado 3.1. Generalidades del mismo DB SE-C establecen que :

“1. El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder a su análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

2. Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.”

Es decir, que antes de calcular y dimensionar la cimentación y los muros de contención, es necesario conocer las características del terreno sobre el que se van a apoyar los diferentes elementos. Por lo tanto, hubiera sido conveniente realizar un estudio geotécnico para conocer exactamente las características del terreno y hacer un dimensionado de los elementos de cimentación y de contención de tierras acorde a dicho terreno.

Pese a ello, el proyectista no consideró necesaria la realización de dicho estudio geotécnico basándose en la información que obtuvo del anterior propietario de la parcela y de vecinos próximos a la misma, y observando que, próxima a la parcela, se encuentra una cantera de gravilla. Con todo ello y tomando como punto de partida una capacidad portante moderada del terreno, se realizaron los cálculos de los elementos de cimentación y contención de tierras.

Cabe destacar que por parte del Colegio de Arquitectos no se solicitó el informe geotécnico correspondiente a la hora de visar el proyecto.

En el caso de haberse solicitado un estudio geotécnico del terreno y siguiendo con el apartado 3.2.1. Programación del propio DB SE C, éste debería contar con un mínimo de tres puntos a reconocer, es decir, 3 sondeos, de una profundidad orientativa de 6 metros por debajo de la cota de apoyo de la cimentación prevista, además de los datos obtenidos en ensayos de laboratorio (Granulometría, Humedad, Límites de Atterberg...).

2. Estudio de Seguridad y Salud (ESS).

El Estudio de Seguridad y Salud se analizará con más detalle más adelante.

4.7. Pliego de condiciones

Tomando como referencia lo establecido en el Anejo I. Contenido del Proyecto se comprueba que el Pliego de condiciones cuenta con los puntos mínimos siguientes :

1. Pliego de cláusulas administrativas.

- 1.1. Disposiciones Generales.
- 1.2. Disposiciones Facultativas.
- 1.3. Disposiciones económicas.

2. Pliego de condiciones técnicas particulares.

- 2.1. Prescripciones sobre los materiales.
- 2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.
- 2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Se observa que en el punto 2, se indica que se seguirán las disposiciones de la publicación Pliego de condiciones Técnicas en la Edificación 2010 del Instituto Valenciano de la Edificación. Y, en su lugar, se añade un punto más, que es 2.1. Criterios de Medición en la que se explica

que para la medición de las partidas se seguirán los criterios establecidos por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Mallorca (COAATMCA).

Se trata de un Pliego de condiciones con una estructura estándar adaptada a la obra que nos ocupa.

4.8. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

En esta parte del proyecto, el lugar de realizar las Mediciones y el Presupuesto por separado, ambas partes se encuentran de forma conjunta. Además, cabe destacar que el Presupuesto de Ejecución Material se encuentra dividido en 4 Fases, por petición de los promotores :

- La FASE 1 incluye las demoliciones de los edificios anexos, así como de las demoliciones que afectan al edificio principal (vivienda). Por otro lado, incluye las fases correspondientes a la realización de la totalidad de la envolvente de la vivienda (ampliación de la planta piso, ampliación de la planta baja, cubiertas y acabados exteriores) y la habilitación de la planta baja (acabados interiores, instalaciones y equipamiento).
- La FASE 2 incluye la habilitación de la planta piso (acabados interiores, instalaciones y equipamiento).
- La FASE 3 incluye la demolición de los pavimentos exteriores y del camino hasta el acceso a la parcela, la ejecución de las pérgolas y terrazas exteriores y, el nuevo acceso a la parcela.
- La FASE 4, y última, consiste en la construcción de la nueva planta de piscina.

En líneas generales, el Presupuesto de Ejecución Material contiene todas las partidas y unidades de obra. Dicho PEM asciende a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS (224.420,00 €).

Previo al análisis de los planos (último apartado del Análisis del Proyecto Básico y de Ejecución) se describe el proceso de licitación que se realizó para la adjudicación de las obras :

- Con carácter previo, se envió el proyecto completo a 3 empresas constructoras, 2 empresas instaladoras y 1 empresa carpintera. Dichas empresas remitieron sus respectivos presupuestos de contrata al proyectista y se realizó un estudio comparativo de las diferentes partes, tomando como referencia el presupuesto de proyecto.
- Realizado el estudio comparativo, se les remitieron a las empresas constructoras e instaladoras unos informes independientes indicando qué partidas o unidades de obra no se habían contabilizado, así como la valoración de algunas partidas añadidas respecto al presupuesto de proyecto.
- Rectificados los presupuestos de contrata a partir de los informes emitidos por el proyectista, los presupuestos definitivos de constructores fueron los siguientes :

	PRESUPUESTO
Empresa constructora 1	217.146,60 €
Empresa constructora 2	230.145,98 €
Empresa constructora 3	205.958,79 €

- Analizados nuevamente por el proyectista y la propiedad, se adjudicó la obra a la Empresa Constructora 3 (Construccions Vaquer Riera SL).
- En el caso de las empresas instaladoras, se realizó un estudio comparativo entre el presupuesto de las instalaciones de proyecto y los presupuestos presentados por dichas empresas :

COMPARATIVA INSTALACIONES			
INSTALACIÓN	PROYECTO	Empresa Instal. 1	Empresa Instal. 2
Electricidad	8.039,66	9.219,01	6.709,00
Fontanería	15.590,89	13.119,58	5.860,00
Porcelana y grifería	2.097,92	6.487,32	4.953,00

Saneamiento	9.015,69	17.763,20	-
Ventilación	3.379,06	1.321,49	1.454,64
Climatización	22.621,17	8.080,08	9.601,00
Producción ACS	-	2.383,94	2.415,00
Solar Térmica	3.128,33	2.376,58	3.825,00
Piscina	5.403,82	7.242,46	5.193,00
Telecomunicaciones	-	4.890,29	1.225,00
Videoportero	-	1.515,50	695,00
TOTAL	69.276,54	74.399,45	41.930,64

- Analizados por el proyectista y la propiedad, debido al nivel de detalle presentado en su presupuesto de contrata y pese a ser un poco más elevado que el previsto inicialmente en el presupuesto de proyecto, se adjudicaron las instalaciones de obra a la Empresa Instaladora 1 (Electrohídrica Manacor SA).
- Cabe destacar que, de forma paralela a la redacción del proyecto que se estudia en este Trabajo, la empresa Electrohidráulica Manacor SA realizó un proyecto para prolongar la red pública de suministro eléctrico y dotar de dicho servicio a la parcela.
- Por último, la adjudicación de la realización de las carpinterías de la vivienda, tanto interiores como exteriores, se realizó a la única empresa a la que se le envió el proyecto y presentó presupuesto (Cerramientos Orell SL).

4.9. Planos

Por último, se analizan los planos que contiene el Proyecto Básico y de Ejecución. El listado de planos es el siguiente :

01. Situación, Emplazamiento y Ficha de Anexo a la Memoria Urbanística.

En él se muestra la situación de la parcela sobre el plano de las normas subsidiarias y sobre el plano del Plan Territorial de Mallorca, el Emplazamiento en su estado previo y reformado, cuadros resumen de superficies tanto del estado previo como del reformado y la ficha de Anexo a la memoria urbanística que se encuentra, también, en el punto *1.2.3. Memoria urbanística* de la memoria descriptiva del PBE.

02. Edificio Principal : Planta baja : Estado previo y reformado.

03. Edificio Principal : Planta piso : Estado previo y reformado.

04. Edificio Principal : Cubierta : Estado previo y reformado.

En ellos se muestran las plantas y la cubierta del edificio principal (vivienda) en su estado previo o actual (a escala 1/100) y las correspondientes propuestas o estado reformado (a escala 1/50), además de un pequeño reportaje fotográfico del edificio, tanto del interior como del exterior del mismo, y, el cuadro de superficies útiles y habitabilidad.

En estos planos se encuentra toda la información necesaria (cotas, superficies útiles de las dependencias, identificación de las dependencias...). Si bien, se hubiera podido dibujar el estado previo a escala 1/50, igual que el estado reformado, indicando con rellenos o tramas los elementos a demoler, como apoyo gráfico a lo descrito en la memoria constructiva del PBE.

05. Edificio Principal : Alzados : Estado previo y reformado.

06. Edificio Principal : Secciones : Estado previo y reformado.

En ellos se muestran los alzados y dos secciones, respectivamente, en su estado previo (a escala 1/100) y en su estado reformado (a escala 1/50) siguiendo la misma estructura que en los planos de planta.

Al igual que se ha comentado para los planos de planta, se encuentra toda la información necesaria, aunque se hubiera podido dibujar el estado previo a escala 1/50, indicando con rellenos o tramas los elementos a demoler.

07. Edificio Anexo 1 (Objeto de Demolición).

08. Edificios Anexos 2 y 3 (Objeto de Demolición).

En estos planos se grafían los edificios existentes anexos que serán objeto de demolición. Aparecen la planta, cubierta, alzados y sección.

09. Piscina (Nueva Planta).

En él se muestra la nueva planta de piscina con tres plantas (a cota de solárium, a cota en el interior de la piscina y a cota de cimentación), junto con dos secciones (transversal y longitudinal), un detalle constructivo del vaso de la piscina junto con la cimentación y el cuadro de características de materiales.

10. Aljibe semisoterrado de agua potable y acceso a la parcela : Estado previo y reformado.

En él se muestra el acceso a la parcela y el aljibe semisoterrado existente, el cual no es objeto de intervención en el presente proyecto. Para el acceso a la parcela, se grafían el estado previo junto con un reportaje fotográfico y el estado reformado. Ambos estados con sus correspondientes alzados y sección.

11. Edificio principal : Estado reformado : cimentación y estructura.

En este plano se grafían todos los elementos estructurales del edificio (cimentación, soleras, refuerzo de forjado existente, cubiertas, losas de escalera y detalles de cimentación) junto con los cuadros de características de cada elemento y materiales.

En líneas generales se trata de un plano bastante completo, pese a que se hubieran podido añadir detalles constructivos a una escala mayor (1/20, por ejemplo) de encuentros entre elementos existentes y de nueva creación, como pueden ser :

- Encuentro entre viga en forjado techo planta baja con muro de mampostería existente.
- Encuentro entre losa en forjado techo planta baja con muro de mampostería existente.
- Apoyo de viga de madera sobre zuncho de coronación que, a su vez, se apoya en muro de mampostería existente (Fachada principal).
- Encuentro de viga de madera y cubierta en forjado techo planta baja de la zona de ampliación con muro de mampostería existente.
- Detalle de los empotramientos de la estructura metálica que conforma las pérgolas con los pilares y los paramentos verticales del edificio.

La sugerencia de estos detalles constructivos no es otra que facilitar y aclarar esos encuentros a la hora de su ejecución, tanto para la realización por parte del contratista como para la comprobación y revisión por parte de la Dirección Facultativa.

12. Edificio principal : estado reformado : Instalación de electricidad.

13. Edificio principal : estado reformado : Instalación de fontanería.

14. Edificio principal : estado reformado : Instalación de evacuación de aguas.

15. Edificio principal : estado reformado : Instalación de ventilación y climatización.

16. Edificio principal : estado reformado : Instalación solar térmica.

En líneas generales, los planos de instalaciones están bastante completos, incluyen todos los elementos que componen las instalaciones y, en los casos en los que es necesario, se añade un detalle constructivo de un elemento de la instalación, como son los depósitos de recogida de agua pluvial y de almacenamiento de agua potable, así como un esquema de la instalación solar térmica.

17. Estado reformado : Carpintería y cerrajería.

En él se muestran los elementos que conforman la carpintería interior, exterior y cerrajería (barandillas y puerta de acceso a la parcela).

Con el fin de completar, aún más, la información de este plano, se podrían añadir detalles constructivos de los encuentros de los elementos de carpintería con los paramentos verticales y, además, de los anclajes de las barandillas.

4.10. Conclusiones del análisis del Proyecto Básico y de Ejecución.

Tal y como se ha ido comentando en los diferentes apartados del proyecto (memoria descriptiva, memoria constructiva, cumplimiento del CTE, etc.) se trata de un proyecto bien definido, que contiene, prácticamente, toda la información necesaria para su ejecución y, no se han encontrado incoherencias entre la documentación gráfica y la escrita.

Sin duda, desde el punto de vista del Director de Ejecución de Obra, tener como punto de partida un proyecto de estas características supone un inicio favorable a la hora de la ejecución de la obra.

El Proyecto Básico y de Ejecución se encuentra en el Anexo I de este trabajo.

5. Análisis del Estudio de Seguridad y Salud

Siguiendo con el análisis de la documentación previa al inicio de las obras y una vez analizado el Proyecto Básico y de Ejecución, se analiza, a continuación, el Estudio de Seguridad y Salud redactado por el técnico redactor del PBE.

En primera instancia, se revisa la obligatoriedad de la redacción del estudio de seguridad y salud según lo establecido en el punto 1 del Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE nº 256, de 25 de octubre). Dicho punto 1 establece que :

“1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas = 450.759,08 €.*
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.*
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.*
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.*

En este caso, se cumple el apartado c) dado que el volumen de mano de obra estimada supera los 500 días entre la suma del total de los trabajadores en la obra. Así se justifica en la propia memoria del ESS.

Al igual que en el análisis del PBE, se realiza un estudio detallado del contenido del Estudio de Seguridad y Salud.

5.1. Memoria

Cuenta con los siguientes apartados :

1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.

Como se ha mencionado anteriormente, en este punto se justifica la redacción del ESS basándose en el artículo 4 del RD 1627/97. Además, se explican cuáles son los objetivos que pretende alcanzar el ESS y se realiza un pequeño resumen del mismo

2. Datos generales.

En este punto se identifican a los agentes conocidos en el momento de la redacción del ESS (redactor y promotores), las características generales del Proyecto de Ejecución, las condiciones del entorno y el emplazamiento donde se sitúa la obra y, por último, las características generales de la obra.

Este último punto es una descripción breve de las diferentes fases de obra. Se observa que se trata de un resumen por fases de la memoria constructiva del proyecto, sin entrar demasiado en detalle. Dicho punto contempla las siguientes fases :

- *Actuaciones previas.*
- *Demolición de edificios anexos y de partes del edificio principal.*
- *Intervención en acondicionamiento del terreno.*
- *Intervención en cimentación.*
- *Intervención en estructura.*
- *Cerramientos.*

- *Cubierta.*
- *Instalaciones.*
- *Partición interior.*
- *Revestimientos exteriores.*
- *Revestimientos interiores y acabados.*

Como se ha mencionado anteriormente, en cada fase se expone, de forma resumida, las tareas a realizar, pero no especifica de qué forma o mediante qué medios se deben realizar. Si bien es cierto que en el punto 5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar de esta misma memoria, se expone una relación de los riesgos más frecuentes y las medidas de prevención y/o protección a adoptar.

Para que este punto fuera más completo, debería explicar en cada fase cómo se van a realizar los trabajos, si se utilizarán medios auxiliares y/o maquinaria e identificando los riesgos en cada una de ellas, estableciendo las medidas preventivas a adoptar.

3. Medios de auxilio.

En este punto se establecen los medios de auxilio. Se menciona que en la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil y de qué contenido mínimo debe disponer y, se aporta información de los centros sanitarios más próximos a la obra en caso de que se produzca un accidente laboral de carácter leve, y los trabajadores deban recibir asistencia médica.

4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este punto expone las características mínimas que deberán cumplir las instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores (vestuarios, aseos y comedor) según lo establecido en el Convenio General de la Construcción, pero no se indica qué elementos se deberán instalar o si se deberá habilitar una dependencia en el interior del edificio existente que tenga las funciones de vestuario y/o comedor. Sería lo que faltaría por añadir a este punto.

5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.

Tal y como se ha hecho mención en el punto 2. Datos generales, en este punto se expone la relación de riesgos más frecuentes que pueden surgir en las diferentes fases de obra con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos. Dicho punto contempla las siguientes fases :

- *Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra :*
 - *Instalación eléctrica provisional.*
- *Durante las fases de ejecución de la obra :*
 - *Actuaciones previas.*
 - *Demolición parcial.*
 - *Intervención acondicionamiento del terreno.*
 - *Intervención en cimentación.*
 - *Intervención en estructura.*
 - *Cerramientos.*
 - *Cubiertas.*
 - *Particiones.*
 - *Instalaciones.*
 - *Revestimientos exteriores.*

- *Revestimientos interiores y acabados.*
- *Durante la utilización de los medios auxiliares :*
 - *Puntales.*
 - *Torres de hormigonado.*
 - *Escalera de mano.*
 - *Visera de protección.*
 - *Andamio de borriquetas.*
 - *Plataforma de descarga.*
 - *Plataforma suspendida.*
 - *Plataforma motorizada.*
 - *Andamio multidireccional.*
- *Durante la utilización de maquinaria y herramientas :*
 - *Pala cargadora.*
 - *Retroexcavadora.*
 - *Camión de caja basculante.*
 - *Camión para transporte.*
 - *Grúa torre.*
 - *Camión grúa.*
 - *Montacargas.*
 - *Hormigonera.*
 - *Vibrador.*
 - *Martillo picador.*
 - *Maquinillo.*
 - *Sierra circular.*
 - *Sierra circular de mesa.*
 - *Equipo de soldadura.*
 - *Herramientas manuales diversas.*

Se observa que en el caso de las fases previas al inicio de las obras y a las fases de ejecución de la misma, se exponen los riesgos más frecuentes, de manera genérica, con las correspondientes medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual. Dichos riesgos pueden encontrarse, o no, durante la ejecución de la obra.

En el caso de las fases en las que se utilizan medios auxiliares, maquinaria y herramientas aparecen elementos que, en un principio, no se utilizarán en el presente proyecto, como pueden ser la torre de hormigonado, la plataforma suspendida, la plataforma motorizada, la grúa torre y el montacargas.

Para que esta parte del ESS fuera completa y se ajuste a la obra que nos ocupa, se podrían unificar los puntos 2. Datos generales y 5. Identificación de los riesgos y medidas preventivas a adoptar exponiendo las tareas a realizar en cada fase, qué medios auxiliares se utilizarán, qué riesgos se identifican en cada una de ellas y qué medidas preventivas y protecciones, tanto colectivas como individuales, se deberán tomar.

Además, se podría añadir un punto extra donde se dispongan las medidas preventivas en la utilización de los medios auxiliares, maquinaria y herramientas varias que se prevean en la obra.

6. Identificación de los riesgos laborales evitables.

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra. Dichos riesgos son :

- *Caídas al mismo nivel.*
- *Caídas a distinto nivel.*
- *Polvo y partículas.*
- *Esfuerzos.*
- *Incendios.*
- *Intoxicación por emanaciones.*

Se tratan de medidas preventivas que podrían estar incluidas en la descripción e identificación de los riesgos de cada fase de obra.

Sorprende que se consideren algunos de los riesgos como evitables, ya que en una obra es muy complicado, por no decir imposible, evitar los riesgos de proyección de partículas, emanación de polvo, sobreesfuerzos...

7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.

Como en el punto anterior, se exponen una serie de riesgos que, difícilmente, pueden eliminarse y se establecen medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual. Dichos riesgos son :

- *Caída de objetos.*
- *Dermatosis.*
- *Electrocuciones.*
- *Quemaduras.*
- *Goles y cortes en extremidades.*

Como en el caso anterior, se exponen riesgos frecuentes de manera genérica. Unificando los apartados 2 y 5 y detallando en las diferentes fases los riesgos que se encuentran con sus correspondientes medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual, si procede, quedaría un documento más concentrado, completo y adaptado a la obra que nos ocupa.

8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.

En este apartado se aporta información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos. Dichos trabajos son :

- *Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.*
- *Trabajos en instalaciones.*
- *Trabajos con pinturas y barnices.*

Se aportan medidas preventivas en el caso de realizarse los mencionados trabajos posteriores a la realización de la obra.

9. Trabajos que implican riesgos especiales.

Se identifican trabajos en los que aparecen riesgos especiales. Se destacan los siguientes :

- *Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.*

- *Ejecución de cerramientos exteriores.*
- *Formación de antepechos de cubierta.*
- *Colocación de horcas y redes de protección.*
- *Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.*
- *Disposición de plataformas voladas.*
- *Elevación y acople de módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.*

Los puntos de “Formación de antepechos de cubierta”, “Colocación de horcas y redes de protección” y “Disposición de plataformas voladas”, no son trabajos que se vayan a realizar en el presente proyecto, ya que todas las cubiertas son inclinadas, es inviable la utilización de horcas y redes tipo V y no se utilizarán plataformas voladas para la descarga de materiales al tratarse de un edificio que consta de planta baja y piso.

Por último, se identifican los riesgos, pero no se establecen medidas preventivas, protecciones colectivas y/o equipos de protección individual para dichos riesgos, así como tampoco se indica en qué fase/s se encuentran dichos riesgos.

10. Medidas en caso de emergencia.

11. Presencia de los recursos preventivos del contratista.

En ambos apartados, se menciona que el contratista, en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, tomando como referencia el presente ESS, deberá reflejar en dicho documento las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente.

De nuevo, estos puntos tratan las medidas en caso de emergencia y la presencia de los recursos preventivos de manera muy generalizada. Si bien, en el caso del segundo apartado, estaría bien hacer una mención a los trabajos que implican riesgos especiales y en los que es obligatoria la presencia del recurso preventivo y remarcar cuál de esos riesgos especiales se encuentran en la obra en cuestión. Según estipula el *Anexo II. Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores*, se indican 10 trabajos en los que la presencia del recurso preventivo es obligatoria. Dichos trabajos son los siguientes :

- *1. Trabajos con riesgo especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.*
- *2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.*
- *3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.*
- *4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.*
- *5. Trabajos que expongan riesgo de ahogamiento por inmersión.*
- *6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.*
- *7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.*
- *8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.*
- *9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.*
- *10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.*

En este caso, se encuentran los trabajos del punto 1 debido al riesgo de caída de altura que existe en algunas fases de la obra.

5.2. Normativa y legislación aplicable

Cuenta con los siguientes apartados :

1. Sistemas de protección colectiva.

2. Equipos de protección individual.

3. Medicina preventiva y primeros auxilios.

4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.

5. Señalización provisional de obras.

En este caso, se trata de un listado de toda la normativa que afecta a los elementos mencionados en cada punto, correspondientemente.

5.3. Pliego de condiciones

Cuenta con los siguientes apartados :

1. Pliego de cláusulas administrativas.

2. Pliego de condiciones técnicas particulares.

Al igual que en el caso del Pliego de Condiciones del Proyecto Básico y de Ejecución, se trata de un Pliego de condiciones con una estructura estándar para un Estudio de Seguridad y Salud adaptada a la obra que nos ocupa.

5.4. Presupuesto de ejecución material de medidas de seguridad y salud

El presupuesto de ejecución material de medidas de seguridad y salud contiene 6 capítulos :

- *Capítulo 1 : Sistema de protección colectiva.*
- *Capítulo 2 : Formación.*
- *Capítulo 3 : Equipos de protección individual.*
- *Capítulo 4 : Medicina preventiva y primeros auxilios.*
- *Capítulo 5 : Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.*
- *Capítulo 6 : Señalización provisional de obra.*

En total, suma el presupuesto de ejecución material a la cantidad de NUEVE MIL CIENTO CINCUENTA EUROS (9150,00 €). La base para el cálculo de las cuantías de cada partida se toma de los planos que se comentan a continuación.

5.5. Planos

Por último, se analizan los planos que contiene el Estudio de Seguridad y Salud. La documentación escrita se completa con la documentación gráfica formada por los siguientes planos :

01. Situación i Fase de Implantación de la obra.

En este plano se grafía el cerramiento de obra creando un recinto cerrado en el interior de la propia parcela. Se distribuyen las diferentes zonas de acopios, las instalaciones provisionales de obra y los diferentes carteles de señalización. Se indican, además, las zonas de circulación de maquinaria por el interior de la parcela desde el acceso a la misma y alrededor de las

edificaciones existentes. En cambio, no se crea un itinerario peatonal para los trabajadores, con lo cual, las interferencias entre la zona de circulación de maquinaria y la zona de circulación de los trabajadores no queda definida.

02. Fase de demoliciones con medios mecánicos.

En este plano ocurre lo mismo que en el plano anterior en cuanto a circulaciones de maquinaria y de trabajadores se refiere. Si bien en este caso, al tratarse de la fase de demoliciones con medios mecánicos, se colocan mallas de señalización alrededor de las zonas donde estarán trabajando y circulando las máquinas, prohibiendo el acceso a los trabajadores mientras duren esas tareas.

Aun así, las zonas de circulación de los trabajadores y el acceso al interior del edificio principal no quedan definidos. Se observa que el cerramiento de obra y las zonas de acopios, las instalaciones provisionales de obra y los diferentes carteles de señalización están igual que en el plano anterior.

03. Fase de excavaciones con medios mecánicos.

Mismo caso que en los planos anteriores. Se limitan las zonas en las que estará trabajando la maquinaria mediante mallas de señalización y se marcan los recorridos de la misma por el interior de la obra, pero no se soluciona la interacción de éstas con los trabajadores.

04. Fase de cimentaciones.

Ídem que en los planos anteriores.

05. Fase de reforma del edificio principal.

En este plano se grafían las plantas del edificio principal junto con los andamios tubulares perimetrales, así como los andamios interiores y las barandillas en el nuevo hueco interior de escalera y en las balconeras de la planta piso.

Con el fin de completar dicho plano y esclarecer aún más lo que se intenta representar sería necesario incluir secciones donde se muestren las diferentes fases por las que se prevé que se realice la obra. En este caso, se trata de la fase de estructura y acabados verticales exteriores, ampliación de la planta piso y ampliación de la planta baja.

Faltarían por grafiar los planos correspondientes las fases de cubierta, acabados interiores e instalaciones, con sus respectivas secciones y alzados del edificio.

5.6. Conclusiones del análisis del Estudio de Seguridad y Salud

Tal y como se ha ido comentando en los puntos anteriores, se trata de un Estudio de Seguridad y Salud de contenido genérico. Contiene, prácticamente, una explicación breve de todas las fases de obra, pero no se menciona el procedimiento a seguir en dichas fases. Este hecho provoca que a la hora de identificar riesgos y sus correspondientes medidas preventivas y/o protecciones, se haga de manera genérica en puntos posteriores.

Aparecen todos los riesgos que se podrían encontrar en la obra, pero no se indica en qué fase se encuentran dichos riesgos y qué medidas particulares se deberán tomar. Además, hay puntos en los que faltaría concretar información, como, por ejemplo, la presencia del recurso preventivo en la obra.

En el caso de los planos, siguen la tónica de la memoria. Se grafían de forma muy genérica algunas fases de obra y faltarían dibujos más detallados para acabar de dar toda la información necesaria. En líneas generales, los planos marcan la organización de la obra en algunas fases de la misma, pero no solventa algunas interacciones como son las zonas de circulación de maquinaria y las de los trabajadores.

En definitiva, para considerar que el Estudio de Seguridad y Salud sea completo, harían falta modificar los siguientes puntos :

- Realizar una descripción detallada del proceso constructivo, identificando los medios auxiliares y las protecciones, tanto individuales como colectivas, para cada fase.
- Descrito el proceso constructivo por fases, desarrollar qué riesgos se encuentran en cada una de ellas y detallar qué medidas de prevención se deberán realizar, qué protecciones colectivas y qué equipos de protección individual serán necesarios en cada caso.
- Por último, faltaría añadir información gráfica más concreta de las fases. Al tratarse de una obra en suelo rústico, está bien que la implantación y la organización de las diferentes zonas de acopio y circulación se realice de forma más genérica. En cambio, al centrarse gran parte de la obra en un único edificio, el resto de fases se deberían focalizar en dicho edificio, realizando alzados, secciones y plantas de cada una de las fases, completando así, la información descrita en la memoria.

El Estudio de Seguridad y Salud completo se encuentra en el Anexo II de este trabajo.

6. Análisis del Plan de Seguridad y Salud

Por último, en el presente Trabajo de Final de Grado se analizará el Plan de Seguridad y Salud (PSS) presentado por la empresa contratista encargada de la ejecución de la obra, salvo las instalaciones y las carpinterías.

Como se ha expuesto en el punto *4.8. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)* del presente Trabajo, se adjudicó la obra, previa comparativa de 3 presupuestos de contrata, a la empresa Construccions Vaquer Riera SL.

Una vez obtenida la Licencia Municipal de Obras y con carácter previo al inicio de las obras, la empresa contratista presentó el Plan de Seguridad y Salud redactado por la empresa DICONSAL, que actúa como servicio de prevención ajeno de la primera.

No se tiene constancia de que se realizara una reunión de coordinación previa a la redacción del Plan de Seguridad y Salud entre la Coordinadora de Seguridad y Salud (CSS) y la empresa contratista.

En primera instancia, dicho Plan de Seguridad y Salud no fue aprobado por la Coordinadora de Seguridad y Salud puesto que no se describía el proceso constructivo de la obra. La propia CSS presentó un informe de deficiencias del Plan a la empresa redactora del mismo, y ésta incorporó la descripción del proceso constructivo que se encuentra en el Estudio de Seguridad y Salud. Aun así, se aprobó el plan con la siguiente condición :

“Se ha solicitado al redactor del plan la descripción detallada de las obras a realizar en este proyecto, ya que únicamente se establecen trabajos genéricos en el plan.

Se procede a aprobar el plan de forma condicionada según lo solicitado.”

Así como ocurre en el Estudio de Seguridad y Salud, en el Plan de Seguridad y Salud se exponen las fases de obra de forma genérica, sin especificar el proceso constructivo.

Siguiendo con el proceso de análisis en los documentos anteriores, a continuación, se analizan los puntos del Plan de Seguridad y Salud.

6.1. Memoria

Como se ha expuesto anteriormente, el servicio de prevención ajeno redactor del Plan de Seguridad y Salud realizó una modificación antes de la aprobación por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud. Para este Trabajo, y dado que las modificaciones no son extensas, se analizará el Plan aprobado.

La memoria contiene los siguientes puntos :

Antecedentes y objeto del Plan de Seguridad y Salud.

Datos generales del proyecto de adjudicación sobre el que se trabaja y de la empresa constructora.

Objetivos del Plan de Seguridad y Salud.

En los tres primeros puntos de la memoria se recogen los datos del proyecto y de la obra, y se indican los objetivos de la redacción del propio Plan. Además, se identifican los agentes principales que intervendrán en la obra.

Condiciones del lugar en que se va a construir y datos de interés para la prevención de los riesgos laborales durante la realización de la obra.

En este punto se expone de forma muy generalizada el proceso constructivo de la obra. Básicamente, se trata de un resumen del proceso constructivo descrito en el Estudio de Seguridad y Salud que, a su vez, es una versión simplificada de la memoria constructiva del Proyecto Básico y de Ejecución. Tratándose de un Plan de Seguridad y Salud, la descripción del

proceso constructivo de las diferentes fases de la obra debería ser lo más precisa posible con el objetivo de identificar los posibles riesgos y sus correspondientes medidas de seguridad.

Por último, se exponen las unidades de construcción previstas en la obra, los oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales, los medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra, la maquinaria prevista para la realización de la obra y las instalaciones de obra. En cada uno de los puntos se incluye un listado de las diferentes unidades de obra, oficios, medios auxiliares y maquinaria, respectivamente. De nuevo, se trata de un listado de forma genérica, sin especificar qué medios y/o maquinaria se encuentran en las unidades de obra u oficios.

Como ocurre en el ESS, la descripción del proceso constructivo no está directamente relacionado con el listado de oficios, el de medios auxiliares y el de maquinaria prevista. Se exponen por separado y de forma genérica.

Unidades de obra que interesan a la prevención de riesgos laborales, según el proyecto de la obra adjudicada.

En este punto se realiza el cálculo medio del número de trabajadores y la previsión de contratación mensual.

Instalaciones provisionales para los trabajadores : Servicios higiénicos, vestuario, comedor y locales de descanso.

En este punto se describen las instalaciones provisionales para los trabajadores. Expone que se ubicará en el interior de la vivienda existente, un vestuario que contará con un retrete, un lavabo y una ducha, además de un comedor.

Por último, se añade un cuadro con información del centro asistencial más próximo para casos de accidente.

Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas de la obra adjudicada.

Protección colectiva a utilizar en la obra.

Equipos de protección individual a utilizar en la obra.

Señalización de riesgos.

En los cuatro puntos anteriores, se incluyen listados de los oficios donde se realizan trabajos que implican riesgos especiales, de protecciones colectivas y EPI's a utilizar en la obra, y la señalización de advertencia de riesgos y obligación del uso de EPI's.

De nuevo, se trata de unos listados genéricos, sin especificar en qué fases de obra se utilizarán las protecciones colectivas correspondientes o los EPI's, así como indicar dónde se colocarán las señales de advertencia y obligación del uso de Equipos de Protección Individual.

Prevención asistencial en caso de accidente laboral.

Previsiones e informaciones útiles para los previsibles trabajos posteriores.

En este punto se indican los trabajos posteriores a la ejecución de la obra para el uso y mantenimiento de la misma y se expone brevemente los riesgos más habituales durante la realización de dichos trabajos (caídas en altura, caída de objetos, etc.).

Sistema decidido para el control del nivel de la seguridad y salud durante la realización de la obra adjudicada.

En este punto se establece el sistema implantado por el Servicio de Prevención para el control del cumplimiento de la seguridad y salud durante la realización de la obra.

Formación e información en Seguridad y Salud.

En este punto se establece que la empresa contratista reconoce que está obligado legalmente a formar a todo el personal a su cargo en materia de seguridad y salud, y que exige el cumplimiento de esta obligación a las empresas y autónomos que intervengan en la obra.

Plan de evacuaciones de emergencia de la obra.

Por último, se expone que el contratista declara su voluntad de colaboración permanente con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, a componer, tajo a tajo en planos de obra, las vías de evacuación necesarias según la marcha de los trabajos.

6.2. Anejo I – Evaluación de los riesgos, planificación de la acción preventiva

Cuenta con los siguientes apartados :

Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y, en consecuencia, se evitan.

En este punto se expone un listado de los riesgos evitados. De forma breve, son los siguientes :

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra.

En cada caso se da una razón por la cual se considera que se han eliminado dichos riesgos.

Relación de riesgos laborales que no se han podido eliminar.

Al igual que en el punto anterior, se realiza un listado de los riesgos existentes en la obra que no se han podido eliminar y que serán objeto de estudio más adelante.

Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas, Procedimientos Seguros de las actividades de la obra.

En este punto se realiza una definición de cada uno de los oficios junto con las medidas de seguridad en cada uno de los tajos relacionados dicho oficio, además, de una tabla donde se identifican los riesgos y sus causas indicando la posibilidad del suceso, la prevención decidida, las consecuencias del riesgo y la calificación del riesgo con la prevención que se le aplica. Contiene toda la información y las medidas de seguridad relacionadas con cada uno de los tajos en relación al oficio que se está analizando. Por ejemplo, el primer oficio que se analiza es la "Albañilería".

En primer lugar, se identifican los riesgos y sus causas mediante la siguiente tabla :

Actividad: Albañilería.										Lugar de evaluación: sobre papel														
Identificación de riesgos y sus causas										Probabilidad del suceso			Prevención decidida				Consecuencias del riesgo			Calificación del riesgo con la prevención que se le aplica				
Fecha:	R	P	C	Cl	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In									
marzo de 2018																								
Caidas de personas a distinto nivel : Desde el andamio.		X		X	X	X	X		X		X													
Caidas de personas al mismo nivel : Desorden de obra.		X			X	X	X		X			X												
Por obra sucia.		X			X	X	X	X			X													
Caidas de objetos por desplome o derrumbamiento : Por apilado peligroso de materiales.			X	X	X	X	X			X	X													
Exposición a contactos eléctricos : Directo o por derivación.		X		X	X	X	X		X			X												
Exposición a sustancias nocivas : Por falta de ventilación; sustancias de limpieza de fachadas.	X				X	X	X			X	X													
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas : Con el hormigón.		X			X	X	X	X				X												
IN ITINERE : Desplazamiento a la obra o regreso.	X				X	X	X		X			X												

En cumplimiento de la legislación vigente, en esta evaluación se consideran "riesgos evitados" todos los calificados de "trivial" y "tolerable"; el resto de calificaciones se consideran "riesgos no evitados"; por unificación de criterios operativos, sustituye los listados nominales por innecesarios.

PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA CONJUNTA SE EVALÚA

Protección colectiva: Anclajes especiales, Andamio metálico, Plataforma de seguridad, Portátil

Equipos de protección individual: Botas de seguridad, Casco de seguridad, Cinturón de seguridad, Faja, Filtro, Guantes de seguridad, Ropa de trabajo

Señalización: de riesgos en el trabajo (en su caso, señalización vial).

Procedimientos de prevención: ver el procedimiento de trabajo seguro del mismo nombre.

Tabla extraída del Anejo I de la memoria del Plan de Seguridad y Salud

En dicha tabla, se califican los riesgos con la prevención que se le aplica basándose en la posibilidad del suceso, la prevención decidida y las consecuencias del riesgo. Además, se añaden las protecciones colectivas, los equipos de protección individual, la señalización y el procedimiento de prevención para dicho oficio.

A continuación, se expone el procedimiento de seguridad y salud de obligado cumplimiento para los trabajos de albañilería y una definición del oficio :

- ¿Qué son los trabajos de albañilería?
- Seguridad para el acopio de materiales.
- Seguridad en el lugar de trabajo.
- Seguridad en el movimiento de cargas suspendidas a gancho.
- Seguridad en el corte de piezas y en su manipulación.
- Seguridad en las escaleras.
- Seguridad durante los replanteos en lugares sujetos al riesgo de caída desde altura.
- Seguridad durante la construcción de fábricas
- Prohibiciones para los trabajos de albañilería en esta obra.

De igual modo, se realiza la identificación de riesgos y los procedimientos seguros del resto de actividades localizadas en la obra.

No cabe duda de que toda la información expuesta en esta parte del documento es de gran utilidad y muy completa, pero de nuevo, se trata de un análisis y un estudio de los oficios de manera genérica. Ese análisis de riesgos sería de gran utilidad junto con la descripción del proceso constructivo y de forma más específica para la obra que nos ocupa.

En el caso de los procedimientos seguros que se exponen para cada actividad, está bien que estén en el Plan. Otorgan mayor información y métodos seguros para evitar accidentes y lesiones en los trabajadores.

Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas y Procedimientos seguros que intervienen en la obra.

Este punto mantiene la estructura del anterior, pero ya no centrado en la actividad, si no en el oficio del trabajador y la función que desempeñe en la obra (Albañil, Encargado de obra, peón...).

De nuevo, más información de manera genérica, pero esta vez por oficios.

Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas, Procedimientos seguros de los medios auxiliares a utilizar en la obra.

Mismo caso que en los puntos anteriores, pero esta vez centrado en los riesgos de los medios auxiliares previstos en la obra (andamios, escalera de mano, carretilla, espuestas para pastas hidráulicas o herramientas manuales, etc.).

En este caso, al tratarse de la identificación de los riesgos y los procedimientos seguros de los medios auxiliares que se encuentran en la obra, en su gran mayoría, es una información muy útil de cómo utilizar dichos medios para no sufrir accidentes o minimizar los riesgos mientras se usan.

Este punto sería un buen complemento informativo y formativo si, en puntos anteriores, se hubieran definido con más detalle los medios auxiliares a utilizar en cada fase o tajo de la obra.

Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas y Procedimientos seguros de la maquinaria a intervenir en la obra.

Al igual que en el punto anterior, se establecen los riesgos y los procedimientos seguros en la maquinaria prevista en la obra.

Como en el caso anterior, dicha información sería un buen complemento informativo y formativo si se hubiera definido con más detalle la maquinaria prevista en cada una de las fases o tajos de la obra.

Especificaciones técnicas de los Equipos de protección a usar.

En este punto se establecen las especificaciones técnicas de los Equipos de Protección Individual a usar en la obra, así como la normativa que deben cumplir, la obligación de utilización, el ámbito de uso obligatorio y qué personal está obligado a utilizar dicho Equipo de Protección.

Nuevamente, información importante que los trabajadores deberían conocer para el correcto uso de los Equipos de Protección Individual.

Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas de incendios de la obra.

Se hace mención de que existe el riesgo de incendio en la obra y que, por ello, en el pliego de condiciones particulares, se dan las normas a cumplir para evitar incendios durante la realización de determinadas actividades o el uso de determinados productos inflamables.

Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones decididas de riesgos higiénicos de la obra.

Por último, en este punto, el contratista se compromete a realizar mediciones técnicas junto con el servicio de prevención con el objetivo de detectar, medir y evaluar riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos. En el pliego de condiciones particulares se recogen los procedimientos a seguir.

6.3. Pliego de condiciones particulares

Como en el caso de los documentos analizados anteriormente a este Plan, se trata de un pliego de condiciones generalizado adaptado a la obra que nos ocupa y, contiene todos los puntos necesarios para acabar de completar la información del plan, estableciendo las condiciones que deberán cumplir los diferentes elementos que se utilizarán en la obra, así como los procedimientos a seguir durante el transcurso de la misma.

6.4. Mediciones y presupuesto

La empresa contratista asume la parte correspondiente a las unidades de obra contratadas, e las mediciones y el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, documento analizado anteriormente.

6.5. Planos y detalles

La empresa contratista asume los planos y detalles del Estudio de Seguridad y Salud.

6.6. Anexo subcontratistas del Plan de Seguridad y Salud

Este anexo contiene dos documentos predefinidos :

- Acta de entrega del Plan de Seguridad y Salud a la empresa Subcontratista.
- Aceptación del Plan.

6.7. Anexo nombramiento y aceptación de recurso preventivo

Por último, se incluye el nombramiento del recurso preventivo por parte de la empresa contratista. Además, se indican las funciones del recurso preventivo y los trabajos, durante los cuales, su presencia deberá ser obligatoria.

6.8. Conclusiones del análisis del Plan de Seguridad y Salud

Se trata de un Plan de Seguridad y Salud al que le falta concreción y detalle en la definición del proceso constructivo. Si bien, contiene un análisis de los riesgos y unos procedimientos de seguridad bastante completos, pero son de carácter muy genérico, y tampoco se relacionan los riesgos analizados con las fases de obra.

Por último, el Plan asume el presupuesto y los planos del Estudio de Seguridad y Salud. Tal y como se ha comentado en el análisis del ESS, los planos necesitan más detalle, ser más específicos, completar las fases grafiadas con secciones y alzados... Por ello, el plan debería complementar esas deficiencias que presenta el ESS y no asumirlo tan a la ligera.

En definitiva, el Plan sigue la línea marcada por el ESS, en cuanto a definición genérica de la obra se refiere. Como se ha mencionado anteriormente, el ESS sirve como punto de partida para el Plan, pero éste último debe completar las deficiencias del primero. Para considerar este documento como un buen Plan de Seguridad y Salud se deberían realizar las siguientes modificaciones :

- Realizar una descripción detallada del proceso constructivo, identificando los medios auxiliares y las protecciones, tanto individuales como colectivas, para cada fase.
- Identificar los riesgos que se encuentran en cada fase y especificar los procedimientos a seguir para prevenirlos y/o protegerlos, con la propia información que se encuentra en el *Anejo I - Evaluación de los riesgos, planificación de la acción preventiva*, siendo ésta bastante completa pero no tratada exclusivamente para dicha obra.
- Incluir los planos con toda la información que se recoge en la memoria, con las diferentes fases, las protecciones colectivas, las medidas de prevención, etc.

El Plan de Seguridad y Salud completo, junto con el Acta de Aprobación del PSS se encuentran en el Anexo III de este Trabajo.

III. Seguimiento de obra

Una vez obtenida la licencia municipal de obras, haberse adjudicado la obra a una empresa constructora y haberse aprobado el Plan de Seguridad y Salud presentado por ésta, se inician las obras el 9 de marzo de 2018.

7. Metodología de seguimiento de obra

Para realizar el seguimiento de obra, se realizan desde el inicio de la misma, visitas semanales. En ocasiones, dichas visitas se realizan con la Dirección Facultativa con el Director de Obra y la Directora de Ejecución de Obra y, en ocasiones, o bien con el Director de Obra, o bien con la Directora de Ejecución de Obra.

Debido a que, ni el Director de Obra ni la Directora de Ejecución de Obra realizan actas de seguimiento, al menos para la obra en cuestión, para la elaboración de este Trabajo de Final de Grado se ha creado un modelo de Acta de seguimiento que contiene los siguientes puntos :

- Antecedentes previos a la visita : Se explica brevemente lo que se espera tratar y revisar durante la visita.
- Temas tratados en la visita : Se comentan las diferentes decisiones que vaya tomando la Dirección Facultativa y los temas tratados con el contratista.
- Anexo fotográfico de la visita : Se incluyen fotografías tomadas durante la visita.
- Observaciones y comentarios : Se realiza un análisis de la visita teniendo como referencia la documentación analizada en los puntos anteriores de este trabajo.

Cabe destacar que estas visitas se intentan realizar desde el punto de vista del Director de Ejecución de Obra y del Coordinador de Seguridad y Salud pese a que, algunas de ellas, se realicen únicamente con el Director de Obra.

Hasta la fecha de entrega de este Trabajo, se han realizado un total de 15 visitas, en las que se han realizado tareas de :

- Demolición.
- Estructura.
- Cubiertas.
- Acabados verticales exteriores.
- Movimiento de tierras.

A continuación, se incluyen las actas correspondientes a las visitas realizadas a la obra.

7.1. Visita 01 – 14/03/2018 – Implantación de obra y Demoliciones

ACTA N.º : 01

FECHA : 14 de marzo de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Con el Plan de Seguridad y Salud aprobado por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud i realizada la Apertura de centro de trabajo por parte del contratista, las obras empiezan por la fase de demoliciones.

Inicialmente, se demolerán los edificios anexos al edificio principal, cuyos usos son de garaje, establos i almacén, con medios mecánicos. También se demolerá, en el edificio principal, el porche de entrada, la escalera exterior que se encuentra en la fachada principal y el cuerpo posterior donde se encuentra el dormitorio en planta baja.

En la planta piso del mismo edificio, se demolerán la cubierta inclinada y el pavimento de la planta hasta llegar al forjado, tanto en el interior del edificio como en la terraza exterior.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita, se encuentra que ya se han demolido los edificios anexos, el cuerpo posterior en planta baja del edificio principal y parte de la cubierta inclinada. Se observa que se han retirado todas las tejas de la cubierta. La dirección facultativa junto con el jefe de obra trata los siguientes puntos :

- Se observa que las vigas de madera que forman la estructura de las cubiertas inclinadas se encuentran en buen estado de conservación, tanto en la parte vista como en la parte que se encontraba empotrada en el muro. Se acuerda que se mantendrán acopiadas en la obra a la espera de poder utilizarlas como medio auxiliar o medida de protección.
- Con el objetivo de evitar flechas excesivas en el forjado de techo de la planta mientras duren las tareas de demolición, refuerzo del propio forjado y reconstrucción de la nueva cubierta inclinada, se colocará una hilada de puntales en el centro del vano como medida de prevención.
- El jefe de obra propone a la Dirección Facultativa demoler el porche de entrada y la escalera exterior una vez ejecutada la estructura de la planta piso y la nueva cubierta inclinada. De este modo se dispone de una pequeña plataforma para acopio de materiales y un acceso seguro a la planta piso, ya que la nueva escalera en el interior del edificio se realizará más adelante. Ante esta proposición, la DF acepta.
- Se hace mención de la recogida de los escombros que aún quedan en algunas zonas alrededor del edificio, además de la limpieza general de la obra, con el objetivo de empezar a montar el andamio perimetral. Debido a un trato realizado directamente por el promotor, el suministro y montaje de los andamios los realizará una empresa especializada. Se realizará una reunión con la empresa antes del inicio del montaje del andamio perimetral.

Acabada la reunión, la Coordinadora de Seguridad y Salud hace entrega del Libro de Incidencias al jefe de obra, redactando previamente la primera hoja donde refleja que :

- El Jefe de Obra es el Recurso Preventivo, nombrado en el Plan de Seguridad y Salud.
- Los dos trabajadores que se encuentran en la obra y que serán los habituales en todas las fases, tienen la formación básica i reciben formación e información en materia de seguridad y salud antes del inicio de cada fase de obra. Dichos trabajadores, han pasado satisfactoriamente la revisión médica anual obligatoria.

Por último, se menciona que en el Plan de Seguridad y Salud se ha previsto la instalación de un WC portátil y que no se encuentra en la obra, al igual que la zona de comedor. Puesto que en la planta baja del edificio principal hay un baño que funciona perfectamente, se utilizará mientras no empiecen las obras de demolición en el interior del edificio. En cuanto a la zona de comedor, los trabajadores irán a comer al núcleo urbano de Porreres, que se encuentra a escasos minutos del emplazamiento de la obra.

Anexo fotográfico de la visita :



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste) con los escombros correspondientes al cuerpo posterior de la planta baja.



2 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Sureste y Noreste)



3 – Vigas retiradas de la estructura de la cubierta del edificio.



4 – Demolición de la cubierta del Edificio Principal. Cubierta de teja de hormigón vibrado sobre entrecigado de piezas de marés i capa de compresión de hormigón armado.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- No se ha realizado el cerramiento de obra previsto en el ESS, el mismo que asume posteriormente el Plan. Cabe destacar que la parcela se encuentra en una zona rústica con poca afluencia de personas, tan solo la de los vecinos próximos a la parcela. Los límites de la misma están bien definidos, mediante muros de piedra seca en sus perímetros, con el camino público y con las parcelas vecinas. Aun así, las herramientas y el material de valor se almacenarán en el interior del edificio, en la planta baja, el cual se puede cerrar con llave.
- Durante las tareas de demolición con medios mecánicos no se han limitado las zonas de circulación de maquinaria y de trabajadores. Si bien las zonas de circulación de maquinaria estaban marcadas en los planos del ESS, asumidos por el Plan, en ellos no se solventaban las interacciones entre circulación de maquinaria y de trabajadores. En este caso, se han realizado las tareas de demolición con medios mecánicos sin personal trabajando en otras fases de obra o tareas. De esta manera no había interferencias entre trabajadores y maquinaria.
- En la escalera exterior de acceso a la planta piso existe riesgo de caída en altura puesto que no dispone de barandilla. La protección para ese riesgo no estaba prevista ni en el ESS ni en el Plan, ya que en la descripción del proceso constructivo se exponía de forma genérica que las demoliciones se realizarían en su totalidad en una primera fase. Debido al cambio, propuesto por el contratista, de no demoler el porche de entrada ni dicha escalera, se debe colocar una protección frente al riesgo de caída de altura en esta misma. Como se puede observar en la foto, se han dispuesto dos vigas recuperadas de la demolición ancladas a dos montantes verticales de tipo sargenta. La Coordinadora de Seguridad y Salud no realizó ningún comentario sobre dicha protección.



Detalle de la barandilla situada en la escalera exterior existente de acceso a la planta piso

- Como se observa en la fotografía 4, la demolición de la cubierta se realiza sobre plataformas sobre borriquetas desde el nivel de planta piso. La altura de los muros, juntamente con su grosor, son suficientes para evitar el riesgo de caída en altura cuando los trabajadores se encuentran sobre la plataforma. Aun así, se observa en la fotografía 1, que se han retirado la totalidad de las tejas, habiéndose demolido totalmente menos de la mitad de la cubierta.

Este hecho induce a pensar que los trabajadores han ido retirando las tejas desde lo alto de la cubierta sin disponer de protección perimetral ni de haber usado equipos de protección individual frente al riesgo de caída en altura. Situación bastante grave atendiendo a que, en caso de accidente, las lesiones hubieran sido muy graves para el accidentado. Este hecho supone una falta muy grave del Recurso Preventivo, el cual, se encontraba en la obra cuando se realizó esa acción.

- Por último, se observa que existe una zona con riesgo de caída a distinto nivel en la terraza lateral de la planta piso. En algunos puntos de dicha terraza el desnivel con respecto al terreno es superior a los 2,00 metros, con lo cual sería necesario disponer una protección frente a dicho riesgo. Teniendo en cuenta que las siguientes tareas a realizar en esta zona son las de demolición de los antepechos, demolición del pavimento, refuerzo del forjado mediante una capa de compresión... la protección colectiva más práctica, que a la vez cumpliría las funciones de medio auxiliar, sería el montaje de un andamio.
- Se adjunta a continuación la Hoja N.º 1 del Libro de Incidencias, redactada el día de la visita.

Obra	Reforma y ampliación vivienda y piscina y demoliciones
Situación	Por 15 Por 136
Municipio	Pomares
Promotor	Sus Duinaud.

Reiteración anotación y/o paralización obra Nueva anotación Otros casos

Asistentes a la reunión	En calidad de
Jordi C. Brunet	R.P. y respons. propagada.
M. Ant. Siler	Coordinador

ACTA DE LA REUNIÓN / INCIDENCIAS:

Reunidos a las 13:25 se analizaron las incidencias de seguridad para esta obra, especialmente las que afectan a las primeras fases y las que debían respetarse a lo largo de todo el proceso.

El constructivo y todos los operarios están debidamente cualificados para los trabajos que deben ejecutarse en empresas de edad y están dotados de la propia responsabilidad.

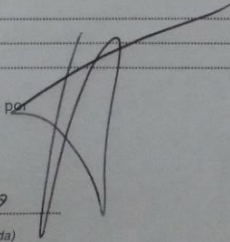
El caso previsto previamente al inicio de los trabajos relativos a la situación de los medios de seguridad personal y catácticos.

Todos los operarios disponen de EPIs y hacen correcto uso de ellos.

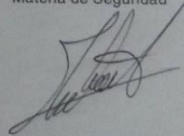
Al finalizar la tarea la obra se cerrará correctamente, se quitará el plano de obra como medida complementaria.

No observándose ninguna otra incidencia de peligro inmediatamente en la obra al dar por concluida la reunión.

Firmado por



Enterado, Coordinador en Materia de Seguridad



Fecha: 14-3-2019

(Señalar con una X el que corresponda)

COORD. DE SEGURIDAD

DIRECCIÓN FACULTATIVA

CONTRATISTA

SUBCONTRATISTA

TRABAJADOR AUTÓNOMO

DELEGADO PREVENCIÓN REPR. TRABAJADORES

REPRESENTANTE ADMINISTRACIÓN

COMITÉ SEGURIDAD

RESPONSABLE PREVENCIÓN CONSTRUCTORA

7.2. Visita 02 – 21/03/2018 – Demoliciones

ACTA N.º : 02

FECHA : 21 de marzo de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Una vez iniciadas las obras, y habiéndose realizado las demoliciones con medios mecánicos de los edificios anexos y del cuerpo posterior en planta baja del edificio principal, continúan las tareas de demolición de la cubierta y de la terraza lateral de planta piso, con medios manuales.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita, se han realizado las siguientes tareas :

- Demolición total de la cubierta inclinada del edificio principal.
- Apertura de paso en el muro de mampostería donde, posteriormente, se colocará la puerta a uno de los dormitorios de la planta piso.
- Demolición de los antepechos y pavimento de la terraza lateral de la planta piso.
- Demolición y repicado del revestimiento de la fachada hasta dejar vista la mampostería que conforma el muro de carga.

Se observa que la dirección de las viguetas del forjado unidireccional en la zona de terraza lateral de la planta piso, no tiene el mismo sentido que el grafiado en el plano de estructura del Proyecto Básico y de Ejecución.

En dicho plano se dibujaron las viguetas perpendiculares a la fachada principal, cuando en realidad van paralelas a la misma. A efectos prácticos, no supone un cambio importante, tan solo se deberá adaptar el hueco previsto para el paso de instalaciones. El refuerzo del forjado mediante conectores y capa de compresión continua según lo previsto en el Proyecto.

Además, se observa que las viguetas y las bovedillas de hormigón vibrado se encuentran simplemente apoyadas en los muros de mampostería. Con el objetivo de reforzar este forjado antes de apoyar los muros de carga de la ampliación de la planta piso, se realizarán zunchos de borde paralelos a las viguetas y una viga, del ancho del muro de mampostería y del mismo canto que el forjado existente más la capa de compresión prevista. Este hecho supondrá un coste añadido, pero es una medida necesaria desde el punto de vista estructural.

Por último, una vez retirado el revestimiento de la fachada noreste, se observa que el material de unión entre las piezas del muro de mampostería se encuentra disgregado. En cambio, el estado de las piezas de mampostería es bueno. Con lo cual, como medida de mantenimiento del muro de carga existente, y previamente a la apertura de los nuevos huecos previstos en el proyecto, se realizará un saneado mediante mortero de cemento Portland y arena, rico en cemento.

A efectos de Seguridad y Salud, no se realizan comentarios ni órdenes por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud.

Continuarán las tareas de demolición del pavimento de la planta piso, tanto del interior como de la terraza para iniciar con la colocación de los anclajes en el forjado y ejecutar la capa de compresión.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en el acta anterior, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra :



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste).



2 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Sureste y Noreste)



3 – Detalle del estado del muro de mampostería de la fachada Noreste, y del apoyo de las viguetas y de las bovedillas sobre dicho muro de carga.



4 – Planta piso una vez finalizada la demolición de la cubierta.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- Se observa que en la terraza de acceso a la planta piso, sobre el porche de entrada, se ha demolido parte del antepecho de fábrica. Esta abertura la utilizan para la descarga de los escombros producidos durante la demolición en la planta piso, directamente sobre la pala de la Mini. Para realizar correctamente la descarga de los escombros se debería instalar una tolva de descarga con un pequeño contenedor, o bien, montar un maquinillo y realizar la descarga mediante espuelas. De ese modo, se evitaría el riesgo de caída en altura a través del hueco y el riesgo de caída de materiales sobre el operario de maneja la máquina.

Este hecho no se refleja en el Libro de Incidencias ni se hace mención durante la visita de obra. Pese a ello, la protección frente al riesgo de caída en altura es insuficiente. Para que fuera completa se debería colocar, además del tablón en la parte superior sujeto con dos sargentas, un tablón intermedio y un rodapié para evitar el riesgo de caída de material.



Hueco realizado en el antepecho de fábrica en la terraza de acceso a la planta piso.

- Tal y como se hizo mención en el apartado de Comentarios y observaciones del acta n.º 1, existe riesgo de caída en altura en la zona de la terraza lateral de la planta piso, ya que, en

algunos puntos del perímetro de dicha terraza, la diferencia de cota con respecto al terreno es superior a los 2,00 metros. Como se sugirió, la medida de protección más práctica consistiría en el montaje del andamio perimetral.

Dicho riesgo de caída en altura puede verse en las fotografías 1, 2 y 3 del anexo fotográfico de la visita.

7.3. Visita 03 – 28/03/2018 – Demoliciones y Estructura en planta piso

ACTA N.º : 03

FECHA : 14 de marzo de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Una vez finalizada la demolición del pavimento de la planta piso y de la terraza lateral de la misma planta, se inician los trabajos del refuerzo del forjado de techo de planta baja, colocando conectores a ambos lados de las viguetas y malla electrosoldada previa al hormigonado de la capa de compresión.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita, se observa que se ha retirado todo el pavimento de la planta piso y se han colocado los conectores y la malla electrosoldada siguiendo con lo establecido en el proyecto. Se comprueban las distancias y las dimensiones de los conectores.

También, se han iniciado las demoliciones en el interior del edificio, en la zona de la cocina que, posteriormente, será la zona de baño y coladuría-tendedero. Se observa que el terreno es el previsto en el proyecto, tratándose de una roca blanda, y que los muros de carga de mampostería carecen de cimentación y arrancan directamente del terreno.

Para realizar los encofrados de los nuevos zunchos de borde y de la viga, se han utilizado tabloneros y vigas recuperadas de la estructura de la cubierta del edificio principal, además de tableros en la parte inferior tapando algunos huecos del forjado.

Previo al hormigonado se ha apuntalado el forjado en el centro del vano y en los extremos.

Revisando el armado dispuesto en el momento de la visita, se ordenan las siguientes modificaciones :

- En las esquinas del forjado, donde se encuentran los zunchos y la viga, las barras longitudinales no tienen patilla (se adjunta foto en el anexo fotográfico). Se ordena colocar una barra con patilla a 90º atada o soldada a las barras longitudinales.
- Se deberá colocar una barra longitudinal más, en la cara superior e inferior, entre los zunchos de borde y la primera vigueta. También, se colocará una barra más en la viga entre el armado ya dispuesto y las cabezas de las viguetas.
- En el apoyo de las viguetas con el muro de carga de mampostería, se observa que se ha colocado un mallazo en la cara inferior, entre las viguetas. Se deja, pese a que no tendrá utilidad ya que se encuentra en la zona de esfuerzos flectores negativos, y se recuerda que el mallazo a disponer en la capa de compresión deberá tener continuidad hasta el borde del forjado, solapándose con el armado de los zunchos y la viga.
- Por último, se recuerda que se deberá disponer armadura de negativos de, aproximadamente, 1/3 de la luz del forjado. En este caso, de 1,35 m sin tener en cuenta la patilla.

Por último, se revisan los anclajes de la armadura longitudinal de los zunchos en el muro de mampostería mediante taladros rellenos de resinas epoxi.

Se acuerda que se visitará de nuevo la obra para revisar, de nuevo, los armados antes del hormigonado de los zunchos y la capa de compresión de los forjados. Además, la Directora de Ejecución de Obra acabará de redactar el Programa de Control de Calidad para definir cuántas tomas se deberán realizar en esta fase y en las próximas.

A efectos de Seguridad y Salud, no se realizan comentarios ni órdenes por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste).



2 – Encofrado de los zunchos y viga del forjado de techo de la planta baja en la zona de la terraza lateral (Fachadas Sureste y Noreste).



3 – Demolición del pavimento interior de la planta baja del Edificio Principal, en la zona de la cocina existente.



4 – Planta piso colocados los conectores y la malla electrosoldada sobre el forjado.



5 – Encuentro del armado ente zuncho de borde y viga de apoyo sobre el muro de carga de mampostería.



6 – Zuncho de borde.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- En la zona de la terraza lateral de la planta piso, se ha realizado el encofrado de los zunchos y la viga mediante tablonces atornillados a una subestructura formada por vigas recuperadas de la demolición, puntales colocados en diagonal para evitar que se abra el encofrado y, barras de acero clavadas al terreno para arriostrar los puntales y las vigas de madera.



Detalle del encofrado de los zunchos de borde y la viga en la zona de la terraza lateral en planta piso.

Como puede verse en la fotografía anterior, las vigas están ligeramente enterradas y ancladas mediante barras de acero clavadas al terreno. De igual modo, los puntales se encuentran atornillados en la parte superior a las vigas y, mediante barras de acero clavadas al terreno, se limita su movimiento horizontal.

Dado que en el Estudio de Seguridad y Salud y en el Plan de Seguridad y Salud, no se prevé la realización de estos encofrados, el contratista ha montado el encofrado que se ve en las diferentes imágenes, sobre la marcha. En vista que se tenía que realizar una tarea que no estaba prevista, ni tan solo en el Proyecto, se debería haber realizado una reunión previa de coordinación para establecer qué proceso constructivo se llevaría a cabo y qué medidas se debían tomar.

Pese a ello, el encofrado no muestra símbolos de inestabilidad y, por ello, la Dirección Facultativa no ha hecho ningún comentario al respecto. Cabe destacar que, aprovechando la colocación de las vigas en posición vertical, se ha dispuesto de un tablón a una altura de 1,00 metro, respecto al nivel de trabajo, como medida de protección frente al riesgo de caída en altura perimetral. Aun así, para completar dicha protección, sería necesario colocar un tablón intermedio y añadir otro tablón más al encofrado de los zunchos para que, en el momento de estar hormigonado, no haya riesgo de caída de materiales.

Sin duda, se trata de una protección improvisada aprovechando los recursos que había en la obra. En vista de la situación y de los trabajos a realizar, la protección ideal frente al riesgo de caída en altura sería el montaje de un andamio perimetral que, igualmente, se deberá montar en fases posteriores. Con lo cual, el hecho de montar el andamio en estas fases previas de demoliciones y estructura ahorra tiempo y esfuerzo en inventar protecciones, que al fin y al cabo, son insuficientes.

- Siguiendo con el encofrado, se observa que las barras de acero clavadas al terreno no están señalizadas y la protección frente al riesgo de corte o de clavarse la barra se realiza mediante botellas de plástico o trozos de corcho. Si bien la protección es suficiente para evitar cortes, se deberían colocar setas de plástico en la punta de las barras, puesto que están diseñadas para tal fin.

Puesto que el proceso de hormigonado se realizará mediante cambi3n grúa y cubilote, que se situar3 pr3ximo al edificio, ser3a conveniente se3alzar con malla pl3stica los alrededores del encofrado dispuesto, as3 como, se3alzar las zonas de circulaci3n de maquinaria y personal durante las tareas de hormigonado.



Detalle de la se3alizaci3n de las barras clavadas al terreno.

- Por 3ltimo, se observa que los puntales colocados en la cara inferior del forjado de techo de la planta baja se apoyan directamente sobre el pavimento o el terreno excavado. Para evitar movimientos o deslizamientos de los puntales, 3stos deber3an descansar sobre durmientes de madera.



Detalle de los puntales colocados bajo el forjado de techo de la planta baja, en la zona de la cocina actual.

7.4. Visita 04 – 03/04/2018 – Estructura en planta piso

ACTA N.º : 04

FECHA : 3 de abril de 2018

Antecedentes previos a la visita :

En la visita anterior, se marcaron una serie de modificaciones en el armado de los zunchos, la viga y el refuerzo del forjado de techo de la planta baja, antes del hormigonado. El objetivo de la visita es revisar que se han realizado las modificaciones señaladas en la visita anterior.

Temas tratados en la visita :

Se revisan los armados de los zunchos de borde y de la viga, comprobando que se encuentran todos los elementos necesarios, según las indicaciones realizadas en la visita anterior.

En el momento de la visita, se observa que faltan por colocar los separadores en el mallazo. Se colocarán a lo largo del día. El proceso de hormigonado está previsto para el día 4 de abril (el día siguiente al de la visita). Para confirmar que se han colocado, el jefe de obra enviará una fotografía al Director de Obra.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Detalle del encuentro entre el armado del zuncho de borde y el armado de la viga, con los suplementos en L atados a las barras longitudinales con alambre.



2 – Detalle de los conectores y el mallazo en la zona de la terraza lateral de la planta piso. Faltan por colocar los separadores bajo el mallazo.



3 – Armado del zuncho de borde más las barras longitudinales extra entre los estribos y la primera vigueta.



4 – Detalle del empotramiento de las barras longitudinales en el muro de carga de mampostería, sellado con resinas epoxi.



5 – Armado de refuerzo en la zona de planta piso. Faltan por colocar los separadores bajo el mallazo.

7.5. Visita 05 – 06/04/2018 – Demoliciones y Estructura en planta piso

ACTA N.º : 05

FECHA : 6 de abril de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Una vez hormigonados los zunchos de borde, la viga y el refuerzo del forjado de techo de la planta baja, se inician los trabajos de estructura de la ampliación de la planta piso, levantando los muros de carga de fábrica de bloque de hormigón vibrado, de 20 cm de espesor.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita se observa que ya se ha retirado el encofrado de la zona de la terraza de la planta piso y se han empezado a ejecutar los muros de carga de la ampliación de la planta piso.

Además, se ha continuado la demolición del pavimento de la planta baja y el posterior vaciado hasta llegar a la cota marcada en proyecto.

Se observa que, el dintel de la balconera de acceso a la planta piso desde el porche, está compuesto por una plancha metálica, la cual muestra indicios de oxidación. Con el objetivo de evitar patologías futuras, se decide demoler el dintel en su totalidad y reconstruirlo juntamente con el nuevo zuncho de coronación de la cubierta.

A efectos de Seguridad y Salud, no se realizan comentarios ni órdenes por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste).



2 – Vista de la planta piso con la capa de refuerzo del forjado de techo de la planta baja.



3 – Detalle del dintel de la balconera de acceso a la planta piso, objeto de demolición y reconstrucción junto con el zuncho de coronación de la nueva cubierta.



4 – Continuación de la demolición del pavimento de la planta baja y vaciado hasta la cota prevista en proyecto.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- Las plataformas sobre borriquetas están compuestas por tablonces (vigas recuperadas de la demolición de la cubierta) y plataforma perforadas de acero galvanizado. Estas plataformas se apoyan sobre las borriquetas, sin ningún tipo de fijación o anclaje, con lo que el riesgo de caída desde lo alto de la borriqueta provocado por movimientos o inestabilidad de la plataforma, es constante.

Según lo que establece el *Artículo 198. Normas específicas para andamios de borriquetas* del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción, en su punto 5, los tablonces o plataformas deberán estar anclados o atados a las borriquetas.

- Una vez hormigonado el forjado de techo de la planta baja, se retiró el encofrado que, a su vez, hacía las funciones de protección frente al riesgo de caída en altura. En el momento de la visita, se han colocado hasta 8 hiladas del muro de carga de fábrica de bloques de hormigón vibrado. Como puede suponerse, las 5 primeras hiladas se han colocado desde el nivel de planta piso sin ningún tipo de protección frente a dicho riesgo.

Podría considerarse que, una vez colocadas las hiladas hasta llegar al metro de altura, el propio muro realizaría las funciones de protección frente al riesgo de caída en altura. En cambio, para continuar colocando hiladas se han dispuesto plataformas sobre borriquetas, con lo cual, el nivel de trabajo se encuentra por encima del muro, haciendo que el riesgo de caída sea aún mayor, puesto que la diferencia de cota ronda los 3,00 metros de altura.

Tal y como se mencionó en actas anteriores, la solución más práctica para evitar este riesgo, y en vista que será necesario su montaje para realizar los acabados exteriores y la cubierta, sería montar un andamio perimetral que vaya subiendo a la vez que los muros de fachada.



Detalle de la plataforma sobre borriquetas junto al hueco de fachada. Se observa que la protección frente al riesgo de caída en altura es de 60 cm, insuficiente e inexistente en la zona del hueco.



Detalle de la plataforma sobre borriquetas junto al hueco de fachada. Se observa que la protección frente al riesgo de caída en altura es de 60 cm, insuficiente e inexistente en la zona del hueco.

- La zona de acopio de áridos finos y preparación de morteros se ha situado enfrente de la entrada al edificio, junto al porche existente. Según lo grafiado en los planos del Estudio de Seguridad y Salud, asumidos por el Plan de Seguridad y Salud, la zona de preparación de morteros debería situarse al otro lado del camino del acceso.



Zona de acopio de áridos y preparación de morteros.

7.6. Visita 06 – 11/04/2018 – Estructura en planta piso

ACTA N.º : 06

FECHA : 11 de abril de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Realizado el refuerzo del forjado de techo de la planta baja e iniciando la estructura de ampliación de planta piso, se continúa con la estructura de la planta piso y la nueva cubierta de la misma planta.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita se observa que se han subido los muros de carga de la ampliación de la planta piso hasta una altura de 2,00 metros. Además, se han regularizado las cumbres de los muros de mampostería mediante una capa de hormigón y se han montado los encofrados del zuncho que servirá de apoyo para el posterior muro de carga.

El Director de Obra junto con el jefe de obra, acuerdan que el zuncho de la fachada posterior tendrá continuidad hasta el nuevo muro de la zona de ampliación, con el objetivo de atar la estructura existente con la nueva. De igual modo, y para facilitar la ejecución, se ha demolido parte del muro de carga existente que separa la zona existente de la nueva, hasta el nivel del zuncho de la fachada posterior.

Debido al cambio de altura del dintel de la ventana que se encuentra en la fachada Suroeste (La única ventana que se encuentra en esta fachada), se demolerá la totalidad del dintel existente y se realizará el nuevo a la vez que el zuncho de coronación.

Por último, se comprueba el refuerzo de la esquina entre las fachadas Noroeste y Noreste, así como el relleno de las juntas entre las piedras que conforman el muro de mampostería mediante hormigón elaborado en obra. Estas acciones se deben a que, como se mencionó en un acta anterior, el material de unión entre las piedras del muro de mampostería se disgregaba y podría suponer un riesgo estructural, teniendo en cuenta que en dichos muros se abrirán nuevos huecos en fases posteriores.

En cuanto a Seguridad y Salud se refiere, la Coordinadora de Seguridad y Salud hace mención de las plataformas sobre borriquetas que se encuentran junto a los huecos en la zona de la ampliación. Si bien los antepechos de los huecos son de 1,00 metro y proporcionan la protección frente al riesgo de caída en altura desde el nivel de la planta piso, esta protección desaparece en cuanto los trabajadores se suben a la plataforma.

Con carácter previo al montaje del encofrado del dintel y del zuncho de coronación de esta zona, se deberán colocar barandillas en los huecos. Dichas barandillas pueden ser a base de tabloncillos fijados mediante abrazaderas tipo sargenta. Para que la protección sea completa, se deberá colocar un tablón a la altura de un metro y un tablón intermedio.

Por último, se hace mención de que se demore la retirada de las rejillas existentes en los huecos de fachada hasta el montaje del andamio perimetral. De este modo, los trabajadores pueden trabajar desde plataformas sobre borriquetas o desde andamios tradicionales, sin riesgo de caída en altura a través de dichos huecos.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste).



2 – Vista de la planta piso con el encofrado del zuncho de apoyo del nuevo muro de carga.



3 – Vista de la planta piso con el encofrado del zuncho de apoyo del nuevo muro de carga.



4 – Detalle del refuerzo de la esquina entre las Fachadas Noroeste y Noreste, y relleno de las juntas entre las piedras del muro de carga de mampostería.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- En la terraza de acceso a la planta piso, sobre el porche de entrada, se ha demolido parte del antepecho de fábrica, como se hizo en el acta n.º 2, pero esta vez una apertura mayor. Esta abertura la utilizan para la descarga de materiales (bloques y hormigón) sobre dicha terraza utilizando la Mini. Como puede observarse en la fotografía, la única protección frente al riesgo de caída a distinto nivel es un tablón colocado en una hendidura realizada en la fábrica, además de un tablero colocado en vertical, simplemente apoyado sobre el antepecho.

Como se indicó en el acta n.º 2, para realizar correctamente la carga y descarga de materiales sobre la terraza, se debería montar un maquinillo o bien, en el momento de la descarga de materiales desde el camión de suministro, dejar los pallets en la planta piso con la propia grúa del camión. De este modo, se evitaría el riesgo de caída en altura a través del hueco mientras se descarga el material.

Como ocurrió entonces, este hecho no se refleja en el Libro de Incidencias ni se hace mención durante la visita de obra. En el caso de la otra abertura, la mencionada en el acta n.º 2, sigue en el mismo estado desde entonces.



Hueco realizado en el antepecho de fábrica en la terraza de acceso a la planta piso. Acopio de fábricas en las proximidades del hueco.

Ambos casos, se originan debido a que no se ha realizado una definición detallada del proceso constructivo a seguir, tanto en el Estudio como en el Plan de Seguridad y Salud. Por ello, se van improvisando acciones a medida que avanza la obra, siendo éste un claro ejemplo o la realización del encofrado de los zunchos y viga que se vio en actas anteriores.

- Por último, añadir que, en líneas generales, el orden y la limpieza en la obra son satisfactorios. Pese a no cumplirse lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud en cuanto a zonas de acopio de materiales se refiere, la obra se mantiene ordenada en todo momento.

7.7. Visita 07 – 18/04/2018 – Estructura en planta piso

ACTA N.º : 07

FECHA : 18 de abril de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Una vez realizado el zuncho de apoyo sobre el muro de mampostería existente se realizará el recrecido del muro de carga, mediante fábrica de bloque de hormigón vibrado tomada con mortero de cemento Portland y arena, hasta llegar al nivel del zuncho de coronación superior.

Temas tratados en la visita :

Durante la visita se observa que el zuncho de apoyo del nuevo muro de carga sobre el muro de mampostería existente ya está completo.

Se están subiendo los nuevos muros de carga, a base de fábrica de bloque de hormigón vibrado tomada con mortero de cemento Portland y arena, hasta la cota del zuncho de coronación sobre el que se apoyarán las vigas de madera de la cubierta.

Por último, se han formado los dinteles de la ventana de la fachada Suroeste y del paso abierto entre la zona existente y la zona de ampliación de la planta piso.

Por parte de la Dirección facultativa se comprueban los niveles hasta donde deberá llegar el muro de fábrica. A partir de esos niveles se deberá ejecutar el zuncho de coronación de la correspondiente cubierta. Además, se recuerda que la cubierta de la zona de la ampliación de la planta piso debe quedar a 20 cm por debajo de la cubierta de la zona existente, siguiendo con lo establecido en el proyecto.

El contratista informa que realizará el hormigón para los zunchos de coronación, en obra. La Dirección Facultativa no se opone pero hace hincapié en controlar las dosificaciones y la cantidad de cemento en cada amasada.

Por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud, se comenta el riesgo de caída en altura a través de las fachadas y del muro que separa la zona existente de la ampliación cuando se trabaja sobre los andamios tradicionales. Para evitar dicho riesgo, se proponen dos opciones :

- Colocar una barandilla en el andamio perimetral, utilizando los módulos de 1,00.
- En la parte baja del muro, trabajar desde plataformas sobre borriquetas a 1,00 metro de altura. De este modo, la parte más alta del muro quedará a una altura de 1,20 m desde las plataformas. En el resto de las fachadas, puesto que el muro es más alto, se pueden utilizar plataformas sobre andamios tradicionales, como los que se ven en las fotografías.

Se observa que, en una zona próxima al edificio, se encuentran acopiadas placas onduladas y depósitos de fibrocemento pertenecientes a los edificios anexos demolidos al inicio de las obras. El desmontaje de dichas placas las realizó el promotor, a título personal, semanas antes del inicio de las obras, pero no contrató a ninguna empresa especializada para su retirada. Debido a esto, se ordena a los trabajadores que no circulen por la zona de los acopios a la espera de contactar con una empresa especializada para su recogida.

No se realizan anotaciones en el Libro de Incidencias, para ninguno de los casos mencionados anteriormente.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste).



2 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Suroeste y Sureste).



3 – Zona de acopio de elementos con fibrocemento (placas onduladas y depósitos).



4 – Vista de la planta piso con la disposición de los andamios tradicionales.



5 – Vista de la planta piso con la disposición de los andamios tradicionales.



6 – Vista superior del recrecido del muro entre la zona existente y la zona de ampliación, además del dintel de la nueva abertura entre ambas zonas.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- Como se ha comentado anteriormente en los *Temas tratados durante la visita*, el uso de los andamios tradicionales en la parte más baja del muro supone un riesgo de caída en altura a través de la fachada. Para evitar dicho riesgo, se deberían disponer plataformas sobre borriquetas, bajando el nivel de trabajo de 2,00 a 1,00, o bien, colocar los módulos de 1,00 metro, con barandilla, en dicho lado.



Detalle de la diferencia de cota entre la plataforma situada sobre andamio tradicional.

- Se observa que se ha colocado un tablero a modo de pasarela entre dos plataformas sobre andamio tradicional. No está permitido colocar plataformas o tableros sobre otras plataformas para acceder de una a otra. O bien se coloca otro andamio tradicional entre los dos anteriores, al mismo nivel, o bien no se coloca ningún elemento entre ellos y no están conectados, de este modo, el trabajador deberá bajar de uno y acceder al otro.



Tablero de unión entre dos plataformas sobre andamio tradicional.

7.8. Visita 08 – 02/05/2018 – Estructura en planta piso

ACTA N.º : 08

FECHA : 2 de mayo de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Continuando con la estructura en la planta piso, se acabarán los muros de carga hasta alcanzar la cota necesaria y se realizarán los zunchos de coronación de la cubierta, tanto en la zona existente como en la zona de ampliación.

Temas tratados en la visita :

Durante la visita se observa que ya se han finalizado los muros de carga y ejecutado los zunchos de coronación de la cubierta. Se comprueban las alturas y se confirma que se han realizado de acuerdo al proyecto.

Además, se han realizado los dinteles de las balconeras en la zona existente siguiendo con lo establecido en visitas anteriores.

El contratista informa que la empresa de montaje de andamios procederá al montaje del mismo en los próximos días. Desde el andamio se realizarán las tareas de acabados verticales exteriores (enfoscados en la zona de ampliación y continuación del muro de mampostería de piedra en la zona existente), además de la colocación de las vigas y la ejecución de la cubierta.

Además, la demolición del dintel de la ventana situada en la fachada Suroeste se realizará desde el propio andamio perimetral.

Mientras se realice el montaje del andamio perimetral, continuarán con la demolición del pavimento interior de la planta baja y el vaciado correspondiente, para ejecutar las nuevas soleras.

A efectos de Seguridad y Salud, no se realizan comentarios ni órdenes por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste).



2 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Suroeste y Sureste).



3 – Detalle del dintel de la balconera de acceso a la planta piso desde la terraza.



4 – Vista de la estructura de la planta piso.



5 – Vista de la estructura de la planta piso.



6 – Detalle de la ventana situada en la Fachada Sureste, con el dintel existente y el definitivo.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- Se observa que la abertura en el antepecho de fábrica de la terraza de acceso a la planta piso continúa de la misma manera que en las visitas anteriores. Incluso, denota que se ha utilizado para la subida de material (bloques y hormigón) puesto que ya no está colocado el tablero en la parte inferior, si no que hay un tablón de madera a modo de rodapié.



Tablero de unión entre dos plataformas sobre andamio tradicional.

De nuevo, la protección frente al riesgo de caída en altura es insuficiente. Obviamente, no es el medio ideal para subir materiales a la planta piso, y por su estado, se puede deducir que se ha utilizado esa abertura con ese fin.

Destacar que, por parte de la Dirección Facultativa y, en concreto, por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud, no se han realizado comentarios ni anotaciones en el Libro de Incidencias. Hubiera sido conveniente realizar una anotación en el Libro estableciendo las medidas de protección para esa abertura y el procedimiento a seguir para subir el material a la planta piso.

Como se ha comentado en actas anteriores, este hecho denota que no se ha realizado una descripción detallada del proceso constructivo, tanto en el Estudio como en el Plan de Seguridad y Salud, y que no se realizan reuniones de coordinación previas al inicio de cada fase. Añadido a que se trata de una empresa constructora de tamaño pequeño y cuyos recursos son limitados, la improvisación en algunos puntos de la obra es palpable.

- Por último, como se ha comentado anteriormente, se continuará con las demoliciones y vaciado en la planta baja del edificio. Tal y como se apuntó en la primera visita a la obra, los trabajadores continuarían usando el baño existente hasta el momento de su demolición. Con carácter previo a dicha fase, se debería instalar un WC portátil, siguiendo con lo establecido en el ESS y en el Plan.

Este hecho está previsto que se realice en los días siguientes a la visita. Se deberá comprobar en la siguiente visita.

7.9. Visita 09 – 16/05/2018 – Montaje de Andamio y demoliciones en planta baja

ACTA N.º : 09

FECHA : 16 de mayo de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Finalizados los muros de carga y los zunchos de coronación en la planta piso, continúan con la demolición y vaciado en la planta baja del edificio. Además, se realizó una reunión previa entre el Director de Obra, el contratista y el encargado de la empresa montadora del andamio perimetral, con el objetivo de tomar medidas y alturas para proceder a su montaje.

Una vez montado el andamio se inician los trabajos en fachada, colocando el muro de mampostería de piedra.

Temas tratados en la visita :

Se revisa el andamio tubular de marco instalado, y se observan los siguientes puntos :

- El acceso a la terraza en planta piso se realiza mediante un módulo de andamio que contiene la plataforma con la escalera integrada. Se habilita este módulo de andamio puesto que, debido al montaje del andamio perimetral, no se puede acceder a la planta piso a través de la escalera exterior.
- El acceso a la primera plataforma del andamio, desde la planta baja, se realiza mediante una escalera realizada con un módulo de barandilla (ver detalle en el anexo fotográfico).
- El nivel de la plataforma más elevada del andamio se encuentra al mismo nivel que la cota más alta de la cubierta. Este hecho implica que en la parte más baja de la cubierta, dicha plataforma sea innecesaria.
- Para acceder al interior de la planta piso, el nivel de la segunda plataforma se encuentra a 1,00 metro, aproximadamente, respecto del pavimento de la terraza, con lo cual, para acceder al interior del edificio se debe pasar por debajo de la plataforma.
- Se revisan los anclajes y los apoyos del andamio y se confirma su estabilidad.

Finalizado el montaje del andamio y expedido el Acta de Inspección Inicial de Andamio por la empresa instaladora habilitado su uso, se realiza una impermeabilización a base de mortero con aditivo bituminoso en la cara exterior de los nuevos muros de carga donde, posteriormente, se colocará el aislamiento térmico y el muro de mampostería final.

Se ha iniciado la colocación de la piedra en la fachada posterior (Noroeste).

Por último, se han realizado las aberturas en la zona de la coladuría-tendedero (paso entre coladuría-tendedero y cocina, balconera y ventana en fachada Noreste).

En el interior del edificio, en planta baja, se han demolido los pavimentos y las soleras existentes, además del vaciado interior hasta la cota marcada en proyecto. Se comprueba el estado de la piedra que se encontraba por debajo del nivel de acabado de la planta baja y se decide realizar una capa de mortero a base de paletadas, tal y como se ha hecho en la zona del baño y coladuría-tendedero.

La Coordinadora de Seguridad y Salud revisa el andamio, da su visto bueno y lo anota en el Libro de Incidencias.

Se observa que se ha instalado una caseta realizada con tableros que hará la función de inodoro para los trabajadores. Se ha situado sobre la fosa séptica existente. Se da el visto bueno por parte de la Dirección Facultativa.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste) junto con el andamio perimetral.



2 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Suroeste y Sureste) junto con el andamio perimetral.



3 – Módulo de andamio para acceso a la planta piso.



4 – Detalle interferencia entre acceso al interior de la planta piso con andamio perimetral.



5 – Vista del interior del edificio en planta baja en la zona del dormitorio doble principal.



6 – interior del edificio en planta baja en la zona del baño y coladuría-tendedero.

BASTIDES MONTES
MONTAJE DE ANDAMIOS

PARTE DE MONTAJE

Cliente: Richard DRUMMOND Fecha: 14-05-18
 Obra: Poligono-15 Parcela 136 TORREDA Nº Parte: 1730

Fase de ejecución de TIPO DE MATERIAL MARCOS MULTIDIRECCIONAL OTROS

Tipo de Parte GLOBAL GLOBAL (inicio y fin) DIA (inicio) DIA (intermedio) DIA (fin)

TRABAJO	Kg	Piezas	Horas		Longitud	Altura	Ancho	Total
			Normal	Extra				
Montaje Andamio <input checked="" type="checkbox"/>					<u>47.50</u>	<u>3</u>	<u>0.70</u>	
Montaje Accesorios								
Montaje Plataformas								
Montaje Amplias-Plataforma <input checked="" type="checkbox"/>								
Montaje Redes								
Desmontaje Andamio								
Desmontaje Accesorios								
Desmontaje Plataformas								
Desmontaje Amplias-Plataforma								
Desmontaje Redes								

Incidencias Si No Total Horas

Observaciones:

CONFORMIDAD DEL MONTAJE Firma: *[Firma]* RESPONSABLE DE MONTADORES Firma: *[Firma]*
 DNI: Nombre: *[Nombre]* Nombre: *[Nombre]*

CONTROL DE PERSONAL (información de la empresa)

DATOS MONTADORES		CONTROL HORAS										TOTAL HORAS					
Código	Nombre	Montaje	Desmontaje	Montaje Accesorios	Desmontaje Accesorios	Montaje Plataformas	Desmontaje Plataformas	Colocar Redes	Quitar Redes	Colocar Accesorios	Quitar Accesorios	Montar Plataformas	Desmontar Plataformas	Normal	Extra	Incidencias	Revisión
	<u>GABRIEL P</u>	<u>S</u>												<u>5</u>			
	<u>MANUEL T</u>	<u>S</u>												<u>5</u>			
	<u>MICHAEL M</u>	<u>S</u>												<u>5</u>			

VEHICULO modelo matricula chofar kilometros salida kilometros llegada

MONTES BASTIDES, S.L. 857541658 Camino 140, s/n (Industria Vella) 07009 Palma de Mallorca.
 Telf. 971 436 160 Fax. 971 436 584 Email: montesbastides@gmail.com

7 – Parte de montaje del andamio realizado por la empresa instaladora.

BASTIDES MONTES
MONTAJE DE ANDAMIOS

ACTA DE INSPECCION INICIAL DE ANDAMIO

Cliente: Richard DRUMMOND Nº Presupuesto: 1251
 Obra: Poligono-15 Parcela 136 TORREDA Fecha y hora: 14-05-18

Tipo Andamio		Dimensiones		Capacidad (kg/m²) y Tipo		Elementos		Cálculo		Otras Bases	
Marcos	Plataformas	Alto	Longitud	Normal	Extra	Aluminio	Acero	Aluminio	Acero	Aluminio	Acero
		<u>6.50</u>	<u>7</u>	<u>26</u>						<u>48</u>	

Cálculo: 6.50 x 7 = 45.50
3 x 7 = 21

1. La colocación del sistema de andamio, se ha realizado según los criterios de las normas EN12810 y EN12811 siguiendo las instrucciones del fabricante. Otros:

2. La instalación levanta a cargo de Proveedor, y/o según Plan de Montaje del Técnico competente.

Observaciones para las revisiones periódicas:

Criterios de inspecciones y revisiones periódicas: ANDAMIO LISTO PARA SU USO

1. Responsables del trabajo firmarán en el lugar, el día y la hora indicada y pondrán la inspección, se observa en el momento del reconocimiento, que reúne las debidas condiciones de seguridad.

2. Si el cliente recibe de Montes Bastides, S.L. los andamios instalados en la obra, se informará en perfecto estado de uso y funcionamiento, adecuándose los mismos al trabajo a realizar en ella.

3. A efectos de lo dispuesto en el Real Decreto 2177/2004 de 13 de Noviembre, este documento garantiza la inspección inicial del andamio.

4. El CLIENTE, desde el momento de aceptar el Real Decreto 2177/2004, la responsabilidad de la seguridad del andamio durante su utilización.

MONTES BASTIDES, S.L. no es responsable de cualquier daño o perjuicio que resulte del uso ilícito, indebido o inhonesto de los andamios, así como de cualquier daño o perjuicio que derive, directo o indirectamente de las obligaciones otorgadas por el cliente, según consta, dicho cumplimiento fuera parcial. Se entenderá en todo caso un uso indebido y negligente el utilizar los andamios para carga o en condiciones distintas de las previstas para cada instalación de acuerdo con las especificaciones técnicas.

Firma de conformidad por parte de: *[Firma]* Nombre: [Nombre] Nº y/o Nº Colegiado: [Nº]
 Cliente: Técnico Competente Competencia Preventiva

MONTES BASTIDES, S.L. 857541658 Camino 140, s/n (Industria Vella) 07009 Palma de Mallorca. Telf. 971 436 160 Fax. 971 436 584 Email: montesbastides@gmail.com

8 – Acta de inspección inicial de andamio certificando su estado listo para uso realizado por la empresa instaladora.

Obra	Reforma y ampliación de vid. inf. y piscinas		
Situación	Parcela 15 Parcela 136		
Municipio	Pamplona		
Promotor	Srs Drummond		

Reiteración anotación y/o paralización obra Nueva anotación Otros casos

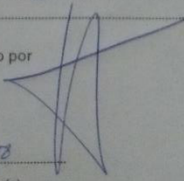
Asistentes a la reunión	En calidad de
Jordi Brunet	R.P. y encargado
M ^a Aukema Soter	Coordinador

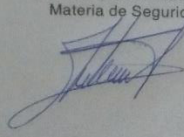
ACTA DE LA REUNIÓN / INCIDENCIAS:

Reunidos a las 13:45 se revisa la situación de la obra en referencia a las medidas de seguridad adoptadas y las precauciones estructurales y catástrofes ambientales.

Se han colocado los andamios perimetrales por personal especializado y se dispone de certificado autorizando su uso. Se revisa la situación del mismo y se da por aceptada. Se establece que no debe manipularse ni los anclajes ni la estructura salvo por la empresa montadora.

En operario dispone de los cpis y barras correctas uso de los mismos, así mismo existen los riesgos de esta fachada alta y las medidas de seguridad que deben adoptarse. No debe haber ninguna situación de peligro inminente en el momento de la reunión.

Firmado por 

Enterado, Coordinador en Materia de Seguridad 

Fecha: 16-5-2013
(Señalar con una X el que corresponda)

COORD. DE SEGURIDAD DIRECCIÓN FACULTATIVA CONTRATISTA SUBCONTRATISTA TRABAJADOR AUTÓNOMO
 DELEGADO PREVENCIÓN REPR. TRABAJADORES REPRESENTANTE ADMINISTRACIÓN COMITÉ SEGURIDAD RESPONSABLE PREVENCIÓN CONSTRUCTORA

9 – Hoja N.º 2 del Libro de Incidencias redactada por la Coordinadora de Seguridad y Salud.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- Tal y como se ha mencionado en los *Temas tratados durante la visita*, el montaje del andamio crea una serie de interferencias que no están bien resueltas, como son el acceso a la planta piso desde la terraza (fotografía 4) y la altura respecto al edificio del último nivel, puesto que tan solo es de utilidad en la fachada Noroeste (Fachada posterior).

Por ese motivo se hace hincapié en la falta de información de los planos del Estudio de Seguridad y Salud, asumidos por el Plan de Seguridad y Salud. De haberse detallado el proceso constructivo en la memoria y de haberse dibujado los alzados y las secciones correspondientes con el andamio, se hubieran identificado dichas interferencias y adoptado soluciones más prácticas.

- Por último, hacer mención a la caseta realizada con tableros que hará la función de inodoro para los trabajadores. No se adapta a lo establecido en el ESS ni en el Plan, puesto que en ambos casos se menciona la instalación de un inodoro portátil con lavabo incluido. En este caso, se trata de una caseta que alberga un inodoro conectado directamente a la fosa séptica existente. Es una instalación provisional de obra para los trabajadores que no se adapta los mínimos marcados en el ESS y en el Plan.



Caseta realizada con tableros que hará la función de inodoro de los trabajadores, con el inodoro en su interior conectado a la fosa séptica existente.

7.10. Visita 10 – 05/06/2018 – Acabados de fachada y estructura de cubierta

ACTA N.º : 10

FECHA : 5 de junio de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Con el andamio perimetral en servicio, continúan los trabajos en fachada, realizando los revocos en la zona de ampliación de planta piso y colocando el aislamiento térmico y el muro de mampostería en la zona existente.

Además, continúan los tajos en la planta baja del edificio, ejecutando las soleras, y se reciben las vigas de madera laminada que formarán la estructura de la cubierta del edificio.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita se observa que se están realizando los revocos en la fachada de la zona de la ampliación de la planta piso y que el muro de mampostería en la zona existente se encuentra, prácticamente, terminado, a falta de terminar el relleno de juntas y realizar los remates.

Se han realizado los enmarcados mediante piezas de marés en las ventanas de la fachada Noreste (fachada posterior) y en la balconera de la fachada Sureste (ampliación de la ventana existente en dicha fachada).

Una vez recibidas las vigas de madera laminada correspondientes a la estructura de la cubierta de la ampliación de la planta piso, se procede a su replanteo teniendo como referencia la dimensión de los paneles sándwich a colocar sobre éstas. Antes de su colocación final, se realiza el trasdosado en la fachada Noreste, puesto que la primera viga se colocará encarada a dicho trasdós.

Se añade que los remates del muro de mampostería se realizarán una vez colocadas las vigas que forman la estructura de la cubierta, el panel sándwich y las tejas cerámicas.

Por último, se comprueban los niveles de las soleras realizadas en planta baja y se confirma que se han realizado según lo establecido en proyecto.

A efectos de Seguridad y Salud, no se realizan comentarios ni órdenes por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste) junto con el andamio perimetral.



2 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Suroeste y Sureste) junto con el andamio perimetral.



3 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noreste y Sureste) junto con el andamio perimetral y la zona de acopio de materiales y preparación de morteros.



4 – Planta baja del edificio con las nuevas soleras.



5 – Planta baja del edificio con las nuevas soleras y detalle del armado de arranque de la nueva escalera.



6 – interior del edificio en planta baja en la zona del baño y coladuría-tendedero con la nueva solera realizada.



7 – Colocación del aislamiento térmico y realización del trasdosado en la fachada Noreste.



8 – Colocación provisional de las vigas de madera laminada en la zona de ampliación.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- Como se menciona en actas anteriores, no se sigue con lo establecido en el ESS y en el Plan, en cuanto a las zonas de acopios y circulaciones se refiere. No se trata de un problema, dado que la topografía de la parcela y las zonas alrededor del edificio ofrecen espacio suficiente como para que los acopios no resulten un riesgo o un estorbo en la organización de la obra.
- Las plataformas perforadas de acero galvanizado sobre borriquetas que se observan en la fotografía 7 se encuentran apoyadas sobre éstas, sin ningún tipo de fijación o anclaje, con lo que el riesgo de caída desde lo alto de la borriqueta provocado por movimientos o inestabilidad de la plataforma, es constante.

Según lo que establece el Artículo 198. Normas específicas para andamios de borriquetas del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción, en su punto 5, los tablonos o plataformas deberán estar anclados o atados a las borriquetas.

7.11. Visita 11 – 20/06/2018 – Cubierta

ACTA N.º : 11

FECHA : 20 de junio de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Una vez colocadas las vigas de madera laminada en la cubierta de la zona de la ampliación de planta piso, se colocarán los paneles sándwich sobre las mismas, para después extender las láminas impermeabilizantes y empezar a colocar las tejas cerámicas.

A su vez, se reciben las vigas de madera laminada correspondientes a la zona existente, procediendo a su replanteo y colocación. Conociendo la altura una vez colocadas las vigas, se realizan los acabados y remates del muro de mampostería en las fachadas de la zona existente.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita se observa que la cubierta de la zona de ampliación de planta piso está, prácticamente, finalizada, con la mayoría de las tejas cerámicas colocadas sobre la lámina impermeable. Se ha realizado el alero con piezas de marés y se han colocado los soportes para la canal de recogida de aguas pluviales. Además, en la zona existente, se han colocado y fijado las vigas de madera laminada y se están realizando los remates del muro de mampostería.

En la planta baja, se ha realizado la tabiquería que delimita las diferentes dependencias de dicha planta, mediante vanos de fábrica de ladrillo cerámico tipo H-6 tomada con mortero de cemento Portland y arena, además del trasdosado en la fachada Sureste (Fachada principal) en el baño de la planta baja.

Por último, se han regularizado los dinteles y las jambas de las nuevas aberturas realizadas en los muros de mampostería con mortero de cemento Portland y arena.

A efectos de Seguridad y Salud, no se realizan comentarios ni órdenes por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste) junto con el andamio perimetral.



2 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Suroeste y Sureste) junto con el andamio perimetral.



3 – Detalle del alero de la cubierta de la zona de ampliación de planta piso, con los soportes para la canal de recogida de agua pluvial.



4 – Cubierta de la zona de ampliación de planta piso, con la salida de humos.



5 – Planta piso del edificio, con las vigas de madera laminada colocadas y preparadas para recibir el panel sándwich.



6 – Interior del edificio en planta baja. Separación entre el dormitorio doble principal y la entrada a la vivienda.



7 – Coladuría-Tendedero, vista desde la nueva balconera en la fachada Noreste.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- Como ya se indicó en fases anteriores, en la planta piso del edificio se utilizan plataformas perforadas a modo de pasarela para pasar de un andamio a otro. Como se sugirió entonces, o bien se coloca otro andamio tradicional entre los dos anteriores, al mismo nivel, o bien no se coloca ningún elemento entre ellos y no están conectados, de este modo, el trabajador deberá bajar de uno y acceder al otro.



Vista de las plataformas perforadas de acero galvanizado que unen dos andamios tradicionales.

- En la planta piso, se ha realizado el paso de instalaciones a través del forjado de techo de la planta baja, y se encuentra descubierto. No se trata de un hueco de grandes dimensiones pero supone un riesgo para los trabajadores. Se debería cubrir con un tablero o señalizar dicho hueco.



Vista del hueco de paso de instalaciones en el suelo de la planta piso.

7.12. Visita 12 – 02/07/2018 – Cubierta

ACTA N.º : 12

FECHA : 2 de julio de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Colocadas las vigas de madera laminada en la cubierta de la zona existente, se continúan las tareas para colocar los paneles sándwich y la impermeabilización, así como colocar las tejas en el resto de cubierta.

A su vez, continúan las tareas de acabado y relleno de juntas del muro de mampostería en las fachadas de piedra vista.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita, se observa que se ha colocado el panel sándwich en toda la cubierta, además de la lámina impermeabilizante. Se han continuado colocando tejas cerámicas en la zona de ampliación de planta piso y se ha realizado la unión entre la cubierta de teja y la salida de humos de esta zona.

Por último, se ha colocado el alero de marés en la zona existente y está previsto que se coloquen las tejas y se realicen los remates de borde y de la cumbre de la cubierta, así como la chimenea que se encuentra en esta zona de la cubierta.

A efectos de seguridad y salud, la coordinadora recuerda al recurso preventivo la importancia de tener agua fresca en todo momento y de que los trabajadores se vayan hidratando, así como limitar los tajos en la cubierta durante las horas de máximo calor, alternando trabajos en interior y exterior. Hace constancia de dichas órdenes en la Hoja n.º 3 del Libro de Incidencias.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste) junto con el andamio perimetral.



2 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Suroeste y Sureste) junto con el andamio perimetral.



3 – Detalle del remate de la cubierta de teja con la salida de humos.



4 – Cubierta de la zona de ampliación con cobertura de teja cerámica y cubierta de la zona existente con la lámina impermeabilizante.



5 – Planta piso del edificio, en la zona existente con la cubierta finalizada.



6 – Detalle del alero de marés.



7 – Encuentro entre la cubierta de la zona de ampliación y la de la zona existente.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- En la visita anterior, se hizo mención al paso de instalaciones a través del forjado de techo de la planta baja, el cual se encontraba descubierto y suponía un riesgo para los trabajadores. En esta visita, se observa que el hueco se ha cubierto con unos tablones, evitando así un riesgo para los trabajadores.



Vista del hueco de paso de instalaciones en el suelo de la planta piso, cubierto con dos tablones de madera.

7.13. Visita 13 – 18/07/2018 – Cubierta

ACTA N.º : 13

FECHA : 18 de julio de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Colocado el panel sándwich y las láminas impermeabilizantes en la totalidad de la cubierta, se continúan los trabajos de colocación de las tejas y acabados de las chimeneas en la cubierta. Además, se realizarán las juntas entre las piedras que forman el muro de mampostería y los remates de la cubierta, con el objetivo de empezar a retirar el andamio y así iniciar la excavación de la parte posterior.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita, se observa que se ha colocado la cobertura de tejas cerámicas y se han finalizado las chimeneas.

También se han acabado las juntas del muro de mampostería de las fachadas y los remates de la cubierta con los paramentos verticales.

Por último, se ha realizado la demolición del forjado de techo de la planta baja para la formación del nuevo hueco de escalera interior y, se ha abierto la nueva balconera en la fachada principal, correspondiente al dormitorio doble principal situado en planta baja.

A efectos de Seguridad y Salud, no se realizan comentarios ni órdenes por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste) junto con el andamio perimetral.



2 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Suroeste y Sureste) junto con el andamio perimetral.



3 – Vista del Edificio Principal (Fachadas Noreste y Sureste) junto con el andamio perimetral.



4 – Cubierta del edificio.



5 – Detalle encuentro cobertura de teja con chimenea en zona de ampliación de planta piso.



6 – Detalle encuentro cobertura de teja con chimenea en zona existente de planta piso.



7 – Demolición del forjado de techo de la planta baja para nuevo hueco de escalera interior.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- Debido a la demolición del forjado de techo de la planta baja, existe un riesgo de caída en altura desde la planta piso a través de ese hueco y no existen protecciones frente a dicho riesgo. Para evitar la caída a través del hueco se debería prohibir el acceso a la planta piso mientras exista dicho riesgo, y realizar las tareas de saneado de los paramentos verticales desde el andamio tradicional que se ve en la imagen, así como la colocación del armado de la viga de borde que está prevista realizarse.

Otra opción sería colocar una señalización que limitara el acceso a las proximidades del hueco, mediante malla plástica o cintas bicolor (rojo y blanco). De ese modo, no sería necesario prohibir el acceso a la planta piso del edificio.



Vista del hueco de escalera realizado tras la demolición del forjado de techo de la planta baja.

- La balconera de la fachada Suroeste carece de protección frente al riesgo de caída en altura. Actualmente, dicho riesgo no es relevante puesto que aún se encuentra el andamio perimetral, pero ya que se retirará en los próximos días, sería conveniente comentarlo para colocar la protección antes de la retirada del andamio, ya que dicha protección no se menciona ni se grafía en el ESS y en el PSS.



Vista de la fachada Suroeste con la balconera y el andamio perimetral.

7.14. Visita 14 – 03/08/2018 – Movimiento de tierras

ACTA N.º : 14

FECHA : 3 de agosto de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Una vez finalizados los trabajos en la cubierta, habiendo realizado los acabados de fachada y colocando las canales de recogida de agua pluvial, se avisa a la empresa responsable del andamio que puede proceder a su desmontaje.

Con el andamio desmontado se puede realizar la demolición del porche de entrada y el inicio de la fase de movimiento de tierras.

Días antes a la visita, se realizó una reunión entre la Dirección Facultativa y el contratista, previa al inicio de la fase de movimiento de tierras. En ella se tomaron las siguientes decisiones :

- Debido a que en algunas zonas del edificio la cota interior de la vivienda se encuentra por debajo de la cota del terreno natural, se decide rebajar el nivel de excavación hasta quedar por debajo de la cota de acabado interior, con el objetivo de evitar humedades y que la vivienda quede enterrada.
- Debido a este añadido, y para evitar descalces de los muros de mampostería existentes, se decide realizar una zapata corrida de 50x30 cm (base x canto) que de la vuelta a toda la planta del edificio existente. De esta manera consigue crear un elemento que confine la base de los muros existentes y así evitar un posible fallo estructural o movimientos que provoquen riesgos graves en la vivienda.
- Por ese motivo, se deberá excavar una zanja perimetral al edificio para realizar dichas zapatas corridas perimetrales a los muros existentes. Se realizará una modificación del plano de estructura para grafiar y detallar dichas modificaciones.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita se observa que ya se ha retirado el andamio perimetral y que se ha demolido el porche de entrada y la escalera exterior, situados en la fachada principal. También se han demolido parte de las terrazas existentes frente a la fachada principal.

Además, se han finalizado las tareas de movimiento de tierras habiendo realizado :

- Rebaje y nivelación de la zona posterior del edificio, donde está previsto realizar la ampliación en planta baja.
- Excavación de las zanjas donde irán las zapatas corridas bajo los muros de carga de la ampliación de planta baja, las zapatas aisladas bajo las pilastras de las pérgolas y, las zanjas donde irán las riostras que unirán los dos primeros elementos.
- Excavación de las zanjas perimetrales alrededor de los muros de mampostería existentes siguiendo con lo establecido en la reunión previa.

En el interior del edificio se ha iniciado el marcado y replanteo de la escalera e iniciado los encofrados correspondientes.

A efectos de Seguridad y Salud, no se realizan comentarios ni órdenes por parte de la Coordinadora de Seguridad y Salud.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Noroeste y Noreste) y el vaciado realizado en la zona posterior.



2 – Vista general del Edificio Principal (Fachadas Suroeste y Sureste).



7

3 – Vista del Edificio Principal (Fachadas Noreste y Sureste).



4 – Detalle de la zona de excavación en la zona de ampliación de planta baja.



5 – Detalle de la zanja perimetral en la fachada Sureste (fachada principal).



6 – Detalle de la zanja perimetral en la fachada Noreste.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- Como ha ocurrido en anteriores fases en las que ha intervenido maquinaria pesada (en este caso, maquinaria para el movimiento de tierras y las demoliciones), no se han señalado las zonas de circulación y de trabajo de las mismas, diferenciándolas con las zonas de circulación de los trabajadores.

Como se indicó en el Acta de la Visita n.º 1, las zonas de circulación y de trabajo de la maquinaria pesada estaban marcadas en los planos del ESS, asumidos por el Plan. Pese a ello, las tareas de demolición y de movimiento de tierras se han realizado sin personal trabajando en otras fases de obra o tareas, con lo cual, el hecho de señalar o limitar las zonas de trabajo, hubiera supuesto una molestia para la maquinaria, más que un medio de protección. De esta manera no había interferencias entre trabajadores y maquinaria.

Pese a ello, una vez finalizadas las tareas de movimiento de tierras con medios mecánicos y retirada la maquinaria, se deberían señalar las zonas excavadas para evitar riesgos de caída en el mismo nivel o, en el caso de circular con pequeña maquinaria (Mini), evitar riesgos de atropello y/o vuelco.

- Tal y como se anotó en el acta de la visita anterior, en el apartado de Observaciones y comentarios, existiría riesgo de caída en altura a través de la balconera de la fachada Suroeste una vez se retirara el andamio perimetral. Efectivamente, una vez retirado el andamio, se encuentra dicho riesgo en la planta piso en dos puntos :
 - La balconera de la fachada Suroeste, como se ha mencionado anteriormente.
 - En el nuevo hueco de escalera una vez realizada la demolición del forjado de techo de la planta baja.

El segundo caso, ya se mencionó en la anterior acta y se propusieron dos posibles protecciones para dicho riesgo, o bien limitar el acceso a la planta piso mientras exista riesgo de caída en altura, o bien, señalar mediante malla plástica una zona próxima al hueco a través de la cual no se pueda acceder.

Para el primer caso, se observa que se han colocado dos puntales verticales en la balconera a modo de barrotes. Esta opción no se puede considerar como protección frente al riesgo de caída en altura. Se debería colocar una barandilla con una barra horizontal situada a 1,00 metro, una barra intermedia y un rodapié de 15 cm de altura.



Vista de la fachada Suroeste con la balconera y los puntales situados en su interior.

7.15. Visita 15 – 09/08/2018 – Estructura

ACTA N.º : 15

FECHA : 9 de agosto de 2018

Antecedentes previos a la visita :

Acabados los trabajos de la fase de movimiento de tierras con medios mecánicos, y antes de iniciar la fase de cimentación, continúan la tareas en el interior de estructura en el interior del edificio para ejecutar las losas de escalera y la viga de borde en el forjado de techo de la planta baja.

Temas tratados en la visita :

En el momento de la visita se observa que la primera losa de escalera ya se encuentra hormigonada (nivel de planta baja hasta nivel del primer rellano). En el caso de la segunda (de nivel de rellano hasta nivel de planta piso) está colocado el encofrado y el armado correspondiente.

Además, se ha colocado el armado de la viga de borde que se realizará en el forjado de techo de planta baja. Se comprueban los armados correspondientes, así como el empotramiento de éstos en los muros de carga de mampostería.

Falta por colocar el armado de la losa maciza que irá desde el paso hacia el dormitorio hasta la viga de borde. Una vez colocado todo el armado se enviarán fotos del mismo, al Director de Obra y a la Directora de Ejecución de Obra, como última revisión antes de proceder al hormigonado.

El contratista comunica al Director de Obra que una vez finalizada la losa de escalera, la losa maciza y la viga de borde, previsto para los próximos días, se parará la obra por vacaciones de la empresa.

Anexo fotográfico de la visita :

Como en las actas anteriores, se adjuntan las fotografías más significativas de la visita a la obra:



1 – Detalle del encofrado y del armado de la losa de escalera.



2 – Detalle del encofrado y armado del rellano de la losa de escalera.



3 – Detalle del armado de la viga de borde en el forjado de techo de la planta baja.



4 – Detalle del empotramiento del armado de la viga en el muro de carga de mampostería.

Observaciones y comentarios :

Siguiendo con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y en el Estudio de Seguridad y Salud, puesto que el Plan hace referencia en algunos de sus apartados al Estudio, se observan los siguientes puntos :

- Se mantienen los riesgos de caída en altura desde la planta piso a través del hueco de escalera y de las balconeras de la fachada Sureste y Suroeste. Se trata de un riesgo que perdura desde hace varias semanas y no se toman las medidas necesarias para evitar dichos riesgos o, en su defecto, para proteger a los trabajadores de dichos riesgos.

En el caso de la balconera de la fachada Suroeste, se han dispuesto dos puntales a modo de protección frente al riesgo de caída. Como se comentó en el acta anterior, esta opción no se puede considerar como protección frente al riesgo de caída en altura. Se debería colocar una barandilla con una barra horizontal situada a 1,00 metro, una barra intermedia y un rodapié de 15 cm de altura.



Vista del hueco de escalera sin ninguna protección.



Vista de la balconera de la fachada Sureste (fachada principal).



Vista de la balconera de la fachada Suroeste.

- En el caso de la paralización de las obras por vacaciones de la empresa contratista, se debería realizar un acta en el Libro de Incidencias comunicando dicha paralización y estableciendo las medidas que se deberán tomar mientras la obra esté parada, así como indicar que, se comunicará con antelación suficiente cuándo se tiene previsto reanudar la actividad.

7.16. Conclusiones del seguimiento de la obra

Hasta la fecha, se ha realizado un seguimiento ininterrumpido de la obra, viendo y analizando las diferentes fases por las que ha ido pasando. En líneas generales, no se trata de una obra muy compleja dado que se mantiene un porcentaje muy elevado de la estructura existente y, a excepción de la nueva cubierta y de la ampliación de la planta piso, la obra se basa en la construcción de un cuerpo anexo al existente (ampliación en planta baja), y a una redistribución interior de la vivienda.

La obra ha seguido lo establecido en el proyecto sin realizarse modificaciones importantes y, las que se han realizado, han sido de carácter estructural debido a que, durante la redacción del proyecto no se conocía el estado exacto en el que se encontraban algunos elementos existentes, como es el caso del muro de mampostería de la fachada Noreste (zona coladuría-tendedero y baño en planta baja) o el sentido del forjado unidireccional de dicha zona.

En cuanto a Seguridad y Salud se refiere, se han ido comentando los diferentes riesgos que se iban encontrando a medida que avanzaba la obra y si se tomaban medidas para prevenir o evitar dichos riesgos. En el caso de haberse tomado medidas, se ha evaluado si éstas eran las idóneas para proteger o prevenir dichos riesgos. Sin duda, la aparición de estos riesgos se debe a una falta de previsión y de definición del proceso constructivo en la memoria y los planos del Estudio de Seguridad y Salud y en el posterior Plan de Seguridad y Salud. De haberse definido claramente el proceso a seguir, se hubieran detectado los riesgos y se hubieran tomado las medidas correspondientes para prevenirlos y/o para proteger a los trabajadores.

Como se puede ver en las correspondientes actas, la mayoría de los riesgos son de caída en altura desde la planta piso del edificio. Si bien es cierto que se han tomado precauciones o improvisado protecciones para dichos riesgos, éstas no han sido las idóneas. Esto se debe, básicamente, a dos factores :

- La falta de recursos y medios en materia de seguridad y salud de la empresa contratista.
- La falta de reuniones de coordinación de seguridad y salud previas al inicio de las fases correspondientes.

Pese a ello, a medida que iban apareciendo los riesgos, se deberían haber establecido unas directrices para evitar dichos riesgos y establecer un proceso de trabajo diferente al que se estaba realizando para que no se repitan esas faltas, y dejar constancia de ello en el Libro de Incidencias o en otro tipo de documentación de seguimiento.

En definitiva, se trata de una obra que no supone una complejidad extrema, en cuanto a proceso constructivo se refiere, pero que, en cuestión de Seguridad y Salud, presenta algunas deficiencias que se podrían prevenir y controlar fácilmente.

7.17. Análisis económico durante el transcurso de la obra

En líneas generales, la obra ha seguido, prácticamente al 100%, lo establecido y esperado en el Proyecto Básico y de Ejecución. Es evidente que durante el transcurso de las obras, se vayan tomando decisiones a medida que se va avanzando en la misma, con el factor añadido de tratarse de una reforma de un edificio existente, que siempre da lugar a imprevistos.

Si bien en este caso, dada la buena definición del Proyecto Básico y de Ejecución, en cuanto a las tareas a realizar descritas en la memoria constructiva, así como una buena medición donde se han contabilizado dichas tareas, no ha dado lugar a demasiados imprevistos. Pese a ese buen punto de partida que es la medición del Proyecto, durante el transcurso de la obra analizada en este Trabajo, se han tomado decisiones que han variado en mayor o menor medida el presupuesto de la obra. Los casos más relevantes se han comentado en las actas anteriores, siendo éstos :

- Los zunchos de borde de forjado y la nueva viga sobre el muro de carga de mampostería existente, en el forjado de techo de la planta baja, en la zona de ampliación de la planta piso.
- En el caso de los aleros de la cubierta, tanto en la zona de ampliación de planta piso como en la zona existente, en proyecto estaba previsto colocar dos hiladas de marés, además de

una hilada en el lateral y otra en la parte más alta de la cubierta. Los promotores decidieron colocar una única hilera en el alero de las cubiertas y no colocar las hiladas laterales y en la parte alta, por motivos estéticos.

- Las jambas, los dinteles y los umbrales, o vierteaguas, de las ventanas de la fachada Noroeste y de la balconera de la fachada Suroeste, estaban previstas de la misma piedra que conforma el muro de mampostería. Tras consultarlo con los promotores, y por sugerencia del contratista, se decidió realizar los enmarcados con piezas de marés.
- Las zanjas perimetrales al edificio existente, con el objetivo de ejecutar las zapatas corridas junto a la base de los muros de mampostería.
- Pese a que no se ha llegado a ver la fase de cimentaciones en este Trabajo, se deberá añadir, en la certificación que corresponda, el coste de las zapatas perimetrales en la base de los muros de mampostería.

A excepción de la modificación del alero de la cubierta, las modificaciones señaladas suponen un incremento del presupuesto de la obra. Evidentemente, dichas modificaciones han sido aprobadas por la Dirección Facultativa y por los promotores.

Las certificaciones realizadas por el Director de Obra se encuentran en el Anexo IV de este Trabajo.

7.18. Control de Calidad durante el transcurso de la obra

Por último, se analizan los resultados obtenidos de los ensayos del hormigón utilizado en el forjado de techo de planta baja (refuerzo del forjado existente mediante capa de compresión, zunchos de borde de forjado y viga) y en los zunchos de coronación de la cubierta, en planta piso.

Para dichos ensayos, se tomaron 5 probetas para el hormigón del forjado de techo de la planta baja y, 5 probetas para el hormigón de los zunchos de coronación. Dado el escaso volumen de hormigón en ambos casos, se realizó una toma para cada elemento estructural.

Tal y como se indica en el Proyecto Básico y de Ejecución, en ambos casos, el hormigón debe cumplir las siguientes características :

CARACTERÍSTICAS HORMIGÓN ESTRUCTURAL			
NORMATIVA		EHE 08	
VIDA ÚTIL		50 anys	
LOCALIZACIÓN EN OBRA		CIMENTACIÓN VIVIENDA	GENERAL VIVIENDA
HORMIGÓN			
DETERMINACIONES PREVIAS	CLASE DE EXPOSICIÓN	IIa	
	NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN	NORMAL	
	TIPO DE HORMIGÓN	HA-25/P/20/IIa	HA-25/P/12/IIa
	RECUBRIMIENTO NOMINAL	25 + 10 = 35 mm*	25 + 10 = 35 mm
COMPONENTES	CEMENTO	CEM II/A-V 42.5R	
	ÁRIDO	MACHACADO CALCÁREO	
	TAMAÑO MÁX./MÍN. DEL ÁRIDO	20/4 mm	12/4 mm
	AGUA	EHE-08 Art 27	
DOSIFICACIÓN	CONTENIDO MÍN. DE CEMENTO	275 kg/m ³	
	MÁX. RELACIÓN AGUA/CEMENTO	0,60	
	ADITIVOS	CONSULTAR DF	
DOCILIDAD	CONSISTENCIA	PLÁSTICA	
	ASENTAMIENTO CONO DE ABRAMS	3-5(±1)=2-6cm	
	COMPACTACIÓN	VIBRADO MECÁNICO	
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	A LOS 7 DÍAS	20,00 N/mm ²	
	A LOS 28 DÍAS	25,00 N/mm ²	
	NIVEL CONTROL HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	
	COEF. SEGURIDAD HORMIGÓN	1.50	

Cuadro extraído del "Plano 11 : Edificio Principal : Estado Reformado : Cimentación y Estructura" del Proyecto Básico y de Ejecución.

Hormigón tipo : HA-25/P/12/IIa

Cemento : CEM II/A-V 42.5R

Resistencia característica a los 7 días : 20,00 N/mm²

Resistencia características a los 28 días : 25,00 N/mm²

Nivel de control del hormigón : Estadístico

En este caso, y dado el poco volumen de hormigón, el nivel de control será mediante la Modalidad 2 : Control al 100 por 100, indicado en el artículo 86.5.3. de la EHE-08, puesto que sólo se realiza una toma para cada lote.

A continuación, se realiza un análisis de las actas de los ensayos correspondientes a los 7 y 28 días expedidas por la entidad de Control.

En primer lugar, se analizarán los resultados del Lote 1, correspondiente al hormigón del forjado de techo de planta baja, a los 7 días :

- Se observa que la consistencia del hormigón obtenida mediante el ensayo de Cono de Abrams es de 6 cm. Entra dentro de los valores establecidos para una consistencia Plástica (3-5 (±1)). Aunque en la designación del hormigón indique que su consistencia es Blanda, se observa que contiene un aditivo plastificante (Chrysoplast 600).
- El tiempo que el camión cuba ha tardado desde la salida de la planta hasta la llegada a la obra ha sido de 31 minutos. Según el artículo 71.4.1. Transporte del hormigón de la EHE, el tiempo transcurrido entre la adición del agua del amasado y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. Con lo cual, quedaba una hora, aproximadamente, para verter el hormigón.
- La resistencia media de rotura de 2 probetas a los 7 días ha sido de 23 N/mm², cuando en proyecto se había previsto una resistencia a los 7 días de unos 20 N/mm². Esto hace pensar que, a los 28 días, la resistencia será igual o superior a 25 N/mm².

DESCRIPCIÓ DE LA PETICIÓ

Nº de probetes: 5	Peticionari: CONSTRUCCIONES VAQUER RIERA SL
Material: Formigó	Direcció: CARRERILLO, 35, SANT LLORENÇ
Obra: PORRERES - POLG. 15 PARC. 136	

FORMIGÓ

Designació: HA-25/B/14/IIa	Aditiu: Chrysoplast 600	Fabricant: HORM. MANACOR MANACOR
Hora sortida: 07:59		Classe transp: Camió cuba
Hora arribada: 08:30	Adicions:	Albarà: 61950
T. ciment: II AV 42.5 R - MR		Matrícula: IB 0781 CP
Situació obra: ZUNXO SOTIL PLANTA BAIXA		

ELABORACIÓ MOSTRA

Data: 04/04/2018 Hora: 08:45	Temperatura (°C): 11.7 °C
Albarà: 117520	Humitat (% HR):
Operari: Mestre Cerda, Sebastia	Recollida (D/H): 05/04/2018 - 09:50

RESULTATS DE L'ASSAIG

CONSISTENCIA

CONS
Con previ: ----
Con 1: 6.0
Con 2: 6.0
Con mitjà: 6

RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ

Probeta número	Edat formigó (dies)	Data de l'assaig	Càrrega de rotura (kN)	Resistència (N/mm ²)	Resistència mitja (N/mm ²)	Recorregut
1	7	11/04/2018	399.43	22.5	23.0	3%
2	7	11/04/2018	412.96	23.5		

Cuadros extraídos del Acta N.º 2018/3850 de la Entidad de Control Blau - Q

A continuación, se comprueba que la resistencia de dicho lote a los 28 días es igual o superior a la indicada en proyecto :

- Como era de esperar, la resistencia media de rotura de las 3 probetas restantes a los 28 días, es de $29 \text{ N/mm}^2 \geq 25 \text{ N/mm}^2$, con lo cual se acepta el lote.

RESULTATS DE L'ASSAIG

CONSISTENCIA

RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ

CONS	Proveta número	Edat formigó (dies)	Data de l'assaig	Càrrega de rotura (kN)	Resistència (N/mm ²)	Resistència mitja (N/mm ²)	Recorregut
Con previ: ----	1	7	11/04/2018	399.43	22.5	23.0	3%
Con 1: 6.0	2	7	11/04/2018	412.96	23.5		
Con 2: 6.0	3	28	02/05/2018	491.31	28.0	29.0	7%
Con mitjà: 6	4	28	02/05/2018	526.32	30.0		
	5	28	02/05/2018	509.95	29.0		

Cuadro extraído del Acta N.º 2018/4575 de la Entidad de Control Blau - Q

Por último, se analizarán los resultados del Lote 2, correspondiente al hormigón de los zunchos de coronación de la cubierta, a los 7 días :

- Lo primero que se observa del acta es un error en la situación en obra del hormigón, ya que se trata de los zunchos de coronación de la cubierta, e indica que se encuentra en Planta Baja. En este caso, se trata de un error sin importancia puesto que, únicamente, se han realizado dos lotes. En una obra con una cantidad de lotes y tomas más numerosa, este error puede dar lugar a errores de aceptación o rechazo del hormigón.
- Se observa que la consistencia del hormigón obtenida mediante el ensayo de Cono de Abrams es de 10 cm. Entra dentro de los valores establecidos para una consistencia Blanda (6-9 (± 1)). Pese a que en proyecto indica que la consistencia debe ser Plástica, se solicitó a la planta hormigón con consistencia blanda para facilitar las tareas de hormigonado. Aun así, se observa que contiene un aditivo plastificante (Chrysoplast 600).
- El tiempo que el camión cuba ha tardado desde la salida de la planta hasta la llegada a la obra ha sido de 39 minutos. Según el artículo 71.4.1. Transporte del hormigón de la EHE, el tiempo transcurrido entre la adición del agua del amasado y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. Con lo cual, quedaban unos 50 minutos, aproximadamente, para verter el hormigón en los zunchos.
- La resistencia media de rotura de 2 probetas a los 7 días ha sido de 19 N/mm^2 , cuando en proyecto se había previsto una resistencia a los 7 días de unos 20 N/mm^2 . Esto hace pensar que, a los 28 días, la resistencia será igual o superior a 25 N/mm^2 .

DESCRIPCIÓ DE LA PETICIÓ

Nº de provetes: 5	Peticionari: CONSTRUCCIONES VAQUER RIERA SL
Material: Formigó	Direcció: CARRERILLO, 35, SANT LLORENÇ
Obra: PORRERES - POLG. 15 PARC. 136	

FORMIGÓ

Designació: HA-25/B/14/IIa	Aditiu: Chrysoplast 600	Fabricant: HORM. MANACOR MANACOR
Hora sortida: 07:51		Classe transp: camió cuba
Hora arribada: 08:30	Adicions:	Albarà: 62165
T. ciment: II AV 42.5 R - MR		Matrícula: IB 0841 CT
Situació obra: ZUNXO CORONACIO SOTIL PLANTA BAIXA		

ELABORACIÓ MOSTRA

Data: 30/04/2018 Hora: 08:40	Temperatura (°C): 15.7 °C
Albarà: 118627	Humitat (% HR):
Operari: Eguidos Expósito, Juan Manuel	Recollida (D/H): 02/05/2018 - 12:35

RESULTATS DE L'ASSAIG

CONSISTÈNCIA

CONS	
Con previ: ----	
Con 1: 10.0	
Con 2: 10.0	
Con mitjà: 10	

RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ

Probeta número	Edat formigó (dies)	Data de l'assaig	Càrrega de rotura (kN)	Resistència (N/mm ²)	Resistència mitja (N/mm ²)	Recorregut
1	7	07/05/2018	342.94	19.5	19.0	2%
2	7	07/05/2018	337.15	19.0		

Cuadros extraídos del Acta N.º 2018/3850 de la Entidad de Control Blau - Q

A continuació, se comprueba que la resistència de dicho lote a los 28 días es igual o superior a la indicada en proyecto :

- Se observa que la resistència media de rotura de las 3 probetas restantes a los 28 días, es de $25 \text{ N/mm}^2 \geq 25 \text{ N/mm}^2$, con lo cual se acepta el lote.

RESULTATS DE L'ASSAIG

CONSISTÈNCIA

CONS	
Con previ: ----	
Con 1: 10.0	
Con 2: 10.0	
Con mitjà: 10	

RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ

Probeta número	Edat formigó (dies)	Data de l'assaig	Càrrega de rotura (kN)	Resistència (N/mm ²)	Resistència mitja (N/mm ²)	Recorregut
1	7	07/05/2018	342.94	19.5	19.0	2%
2	7	07/05/2018	337.15	19.0		
3	28	28/05/2018	445.71	25.0	25.0	6%
4	28	28/05/2018	445.42	25.0		
5	28	28/05/2018	421.49	24.0		

Cuadro extraído del Acta N.º 2018/5679 de la Entidad de Control Blau - Q

Las actas realizadas por la Entidad de Control Blau-Q se encuentran en el Anexo V de este Trabajo.

IV. Conclusión del Trabajo de Final de Grado

Tal y como se ha expuesto en los objetivos previstos al inicio de este Trabajo de Final de Grado, se brinda la oportunidad de comparar dos fases de un mismo proyecto que, a priori, parecen tan distintas, pero a su vez, están directamente relacionadas. Dichas fases son la de redacción del proyecto y la de ejecución del mismo.

Durante el paso de los diferentes cursos del Grado en Edificación se enseña a estudiar y a definir todos los elementos que forman parte de un proyecto, desde un elemento estructural, pasando por cualquier instalación que pueda haber en una edificación, hasta la colocación de un pavimento o un sistema de protección colectiva. Pero, a su vez, otorga una visión crítica para cuestionar y entender aquello que se está proyectando y se pretende ejecutar o, se está ejecutando.

Sin duda, eso ha sido lo que se ha pretendido con este Trabajo de Final de Grado, analizar mediante esa visión crítica la documentación que sirve para definir en qué consiste el proyecto y cómo se va a ejecutar, para después realizar un seguimiento y analizar su ejecución real.

En este caso, el punto de partida lo marca el Proyecto Básico y de Ejecución. Su definición, tanto a nivel escrito como a nivel gráfico, supone una buena base para el devenir de la obra, ya que de esta manera se evitan imprevistos que dificulten, que condicionen y, en algunos casos, que comprometan la correcta ejecución de la misma. Cabe destacar que, al tratarse de la reforma de un edificio existente de tales características, es muy complicado no tener algún imprevisto durante el transcurso de la obra, ya que en algunos casos sería necesario realizar el proyecto mientras se ejecuta la obra para conocer el estado exacto de algunos elementos.

Ocurre lo contrario con los otros dos documentos analizados en este Trabajo. Tanto el Estudio de Seguridad y Salud como el Plan de Seguridad y Salud son genéricos y no analizan en profundidad el proceso constructivo y los riesgos que pueden aparecer durante el transcurso de las diferentes fases de la obra. Esta falta de definición en materia de Seguridad y Salud da lugar a improvisaciones, tanto por parte de los técnicos de obra como por parte de los trabajadores que se encuentran en la misma. Es algo que no debería suceder, puesto que la improvisación y la toma de decisiones rápidas, en materia de seguridad y salud, suelen dar lugar a soluciones poco prácticas y que afectan a la seguridad de los trabajadores y al transcurso de la obra.

Es por ello, que es conveniente realizar una buena fase de proyecto, estudiando, analizando y definiendo todas aquellas partes del mismo con el objetivo de facilitar su ejecución y evitar el máximo número de imprevistos posibles durante el transcurso de la obra.

En este Trabajo de Final de Grado se ha podido comprobar la relevancia de esa fase de proyecto para con la fase de ejecución. Así como la buena definición del proyecto ha facilitado y simplificado, en prácticamente toda la obra analizada en este Trabajo, la ejecución de la misma, la escasa definición de la documentación en materia de Seguridad y Salud, así como la falta de anticipación por parte de los agentes que intervienen en la obra, ha provocado que durante toda la obra se hayan encontrado deficiencias y, habiéndolas encontrado, su subsanación ha sido escasa o nula.

Con lo cual, la conclusión que se saca del presente Trabajo de Final de Grado es que los esfuerzos por definir un buen Proyecto de Ejecución, un buen Estudio de Seguridad y Salud y un buen Plan de Seguridad y Salud ayudan a tener una fase de ejecución de la obra mucho más controlada y con el mínimo de imprevistos (que en una obra de construcción siempre los hay y siempre los habrá).

VI. Anexos a la memoria del TFG

A la presente memoria del Trabajo de Final de Grado, se añaden los siguientes anexos :

Anexo I : Proyecto Básico y de Ejecución

Anexo II : Estudio de Seguridad y Salud

Anexo III : Plan de Seguridad y Salud

Anexo IV : Certificaciones durante el transcurso de la obra

Anexo V : Actas de control de hormigón

VI. Bibliografía

Para la realización del presente Trabajo de Final de Grado se han tomado como referencia los siguientes documentos :

- Toda la documentación del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.