

---

## **INFORME DE SUPERVISIÓN DE PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**PROYECTO:** IMPLANTACIÓN DE UNA RESONANCIA MAGNÉTICA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE FUENLABRADA.

**SITUACIÓN:** Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.

**TIPO DE DOCUMENTO:** Proyecto Básico y de Ejecución (y Estudio Básico de Seguridad y Salud)

**AUTOR DEL PROYECTO:** D. José Manuel Fernández Arrufat. Ingeniero Industrial. Colegiado COIIM nº 6140

**AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:** D. José Manuel Fernández Arrufat. Ingeniero Industrial. Colegiado COIIM nº 6140

### **ANTECEDENTES**

A petición de la gerencia del Hospital Universitario de Fuenlabrada, CM MOLINO, 2 28940 FUENLABRADA (MADRID), España, representado por D<sup>a</sup> Gema Sarmiento Beltrán, Directora Gerente del Ente Público Hospital Universitario de Fuenlabrada. CIF Q2801276C, se realiza el Control de Proyecto Básico y de Ejecución (y Estudio Básico de Seguridad y Salud) de la implantación de una resonancia magnética en el H.U. de Fuenlabrada, Madrid, con el fin de evaluar su adecuación normativa.

### **OBJETO**

El objetivo fundamental del control es comprobar que la documentación y contenido recogido en la documentación de Proyecto facilitada cumplen las condiciones de seguridad, servicio y funcionalidad establecidas en la normativa vigente y se encuentra con un nivel de definición suficiente para su correcta ejecución.

### **ALCANCE**

El alcance de la revisión efectuada se limita a comprobaciones y el análisis efectuado de la definición y dimensionamiento de los aspectos proyectados, la valoración de las mismas son el resultado de una interpretación de la información del Proyecto y de la Normativa, siendo conveniente que el presente Informe sea estudiado por el equipo redactor del Proyecto para aclarar el origen o motivo de las discrepancias detectadas (si es el caso), teniendo en cuenta los métodos de cálculo utilizados y las posibles diferentes interpretaciones de la Normativa vigente aplicada al Proyecto o de la información recogida en el mismo.

---

## INFORME

Se ha comprobado la identidad y habilitación profesional de los autores del proyecto, así como la corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa de aplicación.

El proyecto de referencia contiene la documentación mínima exigida en el artículo 126 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas -RGLCAP- en incluye los estudios de Seguridad y Salud y de Gestión de Residuos de Construcción, así como la documentación mínima exigida por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (y sus revisiones).

Se ha verificado que en la elaboración del proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario así como la normativa técnica aplicable al proyecto en el momento de su redacción.

En cumplimiento de lo establecido en la Ley 2/99, de 17 de marzo, de medidas para la calidad de la edificación de la Comunidad de Madrid, se ha comprobado que contiene el certificado de viabilidad geométrica, manual de uso y mantenimiento y declaración de cumplimiento de norma vigente.

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 8/93, de 22 de junio, de Promoción de las Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas y en el artículo 28 del D. 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, el proyecto incluye en su Memoria justificación en la que se detallan y acreditan las condiciones de accesibilidad.

Así mismo se han examinado los precios de los materiales y de las unidades de obra que aparecen en el proyecto de referencia y se ha comprobado que son adecuados para el efectivo cumplimiento del contrato.

Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad del autor establecida en el Real Decreto Legislativo 1098/2001, de 12 de octubre.

Según mi leal saber y entender se firma el presente en Madrid 15 de febrero de 2023

El Técnico

Germán Touriño Aguilera, COAM 12349



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
01 - TRABAJOS PREVIOS	1.503,71
02 - DEMOLICIONES	3.655,69
03 - ALBAÑILERÍA	6.227,52
04 - SOLADOS	5.505,88
05 - REVESTIMIENTOS	3.234,77
06 - FALSOS TECHOS	4.147,30
07 - CARPINTERÍA	4.216,55
08 - BLINDAJE	8.698,13
09 - PINTURAS	1.193,59
10 - FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	3.841,63
11 - ELECTRICIDAD	43.468,88
12 - CLIMATIZACIÓN	58.225,17
13 - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	3.932,51
14 - GASES	2.341,40
15 - GESTIÓN CENTRALIZADA	32.496,36
16 - COMUNICACIONES - VOZ Y DATOS	2.786,03
17 - ENTRADA DEL EQUIPO	1.495,69
18 - GESTIÓN DE RESIDUOS	2.143,77
19 - CONTROL DE CALIDAD	1.538,31
<b>EJECUCIÓN MATERIAL OBRA</b>	<b>190.652,89</b>
20 - SEGURIDAD Y SALUD	5.357,55
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>196.010,44</b>
13% de gastos generales	25.481,36
6% de beneficio industrial	11.760,63
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>233.252,43</b>
21%	48.983,01
<b>TOTAL PRESUPUESTO (IVA INCLUIDO)</b>	<b>282.235,44</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

## INFORME DE SUPERVISIÓN

En general, la documentación estudiada se considera suficiente para la ejecución de los trabajos proyectados.

Tanto memorias como documentación gráfica y anexos conforman información suficiente para el desarrollo global de los trabajos, si bien, se han detectado una serie de puntos a aclarar o pendientes de incorporación para que la información objetiva sea completa de cara a evitar interpretaciones en obra de unidades de ejecución por parte de la contrata.

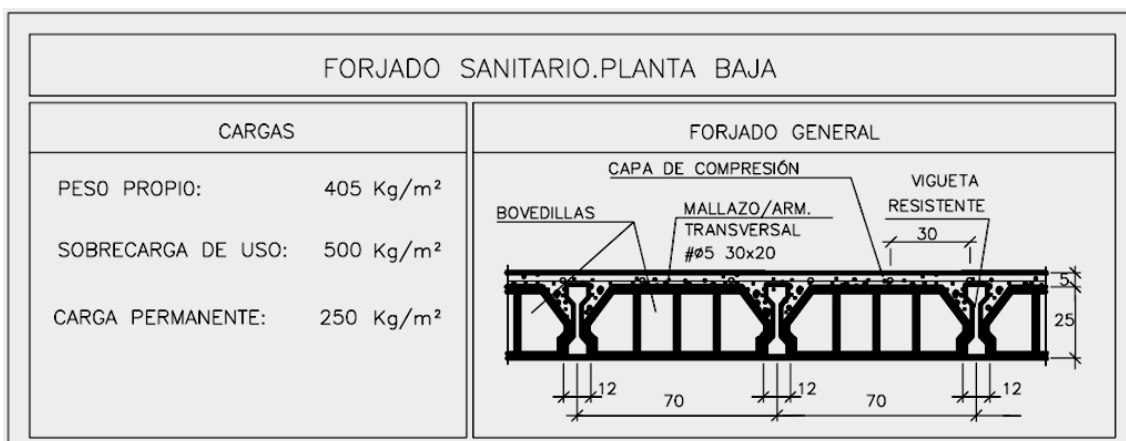
A continuación se indican, de los documentos revisados de proyecto, las incidencias o puntos a aclarar por parte de los redactores a cerca de la documentación integrante en la documentación revisada.

### 1.- MEMORIA

Comprobar no afección estructural con peso de máquina y apoyos. Se indica que se estudiará la posibilidad de apoyo directo al terreno, pero no se define en que modo ni en que podría afectar a la valoración de los trabajos a ejecutar. Aclarar esta opción, teniendo en cuenta que la tolerancia de nivel en la instalación es de 2,5 mm/m.

Al parecer, hay un TAC para el cual se reforzó la estructura. Habría que auscultar la estructura (cuando se abra para la ejecución de arqueta se puede inspeccionar la base del forjado sanitario) y revisar el estado de cargas, tipología estructural y posibles refuerzos (a punzonamiento y/o en el paño). Si se desconociera capacidad portante, sería aconsejable incluir partidas de refuerzo estructural a medición nula, para tener precios de referencia (bastaría, por ejemplo, con tener una medición nula de Kg de acero en perfiles laminados para eventuales refuerzos estructurales en el forjado sanitario).

De acuerdo con información recibida de la peticionaria, la resonancia apoya sobre un forjado sanitario de vigueta de hormigón, con 70 cm de entrevigado y cálculo de paños para una sobre-carga repartida de 500 Kg/m<sup>2</sup>:

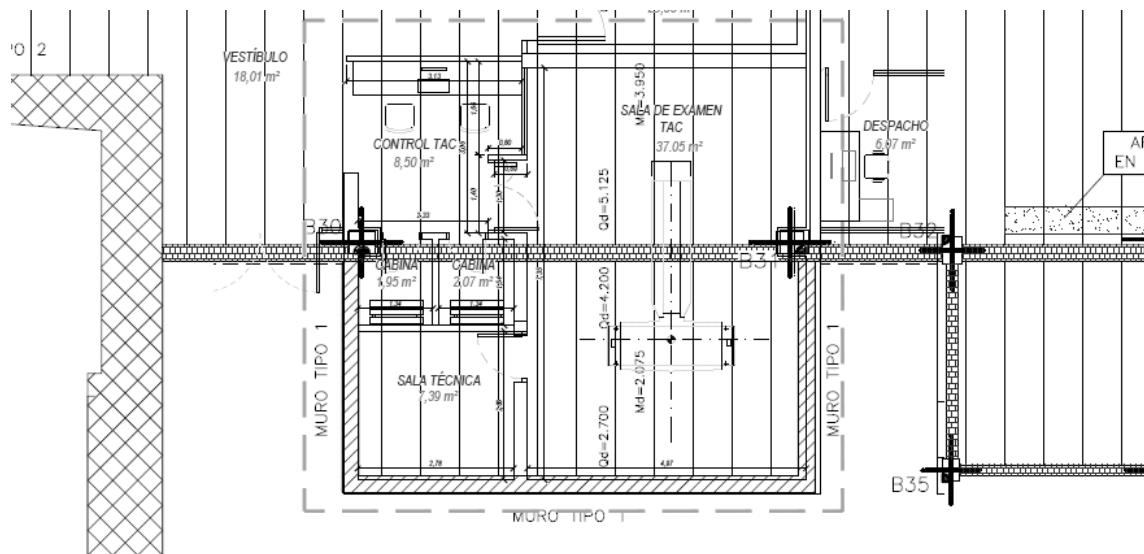


No obstante, por fotografías de la ejecución, se aprecia que finalmente se optó por ãños de doble vigueta:

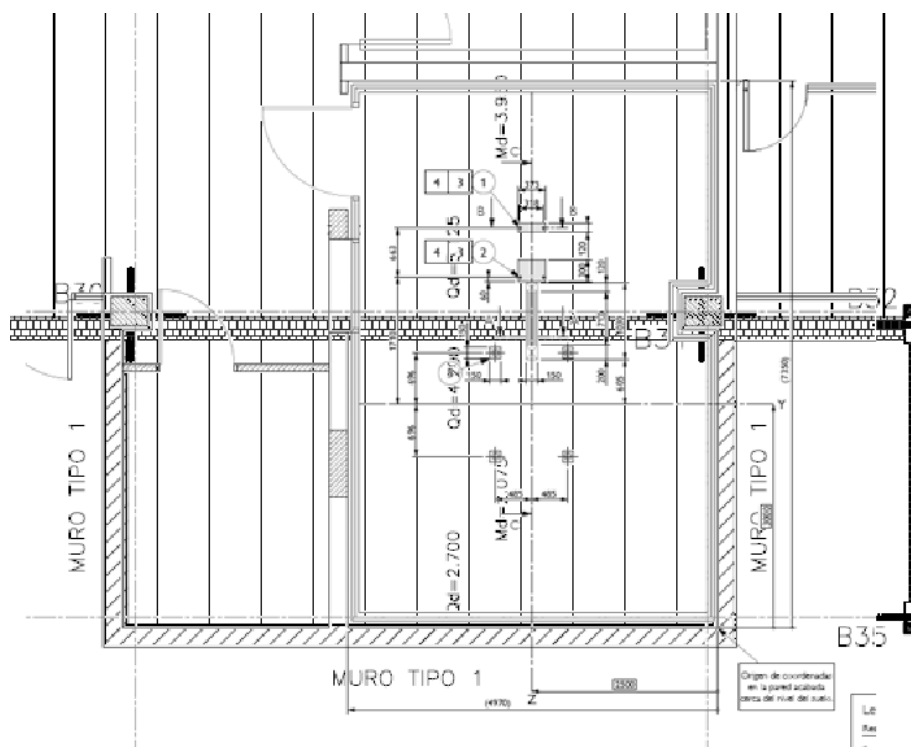


El peso global en la actuación es de (peso iman 3.7 T, peso jaula 3.5 T, peso armario 940 Kg) 8.140 Kg y se reparte en una superficie aproximada de 20 m<sup>2</sup> (unos 410 Kg/m<sup>2</sup>). Si bien la carga sería globalmente asumible por el forjado, hay que comprobar que no se afectan negativamente elementos estructurales puntuales.

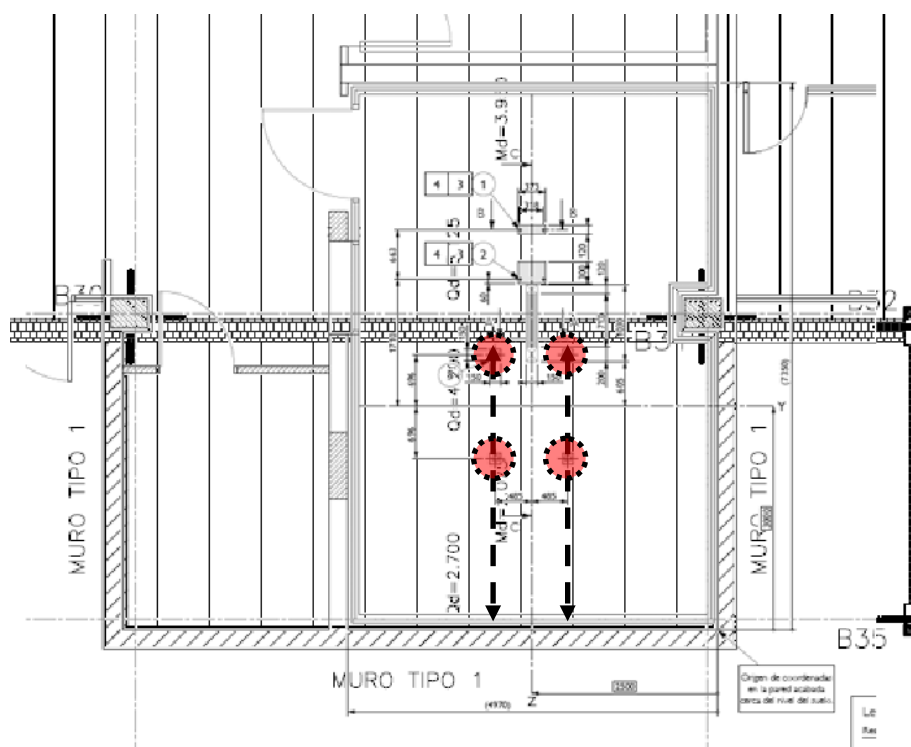
Superponiendo la ubicación del equipo con la estructura del paño del forjado sanitario, vemos que los apoyos son cercanos al murete de apoyo:



Superponiendo, de la ficha del fabricante, los apoyos del equipo en la estructura, tenemos que:

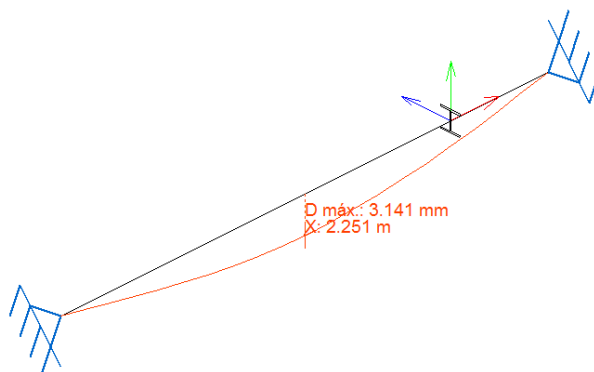


Se propone el refuerzo bajo forjado (paño de 4,5 m) con la inclusión de dos perfiles apoyados en los muros bajo el forjado sanitario y ubicados en las trazas de los apoyos del iman (3,5 T), para una carga de 1 T (puntos "rojos") en cada punto de apoyo:





Se ha tanteado la inclusión de dos perfiles HEB (por su mayor ancho, aunque cada perfil supondrá unos 200 Kg de peso) biapoyados en los muros y con métrica 180 las deformaciones máximas son de 3.14 mm (en 2,25 m), dentro de las tolerancias de la instalación (con HEB-160 la def. máxima es de 4,78 m en 2,25 m, dentro de los parámetros de instalación, pero mas cercano al máximo):



## Cargas

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM 1	Puntual	9.81	-	2.250	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM 1	Puntual	9.81	-	4.050	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## Resultados

### Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000	0.00	2.251	3.14	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.251	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

En cualquier caso, será el proyectista o la D.F. la que establezca los parámetros de cálculo y lleve el control de la ejecución para garantizar la deformación de paños máxima permitida por la tolerancia del equipo (2,5 mm/metro).

La emisión del equipo es de 98 dBA en panel de mandos. Se requiere atenuación acústica de 53 dBA (en banda de 600 a 1000 Hz), con una tolerancia de 4 dBA. Según fabricante, una fábrica de medio pie, un tabique de madera con fibra mineral de 80 mm o revestimiento de copopren de 40 mm (62,4 de absorción) cumple. Justificar solución proyectada (15-LA-15-70-15-LA-15) para paredes y atenuación calculada para el forjado del piso superior (y conductos de clima).

Comprobar suministro ininterrumpido, mínimo 40 A para refrigeración del iman. Aclarar si es la línea 2 del cuadro CL-0.RM. En ese caso, aclarar que la protección diferencial es de 40 A.

Justificar capacidad portante del paño tras su instalación (teniendo en cuenta la tolerancia de deformación máxima, de 2,5 mm/m).

Ver tolerancias de la máquina. Se plantea opción de apoyo en solera, pero no se hace geotécnico (ya que en principio no se afecta estructura). Comprobar si es necesario por tolerancias en caso de que se apoye en solera.

Se refiere (pag. 14) al RD 47/2007, que está derogado. Se entiende que no afecta, pero debería referirse a norma actualizada.

### **ANEXOS A MEMORIA**

Sin observaciones.

### **MEMORIA DE INSTALACIONES**

Se hace referencia (pag. 12) al RD 909/2001, que está derogado por el Real Decreto 865/2003 (al que si se refiere la memoria de instalaciones).

### **ANEJOS DE CÁLCULO**

Según fabricante, se recomienda iluminación con regulación de entre 50 y 100 lux. en la zona de control y una fija de 500 lux. Aclarar si se resuelve la instalación con regulación (DALI) incluida en partida 11.3.24.

En la sala de examen, se proyecta luminaria con la fuente de alimentación externa, pero el fabricante prescribe material de fijación de acero. Deberá aclararse. asimismo, se debería proyectar luminaria regulable o un doble sistema, según prescripción del fabricante, uno para 200 lux de acomodación del paciente y otro para 500 lux (salvo justificación de instalación de sistema de regulación).

### **PLIEGO DE CONDICIONES**

Sin observaciones.

### **PRESUPUESTO**

en memoria se indica la posibilidad o necesidad de actuaciones especiales en caso de encontrarse amianto. Puede afectar a la valoración de la gestión de residuos. En su caso, contemplar posibilidad de incluir unitarios con valoración nula, para poder contar con referencia de coste.

Comprobar que el sistema antivibración en instalación no afectará a ruido de impacto o, en su caso, incluir en medición elementos antivibratorios adecuados, o bien, unidad sin medición de estudio de ruido de impacto y atenuación mediante soporte antivibratorio.



Verificar la adecuación o no de medir aislamientos de absorción acústica en los conductos de aire.

Parece que la unidad 1.2 pudiera estar contenida en la 17.1, comprobar.

Se han detectado dos partidas alzadas sin descompuestos:

- 20.1, Seguridad y Salud, por 5050 €
- 19.1, Control de calidad por 1450 €

Si bien la cuantía no es relevante (menos de un 4%), conviene añadir la "coletilla" a justificar en obra por los medios (o controles) considerados.

### **PLANOS**

Las protecciones del cuadro de alumbrado y fuerza del fabricante para la sala de examen se componen de dos líneas con diferenciales de 40A. Indicar en unifilar (solo se indican los magnetos de 10 y 16A, en caso de Vigí, indicar amperaje del diferencial (40 A)).

### **ANEXO PHILIPS MEMORIA**

Coincidente con proyecto con alguna observación que ya se indica en iluminación.

### **ANEXO PHILIPS IMPLANTACIÓN**

Coincidente con proyecto.

### **ANEXO PHILIPS CALCULO**

Sin observaciones.

### **EBSS**

Sin observaciones