FLORENTINO REGALADO & ASOCIADOS
ingeniería y proyectos

EXP 51290814

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TÍTULO

PROYECTO REHABILITACIÓN COLEGIO RAFAEL ALTAMIRA CAMPELLO

DIRECCIÓN

C/ALCALDE JOSÉ CARRATALÁ BAEZA, 2 y 4

PROPIEDAD

AYUNTAMIENTO DE CAMPELLO

AUTORES

Florentino Regalado y Asociados S.L.

ÍNDICE GENERAL

I MEMORIA Y ANEJOS

II PLANOS

III PLIEGO DE CONDICIONES

IV MEDICIÓN

V PRESUPUESTO

I MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. INTRODUCCION 2
2. OBJETO DEL PROYECTO 2
3. ANTECEDENTES 2
4. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA 4
4.1. Situación de las obras proyectada 4
4.2. Descripción del estado actual 4
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS 4
5.1. Pilares y correas de atado 4
5.2. Viguetas prefabricadas de hormigón 5
5.3. Vigas metálicas 5
5.4. Tratamiento de impermeabilización en cubierta 5
5.5. Apertura de huecos de ventilación 6
5.6. Varios 6
6. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 6
7. CONTROL DE CALIDAD 6
8. PROPUESTAS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO 7
8.1. Plazo de ejecución de las obras 7
8.2. Plazo de garantía 7
8.3. Clasificación del contratista 7
9. REVISIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 7
10. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL AYUNTAMIENTO DEL CAMPELLO 8
11. PLIEGO DE CONDICIONES 8
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 8
13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 9
14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 9
15. REDACCIÓN DEL PROYECTO 11
16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 11
17. CONCLUSIÓN 11

MEMORIA Y ANEJOS

1. INTRODUCCION

Ante los problemas estructurales detectados en el colegio público Rafael Altamira del Campello (Alicante), el Excmo. Ayuntamiento del Campello encarga a Florentino Regalado y Asociados S.L., (en adelante FR&A) en julio de 2014, el presente Proyecto de Rehabilitación.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto de Rehabilitación es definir las obras necesarias para reparar las vigas metálicas, pilares, correas de atado y viguetas prefabricadas afectadas por corrosión en el colegio público Rafael Altamira del Campello (Alicante).

Igualmente está prevista la apertura de nuevos huecos para mejorar la ventilación de la cámara sanitaria, y un nuevo tratamiento de impermeabilización sobre las cubiertas del edificio.

Como puede apreciarse en las fotografías incluidas en el Anejo 1. "Antecedentes y situación actual", sobre las cubiertas se han realizado algunos trabajos puntuales de mantenimiento con mayor o menor acierto, pero ninguno de ellos con carácter general. Si a este escaso mantenimiento añadimos la edad de la construcción (principios de los años 70) y su vulnerabilidad frente al agua debido a la existencia de viguetas prefabricadas elaboradas con cemento aluminoso, resulta apremiante una intervención general que garantice los niveles de impermeabilidad deseados.

Dichas obras se definirán a nivel de proyecto de construcción, identificando por tanto el alcance de las mismas, su cálculo justificativo, medición y presupuesto, de forma que sea posible la licitación y posterior ejecución de las obras.

3. ANTECEDENTES

El Excmo. Ayuntamiento del Campello, representado por D. Joaquín Galiana, Arquitecto Técnico Municipal perteneciente al Área de Parques y Jardines, Obras y Servicios, encargó en diciembre de 2013 a *Florentino Regalado y Asociados S.L.* (en adelante *FR&Asociados*), la emisión de un Informe de Valoración de daños estructurales donde se determinaran las medidas a adoptar, en el Colegio Público Rafael Altamira del Campello (Alicante), a la vista de los daños detectados y características de los materiales que constituyen los elementos estructurales del forjado sanitario del inmueble.

Dichos daños fueron puestos de manifiesto previamente en el informe redactado por *M.P. Patologías* en Agosto de 2013, donde se llega a decir en la página 14 de 35 que: "Durante la fase de estudio y como medida provisoria se recomendó el **apuntalamiento preventivo** de los paños de forjado sanitario correspondientes a los bloques 1 y 2, labor que se ha llevado a cabo durante los primeros días de septiembre."

Tal y como quedó reflejado en el Informe de Valoración de daños redactado por *FR&Asociados*, la **retirada de dicho apuntalamiento**, salvo en la zona con daños patentes en viguetas, debe ser la primera de las operaciones que deben efectuarse.

Por otra parte, *M.P. Patologías* recomendaba además la **ampliación del informe** para una mejor toma de decisiones. Dicha ampliación del informe se llevó a cabo durante el mes de junio de 2014 comprendiendo los siguientes trabajos:

—**Realización de 57 catas** de inspección con determinación apriorística de la posible presencia de cemento aluminoso en la masa de conglomerante y **recuperación de 54 muestras** de los distintos paños de forjado existentes en cada uno de los entramados horizontales estudiados para el posterior análisis mediante **difracción por rayos X en laboratorio de 39 de ellas**.

—**Recuperación de 8 muestras de vigueta** para su rotura a compresión y determinación de porosidad y densidad.

—**Extracción de cinco testigos en pilares** para su rotura a compresión.

—**Realización de catas en pilares** de hormigón para determinación de la tipología, cuantía y estado de conservación de las armaduras.

Las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron como resultado de los trabajos realizados por *M.P. Patologías* con intención determinista, son análogas a las propuestas en el Informe de Valoración de daños estructurales redactado por *FR&Asociados* a partir de su experiencia y conocimiento en rehabilitaciones estructurales con presencia de cemento aluminoso. Gracias al bagaje técnico acumulado, *FR&Asociados* pudo anticipar el resultado final de la ampliación del estudio llevado a cabo por *M.P. Patologías.*

A lo largo de más de 30 años *FR&Asociados* ha tenido la oportunidad de visitar diversas instalaciones de fabricantes de viguetas, entre ellos GRAILHOR, con motivo de otras intervenciones estructurales. Como resultado de estas visitas *FR&Asociados* conoce de primera mano los problemas a los que se enfrentaron los prefabricadores que empleaban cemento aluminoso y cómo evolucionó su ejecución para superar los inconvenientes de su utilización.

Recordando nuevamente la cita del punto 4º del apartado 3.15 del libro "Patología de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado, Tomo 1" de D. José Calavera, deseamos hacer hincapié en el último de los párrafos:

"Un edificio con estructura de hormigón de cemento aluminoso que ha sido profundamente estudiado y no presenta riesgo superior al normal en estructuras de hormigón armado, debe permanecer simplemente bajo inspección periódica; pero no por el simple hecho de estar construido con cemento aluminoso debe ser reforzado.
Recuérdese que de los 30.000-50.000 edificios identificados en Gran Bretaña como fabricados con cemento aluminoso, se investigaron 1.022 y sólo 38 necesitaron ser reforzados.
***La situación española, no más grave, fue presentada en ocasiones de forma excesivamente dramática y condujo a muchas actuaciones costosas e innecesarias.**"*

4. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

4.1. Situación de las obras proyectada





El colegio público Rafael Altamira se ubica en la zona norte de la población del Campello. Linda con el Carrer dels Forners, por el que discurre una línea del TRAM, y con la calle Alcalde J. Carratalá Baeza, donde se encuentran los accesos en los números 2 y 4.

4.2. Descripción del estado actual

En el anejo 1: "Antecedentes y Situación actual" se adjuntan fotografías realizadas del estado actual del ámbito de las obras proyectadas. En ellas puede apreciarse el aspecto general de la estructura del edificio y los daños actuales.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Seguidamente de describen las unidades de obra que conforman el presente Proyecto. Para su diseño se han contemplado tanto la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08** como las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, **CTE**.

5.1. Pilares y correas de atado

Debido a que se han observado daños por corrosión en las armaduras de pilares y correas de atado por ascensión capilar, se contempla la reparación de los mismos. Los pasos generales que deberán seguirse en la ejecución de estos trabajos serán:

1 picado del hormigón,
2 limpieza y pasivado de las armaduras,
3 reposición del hormigón y,
4 aplicación de tratamiento anticarbonatación.

5.2. Viguetas prefabricadas de hormigón

Existen unas 12 viguetas que, debido a su exposición al agua proveniente de la falta de estanqueidad en las conducciones de saneamiento, se han visto dañadas por corrosión.

El método propuesto de reparación consiste en la eliminación, mediante picado, de las zapatillas de hormigón de cada vigueta junto con los armados inferiores. Posteriormente se dispone una nueva armadura pasiva y se regenera el cuerpo de las zapatillas a base de morteros especiales.

5.3. Vigas metálicas

Dado que se han observado vigas con distinto grado de corrosión se plantean dos tipos de reparación en función de los daños existentes.

En la viga más dañada, que se encuentra bajo la zona húmeda de los aseos, está prevista la colocación de refuerzos en las dos caras del alma con chapas de 8 mm. de espesor. Además, se dispondrá un perfil UPN-120 bajo el ala inferior de la viga según se describe en planos. De esta manera, las pérdidas de sección que ha sufrido la viga quedarán ampliamente compensadas por la disposición de los refuerzos comentados.

En el resto de vigas con daños por corrosión que afectan orientativamente al 40% de su superficie sin llegar a producir deslaminación, está prevista la aplicación de un sistema de protección consistente en 2 capas de epoxi tolerante con un espesor de 250µ sobre superficie con grado de preparación St3.

Este sistema de protección también se aplicará sobre la viga más dañada, ofreciéndonos una expectativa de vida en el entorno de los 15 años, que según la Norma ISO-12944-1 supone el umbral entre una durabilidad media y alta.

5.4. Tratamiento de impermeabilización en cubierta

Como se ha comentado anteriormente resulta necesaria una operación de mantenimiento general sobre la cubierta que consistirá en la aplicación de una nueva impermeabilización de la cubierta.

Se retirarán los cordones actuales entre las juntas y se procederá a la limpieza general de la cubierta, incluyendo la retirada del cableado existente y cualquier otro elemento que impida la buena ejecución de los trabajos. Se repararán las juntas y grietas con material sellante de manera que queden nivelados. Posteriormente se aplicará una capa de imprimación para recibir la primera membrana impermeabilizante de poliuretano. Después se colocará una capa separadora de tipo

geotextil para recibir la segunda membrana impermeabilizante de poliuretano. Y finalmente se dispondrá una capa de acabado que protege el sistema de impermeabilización.

Asimismo se reparará todo el mortero lateral que actualmente se encuentra desprendido dejando a la vista la fábrica de ladrillo que forma el peto de la cubierta.

5.5. Apertura de huecos de ventilación

Con el fin de mejorar la ventilación bajo la cámara sanitaria y evitar condensaciones sobre la estructura, está prevista la ejecución de nuevos huecos de dimensiones 50x80 cm. en la fábrica de ladrillo dispuesta entre el nivel de suelo y el forjado sanitario. Estas nuevas aperturas irán rematadas con rejillas de protección.

5.6. Varios

Para facilitar el acceso a la cubierta tanto en el aspecto de la seguridad como en el de la funcionalidad, se dispondrá una escalera circular que permita subir a la misma desde el rellano superior de la escalera metálica lateral del edificio.

También está prevista la retirada y reposición de las conducciones de saneamiento para poder acometer los trabajos de reparación sobre la estructura ya comentados, así como la limpieza y el desescombro inicial de la cámara sanitaria.

6. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Se estima que no es necesaria la Evaluación de Impacto Ambiental para este proyecto, al quedar exento por la legislación vigente.

7. CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de las obras, el Contratista llevará a cabo su propio control de calidad de las mismas en la modalidad de Autocontrol, independientemente del que pueda llevar a cabo la Administración. Con tal fin presentará, para su aprobación por la Administración su Plan de Control de Calidad.

En el Anejo 4: "Relación valorada de ensayos", se describe el alcance y las condiciones que debe cumplir el Contratista para llevar a cabo el control de calidad (autocontrol) de las obras.

En el caso de que la Dirección de Obra estime necesario realizar ensayos de contraste, éstos no serán de abono, pues según la Cláusula 38 del Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Clausulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, que dice textualmente: "*Cláusula 38. Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra. La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que*

en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra."

8. PROPUESTAS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO

8.1. Plazo de ejecución de las obras

Se propone un plazo de ejecución para esta obra de DOS MESES.

8.2. Plazo de garantía

Se propone para la presente obra un plazo de garantía de UN AÑO a partir de la firma del acta de recepción de las obras.

8.3. Clasificación del contratista

En virtud de la Ley 14/2013, de 27 de Septiembre (publicado en BOE el 28 de Septiembre), de apoyo a los emprendedores y su internacionalización, en su Art. 43 *Elevación de umbrales para la exigencia de clasificación* indica: *"Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado".*

Dado que el importe de la obra es inferior a 500.000 euros no se requiere clasificación del contratista específica al adjudicatario de las obras.

9. REVISIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la obtención del cuadro de jornales se ha tenido en cuenta el Convenio de la Construcción y Obras Públicas de la provincia de Alicante. Los precios de la maquinaria y materiales a pie de obra se han actualizado y ajustado a la zona de la obra.

En el Anejo nº 5: "Justificación de Precios" queda justificado cada uno de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios.

No cabe revisión de precios puesto que el plazo de ejecución de las obras es inferior a un año.

10. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL AYUNTAMIENTO DEL CAMPELLO

PRESUPUESTO	IMPORTE (€)
Presupuesto de Ejecución Material	141.294,65
15 % Gastos Generales	21.194,20
6 % Beneficio Industrial	8.477,68
Presupuesto Base de Licitación	170.966,53
21 % IVA	35.902,97
TOTAL PRESUPUESTO	**206.869,50**

Asciende el presente Presupuesto para Conocimiento del Ayuntamiento del Campello a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS SEIS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (206.869,50 €).**

11. PLIEGO DE CONDICIONES

Para las distintas unidades del presente proyecto se ha considerado como Pliego de Condiciones Técnicas Generales el aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (BOE de 7 de Julio de 1976), incluidas todas las revisiones y modificaciones posteriores.

En todo lo que no se especifique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluido en este proyecto, se estará a lo que disponga al citado Pliego.

12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud, que se incluye en el anejo nº6 del proyecto, establece las disposiciones aplicables a la ejecución de la obra en esta materia.

Para su redacción se han tomado en consideración los principios generales de prevención en materia de Seguridad y Salud previstos en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de riesgos laborales.

De acuerdo con el 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, servirá para dar las directrices al Contratista adjudicatario de las obras para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigencia, y los criterios técnicos

generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados. En consecuencia están incluidos los costes de los equipos de protección individual, y demás medidas de similar naturaleza a emplear en la ejecución de las unidades de obra.

En el mismo ámbito de prevención de riesgos laborales, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores, de información (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, de reuniones de Comité de Coordinación, así como otros de análoga naturaleza, no son abonables a través del ESS, es decir no se encuentran incluidos en los precios unitarios del Estudio de Seguridad y Salud, y por tanto no serán objeto de abono directo en la obra, al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de los costes directos de obra. En consecuencia, habrán de tenerse en cuenta por los licitadores en sus correspondientes costes indirectos o en sus gastos generales.

Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes derivados de la presencia de recursos preventivos, es decir, la organización preventiva del contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el pliego; de acuerdo al RD 171/2004 tendrán el mismo carácter, en cuanto a la imputación de sus costes, que los del párrafo anterior. A ellos se agregan:

Los de señalización, balizamiento, defensa y desvíos provisionales durante la ejecución de la obra.
Los de limpieza, policía y terminación de las obras.

13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo nº 7: “Estudio de Gestión de Residuos” se recoge el estudio de gestión de residuos realizado para las obras contempladas en este proyecto, con la correspondiente valoración, que se incluye en el presupuesto del proyecto.

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1. INTRODUCCION
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. ANTECEDENTES
4. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS
6. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
7. CONTROL DE CALIDAD
8. PROPUESTAS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO
9. REVISIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

10. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL AYUNTAMIENTO DEL CAMPELLO
11. PLIEGO DE CONDICIONES
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
15. REDACCIÓN DEL PROYECTO
16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
17. CONCLUSIÓN

ANEJOS

Anejo 1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL
Anejo 2. REPARACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES
Anejo 3. PLAN DE OBRA
Anejo 4. RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS
Anejo 5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
Anejo 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Anejo 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO II. PLANOS

A.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
A.2. REPARACIÓN DE PILARES Y CORREAS DE ATADO. PROCESO CONSTRUCTIVO.
A.3. REPARACIÓN DE VIGUETAS DE HORMIGÓN. PROCESO CONSTRUCTIVO.
A.4. REPARACIÓN DE VIGA METÁLICA. PROCESO CONSTRUCTIVO.
A.5. APERTURA DE HUECOS PARA VENTILACIÓN DE FORJADO SANITARIO.
A.6. IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA. PROCESO CONSTRUCTIVO.

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIÓN

4.1. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

5.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1
5.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2
5.3. PRESUPUESTO

15. REDACCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto ha sido redactado por **Florentino Regalado y Asociados S.L.**

16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Con referencia a lo dispuesto en el artículo 127.2 del RGLCAP, "Se hace manifestación expresa y justificada de que el proyecto comprende una obra completa ", en el sentido exigido por el artículo 125 del Reglamento:

"Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra."

17. CONCLUSIÓN

Estimado que el presente Proyecto Constructivo, reúne los requisitos exigidos en las normativas vigentes se somete a su aprobación por el Excmo. Ayuntamiento del Campello (Alicante).

Para que así conste a los efectos correspondientes, el Ingeniero autor del proyecto firma la presente, en Alicante, a 1 de Septiembre de 2014 .

Dr. Ingeniero de Caminos, CC y PP
FLORENTINO REGALADO Y ASOCIADOS S.L.

Firmado:
Florentino Regalado Tesoro

ANEJO 1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES..... 1
2. INFORMACIÓN CONSULTADA..... 2
3. SITUACIÓN ACTUAL..... 2

ANEJO 1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.

1. ANTECEDENTES

El Excmo. Ayuntamiento del Campello, representado por D. Joaquín Galiana, Arquitecto Técnico Municipal perteneciente al Área de Parques y Jardines, Obras y Servicios, encargó en diciembre de 2013 a *Florentino Regalado y Asociados S.L.* (en adelante *FR&Asociados*), la emisión de un Informe de Valoración de daños estructurales donde se determinaran las medidas a adoptar, en el Colegio Público Rafael Altamira del Campello (Alicante), a la vista de los daños detectados y características de los materiales que constituyen los elementos estructurales del forjado sanitario del inmueble.

Dichos daños fueron puestos de manifiesto previamente en el informe redactado por *M.P. Patologías* en Agosto de 2013, donde se llega a decir en la página 14 de 35 que: "Durante la fase de estudio y como medida provisoria se recomendó el **apuntalamiento preventivo** de los paños de forjado sanitario correspondientes a los bloques 1 y 2, labor que se ha llevado a cabo durante los primeros días de septiembre."
Tal y como quedó reflejado en el Informe de Valoración de daños redactado por *FR&Asociados*, la **retirada de dicho apuntalamiento**, salvo en la zona con daños patentes en viguetas, debe ser la primera de las operaciones que deben efectuarse.

Por otra parte, *M.P. Patologías* recomendaba además la **ampliación del informe** para una mejor toma de decisiones. Dicha ampliación del informe se llevó a cabo durante el mes de junio de 2014 comprendiendo los siguientes trabajos:

—**Realización de 57 catas** de inspección con determinación apriorística de la posible presencia de cemento aluminoso en la masa de conglomerante y **recuperación de 54 muestras** de los distintos paños de forjado existentes en cada uno de los entramados horizontales estudiados para el posterior análisis mediante **difracción por rayos X en laboratorio de 39 de ellas**.

—**Recuperación de 8 muestras de vigueta** para su rotura a compresión y determinación de porosidad y densidad.

—**Extracción de cinco testigos en pilares** para su rotura a compresión.

—**Realización de catas en pilares** de hormigón para determinación de la tipología, cuantía y estado de conservación de las armaduras.

Las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron como resultado de los trabajos realizados por *M.P. Patologías* con intención determinista, son análogas a las propuestas en el Informe de Valoración de daños estructurales redactado por *FR&Asociados* a partir de su experiencia y conocimiento en rehabilitaciones estructurales con presencia de cemento aluminoso. Gracias al bagaje técnico acumulado, *FR&Asociados* pudo anticipar el resultado final de la ampliación del estudio llevado a cabo por *M.P. Patologías.*

A lo largo de más de 30 años *FR&Asociados* ha tenido la oportunidad de visitar diversas instalaciones de fabricantes de viguetas, entre ellos GRAILHOR, con motivo de otras intervenciones estructurales. Como resultado de estas visitas *FR&Asociados* conoce de primera mano los problemas a los que se

enfrentaron los prefabricadores que empleaban cemento aluminoso y cómo evolucionó su ejecución para superar los inconvenientes de su utilización.

Recordando nuevamente la cita del punto 4º del apartado 3.15 del libro "Patología de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado, Tomo 1" de D. José Calavera, deseamos hacer hincapié en el último de los párrafos:

"Un edificio con estructura de hormigón de cemento aluminoso que ha sido profundamente estudiado y no presenta riesgo superior al normal en estructuras de hormigón armado, debe permanecer simplemente bajo inspección periódica; pero no por el simple hecho de estar construido con cemento aluminoso debe ser reforzado.
Recuérdese que de los 30.000-50.000 edificios identificados en Gran Bretaña como fabricados con cemento aluminoso, se investigaron 1.022 y sólo 38 necesitaron ser reforzados.
La situación española, no más grave, fue presentada en ocasiones de forma excesivamente dramática y condujo a muchas actuaciones costosas e innecesarias."

2. INFORMACIÓN CONSULTADA

Para la elaboración del Proyecto de Rehabilitación se ha contado con la siguiente información:

- Informe de "Identificación del conglomerado de viguetas y su estado en forjados de C.P. Rafael Altamira de El Campello", elaborado por *M.P. Patologías* en Agosto de 2013.
- Informe de Valoración de daños estructurales con determinación de medidas a adoptar en el C.P. Rafael Altamira del Campello (Alicante), elaborado por *FR&Asociados* en Diciembre de 2013.
- Ampliación de trabajos para identificación del conglomerante de viguetas y su estado en forjados y resistencia de pilares de C.P. Rafael Altamira del Campello (Alicante), elaborado por *M.P. Patologías* en Junio de 2014.
- Datos e información obtenidos de las conversaciones mantenidas con los técnicos municipales y personal del inmueble, durante la visita preliminar de inspección efectuada a las instalaciones del colegio en Noviembre de 2013.
- Inspecciones de la cámara sanitaria del inmueble efectuadas el 9 de Diciembre de 2013 y el 6 de Agosto de 2014, a cargo de 2 técnicos especialistas en patología estructural (ingeniero y arquitecto) de *FR&Asociados,* acompañados de personal de albañilería, donde se efectuaron diferentes catas de control del estado de las armaduras de los elementos estructurales.
- Inspección de la cubierta del inmueble llevada a cabo el 1 de Agosto de 2014 por técnico especialista en patología estructural de *FR&Asociados.*
- Reportaje fotográfico elaborado durante las visitas de inspección.
- Datos bibliográficos extraídos de la biblioteca técnica perteneciente a *FR&Asociados.*

3. SITUACIÓN ACTUAL

A continuación exponemos una serie de fotografías tomadas durante las visitas de inspección que reflejan la situación actual del inmueble:



Ligera corrosión en las vigas metálicas.



Viga metálica tratada con sistema de protección anticorrosión.



Corrosión de armadura en pilares.



Corrosión de armadura en correas de atado.



Viga metálica y viguetas de hormigón con mayores daños (I).



Viga metálica y viguetas de hormigón con mayores daños (II).



Detalle de la corrosión en la viga metálica bajo los aseos (I).



Detalle de la corrosión en la viga metálica bajo los aseos (II).



Corrosión de la armadura de las viguetas prefabricadas de hormigón.



Viga metálica con leves daños por corrosión.



Hueco de ventilación existente en forjado sanitario.



Corrosión de la armadura de la vigueta paralela al cerramiento.



Conducciones de saneamiento a retirar y reponer (I).



Conducciones de saneamiento a retirar y reponer (II).



Viga metálica y viguetas de hormigón en perfectas condiciones.



Puerta de acceso al cuarto por el que se accede al forjado sanitario.



Vista general de la cubierta.



Sumidero en malas condiciones de mantenimiento.



Aterramiento y agrietamiento de las juntas.



Encuentro deteriorado por agrietamiento de chimenea de ventilación con cubierta.



Paño de cubierta tratado con sistema de impermeabilización.



Aplicación de impermeabilización sin limpieza ni retirada previa de cordones en mal estado para ejecutar un nuevo sellado de las juntas.



Aplicaciones puntuales de impermeabilización en cercanías de sumideros.



Cableado existente sobre cubierta (I).



Cableado existente sobre cubierta (II).



Desprendimiento del mortero de acabado del peto (I).



Desprendimiento del mortero de acabado del peto (II).



Falta de rejilla de protección en sumidero (I).



Falta de rejilla de protección en sumidero (II).



Acceso a cubierta en condiciones de alto riesgo.

ANEJO 2. REPARACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. PILARES Y CORREAS DE HORMIGÓN 1
2.1. PASOS GENERALES 1
3. VIGUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN 3
3.1. PROBLEMÁTICA DEL EMPLEO DE CEMENTO ALUMINOSO 3
3.2. COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LAS VIGUETAS 5
3.3. FICHAS TÉCNICAS DEL FABRICANTE DE VIGUETAS 7
3.4. REPARACIÓN DE LAS VIGUETAS DE HORMIGÓN 9
4. VIGAS METÁLICAS 11
4.1. FENÓMENO DE LA CORROSIÓN 11
4.2. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN 12
4.3. VIGA METÁLICA CON MAYORES DAÑOS 15

REPARACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende justificar las soluciones de reparación adoptadas para los distintos elementos estructurales dañados: pilares, correas, viguetas prefabricadas y vigas metálicas.

Se trata de una edificación de principio de los años 70, de planta poligonal, constituida por 4 bloques rectangulares adosados, formando un único elemento constructivo. Consta de planta baja sobre cámara sanitaria y dos plantas altas, excepto en una pequeña zona de la cámara que se convierte en sótano accesible todo ello dedicado a centro educativo.

La estructura del edificio está resuelta mediante una cimentación a base de zapatas aisladas de hormigón, arriostradas mediante correas de hormigón armado. Los pilares son de hormigón armado y las vigas principales perfiles metálicos del tipo IPN de distintos tamaños.

Sobre las vigas principales se apoyan forjados unidireccionales constituidos por viguetas pretensadas y bovedillas cerámicas con un canto total de 20 cm (17+3). El ancho de las viguetas es de 11 cm. y su entreeje de 75 cm. En su fabricación se empleó cemento aluminoso.

Las mayores luces de trabajo de las viguetas del forjado de la cámara sanitaria son del orden de los 4,50 a 4,80 m, disponiendo como armado 6 alambres Ø4mm. por vigueta según la denominación del fabricante GRAILHOR, S.A. de Elche, tipo 14-R para un momento flector de 1715 kg·m (comprobado mediante catas en obra).

2. PILARES Y CORREAS DE HORMIGÓN

2.1. PASOS GENERALES

Los pasos generales para la reparación de los pilares y las correas de atado serían:

- picado del hormigón,
- limpieza y pasivado de las armaduras,
- reposición del hormigón y,
- aplicación de tratamiento anticarbonatación.

Para que esta actuación resulte segura, rápida y económica, la metodología a seguir debe realizarse como se describe a continuación:

2.1.1. PICADO

Se procederá al picado, como máximo, de **una cara del pilar** dejando al descubierto la totalidad del diámetro de las barras oxidadas. Se picará por detrás de la barra al menos 10 ó 20 mm. de manera que pueda limpiarse en todo su perímetro.

La profundidad del picado no debe sobrepasar los **80 mm.** para no debilitar en exceso el área resistente del pilar. En caso de necesitar aumentar la profundidad del picado se comunicará a la Dirección Facultativa para evaluar en cada caso la necesidad o no de adoptar medidas de seguridad adicionales en función de los coeficientes de seguridad disponibles.

El picado comenzará desde el arranque del pilar en cimentación. Y llegará hasta que al menos **100 mm.** de barra aparezcan con el color gris del acero y sin restos de óxido.

Las siguientes caras del pilar no se picarán hasta que no hayan transcurrido al menos 48 horas desde que se reponga con hormigón o morteros de reparación la primera cara picada.

En el caso de las **correas de atado** puede actuarse en todo el perímetro de las piezas de una sola vez sin necesidad de adoptar las medidas de seguridad establecidas para los pilares.

2.1.2. LIMPIEZA Y PASIVADO

Se limpiará todo el acero existente (barras y estribos) mediante cepillo mecánico de púas de acero o medios mecánicos de limpieza hasta que desaparezca cualquier resto de óxido, dejando totalmente limpio el acero con su color gris original.

La correcta ejecución de la limpieza es fundamental para la durabilidad de la operación de reparación, por lo que se vigilará especialmente para evitar dejar cualquier resto de oxidación en las barras. Una vez limpio el acero se evaluará la posible pérdida de sección del mismo debida al proceso de corrosión. Y en el caso de que ésta sea superior a los **2 mm. de diámetro** se repondrá la pérdida de acero mediante la introducción de barras adicionales.

Sobre las barras limpias se aplicará un producto inhibidor-pasivante del proceso de corrosión del tipo Sikatop Armatec 108 o producto equivalente. También puede aplicarse Sika Monotop 610 como protector anticorrosión del acero y a su vez como puente de unión sobre el hormigón picado.

Todos los productos de reparación deberán ser de casa comercial de reconocido prestigio, y siempre deberán ir acompañados de su correspondiente ficha técnica de características.

2.1.3. REPOSICIÓN DEL HORMIGÓN

Finalmente se repondrá la sección de hormigón picado a base de mortero de reparación del tipo Sika Monotop 638, o producto equivalente, mediante encofrado y vertido.

Se dejarán transcurrir al menos 48h desde el nuevo hormigonado para proceder con la siguiente fase de picado de otra cara del mismo pilar.

2.1.4. TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN ANTICARBONATACIÓN

Sobre los pilares reparados se aplicarán dos manos de pintura anticarbonatación como acabado protector de la reparación.

3. VIGUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

3.1. PROBLEMÁTICA DEL EMPLEO DE CEMENTO ALUMINOSO

3.1.1. CONVERSIÓN DE ALUMINATOS DE CALCIO HIDRATADOS

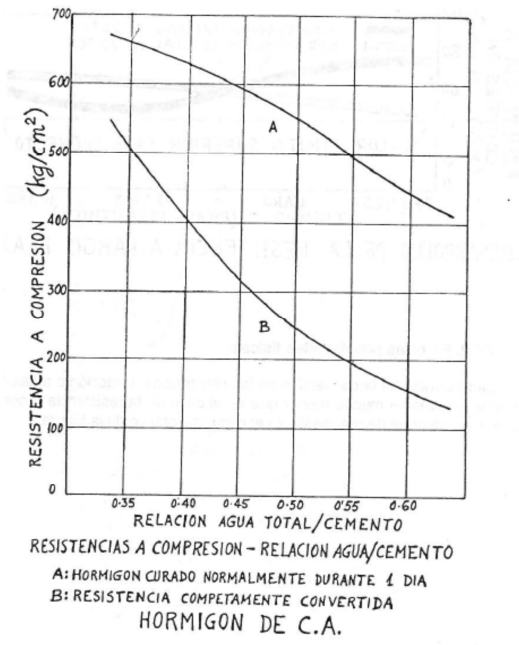
Se ha dado el nombre de "conversión cristalina" a la transformación de los aluminatos de calcio hidratados hexagonales, metaestables, en aluminatos de calcio hidratados cúbicos, estables. Esta transformación se produce de manera inexorable y su velocidad depende en gran medida de la temperatura. Así, mientras a temperaturas ambientes la transformación total puede tardar 20 años en producirse, a temperaturas de 37°C y en inmersión, la transformación se completa en una semana y a temperaturas de 70°C en unas horas.

Durante el proceso de conversión se libera agua que posteriormente puede evaporarse. Lo cual origina una pérdida de masa que al ser referida al volumen inicial invariable del material supone una pérdida de densidad. Y al mismo tiempo, la aparición de una porosidad no preexistente formada por los huecos que deja el agua al evaporarse.

La conversión no destruye el hormigón pero sí origina unas pérdidas de resistencia mecánica considerables y un aumento de la porosidad. Una vez producida la total transformación no cabe esperar mayores pérdidas de resistencia (resistencia residual) si no aparecen nuevas patologías.

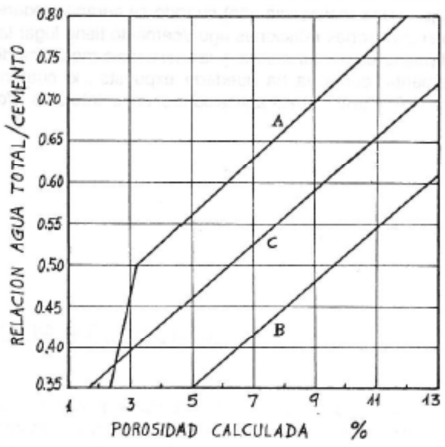
Las curvas de la figura 1 muestran que las resistencias residuales pueden ser muy altas siempre y cuando la relación agua/cemento sea lo suficientemente baja (inferior a 0'40).

Figura 1



RESISTENCIAS A COMPRESION – RELACION AGUA/CEMENTO
A: HORMIGON CURADO NORMALMENTE DURANTE 1 DIA
B: RESISTENCIA COMPLETAMENTE CONVERTIDA
HORMIGON DE C.A.

Figura 2



HORMIGON 1:6 EN PESO - ARENA SILICICA Y GRAVA
A: HORMIGON DE C.A. CURADO NORMALMENTE
B: HORMIGON DE C.A. TOTALMENTE CONVERTIDO
C: HORMIGON DE C.P.

POROSIDADES DE HORMIGONES DE C.A Y C.P.
EN FUNCION DEL CURADO Y DE LA RELACION A/C

En la figura 2 se presentan las porosidades de un hormigón de cemento aluminoso curado normalmente y otro completamente convertido, en comparación con la porosidad de un hormigón de cemento Portland; todo ello en función de la relación A/C. Es de apreciar que para conseguir un hormigón que tenga una porosidad satisfactoria después de su conversión total es imprescindible emplear relaciones A/C inferiores a 0'40.

En función del análisis por difracción de rayos X llevado a cabo por IMASA sobre las muestras en las que se detectó el uso de cemento aluminoso, concluyeron que el proceso de conversión cristalina se había producido de manera total.

3.1.2. CONOCIMIENTO HISTÓRICO DEL CEMENTO ALUMINOSO

En 1928 Cementos Molins S.A. adquiere la patente de Lafarge para fabricar cemento aluminoso en España, y poco después (inicio de los años 30) se empiezan a publicar investigaciones referentes a la "conversión cristalina".

En 1963 Lafuma imparte conferencias en Madrid y Barcelona sobre los cementos destinados a la prefabricación industrializada de los productos de hormigón advirtiendo de las condiciones de uso (contenido de cemento, relación A/C, áridos sin álcalis y condiciones de curado) y de los procesos patológicos de los cementos y hormigones aluminosos (conversión cristalina).

En 1965 se publica en España la traducción del libro de T.D. Robson: "El cemento aluminoso y sus hormigones" donde se describe ampliamente el fenómeno de la conversión y su efecto en las propiedades del hormigón.

En 1969 se imparte una "conferencia-coloquio" sobre el empleo de cemento aluminoso a cargo de Cementos Molins, la única firma española fabricante del mismo, dirigida a almacenistas y distribuidores. En ella se transmitió el nivel de conocimiento técnico internacional y unas recomendaciones de uso que serían recogidas años más tarde en la Instrucción EH-73. En ella se dice textualmente lo siguiente: "El empleo del cemento aluminoso deberá ser objeto, en cada caso, de estudio especial, exponiendo las razones que aconsejen su uso, y observándose estrictamente las especificaciones contenidas en el Anejo 4." Algunas de dichas recomendaciones fueron:

- Prohibición total de utilizar arenas que contengan fracciones inferiores a 0'5 mm.
- Prohibición total de áridos que contengan álcalis liberables, como puedan ser las arenas procedentes de elementos graníticos, esquistosos, micáceos y todo constituyente más o menos degradado o descompuesto, así como los granulados de escoria.
- Dosificar los morteros y hormigones con un mínimo de agua, de tal forma que la relación A/C no exceda de 0'4.
- El contenido mínimo de cemento será de 400 kg/m3 para asegurar la adecuada docilidad y compacidad en ausencia de finos en la arena.

3.1.3. CONCLUSIONES

Una vez expuesto el avance histórico del conocimiento y sabiendo que las viguetas se fabricaron en 1971, parece razonable pensar que en la elaboración de las mismas se siguieron las recomendaciones de buena práctica citadas anteriormente.

FR&Asociados ha podido confirmar en obras de características similares con viguetas del mismo fabricante, y en las cuales se realizaron mayores investigaciones para determinar contenidos mínimos de cemento y relaciones A/C empleadas, que así fue.

Es decir, la empresa prefabricadora de viguetas fue plenamente consciente de los problemas que acarreaba el uso de cemento aluminoso en el momento de la fabricación y tomó las medidas adecuadas para conseguir hormigones con resistencias residuales (después de la conversión total) más que suficientes.

Comprobando que no aparecen señales externas de corrosión, estando las armaduras intactas y el hormigón completamente transformado, no cabe esperar corrosiones en el futuro a menos que aparezcan humedades. Dicho de otro modo, mientras el ambiente no sea agresivo las armaduras pueden conservarse exentas de óxido en hormigón aluminoso completamente carbonatado.

Para terminar citaremos el punto 4º del apartado 3.15 del libro "Patología de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado, Tomo 1" de D. José Calavera:

"Un edificio con estructura de hormigón de cemento aluminoso que ha sido profundamente estudiado y no presenta riesgo superior al normal en estructuras de hormigón armado, debe permanecer simplemente bajo inspección periódica; pero no por el simple hecho de estar construido con cemento aluminoso debe ser reforzado.

Recuérdese que de los 30.000-50.000 edificios identificados en Gran Bretaña como fabricados con cemento aluminoso, se investigaron 1.022 y sólo 38 necesitaron ser reforzados.

La situación española, no más grave, fue presentada en ocasiones de forma excesivamente dramática y condujo a muchas actuaciones costosas e innecesarias."

3.2. COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LAS VIGUETAS

Tal y como se recoge en el "Informe de Valoración de daños estructurales con determinación de medidas a adoptar en el colegio Rafael Altamira" redactado por FR&Asociados, exponemos los coeficientes de seguridad de los elementos frente a las posibles cargas de diseño consideradas en el momento del proyecto:

Peso propio del forjado 275 kg/m^2
Cargas muertas 150 kg/m^2
Sobrecarga de uso 300 kg/m^2

Carga de servicio $q = 725\ kg/m^2$

Carga de servicio por vigueta $q = 0'75 \cdot 725 = 550\ kg/m^2$

De forma conservadora, no contaremos con el grado empotramiento que puedan tener las viguetas en sus extremos. Así que, para luces de 4'80 m: $M^s = 550 \cdot \frac{4'8^2}{8} = 1584\ kg \cdot m$

A continuación comparamos el **momento flector** de servicio obtenido con el momento de rotura de la vigueta. Para ello, acudimos a la ficha de características técnicas de los forjados con viguetas semirresistentes pretensadas de GRAILHOR S.A. En ella observamos como para una vigueta tipo 14R y canto 17+3 el fabricante fijaba el momento flector útil positivo en 1770 kg·m (cuyo resultado prácticamente coincide con el momento grafiado en las chapas encontradas, 1715 kg·m).

Ante la disyuntiva de qué valores deben compararse para obtener el coeficiente de seguridad real del forjado existente debe comprenderse cómo se confeccionaban estas fichas.
El epígrafe 5.4.2.4.3. de la publicación "Recomendaciones para la fabricación de viguetas autorresistentes y semirresistentes de hormigón pretensado" (año 1971) dice:

"El momento flector positivo de rotura del forjado deberá ser:

a) *Igual o superior al 130% del momento de fisuración.*
b) *Igual o superior al 180% del momento flector útil positivo correspondiente, consignado en la Ficha Técnica."*

Luego el momento flector positivo de rotura mínimo resulta ser igual a 1'8·1770=3186 kg·m, siendo el coeficiente de seguridad:

$$\gamma = \frac{3186}{1584} = 2'01$$

En cuanto a la situación frente a **cortante**, tenemos en servicio: $V^s = 550 \cdot \frac{4'8}{2} = 1320\ kg$

Y análogamente, en el epígrafe 5.4.2.4.4. de la misma publicación se expone lo siguiente:

"El esfuerzo cortante del forjado, determinado de acuerdo con 5.4.2.3.7., en ningún caso deberá resultar inferior:

a) *Al 180% del esfuerzo cortante útil correspondiente a la zona de aplicación de las cargas, para los forjados realizados con semiviguetas tales, que sean capaces de resistir por sí solas los mencionados esfuerzos cortantes."*

Luego el esfuerzo cortante de rotura mínimo resulta ser igual a 1'8·1500=2700 kg., siendo el coeficiente de seguridad:

$$\gamma = \frac{2700}{1320} = 2'05$$

Como puede apreciarse en los cálculos anteriores, no cabe plantearse ninguna duda acerca del buen funcionamiento de las viguetas existentes.

3.3. FICHAS TÉCNICAS DEL FABRICANTE DE VIGUETAS

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DEL FORJADO
CON VIGUETAS SEMIRRESISTENTES PRETENSADAS
GRAILHOR
FABRICANTE: GRAILHOR S.A.
DIRECCION: Ereta Alta 4
LOCALIDAD: Elche (Alicante)
Hoja nº 5, consta de 6 hojas

MINISTERIO DE LA VIVIENDA
DIRECCION GENERAL DE ARQUITECTURA, VIVIENDA Y TECNICA DE LA CONSTRUCCION
AUTORIZACION DE USO
Nº 1680-72
EL DIRECTOR GENERAL
MADRID 5 MAY 1972

5. CARACTERISTICAS MECANICAS

Tipo de vigueta — Una por nervio	Momento flector util positivo M por nervio del forjado en kgm											
	Viguetas Tipo A						Viguetas Tipo B					
	Forjado I						Forjado I					
	13+3	15+3	17+3	20+3	20+5	22+3	13+3	15+3	17+3	20+3	20+5	22+3
3 R	204	221	282	325	389	372	212	282	496	350	417	410
4 R	350	415	485	550	663	640	365	430	510	620	718	705
5 R	490	580	680	715	920	885	510	630	715	870	1005	990
6 R	621	740	862	980	1180	1125	648	800	908	1100	1280	1260
8 R	720	855	1000	1130	1350	1310	750	925	1050	1270	1475	1450
9 R	845	1000	1170	1310	1610	1540	880	1090	1230	1500	1735	1710
10 R	1015	1210	1410	1610	1930	1860	1045	1310	1480	1800	2085	2050
12 R	1105	1310	1530	1750	2100	2025	1150	1430	1605	1960	2270	2230
13 R	1160	1480	1725	1970	2360	2270	1230	1605	1810	2210	2550	2510
14 R	1280	1520	1770	2020	2430	2340	1335	1650	1860	2270	2600	2590
Esfuerzo cortante por nervio kg	1160	1400	1500	1700	1850	1800	1160	1400	1500	1700	1850	1800
Módulo de flecha por nervio tm²	174	219	305	390	505	480	180	232	318	425	550	500
Tipo de vigueta — Dos por nervio	Forjado II						Forjado II					
3 R	295	480	530	615	760	710	410	515	570	650	820	780
4 R	675	820	920	1060	1305	1220	705	865	980	1080	1410	1340
5 R	950	1150	1290	1470	1820	1700	985	1210	1360	1570	1980	1880
6 R	1205	1460	1850	1900	2190	2150	1255	1540	1760	1990	2510	2400
8 R	1390	1685	1900	2190	2690	2500	1445	1760	2020	2300	2900	2750
9 R	1635	1980	2220	2580	3160	2920	1700	2080	2380	2710	3400	3250
10 R	1950	2390	2680	3100	3810	3500	2050	2510	2860	3260	4100	3800
12 R	2140	2600	2920	3380	4400	3850	2220	2735	3120	3550	4460	4250
13 R	2410	2925	3280	3810	4650	4300	2510	3070	3510	4000	5010	4760
14 R	2470	3000	3380	3890	4790	4450	2575	3150	3590	4110	5150	4900
Esfuerzo cortante por nervio kg	1940	2300	2500	2850	3100	3000	1940	2300	2500	2850	3100	3000
Módulo de flecha por nervio tm²	280	375	500	660	885	820	287	390	535	685	960	850

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DEL FORJADO
CON VIGUETAS SEMIRRESISTENTES PRETENSADAS
GRAILHOR
FABRICANTE: GRAILHOR S.A.
DIRECCION: Ereta Alta 4
LOCALIDAD: Elche (Alicante)
Hoja nº 4, consta de 6 hojas

MINISTERIO DE LA VIVIENDA
DIRECCION GENERAL DE ARQUITECTURA
ECONOMIA Y TECNICA DE LA CONSTRUCCION
AUTORIZACION DE USO
N. 1680-72
EL DIRECTOR GENERAL
MADRID 5 MAY 1972

2. DIMENSIONES

Tipo de forjado	Tipo de bloque	Dimensiones en mm a_1	b_1	c_1	d_1	Peso por m² kg/m² C	H	Tipo de forjado	Tipo de bloque	Dimensiones en mm a_2	b_1	c_1	d_1	Peso por m² kg/m² C	H
I-23	72/20	720	200	30	230	280	290	II-23	52/20	730	200	30	230	300	310
	62/20	620				290	300							310	320
20+3	52/20	520				300	310	20+3	52/20	630				320	330
	42/20	420				310	320		42/20	530				330	340
I-25	72/20	720	200	50	250	305	315	II-25	52/20	730	200	50	250	325	335
	62/20	620				335	345							355	345
20+5	52/20	520				345	355	20+3	52/20	630				365	375
	42/20	420				355	365		42/20	530				375	385
I-25 22+3	36/22	360	220	30	250	340	350	II-25 -3	36/22	470	220	30	250	360	370
Viguetas sencillas								Viguetas dobles							

3. HORMIGON

Resistencia a compresión, medida en probetas de esbeltez 2

Garantizada en las viguetas	Tipos de viguetas	3R a 5R	6R a 11R	12R a 13R	14R
	Resistencia en kg/cm²	300	350	400	450
Especificada para los forjados	Tipos de forjados	Tipo I con viguetas 3R a 14R		Tipo II con viguetas 3R a 8R	Tipo II con viguetas 9R a 14R
	Resistencia en kg/cm²	180		180	225

4. ARMADURAS

Características de los aceros	Resistencia a tracción kg/cm²		Límite elástico aparente 0'2% kg/cm²		Alargamiento de rotura %	
Garantizadas para armaduras tesas	18000 - 16000		14400 - 12500		≥ 5 a 6	
Garantizadas para los estribos	En zig-zag	Helicoidal	En zig-zag	Helicoidal	En zig-zag	Helicoidal
	3700	5000	2400	3500	≥ 26	≥ 40
Especificada para armaduras en apoyos	3700		2400		≥ 26 %	

Tipos de vigueta	Armaduras X	Y	Z	Estribos Viguetas Tipo A ø	Separación zona A	B	Viguetas Tipo B ø	Disposición	Helicoidal
3 R	2 ø 3		1 ø 3	2	100	150	3	Continuo en zig-zag	ø 2 Paso de orificios 25 mm
4 R	3 ø 3		1 ø 3						
5 R	4 ø 3		1 ø 3						
6 R	5 ø 3		1 ø 3						
8 R	6 ø 3	1 ø 3	1 ø 3						
9 R	7 ø 3	1 ø 3	1 ø 3						
10 R	4ø4 + 1ø3	1 ø 3	1 ø 3						
12 R	4ø4 + 2ø3	1 ø 3	1 ø 4						
13 R	4ø3 + 3ø3	1 ø 3	1 ø 4						
14 R	6 ø 4	1 ø 4	1 ø 4						

3.4. REPARACIÓN DE LAS VIGUETAS DE HORMIGÓN

En el mercado existen diferentes sistemas de reparación para la oxidación de armaduras de viguetas, más o menos sofisticados, y algunos de ellos bajo patente, basados principalmente en el descuelgue de vigas apoyadas en elementos portantes originales, ya sean muros de carga o vigas principales. Dichos sistemas comportan una pérdida de altura libre y modificaciones importantes en el sistema de instalaciones de las viviendas además de un coste elevado.

Debido a los inconvenientes mencionados, nos planteamos el estudio de una solución alternativa a estos sistemas en el año 1999 con motivo de la reparación de los edificios “Ana y Javier” en Murcia. Consistió en la eliminación, mediante picado, de las zapatillas de hormigón de cada vigueta junto con los armados inferiores. Posteriormente se dispuso nueva armadura pasiva y se regeneró el cuerpo de las zapatillas a base de morteros especiales. Se realizaron pruebas de carga “in situ” con el forjado reparado y los resultados superaron ampliamente nuestras expectativas de correcto funcionamiento. Desde entonces, hemos aplicado esta metodología de reparación en múltiples intervenciones, todas ellas resueltas de manera satisfactoria.



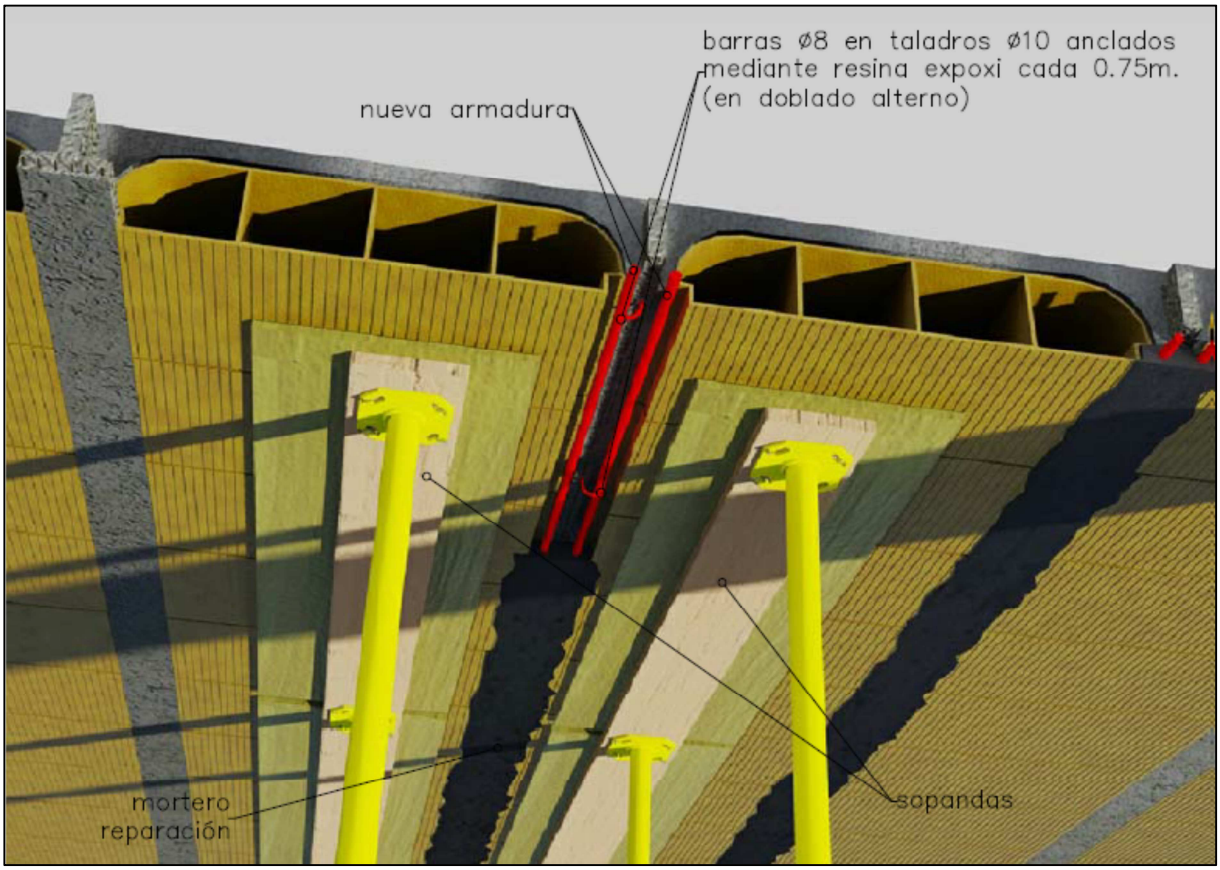




3.4.1. PROCESO CONSTRUCTIVO DE REPARACIÓN

Los pasos a seguir serán los siguientes:

1 Se efectuará un apuntalamiento a derecha e izquierda de la vigueta a reparar con puntales convencionales colocados cada 1’00 metro, introduciendo un tablero de encofrado entre las bovedillas y las sopandas de madera con el fin de evitar la rotura de las mismas.
2 Se procederá al picado de unos 5 cm. de hormigón permitiendo la retirada de los alambres con signos de oxidación.
3 Se limpiará la superficie enérgicamente para eliminar todo resto de material no adherido y polvo que pueda perjudicar la adherencia del material de reposición.
4 Se dispondrán barras Ø8 en taladros de Ø10 mm. anclados mediante resina epoxi cada metro que servirán para fijar con alambres de atado las nuevas barras de armado. Se colocarán 1Ø16+1Ø10, en el caso de luces menores o iguales a 3’80 metros y 2Ø16 en el resto de casos, de acero B500SD por vigueta como armadura inferior.
5 Se aplicará mortero MAPEGROUT40 o equivalente en capas de espesor no mayores de 3 cm. presionando fuertemente con la llana o pato hasta completar la reposición de todo el hormigón picado.
6 Para evitar el descuelgue de mortero de reparación cuando todavía está fresco, se colocará un tablero de encofrado y se apuntalará. A continuación podrán retirarse los puntales a derecha e izquierda, manteniendo apuntalado el refuerzo al menos durante 72 horas.



3.4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NUEVA ARMADURA

Peso propio del forjado 275 kg/m2
Cargas muertas 150 kg/m2
Sobrecarga de uso 300 kg/m2

Carga de diseño $q^d = 1'35 \times 425 + 1'5 \times 300 = 1025\ kg/ml.$

Para luces menores o iguales a 3'80 m:

$$M^d = 1025 \cdot \frac{3'8^2}{8} = 1850\ kg \cdot m$$

$$M^d por\ vigueta = 1516'2 \cdot 0'75 = 1390\ kg \cdot m$$

$$CM = \frac{1390}{0'8 \cdot 0'16} = 10220\ kg. \rightarrow 1Ø16 + 1Ø10$$

Para luces menores o iguales a 4'80 m:

$$M^d = 1025 \cdot \frac{4'8^2}{8} = 2952\ kg \cdot m$$

$$M^d por\ vigueta = 2952 \cdot 0'75 = 2214\ kg \cdot m$$

$$CM = \frac{2214}{0'8 \cdot 0'17} = 16280\ kg. \rightarrow 2Ø16$$

4. VIGAS METÁLICAS

4.1. FENÓMENO DE LA CORROSIÓN

Corrosión es la degradación natural de un material como resultado de su interacción con el entorno al que está sometido. Usualmente se asocia el término corrosión a la oxidación de los metales, sin embargo todos los materiales son susceptibles de degradarse y por lo tanto de sufrir un proceso de corrosión. Estos procesos son principalmente químicos o electroquímicos, aunque también contribuyen factores físicos o mecánicos.

La corrosión que se da a temperatura ambiente se denomina **corrosión electroquímica**. Para que se produzca, el metal debe estar en contacto con un electrolito cuya composición debe ser: agua (inmersión o condensación), oxígeno y sales. Sin la presencia de alguno de estos elementos, la corrosión no se produce.

La forma más extendida de controlar la corrosión de un metal es mediante la aplicación de un recubrimiento resistente en la superficie del metal en cuestión. Los materiales comúnmente más usados para estos tratamientos son pinturas, plásticos, cerámicas y otros metales como aluminio, zinc o cromo.

4.2. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN

4.2.1. RANGOS DE DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO

El concepto de **durabilidad** aplicado a los sistemas de protección se refiere al tiempo que transcurre hasta que se hace necesario un primer mantenimiento. La Norma ISO-12944-1 fija tres grados para la durabilidad:

- Baja (L): de 2 a 5 años
- Media (M): de 5 a 15 años
- Alta (H): más de 15 años

Se considera que hay que realizar un primer mantenimiento cuando existe una corrosión real que afecta al 1% del total de la superficie. Para reparar este 1% dañado, es necesario actuar aproximadamente sobre el 10% de la superficie, ya que para eliminar las zonas con óxido se utilizan métodos abrasivos (rasquetas, lijas, chorreado, etc.), y es inevitable dañar las zonas aledañas. Además, hay que solapar con las capas de pintura necesarias para reponer la capacidad de protección del sistema original.

Este 1% de corrosión puede darse de dos formas: repartido de forma generalizada en el total de la superficie o localizado en áreas concretas. El primero es consecuencia del propio desgaste y envejecimiento del revestimiento, y el segundo está ligado a zonas más expuestas a vientos, agua de lluvia, abrasión, salpicaduras de sales o productos químicos, etc., de forma que hay un 1% sobre el total de la superficie, pero no generalizado.

4.2.2. EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DEL RECUBRIMIENTO

La **evaluación de la degradación del recubrimiento** se realiza en base a la Norma UNE EN ISO 4628. En ella se establece un sistema general para la designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos de los recubrimientos de pintura y proporciona pictogramas auxiliares y otras escalas de referencia.

Para el caso particular de defectos por oxidación, la Norma propone la siguiente escala:

UNE-ISO	Escala Europea	ASTM	% área oxidada
Ri0	Re0	10	0
Ri1	Re1	9	0,05
Ri2	Re2	7	0,5
Ri3	Re3	6	1
Ri4	Re5	4	8
Ri5	Re7	1 a 2	40/50

La zona a reparar será la real afectada por la oxidación multiplicada por 10 si es dispersa y multiplicada por 2 si está localizada. Si la corrosión presenta un grado Ri3 o inferior puede realizarse una reparación local. Por encima del grado Ri3 disperso o Ri4 localizado se recomienda una reparación total de la zona afectada.

Como puede apreciarse en las siguientes fotografías el grado de oxidación puede catalogarse como un Ri5, de ahí que se contemple la reparación total de las vigas.





4.2.3. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE PARA SU PINTADO

La norma de referencia para la determinación del grado de limpieza obtenido mediante limpieza manual y chorro abrasivo es la UNE EN ISO 8501 partes 1 y 2. La norma consiste en una serie de patrones fotográficos donde se muestran diferentes grados de limpieza según la intensidad de preparación y el método utilizado. La justificación de un grado determinado de limpieza se realiza por comparación visual entre la superficie preparada y el patrón fotográfico de la norma.

Las herramientas manuales típicas incluyen los cepillos de alambre, espátulas, rascadores, etc. Las mecánicas son cepillos de alambres rotativos, martillos percutores, pistolas de aguja, etc. Este tipo de preparación es adecuada para reparaciones puntuales, pequeños trabajos o cuando no es posible la realización de otro tipo de limpieza más intenso. Este último responde al caso que nos ocupa donde las condiciones de trabajo en espacio reducido y escasa ventilación desaconsejan el empleo de chorreado abrasivo.

Las pinturas a aplicar sobre esta preparación de superficie deben ser del tipo “tolerantes de superficie”, generalmente epoxis modificados, y en ningún caso pueden aplicarse silicatos de etilo ricos en Zn ya que no tendrían adherencia.

La norma indica dos grados diferentes de preparación, St2 y St3, siendo la preparación St3 la propuesta en este proyecto debido a su mayor minuciosidad con respecto a la St2.

4.2.4. SISTEMA DE PINTADO PROTECTOR

Existen muchas posibilidades a la hora de elegir un sistema de pintado para cada tipo de ambiente. El abanico de posibilidades se cierra a medida que nos encontramos con situaciones especiales de protección por exposiciones atípicas como abrasión, altas temperaturas, inmersión, etc. La elección de diferentes sistemas de pintado va unida al número de capas necesario para llegar a una protección adecuada.

La National Association of Corrosion Engineers de América (NACE) hace una estimación de la expectativa de vida considerando distintos grados de preparación de superficies, diferentes sistemas de pintado y clases de exposición ambiental:

Sistema de pintado	Grado preparación	Espesor micras	Expectativa de vida hasta un primer mantenimiento				
			Rural	Moderado Industrial	Marino	Industrial Severo	Offshore
3 capas alcídicas	St2/St3	150	10	6	4	3	3
2 capas epoxi tolerante	St2/St3	250	16	12	10	9	7
125µ epoxi tolerante + 125µ epoxi tolerante + 50µ poliuretano repintable	St2/St3	300	22	16	13	12	9
125µ epoxi tolerante + 125µ epoxi tolerante + 125µ polisiloxano	St2/St3	375	35	26	21	19	15
75µ epoxi rico en zinc + 115µ epoxi HB + 50µ poliuretano	Sa 2 1/2	240	35	26	21	19	15
75µ epoxi rico en zinc + 125µ polisiloxano	Sa 2 1/2	200	37	26	22	18	15
75µ epoxi rico en zinc + 125µ epoxi HB + 125µ epoxi HB + 50µ poliuretano	Sa 2 1/2	375	37	26	22	18	15
75µ epoxi rico en zinc + 140µ epoxi HB + 125µ polisiloxano	Sa 2 1/2	340	47	33	28	23	20
75µ epoxi rico en zinc + 400µ epoxi glass flake + 50µ poliuretano	Sa 2 1/2	525	42	29	26	22	18
75µ epoxi rico en zinc + 1000µ epoxi glass flake + 50µ poliuretano	Sa 2 1/2	1125	52	36	32	28	22

En nuestro caso particular elegimos el sistema de protección consistente en **2 capas de epoxi tolerante con un espesor de 250µ** sobre superficie con grado de preparación St3. Este sistema nos ofrece una expectativa de vida en el entorno de los 15 años, que según la Norma ISO-12944-1 supone el umbral entre una durabilidad media y alta.

4.3. VIGA METÁLICA CON MAYORES DAÑOS

En el caso de la viga más dañada por corrosión está prevista la colocación de refuerzos en las dos caras del alma con chapas de 8 mm. de espesor. Además, se dispondrá un perfil UPN-120 bajo el ala inferior de la viga según se describe en planos.

Las pérdidas de sección que ha sufrido la viga quedan ampliamente compensadas por la disposición de los refuerzos comentados.

Para que así conste a los efectos correspondientes, el Ingeniero autor del proyecto firma la presente, en Alicante, a 1 de Septiembre de 2014 .

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
FLORENTINO REGALADO Y ASOCIADOS S.L.

Firmado:
Florentino Regalado Tesoro

ANEJO 3. PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. PLAN DE OBRA 3
1.1. Generalidades 3
1.2. Criterios de planificación 3
1.3. Tiempos de ejecución 3

ANEJO 3. PLAN DE OBRA

1. PLAN DE OBRA

1.1. Generalidades

El plan de obra se ha realizado mediante el correspondiente diagrama de barras donde se han reflejado los tajos de obra más importantes, los tramos en que se ha dividido las obras y el tiempo que se necesita para la construcción de los mismos. A la vista de la sucesión lógica de todas las actividades que intervienen en la construcción de las obras del Proyecto el plazo de ejecución de las obras se estima en 2 meses, tal y como se recoge en el diagrama de barras adjunto. Al desconocerse la fecha exacta de inicio de las obras, no se han podido incorporar las reducciones que se producen en los días de trabajo por festivos o por previsión de condiciones meteorológicas adversas. Por tanto los días que figuran en el diagrama de barras son naturales suponiendo que no existan paradas de obra de consideración.

1.2. Criterios de planificación

Para planificar las obras, se consideran las siguientes unidades constructivas:

ACTIVIDAD	DURACIÓN
VARIOS	1 día
REPARACIÓN OXIDACIÓN CIMENTACIÓN Y PILARES	4 semanas
REPARACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA	2 semanas
REPARACIÓN VIGUETAS	2 semanas
APERTURA HUECOS VENTILACIÓN	1 semana
ACTUACIONES EN CUBIERTA	4 semanas

1.3. Tiempos de ejecución

Para calcular los tiempos de ejecución, se conjugan las cantidades de obra deducidas de las mediciones, con los rendimientos de los equipos asignados a cada actividad. En el diagrama de obras se han reflejado las actividades y el tiempo de ejecución de las mismas de acuerdo con lo expuesto en los criterios de planificación y después de haber realizado sobre el mismo diferentes ajustes por medio de tanteos sucesivos hasta lograr una solución lógica y equilibrada.

	MES 1	MES 2
Varios		
Reparación oxidación cimentación y pilares		
Reparación estructura metálica		
Reparación viguetas		
Apertura huecos ventilación		
Actuaciones en cubierta		

ANEJO 4. RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. MARCADO CE 2
3. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD 2

ANEJO 4. RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo indicado en la cláusula 38 "Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra", del DECRETO 3854/70, de 31 de diciembre, POR EL QUE SE APRUEBA EL PLIEGO DE CLAUSULAS GENERALES PARA LA CONTRATACION DE OBRAS DEL ESTADO:

- La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra.
- La misma Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El **Control de Calidad** comprende aquellas acciones de comprobación de los **materiales** y **procesos de ejecución** de la obra, con el fin de garantizar que la misma se realiza de acuerdo con el contrato, los códigos, las normas y las especificaciones de diseño.
El control propuesto comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

El Control de Calidad se hará con sujeción a un **Estudio de Programación de Control de Calidad** previamente establecido donde se definirá la sistemática a desarrollar para cumplir este objetivo. Una vez adjudicada la oferta y quince días antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra dicho Estudio de Programación de Control de Calidad, que comprenderá, como mínimo, lo contemplado en el **Plan de Control de Calidad** del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones. La Dirección de Obra evaluará el Estudio de Programación de Control de Calidad y comunicará, por escrito, al Contratista su aprobación o las modificaciones a introducir en él. A tal efecto, contratará un Laboratorio de Control de Calidad acreditado, con la aprobación de la Dirección Técnica de las obras.

El contratista deberá abonar el importe de los ensayos hasta un 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra, por considerarse incluido en los precios unitarios.
Caso de no ser suficiente dicha cantidad por incumplimiento de la calidad derivada de la responsabilidad del contratista, se podrán efectuar nuevos ensayos sin sobrepasar un 1% suplementario con cargo también al contratista, circunstancia que de ser necesario por defectos notorios de calidad conllevará propuesta de rescisión del contrato.
El Contratista es el responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas establecidos en el Estudio de Programación de Control de Calidad.

Para la elaboración del Estudio de Programación de Control de Calidad será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España. En particular, se observarán las siguientes Normas, Instrucciones, Pliegos y Recomendaciones:

— Recomendaciones para el control de calidad de obras de carreteras. MOPU 1987
— Control de calidad en obras de carreteras. ATC AIPCR. Madrid 1989
— Instrucción EHE-08 de Hormigón Estructural. Ministerio de Fomento 2008
— Pliego de prescripciones técnicas generales para las obras de carreteras y puentes (PG-3)
— Listado del marcado CE de materiales, según publicación del ministerio de fomento

Para la elaboración del presente anejo, se ha realizado un estudio previo de los ensayos de Control de Calidad que deben realizarse en función de las unidades de obra contempladas en el proyecto para;

— la aceptación previa de los **materiales**,
— el control durante la **ejecución** de las obras y,
— las pruebas finales de las **unidades terminadas**.

Para los materiales que se fabrican en factoría o taller serán suficientes los **certificados** de resistencia y características realizados por laboratorio homologado que se puedan exigir al fabricante, salvo indicación contraria de la Dirección facultativa.

2. MARCADO CE

Para la aceptación de los materiales usados en el diseño y construcción de la obra se debe comprobar que cumplen con lo establecido en:

— "Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son trasposición de normas armonizadas así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción"
— "Resolución de 17 de abril de 2007, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001", y modificaciones posteriores.

Sin perjuicio de ese requisito el Director de Obra podrá exigir que se realicen los ensayos oportunos a los materiales que forman parte de este Proyecto, incluidos en el Estudio de Programación de Control de Calidad, y/o en el Plan de Control de Calidad.

3. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

4	uds.	Pruebas de estanqueidad en cubiertas	311,09 €	1.244,36 €
TOTAL				**1.244,36 €**

El importe total de los ensayos para el control de calidad de los materiales empleados y para el control de la ejecución de las obras asciende a la cantidad de **1.244,36 €**.

ANEJO 5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. JUSTIFICACIÓN DEL COSTE DE LA MANO DE OBRA 1
3. JUSTIFICACIÓN DEL COSTE DE LA MAQUINARIA 1
4. JUSTIFICACIÓN DEL COSTE DE LOS MATERIALES 1
5. COSTES DIRECTOS 1
6. COSTES INDIRECTOS 2
7. CUADROS JUSTIFICATIVOS DE PRECIOS 3

ANEJO 5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

Se incluye en este anejo la justificación de los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos empleados en la valoración del presente proyecto. A partir de estos precios unitarios se construyen los precios auxiliares y, con todos ellos, los precios de las unidades de obra que dan forma al presupuesto del proyecto.

2. JUSTIFICACIÓN DEL COSTE DE LA MANO DE OBRA

Para determinar el coste de la mano de obra de las distintas categorías laborales que intervienen en la ejecución de las obras del presente proyecto se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de la provincia de Alicante.

El coste total horario se obtiene de la suma de las percepciones económicas salariales y las no salariales en función del cuadro de niveles publicados en el citado Convenio Colectivo. Con estos supuestos se calculan los jornales y costes horarios del personal en función de su categoría laboral.

3. JUSTIFICACIÓN DEL COSTE DE LA MAQUINARIA

En el cálculo de los costes horarios de la maquinaria que figura en el presente anejo se ha tenido en cuenta el Manual de Costes de Maquinaria editado por SEOPAN en Enero de 2000 y sus distintas actualizaciones.

El coste final se ha ajustado teniendo en cuenta las características propias de la obra proyectada, su ubicación, duración así como la información proporcionada por los distintos parques de maquinaria que operan en la provincia de Alicante.

4. JUSTIFICACIÓN DEL COSTE DE LOS MATERIALES

Los precios unitarios de los distintos materiales se han obtenido de la información recabada de los distintos proveedores de la provincia, comparando posteriormente sus precios y eligiendo los más convenientes.

Una vez seleccionados los materiales necesarios se procede a elaborar el precio unitario de cada uno de ellos entendiendo este precio como la suma del coste del material en fábrica más la repercusión del coste del transporte hasta el lugar previsto para su ubicación.

5. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria.
- Los gastos del personal, combustible, energía, etc., que son necesarios para el funcionamiento de la maquinaria.

— Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.

6. COSTES INDIRECTOS

Son todos aquellos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones a pie de obra, almacenes talleres, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y que no interviene directamente en la ejecución de unidades concretas tales como ingenieros, topógrafos, administrativos, etc.
Según el artículo 1º de la O.M. de 12 de Junio de 1968, la determinación de los costes indirectos se obtienen según la siguiente expresión:

$$Ph = \left(\frac{1+k}{100}\right) x\ Cn$$

Siendo:

— Ph: Precio de ejecución.
— K: Coeficiente de costes indirectos.
— Cn: Costes directos de la unidad de obra.

El coeficiente de costes indirectos K es la suma de K_1 y K_2 ($K = K_1 + K_2$); donde:

— K1: es el porcentaje de imprevistos cuyo valor es igual a 1 cuando se trata de obras terrestres.
— K2: es el porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos.

$$K_2 = \left(\frac{Ci}{Cd}\right) x\ 100$$

— Ci: Costes indirectos de la obra.
— Cd: Costes directos de la obra.

El plazo de ejecución previsto para las obras definidas en el presente proyecto es de **2 meses** y su coste asciende a **141.294,65** euros, en base a lo cual el coeficiente de costes indirectos es el siguiente:
Cálculo del valor de los costes indirectos:

RELACIÓN DE COSTES INDIRECTOS		
1	Encargado	1.660,98 €
1	Jefe de obra	1.164,91 €
	Total	2.825.89 €

— Relación entre costes indirectos y directos:

Aplicando a la unidades del proyecto los costes directos se obtiene un presupuesto de la obra de 137.055,81 euros; por lo que el coeficiente que relaciona los costes indirectos y directos adopta el siguiente valor:

$$K_2 = \left(\frac{Ci}{Cd}\right) x\ 100 = \left(\frac{2.825,89}{137.055,81}\right) x100 = 2\%$$

— Cálculo del coeficiente de costes indirectos:

$$K = K_1 + K_2 = 1 + 2 = 3\ \%$$

Valor que se aplica en los precios de costes directos para obtener el precio total.

7. CUADROS JUSTIFICATIVOS DE PRECIOS

A continuación se adjuntan los cuadros de mano de obra, maquinaria, materiales, precios auxiliares y precios descompuestos utilizados para la determinación del precio de cada una de las unidades de obra intervinientes.

ANEJO 5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE MANO DE OBRA

CUADRO DE MANO DE OBRA

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	**Oficial 1ª construcción.**	20,800	635,859	13.225,87
2	**Oficial 1ª pintor.**	16,680	43,451	724,76
3	**Ayudante pintor.**	16,510	43,451	717,38
4	**Ayudante construcción.**	20,450	788,214	16.118,98
5	**Peón especializado construcción.**	20,230	377,340	7.633,59
6	**Peón ordinario construcción.**	15,700	369,201	5.796,46
	Importe total:			44.217,04

CUADRO DE MAQUINARIA

CUADRO DE MAQUINARIA

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
		Precio (euros)	Cantidad (Uds)	Total (euros)
1	**Martillo eléctrico.**	2,800	213,378	597,46
2	**Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 45 kVA de potencia.**	4,810	219,062	1.053,69
3	**Equipo de chorro de agua a presión, con adaptador para lanza de agua.**	5,410	55,679	301,22
4	**Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.**	3,100	5,360	16,62
5	**Amoladora angular equipada con disco de corte de diamante.**	4,140	9,600	39,74
	Importe total:			2.008,73

CUADRO DE MATERIALES

CUADRO DE MATERIALES

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
		Precio (euros)	Cantidad (Uds)	Total (euros)
1	**Acero B-500SD en barras corrugadas, a pie de obra**	0,910	939,720 kg	855,15
2	**Alambre recocido de atar.**	1,100	40,050 kg	44,06
3	**Material auxiliar para reposición de saneamiento, incluso nuevos tramos de tuberias de PVC de diferentes diámetros.**	123,000	1,000 ud	123,00
4	**Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, y chapas simples, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura, aplicado en refuerzos estructurales.**	0,950	255,234 kg	242,47
5	**Agua.**	1,150	44,972 m³	51,72
6	**Montaje y desmontaje de encofrado para soportes de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, realizado con chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje, aplicación de líquido desencofrante y limpieza de las chapas. Amortizable en 50 usos.**	29,650	91,823 m²	2.722,55
7	**Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.**	0,990	642,450 kg	636,03
8	**Puente de unión de dos componentes a base de resina epoxi, para mejorar la adherencia entre hormigón o mortero fresco y hormigón o mortero endurecido, y como imprimación de barrera para protección de armaduras.**	10,090	65,588 kg	661,78
9	**Mortero autonivelante Sika Monotop 638 o equivalente, monocomponente, para reparaciones de estructuras de hormigón en grandes espesores, a base de cemento y resinas sintéticas.**	1,200	17.490,000 kg	20.988,00
10	**Revestimiento elástico a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa, impermeable al dióxido de carbono y permeable al vapor de agua, color a elegir, para la protección de hormigón o mortero, frente a la carbonatación y ambientes agresivos contaminados, según UNE-EN 1504-2.**	4,820	26,235 kg	126,45
11	**Desmoseal Masilla-PU o equivalente en relleno de juntas de dilatación.**	6,590	427,823 m	2.819,35

CUADRO DE MATERIALES

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
		Precio (euros)	Cantidad (Uds)	Total (euros)
12	**Suministro y extendido de imprimación previa de poliuretano de dos componentes "DESMOPOL PRIMER PU" o equivalente. Extendido con rodillo. Incluye lijado y limpieza del soporte a imprimar para conseguir unas condiciones óptimas de adherencia.**	3,690	2.248,575 m²	8.297,24
13	**Suministro y extendido de barniz de poliuretano monocomponente, alifático de alto brilo " DESMOPOL ADY ". Aplicado con equipo de proyeccion tipo airless, rodillo o brocha según situación y tipo de soporte. Color a escoger.**	6,240	2.248,575 m²	14.031,11
14	**Suministro y aplicación de impermeabilización a base de membrana de poliuretano monocomponente, "DESMOPOL" o equivalente, totalmente continua y completamente adherida al soporte existente, de 2 mm de espesor. Incluye el extendido total de la superficie así como el refuerzo con malla en puntos singulares (medias cañas, encuentros con sumideros, puntos angulosos). Aplicado con rodillo o equipo de proyección tipo airless. Color a escoger (rojo teja, blanco, gris, incoloro).**	4,650	4.497,150 m²	20.911,75
15	**Geotextil de polipropileno de 50 g/m² de masa superficial.**	3,650	2.248,575 m²	8.207,30
16	**Poliuretano de gran espesor.**	19,520	42,208 l	823,90
17	**Epoxi fosfato de zinc.**	9,870	42,208 l	416,59
18	**Protector químico insecticida-fungicida.**	7,950	40,689 kg	323,48
19	**Escalera de acero galvanizado, de 2 tramos (uno extensible), con aros quitamiedos. Incluso anclajes.**	298,650	1,000 ud	298,65
20	**Mapegrout T40 o equivalente.**	0,350	17,850 kg	6,25
21	**Cartucho Sika Anchorfix o equivalente, 550 cm3.**	11,450	0,510 ud	5,84
22	**Wash primer.**	3,450	0,844 l	2,91
23	**rejilla fija con cerco metálico de acero galvanizado, incluso remate de pintura y albañilería en hueco y elementos de sujeción.**	49,870	4,800 m²	239,38
24	**Sikatop Armatec 108 o equivalente.**	6,540	18,365 kg	120,11
25	**Tablón de madera 7x20 cm, 20 usos.**	7,950	2,601 m	20,68
	Importe total:			82.975,75

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1 ACTUACIONES EN FORJADO SANITARIO Y CIMENTACIÓN . Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)

1.1 REPARACIÓN OXIDACIÓN CIMENTACIÓN Y PILARES

1.1.1 EHK010B m² **Preparación superficial del hormigón estructural con medios manuales, mediante picado con martillo eléctrico, hasta eliminar una capa de 80-100 mm de espesor, para proceder posteriormente a la aplicación de productos reparadores y protectores en estructura de hormigón armado. Incluso p/p de limpieza posterior del soporte, eliminación del polvo generado durante los trabajos, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

MQ05MAI040	2,440 h	Martillo eléctrico	2,800	6,83
MQ08GEL010K	2,505 h	Grupo electrógeno insonorizado	4,810	12,05
MO059	2,210 h	Peón especializado construcción.	20,230	44,71
MO060	2,210 h	Peón ordinario construcción	15,700	34,70
%	2,000 %	Medios auxiliares	98,290	1,97
	3,000 %	Costes indirectos	100,260	3,01
			Precio total por m²	**103,27**

1.1.2 EAK010 m² **Limpieza superficial de las armaduras del pilar hasta obtener el color gris del acero de las mismas, mediante cepillado manual, incluso posterior aplicación de producto inhibidor-pasivante tipo "Sikatop Armatec 108" o equivalente, retirada y carga de los restos generados sobre camión o contenedor.**

MO059	0,123 h	Peón especializado construcción.	20,230	2,49
MO060	0,123 h	Peón ordinario construcción	15,700	1,93
SIKATOPARM	0,210 kg	Sikatop Armatec 108	6,540	1,37
%	2,000 %	Medios auxiliares	5,790	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	5,910	0,18
			Precio total por m²	**6,09**

1.1.3 D2003001 kg **Acero B-500 SD en barras corrugadas (armaduras y estribos necesarios), para refuerzo de armadura existente en pilares de hormigón armado en caso de que tras la limpieza de las mismas muestren una pérdida de sección no asumible, incluso corte, ferrallado, colocación y parte proporcional de atado con alambre recocido y separadores, puesto en obra según instrucción EHE, medido en peso nominal.**

MO011	0,002 h	Oficial 1ª construcción.	20,800	0,04
MO060	0,002 h	Peón ordinario construcción	15,700	0,03
MT020301	0,050 kg	Alambre recocido de atar	1,100	0,06
MT020201	1,000 kg	Acero B-500SD en barras corrugadas	0,910	0,91
%	3,000 %	Medios auxiliares	1,040	0,03
	3,000 %	Costes indirectos	1,070	0,03
			Precio total por kg	**1,10**

1.1.4 EHY011 m² **Aplicación manual de puente de unión de dos componentes a base de resina epoxi, entre hormigón o mortero fresco y hormigón o mortero endurecido, garantizando la adherencia entre ambos, con 0,75 kg/m² de consumo medio. Incluso p/p de limpieza previa de la superficie soporte y preparación de la mezcla de ambos componentes.**

MT09REH040AA	0,750 kg	Puente de unión	10,090	7,57
MO059	0,125 h	Peón especializado construcción.	20,230	2,53
%	2,000 %	Medios auxiliares	10,100	0,20
	3,000 %	Costes indirectos	10,300	0,31
			Precio total por m²	**10,61**

1 ACTUACIONES EN FORJADO SANITARIO Y CIMENTACIÓN . Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)

1.1.5 EHY021 m² **Aplicación manual de mortero autonivelante Sika Monotop 638 o equivalente, monocomponente, para reparaciones de estructuras de hormigón en grandes espesores, a base de cemento y resinas sintéticas, en capa de 100 mm de espesor medio, para reparación estructural de pilar de hormigón. Incluso p/p de humectación previa de la superficie de hormigón, preparación de la mezcla, montaje y desmontaje de encofrados, y curado.**

MT09REH070A	200,000 kg	Mortero Sika Monotop 638 o equivalente	1,200	240,00
MT08EUP010AA	1,050 m²	Montaje y desmontaje de encofrado	29,650	31,13
MO011	0,189 h	Oficial 1ª construcción.	20,800	3,93
MO060	0,189 h	Peón ordinario construcción	15,700	2,97
%	2,000 %	Medios auxiliares	278,030	5,56
	3,000 %	Costes indirectos	283,590	8,51
			Precio total por m²	**292,10**

1.1.6 RLB010 m² **Formación de capa de protección anticarbonatación en elementos de hormigón y mortero, mediante dos manos (fondo y acabado) con revestimiento elástico a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa, impermeable al dióxido de carbono y permeable al vapor de agua, color gris, textura lisa, aplicado con rodillo, con un rendimiento de 0,15 kg/m² cada mano. Incluso p/p de preparación y limpieza de la superficie soporte.**

MT09REH180…	0,300 kg	Pintura anticarbonatación	4,820	1,45
MO024	0,159 h	Oficial 1ª pintor	16,680	2,65
MO045	0,159 h	Ayudante pintor	16,510	2,63
%	2,000 %	Medios auxiliares	6,730	0,13
	3,000 %	Costes indirectos	6,860	0,21
			Precio total por m²	**7,07**

1.2 REPARACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA

1.2.1 EAK010B m² **Limpieza superficial de perfiles metálicos, quitando los restos deteriorados de pintura, protección ignífuga y otros revestimientos, mediante cepillado manual hasta conseguir un grado de preparación de la superficie ST3, eliminando toda la capa de laminación, el óxido visible y las partículas extrañas del soporte, hasta quedar la totalidad de la superficie limpia.**

MO059	0,281 h	Peón especializado construcción.	20,230	5,68
MO060	0,281 h	Peón ordinario construcción	15,700	4,41
%	2,000 %	Medios auxiliares	10,090	0,20
	3,000 %	Costes indirectos	10,290	0,31
			Precio total por m²	**10,60**

1 ACTUACIONES EN FORJADO SANITARIO Y CIMENTACIÓN . Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)

1.2.2 EAZ010 kg **Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, y chapas simples, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de hasta 3 m. Incluso p/p de limpieza y preparación del plano de apoyo, replanteo, nivelación y aplomado, preparación de bordes, soldaduras, cortes y despuntes.**
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación del elemento con soldadura. Nivelación y aplomado.

MT07ALA240A…	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pie…	0,950	0,95
MQ08SOL020	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura el…	3,100	0,07
MO011	0,019 h	Oficial 1ª construcción.	20,800	0,40
MO046	0,019 h	Ayudante construcción.	20,450	0,39
%	2,000 %	Medios auxiliares	1,810	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	1,850	0,06
			Precio total por kg	**1,91**

1.2.3 PINT200 m² **Formación de capa de pintura de acabado tipo epoxi tolerante, sobre superficie de acero laminado en estructuras metálicas, con un espesor mínimo de película seca de 250 micras. Incluso limpieza y preparación de la superficie a pintar, rascado de las zonas oxidadas mediante medios manuales hasta dejarla exenta de imperfecciones, acondicionador de superficies metálicas, antes de comenzar la aplicación de la 1ª mano de imprimación.**

MTWPR	0,010 l	Wash primer	3,450	0,03
MT27PFI010	0,500 l	Epoxi fosfato de zinc	9,870	4,94
MT27ESJ020A…	0,500 l	Poliuretano de gran espesor	19,520	9,76
MO024	0,350 h	Oficial 1ª pintor	16,680	5,84
MO045	0,350 h	Ayudante pintor	16,510	5,78
MO060	0,017 h	Peón ordinario construcción	15,700	0,27
%	2,000 %	Medios auxiliares	26,620	0,53
	3,000 %	Costes indirectos	27,150	0,81
			Precio total por m²	**27,96**

1.2.4 DESMSAN Ud **Desmontaje y reposición de tuberías de PVC de saneamiento que sean necesarias para la correcta ejecución de las reparaciones en vigas, incluso p/p de elementos auxiliares y nuevas piezas y anclajes necesarios para la correcta ejecución de las partidas.**

MO011	3,000 h	Oficial 1ª construcción.	20,800	62,40
MO046	6,000 h	Ayudante construcción.	20,450	122,70
MATAUX	1,000 Ud	Material auxiliar para reposición de saneamiento…	123,000	123,00
%	2,000 %	Medios auxiliares	308,100	6,16
	3,000 %	Costes indirectos	314,260	9,43
			Precio total por Ud	**323,69**

1.3 REPARACIÓN VIGUETAS

1 ACTUACIONES EN FORJADO SANITARIO Y CIMENTACIÓN . Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)

1.3.1 REPVIG m **Reparación de viguetas completa, tal y como se define en los documentos de proyecto, compuesta por:**
- Apuntalamiento a derecha e izquierda de la vigueta a reparar con puntales convencionales colocados cada 1,00 m, y con un mínimo de 3 unidades por vano, incluso colocación de tableros de encofrado entre bovedillas y sopandas de madera.
- Picado de unos 5 cm de hormigón que permita la retirada de los alambres con signos de oxidación.
- Limpieza enérgica de la superficie, mediante medios manuales, de la superficie para la eliminación de todo resto de material no adherido y polvo que pueda perjudicar a la adherencia del material de reposición.
- Disposición de barras en taladros de Ø10 ancladas mediante resina epoxi cada 75 cm, que servirán para fijar con alambres las nuevas barras de armado; 1Ø16+1Ø10 para luces menores de 4 m; 1Ø16+1Ø16 para luces mayores o iguales a 4 m.
- Se aplicará mortero MAPEGROUT T40 ó equivalente en capas de espesor no mayores de 3 cm, presionando fuertemente con la llana o pato hasta completar la reposición de todo el hormigón picado.
- Para evitar el posible descuelgue del mortero de reparación en estado fresco se colocará un tablero de encofrado y se apuntalará.
- Por último podrán retirarse los puntales a derecha e izquierda, manteniendo apuntalado el refuerzo al menos 72 horas.
Los trabajos incluyen el suministro de todos los materiales a pie de tajo, la posibilidad de solapes en barras de acero de refuerzo en viguetas, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

MO011	1,490 h	Oficial 1ª construcción.	20,800	30,99
MO059	1,490 h	Peón especializado construcción.	20,230	30,14
MO060	1,490 h	Peón ordinario construcción	15,700	23,39
TABMADERA	0,051 m	Tablón de madera 7x20 cm	7,950	0,41
MT020301	0,050 kg	Alambre recocido de atar	1,100	0,06
MT020201	3,720 kg	Acero B-500SD en barras corrugadas	0,910	3,39
MTSIKAANCH…	0,010 Ud	Cartucho Sika Anchorfix, 550 cm3	11,450	0,11
MTMAPEGROUT	0,350 kg	Mapegrout T40	0,350	0,12
%	2,000 %	Medios auxiliares	88,610	1,77
	3,000 %	Costes indirectos	90,380	2,71
			Precio total por m	**93,09**

1.4 APERTURA HUECOS VENTILACIÓN

1 ACTUACIONES EN FORJADO SANITARIO Y CIMENTACIÓN . Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)

1.4.1 DFF021 m² **Apertura de hueco en fachada, con medios manuales, sin incluir montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles, ni afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de corte previo con amoladora angular equipada con disco de corte, demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, etc.), limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

MQ08WAR050	2,000 h	Amoladora angular equipada con disco de corte …	4,140	8,28
MO059	2,000 h	Peón especializado construcción.	20,230	40,46
MO060	1,450 h	Peón ordinario construcción	15,700	22,77
%	2,000 %	Medios auxiliares	71,510	1,43
	3,000 %	Costes indirectos	72,940	2,19
			Precio total por m²	**75,13**

1.4.2 SLFAJF m² **Formación de rejilla fija con cerco metálico de acero galvanizado, incluso remate de pintura y albañilería en hueco, elementos de sujeción, eliminación de restos y limpieza, según documentación gráfica de proyecto.**

REJILLA	1,000 m²	Rejilla fija con cerco metálico de acero galvaniza…	49,870	49,87
MO059	3,560 h	Peón especializado construcción.	20,230	72,02
MO060	3,560 h	Peón ordinario construcción	15,700	55,89
%	2,000 %	Medios auxiliares	177,780	3,56
	3,000 %	Costes indirectos	181,340	5,44
			Precio total por m²	**186,78**

1.5 VARIOS

1.5.1 DESES Ud **Limpieza y desescombro de la cámara sanitaria para la ejecución de los trabajos de reparación, incluso carga de los materiales a camión o contenedor.**

MO060	6,500 h	Peón ordinario construcción	15,700	102,05
%	3,000 %	Medios auxiliares	102,050	3,06
	3,000 %	Costes indirectos	105,110	3,15
			Precio total por Ud	**108,26**

2 ACTUACIONES EN CUBIERTA . Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)

2.1 RETCABL Ud **Retirada de cableado sin uso en cubierta, incluso cara de los restos generados a camión o contenedor.**

MO060	10,000	h	Peón ordinario construcción	15,700	157,00
%	3,000	%	Medios auxiliares	157,000	4,71
	3,000	%	Costes indirectos	161,710	4,85
			Precio total por Ud		**166,56**

2.2 FZB040 m² **Limpieza mecánica de cubierta, mediante la aplicación de lanza de agua a presión a diferentes temperaturas (fría, caliente o vapor de agua), y de un humectante y fungicida inocuo, proyectado mediante el vehículo acuoso. Incluso p/p de pruebas previas necesarias para ajustar los parámetros de la limpieza y evitar daños en los materiales, transporte, montaje y desmontaje de equipo; eliminación de los restos acumulados en sumideros con agua abundante y manualmente en vuelos, cornisas y salientes; acopio, retirada y carga de restos generados sobre camión o contenedor; considerando un grado de complejidad medio.**
Incluye: Montaje y preparación del equipo. Realización de pruebas para ajuste de los parámetros de limpieza. Aplicación mecánica del chorro de agua con lanza de agua. Desmontaje del equipo. Limpieza de la superficie soporte. Retirada y acopio del material proyectado y los restos generados. Carga del material proyectado y los restos generados sobre camión o contenedor.

MT08AAA010A	0,021	m³	Agua.	1,150	0,02
MT27PRB010	0,019	kg	Protector químico insecticida-fungicida.	7,950	0,15
MQ08LCH020C	0,026	h	Equipo de chorro de agua a presión, con adapta…	5,410	0,14
MO059	0,013	h	Peón especializado construcción.	20,230	0,26
MO011	0,013	h	Oficial 1ª construcción.	20,800	0,27
%	2,000	%	Medios auxiliares	0,840	0,02
	3,000	%	Costes indirectos	0,860	0,03
			Precio total por m²		**0,89**

2.3 NIJ020 m **Sellado de junta de dilatación mediante "Desmoseal Masilla-PU" o equivalente. Incluso p/p de retirada de la junta existente, limpieza previa del soporte, mermas y protección de la superficie contigua a la junta, aplicación mediante pistola, y acabado mediante alisado del material con espátula.**
Incluye: Retirada de la junta existente. Limpieza del soporte. Protección de la superficie contigua a la junta. Relleno del fondo de la junta. Aplicación de la masilla. Alisado final con espátula.

MT15BAS010AD	1,050	m	Desmoseal Masilla-PU o equivalente	6,590	6,92
MO011	0,020	h	Oficial 1ª construcción.	20,800	0,42
MO059	0,020	h	Peón especializado construcción.	20,230	0,40
%	2,000	%	Medios auxiliares	7,740	0,15
	3,000	%	Costes indirectos	7,890	0,24
			Precio total por m		**8,13**

2 ACTUACIONES EN CUBIERTA . Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)

2.4 QAW030B m² **Rejuntado en pavimento cerámico con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm) de cubierta plana no transitable, pavimentada, mediante mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de reparación de desperfectos en antepechos de hasta 20 cm de altura, preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse, limpieza del pavimento, acopio y retirada de los restos de obra.**
Incluye: Vaciado y limpieza del material de rejuntado en las zonas que precisen reparación. Rejuntado del pavimento. Limpieza del pavimento. Retirada y carga de los restos de obra.

MT09MCR070A	0,300 kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia ele…	0,990	0,30
MO046	0,133 h	Ayudante construcción.	20,450	2,72
%	2,000 %	Medios auxiliares	3,020	0,06
	3,000 %	Costes indirectos	3,080	0,09
			Precio total por m²	**3,17**

2.5 NIG200 m² **Refuerzo de impermeabilización de cubierta plana, compuesta por; imprimación "Desmopol Primer-PU" o equivalente, aplicado a rodillo o equipo airless; membrana impermeabilizante "Desmopol" o equivalente, de 250 gr/m², aplicada a rodillo o con pistola (Equipo GH-833), reforzado con malla geotextil en medias cañas y encuentros; capa separadora de geotextil de polipropileno de primera calidad de 50 gr/m²; membrana impermeabilizante "Desmopol" o equivalente, de 250 gr/m², aplicada a rodillo o con pistola (Equipo GH-833), reforzado con malla geotextil en medias cañas y encuentros; acabado mediante extendido de barniz de poliuretano monocomponente, alifático de alto brilo "Desmopol ADY" o equivalente, aplicado con equipo de proyeccion tipo airless, rodillo o brocha según situación y tipo de soporte, color a escoger. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, ejecución de antepechos y puntos singulares como el encuentro con sumideros.**
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización. Aplicación de la imprimación. Resolución de los puntos singulares como antepechos y cazoletas. Aplicación del impermeabilizante.

MT15RER020BA	1,050 m²	DESMOPOL PRIMER PU imprimación previa po…	3,690	3,87
MT15RER140BA	2,100 m²	DESMOPOL membrana impermeabilización	4,650	9,77
MT15RER500BA	1,050 m²	Geotextil de polipropileno de 50 g/m²	3,650	3,83
MT15RER110…	1,050 m²	DESMOPOL ADY barniz de acabado	6,240	6,55
MO011	0,230 h	Oficial 1ª construcción.	20,800	4,78
MO046	0,230 h	Ayudante construcción.	20,450	4,70
%	2,000 %	Medios auxiliares	33,500	0,67
	3,000 %	Costes indirectos	34,170	1,03
			Precio total por m²	**35,20**

3 ESCALERA ACCESO A CUBIERTA . Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)

3.1 SEE010 Ud **Suministro y colocación de escalera de acero galvanizado, de 2 tramos (uno extensible), con aros quitamiedos. Incluso anclajes a fachada. Totalmente montada.**

MT44EEG020…	1,000	Ud	Escalera de acero galvanizado, de 2 tramos (un…	298,650	298,65
MO011	5,458	h	Oficial 1ª construcción.	20,800	113,53
MO060	5,458	h	Peón ordinario construcción	15,700	85,69
%	2,000	%	Medios auxiliares	497,870	9,96
	3,000	%	Costes indirectos	507,830	15,23
				Precio total por Ud	**523,06**

4 GESTIÓN DE RESIDUOS . Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)
4.1	GDR	Ud	**Gestión de Residuos según estudio de anejo correspondiente.**	
			Sin descomposición	1.355,223
		3,000 %	Costes indirectos	40,66
			1.355,223	
			Precio total redondeado por Ud	**1.395,88**

5 SEGURIDAD Y SALUD . Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total (€)

5.1 SYS UD **Conjunto de medidas y disposiciones relativas a la seguridad y salud a adoptar para el trabajo en obra, según especificaciones de Estudio Básico específico de Seguridad y Salud redactado por técnico competente.**

		Sin descomposición		4.041,951
3,000 %		Costes indirectos	4.041,951	121,26
			Precio total redondeado por UD	**4.163,21**

ANEJO 6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

Este **ESTUDIO BÁSICO** establece las normas de seguridad y salud aplicables, durante la construcción de esta obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia.

Servirá como base para la redacción del **PLAN O PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**, uno por cada contratista o subcontratista que intervengan en la obra (con quienes se identifican a estos efectos los trabajadores autónomos que dispongan de personal asalariado).

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra está ubicada en la calle Alcalde Juan Carratalá Baeza, 2-4, en la localidad de El Campello (Alicante), y consistirá en la reparación de los daños estructurales en forjado sanitario y el refuerzo de la impermeabilización de la cubierta.

3. PLAZO

El plazo de ejecución de la obra es de DOS (2) meses, de acuerdo con el plan de obra, Contado a partir de la fecha de firma de la correspondiente **Acta de Replanteo de las obras**.

4. SERVICIOS AFECTADOS

Antes de dar comienzo a los trabajos, deberán ser localizados, neutralizados o desviados todos los servicios en servicio actual que discurren por la zona a ocupar por el nuevo proyecto.

5. RIESGOS A TERCEROS

La obra estará vallada y señalizada.
Se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Peligro obras", "Stop", y "Peligro salida de camiones" en todas las salidas de la obra.

6. DEFINICIÓN DE PELIGROS

Se trata de definir los peligros que más a menudo surgen en la ejecución material de la obra, y establecer las normas de seguridad individuales y colectivas y las protecciones adecuadas a fin de evitarlos.

6.1. Trabajos en cubierta

Riesgos más frecuentes

— Caídas de altura.

Protecciones personales

— Casco homologado de seguridad.
— Guantes de cuero.
— Gafas de protección. Calzado anticlavos.
— Arnés anclado a línea de vida.

Protecciones colectivas

— Zona acotada de trabajo mediante vallado perimetral.

6.2. Sierra circular

Riesgos más frecuentes

— Cortes y amputaciones.
— Descargas eléctricas.
— Rotura de disco.
— Proyección de partículas.
— Incendios.

Normas básicas de seguridad

— Disponer de carcasa protectora en el disco y resguardos en partes móviles.
— Controlar los dientes y la estructura del disco.
— Mantener limpia la zona de trabajo.
— Controlar la presencia de clavos al serrar maderas.

Protecciones personales

— Casco homologado de seguridad.
— Guantes de cuero.
— Gafas de protección. Calzado anticlavos.

Protecciones colectivas

— Zona acotada por la máquina, en lugar libre de circulación.
— Extintor de polvo antibrasa, cercano.

6.3. Herramientas

Se contemplan los peligros derivados de la utilización de las herramientas:

— Taladro.
— Martillo rotativo.
— Pistola clavadora.
— Disco radial.

Riesgos más frecuentes

— Cargas suspendidas.

— Descargas eléctricas.
— Proyección de partículas.
— Caídas en altura.
— Ruidos.
— Generación de polvo.
— Explosiones e incendios.
— Cortes y heridas.

Normas básicas de seguridad

— Instalar doble aislamiento en máquinas eléctricas.
— Situar personal instruido.
— Revisar periódicamente las herramientas.
— Guardar cada día adecuadamente las herramientas en el almacén de la obra.
— No desenrollar las herramientas estirando el cable.
— Trabajar en posición estable.

Protecciones personales

— Casco homologado de seguridad. Guantes de cuero.
— Protección de ojos y orejas cuando se utilice pistola clavadora.
— Cinturón de seguridad en los trabajos a diferentes niveles.

Protecciones colectivas

— Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
— Mangueras de alimentación en buen estado.
— Agujeros protegidos con barandas.

6.4. Medios Auxiliares

6.4.1. Descripción

Los medios auxiliares más utilizados son los siguientes:

— **Andamios de caballete:**

Formando plataformas de 3 tablones rígidamente unidos, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida sin arriostramiento.

— **Escaleras fijas:**

Formadas por escalonado provisional a construir en las rampas de las escaleras entre planta y piso. Se utilizarán escalones prefabricados recuperables en las escaleras de mayor uso y escalonado de hormigón, construido en obra sobre la losa de la escalera, en las secundarias.

— **Escaleras de mano:**

Serán de dos tipos, metálicas y de madera, para trabajos de altura pequeñas y de poco tiempo, o para llegar a algún lugar levantado encima del nivel de la planta.

— **Puntales:**

Puntales metálicos: Se le supone de alquiler larga duración, por lo que se considera con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable, y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen

uso, por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

6.4.2. Peligros más frecuentes

— Caídas por roturas de plataformas, cables o escalones.
— Caídas de materiales.
— Caídas desde diferentes niveles.
— Golpes y contusiones.

6.4.3. Normas básicas de seguridad

— Depositar los pesos suavemente.
— No acumular sobrecargas ni personas.
— Mantener los andamios limpios y libres de obstáculos.
— Mantener una distancia máxima de 3 m. entre pescantes y caballetes.
— Colocar baranda interior de 0,70 m y exterior de 0,90 m. en andamios y la separación en cerramientos no serán mayor de 0,45 m.
— No apoyar plataformas en unidades de obra.
— Por las escaleras no se transportarán cargas de más de 25 kg. y las subidas y bajadas se harán siempre de cara.

6.4.4. Protecciones personales

— Mono de trabajo.
— Casco de seguridad homologado.
— Zapatos con suela antideslizante.

6.4.5. Protecciones colectivas

— No pasar ni recoger material debajo de los andamios.
— Señalización de las zonas de influencia en las operaciones de montaje y desmontaje.

6.5. Instalación eléctrica

El cuadro general de distribución dispondrá de protección por interruptor automático de corte omnipolar y contra defectos a tierra, sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA.

El cuadro será construido de forma que impida el contacto con los elementos de baja tensión.
De este cuadro saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para alimentar la maquinaria de elevación y las máquinas, grúas y herramientas, dotadas de interruptor automático general, con salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Del cuadro general saldrá también un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas eléctricas para los diversos trabajos. Serán de instalación móvil según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie. Se colocarán estratégicamente para disminuir riesgos, número y longitud de líneas.

6.5.1. Normas básicas de seguridad

- Considerar bajo tensión cualquier parte de la red mientras no se demuestre lo contrario.
- Fijar el conductor con abrazaderas.
- Proteger adecuadamente, en las zonas de paso, los cables que vayan por tierra. No colocar materiales sobre ellos.
- Separar los circuitos de la red de alumbrado.
- Utilizar los aparatos eléctricos estancos al agua convenientemente aislados.
- Conectar las máquinas con terminales de presión, con mando de parada y puesta en funcionamiento. Estas derivaciones no serán sometidas a presiones que puedan provocar su rompimiento.
- Situar las bombillas de alumbrado general y sus accesorios a una altura de 2,50 m sobre el forjado. Si hace falta colocarlas más abajo, se las protegerá con una pantalla resistente.
- Disponer de una señalización clara y sencilla prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde se instale el equipo eléctrico.
- Prohibir su uso a personas no debidamente designadas.
- Instruir sobre las medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.
- Sustituir inmediatamente las mangueras que presenten algún desperfecto en la capa protectora aislante.

6.6. Sustancias combustibles y fuentes de ignición

En una obra, como en cualquier otro lugar, coexisten:
Las fuentes de ignición:

- Hogueras
- Soldaduras
- Conexiones eléctricas
- Cigarrillos

Sustancias combustibles:

- Madera
- Carburantes
- Pinturas y barnices

Por todo esto es importante:

- Controlar los almacenamientos de sustancias peligrosas, claramente recogidas en el exterior o en zonas ventiladas.
- Mantener las zonas limpias y ordenadas.
- Revisar la instalación eléctrica.

Para que el personal pueda apagar el fuego, o por lo menos controlar sus efectos, antes de la llegada de los bomberos, que serán avisados inmediatamente (el teléfono estará en un lugar visible, señalizado y de fácil acceso), se tendrá que disponer de extintores de nieve carbónica y polvo seco, que habrán sido previamente instalados.

7. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

La ejecución de la obra objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud estará regulada por la esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica, de obligada aplicación, que pudiera encontrarse en vigor:

- **RESOLUCION de 1 de Agosto de 2007**, de la dirección general de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y se publica el IV **Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción**.
- **REAL DECRETO 1109/2007**, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la **subcontratación en el Sector de la Construcción**.
- **Ley 32/2006**, de 18 de octubre, **reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción**...
- **REAL DECRETO 604/2006**, DE 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el 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.
- **Real Decreto 396/2006**, de 31 de marzo por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los **trabajos con riesgo de exposición al amianto**.
- **Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la **exposición al ruido**.
- **Real Decreto 2177/2004**, de 12 de noviembre, **Trabajos temporales en altura**.
- **Real Decreto 171/2004**, **Coordinación de actividades empresariales**.
- **Ley 54/2003**, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.)
- **Real Decreto 255/2003**, 28 de febrero, Clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de Agosto, **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan, en especial a la ITC-BT-33: - Instalaciones provisionales y temporales de obras.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, **Riesgo eléctrico**.
- **Real Decreto 374/2001**, **Agentes químicos** durante el trabajo, con su correspondiente Guía Técnica del INSHT.
- **Real Decreto 216/1999**, **Empresas de Trabajo Temporal**.
- **Ley 31/1995 de 8 de noviembre**, (B.O.E. 10-11-1997) **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, **Seguridad y salud en las obras de construcción**.
- **Real Decreto 1215/1997**, **Equipos de trabajo**.
- **Real Decreto 773/1997**, **Equipos de protección individual**, con su correspondiente Guía Técnica del INSHT.
- **Real Decreto 488/1997**, **Pantallas de visualización**, con su correspondiente Guía Técnica del INSHT.
- **Real Decreto 487/1997**, **Manipulación manual de cargas** con su correspondiente Guía Técnica del INSHT.
- **Real Decreto 485/1997**, **señalización de seguridad y salud en el trabajo**, con su correspondiente Guía Técnica..
- **Real Decreto 486/1997**, **Lugares de trabajo**.
- **Real Decreto 56/1995**, **Máquinas**.
- **Real Decreto 1435/1992**, **Máquinas (Comercialización)**.
- **Real Decreto 1316/1989**, **Exposición al ruido** durante el trabajo.

- **ORDEN TAS/2926/2002**, **Nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo** y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- **R.D. 1.435/1.992** modificado por R.D. 56/1.995, Sobre máquinas.
- **R.D. 1.495/1.986**, modificación R.D. 830/1.991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- **Orden de 23/05/1.977** modificada por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- **Real Decreto 836/2003**, nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- **Orden de 20/09/1.986**: Modelo de **libro de Incidencias** correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.
- **Orden de 6/05/1.988**: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

8. FORMACIÓN.

Todo el personal que realice su cometido en las diferentes actividades deberá cumplir en materia de formación con la normativa específica en el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y las especificaciones en la matera de la LEY de prevención de riesgos laborales.
Esta formación deberá ser suministrada por los centros y personas acreditadas.
Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con el Coordinador de Seguridad, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Esta formación se complementará con las notas, que de forma continua, la empresa deberá impartir a sus trabajadores.

9. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año. Esta documentación será aportada a la empresa contratistas promotora al comienzo de los trabajos.

10. PLAN DE EVACUACIÓN Y EMERGENCIAS.

El/los Contratista/s está/n obligado/s a redactar un Plan/es de Evacuación y Emergencia que deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de seguridad y salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.

11. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA EMPRESA Y NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.

En cumplimiento del Artículo 13 del R.D 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (BOE 31/01/2004 y c. e. 10/03/2004)

La persona o las personas encargadas de la coordinación estarán presentes en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones. Contar con la formación preventiva como mínimo, a las funciones del nivel intermedio, o curso acreditado de 60 horas.

Para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo, y por tanto, el control del riesgo es preceptiva la presencia de los Recursos Preventivos. Podrán ser uno o varios trabajadores y/o uno o varios miembros del servicio de prevención propios o ajenos. En el Plan de seguridad y Salud debe determinar los recursos preventivos, se adjunta acta de comparecencia de los recursos preventivos a pie de obra.

El coordinador de Seguridad y Salud en la obra podrá pedir la presencia de los Recursos Preventivos en la obra cuando lo estime oportuno según la legislación vigente.
Los recursos preventivos de las diferentes empresas serán citados para asistir a las reuniones de coordinación.

12. SEÑALIZACIÓN

El Contratista viene obligado a colocar y conservar las señales de tráfico y de protección contra accidentes del personal ajeno a la obra, que ordenan las normas oficiales vigentes, a las cuales se ajustarán las dimensiones, colores y disposiciones de dichas señales.

En todo caso, el Contratista será responsable de los accidentes que pudieran ocurrir por incumplimiento de estas prescripciones o de órdenes complementarias sobre el mismo asunto, dictadas por la Dirección Facultativa de la obra o Autoridad competente.

Es de cuenta del Contratista el cumplimiento de las disposiciones que las Autoridades competentes dicte, dentro de las facultades que a cada uno asignan las disposiciones vigentes en relación a la circulación y seguridad vial, debiendo el Contratista ponerse en relación con dichas autoridades a esos efectos, por intermedio de la Dirección de las obras y cumplir las órdenes que en relación con los servicios que le están encomendados o le dicte dicha Dirección.

13. LIMPIEZA DE LA OBRA

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de causar el menor quebranto posible en la limpieza de los alrededores, acopiando ordenadamente los materiales y evitando que se desparramen y deberá retirar los escombros y desperdicios tan pronto como éstos sean originados, no pudiendo permanecer en los tajos más de 24 horas.

Una vez finalizado cada tramo de obra, deberá quedar la totalidad de ésta en las mismas condiciones y con el mismo aspecto de limpieza que ofrecía antes de los trabajos.

14. PRECAUCIONES ESPECIALES Y DAÑOS A TERCEROS

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras, debiendo entrar en contacto con los responsables de los mismos para localización “in situ”.

Los servicios que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Para que así conste a los efectos correspondientes, se firma la presente en Alicante, a 1 de Septiembre de 2014 .

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
FLORENTINO REGALADO Y ASOCIADOS, S.L.

Firmado:
Florentino Regalado Tesoro

ANEJO 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES 3
1.1. Productor de residuos 3
1.1.1. Obligaciones 3
1.2. Poseedor de los residuos 4
1.2.1. Obligaciones 4
1.3. Gestor de residuos 6
1.3.1. Obligaciones 6
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE 7
2.1. Generalidades 7
2.2. Normativa estatal 7
2.3. Normativa comunitaria 8
2.4. Normativa local 8
2.5. Aplicación de la normativa estatal 8
2.6. En la Comunidad Valenciana 9
2.6.1. Planes zonales y locales de residuos 10
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 10
3.1. Clasificación y descripción de los residuos 10
3.1.1. RCD de Nivel I 11
3.1.2. RCD de Nivel II 11
4. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS. 13
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGREGACIÓN 15
5.1. RCDs de naturaleza pétrea 15
5.2. RCDs de naturaleza no pétrea 16
5.3. Reutilización, valorización o eliminación de los RCDs 17
5.3.1. Actividades de valoración de residuos de construcción y demolición 17
5.3.2. Actividades de valoración de RCDs en la obra en que se han producido. 18
5.3.3. Tratamiento de RCDS mediante plantas móviles en centros fijos 18
5.3.4. Actividades de eliminación de RCDs mediante depósito a vertedero 18
5.3.5. Actividades de recogida, transporte y almacenamiento de RCDs 19
5.3.6. Utilización de residuos inertes de restauración, acondicionamiento o relleno. 19
5.4. En la Comunidad Valenciana 19
5.4.1. Valoración 19
5.4.2. Optimización en la eliminación 20
5.4.3. Normas generales de la gestión de residuos 20
5.4.4. Autorización de las operaciones de valorización y eliminación de residuos 21
5.4.5. Notificación de operaciones distintas a valorización o eliminación de residuos 21
5.4.6. Creación del Registro General de Gestores Autorizados de Residuos 21
5.4.7. Normas generales 22

5.4.8. De la admisión de residuos en las distintas clases de vertederos 22
5.4.9. Residuos no admisibles en los vertederos 22
5.4.10. Gestión de los residuos urbanos o municipales por las entidades locales 23
5.4.11. Actividades de gestión de residuos peligrosos 23
5.5. Exposición al amianto 24
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RCDs 24
7. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN DE LOS RCDs 25
8. DESTINO PREVISTO PARA RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" 25
9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS 30
10. PRESCRIPCIONES PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs 30
10.1. Con carácter General 30
10.1.1. Gestión de residuos de construcción y demolición 30
10.1.2. Certificación de los medios empleados 31
10.1.3. Limpieza de las obras 31
10.2. Con carácter Particular: 31
11. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RCDs 32
12. CONCLUSIÓN 34

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008, Y DISPOSICIONES ASOCIADAS A RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
Título:	PROYECTO REHABILITACIÓN COLEGIO RAFAEL ALTAMIRA CAMPELLO
Emplazamiento:	C/ALCALDE JOSÉ CARRATALÁ BAEZA, 2 y 4

1. IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES

1.1. Productor de residuos

Productor de residuos:	**AYUNTAMIENTO DE CAMPELLO**

Lo constituye;

1 La persona física o jurídica **titular de la licencia** urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
2 El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

1.1.1. Obligaciones

1 Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:
   a. Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un **estudio de gestión de residuos** de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:
      i. Una **estimación de la cantidad**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
      ii. Las **medidas para la prevención de residuos** en la obra objeto del proyecto.
      iii. Las **operaciones de reutilización, valorización o eliminación** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
      iv. Las **medidas para la separación de los residuos** en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
      v. Los **planos de las instalaciones previstas** para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán

ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

vi. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el **almacenamiento, manejo, separación** y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

vii. Una **valoración del coste previsto** de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

b. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un **inventario de los residuos peligrosos que se generará**n, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c. Disponer de la **documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados**, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d. En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, **la fianza** o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

2 En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1, 2, 3, 4 y 7 de la letra a y en la letra b del apartado 1.

1.2. Poseedor de los residuos

Poseedor de residuos:	**CONSTRUCTOR. Desconocido a la fecha de redacción del presente documento básico**

Lo constituye;

1 La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

1.2.1. Obligaciones

1 Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un **plan de gestión de residuos** que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en

particular las recogidas en el artículo 4.1 y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2 El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

3 La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por **Orden MAM/304/2002**, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.
En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 42 de la **Ley 22/2011**, de 28 de julio.

4 El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

— Hormigón: 80 t.
— Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
— Metal: 2 t.
— Madera: 1 t.
— Vidrio: 1 t.
— Plástico: 0,5 t.
— Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

5 El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya

sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

6 El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

1.3. Gestor de residuos

El gestor será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

1.3.1. Obligaciones

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1 En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2 Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3 Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este Real Decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4 En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

2.1. Generalidades

El Artículo 45 de la Construcción española dice:
"1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo" y "2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva".

2.2. Normativa estatal

Se ha considerado y se debe contemplar:

— LEY 22/2011. 28/07/2011. Jefatura del Estado.

Ley de residuos y suelos contaminados.
*Deroga la Ley 10/1998. *Modificada por el R.D.L. 17/2012.
BOE 29/07/2011
Modificaciones:

- REAL DECRETO LEY 17/2012. 04/05/2012. Jefatura del Estado.

  De medidas urgentes en materia de medio ambiente.
  *Modifica el texto refundido de la Ley de Aguas R.D.L. 1/2001, la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados. En BOE 25/05/2012 se convalida por el Congreso de Diputados.
  BOE 05/05/2012

— Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

Se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el **Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015**.

— REAL DECRETO 105/2008. 01/02/2008. Ministerio de la Presidencia.

Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
BOE 13/02/2008

— LEY 34/2007. 15/11/2007. Jefatura del Estado.

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera.
*Deroga: Ley 38/1972 y anexos I y II del R.D. 833/1975. *Deroga en la C.V. el Decreto 2414/1961 (Regl. Actividades M.I.N.y P.) *Modificada por R.D.L. 8/2011.
BOE 16/11/2007

— LEY 16/2002. 01/07/2002. Jefatura del Estado.

Prevención y control integrados de la contaminación.
*Modifica: Ley 10/98, de Residuos; R.D.-Ley 1/2001, de Aguas; Ley 38/72, de protección del Ambiente Atmosférico (derogada); Ley 22/88, de Costas. *Modificada por: Ley 42/2007; R.D.L. 8/2011.
BOE 02/07/2002

— ORDEN MAM/304/2002. 08/02/2002. Ministerio de Medio Ambiente.

Se publican las operaciones de **valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos**.
BOE 19/02/2002. Corrección de errores BOE 12-3-02

— Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

2.3. Normativa comunitaria

— DECRETO 200/2004. 01/10/2004. conselleria de Territorio y Vivienda.
Regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.

DOGV 11/10/2004

— LEY 10/2000. 12/12/2000. Presidencia de la Generalidad Valenciana.

Ley de Residuos de la Comunidad Valenciana.
*Derogada parcialmente por disposición derogatoria única.3 de Ley 2/2006, de 5 mayo
DOGV 15/12/2000

— Decreto 317/1997, de 24 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana.

2.4. Normativa local

Se atenderá a los planes de residuos locales.

2.5. Aplicación de la normativa estatal

Al presente proyecto le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el art. 3.1., por producirse residuos de construcción como: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la **Ley 22/2011**, de 28 de julio, se genera en la obra de construcción o demolición, y que generalmente, no es peligroso, no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

En la misma obra no se generan los siguientes residuos:

a. Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
b. Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
c. Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las

sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les han sido de aplicación el R.D. 105/2008 en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

- El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta por la imposición dada en el art. 4.1 a) del R.D. 105/2008, sobre las "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", que deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Además en su art. 4.2 del R.D. 105/2008, determina que en su caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1º, 2º, 3º, 4º y 7º de la letra a) y el la letra b) del apartado.

2.6. En la Comunidad Valenciana

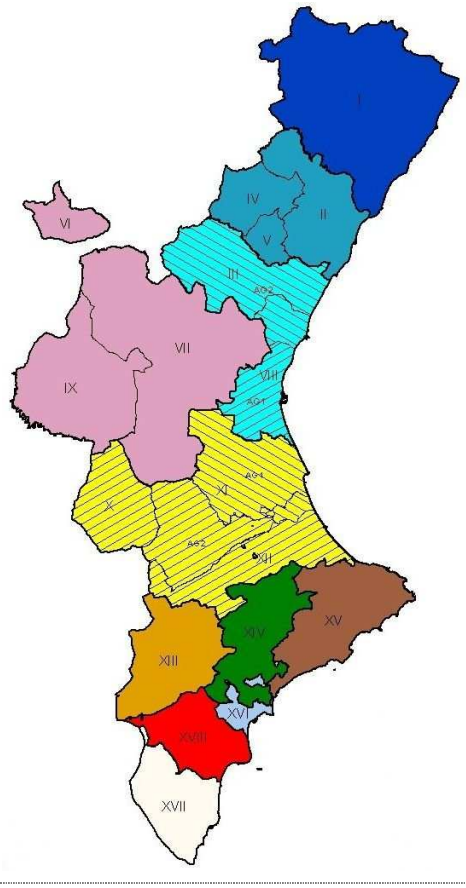
También le es de aplicación en virtud del art. 3.1 de la **Ley 10/2000**, quien establece que de conformidad con lo dispuesto con carácter básico por la **Ley 22/2011**, de 28 de julio, de Residuos, la citada ley será de aplicación a todo tipo de residuos que se originen o gestionen en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana.
Es por ello que se generan según el art. 4.1 de la **Ley 10/2000**, cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las categorías que se incluyen en el anexo 1 de la **Ley 22/2011**, de 28 de julio, de Residuos (CER), así como en el Catálogo Valenciano de Residuos.
En la Comunidad Valenciana se estará a lo dispuesto por la Entidad de Residuos de la Comunidad Valenciana, adscrita a la conselleria competente en Medio Ambiente. Las funciones de la Entidad de Residuos regulada en el capítulo II del título I de la **Ley 10/2000**, hasta el momento en que el Gobierno Valenciano apruebe su Estatuto, se desarrollarán por la Dirección General de Educación y Calidad Ambiental, de la conselleria de Medio Ambiente.
Tal y como determina el art. 22, de la **Ley 10/2000**, en la Comunidad Valenciana las actividades tanto públicas como privadas de gestión de residuos se ejecutarán conforme a los planes de residuos aprobados por las administraciones públicas competentes.

2.6.1. Planes zonales y locales de residuos

Localidad de ubicación de la obra	**Alicante**

A la ubicación indicada le corresponde la aplicación del plan zonal que se marca en el siguiente cuadro.

	PLANES ZONALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA
	ORDEN de 15 de abril de 2005, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de residuos de la Zona XVII. [2005/X4323]
	ORDEN de 29 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de la Zona XVIII. [2005/X543]
X	ORDEN de 29 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de residuos de la Zona XVI. [2005/X366]
	ORDEN de 29 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de residuos de la Zona XIV. [2005/125]
	ORDEN de 2 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de residuos de la Zona XIII. [2004/12885]
	ORDEN de 2 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de residuos de las Zonas II, IV y V. [2004/12884]
	ORDEN de 29 de octubre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de residuos de las Zonas VI, VII y IX. [2004/X11326]
	ORDEN de 29 de octubre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de residuos de las Zonas X, XI, y XII. [2004/X11325]
	ORDEN de 18 de enero de 2002, del conseller de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de las Zonas III y VIII. [2002/X1552]
	ORDEN de 12 de noviembre de 2001, del conseller de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan Zonal de residuos de la Zona XV. [2001/X11452]



En cualquier caso se atenderá, si existiese al Plan local de esa localidad.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se identifican como residuos generados, aquellos codificados con arreglo a la lista europea publicada por orden **MAM/304/2002** de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

3.1. Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

- RCD de Nivel I
- RCD de Nivel II

3.1.1. RCD de Nivel I

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

A.1.: RCDs Nivel I		
S/N	**1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN**	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tabla 1. Identificación de los RCDs de nivel I

3.1.2. RCD de Nivel II

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.
Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.
Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden **MAM/304/2002**. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.2.: RCDs Nivel II S/N RCD: Naturaleza no pétrea		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
	17 02 01	Madera
3. Metales		
●	17 04 01	Cobre, bronce, latón
●	17 04 02	Aluminio
●	17 04 03	Plomo
●	17 04 04	Zinc
●	17 04 05	Hierro y Acero
●	17 04 06	Estaño
●	17 04 06	Metales mezclados
●	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
●	20 01 01	Papel
5. Plástico		
●	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
●	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos al código 17 08 01
S/N RCD: Naturaleza pétrea		
1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
●	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
●	17 01 02	Ladrillos
●	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
●	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Tabla 2. Identificación de los RCDs de nivel II

S/N	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras		
●	20 02 01	Residuos biodegradables
●	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
●	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
●	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
●	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
●	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
●	16 06 03	Pilas botón
●	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
●	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
●	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
●	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
●	15 01 11	Aerosoles vacios
●	16 06 01	Baterías de plomo
●	13 07 03	Hidrocarburos con agua
●	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Tabla 3. Identificación de los RCDs de nivel II potencialmente peligrosos

4. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

Tipo de obra estudiada:	**OBRA NUEVA**

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

ESTIMACIÓN DE TOTALES DE RESIDUOS		
Superficie Construida total	690,00	m²
Volumen de resíduos (S x 0,20)	138,00	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,10	Tn/m³
Toneladas de residuos	151,80	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00	m³
Presupuesto estimado de la obra	141.000,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00	€

Tabla 4. Estimación de totales de RCDs

Con el dato estimado de RCDs, y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos, plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

ESTIMACIÓN DE PARCIALES DE RESIDUOS				
A.1.: RCDs Nivel I		**Tn**	**d**	**V**
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00
A.2.: RCDs Nivel II	**%**	**Tn**	**d**	**V**
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,0%	0,00	1,30	0,00
2. Madera	6,0%	9,11	0,60	15,18
3. Metales	5,0%	7,59	1,50	5,06
4. Papel	0,5%	0,76	0,90	0,84
5. Plástico	3,0%	4,55	0,90	5,06
6. Vidrio	0,5%	0,76	1,50	0,51
7. Yeso	0,0%	0,00	1,20	0,00
Parcial estimación	15,0%	**22,77**		**26,65**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	9,0%	13,66	1,50	9,11
2. Hormigón	12,0%	18,22	1,50	12,14
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	54,0%	81,97	1,50	54,65
4. Piedra	5,0%	7,59	1,50	5,06
Parcial estimación	80,0%	**121,44**		**80,96**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	4,0%	6,07	0,90	6,75
2. Potencialmente peligrosos y otros	1,0%	1,52	0,50	3,04
Parcial estimación	5,0%	**7,59**		**9,78**
Total estimaciones	**100,0%**	**151,80**		**117,39**

Tabla 5. Estimación de parciales de RCDs

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGREGACIÓN

Medidas de prevención y segregación “In situ” previstas (Clasificación / selección)

En el presente punto se justificarán las medidas tendentes a la prevención en la generación de RCDs. Además, en la fase de proyecto de la obra se ha tenido en cuenta las alternativas de diseño constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y explotación, y aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

5.1. RCDs de naturaleza pétrea

Los RCDs correspondientes a las familias de **Tierras y Pétreos de la excavación**, se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, en cuanto a los planos de cimentación del futuro proyecto de ejecución y siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico del suelo donde se va a proceder a excavar.
Se estudiarán los casos de existencias de lodos de drenaje, debiendo de acotar la extensión de las balsas de los mismos.

En cuanto a los RCDs de Naturaleza Pétrea, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no fuesen a colocar.

Los Residuos de **Grava y Rocas** Trituradas así como los Residuos de Arena y Arcilla, se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede los sobrantes inertes se reutilizarán en otras partes de la obra.

El aporte de **Hormigón**, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en Central. El Fabricado "in situ" deberá justificarse a la D.F., quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la central se adelantarán siempre como por "defecto" que con "exceso". Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo soleras en planta baja o sótanos, acerados, etc.

Los restos de **Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos** deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado, se aportará también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

5.2. RCDs de naturaleza no pétrea

Respecto de los RCD de **Naturaleza No Pétrea** se atenderán a las características cuantitativas y cualitativas, así como las funcionales de los mismos.

En referencia a las **mezclas bituminosas**, se pedirán para su suministro las piezas justas en dimensión y extensión para evitar sobrantes innecesarios. Antes de la colocación se planificará la forma de la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas y que queden dentro de los envases sobrantes no ejecutados.

Respecto de los **productos derivados de las madera**, está se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar el consumo.

Los **Elementos Metálicos**, incluidas sus aleaciones, se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde se deben de utilizarse. El Cobre, Bronce y Latón se aportará a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.
Respecto al uso del Aluminio, se exigirá por el carpinteo metálica, que aporte todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

El Plomo se aportará un estudio de planificación de los elementos a colocar con sus dimensiones precisas, así como el suministro correspondiente siguiendo las pautas de dichas cuantificaciones mensurables.
El Zinc, Estaño y Metales Mezclados se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.
Respecto al Hierro y el Acero, tanto el ferrallista, tanto el cerrajero, como carpintero metálica, deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

Los materiales derivados de los envasados como el **Papel o Plástico**, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo decorativo.

	Medidas empleadas(*)
	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

(*)Se marcan las casillas según lo aplicado

5.3. Reutilización, valorización o eliminación de los RCDs

Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra

5.3.1. Actividades de valoración de residuos de construcción y demolición

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, en los términos establecidos por la **Ley 22/2011**, de 28 de julio.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

5.3.2. Actividades de valoración de RCDs en la obra en que se han producido.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8, del R.D. 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puedan quedar dispensada de la autorización.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valoración in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna, o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Las actividades a las que les sea de aplicación la exención definida anteriormente deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las comunidades autónomas.

5.3.3. Tratamiento de RCDS mediante plantas móviles en centros fijos

La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando aquella se lleve a cabo en centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

5.3.4. Actividades de eliminación de RCDs mediante depósito a vertedero

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
La anterior prohibición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 del R.D. 105/2008, no a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos no peligrosos o inertes de construcción o demolición en poblaciones aisladas que cumplan con la definición que para este concepto recoge el artículo 2 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de residuos generados únicamente en esa población aislada.

5.3.5. Actividades de recogida, transporte y almacenamiento de RCDs

Los titulares de actividades en que se desarrollan operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción o demolición deberán notificarlo al órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

5.3.6. Utilización de residuos inertes de restauración, acondicionamiento o relleno.

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- Que órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de residuos.
- Que la operación se realice por un **gestor** de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. Nos se exigirá autorización de **gestor** de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.
- Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

Los requisitos establecidos en el apartado 1, del R.D. 105/2008, se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando los requisitos establecidos en el apartado 1, del R.D. 105/2008. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

5.4. En la Comunidad Valenciana

5.4.1. Valoración

Para la valorización de aquellos residuos que no puedan ser objeto de reducción en origen se promoverán las siguientes actuaciones:

a. La recogida selectiva de todos aquellos componentes susceptibles de ser recuperados, reutilizados o reciclados.
b. La separación de componentes que, aun no siendo recogidos selectivamente, puedan ser objeto de reciclado o recuperación.

c. El reciclado de los residuos mediante su transformación para su fin inicial o para otros fines.
d. La recuperación de las materias o sustancias contenidas en los residuos.
e. La utilización de los residuos como fuente de energía.

Los diferentes sistemas de valorización deberán estar previstos en el Plan Integral de Residuos, el cual fijará los objetivos para cada uno de ellos.

5.4.2. Optimización en la eliminación

La eliminación de los residuos se realizará, en todo caso, mediante sistemas que acrediten la máxima seguridad con la mejor tecnología disponible y se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.

Se procurará que la eliminación de residuos se realice en las instalaciones adecuadas más próximas y su establecimiento deberá permitir, a la Comunidad Valenciana, la autosuficiencia en la gestión de todos los residuos originados en su ámbito territorial.

Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación de acuerdo con el número 1 del artículo 18, de la Ley 10/2000.

De acuerdo con la normativa de la Unión Europea, reglamentariamente se establecerán los criterios técnicos para la construcción y explotación de cada clase de vertedero, así como el procedimiento de admisión de residuos en los mismos. A estos efectos, deberán distinguirse las siguientes clases de vertederos:

— Vertederos para residuos peligrosos.
— Vertederos para residuos no peligrosos.
— Vertederos para residuos inertes.

5.4.3. Normas generales de la gestión de residuos

Las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar el medio ambiente y, en particular, sin crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna o flora, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin alentar contra los paisajes y lugares de especial interés.

Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio de la Comunidad Valenciana, así como toda mezcla o dilución de los mismos que dificulte su gestión.

Los residuos pueden ser gestionados por los productores o poseedores en los propios centros que se generan o en plantas externas, quedando sometidos al régimen de intervención administrativa establecido en la Ley 10/2000, en función de la categoría del residuo de que se trate.

Asimismo, para las actividades de eliminación de residuos urbanos o municipales o para aquellas operaciones de gestión de residuos no peligrosos que se determinen reglamentariamente, podrá exigirse un seguro de responsabilidad civil o la prestación de cualquier otra garantía financiera que, a juicio de la administración autorizante y con el alcance que reglamentariamente se establezca, sea suficiente para cubrir el riesgo de la reparación de daños y del deterioro del medio ambiente y la correcta ejecución del servicio.

5.4.4. Autorización de las operaciones de valorización y eliminación de residuos

Las operaciones de valorización y eliminación de residuos deberán estar autorizadas por la conselleria competente en medio ambiente, que la concederá previa comprobación de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones.

Las operaciones de valorización y eliminación de residuos deberán ajustarse a las determinaciones contenidas en los Planes Autonómicos de Residuos y en los requerimientos técnicos que reglamentariamente se desarrollen para cada tipo de instalación teniendo en cuenta las tecnologías menos contaminantes, de conformidad con lo establecido en los artículos 22 y 23 de la **Ley 22/2011**, de 28 de julio, de Residuos.

Estas autorizaciones, así como sus prorrogas, deberán concederse por tiempo determinado. En los supuestos de los residuos peligrosos, las prórrogas se concederán previa inspección de las instalaciones. En los restantes supuestos, la prorroga se entenderá concedida por anualidades, salvo manifestación expresa de los interesados o la administración.

Los gestores que realicen alguna de las operaciones reguladas en el presente artículo deberán estar inscritos en el Registro General de Gestores de Residuos de la Comunidad Valenciana y llevarán un registro documental en el que se hará constar la cantidad, naturaleza, origen, destino, frecuencia de recogida, método de valorización o eliminación de los residuos gestionados. Dicho registro estará a disposición de la conselleria competente en Medio Ambiente, debiendo remitir resúmenes anuales en la forma y con el contenido que se determine reglamentariamente.

La Generalitat establecerá reglamentariamente por cada tipo de actividad las operaciones de valorización y eliminación de residuos no peligrosos realizados por los productores en sus propios centros de producción que podrán quedar exentas de autorizaciones administrativas.

Estas operaciones estarán sujetas a la obligatoria notificación e inscripción en el Registro General de Gestores de Residuos de la Comunidad Valenciana.

5.4.5. Notificación de operaciones distintas a valorización o eliminación de residuos

Los titulares de actividades en las que se desarrollan operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valorización o eliminación deberán notificarlo a la conselleria competente en medio ambiente.

5.4.6. Creación del Registro General de Gestores Autorizados de Residuos

En aplicación del art. 52 de la **Ley 10/2000**, se crea el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la Comunidad Valenciana, adscrito a la conselleria competente en medio ambiente.
En el registro constarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Datos acreditativos de la identidad del gestor y de su domicilio social.
- Actividad de gestión y tipo de residuo gestionado.
- Fecha y plazo de duración de la autorización, así como en su caso de las correspondientes prorrogas.

5.4.7. Normas generales

Las operaciones de eliminación consistentes en el depósito de residuos en vertederos deberá realizarse de conformidad con lo establecido en la presente ley y sus normas de desarrollo, impidiendo o reduciendo cualquier riesgo para la salud humana así como los efectos negativos en el medio ambiente y en particular, la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el suelo y el aire, incluido el efecto invernadero.

Las obligaciones establecidas en el apartado anterior serán exigibles durante todo el ciclo de vida del vertedero, alcanzando las actividades de mantenimiento y vigilancia y control hasta al menos 30 años después de su cierre.

5.4.8. De la admisión de residuos en las distintas clases de vertederos

Solo podrán depositarse en un vertedero, independientemente de su clase, aquellos residuos que hayan sido objeto de tratamiento. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable o a aquellos residuos cuyo tratamiento no contribuye a impedir o reducir los peligros para el medio ambiente o para la salud humana.

Los residuos que se vayan a depositar en un vertedero, independientemente de su clase, deberán cumplir con los criterios de admisión que se desarrollen reglamentariamente.

Cada clase de vertedero podrá admitir los siguientes residuos:

- Los vertederos de residuos peligrosos podrán acoger solamente aquellos residuos peligrosos que cumplan con los requisitos que se fijarán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1.999/31CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea.
- Los vertederos de residuos no peligrosos podrán acoger:
  - Los Residuos urbanos o municipales
  - Los Residuos no peligrosos de cualquier otro origen que cumplan los criterios de admisión de residuos en vertederos para residuos no peligrosos que se establecerán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea.
  - Los Residuos no reactivos peligrosos, estables (por ejemplo solidificados o vitrificados) cuyo comportamiento de lixiviación sea equivalente al de los residuos no peligrosos mencionados en el apartado anterior y que cumplan con los pertinentes criterios de admisión que se establezcan al efecto. Dichos residuos peligrosos no se depositarán en compartimentos destinados a residuos no peligrosos biodegradables.
- Los vertederos de residuos inertes solo podrán acoger residuos inertes.

5.4.9. Residuos no admisibles en los vertederos

La conselleria competente en Medio Ambiente elaborará programas para la reducción de los residuos biodegradables destinados a vertederos, de conformidad con las pautas establecidas en la estrategia nacional en cumplimiento con lo dispuesto en la Directiva 1999/31/CE, de 26 de ABRIL, del Consejo de la Unión Europea.

No se admitirán en los vertederos:

- Residuos líquidos.

— Residuos que, en condiciones de vertido, sean explosivos o corrosivos, oxidantes, fácilmente inflamables o inflamables con arreglo a las definiciones de la tabla 5 del anexo 1 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
— Residuos de hospitales u otros residuos clínicos procedentes de establecimientos médicos o veterinarios y que sean infecciosos con arreglo a la definición de la tabla 5 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio9, y residuos de la categoría 14 de la parte A de la tabla 3 del anexo 1 del citado Real Decreto 952/1997, de 20 de Junio.
— Neumáticos usados enteros, a partir de dos años desde la entrada en vigor de esta ley, con exclusión de los neumáticos utilizados como material de ingeniería y neumáticos usados reducidos a tiras, a partir de cinco años después de la mencionada fecha, con exclusión en ambos casos de los neumáticos de bicicleta y de los neumáticos cuyo diámetro sea superior a 1.400 milímetros.
— Cualquier otro tipo de residuo que no cumpla los criterios únicamente para cumplir los criterios de admisión que se establezcan de conformidad con la normativa comunitaria.

Queda prohibida la dilución o mezcla de residuos únicamente para cumplir los criterios de admisión de los residuos, ni antes no durante las operaciones de vertido.

5.4.10. Gestión de los residuos urbanos o municipales por las entidades locales

Los productores y poseedores de residuos urbanos o municipales estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y requisitos establecidos en las normas reglamentarias de la Generalitat y en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

Las entidades locales adquirirán la propiedad de los residuos urbanos desde su entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las correspondientes ordenanzas y demás normativa aplicable.

Las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, estarán obligadas a cumplir los objetivos de valorización fijados en los correspondientes planes locales y autonómicos de residuos, fomentando el reciclaje y la reutilización de los residuos municipales originados en su ámbito territorial.

Las entidades locales competentes podrán obligar a los productores y poseedores de residuos urbanos distintos a los generados en los domicilios particulares, y en especial a los productores de residuos de origen industrial no peligroso, a gestionarlos por si mismos o a entregarlos a gestores autorizados.

5.4.11. Actividades de gestión de residuos peligrosos

Las actividades de gestión de residuos peligrosos quedarán sujetas a la correspondiente autorización de la conselleria competente en Medio Ambiente y se regirán por la normativa básica estatal y por lo establecido en esta Ley y normas de desarrollo.

Además de las actividades de valorización y eliminación de residuos sometidas al régimen de autorización regulado en el artículo 50 de la Ley **10/2000**, quedarán sometidas al régimen de

autorización de la conselleria competente en Medio Ambiente las actividades de gestión de residuos peligrosos consistentes en la recogida y el almacenamiento de este tipo de residuos, así como su transporte cuando se realice asumiendo el transportista la titularidad del residuo. En todo caso, estas autorizaciones quedarán sujetas al régimen de garantías establecido en el artículo 49 de la citada Ley.

Cuando el transportista de residuos peligrosos sea un mero intermediario que realice esta actividad por cuenta de terceros, deberá notificarlo a la conselleria competente en Medio Ambiente, quedando debidamente registrada en la forma que reglamentariamente se determine.

Los gestores que realicen actividades de recogida, almacenamiento y transporte quedarán sujetos a las obligaciones que, para la valorización y eliminación, se establecen en el artículo 50.4 de la **Ley 10/2000**, con las especificaciones que para este tipo de residuos establezca la normativa estatal.
Atenderá a todo lo dispuesto en Normativa y Legislación aplicable vigente.

5.5. Exposición al amianto

Además de lo previsto en este ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCIÓN Y DEMOLICIÓN, las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estas expuestos a **fibras de amianto** o de materiales que lo contengan se regirán, en lo que se refiere a prevención de riesgos laborales, por el Real Decreto 2396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RCDS

Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

Se marcan las **operaciones previstas** y el **destino previsto** inicialmente para los materiales identificando:

— Propia obra
— Externo

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

7. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN DE LOS RCDS.

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

8. DESTINO PREVISTO PARA RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizados para la gestión de residuos no peligrosos.

Por último en cuanto al destino previsto para los **residuos no reutilizables ni valorables "in situ"**, se indica a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos. En la casilla de **cantidad** se ha colocado la estimación realizada en el punto anterior para los casos que se ha tenido en consideración. La columna de **destino** está predefinida. En el caso de que sea distinta la realidad se ha especificado. Como por ejemplo el residuo hormigón se puede destinar a un Vertedero o Cantera autorizada, en lugar de a Planta de Reciclaje

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			TRATAMIENTO	DESTINO	CANTIDAD
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertede	**0,00 t.**
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertede	**0,00 t.**
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertede	**0,00 t.**

Tabla 6. Tratamiento y destino de los RCDs de nivel I

A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétrea			**TRATAMIENTO**	**DESTINO**	**CANTIDAD**
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RSU	**0,00 t.**
2. Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	**9,11 t.**
3. Metales					
●	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	**0,76 t.**
●	17 04 02	Aluminio	Reciclado		**0,53 t.**
●	17 04 03	Plomo			**0,38 t.**
●	17 04 04	Zinc			**1,14 t.**
●	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		**1,37 t.**
●	17 04 06	Estaño			**0,76 t.**
●	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		**1,90 t.**
●	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		**0,76 t.**
4. Papel					
●	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	**0,76 t.**
5. Plástico					
●	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	**4,55 t.**
6. Vidrio					
●	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	**0,76 t.**
7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	**0,00 t.**
RCD: Naturaleza pétrea			**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	**0,00 t.**
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	**0,00 t.**
2. Hormigón					
●	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	**18,22 t.**
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	**0,00 t.**
●	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	**61,48 t.**
●	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	**20,49 t.**
4. Piedra					
●	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		**7,59 t.**

Tabla 7. Tratamiento y destino de los RCDs de nivel II

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras					
20 02 01	Residuos biodegradables		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	**2,13 t.**
20 03 01	Mezcla de residuos municipales		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	**3,95 t.**
2. Potencialmente peligrosos y otros					
17 01 06	mezcla de horm., ladrillos, tejas y mat. cerámicos con sustancias peligrosas		Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	**0,00 t.**
17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas		Tratamiento Fco-Qco		**0,00 t.**
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla		Depósito / Tratamien		**0,00 t.**
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		Depósito / Tratamien		**0,00 t.**
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas		Tratamiento Fco-Qco		**0,00 t.**
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's		Tratamiento Fco-Qco		**0,00 t.**
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto		Depósito Seguridad		**0,00 t.**
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas		Depósito Seguridad		**0,00 t.**
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto		Depósito Seguridad		**0,00 t.**
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's		Tratamiento Fco-Qco		**0,00 t.**
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio		Depósito Seguridad		**0,00 t.**
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's		Depósito Seguridad		**0,00 t.**
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's		Depósito Seguridad		**0,00 t.**
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	**0,00 t.**
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's		Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	**0,00 t.**
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		Tratamiento Fco-Qco		**0,00 t.**
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		Depósito / Tratamien		**0,00 t.**
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)		Depósito / Tratamien		**0,02 t.**
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)		Depósito / Tratamien		**0,03 t.**
16 01 07	Filtros de aceite		Depósito / Tratamien		**0,02 t.**
20 01 21	Tubos fluorescentes		Depósito / Tratamien		**0,00 t.**
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas		Depósito / Tratamien		**0,02 t.**
16 06 03	Pilas botón		Depósito / Tratamien		**0,02 t.**
15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado		Depósito / Tratamien		**0,79 t.**
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices		Depósito / Tratamien		**0,30 t.**
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados		Depósito / Tratamien		**0,02 t.**
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes		Depósito / Tratamien		**0,11 t.**
15 01 11	Aerosoles vacios		Depósito / Tratamien		**0,08 t.**
16 06 01	Baterías de plomo		Depósito / Tratamien		**0,02 t.**
13 07 03	Hidrocarburos con agua		Depósito / Tratamien		**0,08 t.**
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		Depósito / Tratamien	Restauración / Vertede	**0,03 t.**

Tabla 8. Tratamiento y destino de los RCDs de nivel II potencialmente peligrosos

9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

El correspondiente plan que desarrolle el presente estudio deberá contener los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especificará la situación y dimensiones de:

	ELEMENTOS A INCLUIR EN LOS PLANOS
x	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje “in situ”
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

10. PRESCRIPCIONES PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS

Prescripciones para la correcta gestión de los RCDs, que formarán parte del presupuesto de proyecto.

10.1. Con carácter General

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

10.1.1. Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y Ley 10/2000, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones contenidas en normativa y/o en el plan zonal correspondiente.

10.1.2. Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

10.1.3. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

10.2. Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	PRESCRIPCIONES
	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.

	PRESCRIPCIONES
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la conselleria de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha conselleria e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
x	Otros (indicar)

11. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RCDS

Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m^3)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m^3)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	3,80	0,00	0,000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,000%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	80,96	11,00	890,56	0,632%
RCDs Naturaleza no Pétrea	26,65	10,00	266,49	0,189%
RCDs Potencialmente peligrosos	9,78	10,00	97,83	0,069%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,890%**
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1 % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,000%
B2 % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,000%
B3 % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…			141,00	0,100%
TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO GESTION RCDs			**1.395,88**	**0,990%**

Tabla 9. Valoración del coste de la gestión de los RCDs

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Estudio de Gestión

Se establecen los precios de gestión, no obstante, se considera que los residuos de construcción y demolición no deben ser valorados por debajo del 0.20 % del Presupuesto de Ejecución material de la obra.

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.
Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

- B1. Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Normativa.
- B2. Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% considerado.
- B3. Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

12. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto PROYECTO REHABILITACIÓN COLEGIO RAFAEL ALTAMIRA CAMPELLO, y para que así conste a los efectos correspondientes, se firma la presente en Alicante, a 1 de Septiembre de 2014 .

La propiedad
AYUNTAMIENTO DE CAMPELLO

Firmado:
Nombre representante promotora

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
FLORENTINO REGALADO & ASOCIADOS, S.L.

Firmado:
Florentino Regalado Tesoro