

- I. MEMORIA DESCRIPTIVA
- II. MEMORIA CONSTRUCTIVA
- III. CUMPLIMIENTO DEL CTE, FICHAS SIMPLIFICADAS

3.1 CTE DB SE

3.2 CTE DB SI

3.3 CTE DB SUA

3.4 CTE DB HS

3.5 CTE DB HR

3.6 CTE DB HE

- IV. 4.1.MEDICION Y VALORACIÓN DEL CAPÍTULO ESTRUCTURA (precios unitarios, descompuestos y unidades de obra, medidas y valoradas).

4.2.PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES, PLIEGO DE MANTENIMIENTO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE UNA UNIDAD DE OBRA DE ESTRCTURA

4. 3.RESUMEN DE PRESUPUESTOS

- V. ANEXO: DATOS Y CÁLCULOS COMPLETOS ESTRUCTURA POR CYPE

# I. MEMORIA DESCRIPTIVA



## Memoria descriptiva

El presente documento forma parte del proyecto de un edificio de oficinas para la Autoridad Portuaria del Puerto exterior de A Coruña, situado en Punta Langosteira (Arteixo). Su redacción se plantea en el marco de proyecto teórico de final de carrera de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña.

Esta memoria escrita tratará de aportar visión sobre los diversos puntos que llevaron al planteamiento final de proyecto. Para llegar al él se irán desglosando, con un orden más o menos coherente con la escala de proyectación, los puntos que determinan el resultado.

### Antecedentes y condicionantes de partida

-Del proyecto: Se plantea la proyectación de un edificio de nueva planta para albergar las oficinas de gestión portuaria del nuevo puerto exterior de A Coruña, ubicado en el cabo de Punta Langosteira , Arteixo. Para llegar al planteamiento iré desglosando, con un orden más o menos coherente con la escala de proyectación, los puntos que determinan el resultado.

-Del lugar, dualidad puerto-área protegida PXOM: El lugar planteado a priori para este proyecto se encuentra en la zona superior de la cantera de extracción de granito realizada para la ejecución del propio puerto. Es una parcela residual de las tierras expropiadas para la ejecución de dicha cantera. Son zonas no explotadas y que quedan ahora sin ocupar ya que no se extrajo de ellas piedra pero ya pertenecen al puerto y no más a sus antiguos dueños. Esto nos hace llegar a plantearnos que en el caso que fuese lícito, nuestra parcela no sería solo esta parte alta, sino el puerto exterior en sí, contando por supuesto con la pendiente escalonada de la cantera. Al mismo tiempo la parcela dada inicialmente es una zona catalogada como protegida por el PXOM del ayuntamiento de Arteixo de carácter ambiental.



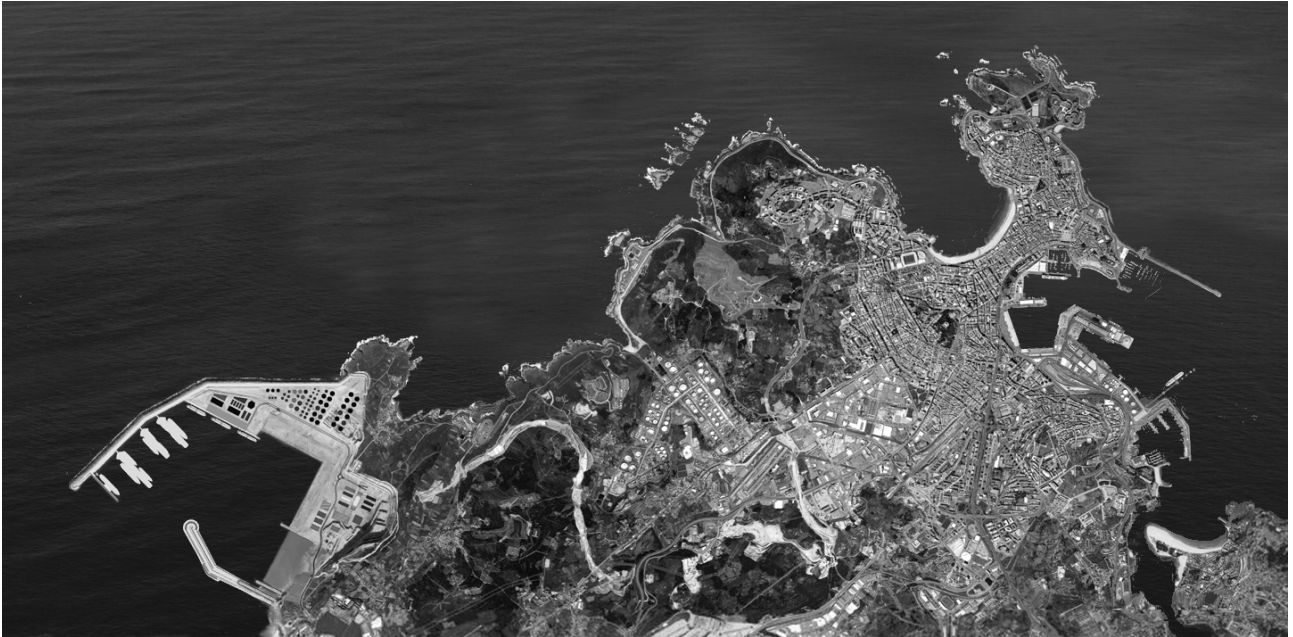
Parece que el carácter representativo que tendrá este proyecto y su vinculación hacia su puerto, así como el plantear proteger la propia parcela, hacen que orientemos más el proyecto hacia la zona de la cantera. Uno de los condicionantes planteados por la dirección del proyecto final de carrera es que en este proyecto podemos ubicar un porcentaje de hasta en torno al 50% de la edificación fuera de la parcela.

Otro de los condicionantes es que en el programa se nos pide el aparcamiento de hasta 75 coches entorno al proyecto. Para ello hará falta ubicarlos en una situación coherente con lo anteriormente dicho. Es decir, parece ilógico realizar un proyecto al que tienen que acceder hasta 75 coches en una zona protegida, así como también parece extraño realizar el acceso a través de dicha parcela por vías no adecuadas para tal tránsito de vehículos. Tampoco tenemos en esta parcela las adecuadas redes de infraestructuras para poder ejecutar en ella cualquier edificación. Es aquí cuando comienza a plantearse la posibilidad de que, ya que es una zona propia del puerto exterior, llevar las redes (vías, saneamiento, electricidad...) desde las propias acometidas que tiene el puerto a través de una vía generada desde allí hasta el proyecto. Su trazado derivaría de la rotonda principal de distribución del puerto y ascendería por el terraplen generado para la extracción de piedra de la cantera de cota +54,00. Salvaríamos así varios problemas que ya hemos anticipado: en primer lugar generamos un acceso adecuado para la cantidad y tipo de tráfico que va a tener el edificio y sin ni siquiera salirnos de la parcela portuaria; en segundo lugar aprovechamos ya las redes de infraestructuras del propio puerto sin tener que plantear obra por zonas ocupadas y protegidas, nos ceñimos al trazado generado por la terraza de la cantera; en tercer lugar respetamos lo más posible la zona protegida del cabo, evitando el impacto que tendría el tráfico por ella.

Esto nos permitirá acceder a una cota que al principio no contábamos con ella para el proyecto. Una cota hasta 19 metros inferior al punto más alto del actual cabo y que hará que cualquier edificación que planteemos en ella tenga por lo menos alguna clase de protección contra los vientos más predominantes en el lugar, en este caso el Nordés.



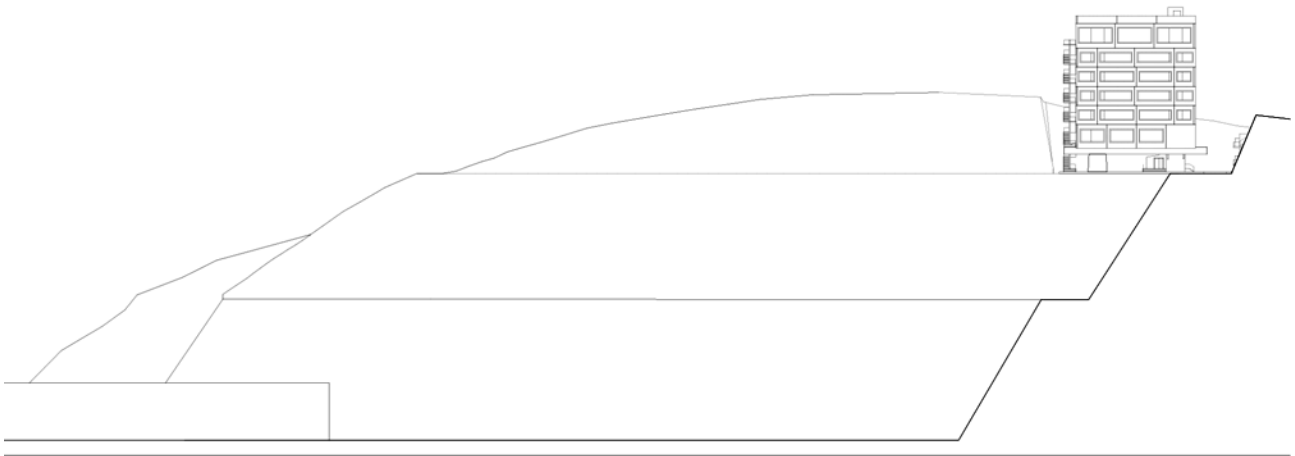
-De la identidad portuaria como identidad dada, su escala y ejecución.



Plantear en primer momento la ejecución de una vía de infraestructuras hasta el proyecto parece algo fuera de la escala del proyecto. Nada más lejos de la realidad. Parece erróneo en este caso hacer un proyecto basado en las cualidades de cualquier lugar que

no sea el nuevo puerto exterior. Es extraño querer proteger un cabo natural por un lado y haberlo transformado con una construcción de una escala tan grande como la propia ciudad de A Coruña. Este lugar ya no será más lo que era, y plantear el locus como un recuerdo romántico de los cabos enfrentados al mar de forma natural con un pináculo menhir a modo de faro sería engañarnos con la propia realidad. La identidad del lugar, y por tanto en principio la del nuevo proyecto, debería ser la portuaria. La mano

ingenieril (acertada o no) en este lugar es de tal calibre y tamaño que realizar un proyecto (que además tiene que tener carácter representativo) en el que no se aprecien las infraestructuras como elemento generador se hace hasta banal. En la propia ejecución del puerto es en donde debemos buscar la identidad del nuevo proyecto. La identidad previa del cabo la mantendremos de la única manera que debería ser tratada una identidad natural, con el respeto, construyendo al lado, en la cantera del puerto, de la gran infraestructura. Aprovecharemos así también para plantear el lugar adecuado para plantear el mirador que se nos pide en el programa: no hace falta hacerlo, con esta intervención el cabo sigue siendo el mirador.



-Del programa.

En este proyecto final de carrera se plantea en principio un programa simple de oficinas de gestión de puertos. Es un elemento que no tiene en principio razón de ser en un lugar apartado como este ya que la mayoría de las operaciones de diario son de carácter administrativo como las que ya se llevan a cabo en el actual edificio, situado en pleno centro de A Coruña. Pero nos saltaremos este punto y continuaremos con el desarrollo al igual que hacemos con el propio lugar. Planteamos si es o no la obra adecuada y en el lugar adecuado no va, en este caso, a solucionar el problema.

El programa orientativo dado concuerda de una forma acertada con la clase de trabajo administrativo que se desarrolla en este tipo de edificios. La división en diversos departamentos que trabajan de forma de independencia nos llevarán a una clase de proyecto en el que todos trabajarán de forma independiente y con una coordinación global del trabajo entre ellos. Aún siendo una clase de trabajo de oficina al uso, sin necesidad de espacios de relación a la hora de sacar los trabajos adelante, se creará un espacio de relación para entre los trabajadores en los momentos de descanso. Este espacio tratará de englobarse dentro de un nuevo elemento programático que se ve necesario incluir en este edificio, la restauración. Siendo la localización del puerto un lugar alejado de núcleos urbanos y teniendo en cuenta que la clase de trabajo, si bien es en su mayoría matutino, podría extenderse a lo largo del día, se ve lógico incluir un elemento de restauración en el programa. Se hace también necesario no solo por los trabajadores, sino también para las personas que vengan a cualquier clase de evento programado en el salón de actos del



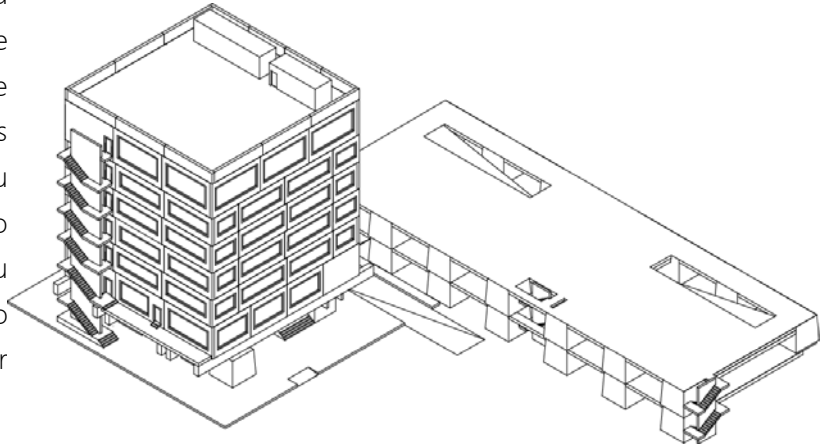
edificio, parte incluida en el programa. Así con esto también otorgamos un buen lugar para la realización de eventos que puedan combinarse al mismo tiempo con el uso administrativo. Se genera así un lugar vinculado a la autoridad portuaria y a todos los núcleos cercanos al cabo donde poder realizar actos de un determinado grado y hacer el edificio más accesible al resto de la población. Unido esto a la intención de potenciar el lugar como mirador hacemos del proyecto un plus para la zona, no un elemento extraño incluido en lo alto de una cantera y alejado de todo.

|          | COTA   |   |           |            | COTA             | ZONA                                       | SUP. ÚTIL | SUP. CONST. |
|----------|--------|---|-----------|------------|------------------|--|-----------|-------------|
| -1       | -4.25  | 1 Instalacion 1 (acs)                       | 31.71     | SUP. CONST | PLANTA 3         | ÁREA ECONÓMICA Y FINANCIERA                |           |             |
|          |        | 2 Instalación 2 (uta)                       | 23.34     |            |                  | GESTIÓN ECONÓMICA:                         |           |             |
|          |        | 3 Instalación 3 (elec. y tele.)             | 18        |            |                  | Recursos y proceso                         |           |             |
|          |        | 4 Almacén planta , 1                        | 35        |            |                  | Contabilidad                               |           |             |
|          |        | 5 Patio exterior                            | 147.56    |            |                  | Facturación                                |           |             |
|          |        | 6 Circulaciones y circulaciones verticales  | 114.93    |            |                  | 1 Recaudación                              | 170.66    |             |
|          |        | TOTAL                                       | 264.05    | 536.46     |                  | SOSTENIBILIDAD                             |           |             |
| PLANTA 0 | +1     | ZONA  | SUP. ÚTIL | SUP. CONST |                  | Oficina de sostenibilidad                  |           |             |
|          |        | 1 Vestibulo Recepción                       | 13.54     |            |                  | 2 Comunicaciones e informática             | 109.43    |             |
|          |        | 2 Recepción                                 | 5.04      |            |                  | 3 Aseos planta 3                           | 9.09      |             |
|          |        | 3 Almacenaje planta 0                       | 6.74      |            |                  | 4 Circulaciones y circulaciones verticales | 278.30    | 654.17      |
|          |        | 4 Aseo planta 0                             | 2.35      |            |                  | TOTAL                                      |           |             |
|          |        | 5 Circulaciones y circulaciones verticales  | 66.34     | 148.85     | PLANTA 4         | ZONA                                       | SUP. ÚTIL | SUP. CONST  |
|          |        | TOTAL                                       | 94.01     |            |                  | PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA                 |           |             |
| PLANTA 1 | +6.25  | ZONA  | SUP. ÚTIL | SUP. CONST |                  | 1 Despacho                                 | 12.90     |             |
|          |        | 1 Cafetería                                 | 69.74     |            |                  | EXPLOTACIÓN                                |           |             |
|          |        | 2 Cocina                                    | 14.46     |            |                  | SERVICIOS PORTUARIOS:                      |           |             |
|          |        | 3 Almacén cocina                            | 7.38      |            |                  | Oficina de explotación                     |           |             |
|          |        | 4 Restaurante                               | 110.82    |            |                  | OPERACIONES PORTUARIAS:                    |           |             |
|          |        | 5 Sala privada                              | 31.91     |            |                  | 2 Servicios portuarios                     | 153.66    |             |
|          |        | 6 Salón de Actos Multiusos                  | 95.97     |            |                  | RELACIONES LABORALES                       |           |             |
|          |        | 7 Almacén Salón de actos                    | 20.56     |            |                  | 3 Servicios generales                      | 133.30    |             |
|          |        | 8 Sala audiovisual                          | 20.45     |            |                  | 4 Aseos planta 4                           | 9.09      |             |
|          |        | 9 Aseos planta 1                            | 9.09      |            |                  | 5 Circulaciones y circulaciones verticales | 269.02    | 654.17      |
|          |        | 10 Circulaciones y circulaciones verticales | 221.62    | 692.65     |                  | TOTAL                                      | 577.97    |             |
|          |        | TOTAL                                       | 602.05    |            |                  | ZONA                                       | SUP. ÚTIL | SUP. CONST  |
| PLANTA 2 | +10.98 | INFRAESTRUCTURAS                            | SUP. ÚTIL | SUP. CONST | PLANTA 5         | SECRETARÍA GENERAL:                        |           |             |
|          |        | PROYECTOS Y OBRAS:                          |           |            |                  | Prevenición De riesgos laborales           |           |             |
|          |        | 1 Despacho                                  | 12.90     |            |                  | 1 Relaciones laborales                     | 122.58    |             |
|          |        | 2 Área de trabajo                           | 107.76    |            |                  | 2 Oficina administrativa y contrataciones  |           |             |
|          |        | DESARROLLO DE INVERSIONES PORTUARIAS:       |           |            |                  | 3 Archivo y registro                       | 173.98    |             |
|          |        | 3 Despacho                                  | 12.90     |            |                  | 4 Aseos planta 5                           | 9.09      |             |
|          |        | PESCA Y GESTIÓN DE PATRIMONIO:              |           |            |                  | 4 Circulaciones y circulaciones verticales | 279.56    | 654.17      |
|          |        | 4 Despacho                                  | 12.90     |            |                  | TOTAL                                      | 585.21    |             |
|          |        | Oficina de pesca                            |           |            |                  | ZONA                                       | SUP. ÚTIL | SUP. CONST  |
|          |        | Oficina de dominio público                  |           |            |                  | PRESIDENCIA-DIRECCIÓN                      |           |             |
|          |        | Mantenimiento y señales marítimas           | 69.87     |            | PLANTA 6         | 1 Despacho director                        | 22.87     |             |
|          |        | DESARROLLO PORTUARIO Y COMERCIAL:           |           |            |                  | 2 Secretaría de dirección                  | 22.87     |             |
|          |        | 6 Despacho                                  | 12.90     |            |                  | 3 Gabinete de prensa                       | 21.36     |             |
|          |        | 7 Oficina de pesca                          | 66.22     |            |                  | 4 Sala de Juntas                           | 97.66     |             |
|          |        | 8 Aseos planta 2                            | 9.09      |            |                  | 5 Zona expositiva                          | 135       |             |
|          |        | 9 Circulaciones y circulaciones verticales  | 274.18    | 654.17     |                  | 6 Aseos planta 6                           | 14.84     | 654.17      |
|          |        | TOTAL                                       | 578.72    |            |                  | 7 Circulaciones y circulaciones verticales | 298.37    | 654.17      |
|          |        |   |           |            |                  | TOTAL                                      | 612.97    | 654.17      |
|          |        |   |           |            | PLANTA CUBIERTAS |  | SUP. ÚTIL | SUP. CONST  |
|          |        |   |           |            | +32.15           |  |           | 654.17      |
|          |        |   |           |            |                  | TOTAL EDIFICIO                             | 3882.52   | 4648.81     |



-Del aparcamiento

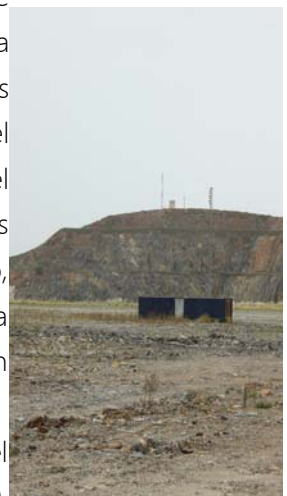
Habrá en el proyecto otro gran elemento además de la torre. Jugando con la verticalidad y horizontalidad de la composición, generamos un proyecto de aparcamiento de 2 alturas acorde con todo lo que se habló antes. Su generación también será mediante un proceso que se identifique con la identidad portuaria, es decir, se usarán los mismos tipos de elementos constructivos que tendrá la torre. Su planta baja tiene el recorrido necesario para poder acceder al edificio por su parte inferior, dando la vuelta al fondo del desmonte y volviéndonos a colocar para volver al puerto.



-De la ubicación, límites de parcela. Del desmonte para la construcción del contraespigón y el proyecto. Granitoidea grado II.



Nuestros límites de parcela vienen puestos por diversos factores que ya fuimos explicando. El primero la cota a la que generamos la vía de acceso y que coincide con el terraplén ya generado en la cantera, la cota+54.00. El siguiente elemento, obviamente, es el límite de la caída de la cantera. No iremos más abajo en el terraplén. Y el

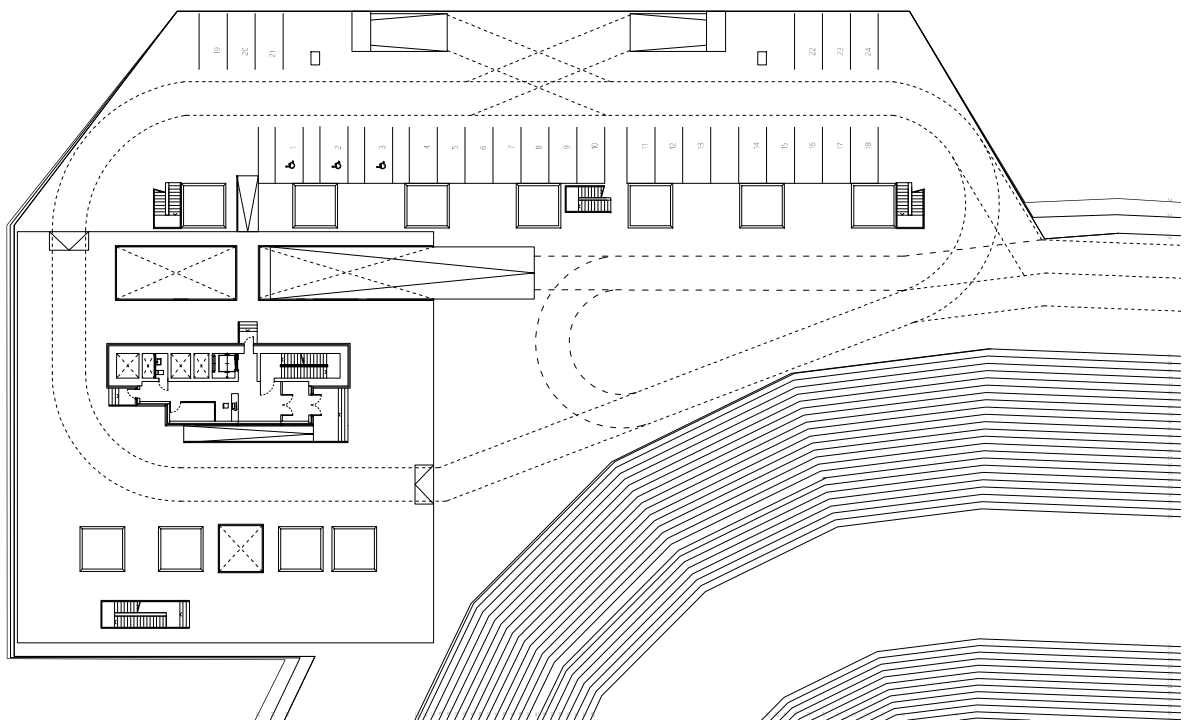


 ltimo elemento que se tiene en cuenta en este proyecto a la hora de ubicar las edificaciones es el límite de las parcelas expropiadas, las iniciales de proyecto. Esto, junto con el límite de construir hasta un máximo del 50% fuera de los límites de la parcela inicial (que coincide con la línea de límites del terraplén) nos van situando los trazos de los elementos.

En el afán de poder hacer un espacio adecuado para la circulación de coches y del propio proyecto se procederá a una excavación de expansión de la cota +54.00.

Este objetivo se ve además reforzado por la necesidad de extraer material pétreo para diversos motivos. Primero de todo pensar que estamos trabajando en una cantera de granito propiamente dicha. Las maquinarias que se dedicaron a extraer roca de aquí pueden seguir haciéndolo, y tiene sentido que sea así ya que la construcción del puerto no ha concluído. De este desmonte de ampliación que hacemos sacaremos en parte material para el hormigonado de elementos de la construcción portuaria que se usarán en la construcción del contraespigón del puerto, actualmente en desarrollo. Todo el puerto está construído con el hormigón hecho con esta piedra. Nuestro proyecto también lo hará y tendrá sentido que la propia extracción nos sirva para edificar en su lugar con el mismo material.

-Del material (prefabricación en hormigón) (lógica granitoidea, lógica identidad portuaria, lógica salinidad, lógica economía)



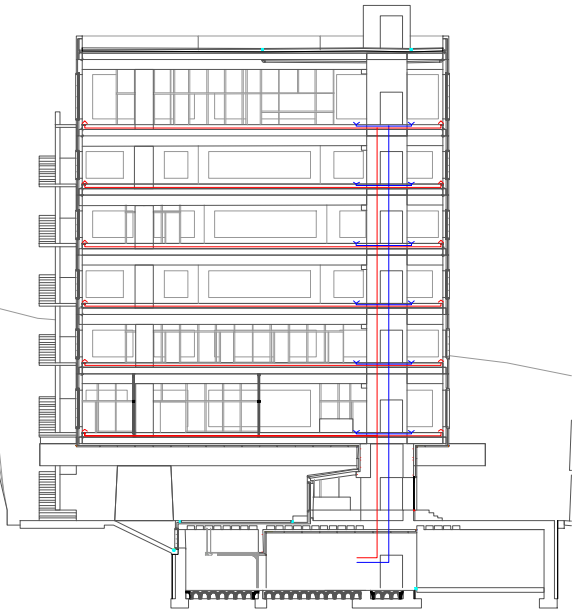
Y es que a la hora de construir este proyecto en este lugar surge la cuestión de qué material usar y cómo plantear su construcción. La respuesta se ve lógica, la prefabricación en hormigón armado. Motivos se ven varios, comenzando por que el material básico que tenemos en la zona es la propia granitoidea del terreno que ya sirvió para realizar todo el puerto. La propia identidad del puerto se basa en la construcción con elementos prefabricados derivados de estas rocas. Se hace el puerto así por razones que podemos compartir con este nuevo proyecto. Por ejemplo el usar elementos hechos con material de la zona implica economía, más si son en este caso elementos prefabricados que requieren menos mano de obra y tiempos. Pero ya no es que solamente sea una cuestión económica, el hecho de usar elementos de hormigón nos permite mantener, como en el resto del puerto, una protección eficaz de lo edificado, ya que el nivel de salinidad del lugar es altísimo. Un ambiente corrosivo que nos llevará a usar hormigones HA-40 y que acabarían con muchas alternativas estructurales y constructivas. Es sobre esta clase de elementos sobre los que se debe plantear la construcción del proyecto, y por tanto su proyectación. Se

usarán además elementos prefabricados de dimensiones considerables ya que como dijimos antes la escala del puerto y los medios para la ejecución nos lo permiten y nos dirigen a ello.

Por tal y como funcionan los sistemas constructivos con elementos prefabricados de hormigón no podremos hacer todo el proyecto con ellos, sino que necesitaremos en algún punto que la construcción sea in situ por cuestiones de la propia estabilidad estructural. Sin embargo ello no implica usar otro elemento base que no sea el granito. Será esta la primera fase que se realice, la in situ, y luego el proceso prefabricado.

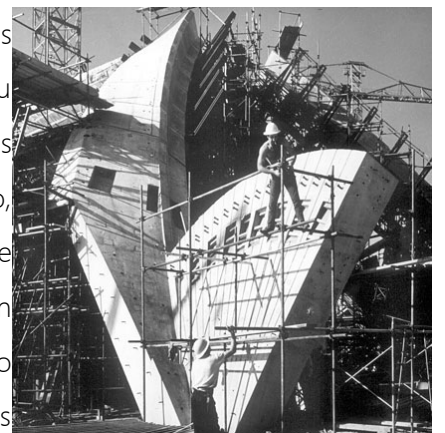
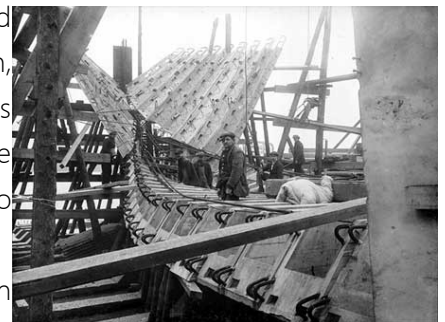
-De sistemas de instalaciones.

Durante la fase de ejecución de la parte in situ del proyecto se planteará sobre ella cómo ir introduciendo las instalaciones que acometerán sobre el edificio. Como venimos diciendo, se genera una red/vía de infraestructuras básicas para el funcionamiento del edificio. Lo que se hará será en primer lugar será una torre rígida in situ que abarcará la altura total del edificio desde la planta sótano (donde acometerán las instalaciones) hasta la altura de cubiertas, e irá repartiendo las instalaciones por el resto de plantas. Este núcleo también incluirá las comunicaciones verticales básicas, como escalera y ascensor



-De la construcción I. De la construcción del puerto como identidad propia, estética de la técnica constructiva. Técnica naval en hormigón, traspaso a la arquitectura. De la junta seca de los elementos prefabricados (identidad de edificaciones gallegas).Baukunst. Visión del proyecto desde el puerto. De su forma derivada de su construcción. Proyecto generado con estructura de infraestructura, al igual que el puerto.

Cuando se plantea una clase de proyecto de este tipo, basado en gran parte en sus procesos constructivos siempre sale en mente qué lógica llevará su montaje y resultado final. Sin duda los elementos prefabricados de hormigón (ars magna del último siglo de infraestructuras) generan su propia ontología, su ser estético viene derivado por sus limitaciones y sus formas derivadas. La construcción se hace así ente propio arquitectónico, recuperamos la búsqueda de la verdad en la forma, en el arte de construir. No es de extrañar que los nuevos puertos e infraestructuras en general vayan a buscar su construcción en esta clase de elementos. Como ya dijimos todos las fuerzas llevan a que así sea: las económicas



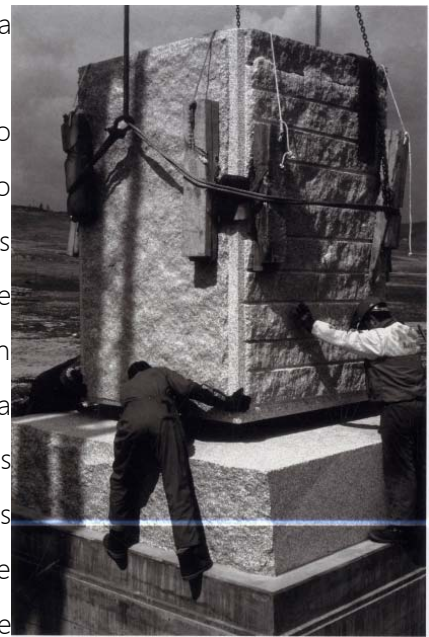
sobretudo pero también las que ofrecen sus posibilidades constructivas para generar grandes elementos capaces de soportar luces, envites, fuerzas y marejadas. Pertenecen a ese terreno de la tecnología constructiva dura, rama que tiene su potencial en el ensamble, en el buen hacer y en el rigor que necesita. No es una tradición que nos sea ajena, ni en nuestros puertos ni en nuestra arquitectura. El nexo entre la construcción arquitectónica y las posibilidades tecnológicas siempre ha sido fuerte por parte de muchos arquitectos. El estudio de lo tectónico desde Semper y antes, pasando por el hacer de los auténticos Baumeister como Mies, Tange, Sota, Kahn, Alonso... Esa clase de arquitectos que dignifican el oficio desde sus herramientas y no desde la banalidad de las formas son los que están aquí presentes cuando se proyecta esta obra. Si Komendant no hubiese existido Kahn no habría tenido los Richard, si Utzon no hubiese vivido el hacer de su padre en los astilleros no tendríamos Sydney. El vínculo entre lo ingenieril y la arquitectura llevan a metas más capaces que cualquier ornamento o yeso. El trabajo que lleva una gran viga y ver como asienta sobre un pilar y la tensión que da el entendimiento de esa estructura resulta de una gran belleza. Si se consigue llevar eso hasta el final en este proyecto será el logro.

Como decía no nos es ajena esta forma de hacer, desde maestros tan cercanos como Sota hasta nuestras más vernáculas formas como pueden ser los hórreos. La tradición de junta seca no se separa de este camino y la tenemos presente en toda Galicia y por supuesto en Langosteira. Tampoco es una tradición ajena a la construcción naval. Si bien antes que el acero llevara a los grandes buques y fragatas de los astilleros actuales, el hormigón tuvo un pequeño papel en el desarrollo de barcos. Los intentos americanos de principio de siglo sentaron bases en la construcción prefabricada en hormigón. Años antes que Freysinnet hiciera los hangares o Perret reconstruyese Le Havre había intrépidos ingenieros buscando la optimización del hormigón en la mar. Si bien no acabaron saliendo adelante no podemos negar la huella que nos dejaron en el hacer arquitectónico.

La propia estructura de la materia, comprendida es una alegría para el arquitecto y para el que disfruta de la arquitectura. Renunciamos aquí en este proyecto a ensayar con el carácter plástico del prefabricado. El edificio ha de ser duro, como el puerto. Buscar exprimir cada cualidad del material sin recurrir más que a la línea horizontal de la viga y la vertical del pilar. La búsqueda en este proyecto queda fijada en una frase de Mendes sobre su casa Gerassi: "En rigor son tres piezas: vigas, columnas y losas. Elementos que generan una serie de recurrencias, como si fuese música. Por lo tanto, la obligación que me he impuesto, que el propio sistema impone en términos de ética y estética, asociados a solo una cosas, es la de mantener la dignidad del sistema". Ni más ni menos.

-De la escala del puerto. Los bloques. De la función estructural y la falta de necesidad de cimentación

Dentro del esfuerzo por hacer entender que el edificio está pensado desde la estética portuaria y en consonancia con éste, se plantea el uso en las dos edificaciones el uso de los elementos configurantes de los espigones del puerto, los bloques de hormigón que los constituyen. Se usan como pilonos de gran tamaño que relacionan la escala humana con la escala monumental del puerto. Su razón de ser en el proyecto será la de un elemento más prefabricado a modo de pilar que sustentará las fuerzas verticales y horizontales de la estructura. Son elementos masivos (150 tn/und.) capaces de soportar las cargas verticales y horizontales de los elementos que soportan y no necesitarán más que una base de hormigón de limpieza sobre la gradiorita sobre la que se sustenta todo el proyecto. Se amplía así incluso su función a elementos de cimentación sobre rasante, los cálculos de elementos finitos tienen en cuenta esta faceta. El gesto de su colocación, a hueso, con su propio peso y desde la misma zona de fabricación desde el puerto, se hacen a modo de piedras fundacionales y expresan .

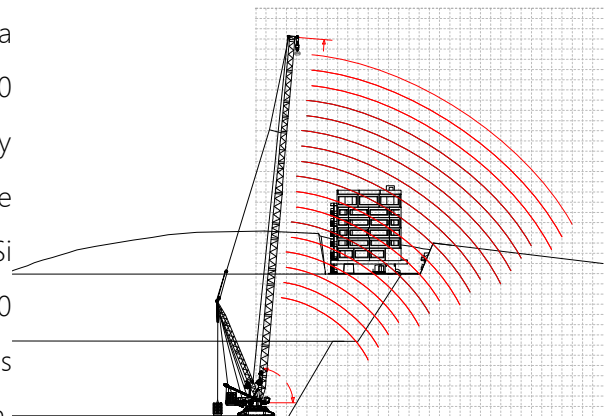


-De la construcción II. Las herramientas del puerto. Liebherr 11350. De la construcción desde la cota del puerto. Distancias de las plumas de las Liebherr.



La construcción del edificio con grandes elementos prefabricados (pilonos y vigas de hasta 30 m de longitud) se realizará en gran parte desde el propio puerto. La fabricación de los bloques (ya en el propio puerto) y la dificultad de transporte por medios terrestres de grandes elementos así lo pretende. Es esto posible porque se ha tenido en cuenta, también como elemento generador del puerto, el uso de las

herramientas que éste tiene. La Unidad Temporal de Empresas de Punta Langosteira que construye la infraestructura posee en esta obra 2 grúas Liebherr 11350 con montantes de pluma de hasta 144 metros de radio y carga capaz de hasta 1350 tn, tienen la capacidad de elevar hasta la cota del proyecto todos los elementos. Si bien puede haber en las inmediaciones de la cota +54.00 alguna otra grúa telescópica para ayudar a los movimientos de elementos que requieran más precisión,



el uso de una de éstas grandes grúas (la Liebherr 11350 es la mayor grúa oruga del mundo) se realiza desde la cota +6.00, la del puerto. Queda esto reflejado en el plano C23 adjunto en este proyecto.



- De las posibilidades del hormigón pretensado. Planteamiento ideal del Postesado como solución ideal.

Dentro del buscar la forma estructural del proyecto se planteó en un primer momento proyectos con uso de vigas postesadas más capaces que habrían hecho posible todo el proyecto en prefabricado. Si bien se descartó esta posibilidad ante la magnitud del cálculo en un final de carrera, ese debería haber sido el sistema empleado, tanto por la lógica de las infraestructuras llevadas al límite como por buscar la prefabricación total. Aún así el resultado final intenta explotar los límites del pretensado, viéndose reflejado en el uso de las grandes vigas como elementos lineales de los pórticos.

-De los paneles del cerramiento (unidad total, carpintería embebida, rotura de puentes térmicos en forjados, energía e inercia térmica).

En el afán de generar la obra completa como un sistema de piezas, un mecano a gran escala, una obra de rigor de ensamble como puede ser las de Utzon en la asamblea de Kuwait o en Sydney (tan relacionadas con las construcciones portuarias), se plantea que el cerramiento del edificio exprese esta situación. Se prefabrican elementos de fachada de grandes dimensiones, que, aún no siendo portantes, forman parte del conjunto del proyecto. Se intenta que tengan la mayor superficie vidriada, ya no solo por iluminación de las zonas de oficinas que requiere el proyecto, sino para poder entender desde fuera el sistema estructural. Se colocan como últimos elementos del proyecto. Ya con la estructura configurada serán el último paso para la resolución del proyecto a nivel formal exterior. Serán paneles sandwich de dos hojas con aislamiento en el medio, unidades totales que se anclarán a la estructura en su base y en su parte superior mediante atornillamiento a la estructura. No hace falta más que dos o tres operarios para colocarlos a hueso en su sitio. Tiene rotura de puente térmico en la zona que recoge el final del forjado y están detallados en los planos de despiece de fachada del proyecto. Entre ellas en verticalidad y horizontalidad se sitúan juntas de goma y aislamiento. Su modulación en fachada no es caprichosa pues se ha hecho el esfuerzo de evitar la junta vertical continua entre plantas. Las carpinterías, formadas por 3 elementos de vidrio laminado vienen ya completas de fábrica y están divididos en 3 paramentos separados para evitar problemas estructurales del propio vidrio. Su colocación se hará a posteriori de las piezas de fachada, que tendrán las esperas necesarias embebidas en el marco. Para terminar su colocación se plantea el uso de elementos de hormigón con goterones incluidos a modo de grandes junquillos que irán anclados mediante pernos a la hoja exterior del prefabricado de fachada. Llevarán las juntas



necesarias para evitar la entrada de agua. Se planteó, y debería ser así, que las partes insitu de conexión entre el sótano y la que sale por encima de la cubierta no llevaran ningún recubrimiento ya que la masa del hormigón sería capaz de romper cualquier puente térmico, pero para cumplir la normativa vigente DB-HE, se decide curarse en problemas y cubrir éstas zonas mediante un sistema de fachada ventilada con más piezas prefabricadas de hormigón a modo de elemento exterior.

-De las instalaciones. Núcleo estructural/instalaciones.

Las instalaciones del edificio también están pensadas desde su concepción de elemento infraestructura. Si bien como hemos explicado vienen como redes desde el puerto, su función en el edificio será la de arterias que suben por el núcleo estructural de comunicaciones y se van distribuyendo por todo el edificio. Serán recibidas en el proyecto en el sótano, donde se hallará la maquinaria necesaria y de allí subirán o bajarán a todo el edificio para ir repartiendo de forma vista o bajo suelo técnico a todas las plantas. Las ventilaciones que requieren se dan o bien por la parte superior del edificio (saneamiento) o bien ya en la planta sótano, que tiene un patio inglés a modo de lugar de trabajos para los operadores de instalaciones. Allí saldrá y entrará el aire de la Uta y la bomba de calor del edificio además de ser el lugar donde establecer contadores de lectura desde el exterior de la torre.

-Del acondicionamiento interior.

El interior del edificio intenta seguir estableciendo la conexión visual con el entendimiento del completo hacer de la estructura y construcción del edificio. Se intenta que la mayor parte de la estructura sea vista, dejando los techos libres de elementos lacunarios fuera de ese orden estructural. La geometría de líneas que establecen las losas alveolares de 1.20 m de ancho conectan los elementos de las vigas a modo visual dando armonía al conjunto. No sería adecuado esconderlas bajo yesos. Si bien en los despachos de la planta superior, que es más alta y en los baños, que no es lógico, recurrimos a este sistema de falso techo. La tabiquería interior queda reducida a un sistema prefabricado de montantes Movinord M92 capaces de generar una continuidad visual con paramentos acristalados en todo el proyecto que permite el entendimiento global de las plantas sin romper su continuidad espacial.

-Del proceso I. Desmonte con explosivos y movimiento de tierras. Ángulo desmontes. Generación de desagües del terreno en la ladera.

El proceso de construcción del proyecto comienza con la continuación de la explotación de la cantera sobre la que nos asentamos. Todo el desmonte hasta ahora se ha realizado mediante explosiones controladas y así se hará en la primera fase de excavación. Esta roca será tanto usada para hacer el propio hormigón del proyecto como para seguir construyendo el contraespigón del puerto, evitando así extraer un volumen considerable para tal efecto de otra cantera más situada al sur. Los desmontes realizados son posible hasta los grados que se ven en la maqueta y en los planos. Por ellos discurrirán las aguas del terreno hasta la cota del proyecto donde un sistema de recogida de aguas con 2 tubos drenantes a diferentes alturas recogerán las aguas para mandarlas a la red de saneamiento general.

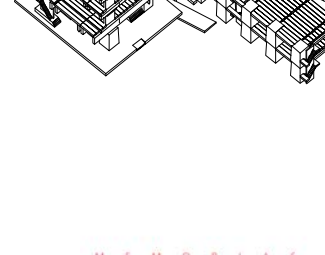
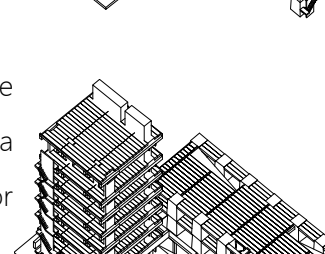
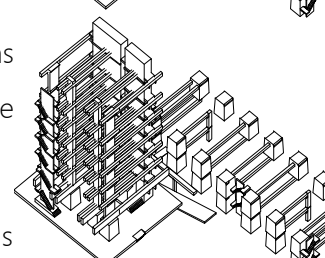
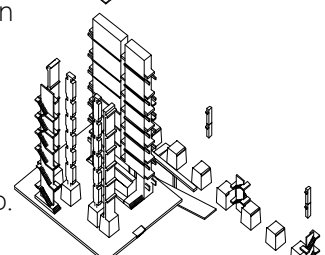
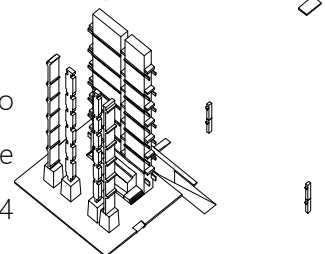
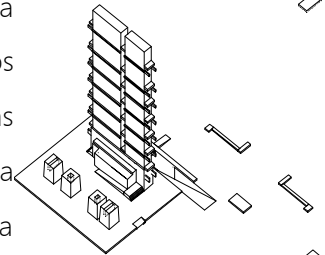
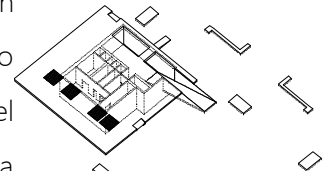
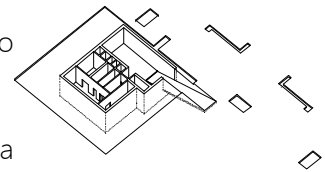
La siguiente fase de excavación, antes de comenzar a construir sótano o colocar los pilonos, se realiza mediante morteros expansivos de rotura de roca. Se replantea su colocación como se ve en los planos y se aguarda 24 horas hasta que deshagan las rocas que luego simplemente se extraen con maquinaria a tal efecto.

-Del proceso II. Red de infraestructuras. Canalizaciones y vía desde el puerto. Iluminación portuaria de la vía.

Ya establecida la cota de proyecto se va realizando la red de infraestructuras que viene del puerto y sobre la que asciende el edificio, una vez realizada se comienza la fase de construcción.

-Del proceso III. De la planta sótano. De cómo la red de infraestructuras genera un núcleo de instalaciones. Acceso al nivel de instalaciones.

Ahora, ya establecidas las redes y conseguida una parcela urbanizable se comienza a construir el sótano con muros de hormigón armado insitu hasta la cota 0 donde tenemos una solera perimetral y un forjado bidireccional por el que tienen que pasar los coches.



-Del proceso IV. Establecimiento de la cota 0. Colocación de pilonos.

Ya ahora el proyecto comienza su verdadera ejecución prefabricada sobre rasante. A medida que se va generando la torre in situ y las escaleras exteriores del proyecto se van situando los pilonos desde el puerto.

-Del proceso V. Estructura de vigas, pilares y placas alveolares. Ejecución en paralelo del aparcamiento y el edificio

Desde la primera hasta la última cota se van colocando los elementos de vigas a medida que suben los soportes verticales insitu. En el aparcamiento todos los elementos son prefabricados. Una vez establecidos los elementos lineales horizontales de primer orden se colocan las losas alveolares y se hormigona la capa de compresión necesaria.

-Del proceso VI. Ejecución del cerramiento.

Ya con la estructura realizada solo falta colocar los elementos de fachada, los aislamientos de la fachada ventilada, los vidrios y junquillos de la fachada y las piezas de hormigón de la fachada ventilada. En ese orden.

-Del proceso VI. Particiones interiores e instalaciones

Ya con el exterior acabado se procede a en el interior generar el suelo técnico que distribuye a todo el edificio las instalaciones y al mismo tiempo el replanteo de las particiones de suelo a techo. Se colocan por último carpinterías y se finaliza el proyecto

## CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS

### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. RD.314/2006

- DB-SE: Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.

- DB-SE: Sí es de aplicación en el presente proyecto, ya que se ejecuta estructura.
- DB-SE-AE: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que se ejecuta estructura.
- DB-SE-C: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que se diseñan cimentaciones.
- DB-SE-A: NO es de aplicación en este proyecto, ya que se no diseña en acero.
- DB-SE-F: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en fábrica.
- DB-SE-M: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en madera.

- DB-SI: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en Caso de Incendio del Proyecto Básico.
- DB-SUA: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de Utilización del Proyecto de Ejecución.
- DB-HS: Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias Básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.
- DB-HS1: Es de aplicación en este proyecto.
- DB-HS2: Es de aplicación en este proyecto y aun no siendo un edificio de viviendas de nueva construcción se adoptarán criterios análogos a los establecidos en esta sección.
- DB-HS3: Es de aplicación en este proyecto y aun no siendo un edificio de viviendas de nueva construcción se adoptarán criterios análogos a los establecidos en esta sección.
- DB-HS4: Es de aplicación en este proyecto, por contar con instalación de suministro de agua.
- DB-HS5: Es de aplicación en este proyecto, por contar con instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales.
  
- DB-HR: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Protección frente al ruido.
  
- DB-HE: Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.
- DB-HE0: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.
- DB-HE1: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.
- DB-HE2: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.
- DB-HE3: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.
- DB-HE4: Sí es de aplicación en este proyecto, por tener demanda de ACS.
- DB-HE5: No es de aplicación en este proyecto, al no superarse los 5000 m<sup>2</sup>

#### OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

- D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDAD EN GALICIA. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Control de Calidad del Proyecto de Ejecución.
- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. Es de aplicación en el presente proyecto. Será necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Ejecución.

- RD. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DEL OTROSREGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de Gestión de Residuos del Proyecto de Ejecución.

- LEY 8/97 Y D.35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento de la Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia del Proyecto Básico.

- Ley 37/2003 DEL RUIDO, y D.1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, OBJETIVOS DE CALIDAD Y EMISIONES ACÚSTICAS. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS.

- EHE Y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL. Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en MEMORIA DE ESTRUCTURAS del Proyecto de Ejecución.

- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE. No es de aplicación.

- RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalación de Calefacción y Climatización del Proyecto de Ejecución.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalación Eléctrica del Proyecto de Ejecución.

- RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalaciones de Telecomunicaciones del Proyecto de Ejecución.

### 1.4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO

#### SEGURIDAD

##### SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En el proyecto se tiene en cuenta lo establecido en EHE con respecto al sistema estructural para asegurar que el edificio tiene un comportamiento adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que

pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que produzcan deformaciones inadmisibles con el uso a que se destina.

En el proyecto se tendrá en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB SE de Bases de Cálculo, DB SE-AE de Acciones en la Edificación, DB SE-C de Cimientos, así como en las normas EHE 08 de Hormigón Estructural.

#### SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

#### SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB SU en lo referente a la configuración de los espacios y a los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios.

#### HABITABILIDAD

#### HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medioambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permitir su evacuación sin producción de daños. Se prevén espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en el edificio de forma acorde con el sistema público de recogida.

Los locales están adecuadamente ventilados, de manera que se eliminan los contaminantes que se producen de forma habitual durante su uso normal y se aporta un caudal suficiente de aire exterior al mismo tiempo que se garantiza la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La edificación proyectada dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del

agua. También se dota de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

#### PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Se ha tenido en cuenta lo establecido en la Ley 37/2003 del Ruido, y D.1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Todos los elementos constructivos contarán con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

#### AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

#### FUNCIONALIDAD

##### UTILIZACIÓN

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB SUA de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

##### ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB SUA, en la Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio.

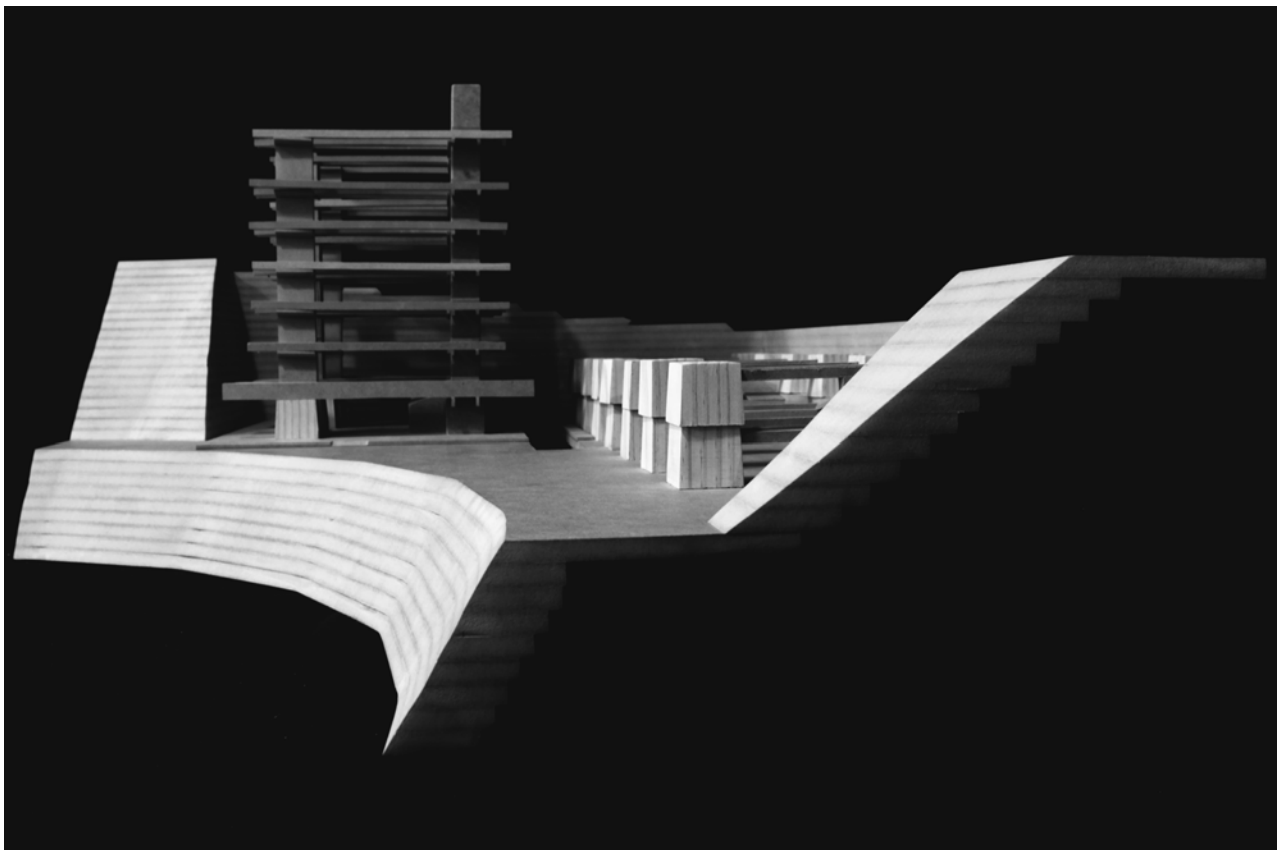
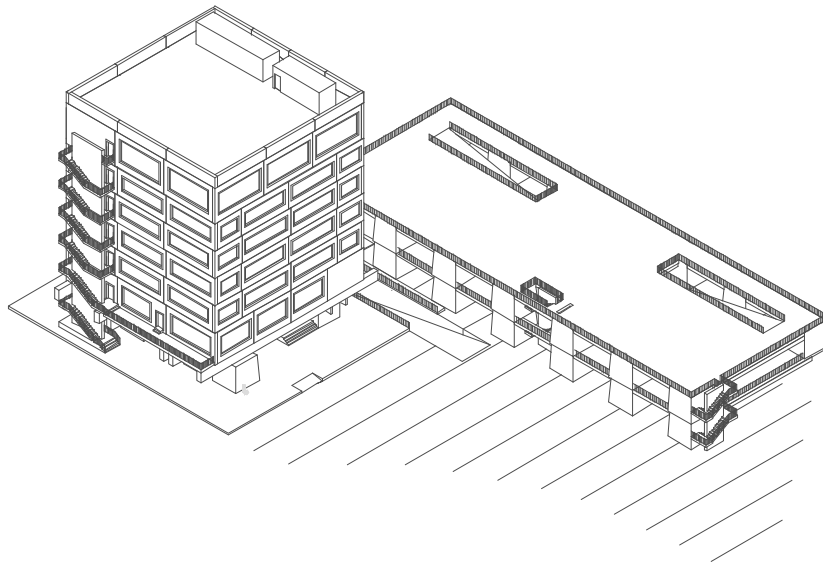
##### ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN

El edificio se ha proyectado de tal manera que se garantice el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el RD. Ley 1/98 sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

#### LIMITACIONES DE USO

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no

altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.





# II. MEMORIA CONSTRUCTIVA



## 1. INTRODUCCIÓN A LA MEMORIA CONSTRUCTIVA

Desde la fase de ideación del proyecto que nos ocupa, se ha tratado de mantener la coherencia entre diseño y concreción material.

La ejecución conjunta del edificio abarca al mismo tiempo la fase estructural y constructiva, ya que la construcción está derivada de la lógica de la estructura realizada en elementos prefabricados que determinan forma y proceso.

La decisión adoptada para la envolvente se sigue baseando en el principio de diseño de prefabricados de hormigón armado, generada ésta por elementos tipo sandwich de dos hojas de hormigón y un aislamiento de poliestireno.

Las instalaciones se han planteado desde el principio como un leitmotiv más del proceso de proyectación, ya que su determinación establece la forma de los elementos sustentantes, tanto de la torre de comunicación y estructura, así como también del hecho de establecer un suelo técnico para conducir la mayoría de ellas.

La solvencia en el cumplimiento de evacuación de incendios se establece también desde el minuto uno al generar la forma de los elementos de comunicación acorde al cumplimiento del DB-SI, estableciendo una escalera de evacuación protegida en el interior y una especialmente protegida exterior. La interior es la principal del edificio y cumple además función arriostrante de la estructura.

## 2. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

### 2.1 INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

Se resume a continuación el estudio geotécnico solicitado por Proyecto Fin de Carrera al edificio, con el fin de reconocer las características geotécnicas del terreno de la parcela del proyecto. Esta información se ha tenido en cuenta en el diseño y el cálculo de la cimentación.

- Según la columna litológica de dos sondeos en la cota +21,40 y en la +20,60, con unas profundidades totales respectivas de 7,00 y 1,50m tenemos la siguiente estratificación:
- S-1  
0,00-1,10: RELLENO ANTRÓPICO HETEROGÉNEO  
1,10-3,00: MANTO ALTERACIÓN GRANODIORITA GA IV  
3,00-5,80: GRANODIORITA GA III  
5,80-7,00: GRANODIORITA GA II  
Nivel freático- 0,80



extracción de este material pétreo se realizará mediante maquinaria una vez hayan sido despedazados por los morteros.

En a excavación para la ejecución del sótanos no necesario contener el terreno.

Las diferentes fases de excavación vienen definidas en los correspondientes planos de excavación, replanteo y estructuras.

En el proceso de ejecución de las excavaciones se contará con el asesoramiento de un especialista de geotecnia y cimentaciones de la casa de control de calidad. Cualquier variación sobre lo aquí indicado o contratiempo no previsto se comunicará a la dirección facultativa para indicar la solución adecuada, paralizándose los trabajos afectados por esta anomalía.

## ZANJAS Y POZOS

Una vez explanado el terreno hasta las cotas indicadas, se replantearán todas las zanjas y pozos correspondientes a la cimentación, al saneamiento horizontal y a la puesta a tierra. Posteriormente se procederá a su excavación por medios manuales o mecánicos hasta la cota indicada en cada punto en la documentación gráfica.

Se impedirá la acumulación de las aguas superficiales en el fondo de la excavación que pudieran perjudicar al terreno. Los materiales y las tierras extraídas se dispondrán lejos del borde de la zanja en previsión de posibles derrumbes.

## SANEAMIENTO HORIZONTAL

Las aguas drenadas y provenientes de los terrenos colindantes serán conducidas hacia la red general de pluviales tal y como se indica en los planos de saneamiento y detalles constructivos. Para más información sobre la red de saneamiento consultar apartado 7.1 de la presente memoria.

## RED DE PUESTA A TIERRA

Bajo cimentación y en contacto con el terreno discurrirá la red de puesta a tierra, con cable de cobre desnudo recocido y sus correspondientes arquetas de conexión a las distintas instalaciones de fontanería y electricidad. Se conectará también a las corrientes que puedan ir asociadas a la estructura.

## 3. SISTEMA ESTRUCTURAL

### 3.1 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

#### CIMENTACIÓN

La cimentación se resuelve mediante un sistema de zapatas corridas perimetrales y de arriostramiento a las que acometerán los elementos de hormigón verticales que sustentan el edificio.

#### MUROS PORTANTES SÓTANO, NÚCLEO COMUNICACIONES Y PILARIOS MURARIOS PM01, PM02, PM03 Y PM04

Tanto el sótano como el núcleo de comunicaciones se construyen en hormigón in situ HA-40 , generando con ellos los elementos sustentables verticales que darán apoyo al siguiente sistema estructural horizontal. Se entiendo el planteamiento de estos elementos casi como un primer proyecto sustentante que cuando se ve terminado se procede a la construcción de los elementos forjado, ya de otro carácter, prefabricados. Importante explicar que las vigas de la cara este del edificio salen del núcleo de comunicaciones, no así el resto de ellas que serán prefabricadas.

#### PILONOS

Tanto la base vertical del aparcamiento como los soportes a modo de cimentación de los pilares murarios del edificio se realizan con bloques de alrededor de 150 tn procedentes de la construcción del puerto exterior. Tendrán ya en su fabricación generados los huecos para las esperas de los elementos tanto prefabricados como in situ que en ellos se desarrollan. Su colocación se procederá a realizar en los lugares determinados en los planos constructivos mediante la/las grúas Liebherr 11350 pertenecientes a la Unidad Temporal de Empresas que está construyendo el puerto.

#### VIGAS PREFABRICADAS

El primer orden de elementos sustentantes horizontales serán vigas prefabricadas de gran tamaño también colocadas a hueso desde el puerto con las grandes grúas. Tendrán esperas en su parte superior para generar zunchos perimetrales donde sea preciso y recibir las losas alveolares del siguiente orden estructural. Su carácter tectónico será elemento importante a la hora de realizar el proyecto ya que la intención es que se puedan ver en todo momento posible.

#### Losas alveolares

El segundo orden estructural de forjado serán losas alveolares de gran luz con espesor de 40 cm más capa de compresión de 5 cm más. Su colocación es primordial a la hora de ver y entender el rigor en el

sistema estructural prefabricado y por lo tanto se intentará en la medida de lo posible que sean visibles en todo momento.

## 4. SISTEMA ENVOLVENTE

Engloba todo el espacio interior del edificio que separa los recintos habitables del ambiente exterior. La capa externa del volumen edificado, será en fachada de hormigón prefabricado compuesto por diversos paneles sandwich descritos en los planos de Despiece de Fachada así como por un sistema de fachada ventilada en los puntos sensibles de la estructura portante in situ, es decir, el encuentro del núcleo de comunicaciones con el sótano y la salida de este mismo núcleo por encima del edificio para albergar ventilaciones y caja de ascensor.

### 4.1 CUBIERTA

De exterior a interior, la cubierta está compuesta por:

- Capa de grava protectora. 5cm de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.
- Capa separadora atipuncionamiento. Geotextil de fibra de poliéster (200g/m<sup>2</sup>)
- Aislante poliestireno extruído de 30 kg/m<sup>2</sup> de densidad, espesor 16 cm.
- Capa separadora. Geotextil de fibras de poliéster (200g/m<sup>2</sup>).
- Impermeabilización monocapa adherida. Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), totalmente adherida con soplete
- Formación de pendientes. Arcilla expandida de 350 kg/m<sup>3</sup> de densidad.
- estructura portante, Forjado de losas alveolares y capa de compresión (40+5cm)

Para la formación de canalones se utilizarán refuerzos elásticos. La coronación y formación del peto de cubierta se realiza mediante una pieza especial de hormigón prefabricado que continúa la envolvente inferior.

### 4.2 FACHADA

Compuesta por:

- Elemento prefabricado de fachada. Conformado por hoja exterior de hormigón armado HA-40/B/15/IIIa; capa aislante de poliestireno extruído de 30kg/m<sup>2</sup> y espesor 12 cm; capa interior de hormigón armado HA-40/B/15/IIIa. Las esperas para los vidrios ya ancladas en fábrica

### 4.3 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Los cerramientos bajo rasante se resuelven mediante un muro de hormigón de 70 cm de espesor. Se procederá a aislar este muro por la cara exterior mediante diversas capas, de exterior a interior:

- Base compactada de terreno natural

- Filtro sintético geotextil de fibra de poliéster
- Lámina drenate Siplast de nódulos de polietileno de alta densidad
- Aislante de poliestireno extruído de 30 kg/m<sup>2</sup> de densidad, espesor 20 cm
- Muro de contención de terreno de 70 cm de espesor . HA-40/B/15/IIIa y aceros B 500 S (ver Planos Estructura)

#### 4.4 CARPINTERÍAS EXTERIORES

Entendemos como carpinterías exteriores a los vidrios que conforman la parte transparente de los elementos prefabricados de hormigón de fachada. Su colocación se plantea sobre esperas de acero inoxidable embebidas en la cara interior del cerramiento y se "anclan" a los elementos mediante una pieza especial de hormigón prefabricado que se sustenta mediante elementos de acero inoxidable a modo de pernos en la cara exterior.

Según la clasificación de la norma UNE 85 214 las características que cumplirán son:

Permeabilidad al aire: A4

Estanqueidad al agua: E9

Resistencia al viento: V5

El acristalamiento será triple compuesto por un vidrio de 8mm al exterior (4+4), cámara de argón de 14 mm, vidrio laminar de 6mm, otra cámara de argón de 12 mm y otro vidrio laminar de 6mm (3+3) unido mediante una lámina de PVB transparente según planos, con tratamiento de baja emisividad en la cara exterior de la luna interior.

### 5. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

#### 5.1 TABIQUERÍA FIJA

El espacio requerido por una edificio de oficinas puede llegar a ser versátil, por lo que se ha tratado de compartimentar lo justo y necesario para los usos que lo requieran. Se ha tratado de crear grandes espacios polivalentes sin compartimentar, que recurren a elementos de tabiquería en despachos y en lugares como la sala de juntas, el salón de actos o la cocina. Se emplea un tabique Movinord M92 capaz de generar compartimentaciones ligeras transparentes u opacas dependiendo del grado de privacidad que queramos establecer

Consultar planos de acabados.



## 5.2 CARPINTERÍA INTERIOR

Existen diversas carpinterías interiores explicadas en el plano C23 donde vemos tanto elementos aplicables en los tabiques ligeros como en los elementos portantes estructurales de hormigón.

Ver plano C23

## 6. SISTEMA DE ACABADOS

El material con más presencia en el proyecto será el hormigón de la estructura, en consonancia con el hormigón prefabricado visto de la fachada. También se hace importante en el proyecto la visualización del techo como elemento estructural y de acabado ya que las vigas y losas alveolares se harán presentes como elemento estético.

### 6.1 PAVIMENTOS

El pavimento por excelencia en el edificio será un suelo técnico Unifix medium con piezas de 60x60 cm

En los puntos húmedos, los baños, se procederá a cubrir ese suelo técnico mediante un pavimento de linóleo de 2,5 mm de espesor con grado de resbaladidad 3 (Rd>45).

Así también se pondrá en el firme de la escalera una goma con botones para evitar caídas de grado de resbaladidad 3.

En el sótano y exteriores el acabado es hormigón visto vertido en masa con grado de resbaladidad 3.

### 6.2 PAREDES

Las paredes serán solamente las de los elementos estructurales del núcleo de hormigón armado, así como también unos pequeños tabiques de pladur en los baños para permitir generar un patinillo de bajantes.

### 6.3 TECHOS

Se intentará en la mayor medida posible que los techos sean lo más alto posible. Cuando se hagan esto complicado tanto por acústica como por confort espacial (como en los baños) se procederá a colocar un falso techo de pladur con aislamiento de lana de roca en su parte superior. El resto del proyecto busca en el techo la representación de la tectonicidad del sistema constructivo, viéndose vigas, losas alveolares y forjados de casetones en la mayoría de la edificación así como en el aparcamiento que comparte sistema estructural

## 7. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Todas las soluciones técnicas se han tomado considerando la calidad necesaria para hacer uso del edificio así como el cumplimiento de la normativa vigente.

No siendo el edificio de oficinas un proyecto con demasiado problema de instalaciones éstas han estado presentes en la concepción del edificio desde un primer momento ya que se previó la generación de un sótano capaz de albergarlas para evitar problemas con el volumen del edificio en cubierta y además porque se establecieron espacios suficientes en el núcleo de instalaciones/comunicaciones/estructura que vertebraba parte del proyecto

La mayor parte de las instalaciones discurrirán por ese núcleo en sentido vertical y por el suelo técnico en cada planta a excepción de las luces que, obviamente, cuelgan del techo. Serán registrables desde el exterior del edificio los contadores ya que se plantea un patio inglés exterior al que podrán acceder técnicos, tanto para llevar elementos a esta planta sótano de instalaciones como para hacer las susodichas lecturas de contadores desde el exterior, sin necesidad de que nadie les atienda.

### 7.1 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

El objetivo de la instalación será canalizar adecuadamente las aguas residuales y pluviales hasta conectarlas con la red general.

#### 7.1.1 Normativa

El esquema y cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones del CTE-DB HS5. Se han tenido en cuenta las siguientes normas UNE:

- UNE-EN 1253-1:999 *Sumideros y sifones para edificios*, EN 12056-3 *Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 3: desagüe de aguas pluviales de cubiertas, diseño y cálculo.*
- UNE-EN 1456-1:2002 *Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.*

#### 7.1.2 Descripción de la instalación

Se opta por un sistema separativo, dividiendo la instalación en aguas residuales y pluviales. Se prevé ventilación primaria en las bajantes de aguas residuales mediante válvulas de aireación. La red discurre enterrados (según planos).

#### RED ENTERRADA :

- Se colocarán arquetas o pozos de registro a pie de bajante y en los cambios de dirección de la red enterrada. La distancia entre arquetas o pozos no superarán los 15m.
- Pendiente del 2% como mínimo.

#### 7.1.3 Condiciones generales de la instalación

- Se evitará la presencia en la red de dos o más cierres hidráulicos en serie.
- Todos los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual.
- El paso de canalizaciones a través de elementos estructurales se realizará a través de manguitos pasamuros.
- Instalación representada en el plano se deberá replantear en obra, para evitar cruces u otras interferencias con cualquier otro elemento.
- Todas las tuberías y acometidas a aparatos sanitarios se colocarán con instalación oculta, según planos e indicaciones de la dirección facultativa, y estrictamente alineados y repartidos.

#### 7.1.4 Materiales

Todas las piezas de las canalizaciones de la instalación serán de PP (polipropileno) de triple capa aisladas acústicamente. Se enlazarán entre sí mediante codos y demás piezas especiales con uniones tipo "clip".

#### 7.1.5 Cálculo de la instalación

El cálculo de la instalación de saneamiento se realizará siguiendo las indicaciones del CTE-DB-HS5, Apartado 4-Dimensionado. Para ello se han tenido en cuenta las unidades de descarga de cada aparato y los diámetros de la derivación individual de la tabla 4.1 del DB-HS-5.

Los diámetros que se han utilizado en los planos quedan reflejados en las siguientes tablas:

#### AGUAS RESIDUALES

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Lavabo                  | Ø40  |
| Inodoro                 | Ø110 |
| Fregadero cocina        | Ø50  |
| Lavavajillas            | Ø50  |
| Sumidero sifónico       | Ø50  |
| Bajante                 | Ø110 |
| Colector (según planos) | Ø110 |

## AGUAS PLUVIALES

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Canalón                 | 200x120 m |
| Bajante                 | Ø110      |
| Canaleta                | Ø110      |
| Sumidero sifónico       | Ø50       |
| Rebosadero              | Ø50       |
| Colector (según planos) | Ø110,125  |

## 7.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

La red de fontanería se diseña a partir de la existencia de una nueva red generada para el proyecto traída desde el puerto exterior, a la que se conecta la red interior. El objetivo será cubrir las necesidades de consumo de agua fría y ACS

### 7.2.1 Descripción de la instalación

#### Red exterior

La presión de la red suministrada es la establecida por el ayuntamiento, suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupos de presión. La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno PEHD, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m.

#### Red interior

La arqueta de acometida contará con dos piezas especiales pasamuros con una holgura de 10mm sobre el diámetro nominal de la tubería a alojar, que se rellenará con pasta ignífuga. Dicha arqueta estará señalizada para su rápida ubicación por parte del servicio de mantenimiento. La acometida se conducirá enterrada hasta el armario contador, ubicado en la sala de instalaciones del edificio. El armario contador lleva incluido: llave de cruce, filtro de instalación, contador general, llave de grifo de prueba, válvula antirretorno y llave de salida general, según se muestra en la documentación gráfica.

La instalación interior quedará oculta a través de tabiquería, con llaves de corte a la entrada de cada local húmedo, para la sectorización de la red que discurra por dicho espacio.

Se colocarán grifos de vaciado a pie de cada montante conducidos hasta la arqueta más cercana.

La instalación deberá discurrir a un mínimo de 30cm de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.

Las tomas de lavavajillas y máquinas refrigeradas se dejarán a una cota de 50cm sobre el acabado del forjado.

El tendido de tuberías de agua fría discurrirá a una distancia mínima de 4cm de las de acs. Cuando ambas estén en un mismo plano vertical la de fría debe ir siempre debajo de la caliente.

De acuerdo con el CTE, se prevee una instalación de retorno de agua caliente, puesto que la distancia al último grifo supera los 15m.

Ningún aparato sanitario tendrá su alimentación por la parte inferior y en ellos, el nivel debe verter libremente a 20mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente

#### Normativa

En la redacción del proyecto se ha tenido en cuenta, principalmente, la siguiente normativa:

\_ Normas básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua (NIA).

\_ CTE DB-HS4 Suministro de agua.

#### 7.2.1 Materiales

Todas las conducciones de fontanería serán de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004, incluyendo derivaciones a aparatos. Todas las tuberías (AF) discurrirán calorifugadas bajo coquilla aislante a lo largo de todo su recorrido y con un espesor de aislamiento a determinar según tablas adjuntas. Dicha coquilla deberá tener una clase de reacción al fuego mínima B-s3,d0 en paredes y B<sub>FL</sub>-s2 en suelos, según DB-SI1.

- Tabla de espesor de aislamiento según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), para tuberías y accesorios que circulan por el exterior (T<sub>f</sub>= Temperatura del fluido):

|                | T <sub>f</sub> ≤<br>-10°C | -10 < T <sub>f</sub> ≤<br>0°C | T <sub>f</sub> ><br>10°C |
|----------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Ø ≤ 35         | 50                        | 40                            | 40                       |
| 35 < Ø ≤<br>60 | 60                        | 50                            | 40                       |

- Tabla de espesor de aislamiento según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), para tuberías y accesorios que circulan por el interior (T<sub>f</sub>= Temperatura del fluido):

|                | T <sub>f</sub> ≤<br>-10°C | -10 < T <sub>f</sub> ≤<br>0°C | T <sub>f</sub> ><br>10°C |
|----------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Ø ≤ 35         | 30                        | 20                            | 20                       |
| 35 < Ø ≤<br>60 | 40                        | 30                            | 20                       |

### 7.2.3 Dimensionado

Para el dimensionado de la instalación se han considerado los siguientes factores, según DB-SH4:

- Presión mínima en puntos de consumo: 100kPa, excepto fluxores que será de 150kPa.
- Presión máxima en cualquier punto de consumo: 500kPa.
- Velocidad de tuberías < 3.5m/s . (Se ha calculado con 2m/s)
- Se han considerado los siguientes diámetros mínimos de acometidas a aparatos:

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| Lavabo (LV)        | Ø12             |
| Inodoro (IN)       | Ø25             |
| Vertedero (VE)     | Ø20             |
| Otras tomas (TOMA) | Según<br>planos |

## 7.3 INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO (VENTILACIÓN/CLIMATIZACIÓN)

Este apartado tiene por objeto la descripción de la instalación térmica para climatización, definiendo el alcance de los equipos, los planos generales de la instalación y la distribución de los aparatos en la sala clima.

### 7.3.1 Normativa

El diseño de la instalación cumplirá las exigencias establecidas en la siguiente normativa:

- Código Técnico de la Edificación
- R.D. 1027/2007, de 20 de Julio, *Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios* (RITE) y sus *Instrucciones Técnicas Complementarias* (IT).
- *Reglamento Electrotécnico de Baja tensión* y demás disposiciones que lo complementan.
- R.D. 2060/2008, de 12 de diciembre, *Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias*.

### 7.3.2 Descripción y justificación del sistema

Para edificios con un uso distinto al de vivienda, el RITE determina los caudales mínimos de ventilación, a partir de la calidad del aire interior requerida para cada uso. En este caso de edificio administrativo se propondrá un sistema de ventilación y clima completo.

Se dispondrá una instalación general que comprenda desde las propias unidades de climatización hasta las rejillas de impulsión o extracción, con sus correspondientes redes de conductos de distribución y todos los elementos complementarios necesarios para la misma, tales como intercambiadores, acumuladores, equipos de generación de frío o calor, etc.

El equipo de generador de calor y frío será una bomba de calor aire-agua tipo Ecosys KC A H 4800 D M4 M, que permite el acondicionamiento, tanto en verano como en invierno, invirtiendo el ciclo de funcionamiento.

Se dispone una bomba de calor para climatizar el aire y además garantizar la correcta ventilación de los distintos recintos. El aire interior es expulsado al exterior, una vez tratado y recuperado el calor que contiene, a través de las aberturas de ventilación del local de instalaciones y dimensiones según plano. En dichos conductos se alojarán rejillas de impulsión y extracción, ambas de  $\varnothing=200\text{mm}$ . Los conductos de impulsión estarán aislados para evitar pérdidas de energía o posibles condensaciones mediante mantas de lana de roca y una capa de papel de aluminio reforzado con una red de nylon.

#### Zona térmica

La zona geográfica que engloba todos los puntos en los que la temperatura media anual,  $T_m$ , está comprendida dentro del mismo intervalo, clasifica a Arteixo en la zona climática  $C1_{14^\circ\text{C}} < T_m < 16^\circ\text{C}$

#### Bomba de calor ECOSYS KC A H 480D M4 M

La bomba de calor aire-agua con recuperación de calor permite recuperar energía a partir del calor sobrante en el ciclo frigorífico.

Sistema activo de atenuación acústica que utiliza un control eléctrico asociado con ventiladores de velocidad variable. Ajusta automáticamente el caudal de aire mediante la velocidad variable de los ventiladores para cumplir la normativa en niveles sonoros diurnos y nocturnos.

El control Climatic™ 60 dispone de la última tecnología en hardware del mercado permitiendo gestionar diferentes modos de funcionamiento de la unidad.

Estructura de acero galvanizado-RAL 7016, carcasa de acero galvanizado y pintura de poliéster-RAL 9002/RAL 7016.

#### Descripción de la red de conductos

Los conductos discurrirán por el suelo técnico de la edificación y serán de chapa galvanizada, de sección rectangular

## 7.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

Esta apartado plantea el proyecto técnico necesario para la ejecución y medición de las instalaciones que tiene como fin el dotar de energía eléctrica e iluminación al proyecto

Los datos de partida cedidos por la compañía de suministro eléctrico son los siguientes: suministro trifásico a 400/230 V de tensión y 50Hz de frecuencia.

### 7.4.1 Normativa

La instalación eléctrica tiene en cuenta los siguientes documentos:

- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC-BT-02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Compañía Distribuidora de la zona.
- Ordenanzas propias del Ayuntamiento de A Coruña.

Consideraciones generales:

- La instalación eléctrica será realizada de acuerdo con el RETB e instrucciones complementarias y por un instalador electricista autorizado por el MINISTERIO DE INDUSTRIA.
- La instalación se realizará por personal competente y autorizado para esta clase de trabajos, y una vez concluidos los mismos, se deberá comunicar a la Delegación de Industria de la provincia, a fin de que se efectúe la correspondiente revisión y que se subsanen los defectos que el organismo citado, o bien la empresa suministradora considere oportuno modificar.

### 7.4.2 Descripción de la instalación

Se dispondrá una instalación general de alumbrado y electricidad con circuitos para un alumbrado por sectores.

La instalación eléctrica discurrirá siempre que sea posible por falsos techos o tabiques, y en lugares donde no sea posible, por canaletas plásticas registrables en suelo y a través del mobiliario.

La disposición del cableado hacia enchufes o interruptores se realizará con trazado vertical y siempre partiendo de la línea de alimentación y perpendiculares en un plano.

Las derivaciones empotradas se llevarán por las canalizaciones dispuestas para tal efecto, no debiendo éstas atravesar ni perforar ningún elemento estructural.

Las instalaciones empotradas utilizarán canalizaciones de PVC flexible de doble capa tipo *forroplás* y cajas tipo *plexo* en techos y empotradas para los recorridos por paramentos verticales.

Se pondrá especial atención en identificar todas las partes de la instalación:

\_ Todas las líneas eléctricas, mediante etiqueta en abrazadera en origen y punta.

\_ Todas las tomas de fuerza, en su marco

Las alturas de los mecanismos, con respecto a suelo terminado serán:



\_Mecanismos: 110cm

\_Tomas de corriente: 20cm

Todas las canalizaciones de la instalación se realizarán mediante conductores de cobre aislados. El cable conductor de cobre (cobre desnudo recocido, contando con una sección nominal de 35mm y 7 alambres como máximo en su cuerda circular. Resistencia eléctrica a 20°, no mayor a 0.5140 h/km) se dispondrá en contacto con el terreno, mínimo a una profundidad de 80cm a partir de la última solera transitable.

La caja general de protección (cgp) se dispone en el interior del vestíbulo. El contador se sitúa en el exterior del edificio, con acceso desde la zona pública.

A la toma a tierra de la instalación se conectan estructuras metálicas y armaduras de los soportes de hormigón, instalaciones de fontanería, depósitos y calderas; en general todo elemento metálico importante. Además, enchufes eléctricos, masas metálicas en zonas húmedas, instalaciones de TV y FM.

### 7.4.3 Elementos de la instalación

1. **INSTALACIÓN DE ENLACE.** El edificio dispondrán de suministro eléctrico con un cuadro de protección y control con potencia suficiente para alimentar las demandas que se generan en cuanto a servicios generales para iluminación y fuerza.
2. **INSTALACIÓN DE CONTROL Y PROTECCIÓN.** Alimentada por la instalación de enlace, tiene por finalidad principal, la utilización de la energía eléctrica en el interior del edificio. Está compuesta de:
  - a. **Interruptor de Control de Potencia (ICP):** instalado a la llegada de la derivación individual, antes del cuadro de distribución, accesible desde el suelo (entre 1,5 y 2m.), en montaje empotrado, precintable e independiente del resto de la instalación y responderá a la recomendación UNESA 1.407-B y 1.408-B. El material será aislante termoplástico auto-extinguible ó antichoque y sus dimensiones serán de 105x180x53mm.
  - b. **Cuadro principal de distribución** en baja tensión: alojará los elementos de protección, control, mando y maniobra de los circuitos interiores. Desde el I.C.P., llega la derivación individual que alimenta el cuadro general de distribución. Cuadro situado próxima a la entrada, destinado a proteger la instalación interior así como al usuario contra contactos indirectos. Estará constituido por interruptor general, interruptores diferenciales cada cinco circuitos y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. El cuadro se situará en lugar fácilmente accesible y de uso general; su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. El conjunto estará dotado de un aislamiento suficiente para resistir una tensión de 5.000V a 50 Hz, tanto entre fases como entre fases y tierra durante 1 minuto.

Elementos:

|        |   |
|--------|---|
| b.i.   | Chasis para soporte de embarrado de fases, neutro y protección  |
| b.ii.  | Interruptor magneto-térmico general.  |
| b.iii. | Interruptores diferenciales.  |
| b.iv.  | Interruptores magneto-térmicos de menor intensidad nominal (P.I.A.s) en cada uno de los circuitos de Alimentación |

El cableado se realizará con hilo rígido de las secciones adecuadas según la protección de la línea correspondiente colocando en sus extremos terminales preaislados adecuados. Se tendrá especial cuidado en colocar bien los conductores ordenándolos adecuadamente y sujetándolos mediante bridas. Se numerarán todos los conductores para saber a que línea pertenecen.

En el cubre-bornes del cuadro y debajo de cada elemento de protección se colocará un rótulo indicando a que circuito o a que zona pertenece.

- c. **Circuitos de alimentación:** enlazarán cada cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios relativos a las distintas zonas en que se divide el local para su electrificación. Están constituidos por 3 conductores de fase, un neutro y uno de protección (suministro trifásico), que discurren por el interior de tubos independientes y tienen un diámetro suficiente para que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. De las canalizaciones de telefonía, saneamiento y agua .
- d. **Cuadros secundarios de distribución:** los cuadros secundarios se opta debido al uso del edificio en colocar un cuadro por planta del edificio, más uno autónomo del CPD- RAK y SAI, uno contra incendios, uno de climatización, y uno de ascensores situado en planta cuarta. Dispone de un interruptor de corte y de interruptores diferenciales, así como interruptores automáticos en cada uno de los circuitos interiores que parten del cuadro. Se ubican en lugar fácilmente accesible, su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. Siguen las mismas indicaciones que los cuadros principales de distribución.

### 3. INSTALACIÓN INTERIOR O RECEPTORA

- a. **Circuitos interiores** (instalaciones interiores): Según MIE-BT-017-024 y NTE-IEB-43. conectarán el cuadro secundario de distribución respectivo con cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica en la zona que le corresponda. Están constituidas por:

a.i. Circuitos de alumbrado:

Los circuitos de alumbrado se repartirán entre las distintas fases para conseguir un buen equilibrio. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 3%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor.

Los circuitos de alumbrado interior estarán realizados con conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 voltios, discurriendo bajo tubo corrugado cuando este vaya empotrado en la tabiquería y bajo tubo rígido cuando su instalación sea en superficie.

El aislamiento de PVC será del color indicado en planos en su parte final vista.

a.ii. Circuitos de alumbrado de emergencia:

Según la ITC-BT 025 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las condiciones exigidas por la normativa de Seguridad Contra Incendios será necesario alumbrado de emergencia y señalización.

El alumbrado de emergencia será como mínimo de 0,5W/m<sup>2</sup> en las zonas de utilización pública. El alumbrado de señalización indicará de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y las salidas de locales durante el tiempo de permanencia del público en los mismos, proporcionando una iluminación mínima de 1 lux en el eje de los pasos principales. Tanto el alumbrado de emergencia como el de señalización habrán de cumplir todo lo especificado en la Instrucción citada al principio de este apartado.

a.iii. Circuitos de fuerza:

Se considerará instalación de fuerza todo circuito de alimentación de tomas de corriente y maquinaria, de las que no se especifique su pertenencia a alguno de los circuitos de alumbrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 5%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor.

Dichos circuitos estarán formados por tres conductores (fase, neutro y conductor de protección) Los conductores serán unipolares flexibles, de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 o 1000 voltios, según el caso, discurriendo bajo tubo protector e independiente en todo momento de las canalizaciones destinadas a los circuitos de alumbrado. Cuando las tomas de corriente instaladas en una misma dependencia vayan conectadas a fases distintas, se separarán dichas tomas un mínimo de 1,50 m.

- b. **Cajas de conexión:** Se dispondrán para facilitar el trazado y conexión del cableado. Serán aislantes, autoextinguibles con cierre por tornillos, de dimensiones adecuadas a las derivaciones y a las conexiones a realizar en su interior. El tubo penetrará en ellas 0,5cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico. Irán a una distancia del suelo o del techo de 20cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua en la zona de manufactura de vidrio, siendo en el resto de caída vertical de gotas de agua.
  
- c. **Interruptores y tomas de corriente:** Los interruptores manuales unipolares, se alojarán en cajas aislantes, empotradas en los tabiques ligeros, y colocadas a una distancia del suelo 140cm en su parte inferior.  
Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra central, irán también empotrados al igual que los interruptores. El grado de protección será el de proyecciones de agua.
  
- d. **Receptores.** Alumbrado: Se describirán en el apartado de 7.5.5 LUMINARIAS. Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección (toma de tierra).

#### 4. PUESTA A TIERRA.

Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir dos fines:

- Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.
- Canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcasas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.

De acuerdo con el reglamento, se contemplan dos tipos de riesgo:

- a. Protección contra sobretensiones (según MIE-BT-020);
- b. Protección contra contactos directos e indirectos (según MIE-BT-021):

b.i.

Contactos directos:

Se recubren las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que limita la corriente de contacto a un valor inferior a 1 miliamperio.

b.ii.

Contactos indirectos:

- Sistemas de protección de clase B: Consistentes en la puesta a tierra directa de las masas asociándolas a un dispositivo de corte automático, diferencial, que origina la desconexión de la instalación defectuosa.

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto: El interruptor diferencial provoca la apertura automática del circuito cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado. El valor mínimo de la corriente de defecto a partir del cual el interruptor diferencial abre automáticamente el circuito a proteger en un tiempo conveniente determina la sensibilidad del aparato.

#### 7.4.4 Instalación puesta a tierra

De los elementos descritos en el apartado anterior, se describe con mayor detalle la instalación de puesta a tierra, por ser el elemento más importante de todos. El objetivo de la instalación es limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas del edificio, a la vez que asegurar la actuación de las protecciones eléctricas y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni otro tipo de protección, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación eléctrica y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el edificio y sus instalaciones no existan diferencias de potencial peligrosas y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.

Según lo establecido en la normativa vigente, existen dos categorías distintas dentro de la instalación de puesta a tierra:

- Del edificio: desde los electrodos situados en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada de las instalaciones, tuberías y demás masas metálicas.
- Provisional durante el tiempo que dure la ejecución de la obra: desde el electrodo en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas existentes en la obra y que deban ponerse a tierra.

Los elementos que deben conectarse a la puesta a tierra son los siguientes:

- La instalación de antena de TV y FM.
- Los enchufes eléctricos y las masas eléctricas comprendidas en los aseos y baños.
- Las instalaciones de fontanería, calefacción, depósito, bomba de calor y en general todo elemento metálico importante.
- Las armaduras de muros y soportes de hormigón.

-Elementos que componen la instalación de puesta a tierra

La instalación de toma de tierra debe constar de los siguientes elementos:

- Anillo perimetral de puesta a tierra: un anillo de conducción enterrado de cobre desnudo recocado de  $35\text{mm}^2$  de sección siguiendo el perímetro del edificio. A él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.
- Punto de puesta a tierra: Pletina de cobre recubierta de cadmio de  $2,5 \times 33$  cm. y 0,4 de espesor, con apoyos de material aislante. En el punto de puesta a tierra se soldará, en uno de sus extremos

el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.

- Arqueta de conexión: Arqueta de 50x50 donde coloca el punto de puesta a tierra, uniendo la conducción enterrada con las líneas de tierra que bajen del edificio.

#### 7.4.5 Condiciones de diseño y materiales

Se utilizarán para conducir, proteger y soportar los cables de todos los tipos bandejas autoportantes fabricadas en PVC . Estas bandejas discurrirán por el falso techo.

Para la distribución secundaria se utilizará un sistema de canales también de PVC que dispondrán de marcos, placas y cajas que permitirán incorporar cualquiera de los mecanismos normalizados: interruptores, tomas de corriente, tomas informáticas...

Estos han de cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en un grado de protección contra daños mecánicos y contra penetración de cuerpos sólidos. Clase resistente al fuego B-s3,d0 en paredes y B<sub>FL</sub>-s2 en suelos, según DB-SI1. Ensayo de hilo incandescente UNE 672-83 y baja conductividad térmica.

Los conductores según su utilización serán de los siguientes colores:

- Fases R-S-T: negro-marrón-gris
- Neutro: azul
- Protección: amarillo-verde, bicolor.

Las cajas de derivación se instalarán empotradas en los trasdosados de los cuartos húmedos y de almacenamiento, con cierre por tornillos. Las conexiones y derivaciones se realizarán utilizando regletas destinadas a tal fin.

Las líneas de cada circuito serán de sección constante en toda su longitud, incluso en las derivaciones a puntos

de luz y tomas de corriente mantendrán dicha sección. Cada circuito se protegerá en el cuadro de distribución correspondiente mediante un interruptor magnetotérmico calibrado para máxima intensidad admitida por los conductores del circuito al que protege.

#### 7.4.6 Luminarias

Se han seleccionado una serie de luminarias que contribuyen a la idea espacial del proyecto, así como al rendimiento energético del edificio. Todas estas luminarias vienen definidas en los planos de instalaciones, electricidad, iluminación.

## 7.5 INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

Se diseñan las canalizaciones y accesorios suficientes para introducir en ellos los cables necesarios para la instalación de línea telefónica desde la acometida de la compañía hasta las diferentes tomas.

### 7.5.1 Normativa

Será de aplicación a esta instalación la siguiente normativa:

- Instrucción de Ingeniería nº 334.002 "Normas generales para la instalación telefónica en edificios de nueva construcción" (C.T.N.E.)
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IAT-1973.

### 7.5.2 Condiciones de diseño y materiales

La instalación se trazará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5cm de los servicios de agua, calefacción y gas si los hubiese.

La distribución horizontal se hará mediante distribución horizontal ramificada. Las canalizaciones interiores de distribución se llevan a través falso techo que une los distintos armarios y cajas de paso, de manera que ninguna toma quede a más de 5 m. de un armario de registro.

## 7.6 INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES

Este apartado tiene por objeto especificar los criterios para el diseño y montaje de canalizaciones y accesorios suficientes para introducir en ellos los cables necesarios para la instalación de línea de antenas desde la antena o acometida de la compañía hasta cada toma.

### 7.6.1 Normativa

La instalación de una antena de TV-FM en el edificio objeto del presente proyecto tomará los supuestos que especifica la Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunitarias de Telecomunicación en los edificios (I.C.T) y su Reglamento regulador aprobado por el R.D. 279/1999, de 22 de febrero. Por lo tanto para realizar esta instalación se precisa la intervención de un instalador autorizado que ejecute la obra.

Se aplicará la mencionada ley en todo lo concerniente a la calidad y colocación de los materiales y equipos.

Estos equipos deben estar homologados cumpliendo la legislación vigente de forma que las cajas de toma cumplan la norma UNE que exige que la señal en las tomas del usuario tengan los siguientes niveles mínimos:

- FM estéreo 300V 50 dBV
- VHF 750V 57.5 dBV
- BIV y BV (UHF) 1000V 60 dBV

y los siguientes niveles máximos:

- FM estéreo 15 mv 83.5 dBV
- VHF 10 mv 80 dBV

### 7.6.2 Descripción de la instalación

Se prevé el tendido de una red de transmisión de datos que servirá a todo el edificio hasta los puntos de conexión finales.

Se conectará con la antena del edificio y con la red general de datos.

### 7.6.3 Elementos que componen la instalación

La instalación dentro del edificio se compone de distribución, cajas de derivación y cajas de toma.

La canalización de la distribución se hará mediante un cable coaxial constituido por un conductor central de hilo de cobre, un conducto exterior apantallado formado por un entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos y un recubrimiento exterior plastificado.

Las cajas de derivación estarán formadas por un soporte metálico sobre el que irá montado el circuito eléctrico y una tapa de cierre resistente a los golpes. Irán provistas de mecanismos de desacople y las terminales llevarán incorporadas resistencias de cierre.

Las cajas de toma serán para empotrar sobre soporte metálico en el que se montará el circuito eléctrico, finalmente llevará una tapa de cierre resistente a los golpes que tendrá tomas separadas de TV y radio en FM, así como mecanismos de desacople.



## 7.7-INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Esta instalación dotara al edificio de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes.

### 7.7.1 Normativa

CTE DB-SU: Código Técnico de la Edificación. Documento básico *Seguridad de Utilización*.

CTE DB-SI: Código Técnico de la Edificación. Documento básico *Seguridad en caso de Incendio*.

### 7.7.2 Tipos de instalaciones

Exigidos por el DB-SI-4:

#### 1. EXTINTORES PORTÁTILES

Se colocará un extintor portátil de eficacia 21A-113B:

- a. Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
  - b. En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del CTE-DB SI. Se colocará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido es situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial, medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto. En este caso se colocarán extintores en los recorridos de evacuación y en la planta sótano.
2. SISTEMA DE ALARMA, dado que la superficie construida excede de 1000m<sup>2</sup>. El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.
  3. BOCA DE INCENDIO EQUIPADA. De tipo 25 mm en cada planta, a menos de 15 metros de la salida de planta

Otras instalaciones:

1. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS. A pesar de que la superficie construida no excede de 5000m<sup>2</sup>, se estima oportuno la instalación de un sistema de detección de incendio, con detectores de humos.
2. ROCIADORES. Se estima necesario colocar rociadores en todas las plantas permitiendo generar un único sector de incendio y no tener que compartimentar la pieza de comunicaciones. Solo existe un local de riesgo bajo en todo el proyecto y es en las instalaciones del sótano que, por la propia construcción de éste no requiere más esfuerzo ya que todos los elementos constructivos son EI120 y las puertas Ei2 60.

### 7.7.3 Señalización de las instalaciones de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores y pulsadores manuales de alarma) se deben señalar mediante señales definidas e la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210×210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420×420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deber ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

## 8-SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Todas las soluciones técnicas se han tomado considerando la calidad necesaria para hacer uso del edificio de oficinas así como el cumplimiento de la normativa vigente.

La propuesta del sistema de estructura, de los cerramientos, etc. buscan el mínimo impacto medioambiental y el máximo ahorro energético.

# III.CUMPLIMIENTO CTE, FICHAS SIMPLIFICADAS



# 1- SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE

## 1.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

(Queda en esta memoria explicada a rasgos generales el proceso de análisis y proyectación estructural. Para ver con más detenimiento datos y resultados se puede ver al final de esta memoria el apartado anexo: Datos y cálculos completos estructura por Cype)

### 1.1.1 Normativa de aplicación para la seguridad estructural

En la realización de los cálculos y dimensionamientos a los que se refiere esta Memoria de Cálculo se han respetado las indicaciones y prescripciones recogidas en la Normativa que se indica a continuación.

La estructura se ha comprobado siguiendo los Documentos Básicos siguientes recogidos en el Código técnico de la edificación (CTE):

DB-SE Bases de cálculo

DB-SE-AE Acciones en la edificación

DB-SE-C Cimientos

DB-SI Seguridad en caso de incendio

y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

*REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.* (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

#### **Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).**

- *El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*
- *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
- *Los Documentos Básicos «DB-SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB-SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*

**10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:** *la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto. uso previsto del edificio, de forma que no se*

produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

### 1.1.2 Descripción del análisis estructural efectuado

Se efectúa el cálculo y dimensionado de una estructura mixta de hormigón armado y hormigón prefabricado formada por un núcleo y pilares murarios in situ sobre el que apoyan vigas prefabricadas como primer orden estructural horizontal y losas alveolares sobre ellas como segundo. Los pilares arrancan sobre pilonos sobre rasante a modo de cimentación y el núcleo sobre zapatas aisladas desde el sótano, formado este por muros también de hormigón in situ y con su parte superior de forjado bidireccional sobre el que circulan vehículos. Se realiza un cálculo espacial en 3 dimensiones por método de elementos finitos asimilando el volumen de vigas y demás elementos como si fuera in situ para luego obtener los armados tanto de elementos in situ como prefabricados. La modelización, análisis y optimización de la estructura se ha realizado en régimen estático, elástico, lineal en teoría de primer orden.

### 1.1.3 Cimentación

Dadas las características del terreno y el emplazamiento de la parcela a edificar, se proyecta una cimentación mediante losa continua y pantallas de micropilotes para garantizar el sostenimiento de los taludes laterales durante la excavación.

De acuerdo con el Informe geotécnico, se estima una tensión admisible de 500kPa por lo que se puede estimar un coeficiente de balasto de 0,30 kN/cm<sup>3</sup>.

Los parámetros determinantes han sido:

- en relación a la capacidad portante
- el equilibrio de la cimentación
- la resistencia local y global del terreno en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones el deterioro de otras unidades constructivas determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-C de Cimientos y la norma EHE-08 Instrucción de hormigón estructural.

### 1.1.4 Estructura soporte o de bajada de cargas

La estructura se organiza sobre pórticos de hormigón armado constituidos por pilares rectangulares y el núcleo de comunicaciones formado por muros de hormigón in situ. El dintel se resuelve mediante elementos lineales prefabricados de hormigón de gran tamaño

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido:

5. en relación a su capacidad portante
6. la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones
7. la estabilidad global del edificio y de todas sus partes
8. en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB- SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE-08 de Hormigón Estructural.

### 1.1.5 Estructura horizontal

La estructura horizontal se resuelve mediante forjados de losa alveolar y bidireccionales de hormigón armado.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido:

- en relación a su capacidad portante
- la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones
- la estabilidad global del edificio y de todas sus partes
- en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, la norma EHE-08 de Hormigón Estructural, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura

### 1.1.6 Bases de cálculos

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

### 1.1.7 Resistencia y estabilidad

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

- fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_d \leq R_d$$

siendo :

$E_d$  valor de cálculo del efecto de las acciones

$R_d$  valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

siendo:

$E_{d,dst}$  valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$  valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

### 1.1.8 Aptitud al servicio

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

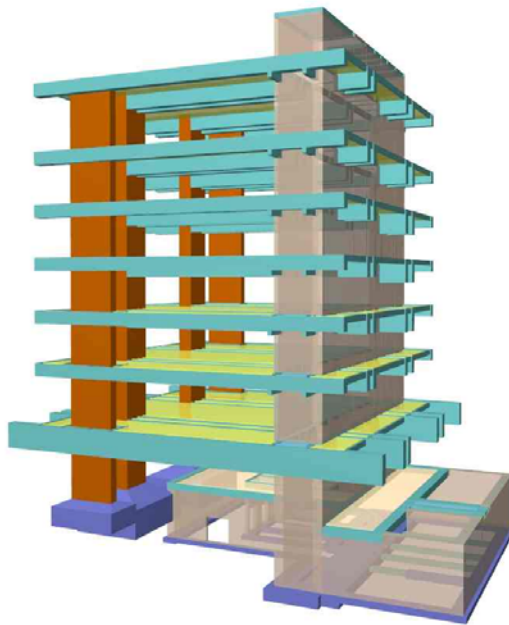
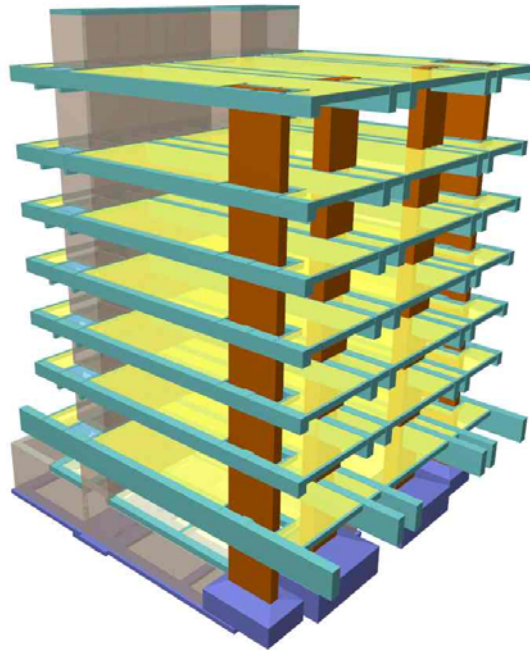
- las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

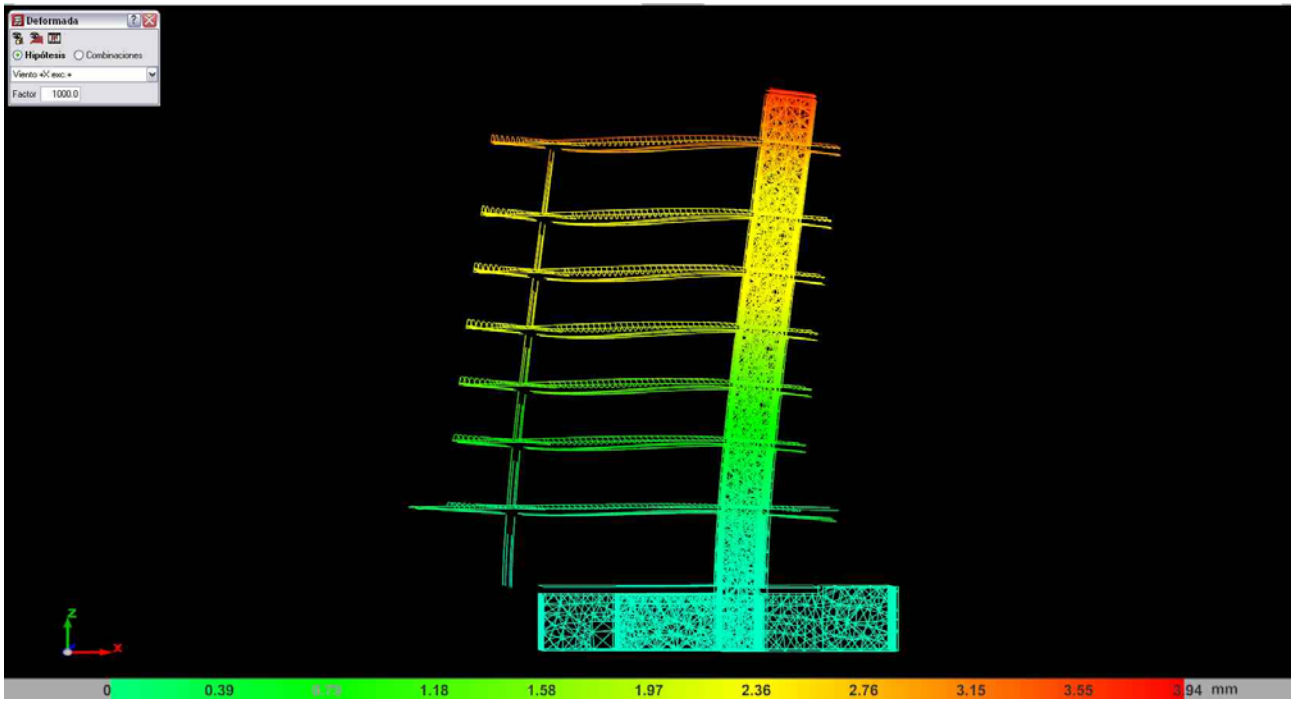
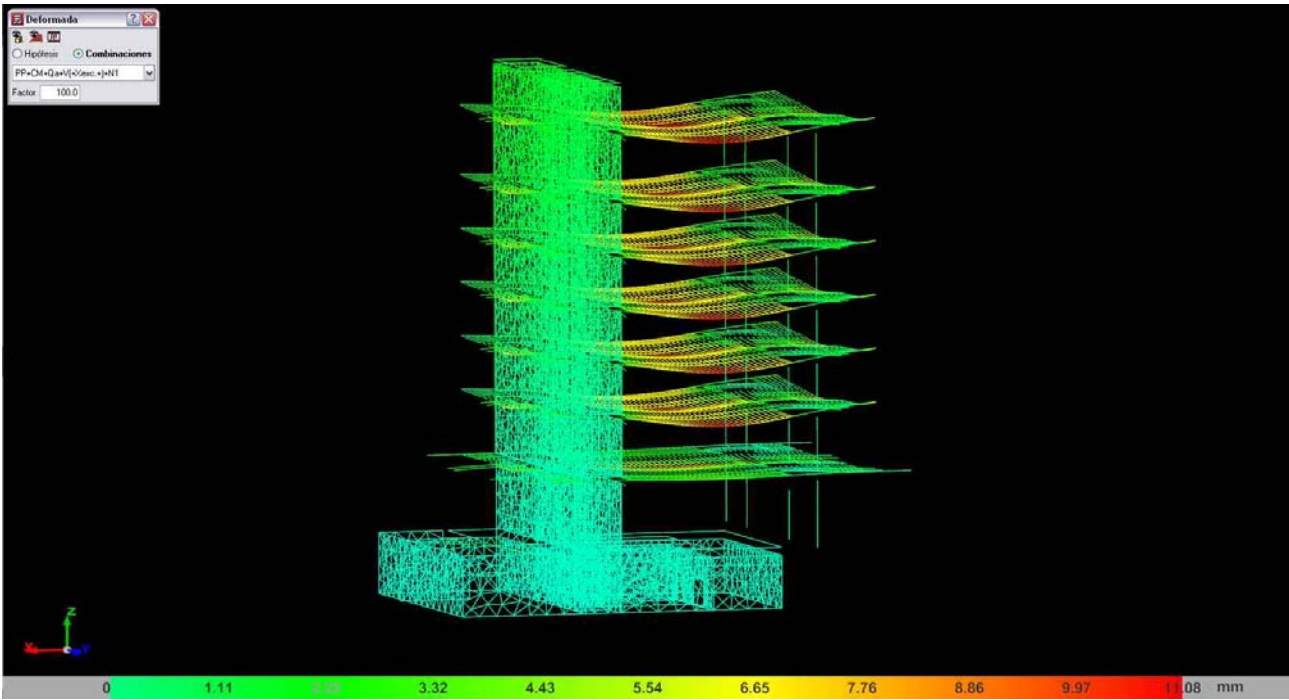
Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.



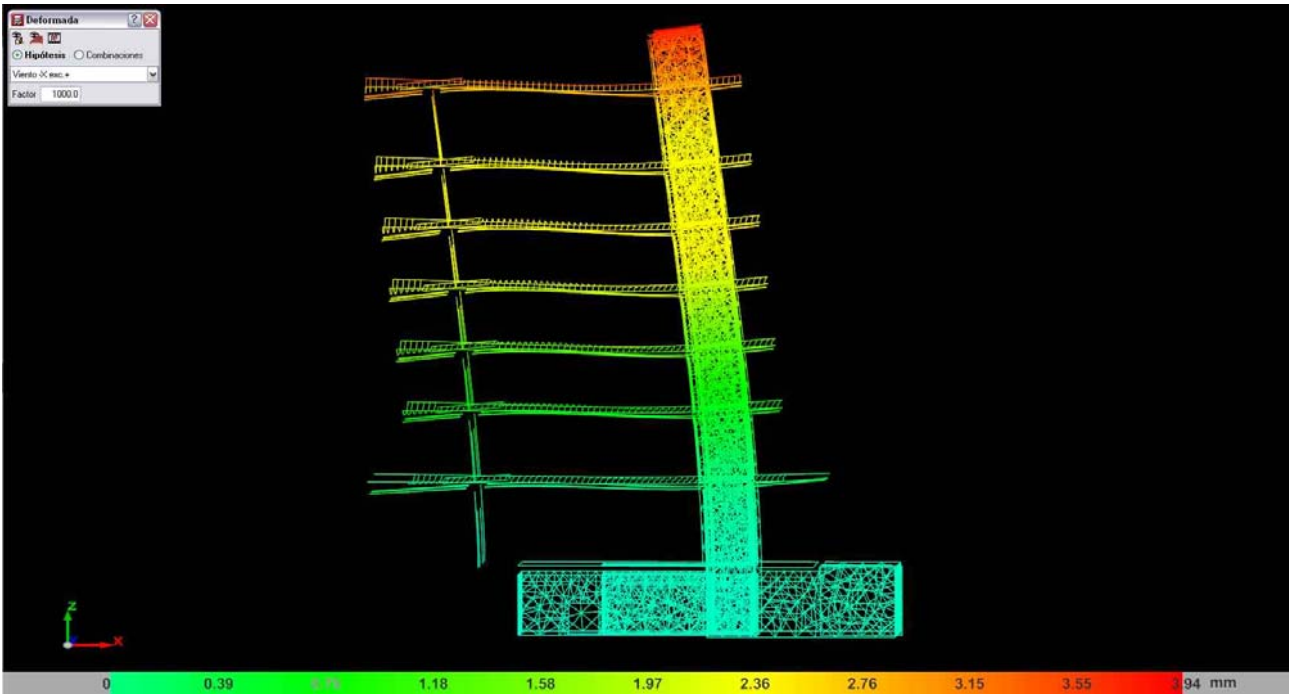
# 1.2 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN. DATOS DE CÁLCULO Y OBRA.

## 1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

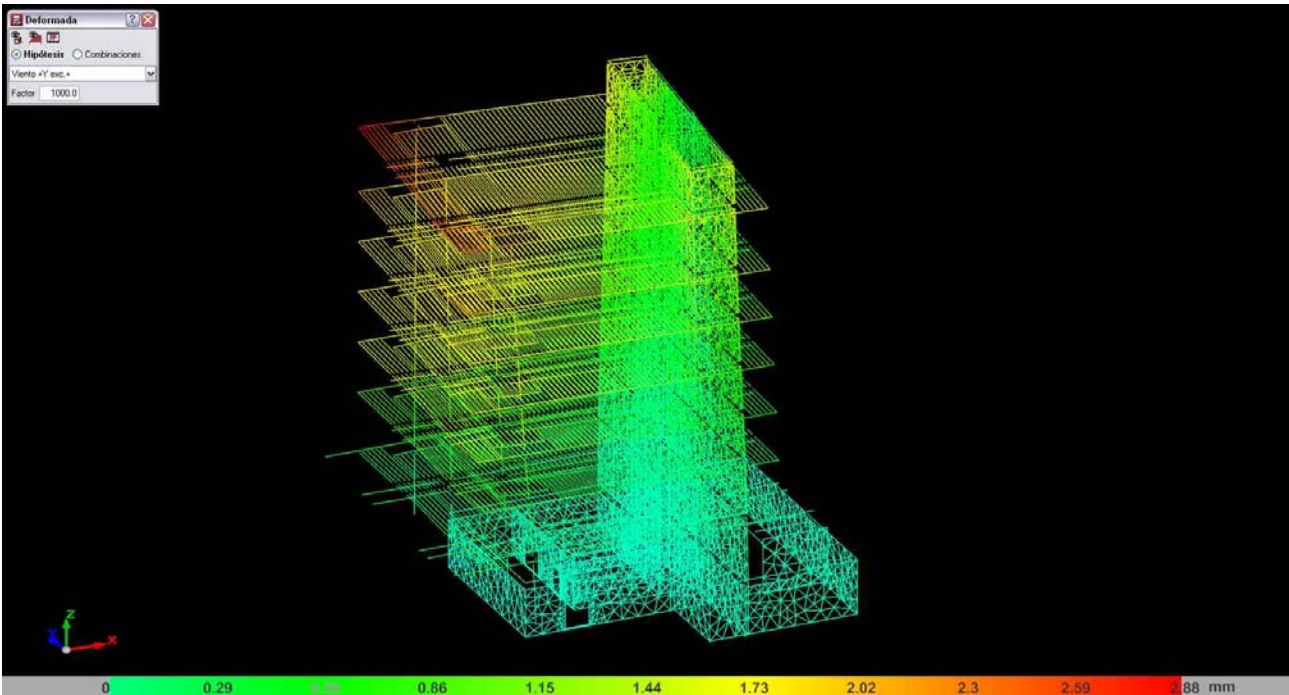




DEF 1 Y 2 (X1000)



DEF2 VIENTO X (X1000)



DEF2 VIENTO Y (Y1000)

# 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 50193

# 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto Final de Carrera

# 3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

**Categoría de uso:** C. Zonas de acceso al público

# 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

## 4.1.- Gravitatorias

| Planta   | S.C.U<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Cargas muertas<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|----------|-------------------------------|--|
| CUBIERTA | 1.5                           | 2.0                                    |
| P6       | 5.0                           | 2.5                                    |
| P2 a 5   | 5.0                           | 2.5                                    |
| P1       | 5.0                           | 2.5                                    |
| PBAJA    | 5.0                           | 2.5                                    |
| P.SOT    | 5.0                           | 2.5                                    |
| CIM.     | 0.0                           | 0.0                                    |

## 4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

| $q_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Viento X | Viento Y        |                 |          |                 |                 |
|-------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
|                               | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$ (succión) | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$ (succión) |
| 0.520                         | 1.17     | 0.80            | -0.57           | 1.40     | 0.80            | -0.60           |

| Presión estática |                          |                                  |                                  |
|------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Planta           | $C_e$ (Coef. exposición) | Viento X<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Viento Y<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
| CUBIERTA         | 3.73                     | 2.655                            | 2.724                            |
| P6               | 3.67                     | 2.608                            | 2.677                            |
| P5               | 3.56                     | 2.530                            | 2.596                            |
| P4               | 3.46                     | 2.458                            | 2.523                            |
| P3               | 3.34                     | 2.374                            | 2.436                            |

| Presión estática |                       |                                  |                                  |
|------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Planta           | Ce (Coef. exposición) | Viento X<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Viento Y<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
| P.2              | 3.19                  | 2.271                            | 2.330                            |
| P.1              | 3.00                  | 2.137                            | 2.193                            |
| P.BAJA           | 2.67                  | 1.898                            | 1.948                            |
| P.SOT            | 1.81                  | 1.288                            | 1.322                            |

| Anchos de banda      |                         |                         |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Plantas              | Ancho de banda Y<br>(m) | Ancho de banda X<br>(m) |
| En todas las plantas | 25.00                   | 30.00                   |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

| Cargas de viento |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| Planta           | Viento X<br>(kN) | Viento Y<br>(kN) |
| CUBIERTA         | 116.138          | 143.031          |
| P.6              | 282.640          | 348.089          |
| P.5              | 290.589          | 357.878          |
| P.4              | 247.051          | 304.258          |
| P.3              | 238.579          | 293.824          |
| P.2              | 228.200          | 281.043          |
| P.1              | 233.418          | 287.469          |
| P.BAJA           | 245.754          | 302.662          |
| P.SOT            | 0.000            | 0.000            |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

### 4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

### 4.4.- Fuego

| Datos por planta   |                 |          |  |                            |
|--|-----------------|----------|--|----------------------------|
| Planta   | R. req.         | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón |                            |
| Inferior (forjados y vigas)  | Pilares y muros |          |  |                            |
| CUBIERTA   | R 90            |          | -                                      | Sin revestimiento ignífugo |
| P6   | R 90            |          | -                                      | Sin revestimiento ignífugo |
| P.2 a 5  | R 60            | -        | Sin revestimiento ignífugo             | Sin revestimiento ignífugo |
| P.1  | R 60            | -        | Sin revestimiento ignífugo             | Sin revestimiento ignífugo |
| P.BAJA   | R 60            | -        | Sin revestimiento ignífugo             | Sin revestimiento ignífugo |
| P.SOT  | R 60            | -        | Sin revestimiento ignífugo             | Sin revestimiento ignífugo |
| <p><i>Notas:</i></p> <p>- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.</p> <p>- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.</p> |                 |          |  |                            |

#### 4.5.- Hipótesis de carga

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| Automáticas | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso<br>Viento +X exc.+<br>Viento +X exc.-<br>Viento -X exc.+<br>Viento -X exc.-<br>Viento +Y exc.+<br>Viento +Y exc.-<br>Viento -Y exc.+<br>Viento -Y exc.- |            |
| Adicionales | Referencia   | Naturaleza |
|             | N 1  | Nieve      |

#### 4.6.- Empujes en muros

#### 4.7.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m<sup>2</sup>)

| Grupo | Hipótesis | Tipo        | Valor | Coordenadas  |
|-------|-----------|-------------|-------|--|
| 5     | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 23.56, 30.60) ( 23.56, 28.93)<br>( 26.06, 28.93) ( 26.06, 30.60) |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 23.56, 23.76) ( 9.00, 23.70)<br>( 9.00, 21.59) ( 23.56, 21.59)   |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 23.20, 12.69) ( 9.00, 12.69)<br>( 9.00, 11.13) ( 23.20, 11.13)   |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 23.56, 7.81) ( 23.56, 6.08)<br>( 26.05, 6.08) ( 26.05, 7.81)     |



| Grupo | Hipótesis | Tipo        | Valor | Coordenadas   |
|-------|-----------|-------------|-------|---|
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 6.29, 8.29) ( 8.40, 8.29)<br>( 10.56, 8.29) ( 10.56, 6.08)<br>( 23.56, 6.08) ( 23.56, 7.81)<br>( 23.20, 7.81) ( 23.20, 11.13)<br>( 8.40, 11.13) ( 4.10, 11.13)<br>( 4.10, 6.08) ( 6.29, 6.08) |
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 7.80, 12.69) ( 4.10, 12.69)<br>( 4.10, 11.13) ( 7.80, 11.13)  |
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 8.40, 12.69) ( 23.20, 12.69)<br>( 23.20, 14.63) ( 23.50, 14.63)<br>( 23.51, 17.44) ( 23.56, 17.44)<br>( 23.56, 21.59) ( 8.40, 21.59)<br>( 4.10, 21.59) ( 4.10, 12.69)                         |
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 7.80, 23.70) ( 4.10, 23.69)<br>( 4.10, 21.59) ( 7.80, 21.59)  |
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 8.40, 23.70) ( 23.56, 23.76)<br>( 23.56, 29.08) ( 23.56, 30.60)<br>( 10.44, 30.60) ( 10.44, 28.63)<br>( 8.40, 28.63) ( 6.18, 28.63)<br>( 6.18, 30.60) ( 4.10, 30.60)<br>( 4.10, 23.69)        |

| Grupo | Hipótesis | Tipo        | Valor | Coordenadas   |
|-------|-----------|-------------|-------|---|
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 11.14) ( 26.46, 7.81)<br>( 26.05, 7.81) ( 26.05, 6.08)<br>( 28.70, 6.08) ( 28.70, 11.14)     |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 12.65) ( 26.46, 11.14)<br>( 28.70, 11.14) ( 28.70, 12.65)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 21.59) ( 26.46, 12.65)<br>( 28.70, 12.65) ( 28.70, 21.59)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 23.76) ( 26.46, 21.59)<br>( 28.70, 21.59) ( 28.70, 23.73)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.06, 30.60) ( 26.06, 28.93)<br>( 26.46, 28.93) ( 26.46, 23.76)<br>( 28.70, 23.73) ( 28.70, 30.60) |
| 6     | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 28.93) ( 23.56, 28.93)<br>( 23.56, 26.21) ( 26.46, 26.21)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 26.21) ( 23.56, 26.21)<br>( 23.56, 23.61) ( 26.46, 23.61)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 23.61) ( 23.56, 23.61)<br>( 23.56, 21.83) ( 26.46, 21.83)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 21.83) ( 23.56, 21.83)<br>( 23.56, 19.98) ( 26.46, 19.98)                                    |

| Grupo | Hipótesis | Tipo        | Valor | Coordenadas  |
|-------|-----------|-------------|-------|--|
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 19.98) ( 23.56, 19.98)<br>( 23.56, 17.59) ( 26.46, 17.59) |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 23.20, 14.48) ( 23.20, 7.81)<br>( 26.46, 7.81) ( 26.46, 14.48)   |

## 5.- ESTADOS LÍMITE

|   |  |
|---|--|
| E.L.U. de rotura. Hormigón                  | CTE  |
| E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno                  | Acciones características                         |
| Desplazamientos                             |  |

## 6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\dot{\alpha} \sum_{j \geq 1} g_{Gj} G_{kj} + g_P P_k + g_{Q1} Y_{p1} Q_{k1} + \dot{\alpha} \sum_{i > 1} g_{Qi} Y_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\dot{\alpha} \sum_{j \geq 1} g_{Gj} G_{kj} + g_P P_k + \dot{\alpha} \sum_{i \geq 1} g_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

|       |   |
|-------|---|
| $G_k$ | Acción permanente   |
| $P_k$ | Acción de pretensado  |
| $Q_k$ | Acción variable   |
| $g_G$ | Coefficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes |
| $g_P$ | Coefficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado  |

|                |   |
|----------------|---|
| $g_{Q,1}$      | Coefficiente parcial de seguridad de la acción variable principal             |
| $g_{Q,i}$      | Coefficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento |
| $\gamma_{p,1}$ | Coefficiente de combinación de la acción variable principal                   |
| $\gamma_{a,i}$ | Coefficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento       |

## 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

| Persistente o transitoria |   |                                 |                          |                               |
|---------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad (g) | Coeficientes de combinación (y) |                          |                               |
|                           | Favorable                               | Desfavorable                    | Principal ( $\gamma_p$ ) | Acompañamiento ( $\gamma_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 1.000                                   | 1.350                           | -                        | -                             |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000                                   | 1.500                           | 1.000                    | 0.700                         |
| Viento (Q)                | 0.000                                   | 1.500                           | 1.000                    | 0.600                         |
| Nieve (Q)                 | 0.000                                   | 1.500                           | 1.000                    | 0.500                         |

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

| Persistente o transitoria |   |                                 |                     |                          |
|---------------------------|---|---------------------------------|---------------------|--------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad (g) | Coeficientes de combinación (y) |                     |                          |
|                           | Favorable                               | Desfavorable                    | Principal ( $y_p$ ) | Acompañamiento ( $y_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 1.000                                   | 1.600                           | -                   | -                        |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000                                   | 1.600                           | 1.000               | 0.700                    |
| Viento (Q)                | 0.000                                   | 1.600                           | 1.000               | 0.600                    |
| Nieve (Q)                 | 0.000                                   | 1.600                           | 1.000               | 0.500                    |

### Tensiones sobre el terreno

| Característica       |   |                                 |                     |                          |
|----------------------|---|---------------------------------|---------------------|--------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad (g) | Coeficientes de combinación (y) |                     |                          |
|                      | Favorable                               | Desfavorable                    | Principal ( $y_p$ ) | Acompañamiento ( $y_a$ ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                   | 1.000                           | -                   | -                        |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                   | 1.000                           | 1.000               | 1.000                    |
| Viento (Q)           | 0.000                                   | 1.000                           | 1.000               | 1.000                    |
| Nieve (Q)            | 0.000                                   | 1.000                           | 1.000               | 1.000                    |

## Desplazamientos

| Característica       |   |                                 |              |                     |
|----------------------|---|---------------------------------|--------------|---------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad (g) | Coeficientes de combinación (y) |              |                     |
|                      |   | Favorable                       | Desfavorable | Principal ( $y_p$ ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                   | 1.000                           | -            | -                   |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                   | 1.000                           | 1.000        | 1.000               |
| Viento (Q)           | 0.000                                   | 1.000                           | 1.000        | 1.000               |
| Nieve (Q)            | 0.000                                   | 1.000                           | 1.000        | 1.000               |

## 6.2.- Combinaciones

### 1 Nombres de las hipótesis

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| PP          | Peso propio       |
| CM          | Cargas muertas    |
| Qa          | Sobrecarga de uso |
| V(+X exc.+) | Viento +X exc.+   |
| V(+X exc.-) | Viento +X exc.-   |
| V(-X exc.+) | Viento -X exc.+   |
| V(-X exc.-) | Viento -X exc.-   |
| V(+Y exc.+) | Viento +Y exc.+   |
| V(+Y exc.-) | Viento +Y exc.-   |
| V(-Y exc.+) | Viento -Y exc.+   |
| V(-Y exc.-) | Viento -Y exc.-   |
| N 1         | N 1               |

### - E.L.U. de rotura. Hormigón

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |             |             |             |             |             |             |             |             |     |
| 2     | 1.350 | 1.350 |       |             |             |             |             |             |             |             |             |     |
| 3     | 1.000 | 1.000 | 1.500 |             |             |             |             |             |             |             |             |     |
| 4     | 1.350 | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             |             |             |             |             |     |
| 5     | 1.000 | 1.000 |       | 1.500       |             |             |             |             |             |             |             |     |

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 6     | 1.350 | 1.350 |       | 1.500        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 7     | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 8     | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 9     | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 0.900        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 10    | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 0.900        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 11    | 1.000 | 1.000 |       |              | 1.500       |             |             |              |             |             |             |     |
| 12    | 1.350 | 1.350 |       |              | 1.500       |             |             |              |             |             |             |     |
| 13    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              | 1.500       |             |             |              |             |             |             |     |
| 14    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              | 1.500       |             |             |              |             |             |             |     |
| 15    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              | 0.900       |             |             |              |             |             |             |     |
| 16    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              | 0.900       |             |             |              |             |             |             |     |
| 17    | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 1.500       |             |              |             |             |             |     |
| 18    | 1.350 | 1.350 |       |              |             | 1.500       |             |              |             |             |             |     |
| 19    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             | 1.500       |             |              |             |             |             |     |
| 20    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             | 1.500       |             |              |             |             |             |     |
| 21    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             | 0.900       |             |              |             |             |             |     |
| 22    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             | 0.900       |             |              |             |             |             |     |
| 23    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             | 1.500       |              |             |             |             |     |
| 24    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |             | 1.500       |              |             |             |             |     |
| 25    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |             | 1.500       |              |             |             |             |     |
| 26    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |             | 1.500       |              |             |             |             |     |
| 27    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |             | 0.900       |              |             |             |             |     |
| 28    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |             | 0.900       |              |             |             |             |     |
| 29    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             | 1.500        |             |             |             |     |
| 30    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |             |             | 1.500        |             |             |             |     |
| 31    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |             |             | 1.500        |             |             |             |     |
| 32    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |             |             | 1.500        |             |             |             |     |
| 33    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |             |             | 0.900        |             |             |             |     |
| 34    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |             |             | 0.900        |             |             |             |     |
| 35    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              | 1.500       |             |             |     |
| 36    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |             |             |              | 1.500       |             |             |     |
| 37    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |             |             |              | 1.500       |             |             |     |
| 38    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |             |             |              | 1.500       |             |             |     |
| 39    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |             |             |              | 0.900       |             |             |     |
| 40    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |             |             |              | 0.900       |             |             |     |
| 41    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             | 1.500       |             |     |
| 42    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |             |             |              |             | 1.500       |             |     |
| 43    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |             |             |              |             | 1.500       |             |     |
| 44    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |             |             |              |             | 1.500       |             |     |
| 45    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |             |             |              |             | 0.900       |             |     |
| 46    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |             |             |              |             | 0.900       |             |     |
| 47    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             |             | 1.500       |     |
| 48    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |             |             |              |             |             | 1.500       |     |
| 49    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |             |             |              |             |             | 1.500       |     |
| 50    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |             |             |              |             |             | 1.500       |     |
| 51    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |             |             |              |             |             | 0.900       |     |

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc.<br>+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.<br>+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 52    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.900       |       |
| 53    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 54    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 55    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 56    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 57    | 1.000 | 1.000 |       | 0.900           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 58    | 1.350 | 1.350 |       | 0.900           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 59    | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 0.900           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 60    | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 0.900           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 61    | 1.000 | 1.000 |       |                 | 0.900       |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 62    | 1.350 | 1.350 |       |                 | 0.900       |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 63    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 | 0.900       |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 64    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 | 0.900       |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 65    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             | 0.900       |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 66    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             | 0.900       |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 67    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             | 0.900       |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 68    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             | 0.900       |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 69    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             | 0.900       |                 |             |             |             | 1.500 |
| 70    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             | 0.900       |                 |             |             |             | 1.500 |
| 71    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             | 0.900       |                 |             |             |             | 1.500 |
| 72    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             | 0.900       |                 |             |             |             | 1.500 |
| 73    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             | 0.900           |             |             |             | 1.500 |
| 74    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             |             | 0.900           |             |             |             | 1.500 |
| 75    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             |             | 0.900           |             |             |             | 1.500 |
| 76    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             |             | 0.900           |             |             |             | 1.500 |
| 77    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 | 0.900       |             |             | 1.500 |
| 78    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             |             |                 | 0.900       |             |             | 1.500 |
| 79    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             |             |                 | 0.900       |             |             | 1.500 |
| 80    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             |             |                 | 0.900       |             |             | 1.500 |
| 81    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             | 0.900       |             | 1.500 |
| 82    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             |             |                 |             | 0.900       |             | 1.500 |
| 83    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             |             |                 |             | 0.900       |             | 1.500 |
| 84    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             |             |                 |             | 0.900       |             | 1.500 |
| 85    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.900       | 1.500 |
| 86    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.900       | 1.500 |
| 87    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.900       | 1.500 |
| 88    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.900       | 1.500 |
| 89    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 90    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 91    | 1.000 | 1.000 |       | 1.500           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 92    | 1.350 | 1.350 |       | 1.500           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 93    | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 94    | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 95    | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 0.900           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 96    | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 0.900           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 97    | 1.000 | 1.000 |       |                 | 1.500       |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |



| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc. +) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc. +) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------|
| 98    | 1.350 | 1.350 |       |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 99    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 100   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 101   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              | 0.900       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 102   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              | 0.900       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 103   | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 104   | 1.350 | 1.350 |       |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 105   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 106   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 107   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             | 0.900        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 108   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             | 0.900        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 109   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             | 0.750 |
| 110   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             | 0.750 |
| 111   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             | 0.750 |
| 112   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             | 0.750 |
| 113   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              | 0.900       |              |             |              |             | 0.750 |
| 114   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              | 0.900       |              |             |              |             | 0.750 |
| 115   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             | 0.750 |
| 116   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             | 0.750 |
| 117   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             | 0.750 |
| 118   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             | 0.750 |
| 119   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             | 0.900        |             |              |             | 0.750 |
| 120   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             | 0.900        |             |              |             | 0.750 |
| 121   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             | 0.750 |
| 122   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             | 0.750 |
| 123   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             | 0.750 |
| 124   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             | 0.750 |
| 125   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              | 0.900       |              |             | 0.750 |
| 126   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              | 0.900       |              |             | 0.750 |
| 127   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             | 0.750 |
| 128   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             | 0.750 |
| 129   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             | 0.750 |
| 130   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             | 0.750 |
| 131   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              |             | 0.900        |             | 0.750 |
| 132   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              |             | 0.900        |             | 0.750 |
| 133   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       | 0.750 |
| 134   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       | 0.750 |
| 135   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       | 0.750 |
| 136   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       | 0.750 |
| 137   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              |             |              | 0.900       | 0.750 |
| 138   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              |             |              | 0.900       | 0.750 |

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc.<br>+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.<br>+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             |             |     |
| 2     | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 |             |             |             |     |
| 3     | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             |             |             |     |
| 4     | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             |             |             |     |
| 5     | 1.000 | 1.000 |       | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             |     |
| 6     | 1.600 | 1.600 |       | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             |     |
| 7     | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             |     |
| 8     | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             |     |
| 9     | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 0.960           |             |             |             |                 |             |             |             |     |
| 10    | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 0.960           |             |             |             |                 |             |             |             |     |
| 11    | 1.000 | 1.000 |       |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             |     |
| 12    | 1.600 | 1.600 |       |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             |     |
| 13    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             |     |
| 14    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             |     |
| 15    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             |     |
| 16    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             |     |
| 17    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             |     |
| 18    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             |     |
| 19    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             |     |
| 20    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             |     |
| 21    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             |     |
| 22    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             |     |
| 23    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             | 1.600       |                 |             |             |             |     |
| 24    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             | 1.600       |                 |             |             |             |     |
| 25    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             | 1.600       |                 |             |             |             |     |
| 26    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             | 1.600       |                 |             |             |             |     |
| 27    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             |     |
| 28    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             |     |
| 29    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             | 1.600           |             |             |             |     |
| 30    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             | 1.600           |             |             |             |     |
| 31    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             | 1.600           |             |             |             |     |
| 32    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             | 1.600           |             |             |             |     |
| 33    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             |     |
| 34    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             |     |
| 35    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 | 1.600       |             |             |     |
| 36    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 | 1.600       |             |             |     |
| 37    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 | 1.600       |             |             |     |
| 38    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 | 1.600       |             |             |     |
| 39    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             |     |
| 40    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             |     |
| 41    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             | 1.600       |             |     |
| 42    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 |             | 1.600       |             |     |
| 43    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             | 1.600       |             |     |

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc.<br>+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.<br>+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 44    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             | 1.600       |             |       |
| 45    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             |       |
| 46    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             |       |
| 47    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 1.600       |       |
| 48    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 1.600       |       |
| 49    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             |             | 1.600       |       |
| 50    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             |             | 1.600       |       |
| 51    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       |       |
| 52    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       |       |
| 53    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 54    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 55    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 56    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 57    | 1.000 | 1.000 |       | 0.960           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 58    | 1.600 | 1.600 |       | 0.960           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 59    | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 0.960           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 60    | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 0.960           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 61    | 1.000 | 1.000 |       |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 62    | 1.600 | 1.600 |       |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 63    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 64    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 65    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 66    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 67    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 68    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 69    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             | 1.600 |
| 70    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             | 1.600 |
| 71    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             | 1.600 |
| 72    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             | 1.600 |
| 73    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             | 1.600 |
| 74    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             | 1.600 |
| 75    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             | 1.600 |
| 76    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             | 1.600 |
| 77    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             | 1.600 |
| 78    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             | 1.600 |
| 79    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             | 1.600 |
| 80    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             | 1.600 |
| 81    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             | 1.600 |
| 82    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             | 1.600 |
| 83    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             | 1.600 |
| 84    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             | 1.600 |
| 85    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       | 1.600 |
| 86    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       | 1.600 |
| 87    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       | 1.600 |
| 88    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       | 1.600 |
| 89    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc.<br>+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.<br>+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 90    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 91    | 1.000 | 1.000 |       | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 92    | 1.600 | 1.600 |       | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 93    | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 94    | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 95    | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 0.960           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 96    | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 0.960           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 97    | 1.000 | 1.000 |       |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 98    | 1.600 | 1.600 |       |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 99    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 100   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 101   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 102   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 103   | 1.000 | 1.000 |       |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 104   | 1.600 | 1.600 |       |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 105   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 106   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 107   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 108   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 109   | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             | 1.600       |                 |             |             |             | 0.800 |
| 110   | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             | 1.600       |                 |             |             |             | 0.800 |
| 111   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             | 1.600       |                 |             |             |             | 0.800 |
| 112   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             | 1.600       |                 |             |             |             | 0.800 |
| 113   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             | 0.800 |
| 114   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             | 0.800 |
| 115   | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             | 1.600           |             |             |             | 0.800 |
| 116   | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             | 1.600           |             |             |             | 0.800 |
| 117   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             | 1.600           |             |             |             | 0.800 |
| 118   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             | 1.600           |             |             |             | 0.800 |
| 119   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             | 0.800 |
| 120   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             | 0.800 |
| 121   | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 | 1.600       |             |             | 0.800 |
| 122   | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 | 1.600       |             |             | 0.800 |
| 123   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 | 1.600       |             |             | 0.800 |
| 124   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 | 1.600       |             |             | 0.800 |
| 125   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             | 0.800 |
| 126   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             | 0.800 |
| 127   | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             | 1.600       |             | 0.800 |
| 128   | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 |             | 1.600       |             | 0.800 |
| 129   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             | 1.600       |             | 0.800 |
| 130   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             | 1.600       |             | 0.800 |
| 131   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             | 0.800 |
| 132   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             | 0.800 |
| 133   | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 1.600       | 0.800 |
| 134   | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 1.600       | 0.800 |
| 135   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             |             | 1.600       | 0.800 |

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc.<br>+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.<br>+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 136   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             |             | 1.600       | 0.800 |
| 137   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       | 0.800 |
| 138   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       | 0.800 |

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc.<br>+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.<br>+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             |             |       |
| 2     | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             |             |                 |             |             |             |       |
| 3     | 1.000 | 1.000 |       | 1.000           |             |             |             |                 |             |             |             |       |
| 4     | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000           |             |             |             |                 |             |             |             |       |
| 5     | 1.000 | 1.000 |       |                 | 1.000       |             |             |                 |             |             |             |       |
| 6     | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 | 1.000       |             |             |                 |             |             |             |       |
| 7     | 1.000 | 1.000 |       |                 |             | 1.000       |             |                 |             |             |             |       |
| 8     | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             | 1.000       |             |                 |             |             |             |       |
| 9     | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             | 1.000       |                 |             |             |             |       |
| 10    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             | 1.000       |                 |             |             |             |       |
| 11    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             | 1.000           |             |             |             |       |
| 12    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             |             | 1.000           |             |             |             |       |
| 13    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 | 1.000       |             |             |       |
| 14    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             |             |                 | 1.000       |             |             |       |
| 15    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             | 1.000       |             |       |
| 16    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             |             |                 |             | 1.000       |             |       |
| 17    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 1.000       |       |
| 18    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             |             |                 |             |             | 1.000       |       |
| 19    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.000 |
| 20    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.000 |
| 21    | 1.000 | 1.000 |       | 1.000           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.000 |
| 22    | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.000 |
| 23    | 1.000 | 1.000 |       |                 | 1.000       |             |             |                 |             |             |             | 1.000 |
| 24    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 | 1.000       |             |             |                 |             |             |             | 1.000 |
| 25    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             | 1.000       |             |                 |             |             |             | 1.000 |
| 26    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             | 1.000       |             |                 |             |             |             | 1.000 |
| 27    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             | 1.000       |                 |             |             |             | 1.000 |
| 28    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             | 1.000       |                 |             |             |             | 1.000 |
| 29    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             | 1.000           |             |             |             | 1.000 |
| 30    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             |             | 1.000           |             |             |             | 1.000 |
| 31    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 | 1.000       |             |             | 1.000 |
| 32    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             |             |                 | 1.000       |             |             | 1.000 |
| 33    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             | 1.000       |             | 1.000 |
| 34    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             |             |                 |             | 1.000       |             | 1.000 |

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc.<br>+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.<br>+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |       |
|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------|-------|
| 35    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.000 | 1.000 |
| 36    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 1.000 | 1.000 |

## 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota  |
|-------|------------------|--------|---------------|--------|-------|
| 6     | CUBIERTA         |        | 9 CUBIERTA    | 3.50   | 35.11 |
| 5     | P6               |        | 8 P6          | 5.17   | 31.61 |
| 4     | P.2 a 5          |        | 7 P.5         | 4.02   | 26.44 |
|       |                  |        | 6 P.4         | 4.02   | 22.42 |
|       |                  |        | 5 P.3         | 4.02   | 18.40 |
|       |                  |        | 4 P.2         | 4.02   | 14.38 |
| 3     | P.1              |        | 3 P.1         | 4.72   | 10.36 |
| 2     | P.BAJA           |        | 2 P.BAJA      | 5.64   | 5.64  |
| 1     | P.SOT            |        | 1 P.SOT       | 4.55   | 0.00  |
| 0     | CIM.             |        |               |        | -4.55 |

## 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

| Referencia | Coord(PFijo)   | GI- GF | Vinculación exterior     | Ang. | Punto fijo     | Canto de apoyo |
|------------|----------------|--------|--------------------------|------|----------------|----------------|
| PM01       | ( 6.60, 30.03) | 1-5    | Con vinculación exterior | 0.0  | Esq. sup. izq. | 2.00           |
| PM02       | ( 7.80, 21.24) | 1-5    | Con vinculación exterior | 0.0  | Esq. inf. izq. | 3.30           |

| Referencia | Coord(PFijo)   | GI- GF | Vinculación exterior     | Ang. | Punto fijo     | Canto de apoyo |
|------------|----------------|--------|--------------------------|------|----------------|----------------|
| PM03       | ( 7.80, 10.77) | 1-5    | Con vinculación exterior | 0.0  | Esq. inf. izq. | 3.15           |
| PM04       | ( 6.60, 6.72)  | 1-5    | Con vinculación exterior | 0.0  | Esq. inf. izq. | 1.85           |

## 8.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices Inicial Final          | Planta | Dimensiones Izquierda+Derecha= Total |
|------------|-------------------------|--------|---------------------------------|--------|--------------------------------------|
| M1         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 10.54, 14.63) ( 10.54, 29.08) | 1      | 0+0.7=0.7                            |
| M2         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 10.54, 29.08) ( 23.41, 29.08) | 1      | 0+0.7=0.7                            |
| Ma1        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.41, 29.08) ( 26.61, 29.08) | 9      | 0+0.3=0.3                            |
|            |                         |        |                                 | 8      | 0+0.3=0.3                            |
|            |                         |        |                                 | 7      | 0+0.3=0.3                            |
|            |                         |        |                                 | 6      | 0+0.3=0.3                            |
|            |                         |        |                                 | 5      | 0+0.3=0.3                            |
|            |                         |        |                                 | 4      | 0+0.3=0.3                            |
|            |                         |        |                                 | 3      | 0+0.3=0.3                            |
|            |                         |        |                                 | 2      | 0+0.7=0.7                            |
|            |                         |        |                                 | 1      | 0+0.7=0.7                            |
| M3         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 26.61, 29.08) ( 36.13, 29.08) | 1      | 0+0.7=0.7                            |
| M4         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 36.13, 7.66) ( 36.13, 29.08)  | 1      | 0.7+0=0.7                            |
| M5         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 26.61, 7.66) ( 36.13, 7.66)   | 1      | 0.7+0=0.7                            |

| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices<br>Inicial<br>Final       | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=<br>Total  |
|------------|-------------------------|--------|------------------------------------|--------|---|
| Ma2        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 26.61, 7.66) ( 26.61, 29.08)     |        | 9 0.3+0=0.3<br>8 0.3+0=0.3<br>7 0.3+0=0.3<br>6 0.3+0=0.3<br>5 0.3+0=0.3<br>4 0.3+0=0.3<br>3 0.3+0=0.3<br>2 0.7+0=0.7<br>1 0.7+0=0.7 |
| Ma5        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.05, 7.66)<br>( 23.05, 14.63)  |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.7=0.7<br>1 0+0.7=0.7 |
| Ma6        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.41, 17.44) ( 23.41, 29.08)    |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |
| Mb1        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.20, 17.44) ( 16.20, 29.08)    |        | 1 0+0.3=0.3   |
| Mb4        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 10.54, 14.63)<br>( 23.05, 14.63) |        | 1 0+0.3=0.3   |
| Mb5        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.20, 17.44) ( 23.41, 17.44)    |        | 1 0.3+0=0.3   |
| Mb6        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 30.76, 14.17) ( 36.13, 14.17)    |        | 1 0.45+0=0.45   |
| Mi1        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.41, 26.36)<br>( 26.61, 26.36) |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |



| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices<br>Inicial<br>Final       | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=<br>Total  |
|------------|-------------------------|--------|------------------------------------|--------|---|
| Mi2        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.41, 23.76)<br>( 26.61, 23.76) |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |
| Mi3        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.41, 21.98) ( 26.61,<br>21.98) |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |
| Mi4        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.41, 20.13) ( 26.61,<br>20.13) |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |
| Mi6        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.05, 14.63)<br>( 26.61, 14.63) |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |
| Mi5        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.41, 17.44) ( 26.61,<br>17.44) |        | 9 0.3+0=0.3<br>8 0.3+0=0.3<br>7 0.3+0=0.3<br>6 0.3+0=0.3<br>5 0.3+0=0.3<br>4 0.3+0=0.3<br>3 0.3+0=0.3<br>2 0.3+0=0.3<br>1 0.3+0=0.3 |

| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices<br>Inicial<br>Final    | Planta                                    | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=<br>Total  |
|------------|-------------------------|--------|---------------------------------|---|---|
| Mi01       | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.20, 23.61) ( 23.41, 23.61) | 1   | 0.35+0.3=0.65   |
| Mi02       | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.20, 20.13) ( 23.41, 20.13) | 1   | 0+0.3=0.3   |
| Ma3        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.05, 7.66) ( 26.61, 7.66)   | 9<br>8<br>7<br>6<br>5<br>4<br>3<br>2<br>1 | 0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.7+0=0.7<br>0.7+0=0.7 |

Empujes y zapata del muro

| Referencia | Empujes  | Zapata del muro   |
|------------|--|---|
| M1         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.200 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| M2         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.200 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| Ma1        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.800 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.55 der.:0.55 canto:0.40 |
| M3         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.200 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| M4         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.200 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| M5         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.200 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |

| Referencia | Empujes  | Zapata del muro   |
|------------|--|---|
| Ma2        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 3.300 x 0.800<br>Vuelos: izq.:1.30 der.:1.30 canto:0.80 |
| Ma5        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.700 x 0.500<br>Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50 |
| Ma6        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.300 x 0.350<br>Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.35 |
| Mb1        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.800 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| Mb4        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.800 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| Mb5        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.800 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| Mb6        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.950 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| Mi1        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.900 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30 |
| Mi2        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.900 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.40 |
| Mi3        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.900 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30 |

| Referencia | Empujes  | Zapata del muro   |
|------------|--|---|
| Mi4        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.000 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.40 |
| Mi6        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.000 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.30 |
| Mi5        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.000 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.40 |
| Mi01       | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.150 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| Mi02       | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.800 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| Ma3        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 2.200 x 0.850<br>Vuelos: izq.:0.75 der.:0.75 canto:0.85 |

## 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

| Pilar      | Planta | Dimensiones (cm) | Coficiente de empotramiento | Coficiente de pandeo | Coficiente de rigidez axil |      |      |
|------------|--------|------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|------|------|
| Cabeza     | Pie    | X                | Y                           |                      |                            |      |      |
| PM01, PM04 | 8      | 360x75           | 0.30                        | 1.00                 |                            |      |      |
|            | 7      | 360x75           | 1.00                        | 1.00                 |                            |      |      |
|            | 6      | 360x75           | 1.00                        | 1.00                 |                            |      |      |
|            | 5      | 360x75           | 1.00                        | 1.00                 | 1.00                       | 1.00 | 2.00 |
|            | 4      | 360x75           | 1.00                        | 1.00                 | 1.00                       | 1.00 | 2.00 |
|            | 3      | 360x75           | 1.00                        | 1.00                 | 1.00                       | 1.00 | 2.00 |
|            | 2      | 360x75           | 1.00                        | 1.00                 | 1.00                       | 1.00 | 2.00 |

| Pilar      | Planta | Dimensiones (cm) | Coefficiente de empotramiento | Coefficiente de pandeo | Coefficiente de rigidez axial |      |      |
|------------|--------|------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|------|------|
| Cabeza     | Pie    | X                | Y                             |                        |                               |      |      |
| PM02, PM03 | 8      | 120x280          | 0.30                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |
|            | 7      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |
|            | 6      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |
|            | 5      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |
|            | 4      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |
|            | 3      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |
|            | 2      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |

## 10.- LISTADO DE PAÑOS

### Placas aligeradas consideradas

| Nombre                    | Descripción  |
|---------------------------|--|
| ARRIKO: 40+ 5/120 AEH-500 | <p>ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON</p> <p>Canto total del forjado: 45 cm</p> <p>Espesor de la capa de compresión: 5 cm</p> <p>Ancho de la placa: 1200 mm</p> <p>Ancho mínimo de la placa: 300 mm</p> <p>Entrega mínima: 8 cm</p> <p>Entrega máxima: 20 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-45, <math>\gamma_c=1.35</math> (Pref.)</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, <math>\gamma_c=1.5</math></p> <p>Acero de negativos: B 500 S, <math>\gamma_s=1.15</math></p> <p>Peso propio: 5.62113 kN/m<sup>2</sup></p> <p>Volumen de hormigón: 0.05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup></p> |

### Reticulares considerados

| Nombre | Descripción  |
|--------|--|
| R60    | R60.1<br>Casetón recuperable<br>Peso propio: 7.407 kN/m <sup>2</sup><br>Canto: 60 cm<br>Capa de compresión: 8 cm<br>Intereje: 82 cm<br>Anchura del nervio: 20 cm |

## 10.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

ARRIKO: 40+ 5/120 AEH-500

ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON

Canto total del forjado: 45 cm

Espesor de la capa de compresión: 5 cm

Ancho de la placa: 1200 mm

Ancho mínimo de la placa: 300 mm

Entrega mínima: 8 cm

Entrega máxima: 20 cm

Entrega lateral: 5 cm

Hormigón de la placa: HA-45,  $\gamma_c=1.35$  (Pref.)

Hormigón de la capa y juntas: HA-25,  $\gamma_c=1.5$

Acero de negativos: B 500 S,  $\gamma_s=1.15$

Peso propio: 5.62113 kN/m<sup>2</sup>

Volumen de hormigón: 0.05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

Esfuerzos por bandas de 1 m

| Referencia | Flexión positiva      |                       | Cortante                                      |                     |       |       |        |  |  |  |
|------------|-----------------------|-----------------------|---|---------------------|-------|-------|--------|--|--|--|
|            | Momento<br><br>Último | Rigidez<br><br>Fisura | Según la clase de exposición (1)<br><br>Total | Momento de servicio |       |       | Último |  |  |  |
|            |                       |                       |   | Fisura              | I     | II    | III    |  |  |  |
|            |                       |                       |   |                     | kN/m  |       |        |  |  |  |
| kN·m/m     | kN·m <sup>2</sup> /m  | kN·m/m                | kN/m  |                     |       |       |        |  |  |  |
| P40-1      | 262.8                 | 212.2                 | 204970.1                                      | 17530.5             | 155.3 | 212.2 | 241.2  |  |  |  |
| P40-2      | 311.0                 | 242.3                 | 205862.9                                      | 20640.2             | 185.0 | 242.3 | 271.5  |  |  |  |
| P40-3      | 360.2                 | 276.4                 | 207471.7                                      | 23328.2             | 218.5 | 276.4 | 306.0  |  |  |  |
| P40-4      | 402.7                 | 306.1                 | 208354.6                                      | 26241.8             | 247.8 | 306.1 | 335.9  |  |  |  |
| P40-5      | 452.6                 | 338.4                 | 210140.0                                      | 30136.3             | 279.4 | 338.4 | 368.4  |  |  |  |
| P40-6      | 489.8                 | 367.7                 | 211013.1                                      | 33246.1             | 308.3 | 367.7 | 398.0  |  |  |  |
| P40-7      | 525.7                 | 391.5                 | 211719.4                                      | 35482.8             | 331.8 | 391.5 | 422.0  |  |  |  |
| P40-8      | 583.7                 | 428.3                 | 213740.3                                      | 39671.6             | 367.8 | 428.3 | 459.1  |  |  |  |
| P40-9      | 617.4                 | 451.9                 | 214436.8                                      | 39465.6             | 391.1 | 451.9 | 482.9  |  |  |  |

| Refuerzo Superior | Flexión negativa B 500 S, Ys=1.15 |                  |                      |          |                 |        |
|-------------------|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|-----------------|--------|
|                   | Momento último                    | Momento Macizado | Rigidez Fisura       | Total    | Cortante Fisura | Último |
|                   | kN·m/m                            | kN·m/m           | kN·m <sup>2</sup> /m | kN/m     |                 |        |
| Ø10 c/120         | 116.6                             |                  | 102.1                | 205970.8 | 18266.2         | 173.8  |
| Ø12 c/170         | 116.6                             |                  | 102.2                | 206039.4 | 18423.2         | 173.8  |
| Ø10 c/110         | 133.5                             |                  | 102.7                | 206726.1 | 19924.1         | 173.8  |
| Ø12 c/150         | 133.5                             |                  | 103.1                | 207118.5 | 20777.6         | 173.8  |
| Ø10 c/100         | 142.0                             |                  | 103.3                | 207471.7 | 21533.0         | 173.8  |
| Ø12 c/130         | 150.6                             |                  | 103.9                | 208197.6 | 23063.3         | 173.8  |
| Ø12 c/120         | 167.7                             |                  | 104.8                | 209266.9 | 25290.2         | 173.8  |
| Ø16 c/200         | 184.9                             |                  | 105.4                | 209973.2 | 26732.3         | 173.8  |
| Ø12 c/110         | 184.9                             |                  | 105.7                | 210326.4 | 27556.3         | 173.8  |
| Ø12 c/100         | 202.2                             |                  | 106.6                | 211376.1 | 27929.1         | 173.8  |
| Ø16 c/170         | 210.8                             |                  | 107.0                | 211847.0 | 28478.4         | 173.8  |
| Ø16 c/150         | 245.7                             |                  | 108.6                | 213691.2 | 35747.6         | 173.8  |
| Ø16 c/130         | 272.1                             |                  | 110.2                | 215515.9 | 48059.2         | 180.0  |
| Ø20 c/200         | 282.5                             |                  | 110.8                | 216192.8 | 53081.9         | 183.3  |
| Ø16 c/120         | 298.7                             |                  | 111.7                | 217311.1 | 62372.0         | 188.7  |
| Ø16 c/110         | 323.3                             |                  | 113.3                | 219086.7 | 65030.5         | 197.3  |
| Ø20 c/170         | 323.3                             |                  | 113.2                | 218969.0 | 64922.6         | 196.8  |
| Ø16 c/100         | 351.4                             |                  | 114.9                | 220832.9 | 66776.7         | 204.2  |
| Ø20 c/150         | 366.7                             |                  | 115.7                | 221696.2 | 67639.9         | 204.2  |
| Ø20 c/130         | 408.8                             |                  | 118.1                | 224364.5 | 70357.3         | 204.2  |
| Ø20 c/120         | 456.3                             |                  | 120.6                | 226983.8 | 73074.7         | 204.2  |
| Ø20 c/110         | 498.4                             |                  | 123.0                | 229554.0 | 75792.1         | 204.2  |
| Ø20 c/100         | 503.0                             |                  | 125.4                | 232065.4 | 78509.4         | 204.2  |

(1) Según la clase de exposición:

|             |                   |                |
|-------------|-------------------|----------------|
| -Clase I:   | Ambiente agresivo | (Ambiente III) |
| -Clase II:  | Ambiente exterior | (Ambiente II)  |
| -Clase III: | Ambiente interior | (Ambiente I)   |

## 11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.500 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.500 MPa



## 12.- MATERIALES UTILIZADOS

### 12.1.- Hormigones

| Elemento   | Hormigón              | $f_{ck}$<br>(MPa) | $g_c$ | Árido |                                     |  |
|------------|-----------------------|-------------------|-------|-------|-------------------------------------|--|
| Naturaleza | Tamaño máximo<br>(mm) |                   |       |       |                                     |  |
| Todos      | HA-40                 | 40                |       | 1.50  | Granito y otras<br>rocas plutónicas |  |

### 12.2.- Aceros por elemento y posición

#### 12.2.1.- Aceros en barras

| Elemento | Acero   | $f_{yk}$<br>(MPa) | $g_s$ |
|----------|---------|-------------------|-------|
| Todos    | B 500 S | 500               | 1.15  |

#### 12.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico<br>(MPa) | Módulo de elasticidad<br>(GPa) |
|-----------------------------|-------|--------------------------|--------------------------------|
| Acero conformado            | S275  | 275                      | 210                            |
| Acero laminado              | S275  | 275                      | 210                            |

### 1.3 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMENTACIONES.

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- 1 pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- 2 pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- 3 pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- 4 fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \quad \text{siendo:}$$

$E_{d,dst}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;  
 $E_{d,stab}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_d \leq R_d \quad \text{siendo:}$$

$E_d$  el valor de cálculo del efecto de las acciones;  
 $R_d$  el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

- los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$  siendo:  
 $E_{ser}$  el efecto de las acciones;  
 $C_{lim}$  el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

### 1.3.1 Cimentaciones directas

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

### 1.3.2 Elementos de contención

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) estabilidad; b) capacidad estructural; y c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes:

- movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos;
- b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención; y
- c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra; verificando las comprobaciones generales expuestas.

Las diferentes tipologías, además, requieren las siguientes comprobaciones y criterios de verificación:

En los cálculos de estabilidad de las pantallas, en cada fase constructiva, se han considerado los estados límite siguientes:

- a) estabilidad global;
- b) estabilidad del fondo de la excavación;

- c) estabilidad propia de la pantalla;
- d) estabilidad de los elementos de sujeción;
- e) estabilidad en las edificaciones próximas;
- f) estabilidad de las zanjas, en el caso de pantallas de hormigón armado; y
- g) capacidad estructural de la pantalla; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En la comprobación de la estabilidad de un muro, en la situación pésima para todas y cada una de las fases de su construcción, se han considerado los estados límite siguientes:

- estabilidad global;
- hundimiento;
- deslizamiento;
- vuelco; y
- capacidad estructural del muro;

verificando las comprobaciones generales expuestas.

## 1.4 CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL EHE

Descripción del análisis estructural efectuado

Se resuelve el cálculo y dimensionado de una estructura de hormigón armado formada por pilares, vigas y forjados bidireccionales sometida a esfuerzos verticales y horizontales. Se trata, pues, de pórticos constituidos por pilares de hormigón armado de sección rectangular y por vigas de canto de hormigón armado. Sobre estos pórticos se apoyan forjados de losa alveolar de hormigón pretensada de 40+5 cm. El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos de elementos finitos, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE-08, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

### 1.4.1 Redistribuciones consideradas

La consideración de una cierta redistribución de momentos flectores supone un armado más caro pero más seguro y más constructivo.

Por otro lado, una redistribución excesiva produce unas flechas y una fisuración incompatible con la tabiquería.

En jácenas se adopta una redistribución del 15% de momentos negativos, según el artículo 24.1 de la EHE-08 y que se puede considerar óptima.

En forjados aceptaremos una redistribución del 25%, lo que equivale a igualar aproximadamente los momentos negativos y positivos.

También se realiza una redistribución de momentos negativos en la unión de la cabeza del último tramo del pilar con extremo de viga. El valor adoptado es 0,3, considerando 0 el correspondiente a articulación y 1 el de empotramiento.

#### 1.4.2 Comprobación y dimensionamiento de elementos

Para el dimensionamiento de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplea el método de la parábola-rectángulo, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y el tipo de acero seleccionado, de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

Se utilizan los límites exigidos por las cuantías mínimas indicadas por las normas, que serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente, tanto geométricas como mecánicas, así como las disposiciones indicadas referentes a número mínimo de redondos, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas.

Para la determinación de la armadura longitudinal en jácenas, su dimensionamiento se efectúa a flexión simple.

La armadura de montaje superior no se considera colaborante al no anclarse en patilla.

A partir de la envolvente de capacidades mecánicas necesarias se determina la armadura real a disponer, teniendo en cuenta dicha relación a efectos de determinar las longitudes de anclaje, así como el desplazamiento de un canto útil de la envolvente de momentos flectores.

Dentro de la zona de apoyo de la jácena en el pilar, se considera una variación lineal a 45° del canto de la jácena, lo cual conduce a una reducción de la armadura necesaria, que podrá ser mayor o menor que la obtenida en la cara del borde de apoyo.

Para el dimensionamiento a esfuerzo cortante se efectúa la comprensión oblicua realizada en el borde de apoyo directo y el dimensionado de los estribos a partir de un canto útil del borde de apoyo mencionado.

El dimensionamiento de pilares se realiza a flexo-compresión esviada. A partir de unos armados simétricos a cuatro caras, se comprueba si todas las combinaciones posibles cumplen dicho armado en función de los esfuerzos, estableciendo la compatibilidad de esfuerzos y deformaciones, y comprobando que con dicho armado no se superan las tensiones del hormigón y del acero ni sus límites de deformación.

Hay que considerar la excentricidad adicional por pandeo cuando se sobrepasan los límites indicados en la norma y atendiendo a lo establecido en la propia norma, se asume la intraslacionalidad de los pórticos.

En cuanto al armado en vertical de un pilar, sus tramos último y penúltimo se arman según sus esfuerzos y de ahí hacia abajo, tramo a tramo, de forma que la armadura del tramo de abajo nunca sea inferior a la dispuesta en el tramo inmediatamente superior.

Las flechas máximas se han limitado, en todos los casos a lo establecido por la Normativa vigente de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE-08.

|                        | Lím. flecha total  | Lím. flecha activa    |
|------------------------|--------------------|-----------------------|
| Forjados bajo tabiques | L/250 y L/500+1 cm | L/500 y L/1000+0.5 cm |
| Resto de forjados      | L/250 y L/500+1 cm | L/400                 |

Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación  $E_c$  establecido en la EHE-08, art. 39.

## Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE-08 para esta obra es Normal.

El nivel de control de materiales es Estadístico para el hormigón y Normal para el acero, de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE-08 respectivamente.

|           |                           |     |                  |     |
|-----------|---------------------------|-----|------------------|-----|
| Hormigón  | Coeficiente de minoración |     | 1.50             |     |
|           | Nivel de control          |     | Estadístico      |     |
| Acero     | Coeficiente de minoración |     | 1.15             |     |
|           | Nivel de control          |     | Normal           |     |
| Ejecución | Coeficiente de mayoración |     |                  |     |
|           | Cargas Permanentes        | 1.5 | Cargas variables | 1.6 |
|           | Nivel de control.         |     | Normal           |     |

### 1.4.3 Recubrimientos

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37.2.4 de la EHE-08 establece los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4.

Se considera toda la estructura en ambiente IIa, esto es, exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa.

Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66 de la vigente EHE-08.

## 2- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB-SI

Objeto de la memoria

La presente memoria trata de justificar el cumplimiento de las exigencias básicas de Seguridad en caso de Incendio establecidas por el Documento Básico SI "Seguridad en caso de incendio" del Código Técnico de la Edificación (CTE-SI), de Fab lab, objeto del proyecto..

El citado Código Técnico de la Edificación y los correspondientes Documentos Básicos citados fueron aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, siendo de obligado cumplimiento para las obras nuevas y de reforma de edificios.

## Ámbito de aplicación

Al ser una obra de nueva planta, y según lo establecido en el apartado III del Documento Básico SI "Seguridad en caso de incendio", se aplica a la totalidad de la obra.

En el edificio objeto del proyecto son de aplicación los DB siguientes:

- SI 1-Propagación interior
- SI 2-Propagación exterior
- SI 3- Evacuación de ocupantes
- SI 4- Instalaciones de protección contra incendios
- SI 6- Resistencia al fuego de la estructura

Debido a los usos y características de la edificación, se considera que ésta se puede englobar dentro del uso "Administración", definido en el Anejo SI A correspondiente a la "Terminología".

## 2.1- PROPAGACION INTERIOR

### 2.1.1 Compartimentación en sectores de incendio

Dadas las características y uso de la edificación, y de acuerdo con la Sección SI 1, "Propagación Interior", apartado 1, "Compartimentación en sectores de incendio", El conjunto del edificio se divide en dos sectores, uno que es un local de riesgo bajo en el sótano correspondiente a las instalaciones y otro que es el resto del edificio. Se implanta un sistema de extinción automático para que de rasante hacia arriba sea todo un sector de incendio, ya que supera los 2500 m<sup>2</sup> de superficie. Como indica la tabla 1.1.

El perímetro de éstos sectores de incendio deben cumplir las siguientes características:



Sector instalaciones-resto del edificio bajo rasante El 120, como se indica en la tabla 1.2

### 2.1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Dadas las características y usos de la edificación se considera locales de riesgo: El almacén general, el almacén de residuos y el cuarto de instalaciones de climatización, todos ellos de riesgo bajo, ya que el almacén de residuos no supera los  $(5 < \text{caso} < 15 \text{m}^2)$ , el almacén general  $(100 < \text{caso} < 200 \text{m}^3)$ , y el cuarto de instalaciones de climatización, lo son en todo caso por disponer de una instalación de climatización, según reglamento de instalaciones Térmicas de los edificios RITE, aprobado por RD 1027/2007 de 20 de julio, BOEn2007/08/29), todo esto según la tabla 2.1

Condiciones riesgo bajo:

La resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona de riesgo bajo con el resto de la edificación será EI 90 de acuerdo con la tabla 2.2 Sección SI 1, las puertas de comunicación serán EI2 45-C5 y el máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local será menor de 50 metros (por el riego automático). La resistencia al fuego de su estructura portante debe de ser R-90 como mínimo.

### 2.1.3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

De acuerdo con la Sección SI 1, "Propagación Interior", apartado 3, "Espacios Ocultos. Paso de Instalaciones a través de Elementos de Compartimentación de Incendios", se asegurará la continuidad de la compartimentación en todos los espacios ocultos que suponen los patinillos, cámaras, falsos techos, etc.

Los registros para mantenimiento de estas instalaciones tendrán, al menos, la mitad de la resistencia al fuego exigida a los elementos fijos de compartimentación.

Se mantendrá la resistencia al fuego en los puntos en los que elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, etc. excluidas las penetraciones cuya sección no exceda de  $50 \text{ cm}^2$  atraviesan los elementos de compartimentación, adoptando las soluciones en el apartado 3 de la Sección SI 1 planteadas para el paso de instalaciones.

### 2.1.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Todos los elementos constructivos cumplirán las especificaciones indicadas en la tabla 4.1 de la Sección SI 1, "Propagación Interior", apartado 4, "Reacción al Fuego de los Elementos Constructivos, Decorativos y de Mobiliario".

| Situación del elemento   | Revestimientos      |                        |
|--|---------------------|------------------------|
|  | De techos y paredes | De suelos              |
| Zonas ocupables (tanto las de permanencia de personas como las de circulación no protegidas) | C-s2,d0             | E <sub>FL</sub>        |
| Aparcamientos  | A2-s1,d0            | A2 <sub>FL</sub> -s1   |
| Escaleras protegidas   | B-s1,d0             | C <sub>FL</sub> -s1    |
| Recintos de riesgo especial  | B-s1,d0             | B <sub>FL</sub> -s1    |
| Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.               | B-s3,d0             | B <sub>FL</sub> -s2(*) |

(\*) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como el falso techo constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

Además como el edificio que nos planteamos es de pública concurrencia en cuanto al salón de actos deberá cumplir los siguientes requisitos adicionales no aplicables al resto de los edificios:

Las butacas que formen parte del proyecto y estén tapizados deberán pasar las siguientes comprobaciones: UNE-EN 1021-1:1994 y UNE-EN 1021-2:1994, ambas comprueban la inflamabilidad del mobiliario tapizado.

Las butacas que formen parte del proyecto y no estén tapizados deberán pasar las siguientes comprobaciones: UNE 23727:1990, también de reacción al fuego de elementos de la construcción.

Los textiles suspendidos como telones, cortinas, cortinajes... deberán ser de clase 1 conforme con la norma UNE-EN 13773:2003

## 2.2 – PROPAGACION EXTERIOR

### 2.2.1 Medianerías y Fachadas

Las fachadas son de al menos EI 120.

Se cumplen las condiciones especificadas en e apartado 1.2 de propagación horizontal de incendio por fachada entre 2 sectores.

Se cumplen las condiciones especificadas en el apartado 1.3 de propagación vertical de incendio por fachada entre 2 sectores puesto que uno de ellos está bajo rasante.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas, son B-s3 d2, hasta la totalidad de la altura del edificio.

### 2.2.2 Cubierta

La cubierta tiene una resistencia al fuego mayor de REI 60.

El encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenecen a sectores de incendio diferentes y cuando sus resistencias al fuego sean inferiores a EI 60, deben de cumplir lo especificado en la tabla 2.2. En el caso que nos ocupa 5 metros de altura de fachada.

Los materiales que ocupen el 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, elementos de extracción de humos, etc. Deben pertenecer a la clase de reacción al fuego B<sub>ROOF</sub>. (t-1)

## 2.3 – EVACUACION DE OCUPANTES

### 2.3.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación:

Los elementos del edificio no deben cumplir nada de lo especificado en el apartado 1 del DB-SI 3, ya que el uso principal del edificio es el único que existe y no hay ningún otro integrado diferente a éste.

### 2.3.2 Calculo de ocupación

La asignación de ocupantes, se ha realizado de acuerdo con los valores recomendados en la Sección SI 3, "Evacuación de ocupantes", en el apartado 2, "Cálculo de la ocupación", donde se establece, para cada uso, un ratio de ocupación.

A efectos de determinar la ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio, considerando su régimen de actividad y uso previsto.

### 2.3.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Según lo establecido en el apartado 3, "Número de Salidas y Longitud de los Recorridos de Evacuación", que se establece en la Sección SI 3, "Evacuación de ocupantes", las plantas o recintos que disponen de

| SECTOR 1. RIESGO BAJO | PLANTA SÓTANO                            | SUP. ÚTIL     | SUP. CONST    | USO             | OCUPACIÓN | OCUP..PERSONAS | RECORRIDO MÁS DESFAVORABLE | SALIDA |
|-----------------------|--|---------------|---------------|-----------------|-----------|----------------|----------------------------|--------|
|                       | Instalación 1 (acs)                      | 31.71         |               | Instalación     | 0         | 0              | 9.14                       | 5      |
|                       | Instalación 2 (uta)                      | 23.34         |               | Instalación     | 0         | 0              |                            |        |
|                       | Instalación 3 (elec. y tele.)            | 18            |               | Instalación     | 0         | 0              |                            |        |
|                       | Almacén planta , 1                       | 35            |               | Archivo/Almacén | 40        | 1              |                            |        |
|                       | Patio exterior                           | 147.56        |               |                 |           |                |                            |        |
|                       | Circulaciones y circulaciones verticales | 114.93        |               |                 |           |                |                            |        |
|                       | <b>TOTAL</b>                             | <b>264.05</b> | <b>536.46</b> |                 |           |                |                            |        |

| SECTOR 1. RIESGO BAJO | PLANTA BAJA                              | SUP. ÚTIL    | SUP. CONST    | USO       | OCUPACIÓN | OCUP..PERSONAS | RECORRIDO MÁS DESFAVORABLE | SALIDA |
|-----------------------|--|--------------|---------------|-----------|-----------|----------------|----------------------------|--------|
|                       | Vestíbulo Recepción                      | 13.54        |               | Pub.Conc. | 2         | 0              |                            |        |
|                       | Recepción                                | 5.04         |               | Pub.Conc. | 2         | 1              | 9.45                       | 2      |
|                       | Almacenaje planta 0                      | 6.74         |               | Ocasinal  | 40        | 1              |                            |        |
|                       | Aseo planta 0                            | 2.35         |               | Aseo      | 3         | 3              |                            |        |
|                       | Circulaciones y circulaciones verticales | 66.34        |               |           |           |                |                            |        |
|                       | <b>TOTAL</b>                             | <b>94.01</b> | <b>148.85</b> |           |           |                |                            |        |

| PLANTA PRIMERA                           | SUP. ÚTIL     | SUP. CONST    | USO             | OCUPACIÓN | OCUP..PERSONAS | RECORRIDO MÁS DESFAVORABLE | SALIDA |
|--|---------------|---------------|-----------------|-----------|----------------|----------------------------|--------|
| Cafetería                                | 69.74         |               | Pub. Conc       | 1.5       | 30             |                            |        |
| Cocina                                   | 14.46         |               | Pub. Conc.      | 10        | 2              |                            |        |
| Almacén cocina                           | 7.38          |               | Archivo/Almacén | 40        | 0              |                            |        |
| Restaurante                              | 110.82        |               | Pub. Conc.      | 1.5       | 72             |                            |        |
| Sala privada                             | 31.91         |               | Pub. Conc.      | 1.5       | 6              |                            |        |
| Salón de Actos Multiusos                 | 95.97         |               | Pub.Conc.       | 1         | 81             | 32.40                      | 3      |
| Almacén Salón de actos                   | 20.56         |               | Archivo/Almacén | 40        | 1              |                            |        |
| Sala audiovisual                         | 20.45         |               | Pub. Conc.      | 2         | 4              |                            |        |
| Aseos planta 1                           | 9.09          |               | Aseo            | 3         | 9              |                            |        |
| Circulaciones y circulaciones verticales | 221.62        |               |                 |           |                |                            |        |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>602.05</b> | <b>692.65</b> |                 |           |                |                            |        |

| PLANTA SEGUNDA                           | SUP. ÚTIL     | SUP. CONST    | USO            | OCUPACIÓN | OCUP..PERSONAS | RECORRIDO MÁS DESFAVORABLE | SALIDA |
|--|---------------|---------------|----------------|-----------|----------------|----------------------------|--------|
| <b>INFRAESTRUCTURAS</b>                  |               |               |                |           |                |                            |        |
| <b>PROYECTOS Y OBRAS:</b>                |               |               |                |           |                |                            |        |
| Despacho                                 | 12.90         |               | Administrativo | 10        | 1              |                            |        |
| Área de trabajo                          | 107.76        |               | Administrativo | 10        | 5              | 23.57                      | 5      |
| <b>DESARROLLO DE INV. PORTUARIAS:</b>    |               |               |                |           |                |                            |        |
| Despacho                                 | 12.90         |               | Administrativo | 10        | 1              |                            |        |
| <b>PESCA Y GESTIÓN DE PATRIMONIO:</b>    |               |               |                |           |                |                            |        |
| Despacho                                 | 12.90         |               | Administrativo | 10        | 1              |                            |        |
| Oficina de pesca                         |               |               |                |           |                |                            |        |
| Oficina de dominio público               |               |               |                |           |                |                            |        |
| Mantenimiento y señales marítimas        | 69.87         |               | Administrativo | 10        | 4              |                            |        |
| <b>DESARROLLO PORTUARIO Y COM.:</b>      |               |               |                |           |                |                            |        |
| Despacho                                 | 12.90         |               | Administrativo | 10        | 1              |                            |        |
| Oficina de pesca                         | 66.22         |               | Administrativo | 10        | 3              |                            |        |
| Aseos planta 2                           | 9.09          |               | Aseo           | 3         | 9              |                            |        |
| Circulaciones y circulaciones verticales | 274.18        |               |                |           |                |                            |        |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>578.72</b> | <b>654.17</b> |                |           |                |                            |        |

| PLANTA TERCERA                           | SUP. ÚTIL     | SUP. CONST    | USO            | OCUPACIÓN | OCUP..PERSONAS | RECORRIDO MÁS DESFAVORABLE | SALIDA |
|--|---------------|---------------|----------------|-----------|----------------|----------------------------|--------|
| <b>ÁREA ECONÓMICA Y FINANCIERA</b>       |               |               |                |           |                |                            |        |
| <b>GESTIÓN ECONÓMICA:</b>                |               |               |                |           |                |                            |        |
| Recursos y proceso                       |               |               |                |           |                |                            |        |
| Contabilidad                             |               |               |                |           |                |                            |        |
| Facturación                              |               |               |                |           |                |                            |        |
| Recaudación                              | 170.66        |               | Administrativo | 10        | 13             | 25.62                      | 7      |
| <b>SOSTENIBILIDAD</b>                    |               |               |                |           |                |                            |        |
| Oficina de sostenibilidad                |               |               |                |           |                |                            |        |
| Comunicaciones e informática             | 109.43        |               | Administrativo | 10        | 8              |                            |        |
| Aseos planta 3                           | 9.09          |               | Aseo           | 3         | 9              |                            |        |
| Circulaciones y circulaciones verticales | 278.30        |               |                |           |                |                            |        |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>278.30</b> | <b>654.17</b> |                |           |                |                            |        |

| PLANTA CUARTA                            | SUP. ÚTIL     | SUP. CONST    | USO            | OCUPACIÓN | OCUP..PERSONAS | RECORRIDO MÁS DESFAVORABLE | SALIDA |
|--|---------------|---------------|----------------|-----------|----------------|----------------------------|--------|
| <b>PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA</b>        |               |               |                |           |                |                            |        |
| Despacho                                 | 12.90         |               | Administrativo | 10        | 1              |                            |        |
| <b>EXPLOTACIÓN</b>                       |               |               |                |           |                |                            |        |
| <b>SERVICIOS PORTUARIOS:</b>             |               |               |                |           |                |                            |        |
| Oficina de explotación                   |               |               |                |           |                |                            |        |
| <b>OPERACIONES PORTUARIAS:</b>           |               |               |                |           |                |                            |        |
| Servicios portuarios                     | 153.66        |               | Administrativo | 10        | 8              | 26.33                      | 10     |
| <b>RELACIONES LABORALES</b>              |               |               |                |           |                |                            |        |
| Servicios generales                      | 133.30        |               | Administrativo | 10        | 7              |                            |        |
| Aseos planta 4                           | 9.09          |               | Aseo           | 3         | 9              |                            |        |
| Circulaciones y circulaciones verticales | 269.02        |               |                |           |                |                            |        |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>577.97</b> | <b>654.17</b> |                |           |                |                            |        |

| PLANTA QUINTA                            | SUP. ÚTIL | SUP. CONST | USO            | OCUPACIÓN | OCUP..PERSONAS | RECORRIDO MÁS DESFAVORABLE | SALIDA |
|--|-----------|------------|----------------|-----------|----------------|----------------------------|--------|
| <u>SECRETARÍA GENERAL:</u>               |           |            |                |           |                |                            |        |
| Prevenición De riesgos laborales         |           |            |                |           |                |                            |        |
| Relaciones laborales                     | 122.58    |            | Administrativo | 10        | 4              |                            |        |
| Oficina administrativa y contrataciones  |           |            |                |           |                |                            |        |
| Archivo y registro                       | 173.98    |            | Administrativo | 10        | 7              | 25.05                      | 11     |
| Aseos planta 5                           | 9.09      |            | Aseo           | 3         | 9              |                            |        |
| Circulaciones y circulaciones verticales | 279.56    |            |                |           |                |                            |        |
| TOTAL                                    | 585.21    | 654.17     |                |           |                |                            |        |

| PLANTA SEXTA                             | SUP. ÚTIL | SUP. CONST | USO            | OCUPACIÓN | OCUP..PERSONAS | RECORRIDO MÁS DESFAVORABLE | SALIDA |
|--|-----------|------------|----------------|-----------|----------------|----------------------------|--------|
| <u>PRESIDENCIA , DIRECCIÓN</u>           |           |            |                |           |                |                            |        |
| Despacho director                        | 22.87     |            | Administrativo | 10        | 1              |                            |        |
| Secretaría de dirección                  | 22.87     |            | Administrativo | 10        | 3              | 29.61                      | 13     |
| Gabinete de prensa                       | 21.36     |            | Pub. conc.     | 2         | 2              |                            |        |
| Sala de Juntas                           | 97.66     |            | Administrativo | 10        | 19             |                            |        |
| Zona expositiva                          | 135       |            | Pub. conc.     | 2         | 10             |                            |        |
| Aseos planta 6                           | 14.84     |            | Aseo           | 3         | 9              |                            |        |
| Circulaciones y circulaciones verticales | 298.37    |            |                |           |                |                            |        |
| TOTAL                                    | 612.97    | 654.17     |                |           |                |                            |        |

mas de una salida de planta deberán tener, un recorrido máximo de 50 metros hasta una salida de planta, o en su defecto de 25 metros hasta una derivación a 2 recorridos alternativos, aunque por el hecho de establecer un sistema de extinción automático podríamos aumentar este recorrido hasta 67.5m

Este apartado se cumple en la totalidad del edificio, incluso aplicando la hipótesis de asignación de ocupantes del apartado 4.1 del (DB-SI 3) tanto para la inutilización de salidas como para la determinación del ancho de las mismas.

Los recorridos de las zonas de riesgo especial bajo del edificio, se recogen en el apartado 1.1.2 LOCALES DE RIESGO ESPECIAL de la presente memoria.

#### 2.3.4 Dimensionado de los medios de evacuación

Todos los elementos de evacuación cumplirán las expresiones de la tabla 4.1 de la Sección 3, en lo referente a puertas, pasillos y escaleras, disponiendo de las siguientes medidas mínimas:

Puertas y pasos:  $A \geq P/200 \geq 0,8$  m, todas las puertas de evacuación del proyecto son  $\geq 0,8$

Pasillos y rampas:  $A \geq P/200 \geq 1.00$ m, todos los pasillos del proyecto son  $\geq 1.90$  m

Escaleras protegidas:  $E \geq 3S + 160A$ s La anchura de esta escalera viene definida según tabla 4.2. La escalera proyectada de 1.10m de anchura en todo su recorrido, cumple sobradamente las exigencias de evacuación tanto ascendente como descendente.

Escaleras especialmente protegidas:  $E \geq 3S + 160A$ s La anchura de esta escalera viene definida según tabla 4.2. La escalera proyectada exterior de 1.10m de anchura en todo su recorrido, cumple sobradamente las exigencias de evacuación tanto ascendente como descendente.

#### 2.3.5 Protección de escaleras

La escalera de evacuación descendente interior para el uso administración es del tipo protegida, puesto que la altura h de evacuación es mayor de 14 metros y menor de 28m

La escalera de evacuación descendente exterior es del tipo especialmente protegida tanto por altura como por el hecho de ser exterior.

#### 2.3.6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas de evacuación de la escalera protegida serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre de dispositivo fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga la evacuación. Abrirá en el sentido de la evacuación por tratarse de una puerta con un flujo mayor de 100 personas.

En planta baja, la puerta de salida de la escalera protegida a la planta de salida del edificio, estará constantemente abierta gracias a la acción de un retenedor, que dejará de funcionar en el mismo

momento que los detectores de incendio se activen y parará a funcionar como las puertas citadas anteriormente.

### 2.3.7 Señalización de los medios de evacuación

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", que sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
  - Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
  - Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### 2.3.8 Control de humo de incendio

Según el CTE DB-SI en el presente edificio no sería necesaria la instalación de medidas de control de humo de incendio.

## 2.4 – DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

### 2.4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Tal y como se establece en la Sección SI 4, "Detección, control y extinción del incendio", apartado 1, "Dotación de instalaciones de protección contra incendios", es precisa la instalación de los siguientes medios de protección contra incendios:

- De uso general:

Extintores portátiles: se dispondrán de eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido, como máxima desde todo origen de evacuación.

Bocas de incendio No existen zonas de riesgo especial alto.

Ascensor de emergencia: No se precisa pues la altura de evacuación no excede 50m.

Sistema de detección y de alarma de incendio: dado que la altura de evacuación no excede de 50 m no es precisa la instalación de columna seca.

Instalación automática de extinción: no es precisa su instalación ya que la altura de evacuación no excede de 80 m, pero se instala para poder hacer un único sector de incendio a toda la parte sobre rasante del edificio.

Hidrantes exteriores: No son necesarios pero se coloca uno

- Administración

Bocas de incendio: Si son necesarios, ya que la superficie excede de 2000m<sup>2</sup>

Columna seca: si es necesario

Sistema de alarma. Sí es necesario

Sistema de detección de incendio: Si será necesario por superar los 2000m<sup>2</sup> construidos

Hidrantes exteriores: Sí es necesario.

Aparte de estas instalaciones exigidas por el CTE considero necesario la instalación de otras medidas de seguridad por los condicionantes especiales de la edificación que son los siguientes:

Sistema de alarma.

A continuación se detallan uno por uno los sistemas utilizados:

**Extintores de incendio:** Se instalarán extintores de incendio en todos los sectores del edificio.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. Su ubicación será la expresada en la siguiente tabla:

| UBICACIÓN       | TIPO            | PESO | EFICACIA |
|-----------------|-----------------|------|----------|
| Pasillos        | POLVO ABC       | 6 Kg | 113B21A  |
| Zona Especiales | POLVO ABC       | 9 Kg | 187B 34A |
|                 | CO <sub>2</sub> | 5 Kg | 85B      |

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles se ajustarán a lo especificado en el "Reglamento de Aparatos de Presión" del Ministerio de Industria y Energía, así como en las siguientes normas UNE:



UNE-EN 3-7:2004 "Extintores portátiles de incendio Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y método de ensayo.

UNE 23110-1:1996 "Extintores portátiles de Incendios. Parte 1-Designación, duración de funcionamiento. Hogares Tipo de las clases A y B.

UNE 23110/2:1996 "Extintores portátiles de Incendio" Parte 2-Estanquidad, ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento, disposiciones especiales.

UNE 23110-3:1994 "Extintores portátiles de Incendio" Parte 3:Construcción, resistencia a la Presión, ensayos mecánicos.

UNE 23110-4:1996 "Extintores portátiles de Incendios. Parte 4: Cargas, hogares mínimos exigibles

UNE 23110-5:1996 "Extintores portátiles de Incendios. Parte 5: Especificaciones y ensayos complementarios

**Bocas de incendio equipadas:** Se instalarán bocas de incendio equipadas de 25 mm en la entrada del edificio con una simultaneidad de 2 bies y un tiempo de autonomía de 60 minutos

UNE-EN 671-1:1995 Instalaciones fijas de extinción de incendios. sistemas equipados con mangueras. parte 1: bocas de incendio equipadas con mangueras semirrigidas

UNE-EN 671-2:1995 Instalaciones fijas de extinción de incendios. sistemas equipados con mangueras. parte 2: bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

La instalación de Bocas de Incendio estará compuesta por los siguientes elementos:

- Bocas de Incendio Equipadas
- Red de tubería de agua
- Fuente de abastecimiento de agua

La Boca de Incendio será de **25 mm.** y estará provista de:

- Boquilla: Tiene la posibilidad de doble accionamiento de salida en forma de chorro pulverizado.

- Lanza: Llevará incorporado un Sistema de apertura y cierre en el caso de que este no exista en la Boquilla.
- Manguera: Deberá ser de tejido sintético, con revestimiento interior y estanco a una presión de prueba de 15Kg/cm<sup>2</sup>, su longitud será de 20Mts.
- Racor: Todos los racores de conexión de los diferentes elementos de las bocas de incendio equipadas estarán sólidamente unidos a los elementos a conectar.
- Válvula: Deberá estar realizada en material metálico resistente a la oxidación y corrosión. Se admitirán las de cierre rápido (1/4 de vuelta) siempre que se prevean los efectos de golpe de ariete y las de volante, con un número de vueltas para su apertura y cierre comprendido entre 2 1/4 y 3 1/2.
- Manómetro: Deberá ser capaz de medir presiones entre 0 y la máxima presión que se alcance en la red. Es deseable que la presión habitual de la red quede medida en el tercio central de la escala.
- Soporte: Deberá tener suficiente resistencia mecánica para soportar el peso de la manguera, se admite tanto el de tipo devanadera (carrete para conservar la manguera enrollada) como el de tipo plegadora (soporte para conservar la manguera doblada en zigzag).

Ambos tipos de soporte, deberán poder girar alrededor un eje vertical que permita su correcta orientación.

Armario: Todos los elementos que componen la B.I.E. de 25 mm. Deberán estar alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera. Podrá ser empotrado o de superficie (en este caso metálico).

En todos los casos la tapa será de marco metálico provista de un cristal que posibilite la fácil visión y accesibilidad a la B.I.E.

La instalación de Bies habrán de cubrir la superficie total del edificio y se ubicaran en los lugares de mayor accesibilidad y visibilidad con el fin de lograr un correcto empleo de las mismas, sera imprescindible que los empleados del edificio reciban un curso de funcionamiento y empleo de la misma que habrá de ser realizada por la empresa instaladora, la cual habrá de certificar con un diploma acreditativo a las personas que hayan seguido correctamente el curso.

El suministro de agua habrá de estar garantizado en caudal y presión, por dicho motivo se instalará un equipo contra incendio y depósito de reserva de agua de 12000 litros con el fin de poder certificar el correcto suministro de agua para la instalación de bies durante 1 hora.

La red hidráulica de las bies cumplirá con las siguientes parámetros, velocidad del agua en la red inferior a 10 m/s velocidad en las diferentes válvulas menor de 6 m/s.

La tubería será de acero galvanizado UNE-EN 10255.

La soportación de la misma se ajustada a las exigencias estructurales del edificio y cumplirá las normas de CEPREVEN.

**Detección de incendio:** La instalación de incendios se realizara con varios tipos de detectores, con el objetivo de cumplir con la mayor eficacia en las diferentes áreas a proteger, debido .al ser un edificio totalmente abierto y de gran altura, en la parte superior se instalaran un sistema de aspiración el cual cubrirá la zona más conflictiva de edificio donde los detectores puntuales no cumplen las exigencias legales de instalación.

En las zonas de oficinas y diferentes cuartos de servicios, se instalaran detectores ópticos analógicos algorítmicos con un procedimiento de análisis por algoritmos muy exacto de los diferentes tipos de fuego, con estos criterios lograremos cubrir perfectamente el edificio.

Los detectores óptico y térmicos analógico algorítmico con inteligencia distribuida, función automática de auto diagnóstico, posibilidad de funcionamiento en modo fallo de CPU, adaptación automática a condiciones ambientales, memoria de alarma y datos de funcionamiento, indicador óptico de alarma y direccionamiento automático por software. Indicado especialmente para la detección de incendios donde existe un lento proceso de combustión con gran desprendimiento de humo y emisión de partículas de humos oscuras y visibles.

Los detectores térmicos cubren una superficie de 20m<sup>2</sup> y 60m<sup>2</sup> el óptico, siendo ambos de máxima cobertura

Los sistemas de detección por aspiración se basan en el análisis del aire aspirado de la zona protegida mediante una red de tuberías. Estos sistemas son ideales para la protección de lugares donde los detectores puntuales son de difícil instalación, son muy recomendables en grandes alturas y también en instalaciones en las que, debido a su complejidad o valor histórico, no permiten la instalación de detectores puntuales. Los sistemas de aspiración incorporan sensores láser de alta sensibilidad y un potente software de control que permite ajustar, desde la central y/o desde el propio equipo los valores de sensibilidad, por lo que son idóneos para la detección de humo en áreas donde se requiere una sensibilidad muy alta (salas limpias, centros de procesos de datos o salas de conmutación), en las que los sistemas de ventilación, ante un incendio, producen dilución del humo. En este tipo de instalaciones, los sensores convencionales de tecnología iónica u óptica no tienen una respuesta adecuada ya que ofrecen un nivel de detección muy por debajo de lo necesario. Existen soluciones técnicas que permiten adecuar el sistema de aspiración a cualquier tipo de instalación.

#### **Sistema de alarma:**

La instalación de las campanas de alerta alarma, deberán cumplir la adecuada misión de aviso de evacuación del edificio, dando un nivel sonoro que se perciba por todo el recinto, nunca superando los 90db. a menos de 3 Mts.

Los cálculos para lograr un nivel sonoro audible en las diferentes zona, nos vendrá dado por la potencia sonora de las campanas instaladas habiendo tomado como referencia los aislamiento separatorios existentes, como margen de error el valor acústico de las mismas marcara siempre una curva situada en 90 y 110 db.

Deberá ajustarse a lo establecido en las siguientes normas UNE:

UNE 23007-2 (98) Sistemas de detección y de alarma de incendios. parte 2: equipos de control e indicación.



UNE 23035-1:1995 Seguridad contra incendios. Señalización foto luminiscente. Parte 1: medida y calificación.

UNE 23035-2:1995 Seguridad contra incendios. Señalización foto luminiscente. Parte 2: medida de productos en el lugar de utilización.

UNE 23035-3:1999 Seguridad contra incendios. Señalización foto luminiscente. Parte 3: señalizaciones y balizamientos foto luminiscentes.

UNE 23035-4:1999 Seguridad contra incendios. Señalización foto luminiscente. Parte 4: condiciones generales. Mediciones y clasificación

Tamaño de la señal para vías de evacuación.

|                    | 10 m      | 20 m      | 30 mts    |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| Tamaño de la Señal |           |           |           |
|                    | 297 x 105 | 420 x 148 | 594 x 210 |
|                    | 297 x 148 | 420 x 210 | 594 x 297 |

Condiciones de señalización de los medios manuales de protección.

|                    | 10 m      | 20 m      | 30 mts    |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| Tamaño de la Señal |           |           |           |
|                    | 297 x 105 | 420 x 148 | 594 x 210 |
|                    | 297 x 148 | 420 x 210 | 594 x 297 |

## 2.5 – INTERVENCION DE LOS BOMBEROS

### 2.5.1 Condiciones de aproximación y entorno

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

| Anchura mínima libre (m) | Altura mínima libre o gálibo (m) | Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> ) | Tramos curvos      |                    |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|--|--------------------|--------------------|----------------------------------|
|                          |                                  |  | Radio interior (m) | Radio exterior (m) | Anchura libre de circulación (m) |

| Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| 3,50  | >3,50    | 4,50  | >4.5     | 20    | >20      | 5,30  | -        | 12,50 | -        | 7,20  | -        |

- Entorno de los edificios**
- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
  - El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
  - En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

| Anchura mínima libre (m) |       | Altura libre (m) (¹) |       | Separación máxima del vehículo (m) (²) |       | Distancia máxima (m) (³) |       | Pendiente máxima (%) |       | Resistencia al punzonamiento del suelo |       |
|--------------------------|-------|----------------------|-------|--|-------|--------------------------|-------|----------------------|-------|--|-------|
| Norma                    | Proy. | Norma                | Proy. | Norma                                  | Proy. | Norma                    | Proy. | Norma                | Proy. | Norma                                  | Proy. |
| 5,00                     | >5    | 5                    | >5    | 30                                     | 1.5m  | 23,0                     | 1.5.  | 10                   | 0     | 10 t                                   | >10   |

(²) La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

|   |      |
|---|------|
| edificios de hasta 15 m de altura de evacuación               | 23 m |
| edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación | 18 m |
| edificios de más de 20 m de altura de evacuación              | 10 m |

(³) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

- Accesibilidad por fachadas**
- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
  - Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI<sub>2</sub> 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

| Altura máxima del alféizar (m) |       | Dimensión mínima horizontal del hueco (m) |       | Dimensión mínima vertical del hueco (m) |       | Distancia máxima entre huecos consecutivos (m) |       |
|--------------------------------|-------|---|-------|---|-------|--|-------|
| Norma                          | Proy. | Norma                                     | Proy. | Norma                                   | Proy. | Norma  | Proy. |
| 1,20                           | 0.3   | 0,80                                      | >0,80 | 1,20                                    | >1,20 | 25,00  | 5     |

## 2.6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

### 2.6.1 Elementos estructurales principales

De acuerdo con lo prescrito en la Sección SI 6, “Resistencia al fuego de la estructura”, apartado 2, “Elementos estructurales principales”, apartado 3, la Resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio objeto de esta memoria, son como mínimo los que se detallan en la siguiente tabla (extracto de las tablas 3.1 y 3.2 del apartado citado):

| USO DEL SECTOR CONSIDERADO           | PLANTAS h < 15 m |
|--------------------------------------|------------------|
| Pública concurrencia (sobre rasante) | R90              |
| Pública concurrencia (bajo rasante)  | R120             |

De acuerdo con la sección SI 6, tabla 3.2 la resistencia al fuego de los elementos estructurales integrados en los locales de riesgo especial son las siguientes.

Los locales de riesgo especial bajo: cumplen una resistencia al fuego R90, ya que se encuentran bajo rasante y cumplen un R120 por norma general.



### 3- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### Objeto de la memoria

La presente memoria trata de justificar el cumplimiento de las exigencias básicas de Seguridad de utilización y accesibilidad establecidas por el Documento Básico SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad" del Código Técnico de la Edificación (CTE-SUA), de Fab lab, objeto del proyecto.

El citado Código Técnico de la Edificación y los correspondientes Documentos Básicos citados fueron aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, siendo de obligado cumplimiento para las obras nuevas y de reforma de edificios.

#### Ambito de aplicación

Al ser una obra de nueva planta, y según lo establecido en el apartado II del Documento Básico SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad", se aplica a la totalidad de la obra.

En el edificio objeto del proyecto son de aplicación los DB siguientes:

- SUA 1-Seguridad frente al riesgo de caídas
- SUA 2-Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SUA 3-Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
- SUA 4-Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SUA 5-Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- SUA 8-Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- SUA 9-Accesibilidad

Debido a los usos y características de la edificación, se considera que ésta se puede englobar dentro del uso "Uso pública concurrencia", definido en el Anejo SI A correspondiente a la "Terminología".

#### 3.1- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

##### 3.1.1 Resbaladidad de los suelos

Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento  $R_d$

$R_d \leq 15$

$15 < R_d \leq 35$

$35 < R_d \leq 45$

$R_d > 45$

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento

| Localización y características del suelo  | Clase |          |
|---|-------|----------|
|   | NORMA | PROYECTO |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente menor que el 6%  | 1     | 2        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente mayor o igual que el 6%  | 2     | 2        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente menor que el 6%                     | 2     | 2        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente mayor o igual que el 6% y escaleras | 3     | 3        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zonas exteriores  | 3     | 3        |

### 3.1.2 Discontinuidades en el pavimento

|  | NORMA                      | PROYECTO |
|--|----------------------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos | Diferencia de nivel < 6 mm | 0 mm     |
| <input type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior   | $\leq 25\%$                |          |
| <input type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación  | $\varnothing \leq 15$ mm   |          |

|                                     |   |          |       |
|-------------------------------------|---|----------|-------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación  | > 800 mm | 900mm |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nº mínimo de escalones en zonas de circulación<br>Excepto en los casos siguientes:<br>a) en zonas de uso restringido,<br>b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda,<br>c) en los accesos y en las salidas de los edificios,<br>d) en el acceso a un estrado o escenario. | 3        | 4     |

### 3.1.3 Desniveles

#### Protección de los desniveles

|                          |   |  |
|--------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> | Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h' | $h > 550 \text{ mm}$   |
| <input type="checkbox"/> | Señalización visual y táctil en zonas de uso público  | $h \leq 550 \text{ mm}$<br>Diferenciación a 250 mm del borde |

#### Características de las barreras de protección

##### - Altura

|   | NORMA                  | PROYECTO |
|---|------------------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Diferencias de cota de hasta 6 metros | $\geq 900 \text{ mm}$  |          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Otros casos                           | $\geq 1100 \text{ mm}$ | 1100mm   |
| <input type="checkbox"/> Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm   | $\geq 900 \text{ mm}$  | 1100mm   |

##### - Resistencia

Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

- Características constructivas

|  | NORMA                         | PROYECTO |
|--|-------------------------------|----------|
| ☒ No son escalables para niños                             |                               | cumple   |
| ☒ No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha) | $200 \leq H_a \leq 700$<br>mm | cumple   |
| ☒ Limitación de las aberturas al paso de una esfera        | $\emptyset \leq 100$ mm       | cumple   |
| ☒ Altura de la parte inferior de la barandilla             | $\leq 50$ mm                  | cumple   |

### 3.1.4 Escaleras y rampas

- Escaleras de uso general

-Peldaños:

I\_ La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

II\_ No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical (véase figura 4.2 CTE DB SUA).

III\_ Los tramos curvos no son de aplicación en el presente proyecto.

IV\_ La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

|                           | NORMA          | PROYECTO  |
|---------------------------|----------------|---|
| Ancho del tramo           | $\geq 1000$ mm | 1100 mm (escalera protegida)<br>1100 mm (escalera exterior) |
| Altura de la contrahuella | $\leq 175$ mm  | 180mm   |
| Ancho de la huella        | $\geq 280$ mm  | 290mm   |

-Tramos:

I\_Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

II\_Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

III\_Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de  $\pm 1$  cm.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

IV\_La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1

- Pasamanos:

Todas las escaleras disponen de barandilla acompañada de pasamanos a ambos lados. No son necesarios pasamanos intermedios ya que el ancho de la escalera es menor de 4000 mm.

El pasamanos se encuentra a 900mm del suelo es firme y fácil de asir, también se encuentra separado 5 cm del paramento vertical y sin elementos que impidan el paso continuo de la mano tal como indica el CTE.

### 3.1.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores.

Todas las ventanas no accesibles se limpiarán con ayuda de medios auxiliares, a través del descuelgue del personal de limpieza anclados a unos ganchos previstos en la cubierta.

## 3.2-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### 3.2.1 Impacto

Impacto con elementos fijos:

I\_La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

II\_ Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

III\_ En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

IV\_ Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Impacto con elementos frágiles:

Todos los vidrios del proyecto son vidrios laminados de seguridad o templados con resistencia sin rotura a un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

I\_ Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

II\_ Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

### 3.3-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

5 Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el interior del recinto. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

- 6 Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuados para garantizar a los posibles usuarios en silla de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.
- 7 La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

### 3.4-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

#### 3.4.1 Alumbrado en zonas de circulación

En cada zona se dispone una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

#### 3.4.2 Alumbrado de emergencia

Se dispondrá una luminaria en:

Cada puerta de salida

- Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación
- En cualquier cambio de nivel
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación:

- Será fija
- Dispondrá de fuente propia de energía
- Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza, al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

### 3.5-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

### 3.6-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación en este proyecto.

### 3.7- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

El aparcamiento al ser exterior no compartimentado se considera de riesgo bajo y cumple con las distancias adecuadas de evacuación desde las plantas superiores al tener 3 escaleras de evacuación y una distancia menor a 50 metros a cualquiera de ellas.

### 3.8-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

#### 3.8.1 Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8 (Tabla 2.1), en este caso es así y se coloca uno en la cubierta del edificio

### 3.9-ACCESIBILIDAD

#### 3.9.1 Condiciones de accesibilidad

- Condiciones funcionales

| Accesibilidad en el exterior del edificio                               | Norma    | Proyecto |
|---|----------|----------|
| Itinerarios accesibles que comuniquen una entrada principal al edificio | $\geq 1$ | 1,5      |

Accesibilidad entre plantas del edificio: el edificio dispone de un montacargas/ascensor accesible que comunica todas las plantas.

Accesibilidad en las plantas del edificio: el edificio dispone de varios itinerarios accesibles que comunican el acceso accesible a ella (en este caso todos) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula y los elementos accesibles, tales como servicios higiénicos accesibles.



- Dotación de elementos accesibles

- Viviendas accesibles: No es de aplicación por ser un edificio de pública concurrencia
- Alojamientos accesibles: No es de aplicación por ser un edificio de de pública concurrencia
- Plazas de aparcamiento accesibles: No es de aplicación, pues no existen plazas de aparcamiento
- Plazas reservadas: No es de aplicación, pues no existen plazas de aparcamiento
- Piscinas: No es de aplicación, pues no existen piscinas
- Servicios higiénicos accesibles: se coloca uno de los 3 aseos que hay por planta
- Mecanismos: mecanismos a una altura de 1,40

### 3.9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura del edificio, se señalizan los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

- Señalización de los elementos en función de su localización:

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Entradas al edificio accesibles     | Se señala mediante Símbolo Internacional de Accesibilidad, según UNE 41501:2002   |
| Servicios higiénicos accesibles     | El aseo accesible se señalizará mediante Símbolo Internacional de Accesibilidad, según UNE 41501:2002   |
| Servicios higiénicos de uso general | Se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada. |

## 4.- SALUBRIDAD DB HS.

Este apartado tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad.

En las mismas están detalladas las secciones del Documento Básico de Salubridad DB-HS, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones HS1 a HS5, que a continuación se van a justificar. Por ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico HS, supone que se satisface el requisito básico "Salubridad".

### 4.1 HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

#### 4.1.1 GENERALIDADES

Se debe aplicar esta sección a los muros y suelos en contacto con el terreno y a los cerramientos en contacto con el aire exterior.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficial e intersticial se realiza según lo dispuesto en la sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB-HE Ahorro de Energía.

#### 4.1.2 DISEÑO

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas, etc) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

#### MUROS

##### - Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

8 La presencia de agua, según el informe geotécnico, se considera **Baja**

9 Coeficiente de permeabilidad del terreno, según el informe geotécnico:  $K_s = 10^{-3}$  cm/s

El grado de impermeabilidad, según la tabla 2.1, es 1.

##### - Condiciones de las soluciones constructivas

#### Muros

Condiciones:  
C2+I2+D4+D5

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| Presencia de agua:        | Baja             |
| Grado de impermeabilidad: | 1 <sup>(1)</sup> |
| Tipo de muro:             | Muro H.A 70Cm    |

Situación de la impermeabilización: **Exterior**

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

- C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse con consistencia fluida.
- I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla contruidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.
- D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- D5 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

#### - Puntos singulares

- Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.
- Encuentros del muro con las fachadas:  
Como el muro se impermeabiliza por el interior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante del suelo exterior debe prolongarse 15 cm por la fachada como indica el apartado 2.4.4.1.2.
- Paso de conductos:  
Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.  
Se fijará el conducto al muro con elementos flexibles.  
Se dispondrá un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sellará la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.
- Esquinas y rincones:

Se colocarán en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

## SUELOS

### -Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

10 La presencia de agua, según el informe geotécnico, se considera **Baja**

11 Coeficiente de permeabilidad del terreno, según el informe geotécnico:  $K_s = 10^{-3}$  cm/s

El grado de impermeabilidad, según la tabla 2.3, es 1.

### - Encuentros del suelo con los muros

Como el suelo y el muro son hormigonados in situ, se sellará la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

## FACHADAS

### - Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

|   |                   |
|---|-------------------|
| Clase del entorno en el que está situado el edificio: | E1 <sup>(1)</sup> |
| Zona pluviométrica de promedios:                      | II <sup>(2)</sup> |
| Altura de coronación del edificio sobre el terreno:   | 21.3 m            |
| Zona eólica:  | C <sup>(3)</sup>  |
| Grado de exposición al viento:                        | V2 <sup>(4)</sup> |
| Grado de impermeabilidad:                             | 4 <sup>(5)</sup>  |

Notas:

<sup>(1)</sup> Clase de entorno del edificio E1(Terreno tipo V:centero de negocios, grandes ciudades)

<sup>(2)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(3)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

<sup>(4)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

<sup>(5)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

#### - Condiciones de las soluciones constructivas

La fachada de proyecto se clasifica como B3 C1

La fachada cumple por lo tanto las condiciones de la tabla 2.7 del DB HS:

|   | Norma | Proyecto                  |
|---|-------|---------------------------|
| Condiciones de las soluciones constructivas | B3 C1 | CUMPLE LAS<br>CONDICIONES |

#### - Puntos singulares:

- Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización empleado.
- Juntas de dilatación: La hoja principal de los muros insitu dispone de un gran número de juntas de dilatación compuestas por las uniones de los encofrados. En dichas juntas se colocan unas cintas de sellado de materiales que tienen una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y son además impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante es mayor de 1cm y la relación entre su espesor y su anchura está comprendida entre 0,5 y 2.
- Encuentro de la fachada con los forjados: no se utilizan juntas de desolidarización, puesto que tanto hoja principal como paneles de cubierta son de hormigón.
- Encuentro de la fachada con los pilares: No existen pilares en contacto con fachada.
- Encuentro de la fachada con la carpintería: Se sellará la junta entre el cerco y el panel muro de hormigón con una cinta de sellado. El vierteaguas tiene una pendiente hacia el exterior de 10° y está formado por un elemento de hormigón con goterón. Las piezas con goterón son continuas en todo el ancho de la ventana, por lo que no dispondrán de ningún tipo de junta.
- Antepechos y remates superiores de fachadas: Se rematan con piezas de remate para evacuar el agua de lluvia hacia el canalón interior. La pieza de remate de cubierta tendrá una pendiente de 10° y dispondrá en la cubierta del núcleo de goterones en la cara inferior de los salientes hacia el que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho 2 cm Las

juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

- Aleros y cornisas : no existen en el proyecto, pero los petos se protegerán con una pieza de hormigón a modo de albardilla.

## CUBIERTAS

### - Grado de impermeabilidad

Para la cubierta el *grado de impermeabilidad* exigido es único e independiente de factores climáticos. La solución constructiva del proyecto alcanza este grado de impermeabilidad cumpliendo las condiciones del DB-HS1:

### - Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización mediante pintura impermeable continua.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:  
No existe en el proyecto tal encuentro.
- Alero:  
No existen alerón en la cubierta.
- Limahoyas:  
No existen limahoyas.
- Cumbre y limatesas  
No existen
- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:  
Los elementos pasantes se situarán separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta y se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.
- Anclaje de elementos:  
Se dispondrán elementos de protección prefabricados, que cubran una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima de la cubierta.

### 4.1.3 DIMENSIONADO

#### - Tubos de drenaje:

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2.

#### - Canaletas de recogida:

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro cumplirán lo que se indica en la tabla 3.3.

### 4.1.4 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

#### CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

#### - Componentes de la hoja principal de fachadas:

El DB-HS1 no establece características exigibles a los componentes de la hoja principal de la fachada del proyecto.

#### - Aislante térmico

Se sitúa en el interior de los elementos prefabricados de fachada y será de poliestireno extruído, evitando el contacto con el interior. En los puntos donde tenemos fachada ventilada, los puntos del núcleo que están en contacto con el exterior, el aislante será una lana mineral no inflamable.

#### CONTROL DE RECEPCIÓN DE OBRA DE PRODUCTOS

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Se comprobarán que los productos recibidos:

a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;

- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

#### 4.1.5 CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definen y justifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

#### EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

##### - Muros:

- **Condiciones de los pasatubos**

Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

- **Condiciones de las láminas impermeabilizantes**

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones.

- **Condiciones de sellado de juntas a base de poliuretano**

En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.





Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la siguiente tabla y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

|           | Operación  | Periodicidad         |
|-----------|--|----------------------|
| Muros     | Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos        | 1 año <sup>(1)</sup> |
|           | Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas       | 1 año                |
|           | Comprobación del estado de la impermeabilización interior  | 1 año                |
| Suelos    | Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación   | 1 año <sup>(2)</sup> |
|           | Limpieza de las arquetas   | 1 año <sup>(2)</sup> |
|           | Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas  | 1 año                |
| Fachadas  | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares   | 3 años               |
|           | Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal | 5 años               |
|           | Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara                           | 10 años              |
| Cubiertas | Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento     | 1 año <sup>(1)</sup> |
|           | Comprobación del estado de conservación del tejado   | 3 años               |
|           | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares   | 3 años               |

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

## 4.2 HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Debido a que el edificio tiene un uso diferente al de vivienda, la sección HS 2 del DB-Si no es de aplicación. Se presenta a continuación una demostración de la conformidad con las exigencias básicas mediante un estudio adoptando criterios análogos a los establecidos en el HS 2.

### 4.2.1 DISEÑO Y DIMENSIONADO

El edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

## 4.2.2 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Cuarto de basuras

Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del cuarto de basuras, los contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla siguiente:

| Operación  | Periodicidad |
|--|--------------|
| Limpieza de los contenedores   | 3 días       |
| Desinfección de los contenedores   | 1,5 meses    |
| Limpieza del suelo del cuarto de basuras   | 1 día        |
| Lavado con manguera del suelo del cuarto   | 2 semanas    |
| Limpieza de las paredes, puertas, etc.   | 4 semanas    |
| Limpieza general de las paredes y techos del cuarto de basuras, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc. | 6 meses      |
| Desinfección, desinsectación y desratización del cuarto de basuras   | 1,5 meses    |

## 4.3 HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Según lo establecido en el HS3, por poseer un uso diferente de vivienda, se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

El edificio cuenta con una instalación de renovación de aire descrita en el apartado 7.4 de la memoria constructiva. La instalación cumple con las condiciones establecidas en el RITE, por lo tanto se cumplen las exigencias básicas del CTE.

## 4.4 HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

La instalación de fontanería, descrita en el apartado 7.2 de la memoria constructiva, se ha diseñado en base a los criterios establecidos en el HS 4. Se presentan a continuación las verificaciones necesarias para el cumplimiento de la exigencia:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución, del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

### 4.4.1 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO DEL APARTADO 3 DEL HS 4

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio está compuesta de una acometida, una instalación general y derivaciones colectivas.

El esquema general de la instalación es el siguiente:

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1 del HS4, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene una arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

#### Elementos que componen la instalación:

1. Red de agua fría, compuesta por:

- n) Acometida con los elementos siguientes: una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida; un tubo de acometida que enlace la llave de toma; y una llave de corte en el exterior de la propiedad.
- i) Instalación general: contiene los siguientes elementos, que cumplirán con lo establecido en el apartado 3.2.1.2 del HS4: Llave de corte general, filtro de la instalación, arqueta de contador general, tubo de alimentación, distribuidor principal y montantes desde el sótano a través de patinillo de instalaciones y posteriormente a través de falso techo hasta cada uno de los puntos de consumo.

#### Protección contra retornos:

Condiciones generales de la instalación de suministro:

- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
- La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
- No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Puntos de consumo de alimentación directa:

- En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

- Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

#### Grupos motobomba:

- Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

#### Separaciones respecto de otras instalaciones:

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción, la cual no existe en el proyecto) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

#### Señalización

- Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.
- Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

#### Ahorro de agua

9. El edificio contará con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.
10. Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, se equiparán con sistemas de recuperación de agua.

#### 4.4.2 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DIMENSIONADO DEL APARTADO 4 DEL HS 4

**Reserva de espacio en el edificio:** El edificio está dotado con contador general único situado en la arqueta de contador, con las dimensiones acorde a la tabla 4.1.

**Dimensionado de las redes de distribución:** El dimensionado de las redes de distribución se ha realizado atendiendo a lo indicado en el punto 4.2 del HS4.

**Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace:** El dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.3 del HS4.

**Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación:** El dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.5 del HS4.

#### 4.4.3 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EJECUCIÓN DEL APARTADO 5 DEL HS 4

##### EJECUCIÓN

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

##### 1- Redes de tuberías

Condiciones generales:

- La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.
- Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras prefabricadas, techos o suelos técnicos o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.
- El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada y si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos se protegerán adecuadamente.
- La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.
- Las conducciones no se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección y si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.







#### 4.4.5 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL APARTADO 7

##### Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

##### Nueva puesta en servicio

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento descrito en el apartado 7.2 del HS4.

##### Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3. Las tuberías se situarán en el forjado sanitario para permitir la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

#### 4.5 HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

La instalación de saneamiento, descrita en el apartado 7.1 de la memoria constructiva, se ha diseñado en base a los criterios establecidos en el HS 5. Se presentan a continuación las verificaciones necesarias para el cumplimiento de la exigencia:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución, del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

##### 4.5.1 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO DEL APARTADO 3

Los colectores del edificio desaguarán por gravedad, en el pozo general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.



- Canalones: el diámetro nominal de los canalones se ha calculado para un régimen de intensidad pluviométrica de 100 mm/h. No se aplica el factor de corrección porque no se estima oportuno para la zona donde se sitúa el edificio.
- Bajantes de aguas pluviales: los diámetros de las bajantes se han obtenido de la tabla 4.8, según la superficie en proyección horizontal servida.
- Colectores de aguas pluviales: se han calculado a sección llena en régimen permanente, adoptando los diámetros de la tabla 4.9.

### Red de ventilación primaria

Tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación hasta la válvula de aireación.

## 4.5.3 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EJECUCIÓN, DEL APARTADO 5.

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

### Ejecución de los puntos de captación

4. Válvulas de desagüe: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.1 del HS5.
5. Sifones individuales: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.2 del HS5.
6. Canalones: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.4 del HS5.

### Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.2 del HS5.

### Ejecución de bajantes y ventilaciones

3. Bajantes: las bajantes cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.1 del HS5.
4. Redes de ventilación: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.2 del HS5.

### Ejecución de albañales y colectores

- Red horizontal colgada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.1 del HS5.
- Red horizontal enterrada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.2 del HS5.
- Zanjas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.3 del HS5.

### Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

- Arquetas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.1 del HS5.
- Pozos: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.2 del HS5.
- Separadores: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.3 del HS5.

#### Pruebas

- Pruebas de estanqueidad parcial: se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial descritas en el apartado 5.6.1 del HS5.
- Pruebas de estanqueidad total: se realizarán las pruebas de estanqueidad total descritas en el apartado 5.6.2 del HS5.
- Prueba con agua: se realizarán la pruebas con agua descrita en el apartado 5.6.3 del HS5.
- Prueba con aire: según apartado 5.6.4 del HS5.
- Prueba con humo: según 5.6.5 del HS5.

#### 4.5.4 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL APARTADO 6.

Las instalaciones de evacuación de residuos serán de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998. Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3mm. Se cumplen las condiciones de los materiales de los accesorios del apartado 6.5 del HS5.

#### 4.5.5 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL APARTADO 7.

- 1- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- 2- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- 3- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- 4- Una vez al año se revisarán los *colectores* suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.
- 5- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- 6- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.
- 7- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifón sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

## 5.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB HR

Este apartado tiene por objeto establecer los procedimientos que se han considerado durante el proceso proyectual para cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido, establecida en el artículo 14 de la Parte I del CTE.

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 del HR;
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del HR;
- c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del HR referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

El procedimiento utilizado ha seguido los pasos de la Guía de aplicación del DB HR Protección frente al Ruido del CTE.

### 5.1 AISLAMIENTO ACÚSTICO

Este punto comprobará el aislamiento acústico a:

- Ruido aéreo
- Ruido de impactos
- Ruido exterior

De todos los elementos del proyecto relacionados entre si y con su entorno, teniendo en cuenta fachadas y medianerías.

#### 5.1.1 Datos previos

Por no haberse localizado un mapa de ruido de la zona de proyecto, se tomará el valor del índice de ruido día Ld de la tabla del apartado 2.1.1.1 de la Guía de aplicación del DB HR.

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Tipo de área acústica:                            | Sector con predominio |
| de suelo de uso cultural, docente, administrativo |                       |
| Índice de ruido día Ld:                           | 60                    |

#### 5.1.2 Ficha justificativa de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 del HR, correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

### 5.2 ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

#### 5.2.1 Exigencias de acondicionamiento acústico

Las únicas exigencias en este campo son las que especifica el apartado 2.2 del HR, El tiempo de reverberación en AULAS VACÍAS (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.

### 5.3 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico.K1

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada, que se especifican a todo lo largo del DB.

| APLICACION DB HR "Protección Frente al Ruido"                   |                       |   |   |          |          |
|---|-----------------------|---|---|----------|----------|
| K.1   |                       | Fichas Justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico |   |          |          |
| 1.- Tabiques  |                       |   | Características   |          |          |
| Tipo  |                       | Proyecto  |   | Exigidas |          |
| TABIQUE MOVINORD M92  | m(kg/m <sup>2</sup> ) | 62  | ≥   | 25       |          |
|   | =                     |   |   |          |          |
| TABIQUE MOVINORD M92  | RA(dBA)               | 53,5  | ≥   | 43       |          |
|   | =                     |   |   |          |          |
| TABIQUE MOVINORD M92  | m(kg/m <sup>2</sup> ) | 62  | ≥   | 25       |          |
|   | =                     |   |   |          |          |
| TABIQUE MOVINORD M92  | RA(dBA)               | 53,5  | ≥   | 43       |          |
|   | =                     |   |   |          |          |
| MURO HORMIGÓN E=30  | m(kg/m <sup>2</sup> ) | 153   | ≥   | 65       |          |
|   | =                     |   |   |          |          |
| MURO HORMIGÓN E=30  | RA(dBA)               | 35  | ≥   | 33       |          |
|   | =                     |   |   |          |          |
| +ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE RECINTOS                |                       |   |   |          |          |
| 2.- Elementos verticales entre recintos de diferentes usuarios  |                       |   |   |          |          |
| Solución de elementos constructivos entre:                      |                       |   | Dos estancias con diferente uso, como por ejemplo dos aulas o un aula y un espacio de circulación |          |          |
| Elementos Constructivos   |                       |   | Características   |          |          |
| Tipo  | TABIQUE MOVINORD M92  |   | Proyecto  |          | Exigidas |
| Elemento vertical   | Elemento base         |   | m(kg/m <sup>2</sup> )=  | 62       | ≥ 58     |
|   |                       |   | R <sub>A</sub> (dBA)  | 53,5     | ≥ 44     |
| 3.- Elementos verticales adyacentes a recintos de instalaciones |                       |   |   |          |          |
| Solución de elementos constructivos entre:                      |                       |   | Espacio de circulación con sala de clima  |          |          |

|  |                      |  |                  |      |            |
|--|----------------------|--|------------------|------|------------|
| Elementos Constructivos  |                      |  | Características: |      |            |
| Tipo   | HORMIGÓN             |  | Proyecto         |      | Exigidas   |
| Elemento vertical  | Elemento base        |  | $m(kg/m^2)=$     | 153  | $\geq$ 52  |
|  |                      |  | $R_A(dBA)$       | 62   | $\geq$ 60  |
| 4.- Elementos verticales adyacentes a recintos de actividad      |                      |  |                  |      |            |
| Solución de elementos constructivos entre:                       |                      | Dos estancias con diferente uso, como por ejemplo auditorio con audiolab |                  |      |            |
| Elementos Constructivos  |                      |  | Características: |      |            |
| Tipo   | TABIQUE MOVINORD M92 |  | Proyecto         |      | Exigidas   |
| Elemento vertical  | Elemento base        |  | $m(kg/m^2)=$     | 62   | $\geq$ 52  |
|  |                      |  | $R_A(dBA)$       | 53,5 | $\geq$ 50  |
| ELEMENTOS DE SEPARACION HORIZONTALES ENTRE RECINTOS              |                      |  |                  |      |            |
| 5,- Elementos horizontales entre recintos de diferente usuario   |                      |  |                  |      |            |
| Solución de elementos constructivos entre:                       |                      | Forjado entre sala clima y salón de actos                                |                  |      |            |
| Elementos Constructivos  |                      |  | Características: |      |            |
| Tipo   | LOSA ALVEOLAR 40+5   |  | Proyecto         |      | Exigidas   |
| Elemento horizontal  | Forjado              |  | $m(kg/m^2)=$     | 520  | $\geq$ 500 |
|  |                      |  | $R_A(dBA)$       | 61   | $\geq$ 60  |
|  | Suelo Flotante       |  | $DR_A(dBA)$      | 0    | $\geq$ 0   |
|  |                      |  | $DL_w(dB)$       | 0    | $\geq$ 0   |
|  |                      | Techo suspendido   | $DR_A(dBA)$      | 0    | $\geq$ 0   |
| 6,- Elementos horizontales adyacentes a recinto de instalaciones |                      |  |                  |      |            |
| Solución de elementos constructivos entre:                       |                      | PLANTA BAJA Y SÓTANO   |                  |      |            |
| Elementos Constructivos  |                      |  | Características: |      |            |
| Tipo   | LOSA 40 CM           |  | Proyecto         |      | Exigidas   |
| Elemento horizontal  | Forjado              |  | $m(kg/m^2)=$     | 520  | $\geq$ 500 |
|  |                      |  | $R_A(dBA)$       | 61   | $\geq$ 60  |
|  | Suelo Flotante       |  | $DR_A(dBA)$      | 4    | $\geq$ 3   |
|  |                      |  | $DL_w(dB)$       | 32   | $\geq$ 14  |
|  |                      | Techo suspendido   | $DR_A(dBA)$      | 0    | $\geq$ 0   |
| 7,- Elementos horizontales adyacentes a recinto de actividad     |                      |  |                  |      |            |
| Solución de elementos constructivos entre:                       |                      | Forjado entre fablab y biblioteca  |                  |      |            |
| Elementos Constructivos  |                      |  | Características: |      |            |

| Tipo                |         |  | Proyecto |  | Exigidas |
|---------------------|---------|--|----------|--|----------|
| Elemento horizontal | Forjado |  |          |  |          |

### 2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

- Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.



## 6 AHORRO DE ENERGÍA DB HE

Este apartado tiene por objeto justificar el cumplimiento del requisito básico de ahorro de energía y las exigencias básicas (HE0 - HE5), establecidas en el artículo 15 de la parte I del CTE.

### 6.1- LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

#### 6.1.1 Criterios de diseño

En este punto se resumen los criterios de diseño establecidos en el proyecto que contribuyen a reducir el consumo energético del edificio.

#### Forma del edificio

En el proceso de proyecto se ha tenido en cuenta la orientación como elemento de diseño para contribuir a la eficiencia energética del mismo. Se crea un sistema de envolvente prefabricado de hormigón de dos hojas con aislamiento en el medio con su correspondiente barrera de vapor. En las parte de hormigón in situ se recubre éste con un sistema de fachada ventilada compuesto por aislamiento de lana mineral, cámara de aire y prefabricados de hormigón al exterior. La cubierta está compuesta, de exterior a interior por grava, aislante térmico, poliestireno, barrera impermeable y estructura portante de losas alveolares 40+5

Todos lo vidrios que se han utilizan son triples bajo emisivos.

#### 6.1.2 Criterios constructivos

#### Materiales

Los materiales utilizados contribuyen a la mejora energética del edificio:

Se utiliza el hormigón armado visto al exterior aportando gran inercia térmica.

Los aislamientos de fibra mineral y poliestireno aportan altas prestaciones térmicas y acústicas.

#### Huecos

Se han utilizado carpinterías con altas prestaciones térmicas y diseño acorde con el proyecto. Se trata de una carpintería a base de perfiles multicámara metálicos. Vidrios triples, bajo emisivos.

#### Transmitancias térmicas

En el apartado de cumplimiento del HE1, se comparan los valores característicos del proyecto con los establecidos en el Apéndice E.

| Transmitancia<br>térmica del |  | NORMA (Zona<br>climática C) | PROYECTO |
|------------------------------|--|-----------------------------|----------|
|------------------------------|--|-----------------------------|----------|

| elemento<br>[W/m <sup>2</sup> K] |  |      |      |
|----------------------------------|--|------|------|
| U <sub>M</sub>                   | Muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno | 0,29 | 0,28 |
| U <sub>C</sub>                   | Cubiertas  | 0,23 | 0,17 |

| Transmitancia térmica de huecos [W/m <sup>2</sup> K] | NORMA (Zona climática C) | PROYECTO  |
|--|--------------------------|-----------|
| Captación solar                                      | Alta                     | 1.9 – 2.1 |
| Media  | 1.6 – 2.0                | 0,7       |
| Baja   | 1.2 – 1.6                | 0,7       |

### 6.1.3 Instalaciones

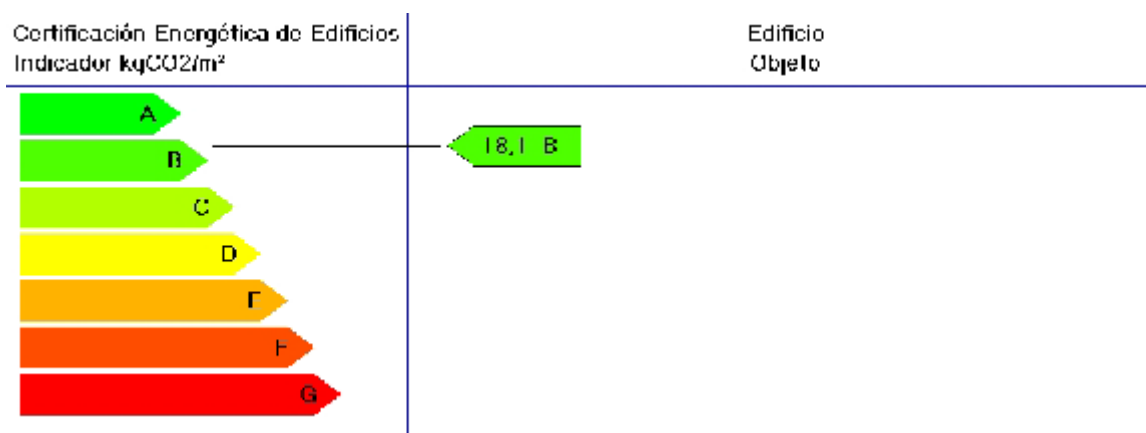
Las instalaciones se han diseñado para obtener un consumo energético mínimo. Se utiliza un sistema de climatización aire-aire para no utilizar agua a alta temperatura y tener que calentarla mediante calderas.

Se ha elegido una bomba de calor con un COP de 4,5 y tecnología *inverter*, reduciendo considerablemente el consumo eléctrico del edificio.

La instalación eléctrica va equipada con una serie de dispositivos (sensores de movimiento, control de luz natural, etc.), que junto al sistema de luminarias a base de LEDs y fluorescentes, contribuyen al ahorro energético.

### 6.1.4 Conclusiones

Todo lo establecido en los apartados anteriores, permite intuir que el proyecto obtendría una calificación energética bastante buena, y se cumplirían las exigencias establecidas en el HE0, se comprueba con el programa Calener del Ministerio de Vivienda:



6.2-

|  | Clase | kWh/m <sup>2</sup>   | kWh/año   |
|--|-------|----------------------|-----------|
| Demanda calefacción                    | B     | 22,5                 | 52054,4   |
| Demanda refrigeración                  | A     | 0,5                  | 1895,0    |
|  | Clase | kgCO2/m <sup>2</sup> | kgCO2/año |
| Emisiones CO2 calefacción              | A     | 6,3                  | 15489,6   |
| Emisiones CO2 refrigeración            | A     | 0,1                  | 265,5     |
| Emisiones CO2 ACS                      | A     | 1,9                  | 4368,5    |
| Emisiones CO2 iluminación              | C     | 11,5                 | 24056,8   |
| Emisiones CO2 totales                  | B     | 19,0                 | 43025,8   |
|  | Clase | kWh/m <sup>2</sup>   | kWh/año   |
| Consumo energía primaria calefacción   | A     | 24,2                 | 59856,5   |
| Consumo energía primaria refrigeración | A     | 0,5                  | 11898,6   |
| Consumo energía primaria ACS           | A     | 7,6                  | 17895,8   |
| Consumo energía primaria iluminación   | C     | 41,2                 | 95985,8   |
| Consumo energía primaria totales       | B     | 73,1                 | 16898,6   |

## LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Para la correcta aplicación de la Sección HE1 del DB HE se realizarán las siguientes verificaciones:

- Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5;
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6;
- Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7.

### 6.2.1 Datos de partida y exigencias del HE1.

Uso del edificio: Administrativo

Zona climática: C1

Espacios interiores: los espacios habitables del edificio se clasifican según la carga interna.

Espacios de alta carga interna: sala de instalaciones.

Espacios de carga interna media: resto del edificio ( salón de actos, administración, etc.)

Exigencias:

#### 1.Limitación de la demanda energética del edificio

El uso pública concurrencia del edificio se incluye en el grupo de *otros usos*, y según el apartado 2.2.1.1.2 del HE1, se establece la siguiente exigencia:

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2. Para la zona climática de verano 1, donde se encuentra el proyecto, se estable un porcentaje del 25% para las cargas de las fuentes internas baja, media y alta.

## 2. Limitación de condensaciones

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

### 6.2.2 Justificación de las exigencias

#### Exigencia 1: Limitación de la demanda energética del edificio

En este apartado se calcularán las transmitancias de los cerramientos y se compararán con los valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica del Apéndice E del HE1. Tal y como se expone en dicho apéndice: *El uso de soluciones constructivas con parámetros característicos iguales a los indicados no garantiza el cumplimiento de la exigencia pero debería conducir a soluciones próximas a su cumplimiento.*

| Transmitancia<br>térmica del<br>elemento<br>[W/m <sup>2</sup> K] |   | NORMA (Zona<br>climática C) | PROYECTO |
|--|---|-----------------------------|----------|
| U <sub>M</sub>   | Muros de fachada<br>y cerramientos en<br>contacto con el<br>terreno | 0,29                        | 0,28     |
| U <sub>C</sub>   | Cubiertas   | 0,23                        | 0,17     |

| Transmitancia<br>térmica de<br>huecos [W/m <sup>2</sup> K] | NORMA (Zona<br>climática C) | PROYECTO  |
|--|-----------------------------|-----------|
| Captación solar  | Alta                        | 1.9 – 2.1 |
| Media  | 1.6 – 2.0                   | 0,7       |
| Baja   | 1.2 – 1.6                   | 0,7       |

*Como se puede apreciar en las tablas, los valores obtenidos en proyecto están bastante por debajo a los establecidos en el Apéndice E del HE1.*

## Exigencia 2: Limitación de condensaciones

El cálculo de condensaciones se ha realizado mediante herramienta informática. En las gráficas, se puede apreciar que no existen condensaciones intersticiales, ni superficiales.

### CONDENSACIONES EN FACHADA PREFABRICADA:

**CTE - Comprobación de condensaciones intersticiales** - © Agustín Rico Ortega

Localidad: **ARTEIXO**

Tmed. exterior  $\theta_e$ : **9,9** °C T. interior  $\theta_i$ : **20,0** °C  
 H.rel. exterior  $\Phi_e$ : **0,79** [tp1] H.rel. interior  $\Phi_i$ : **0,65** [tp1]

ENERO

| Capas                    | e (m)    | Sd    | Sd+   | $\theta$ | Psat | P    |
|--------------------------|----------|-------|-------|----------|------|------|
| E EXTERIOR               |          |       |       | 9,9      | 1217 | 958  |
| Se Capa superficial      |          |       |       | 10,0     | 1225 | 958  |
| 1 Hormigón armado o en m | 0,100000 | 1,80  | 1,80  | 10,1     | 1236 | 998  |
| 2 XPS Tipo V (45 kg/m3)  | 0,120000 | 19,80 | 21,60 | 19,4     | 2258 | 1439 |
| 3 FALTA                  | 0,000000 | 0,00  | 21,60 | 19,4     | 2258 | 1439 |
| 4 FALTA                  | 0,000000 | 0,00  | 21,60 | 19,4     | 2258 | 1439 |
| 5 FALTA                  | 0,000000 | 0,00  | 21,60 | 19,4     | 2258 | 1439 |
| 6 FALTA                  | 0,000000 | 0,00  | 21,60 | 19,4     | 2258 | 1439 |
| 7 FALTA                  | 0,000000 | 0,00  | 21,60 | 19,4     | 2258 | 1439 |
| 8 FALTA                  | 0,000000 | 0,00  | 21,60 | 19,4     | 2258 | 1439 |
| 9 Hormigón armado o en m | 0,200000 | 3,60  | 25,20 | 19,7     | 2296 | 1519 |
| Si Capa superficial      |          |       |       | 20,0     | 2337 | 1519 |
| I INTERIOR               |          |       |       |          |      |      |

**U = 0,216** W/(m<sup>2</sup>K). U es la transmitancia

**Leyenda:**  
 Psat es la presión de vapor de saturación (Pa) al final de cada capa  
 P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa)

Cuando existen condensaciones intersticiales al final de una capa, el valor correspondiente de "P" (Columna I) aparecerá en azul.

**Nota:** en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en una capa distinta al aislamiento, el DB HE en su apartado 3.2.3.2. punto 5, ordena comprobar que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no sobrepase la cantidad de agua evaporada durante el mismo periodo. Para ello se identificará el mes en el

**Condensaciones intersticiales**

Presiones de vapor al final de cada capa

### CONDENSACIONES EN FACHADA VENTILADA:1

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales)** - © Agustín Rico Ortega

Localidad: **Santander**

Tmed. Exterior: **9,7** °C  $\theta$  Int: **20** °C  
 HR Exterior: **71** %  $\Phi$  Int: **55** %

Zona: **C**

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos

**Espacio con clase de higrometría:**

|  | 5   | 4    | ≤ 3  |
|--|-----|------|------|
| Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: | 0,8 | 0,69 | 0,56 |
| Factor de temperatura de la superficie exterior, fRe:                |     | 0,65 |      |

Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → **NO NO SI**

| Capas               | e (m)    | $\lambda$ | R    | R+   | $\mu$ | Sd   | Sd+  | $\theta$ | Psat | P    |
|---------------------|----------|-----------|------|------|-------|------|------|----------|------|------|
| E EXTERIOR          |          |           |      |      |       |      |      | 9,7      | 1203 | 854  |
| Se Capa superficial |          |           |      | 0,04 | 0,04  |      |      | 10,3     | 1251 | 854  |
| 1 Hor.arm. o masa   | 0,010000 | 1,830     | 0,01 | 0,05 | 18,00 | 0,18 | 0,18 | 10,4     | 1258 | 868  |
| 2 FALTA             | 0,030000 | 1,000     | 0,03 | 0,08 | 0,00  | 0,00 | 0,18 | 10,8     | 1296 | 868  |
| 3 L. mineral.Tipo V | 0,012000 | 0,038     | 0,32 | 0,39 | 1,90  | 0,02 | 0,20 | 15,4     | 1751 | 870  |
| 4 FALTA             | 0,000000 | 1,000     | 0,00 | 0,39 | 0,00  | 0,00 | 0,20 | 15,4     | 1751 | 870  |
| 5 FALTA             | 0,000000 | 1,000     | 0,00 | 0,39 | 0,00  | 0,00 | 0,20 | 15,4     | 1751 | 870  |
| 6 FALTA             | 0,000000 | 1,000     | 0,00 | 0,39 | 0,00  | 0,00 | 0,20 | 15,4     | 1751 | 870  |
| 7 FALTA             | 0,000000 | 1,000     | 0,00 | 0,39 | 0,00  | 0,00 | 0,20 | 15,4     | 1751 | 870  |
| 8 FALTA             | 0,000000 | 1,000     | 0,00 | 0,39 | 0,00  | 0,00 | 0,20 | 15,4     | 1751 | 870  |
| 9 FALTA             | 0,000000 | 1,000     | 0,00 | 0,39 | 0,00  | 0,00 | 0,20 | 15,4     | 1751 | 870  |
| 10 Hor.arm. o masa  | 0,300000 | 1,830     | 0,18 | 0,58 | 18,00 | 5,40 | 5,60 | 18,1     | 2076 | 1285 |
| Si Capa superficial |          |           |      | 0,13 | 0,71  |      |      | 20,0     | 2337 | 1285 |
| I INTERIOR          |          |           |      |      |       |      |      | 20,0     | 2337 | 1285 |

**U = 1,416** W/(m<sup>2</sup>K). U es la transmitancia

**NOTAS:** comenzar por el exterior.  
 Los datos se introducen manualmente en los campos:

Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero  
 e es el espesor de la capa (m);  $\lambda$  es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/ $\lambda$  (m<sup>2</sup> K/W); R+ es la resistencia térmica acumulada  
 $\mu$  es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente,  $\mu \cdot e$  (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado  
 $\theta$  es la temperatura (°C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa);  $\Phi$  es la humedad relativa

**Condensaciones intersticiales**

Presiones de vapor al final de cada capa

## CONDENSACIONES EN CUBIERTA:

### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Localidad: Santander  
 Tmed. Exterior: 9,7 °C  
 HR Exterior: 71 %  
 Zona: C

θ Int: 20 °C  
 φ Int: 55 %

#### Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos

##### Espacio con clase de higrometría:

Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min:

Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi:

Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? →

|      |      |      |
|------|------|------|
| 5    | 4    | ≤ 3  |
| 0,8  | 0,69 | 0,56 |
| 0,96 |      |      |
| SI   | SI   | SI   |

| Capas               | e (m)    | λ     | R    | R +   | μ        | Sd     | Sd+    | θ    | Psat | P    |
|---------------------|----------|-------|------|-------|----------|--------|--------|------|------|------|
| E EXTERIOR          |          |       |      |       |          |        |        | 9,7  | 1203 | 854  |
| Se Capa superficial |          |       | 0,04 | 0,04  |          |        |        | 9,8  | 1208 | 854  |
| 1 Piedra compacta   | 0,050000 | 3,500 | 0,01 | 0,05  | 82,00    | 4,10   | 4,10   | 9,8  | 1209 | 859  |
| 2 XPS. Tipo V       | 0,160000 | 0,028 | 5,71 | 5,77  | 165,00   | 26,40  | 30,50  | 18,3 | 2106 | 894  |
| 3 Lám. bituminosa   | 0,015000 | 0,190 | 0,08 | 5,85  | 20000,00 | 300,00 | 330,50 | 18,4 | 2121 | 1284 |
| 4 FALTA             | 1,000    | 0,00  | 5,85 | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 330,50 | 18,4 | 2121 | 1284 |
| 5 FALTA             | 1,000    | 0,00  | 5,85 | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 330,50 | 18,4 | 2121 | 1284 |
| 6 FALTA             | 1,000    | 0,00  | 5,85 | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 330,50 | 18,4 | 2121 | 1284 |
| 7 FALTA             | 1,000    | 0,00  | 5,85 | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 330,50 | 18,4 | 2121 | 1284 |
| 8 FALTA             | 1,000    | 0,00  | 5,85 | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 330,50 | 18,4 | 2121 | 1284 |
| 9 Hor.arm. o masa   | 1,630    | 0,00  | 5,85 | 18,00 | 0,00     | 330,50 | 18,4   | 2121 | 1284 |      |
| 10 Bque hueco horm  | 0,400000 | 0,440 | 0,91 | 6,76  | 3,50     | 1,40   | 331,90 | 19,8 | 2309 | 1285 |
| Si Capa superficial |          |       | 0,13 | 6,89  |          |        |        | 20,0 | 2337 | 1285 |
| I INTERIOR          |          |       |      |       |          |        |        | 20,0 | 2337 | 1285 |

U = 0,145 W/(m²·K). U es la transmitancia

NOTAS: comenzar por el exterior.

Los datos se introducen manualmente en los campos:

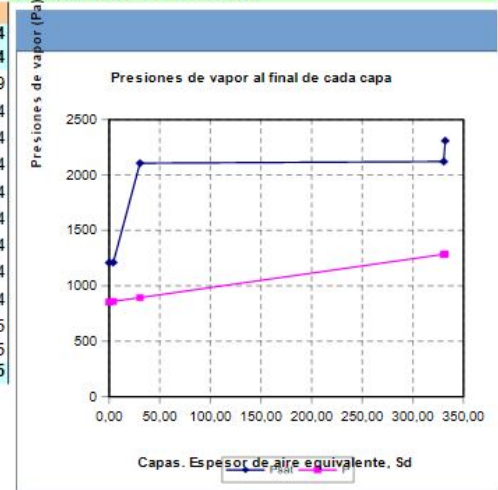
Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero

e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/m·K); R es la resistencia térmica, e/λ (m² K/W); R+ es la resistencia térmica acumulada

μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ·e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado

θ es la temperatura (°C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); φ es la humedad relativa

#### Condensaciones intersticiales



## 6.2.3 Condiciones relativas a los productos de construcción

### Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica λ (W/m·K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ.

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U (W/m²·K) y el factor solar g<sub>v</sub> para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/m²·K) y la absorptividad α para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/h·m² o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtienen de valores declarados por el fabricante para cada producto.

El pliego de condiciones del proyecto incluirá las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio. Se incluyen en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizan valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456.

### Control de recepción en obra de productos

Se comprobarán que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

El control seguirá los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

#### 6.2.4 Condiciones de construcción y sistemas técnicos

##### **Ejecución**

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica*.

##### **Control de la ejecución de la obra**

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

##### **Control de la obra terminada**

El control de la obra terminada seguirá los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

### **6.3-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

El edificio cumple la exigencia establecida en el HE2, de disponer una instalación térmica apropiada destinada a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, que se justifica a continuación:

#### 6.3.1 Bienestar e higiene

##### **JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE**

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de

los valores establecidos.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR

Se ha proyectado una instalación de climatización y acondicionamiento del aire . El diseño de la instalación se ha realizado según lo establecido en la IT 1.1.4.2 del RITE:

Categoría de uso: publica concurrencia, situado en el núcleo de La Coruña

Categoría de calidad del aire interior: IDA 1 (aire de óptima calidad)

Caudal mínimo de aire exterior de ventilación:  $20\text{dm}^3/\text{s}$  por persona.

Se considera una clase de calidad de aire exterior (ODA) 1: aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal. La instalación dispondrá de un filtro de Clase F9, según RITE.

Clase del aire de extracción: AE3 (alto nivel de contaminación). Por lo tanto, no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia. Se instala un recuperador de calor, con conductos independientes de entrada y de salida, sin recircular aire.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en una red de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

Este punto se desarrolla en el apartado 5 de la presente memoria de cumplimiento del CTE HR.

#### 6.3.2 Eficiencia energética

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

Las unidades de producción de calor o frío del proyecto utilizan energías renovables (Bomba de calor aire-agua) ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas utilizadas se encuentran en la Memoria Constructiva del presente proyecto, y cumplen con los



valores de RITE.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

La instalación térmica está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se pueda mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. La bomba de calor de la instalación dispondrá de *tecnología inverter*, y cumplirá con las exigencias de la IT 1.2.4.3.1 del RITE.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

La instalación de renovación de aire cuenta con un sistema de recuperación de calor, ya que el caudal de aire expulsado al exterior es superior a  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . La eficiencia de recuperación se ha tomado de la tabla 2.4.5.1.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLE

Ningún apartado es de aplicación en el presente proyecto. La instalación cuenta con una bomba de calor aire-agua, sistema que utiliza la energía renovable del aire.

No es necesario cumplir la contribución solar mínima del ACS ya que no existe instalación de agua caliente sanitaria.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL

No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

#### 6.3.3 Seguridad

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

La instalación de la bomba de calor cumple con las exigencias establecidas en la IT 1.3.4.1:

Estará equipado de un interruptor de flujo, salvo que el fabricante especifique que no requiere circulación mínima.

La bomba de calor tendrá a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

La sala de instalaciones no se considera sala de máquinas, ya que no existen equipos con potencia superior a 70kW.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO

Alimentación:

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconectar, será capaz de evitar el reflujó del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

El diámetro mínimo de las conexiones será de 15mm para calor y 20mm para frío (según tabla 3.4.2.2.)

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

-Vaciado y purga:

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total.

El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo de 20mm para calor y 25 para frío (según tabla 3.4.2.3).

-Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

-Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

-Conducto de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

## JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

## JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

## 6.4- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

Se disponen sistemas de regulación y control de la iluminación artificial, que permitirán:

Aprovechamiento de la luz natural.

No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.

Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.

Uso de sistemas centralizados de gestión.

De acuerdo al HE3, se elabora un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación, mediante:

Limpieza de luminarias.

Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.

Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Descripción de la instalación de regulación y control de la iluminación artificial

En los cuartos de almacenaje se han instalado sensores de movimiento para evitar que el usuario se olvide el interruptor encendido.

El sistema de luminarias de las zonas de circulación del Fab-Lab irá provisto de sensores de movimiento y sensores de luz natural, que activarán los circuitos dependiendo de la cantidad de luz natural captada.

Los circuitos de las aulas llevarán un sensor de control lumínico para regular las luminarias en función de la cantidad de luz natural.

Estos mecanismos, junto con el plan de mantenimiento, permitirán mejorar la eficiencia energética de la instalación eléctrica y cumplir así con la exigencia HE 3.

Descripción del plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación:

### 1. Limpieza de luminarias.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes.

### 2. Sustitución de lámparas.

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

## 6.5- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Este apartado no es de aplicación en el presente proyecto, pues en el uso Administrativo menores de 5000 metros cuadrados se contempla en la tabla 1.1 del HE5.

IV. 1.MEDICION Y VALORACIÓN DEL CAPÍTULO ESTRUCTURA (precios unitarios, descompuestos y unidades de obra, medidas y valoradas).

2.PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES, PLIEGO DE MANTENIMIENTO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE UNA UNIDAD DE OBRA DE ESTRCTURA

3.RESUMEN DE PRESUPUESTOS

# 1. MEDICION Y VALORACIÓN DEL CAPÍTULO ESTRUCTURA

(precios unitarios, descompuestos y unidades de obra, medidas y valoradas).

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

## Cuadro de mano de obra

| Nº | Designación   | Importe        |                  |               |
|----|---|----------------|------------------|---------------|
|    |   | Precio (Euros) | Cantidad (Horas) | Total (Euros) |
| 1  | Oficial 1ª estructurista.   | 17,15          | 1.871,980 h      | 32.104,46     |
| 2  | Oficial 1ª ferrallista.   | 17,15          | 22,986 h         | 394,21        |
| 3  | Oficial 1ª encofrador.  | 17,15          | 298,637 h        | 5.121,62      |
| 4  | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. | 17,15          | 328,132 h        | 5.627,46      |
| 5  | Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.           | 17,15          | 1.162,238 h      | 19.932,38     |
| 6  | Ayudante estructurista.   | 16,43          | 1.871,980 h      | 30.756,63     |
| 7  | Ayudante ferrallista.   | 16,43          | 22,986 h         | 377,66        |
| 8  | Ayudante encofrador.  | 16,43          | 290,084 h        | 4.766,08      |
| 9  | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.   | 16,43          | 328,132 h        | 5.391,21      |
| 10 | Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.             | 16,43          | 1.162,238 h      | 19.095,57     |
| 11 | Peón especializado construcción.                                      | 15,68          | 245,361 h        | 3.847,26      |
| 12 | Peón ordinario construcción.  | 15,14          | 245,361 h        | 3.714,77      |
|    |   |                | Importe total:   | 131.129,31    |

### Cuadro de materiales

| Nº | Designación   | Importe        |                          |               |
|----|---|----------------|--------------------------|---------------|
|    |   | Precio (Euros) | Cantidad Empleada        | Total (Euros) |
| 1  | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.   | 0,81           | 170.400,781 kg           | 138.024,63    |
| 2  | Separador homologado para cimentaciones.  | 0,12           | 1.046,500 Ud             | 125,58        |
| 3  | Separador homologado para pilares.  | 0,05           | 3.466,356 Ud             | 173,32        |
| 4  | Separador homologado para vigas.  | 0,07           | 3.324,000 Ud             | 232,68        |
| 5  | Separador homologado para muros.  | 0,05           | 9.914,480 Ud             | 495,72        |
| 6  | Separador homologado para forjados reticulares.   | 0,05           | 320,736 Ud               | 16,04         |
| 7  | Separador homologado para losas macizas.  | 0,07           | 273,480 Ud               | 19,14         |
| 8  | Separador homologado para malla electrosoldada.   | 0,07           | 9.685,320 Ud             | 677,97        |
| 9  | Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T y pletina, trabajado en taller, acabado galvanizado en caliente. | 2,36           | 3.228,440 kg             | 7.619,12      |
| 10 | Estructura soporte metálica para sistema de encofrado recuperable compuesta de: portasopandas, sopandas, tabica perimetral y chapa de remate de pilares.  | 15,62          | 2,940 m <sup>2</sup>     | 45,92         |
| 11 | Puntal metálico telescópico de hasta 5 m de altura, según UNE-EN 1065. Incluso p/p de trípodes de estabilización.   | 57,03          | 17,908 Ud                | 1.021,29      |
| 12 | Tablero aglomerado hidrófugo reforzado de 35 mm de espesor, para evitar la flecha en las zonas de macizados y capiteles.  | 11,32          | 73,502 m <sup>2</sup>    | 832,04        |
| 13 | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.  | 1,37           | 4.006,714 m <sup>2</sup> | 5.489,20      |
| 14 | Casetón recuperable de plástico, 70x62x40 cm, para 25 usos, incluso p/p de piezas especiales.   | 3,26           | 16,037 Ud                | 52,28         |
| 15 | Losa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 45 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente. Según UNE-EN 1168.  | 60,28          | 3.228,440 m <sup>2</sup> | 194.610,36    |
| 16 | Sistema de encofrado continuo para losa de hormigón armado, entre 3 y 4 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.                        | 14,12          | 49,005 m <sup>2</sup>    | 691,95        |
| 17 | Sistema de encofrado continuo para losa de hormigón armado, entre 4 y 5 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.                        | 14,74          | 51,271 m <sup>2</sup>    | 755,73        |
| 18 | Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.  | 6,72           | 2.047,182 m <sup>2</sup> | 13.757,06     |
| 19 | Sistema de encofrado a dos caras, para muros, formado por paneles metálicos modulares, hasta 6 m de altura, incluso p/p de elementos para paso de instalaciones.  | 23,30          | 6.355,629 m <sup>2</sup> | 148.086,16    |
| 20 | Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentaciones, amortizable en 50 usos.  | 4,55           | 406,060 m <sup>2</sup>   | 1.847,57      |
| 21 | Fleje para encofrado metálico.  | 0,26           | 40,606 m                 | 10,56         |
| 22 | Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, compuesto de chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje. Amortizable en 50 usos.              | 9,47           | 215,875 m <sup>2</sup>   | 2.044,34      |



### Cuadro de materiales

| Nº | Designación  | Importe        |                          |               |
|----|--|----------------|--------------------------|---------------|
|    |  | Precio (Euros) | Cantidad Empleada        | Total (Euros) |
| 23 | Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 3 y 4 m de altura, compuesto de chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje. Amortizable en 50 usos.                                     | 9,47           | 487,024 m <sup>2</sup>   | 4.612,12      |
| 24 | Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 4 y 5 m de altura, compuesto de chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje. Amortizable en 50 usos.                                     | 11,36          | 299,979 m <sup>2</sup>   | 3.407,76      |
| 25 | Sistema de encofrado recuperable para la ejecución de vigas de hormigón para revestir, compuesto de: puntales metálicos telescópicos, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, entre 4 y 5 m de altura libre de planta. | 22,00          | 781,140 m <sup>2</sup>   | 17.185,08     |
| 26 | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.   | 0,99           | 55,424 kg                | 54,87         |
| 27 | Puntas de acero de 20x100 mm.  | 6,31           | 122,277 kg               | 771,57        |
| 28 | Hormigón HA-40/B/12/IIa, fabricado en central.   | 89,94          | 225,991 m <sup>3</sup>   | 20.325,63     |
| 29 | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en central.   | 88,18          | 2.727,579 m <sup>3</sup> | 240.517,92    |
| 30 | Hormigón HM-35/B/20/I, fabricado en central.   | 69,43          | 307,571 m <sup>3</sup>   | 21.354,65     |
| 31 | Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.  | 56,42          | 27,023 m <sup>3</sup>    | 1.524,64      |
| 32 | Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.   | 5,63           | 0,079 m                  | 0,44          |
| 33 | Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm.   | 271,32         | 0,535 m <sup>3</sup>     | 145,16        |
| 34 | Clavos de acero.   | 1,02           | 6,682 kg                 | 6,82          |
|    |  |                | Importe total:           | 826.535,32    |

### Cuadro de maquinaria

| Nº | Designación   | Importe        |                |               |
|----|---|----------------|----------------|---------------|
|    |   | Precio (Euros) | Cantidad       | Total (Euros) |
| 1  | Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo. | 60,83          | 813,567h       | 49.489,28     |
|    |   |                | Importe total: | 49.489,28     |

Cuadro de precios auxiliares

## Cuadro de Precios Descompuestos

| Nº  | Código        | Ud                   | Descripción  | Total        |
|---|---------------|----------------------|--|--------------|
| <b>1 Cimentaciones</b>                                    |               |                      |  |              |
| <b>1.1 Regularización</b>                                 |               |                      |  |              |
| 1.1.1   | CRL030        | m <sup>2</sup>       | <b>Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b><br><b>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>   |              |
|   | mt10hmf011bb  | 0,105 m <sup>3</sup> | Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabr...  | 56,42        |
|   | mo044         | 0,082 h              | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...  | 17,15        |
|   | mo090         | 0,082 h              | Ayudante estructurista, en trabajos de p...  | 16,43        |
|   | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios  | 8,68         |
|   |               | 5,000 %              | Costes indirectos  | 8,85         |
| <b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>               |               |                      |  | <b>9,29</b>  |
| <b>Son nueve Euros con veintinueve céntimos</b>           |               |                      |  |              |
| <b>1.2 Superficiales</b>                                  |               |                      |  |              |
| 1.2.1   | CSZ020        | m <sup>2</sup>       | <b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</b><br><b>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>  |              |
|   | mt08eme050    | 1,000 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado formado por pan...  | 4,55         |
|   | mt08eme051a   | 0,100 m              | Fleje para encofrado metálico.   | 0,26         |
|   | mt08var050    | 0,050 kg             | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...   | 0,99         |
|   | mt08var060    | 0,100 kg             | Puntas de acero de 20x100 mm.  | 6,31         |
|   | mo043         | 0,384 h              | Oficial 1ª encofrador.   | 17,15        |
|   | mo089         | 0,384 h              | Ayudante encofrador.   | 16,43        |
|   | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios  | 18,16        |
|   |               | 5,000 %              | Costes indirectos  | 18,52        |
| <b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>               |               |                      |  | <b>19,45</b> |
| <b>Son diecinueve Euros con cuarenta y cinco céntimos</b> |               |                      |  |              |
| 1.2.2   | CSZ030        | m <sup>3</sup>       | <b>Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 41,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.</b><br><b>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b> |              |
|   | mt07aco020a   | 8,000 Ud             | Separador homologado para cimentacio...  | 0,12         |
|   | mt07aco010c   | 41,054 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...  | 0,81         |
|   | mt10haf010... | 1,100 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...  | 88,18        |
|   | mo041         | 0,514 h              | Oficial 1ª estructurista.  | 17,15        |
|   | mo087         | 0,514 h              | Ayudante estructurista.  | 16,43        |
|   | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios  | 148,48       |

## Cuadro de Precios Descompuestos

| Nº    | Código        | Ud       | Descripción   | Total         |
|-------|---------------|----------|---|---------------|
|       |               |          | 5,000 % Costes indirectos   | 151,45        |
|       |               |          | <b>Precio total por m³ .....</b>  | <b>159,02</b> |
|       |               |          | <b>Son ciento cincuenta y nueve Euros con dos céntimos</b>  |               |
| 1.2.3 | CSZ031        | m³       | <b>Formación de zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-35/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>                       |               |
|       | mt10hmf010... | 1,100 m³ | Hormigón HM-35/B/20/I, fabricado en c...  | 69,43         |
|       | mo044         | 0,384 h  | Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...   | 17,15         |
|       | mo090         | 0,384 h  | Ayudante estructurista, en trabajos de p...   | 16,43         |
|       | %             | 2,000 %  | Costes directos complementarios   | 89,27         |
|       |               | 5,000 %  | Costes indirectos   | 91,06         |
|       |               |          | <b>Precio total por m³ .....</b>  | <b>95,61</b>  |
|       |               |          | <b>Son noventa y cinco Euros con sesenta y un céntimos</b>  |               |
|       |               |          | <b>1.3 Arriostramientos</b>   |               |
| 1.3.1 | CAV020        | m²       | <b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</b><br><b>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b> |               |
|       | mt08eme050    | 1,000 m² | Sistema de encofrado formado por pan...   | 4,55          |
|       | mt08eme051a   | 0,100 m  | Fleje para encofrado metálico.  | 0,26          |
|       | mt08var050    | 0,050 kg | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...  | 0,99          |
|       | mt08var060    | 0,100 kg | Puntas de acero de 20x100 mm.   | 6,31          |
|       | mo043         | 0,356 h  | Oficial 1ª encofrador.  | 17,15         |
|       | mo089         | 0,356 h  | Ayudante encofrador.  | 16,43         |
|       | %             | 2,000 %  | Costes directos complementarios   | 17,22         |
|       |               | 5,000 %  | Costes indirectos   | 17,56         |
|       |               |          | <b>Precio total por m² .....</b>  | <b>18,44</b>  |
|       |               |          | <b>Son dieciocho Euros con cuarenta y cuatro céntimos</b>   |               |

## Cuadro de Precios Descompuestos

| Nº  | Código        | Ud                   | Descripción  | Total         |
|---|---------------|----------------------|--|---------------|
| 1.3.2                                       | CAV030        | m <sup>3</sup>       | <b>Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 47,4 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores y pasatubos para paso de instalaciones. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b> |               |
|   | mt07aco020a   | 10,000 Ud            | Separador homologado para cimentacio...  | 0,12          |
|   | mt07aco010c   | 47,412 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...  | 0,81          |
|   | mt10haf010... | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...  | 88,18         |
|   | mt11var300    | 0,020 m              | Tubo de PVC liso para pasatubos, vario...  | 5,63          |
|   | mo041         | 0,185 h              | Oficial 1ª estructurista.  | 17,15         |
|   | mo087         | 0,185 h              | Ayudante estructurista.  | 16,43         |
|   | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios  | 138,51        |
|   |               | 5,000 %              | Costes indirectos  | 141,28        |
| <b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b> |               |                      |  | <b>148,34</b> |

**Son ciento cuarenta y ocho Euros con treinta y cuatro céntimos**

## Cuadro de Precios Descompuestos

| Nº   | Código        | Ud                   | Descripción   | Total         |
|--|---------------|----------------------|---|---------------|
| <b>2 Estructuras</b>   |               |                      |   |               |
| <b>2.1 Hormigón armado</b>   |               |                      |   |               |
| 2.1.1  | EHS020        | m <sup>3</sup>       | <b>Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de hasta 3 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 96 kg/m<sup>3</sup>. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</b><br><b>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b>       |               |
|  | mt07aco020b   | 12,000 Ud            | Separador homologado para pilares.  | 0,05          |
|  | mt07aco010c   | 95,978 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...   | 0,81          |
|  | mt08eup010a   | 3,125 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado para pilares de h...   | 9,47          |
|  | mt10haf010... | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...   | 88,18         |
|  | mo041         | 0,470 h              | Oficial 1ª estructurista.   | 17,15         |
|  | mo087         | 0,470 h              | Ayudante estructurista.   | 16,43         |
|  | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios   | 216,30        |
|  |               | 5,000 %              | Costes indirectos   | 220,63        |
|  |               |                      | <b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>   | <b>231,66</b> |
| <b>Son doscientos treinta y un Euros con sesenta y seis céntimos</b> |               |                      |   |               |
| 2.1.2  | EHS020b       | m <sup>3</sup>       | <b>Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 72,6 kg/m<sup>3</sup>. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</b><br><b>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b> |               |
|  | mt07aco020b   | 12,000 Ud            | Separador homologado para pilares.  | 0,05          |
|  | mt07aco010c   | 72,644 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...   | 0,81          |
|  | mt08eup010b   | 3,344 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado para pilares de h...   | 9,47          |
|  | mt10haf010... | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...   | 88,18         |
|  | mo041         | 0,470 h              | Oficial 1ª estructurista.   | 17,15         |
|  | mo087         | 0,470 h              | Ayudante estructurista.   | 16,43         |
|  | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios   | 199,48        |
|  |               | 5,000 %              | Costes indirectos   | 203,47        |
|  |               |                      | <b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>   | <b>213,64</b> |
| <b>Son doscientos trece Euros con sesenta y cuatro céntimos</b>      |               |                      |   |               |

## Cuadro de Precios Descompuestos

| Nº    | Código        | Ud                   | Descripción  | Total         |
|-------|---------------|----------------------|--|---------------|
| 2.1.3 | EHS020c       | m <sup>3</sup>       | <b>Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 4 y 5 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 58,5 kg/m<sup>3</sup>. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</b><br><b>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b>  |               |
|       | mt07aco020b   | 12,000 Ud            | Separador homologado para pilares.   | 0,05          |
|       | mt07aco010c   | 58,516 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...  | 0,81          |
|       | mt08eup010c   | 4,046 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado para pilares de h...  | 11,36         |
|       | mt10haf010... | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...  | 88,18         |
|       | mo041         | 0,470 h              | Oficial 1ª estructurista.  | 17,15         |
|       | mo087         | 0,470 h              | Ayudante estructurista.  | 16,43         |
|       | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios  | 202,33        |
|       |               | 5,000 %              | Costes indirectos  | 206,38        |
|       |               |                      | <b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>  | <b>216,70</b> |
|       |               |                      | <b>Son doscientos dieciseis Euros con setenta céntimos</b>   |               |
| 2.1.4 | EHV030        | m <sup>3</sup>       | <b>Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85,8 kg/m<sup>3</sup>, situada en planta de entre 4 y 5 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.</b><br><b>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b> |               |
|       | mt08eva010e   | 0,940 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado recuperable para ...  | 22,00         |
|       | mt08eft010a   | 2,456 m <sup>2</sup> | Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 m...   | 6,72          |
|       | mt08var050    | 0,020 kg             | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...   | 0,99          |
|       | mt08var060    | 0,098 kg             | Puntas de acero de 20x100 mm.  | 6,31          |
|       | mt07aco020c   | 4,000 Ud             | Separador homologado para vigas.   | 0,07          |
|       | mt07aco010c   | 85,820 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...  | 0,81          |
|       | mt10haf010... | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...  | 88,18         |
|       | mo041         | 0,736 h              | Oficial 1ª estructurista.  | 17,15         |
|       | mo087         | 0,736 h              | Ayudante estructurista.  | 16,43         |
|       | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios  | 224,91        |
|       |               | 5,000 %              | Costes indirectos  | 229,41        |
|       |               |                      | <b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>  | <b>240,88</b> |
|       |               |                      | <b>Son doscientos cuarenta Euros con ochenta y ocho céntimos</b>   |               |



## Cuadro de Precios Descompuestos

| Nº   | Código        | Ud                   | Descripción  | Total        |
|--|---------------|----------------------|--|--------------|
| 2.1.5  | EHL030        | m <sup>2</sup>       | <p><b>Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 19,3 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p> |              |
|  | mt08efl010c   | 1,100 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado continuo para los...  | 14,12        |
|  | mt07aco020i   | 3,000 Ud             | Separador homologado para losas maci...  | 0,07         |
|  | mt07aco010c   | 19,318 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...  | 0,81         |
|  | mt10haf010... | 0,315 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...  | 88,18        |
|  | mo041         | 0,595 h              | Oficial 1ª estructurista.  | 17,15        |
|  | mo087         | 0,595 h              | Ayudante estructurista.  | 16,43        |
|  | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios  | 79,15        |
|  |               | 5,000 %              | Costes indirectos  | 80,73        |
| <b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>                    |               |                      |  | <b>84,77</b> |
| <b>Son ochenta y cuatro Euros con setenta y siete céntimos</b> |               |                      |  |              |
| 2.1.6  | EHL030b       | m <sup>2</sup>       | <p><b>Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 63,3 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p> |              |
|  | mt08efl010d   | 1,100 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado continuo para los...  | 14,74        |
|  | mt08eft010a   | 0,134 m <sup>2</sup> | Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 m...   | 6,72         |
|  | mt08var050    | 0,007 kg             | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...   | 0,99         |
|  | mt08var060    | 0,005 kg             | Puntas de acero de 20x100 mm.  | 6,31         |
|  | mt07aco020i   | 3,000 Ud             | Separador homologado para losas maci...  | 0,07         |
|  | mt07aco010c   | 63,284 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...  | 0,81         |
|  | mt10haf010... | 0,315 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...  | 88,18        |
|  | mo041         | 0,595 h              | Oficial 1ª estructurista.  | 17,15        |
|  | mo087         | 0,595 h              | Ayudante estructurista.  | 16,43        |
|  | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios  | 116,38       |
|  |               | 5,000 %              | Costes indirectos  | 118,71       |
|  |               |                      |  | 5,94         |

## Cuadro de Precios Descompuestos

| Nº | Código | Ud | Descripción | Total |
|----|--------|----|-------------|-------|
|----|--------|----|-------------|-------|

Precio total por m<sup>2</sup> ..... 124,65

**Son ciento veinticuatro Euros con sesenta y cinco céntimos**

2.1.7 EHR040

**m<sup>2</sup> Formación de forjado reticular de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto total 60 cm, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,296 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zona de ábacos, nervios, vigas y zunchos, cuantía 6,8 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; nervios de hormigón "in situ" de 20 cm de espesor, intereje 82 cm; casetón recuperable de plástico R60.1, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 8 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de macizado de capiteles, refuerzo de huecos y zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de pilares.**

**Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de casetones. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.**

**Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.**

|               |       |                |   |        |       |
|---------------|-------|----------------|---|--------|-------|
| mt07alm020d   | 0,067 | Ud             | Puntal metálico telescópico de hasta 5 ...                | 57,03  | 3,82  |
| mt50spa050k   | 0,002 | m <sup>3</sup> | Tablón de madera de pino, dimensio...                     | 271,32 | 0,54  |
| mt07alm010a   | 0,011 | m <sup>2</sup> | Estructura soporte metálica para sistem...                | 15,62  | 0,17  |
| mt07alp030d   | 0,275 | m <sup>2</sup> | Tablero aglomerado hidrófugo reforzado...                 | 11,32  | 3,11  |
| mt50spa101    | 0,025 | kg             | Clavos de acero.  | 1,02   | 0,03  |
| mt07cre011... | 0,060 | Ud             | Casetón recuperable de plástico, 70x62...                 | 3,26   | 0,20  |
| mt07aco020h   | 1,200 | Ud             | Separador homologado para forjados re...                  | 0,05   | 0,06  |
| mt07aco010c   | 6,830 | kg             | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...                   | 0,81   | 5,53  |
| mt08var050    | 0,068 | kg             | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...                | 0,99   | 0,07  |
| mt07ame010d   | 1,100 | m <sup>2</sup> | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B...                  | 1,37   | 1,51  |
| mt10haf010... | 0,296 | m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...                 | 88,18  | 26,10 |
| mo043         | 0,536 | h              | Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.                        | 17,15  | 9,19  |
| mo089         | 0,504 | h              | Ayudante encofrador.                                      | 16,43  | 8,28  |
| mo042         | 0,086 | h              | Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.                       | 17,15  | 1,47  |
| mo088         | 0,086 | h              | Ayudante ferrallista.                                     | 16,43  | 1,41  |
| mo044         | 0,747 | h              | Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de p... | 17,15  | 12,81 |
| mo090         | 0,747 | h              | Ayudante estructurista, en trabajos de p...               | 16,43  | 12,27 |
| %             | 2,000 | %              | Costes directos complementarios                           | 86,57  | 1,73  |
|               | 5,000 | %              | Costes indirectos   | 88,30  | 4,42  |

Precio total por m<sup>2</sup> ..... 92,72

**Son noventa y dos Euros con setenta y dos céntimos**

## Cuadro de Precios Descompuestos

| Nº  | Código        | Ud                   | Descripción   | Total         |
|---|---------------|----------------------|---|---------------|
| 2.1.8                                       | EHN030        | m <sup>3</sup>       | <p><b>Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 36 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</b></p> |               |
|   | mt07aco020d   | 8,000 Ud             | Separador homologado para muros.  | 0,40          |
|   | mt07aco010c   | 36,042 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...   | 0,81          |
|   | mt08eme030d   | 6,667 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado a dos caras, para...   | 23,30         |
|   | mt10haf010... | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...   | 88,18         |
|   | mo041         | 0,726 h              | Oficial 1ª estructurista.   | 17,15         |
|   | mo087         | 0,726 h              | Ayudante estructurista.   | 16,43         |
|   | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios   | 301,90        |
|   |               | 5,000 %              | Costes indirectos   | 307,94        |
| <b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b> |               |                      |   | <b>323,34</b> |

**Son trescientos veintitres Euros con treinta y cuatro céntimos**

|   |               |                      |   |               |
|---|---------------|----------------------|---|---------------|
| 2.1.9                                       | EHN030b       | m <sup>3</sup>       | <p><b>Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 45 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 36,6 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</b></p> |               |
|   | mt07aco020d   | 8,000 Ud             | Separador homologado para muros.  | 0,40          |
|   | mt07aco010c   | 36,604 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...   | 0,81          |
|   | mt08eme030d   | 4,444 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado a dos caras, para...   | 23,30         |
|   | mt10haf010... | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...   | 88,18         |
|   | mo041         | 0,831 h              | Oficial 1ª estructurista.   | 17,15         |
|   | mo087         | 0,831 h              | Ayudante estructurista.   | 16,43         |
|   | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios   | 254,09        |
|   |               | 5,000 %              | Costes indirectos   | 259,17        |
| <b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b> |               |                      |   | <b>272,13</b> |

**Son doscientos setenta y dos Euros con trece céntimos**

## Cuadro de Precios Descompuestos

| Nº  | Código        | Ud                   | Descripción   | Total         |
|---|---------------|----------------------|---|---------------|
| 2.1.10                                      | EHN030c       | m <sup>3</sup>       | <p><b>Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 70 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,8 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</b></p> |               |
|   | mt07aco020d   | 8,000 Ud             | Separador homologado para muros.  | 0,40          |
|   | mt07aco010c   | 42,766 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...   | 0,81          |
|   | mt08eme030d   | 2,857 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado a dos caras, para...   | 23,30         |
|   | mt10haf010... | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...   | 88,18         |
|   | mo041         | 0,936 h              | Oficial 1ª estructurista.   | 17,15         |
|   | mo087         | 0,936 h              | Ayudante estructurista.   | 16,43         |
|   | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios   | 225,63        |
|   |               | 5,000 %              | Costes indirectos   | 230,14        |
| <b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b> |               |                      |   | <b>241,65</b> |

**Son doscientos cuarenta y un Euros con sesenta y cinco céntimos**

|   |               |                      |   |               |
|---|---------------|----------------------|---|---------------|
| 2.1.11                                      | EHN030d       | m <sup>3</sup>       | <p><b>Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 65 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 48,7 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</b></p> |               |
|   | mt07aco020d   | 8,000 Ud             | Separador homologado para muros.  | 0,40          |
|   | mt07aco010c   | 48,720 kg            | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...   | 0,81          |
|   | mt08eme030d   | 3,077 m <sup>2</sup> | Sistema de encofrado a dos caras, para...   | 23,30         |
|   | mt10haf010... | 1,050 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...   | 88,18         |
|   | mo041         | 0,936 h              | Oficial 1ª estructurista.   | 17,15         |
|   | mo087         | 0,936 h              | Ayudante estructurista.   | 16,43         |
|   | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios   | 235,57        |
|   |               | 5,000 %              | Costes indirectos   | 240,28        |
| <b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b> |               |                      |   | <b>252,29</b> |

**Son doscientos cincuenta y dos Euros con veintinueve céntimos**

## Cuadro de Precios Descompuestos

| Nº   | Código        | Ud                   | Descripción   | Total         |
|--|---------------|----------------------|---|---------------|
| <b>2.2 Hormigón prefabricado</b>                           |               |                      |   |               |
| 2.2.1  | EPF020        | m <sup>2</sup>       | <p><b>Suministro y colocación de placas alveolares 'ARRIKO: 40+ 5/120 AEH-500, referencia P40-1' "ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON" de 45 cm de canto y 120 cm de anchura, para formación de losa de canto 45 + 5 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de negativos, cuantía 5,7 kg/m<sup>2</sup> y hormigón HA-40/B/12/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión. Incluso p/p de cortes longitudinales paralelos a los laterales de las placas; cortes transversales oblicuos, cajeados, taladros y formación de huecos, 1 kg/m<sup>2</sup> de piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, montaje mediante grúa y apeos necesarios. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p> |               |
|  | mt07pha021... | 1,000 m <sup>2</sup> | Losa alveolar prefabricada de hormigón...   | 60,28         |
|  | mt07ala250b   | 1,000 kg             | Acero laminado UNE-EN 10025 S275J...  | 2,36          |
|  | mt07aco020o   | 3,000 Ud             | Separador homologado para malla elect...  | 0,07          |
|  | mt07ame010d   | 1,150 m <sup>2</sup> | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B...  | 1,37          |
|  | mt07aco010c   | 5,702 kg             | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...   | 0,81          |
|  | mt10haf010... | 0,070 m <sup>3</sup> | Hormigón HA-40/B/12/IIa, fabricado en ...   | 89,94         |
|  | mq07gte010c   | 0,252 h              | Grúa autopropulsada de brazo telescópi...   | 60,83         |
|  | mo045         | 0,360 h              | Oficial 1ª montador de estructura prefab...   | 17,15         |
|  | mo091         | 0,360 h              | Ayudante montador de estructura prefa...  | 16,43         |
|  | mo111         | 0,076 h              | Peón ordinario construcción.  | 15,14         |
|  | mo110         | 0,076 h              | Peón especializado construcción.  | 15,68         |
|  | %             | 2,000 %              | Costes directos complementarios   | 105,10        |
|  |               | 5,000 %              | Costes indirectos   | 107,20        |
| <b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>                |               |                      |   | <b>112,56</b> |
| <b>Son ciento doce Euros con cincuenta y seis céntimos</b> |               |                      |   |               |

## Cuadro de precios nº 1

| Nº    | Designación   | Importe             |   |
|-------|---|---------------------|---|
|       |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                             |
|       | <b>1 Cimentaciones</b>  |                     |   |
|       | <b>1.1 Regularización</b>   |                     |   |
| 1.1.1 | <p>m<sup>2</sup> Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>   | 9,29                | NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS            |
|       | <b>1.2 Superficiales</b>  |                     |   |
| 1.2.1 | <p>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>  | 19,45               | DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS  |
| 1.2.2 | <p>m<sup>3</sup> Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 41,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> | 159,02              | CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS |
| 1.2.3 | <p>m<sup>3</sup> Formación de zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-35/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>  | 95,61               | NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS |
|       | <b>1.3 Arriostramientos</b>   |                     |   |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº                                | Designación  | Importe          |  |
|-----------------------------------|--|------------------|--|
|                                   |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)   |
| 1.3.1                             | <p>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>   | 18,44            | DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS             |
| 1.3.2                             | <p>m<sup>3</sup> Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 47,4 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores y pasatubos para paso de instalaciones.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>  | 148,34           | CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| <p><b>2 Estructuras</b></p>       |  |                  |  |
| <p><b>2.1 Hormigón armado</b></p> |  |                  |  |
| 2.1.1                             | <p>m<sup>3</sup> Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de hasta 3 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 96 kg/m<sup>3</sup>. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> | 231,66           | DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº    | Designación   | Importe          |   |
|-------|---|------------------|---|
|       |   | En cifra (Euros) | En letra (Euros)                                      |
| 2.1.2 | <p>m³ Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 72,6 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>  | 213,64           | DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS  |
| 2.1.3 | <p>m³ Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 4 y 5 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 58,5 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>  | 216,70           | DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS       |
| 2.1.4 | <p>m³ Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85,8 kg/m³, situada en planta de entre 4 y 5 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> | 240,88           | DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS |



**Cuadro de precios nº 1**

| Nº    | Designación  | Importe          |  |
|-------|--|------------------|--|
|       |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)                                       |
| 2.1.5 | <p>m<sup>2</sup> Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 19,3 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> | 84,77            | OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS    |
| 2.1.6 | <p>m<sup>2</sup> Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 63,3 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> | 124,65           | CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |

## Cuadro de precios nº 1

| Nº    | Designación   | Importe             |  |
|-------|---|---------------------|--|
|       |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)  |
| 2.1.7 | <p>m<sup>2</sup> Formación de forjado reticular de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto total 60 cm, realizado con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,296 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zona de ábacos, nervios, vigas y zunchos, cuantía 6,8 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; nervios de hormigón "in situ" de 20 cm de espesor, intereje 82 cm; casetón recuperable de plástico R60.1, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 8 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de macizado de capiteles, refuerzo de huecos y zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de pilares.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de casetones. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p> | 92,72               | NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS             |
| 2.1.8 | <p>m<sup>3</sup> Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 36 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>   | 323,34              | TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº     | Designación   | Importe          |   |
|--------|---|------------------|---|
|        |   | En cifra (Euros) | En letra (Euros)  |
| 2.1.9  | <p>m³ Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 45 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 36,6 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> | 272,13           | DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS           |
| 2.1.10 | <p>m³ Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 70 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,8 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> | 241,65           | DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº     | Designación  | Importe          |   |
|--------|--|------------------|---|
|        |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)  |
| 2.1.11 | <p>m³ Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 65 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 48,7 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>  | 252,29           | DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS |
| 2.2.1  | <p><b>2.2 Hormigón prefabricado</b></p> <p>m² Suministro y colocación de placas alveolares 'ARRIKO: 40+ 5/120 AEH-500, referencia P40-1' "ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON" de 45 cm de canto y 120 cm de anchura, para formación de losa de canto 45 + 5 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de negativos, cuantía 5,7 kg/m² y hormigón HA-40/B/12/Ila fabricado en central y vertido con cubilote en relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión. Incluso p/p de cortes longitudinales paralelos a los laterales de las placas; cortes transversales oblicuos, cajeados, taladros y formación de huecos, 1 kg/m² de piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, montaje mediante grúa y apeos necesarios. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.</p> <p>Incluye: Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> | 112,56           | CIENTO DOCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS           |

Cuadro de precios nº 1

## Cuadro de precios nº 2

| Nº    | Designación   | Importe            |                  |
|-------|---|--------------------|------------------|
|       |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
|       | <b>1 Cimentaciones</b>  |                    |                  |
|       | <b>1.1 Regularización</b>   |                    |                  |
| 1.1.1 | <p>m² Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> 2,76<br/> <i>Materiales</i> 5,92<br/> <i>Medios auxiliares</i> 0,17<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 0,44</p>   | 9,29               |                  |
|       | <b>1.2 Superficiales</b>  |                    |                  |
| 1.2.1 | <p>m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> 12,90<br/> <i>Materiales</i> 5,26<br/> <i>Medios auxiliares</i> 0,36<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 0,93</p>   | 19,45              |                  |
| 1.2.2 | <p>m³ Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 41,1 kg/m³. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> 17,27<br/> <i>Materiales</i> 131,21<br/> <i>Medios auxiliares</i> 2,97<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 7,57</p> | 159,02             |                  |

| Cuadro de precios nº 2 |  |   |               |
|------------------------|--|---|---------------|
| Nº                     | Designación  | Importe                                     |               |
|                        |  | Parcial (Euros)                             | Total (Euros) |
| 1.2.3                  | <p>m³ Formación de zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-35/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión.<br/> Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.<br/> Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.<br/> Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i><br/> <i>Materiales</i><br/> <i>Medios auxiliares</i><br/> 5 % Costes indirectos</p>   | <p>12,90<br/> 76,37<br/> 1,79<br/> 4,55</p> | 95,61         |
| 1.3.1                  | <p>1.3 Arriostramientos</p> <p>m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.<br/> Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.<br/> Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.<br/> Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i><br/> <i>Materiales</i><br/> <i>Medios auxiliares</i><br/> 5 % Costes indirectos</p>   | <p>11,96<br/> 5,26<br/> 0,34<br/> 0,88</p>  | 18,44         |
| 1.3.2                  | <p>m³ Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 47,4 kg/m³. Incluso p/p de separadores y pasatubos para paso de instalaciones.<br/> Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.<br/> Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.<br/> Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i><br/> <i>Materiales</i><br/> <i>Medios auxiliares</i><br/> 5 % Costes indirectos</p> <p>2 Estructuras<br/> 2.1 Hormigón armado</p> | <p>6,21<br/> 132,30<br/> 2,77<br/> 7,06</p> | 148,34        |

## Cuadro de precios nº 2

| Nº    | Designación  | Importe         |               |
|-------|--|-----------------|---------------|
|       |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 2.1.1 | <p>m³ Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de hasta 3 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 96 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 15,78<br/> <i>Materiales</i> 200,52<br/> <i>Medios auxiliares</i> 4,33<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 11,03</p>       |                 |               |
| 2.1.2 | <p>m³ Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 72,6 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 15,78<br/> <i>Materiales</i> 183,70<br/> <i>Medios auxiliares</i> 3,99<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 10,17</p> |                 | 231,66        |
| 2.1.3 | <p>m³ Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 4 y 5 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 58,5 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 15,78<br/> <i>Materiales</i> 186,55<br/> <i>Medios auxiliares</i> 4,05<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 10,32</p> |                 | 213,64        |
|       |  |                 | 216,70        |



## Cuadro de precios nº 2

| Nº    | Designación   | Importe         |               |
|-------|---|-----------------|---------------|
|       |   | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 2.1.4 | <p>m³ Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85,8 kg/m³, situada en planta de entre 4 y 5 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 24,71<br/> <i>Materiales</i> 200,20<br/> <i>Medios auxiliares</i> 4,50<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 11,47</p>  |                 | 240,88        |
| 2.1.5 | <p>m² Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 19,3 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p><i>Mano de obra</i> 19,98<br/> <i>Materiales</i> 59,17<br/> <i>Medios auxiliares</i> 1,58<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 4,04</p> |                 | 84,77         |
| 2.1.6 | <p>m² Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 63,3 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p><i>Mano de obra</i> 19,98<br/> <i>Materiales</i> 96,40<br/> <i>Medios auxiliares</i> 2,33<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 5,94</p> |                 | 124,65        |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº    | Designación   | Importe         |               |
|-------|---|-----------------|---------------|
|       |   | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 2.1.7 | <p>m<sup>2</sup> Formación de forjado reticular de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto total 60 cm, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,296 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zona de ábacos, nervios, vigas y zunchos, cuantía 6,8 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; nervios de hormigón "in situ" de 20 cm de espesor, intereje 82 cm; casetón recuperable de plástico R60.1, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 8 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de macizado de capiteles, refuerzo de huecos y zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de pilares.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de casetones. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 45,43<br/> <i>Materiales</i> 41,14<br/> <i>Medios auxiliares</i> 1,73<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 4,42</p> |                 |               |
| 2.1.8 | <p>m<sup>3</sup> Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 36 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p><i>Mano de obra</i> 24,38<br/> <i>Materiales</i> 277,52<br/> <i>Medios auxiliares</i> 6,04<br/> <i>5 % Costes indirectos</i> 15,40</p>   |                 |               |
|       |   |                 | 92,72         |
|       |   |                 | 323,34        |

## Cuadro de precios nº 2

| Nº     | Designación  | Importe                                    |               |
|--------|--|--|---------------|
|        |  | Parcial (Euros)                            | Total (Euros) |
| 2.1.9  | <p>m³ Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 45 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 36,6 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p><i>Mano de obra</i><br/><i>Materiales</i><br/><i>Medios auxiliares</i><br/><i>5 % Costes indirectos</i></p> | <p>27,90<br/>226,19<br/>5,08<br/>12,96</p> | 272,13        |
| 2.1.10 | <p>m³ Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 70 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,8 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p><i>Mano de obra</i><br/><i>Materiales</i><br/><i>Medios auxiliares</i><br/><i>5 % Costes indirectos</i></p> | <p>31,43<br/>194,20<br/>4,51<br/>11,51</p> | 241,65        |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº     | Designación   | Importe  |               |
|--------|---|--|---------------|
|        |   | Parcial (Euros)                                    | Total (Euros) |
| 2.1.11 | <p>m³ Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 65 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 48,7 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p><i>Mano de obra</i><br/><i>Materiales</i><br/><i>Medios auxiliares</i><br/><i>5 % Costes indirectos</i></p>  | <p>31,43<br/>204,14<br/>4,71<br/>12,01</p>         | 252,29        |
| 2.2.1  | <p><b>2.2 Hormigón prefabricado</b></p> <p>m² Suministro y colocación de placas alveolares 'ARRIKO: 40+ 5/120 AEH-500, referencia P40-1' "ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON" de 45 cm de canto y 120 cm de anchura, para formación de losa de canto 45 + 5 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de negativos, cuantía 5,7 kg/m² y hormigón HA-40/B/12/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión. Incluso p/p de cortes longitudinales paralelos a los laterales de las placas; cortes transversales oblicuos, cajeados, taladros y formación de huecos, 1 kg/m² de piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, montaje mediante grúa y apeos necesarios. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.</p> <p>Incluye: Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p><i>Mano de obra</i><br/><i>Maquinaria</i><br/><i>Materiales</i><br/><i>Medios auxiliares</i><br/><i>5 % Costes indirectos</i></p> | <p>14,42<br/>15,33<br/>75,35<br/>2,10<br/>5,36</p> | 112,56        |

PRESUPUESTO Y MEDICION

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Cimentaciones

| N°                        | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO  | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|---------------------------|--|------|--------|-------|------|----------|--------|----------|
| <b>1.1 Regularización</b> |  |      |        |       |      |          |        |          |
| 1.1.1                     | <b>M². Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b><br><b>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b> |      |        |       |      |          |        |          |
|                           | M1   | 1    | 17,700 |       |      |          | 17,700 |          |
|                           | M2   | 1    | 15,810 |       |      |          | 15,810 |          |
|                           | Ma1  | 1    | 5,770  |       |      |          | 5,770  |          |
|                           | M3   | 1    | 12,260 |       |      |          | 12,260 |          |
|                           | M4   | 1    | 25,710 |       |      |          | 25,710 |          |
|                           | M5   | 1    | 12,260 |       |      |          | 12,260 |          |
|                           | Ma2  | 1    | 70,710 |       |      |          | 70,710 |          |
|                           | Ma6  | 1    | 15,140 |       |      |          | 15,140 |          |
|                           | Mb1  | 1    | 9,320  |       |      |          | 9,320  |          |
|                           | Mb4  | 1    | 10,570 |       |      |          | 10,570 |          |
|                           | Mb5  | 1    | 6,010  |       |      |          | 6,010  |          |
|                           | Mb6  | 1    | 5,100  |       |      |          | 5,100  |          |
|                           | Mi1  | 1    | 2,880  |       |      |          | 2,880  |          |
|                           | Mi2  | 1    | 2,880  |       |      |          | 2,880  |          |
|                           | Mi3  | 1    | 2,880  |       |      |          | 2,880  |          |
|                           | Mi4  | 1    | 3,210  |       |      |          | 3,210  |          |
|                           | Mi6  | 1    | 3,570  |       |      |          | 3,570  |          |
|                           | Mi5  | 1    | 3,210  |       |      |          | 3,210  |          |
|                           | Mi01   | 1    | 8,640  |       |      |          | 8,640  |          |
|                           | Mi02   | 1    | 6,010  |       |      |          | 6,010  |          |
|                           | Ma3  | 1    | 7,850  |       |      |          | 7,850  |          |
|                           | C.1 [(30.76, 14.17) - Ma2 (26.61, 14.38)]  | 1    | 1,140  |       |      |          | 1,140  |          |
|                           | C.1 [Ma2 (26.61, 23.76) - M4 (36.13, 23.76)]   | 1    | 2,910  |       |      |          | 2,910  |          |
|                           | C.1 [Ma2 (26.61, 20.13) - M4 (36.13, 20.13)]   | 1    | 2,910  |       |      |          | 2,910  |          |
|                           | C.1 [Ma2 (26.61, 17.44) - M4 (36.13, 17.44)]   | 1    | 2,910  |       |      |          | 2,910  |          |
|                           |  |      |        |       |      | 257,360  | 9,29   | 2.390,87 |

**1.2 Superficiales**

|       |   |   |        |  |  |  |        |  |
|-------|---|---|--------|--|--|--|--------|--|
| 1.2.1 | <b>M². Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</b><br><b>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</b><br><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b><br><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b> |   |        |  |  |  |        |  |
|       | PM01  | 1 | 36,600 |  |  |  | 36,600 |  |
|       | PM02  | 1 | 84,480 |  |  |  | 84,480 |  |
|       | PM03  | 1 | 78,120 |  |  |  | 78,120 |  |
|       | PM04  | 1 | 32,380 |  |  |  | 32,380 |  |
|       | M1  | 1 | 11,800 |  |  |  | 11,800 |  |
|       | M2  | 1 | 10,540 |  |  |  | 10,540 |  |
|       | Ma1   | 1 | 2,560  |  |  |  | 2,560  |  |
|       | M3  | 1 | 8,170  |  |  |  | 8,170  |  |
|       | M4  | 1 | 17,140 |  |  |  | 17,140 |  |
|       | M5  | 1 | 8,170  |  |  |  | 8,170  |  |
|       | Ma2   | 1 | 34,280 |  |  |  | 34,280 |  |
|       | Ma6   | 1 | 8,150  |  |  |  | 8,150  |  |
|       | Mb1   | 1 | 6,990  |  |  |  | 6,990  |  |
|       | Mb4   | 1 | 7,930  |  |  |  | 7,930  |  |
|       | Mb5   | 1 | 4,510  |  |  |  | 4,510  |  |
|       | Mb6   | 1 | 4,300  |  |  |  | 4,300  |  |
|       | Mi1   | 1 | 1,920  |  |  |  | 1,920  |  |
|       | Mi2   | 1 | 2,560  |  |  |  | 2,560  |  |

(Continúa...)

Suma y sigue ... 9.905,57

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Cimentaciones

| Nº           | DESCRIPCION   | UDS.      | LARGO  | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|--------------|---|-----------|--|-------|------|----------|--------|-------------------|
| <b>1.2.1</b> | <b>CSZ020</b>   | <b>M²</b> | <b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para z...</b> |       |      |          |        | (Continuación...) |
|              | Mi3   | 1         | 1,920  |       |      | 1,920    |        |                   |
|              | Mi4   | 1         | 2,560  |       |      | 2,560    |        |                   |
|              | Mi6   | 1         | 2,140  |       |      | 2,140    |        |                   |
|              | Mi5   | 1         | 2,560  |       |      | 2,560    |        |                   |
|              | Mi01  | 1         | 6,010  |       |      | 6,010    |        |                   |
|              | Mi02  | 1         | 4,510  |       |      | 4,510    |        |                   |
|              | Ma3   | 1         | 6,060  |       |      | 6,060    |        |                   |
|              |   |           |  |       |      | 386,360  | 19,45  | 7.514,70          |
| <b>1.2.2</b> | <b>M³. Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 41,1 kg/m³. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.</b> |           |  |       |      |          |        |                   |
|              | <b>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</b>          |           |  |       |      |          |        |                   |
|              | <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b>   |           |  |       |      |          |        |                   |
|              | <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>   |           |  |       |      |          |        |                   |
|              | M1  | 1         | 7,080  |       |      | 7,080    |        |                   |
|              | M2  | 1         | 6,320  |       |      | 6,320    |        |                   |
|              | Ma1   | 1         | 2,310  |       |      | 2,310    |        |                   |
|              | M3  | 1         | 4,900  |       |      | 4,900    |        |                   |
|              | M4  | 1         | 10,280   |       |      | 10,280   |        |                   |
|              | M5  | 1         | 4,900  |       |      | 4,900    |        |                   |
|              | Ma2   | 1         | 56,560   |       |      | 56,560   |        |                   |
|              | Ma6   | 1         | 5,300  |       |      | 5,300    |        |                   |
|              | Mb1   | 1         | 2,790  |       |      | 2,790    |        |                   |
|              | Mb4   | 1         | 3,170  |       |      | 3,170    |        |                   |
|              | Mb5   | 1         | 1,800  |       |      | 1,800    |        |                   |
|              | Mb6   | 1         | 2,040  |       |      | 2,040    |        |                   |
|              | Mi1   | 1         | 0,870  |       |      | 0,870    |        |                   |
|              | Mi2   | 1         | 1,150  |       |      | 1,150    |        |                   |
|              | Mi3   | 1         | 0,870  |       |      | 0,870    |        |                   |
|              | Mi4   | 1         | 1,280  |       |      | 1,280    |        |                   |
|              | Mi6   | 1         | 1,070  |       |      | 1,070    |        |                   |
|              | Mi5   | 1         | 1,280  |       |      | 1,280    |        |                   |
|              | Mi01  | 1         | 3,460  |       |      | 3,460    |        |                   |
|              | Mi02  | 1         | 1,800  |       |      | 1,800    |        |                   |
|              | Ma3   | 1         | 6,670  |       |      | 6,670    |        |                   |
|              |   |           |  |       |      | 125,900  | 159,02 | 20.020,62         |
| <b>1.2.3</b> | <b>M³. Formación de zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-35/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión.</b>   |           |  |       |      |          |        |                   |
|              | <b>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</b>   |           |  |       |      |          |        |                   |
|              | <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  |           |  |       |      |          |        |                   |
|              | <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>   |           |  |       |      |          |        |                   |
|              | PM01  | 1         | 36,070   |       |      | 36,070   |        |                   |
|              | PM02  | 1         | 111,700  |       |      | 111,700  |        |                   |
|              | PM03  | 1         | 101,240  |       |      | 101,240  |        |                   |
|              | PM04  | 1         | 30,600   |       |      | 30,600   |        |                   |
|              |   |           |  |       |      | 279,610  | 95,61  | 26.733,51         |

**1.3 Arriostramientos**

Suma y sigue ... 56.659,70

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 Cimentaciones

| Nº    | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-------|--|------|-------|-------|------|----------|--------|---------|
| 1.3.1 | <p><b>M<sup>2</sup>. Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>  |      |       |       |      |          |        |         |
|       | C.1 [(30.76, 14.17) - Ma2 (26.61, 14.38)]  | 1    | 2,270 |       |      | 2,270    |        |         |
|       | C.1 [Ma2 (26.61, 23.76) - M4 (36.13, 23.76)]   | 1    | 5,810 |       |      | 5,810    |        |         |
|       | C.1 [Ma2 (26.61, 20.13) - M4 (36.13, 20.13)]   | 1    | 5,810 |       |      | 5,810    |        |         |
|       | C.1 [Ma2 (26.61, 17.44) - M4 (36.13, 17.44)]   | 1    | 5,810 |       |      | 5,810    |        |         |
|       |  |      |       |       |      | 19,700   | 18,44  | 363,27  |
| 1.3.2 | <p><b>M<sup>3</sup>. Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 47,4 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores y pasatubos para paso de instalaciones.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p> |      |       |       |      |          |        |         |
|       | C.1 [(30.76, 14.17) - Ma2 (26.61, 14.38)]  | 1    | 0,450 |       |      | 0,450    |        |         |
|       | C.1 [Ma2 (26.61, 23.76) - M4 (36.13, 23.76)]   | 1    | 1,160 |       |      | 1,160    |        |         |
|       | C.1 [Ma2 (26.61, 20.13) - M4 (36.13, 20.13)]   | 1    | 1,160 |       |      | 1,160    |        |         |
|       | C.1 [Ma2 (26.61, 17.44) - M4 (36.13, 17.44)]   | 1    | 1,160 |       |      | 1,160    |        |         |
|       |  |      |       |       |      | 3,930    | 148,34 | 582,98  |



## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Estructuras

| Nº                         | DESCRIPCION   | UDS. | LARGO | ANCHO | ALTO  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   |  |
|----------------------------|---|------|-------|-------|-------|----------|--------|-----------|--|
| <b>2.1 Hormigón armado</b> |   |      |       |       |       |          |        |           |  |
| 2.1.1                      | <p><b>M³. Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de hasta 3 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 96 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b></p>       |      |       |       |       |          |        |           |  |
|                            | PM02 y PM03 (P.1)   | 2    | 1,200 | 2,800 | 2,570 | 17,270   |        |           |  |
|                            | PM02 y PM03 (P.2)   | 2    | 1,200 | 2,800 | 2,570 | 17,270   |        |           |  |
|                            | PM02 y PM03 (P.3)   | 2    | 1,200 | 2,800 | 2,570 | 17,270   |        |           |  |
|                            | PM02 y PM03 (P.4)   | 2    | 1,200 | 2,800 | 2,570 | 17,270   |        |           |  |
|                            |   |      |       |       |       | 69,080   | 231,66 | 16.003,07 |  |
| 2.1.2                      | <p><b>M³. Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 72,6 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b></p> |      |       |       |       |          |        |           |  |
|                            | PM02 y PM03 (P.SOT)   | 2    | 1,200 | 2,800 | 3,690 | 24,797   |        |           |  |
|                            | PM02 y PM03 (P.BAJA)  | 2    | 1,200 | 2,800 | 3,270 | 21,974   |        |           |  |
|                            | PM01 y PM04 (P.1)   | 2    | 3,600 | 0,750 | 3,420 | 18,468   |        |           |  |
|                            | PM01 y PM04 (P.2)   | 2    | 3,600 | 0,750 | 3,420 | 18,468   |        |           |  |
|                            | PM01 y PM04 (P.3)   | 2    | 3,600 | 0,750 | 3,420 | 18,468   |        |           |  |
|                            | PM01 y PM04 (P.4)   | 2    | 3,600 | 0,750 | 3,420 | 18,468   |        |           |  |
|                            | PM02 y PM03 (P.5)   | 2    | 1,200 | 2,800 | 3,720 | 24,998   |        |           |  |
|                            |   |      |       |       |       | 145,641  | 213,64 | 31.114,74 |  |
| 2.1.3                      | <p><b>M³. Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 4 y 5 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 58,5 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b></p> |      |       |       |       |          |        |           |  |
|                            | PM01 y PM04 (P.SOT)   | 2    | 3,600 | 0,750 | 5,040 | 27,216   |        |           |  |
|                            | PM01 y PM04 (P.BAJA)  | 2    | 3,600 | 0,750 | 4,120 | 22,248   |        |           |  |
|                            | PM01 y PM04 (P.5)   | 2    | 3,600 | 0,750 | 4,570 | 24,678   |        |           |  |
|                            |   |      |       |       |       | 74,142   | 216,70 | 16.066,57 |  |

Suma y sigue ... 63.184,38

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Estructuras

| N°    | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO  | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-------|--|------|--------|-------|------|----------|--------|---------|
| 2.1.4 | <p><b>M³. Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85,8 kg/m³, situada en planta de entre 4 y 5 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b></p> |      |        |       |      |          |        |         |
|       | P.SOT - Pórtico 3 - 2(B2-B3)   | 1    | 6,610  |       |      | 6,610    |        | 6,610   |
|       | P.BAJA - Pórtico 1 - 1(1)  | 1    | 43,860 |       |      | 43,860   |        | 43,860  |
|       | P.BAJA - Pórtico 3 - 1(<-PM03)   | 1    | 7,870  |       |      | 7,870    |        | 7,870   |
|       | P.BAJA - Pórtico 3 - 2(PM03-B18)   | 1    | 16,480 |       |      | 16,480   |        | 16,480  |
|       | P.BAJA - Pórtico 4 - 1(B15->)  | 1    | 5,380  |       |      | 5,380    |        | 5,380   |
|       | P.BAJA - Pórtico 5 - 1(B14->)  | 1    | 5,340  |       |      | 5,340    |        | 5,340   |
|       | P.BAJA - Pórtico 6 - 1(<-PM03)   | 1    | 7,880  |       |      | 7,880    |        | 7,880   |
|       | P.BAJA - Pórtico 6 - 2(PM03-B17)   | 1    | 16,480 |       |      | 16,480   |        | 16,480  |
|       | P.BAJA - Pórtico 7 - 1(<-PM02)   | 1    | 7,910  |       |      | 7,910    |        | 7,910   |
|       | P.BAJA - Pórtico 7 - 2(PM02-B16)   | 1    | 16,890 |       |      | 16,890   |        | 16,890  |
|       | P.BAJA - Pórtico 8 - 1(B13->)  | 1    | 5,370  |       |      | 5,370    |        | 5,370   |
|       | P.BAJA - Pórtico 9 - 1(<-PM02)   | 1    | 7,860  |       |      | 7,860    |        | 7,860   |
|       | P.BAJA - Pórtico 9 - 2(PM02-Ma6)   | 1    | 16,890 |       |      | 16,890   |        | 16,890  |
|       | P.BAJA - Pórtico 10 - 1(Ma2->)   | 1    | 5,340  |       |      | 5,340    |        | 5,340   |
|       | P.BAJA - Pórtico 12 - 1(1)   | 1    | 43,870 |       |      | 43,870   |        | 43,870  |
|       | P.BAJA - Pórtico 14 - 1(B39-PM04)  | 1    | 0,310  |       |      | 0,310    |        | 0,310   |
|       | P.BAJA - Pórtico 15 - 2(PM01-B38)  | 1    | 0,280  |       |      | 0,280    |        | 0,280   |
|       | P.BAJA - Pórtico 17 - 1(B22-B20)   | 1    | 0,330  |       |      | 0,330    |        | 0,330   |
|       | P.BAJA - Pórtico 18 - 1(Ma1-B12)   | 1    | 0,310  |       |      | 0,310    |        | 0,310   |
|       | P.BAJA - Pórtico 19 - 1(B23-B21)   | 1    | 0,330  |       |      | 0,330    |        | 0,330   |
|       | P.BAJA - Pórtico 20 - 1(B10-B11)   | 1    | 0,310  |       |      | 0,310    |        | 0,310   |
|       | P.1 - Pórtico 1 - 1(B25-B30)   | 1    | 18,300 |       |      | 18,300   |        | 18,300  |
|       | P.1 - Pórtico 3 - 1(B29-PM03)  | 1    | 3,150  |       |      | 3,150    |        | 3,150   |
|       | P.1 - Pórtico 3 - 2(PM03-B18)  | 1    | 10,990 |       |      | 10,990   |        | 10,990  |
|       | P.1 - Pórtico 4 - 1(B15-B35)   | 1    | 1,490  |       |      | 1,490    |        | 1,490   |
|       | P.1 - Pórtico 5 - 1(B14-B34)   | 1    | 1,490  |       |      | 1,490    |        | 1,490   |
|       | P.1 - Pórtico 6 - 1(B28-PM03)  | 1    | 3,150  |       |      | 3,150    |        | 3,150   |
|       | P.1 - Pórtico 6 - 2(PM03-B17)  | 1    | 10,990 |       |      | 10,990   |        | 10,990  |
|       | P.1 - Pórtico 7 - 1(B27-PM02)  | 1    | 3,150  |       |      | 3,150    |        | 3,150   |
|       | P.1 - Pórtico 7 - 2(PM02-B16)  | 1    | 11,260 |       |      | 11,260   |        | 11,260  |
|       | P.1 - Pórtico 8 - 1(B13-B33)   | 1    | 1,490  |       |      | 1,490    |        | 1,490   |
|       | P.1 - Pórtico 9 - 1(B26-PM02)  | 1    | 3,150  |       |      | 3,150    |        | 3,150   |
|       | P.1 - Pórtico 9 - 2(PM02-Ma6)  | 1    | 11,260 |       |      | 11,260   |        | 11,260  |
|       | P.1 - Pórtico 10 - 1(Ma2-B32)  | 1    | 1,490  |       |      | 1,490    |        | 1,490   |
|       | P.1 - Pórtico 12 - 1(B24-B31)  | 1    | 18,300 |       |      | 18,300   |        | 18,300  |
|       | P.1 - Pórtico 14 - 1(B39-PM04)   | 1    | 0,310  |       |      | 0,310    |        | 0,310   |
|       | P.1 - Pórtico 15 - 2(PM01-B38)   | 1    | 0,280  |       |      | 0,280    |        | 0,280   |
|       | P.1 - Pórtico 17 - 1(B22-B20)  | 1    | 0,330  |       |      | 0,330    |        | 0,330   |
|       | P.1 - Pórtico 18 - 1(Ma1-B12)  | 1    | 0,310  |       |      | 0,310    |        | 0,310   |
|       | P.1 - Pórtico 19 - 1(B23-B21)  | 1    | 0,330  |       |      | 0,330    |        | 0,330   |
|       | P.1 - Pórtico 20 - 1(B10-B11)  | 1    | 0,310  |       |      | 0,310    |        | 0,310   |
|       | P.2 a 5 - Pórtico 1 - 1(B25-B30)   | 4    | 18,300 |       |      | 73,200   |        | 73,200  |
|       | P.2 a 5 - Pórtico 3 - 1(B29-PM03)  | 4    | 3,150  |       |      | 12,600   |        | 12,600  |
|       | P.2 a 5 - Pórtico 3 - 2(PM03-B18)  | 4    | 10,990 |       |      | 43,960   |        | 43,960  |
|       | P.2 a 5 - Pórtico 4 - 1(B15-B35)   | 4    | 1,490  |       |      | 5,960    |        | 5,960   |
|       | P.2 a 5 - Pórtico 5 - 1(B14-B34)   | 4    | 1,490  |       |      | 5,960    |        | 5,960   |

(Continúa...)

Suma y sigue ... 263.355,66

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Estructuras

| Nº                  | DESCRIPCION  | UDS.   | LARGO  | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO                   | IMPORTE    |  |
|---------------------|--|--|--------|-------|------|----------|--------------------------|------------|--|
| <b>2.1.4 EHV030</b> | <b>M³</b>  | <b>Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-40/B/20...</b> |        |       |      |          | <b>(Continuación...)</b> |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 6 - 1(B28-PM03)  | 4  | 3,150  |       |      | 12,600   |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 6 - 2(PM03-B17)  | 4  | 10,990 |       |      | 43,960   |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 7 - 1(B27-PM02)  | 4  | 3,150  |       |      | 12,600   |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 7 - 2(PM02-B16)  | 4  | 11,260 |       |      | 45,040   |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 8 - 1(B13-B33)   | 4  | 2,230  |       |      | 8,920    |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 9 - 1(B26-PM02)  | 4  | 3,150  |       |      | 12,600   |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 9 - 2(PM02-Ma6)  | 4  | 11,260 |       |      | 45,040   |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 10 - 1(Ma2-B32)  | 4  | 2,230  |       |      | 8,920    |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 12 - 1(B24-B31)  | 4  | 18,300 |       |      | 73,200   |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 14 - 1(B39-PM04)   | 4  | 0,310  |       |      | 1,240    |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 15 - 2(PM01-B38)   | 4  | 0,280  |       |      | 1,120    |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 17 - 1(B22-B20)  | 4  | 0,330  |       |      | 1,320    |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 18 - 1(Ma1-B12)  | 4  | 0,310  |       |      | 1,240    |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 19 - 1(B23-B21)  | 4  | 0,330  |       |      | 1,320    |                          |            |  |
|                     | P.2 a 5 - Pórtico 20 - 1(B10-B11)  | 4  | 0,310  |       |      | 1,240    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 1 - 1(B25-B30)  | 1  | 18,300 |       |      | 18,300   |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 3 - 1(B29-PM03)   | 1  | 3,150  |       |      | 3,150    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 3 - 2(PM03-B18)   | 1  | 10,990 |       |      | 10,990   |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 4 - 1(B15-B35)  | 1  | 1,490  |       |      | 1,490    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 5 - 1(B14-B34)  | 1  | 1,490  |       |      | 1,490    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 6 - 1(B28-PM03)   | 1  | 3,150  |       |      | 3,150    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 6 - 2(PM03-B17)   | 1  | 10,990 |       |      | 10,990   |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 7 - 1(B27-PM02)   | 1  | 3,150  |       |      | 3,150    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 7 - 2(PM02-B16)   | 1  | 11,260 |       |      | 11,260   |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 8 - 1(B13-B33)  | 1  | 1,490  |       |      | 1,490    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 9 - 1(B26-PM02)   | 1  | 3,150  |       |      | 3,150    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 9 - 2(PM02-Ma6)   | 1  | 11,260 |       |      | 11,260   |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 10 - 1(Ma2-B32)   | 1  | 1,490  |       |      | 1,490    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 12 - 1(B24-B31)   | 1  | 18,300 |       |      | 18,300   |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 14 - 1(B39-PM04)  | 1  | 0,310  |       |      | 0,310    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 15 - 2(PM01-B38)  | 1  | 0,280  |       |      | 0,280    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 17 - 1(B22-B20)   | 1  | 0,330  |       |      | 0,330    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 18 - 1(Ma1-B12)   | 1  | 0,310  |       |      | 0,310    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 19 - 1(B23-B21)   | 1  | 0,330  |       |      | 0,330    |                          |            |  |
|                     | P6 - Pórtico 20 - 1(B10-B11)   | 1  | 0,310  |       |      | 0,310    |                          |            |  |
|                     |  |  |        |       |      | 831,000  | 240,88                   | 200.171,28 |  |
| 2.1.5               | <b>M². Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-40/B/20/lla fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 19,3 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</b> |  |        |       |      |          |                          |            |  |
|                     | TERRAZA  | 1  | 44,550 |       |      | 44,550   |                          |            |  |
|                     |  |  |        |       |      | 44,550   | 84,77                    | 3.776,50   |  |

Suma y sigue ... 267.132,16

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Estructuras

| Nº    | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO   | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   |
|-------|--|------|---------|-------|------|----------|--------|-----------|
| 2.1.6 | <p><b>M<sup>2</sup>. Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 63,3 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p>  |      |         |       |      |          |        |           |
|       | P.SOT  | 1    | 10,490  |       |      | 10,490   |        |           |
|       | P.BAJA   | 1    | 5,160   |       |      | 5,160    |        |           |
|       | P.1  | 1    | 5,160   |       |      | 5,160    |        |           |
|       | P.2 a 5  | 4    | 5,160   |       |      | 20,640   |        |           |
|       | P6   | 1    | 5,160   |       |      | 5,160    |        |           |
|       |  |      |         |       |      | 46,610   | 124,65 | 5.809,94  |
| 2.1.7 | <p><b>M<sup>2</sup>. Formación de forjado reticular de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto total 60 cm, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,296 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zona de ábacos, nervios, vigas y zunchos, cuantía 6,8 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; nervios de hormigón "in situ" de 20 cm de espesor, intereje 82 cm; casetón recuperable de plástico R60.1, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 8 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de macizado de capiteles, refuerzo de huecos y zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de pilares.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de casetones. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</b></p> |      |         |       |      |          |        |           |
|       | P.SOT  | 1    | 267,280 |       |      | 267,280  |        |           |
|       |  |      |         |       |      | 267,280  | 92,72  | 24.782,20 |

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Estructuras

| N°    | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO  | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-------|--|------|--------|-------|------|----------|--------|---------|
| 2.1.8 | <p><b>M³. Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/lla fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 36 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</b></p> |      |        |       |      |          |        |         |
|       | Ma6 (P.SOT)  | 1    | 15,900 |       |      |          | 15,900 |         |
|       | Mb1 (P.SOT)  | 1    | 12,900 |       |      |          | 12,900 |         |
|       | Mb4 (P.SOT)  | 1    | 16,830 |       |      |          | 16,830 |         |
|       | Mb5 (P.SOT)  | 1    | 10,250 |       |      |          | 10,250 |         |
|       | Mi1 (P.SOT)  | 1    | 4,380  |       |      |          | 4,380  |         |
|       | Mi2 (P.SOT)  | 1    | 4,380  |       |      |          | 4,380  |         |
|       | Mi3 (P.SOT)  | 1    | 4,380  |       |      |          | 4,380  |         |
|       | Mi4 (P.SOT)  | 1    | 4,380  |       |      |          | 4,380  |         |
|       | Mi6 (P.SOT)  | 1    | 4,870  |       |      |          | 4,870  |         |
|       | Mi5 (P.SOT)  | 1    | 4,380  |       |      |          | 4,380  |         |
|       | Mi02 (P.SOT)   | 1    | 10,250 |       |      |          | 10,250 |         |
|       | Ma6 (P.BAJA)   | 1    | 19,700 |       |      |          | 19,700 |         |
|       | Mi1 (P.BAJA)   | 1    | 5,420  |       |      |          | 5,420  |         |
|       | Mi2 (P.BAJA)   | 1    | 5,420  |       |      |          | 5,420  |         |
|       | Mi3 (P.BAJA)   | 1    | 5,420  |       |      |          | 5,420  |         |
|       | Mi4 (P.BAJA)   | 1    | 5,420  |       |      |          | 5,420  |         |
|       | Mi6 (P.BAJA)   | 1    | 6,030  |       |      |          | 6,030  |         |
|       | Mi5 (P.BAJA)   | 1    | 5,420  |       |      |          | 5,420  |         |
|       | Ma1 (P.1)  | 1    | 4,540  |       |      |          | 4,540  |         |
|       | Ma2 (P.1)  | 1    | 30,340 |       |      |          | 30,340 |         |
|       | Ma5 (P.1)  | 1    | 9,880  |       |      |          | 9,880  |         |
|       | Ma6 (P.1)  | 1    | 16,490 |       |      |          | 16,490 |         |
|       | Mi1 (P.1)  | 1    | 4,540  |       |      |          | 4,540  |         |
|       | Mi2 (P.1)  | 1    | 4,540  |       |      |          | 4,540  |         |
|       | Mi3 (P.1)  | 1    | 4,540  |       |      |          | 4,540  |         |
|       | Mi4 (P.1)  | 1    | 4,540  |       |      |          | 4,540  |         |
|       | Mi6 (P.1)  | 1    | 5,050  |       |      |          | 5,050  |         |
|       | Mi5 (P.1)  | 1    | 4,540  |       |      |          | 4,540  |         |
|       | Ma3 (P.1)  | 1    | 5,050  |       |      |          | 5,050  |         |
|       | Ma1 (P.2)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Ma2 (P.2)  | 1    | 25,840 |       |      |          | 25,840 |         |
|       | Ma5 (P.2)  | 1    | 8,410  |       |      |          | 8,410  |         |
|       | Ma6 (P.2)  | 1    | 14,040 |       |      |          | 14,040 |         |
|       | Mi1 (P.2)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Mi2 (P.2)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Mi3 (P.2)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Mi4 (P.2)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Mi6 (P.2)  | 1    | 4,300  |       |      |          | 4,300  |         |
|       | Mi5 (P.2)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Ma3 (P.2)  | 1    | 4,300  |       |      |          | 4,300  |         |
|       | Ma1 (P.3)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Ma2 (P.3)  | 1    | 25,840 |       |      |          | 25,840 |         |
|       | Ma5 (P.3)  | 1    | 8,410  |       |      |          | 8,410  |         |
|       | Ma6 (P.3)  | 1    | 14,040 |       |      |          | 14,040 |         |
|       | Mi1 (P.3)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Mi2 (P.3)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Mi3 (P.3)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Mi4 (P.3)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Mi6 (P.3)  | 1    | 4,300  |       |      |          | 4,300  |         |
|       | Mi5 (P.3)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Ma3 (P.3)  | 1    | 4,300  |       |      |          | 4,300  |         |
|       | Ma1 (P.4)  | 1    | 3,870  |       |      |          | 3,870  |         |
|       | Ma2 (P.4)  | 1    | 25,840 |       |      |          | 25,840 |         |

(Continúa...)

Suma y sigue ... 534.719,59

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Estructuras

| Nº                  | DESCRIPCION   | UDS. | LARGO  | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|---------------------|---|------|--------|-------|------|----------|--------|-------------------|
| <b>2.1.8 EHN030</b> | <b>M³ Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, 3&lt;H&lt;6 m, es...</b>   |      |        |       |      |          |        | (Continuación...) |
|                     | Ma5 (P.4)   | 1    | 8,410  |       |      | 8,410    |        |                   |
|                     | Ma6 (P.4)   | 1    | 14,040 |       |      | 14,040   |        |                   |
|                     | Mi1 (P.4)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Mi2 (P.4)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Mi3 (P.4)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Mi4 (P.4)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Mi6 (P.4)   | 1    | 4,300  |       |      | 4,300    |        |                   |
|                     | Mi5 (P.4)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Ma3 (P.4)   | 1    | 4,300  |       |      | 4,300    |        |                   |
|                     | Ma1 (P.5)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Ma2 (P.5)   | 1    | 25,840 |       |      | 25,840   |        |                   |
|                     | Ma5 (P.5)   | 1    | 8,410  |       |      | 8,410    |        |                   |
|                     | Ma6 (P.5)   | 1    | 14,040 |       |      | 14,040   |        |                   |
|                     | Mi1 (P.5)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Mi2 (P.5)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Mi3 (P.5)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Mi4 (P.5)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Mi6 (P.5)   | 1    | 4,300  |       |      | 4,300    |        |                   |
|                     | Mi5 (P.5)   | 1    | 3,870  |       |      | 3,870    |        |                   |
|                     | Ma3 (P.5)   | 1    | 4,300  |       |      | 4,300    |        |                   |
|                     | Ma1 (P6)  | 1    | 4,970  |       |      | 4,970    |        |                   |
|                     | Ma2 (P6)  | 1    | 33,230 |       |      | 33,230   |        |                   |
|                     | Ma5 (P6)  | 1    | 10,820 |       |      | 10,820   |        |                   |
|                     | Ma6 (P6)  | 1    | 18,060 |       |      | 18,060   |        |                   |
|                     | Mi1 (P6)  | 1    | 4,970  |       |      | 4,970    |        |                   |
|                     | Mi2 (P6)  | 1    | 4,970  |       |      | 4,970    |        |                   |
|                     | Mi3 (P6)  | 1    | 4,970  |       |      | 4,970    |        |                   |
|                     | Mi4 (P6)  | 1    | 4,970  |       |      | 4,970    |        |                   |
|                     | Mi6 (P6)  | 1    | 5,530  |       |      | 5,530    |        |                   |
|                     | Mi5 (P6)  | 1    | 4,970  |       |      | 4,970    |        |                   |
|                     | Ma3 (P6)  | 1    | 5,530  |       |      | 5,530    |        |                   |
|                     | Ma1 (TERRAZA)   | 1    | 3,370  |       |      | 3,370    |        |                   |
|                     | Ma2 (TERRAZA)   | 1    | 22,500 |       |      | 22,500   |        |                   |
|                     | Ma5 (TERRAZA)   | 1    | 7,320  |       |      | 7,320    |        |                   |
|                     | Ma6 (TERRAZA)   | 1    | 12,230 |       |      | 12,230   |        |                   |
|                     | Mi1 (TERRAZA)   | 1    | 3,370  |       |      | 3,370    |        |                   |
|                     | Mi2 (TERRAZA)   | 1    | 3,370  |       |      | 3,370    |        |                   |
|                     | Mi3 (TERRAZA)   | 1    | 3,370  |       |      | 3,370    |        |                   |
|                     | Mi4 (TERRAZA)   | 1    | 3,370  |       |      | 3,370    |        |                   |
|                     | Mi6 (TERRAZA)   | 1    | 3,740  |       |      | 3,740    |        |                   |
|                     | Mi5 (TERRAZA)   | 1    | 3,370  |       |      | 3,370    |        |                   |
|                     | Ma3 (TERRAZA)   | 1    | 3,740  |       |      | 3,740    |        |                   |
|                     |   |      |        |       |      | 732,960  | 323,34 | 236.995,29        |
| <b>2.1.9</b>        | <b>M³. Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 45 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 36,6 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado. Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</b> |      |        |       |      |          |        |                   |
|                     | Mb6 (P.SOT)   | 1    | 11,000 |       |      | 11,000   |        |                   |
|                     |   |      |        |       |      | 11,000   | 272,13 | 2.993,43          |

Suma y sigue ... 537.713,02

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Estructuras

| Nº     | DESCRIPCION  | UDS. | LARGO  | ANCHO | ALTO | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--------|--|------|--------|-------|------|----------|--------|------------|
| 2.1.10 | <p><b>M³. Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 70 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,8 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</b></p> |      |        |       |      |          |        |            |
|        | M1 (P.SOT)   | 1    | 46,980 |       |      | 46,980   |        |            |
|        | M2 (P.SOT)   | 1    | 41,950 |       |      | 41,950   |        |            |
|        | Ma1 (P.SOT)  | 1    | 10,210 |       |      | 10,210   |        |            |
|        | M3 (P.SOT)   | 1    | 32,540 |       |      | 32,540   |        |            |
|        | M4 (P.SOT)   | 1    | 68,240 |       |      | 68,240   |        |            |
|        | M5 (P.SOT)   | 1    | 32,540 |       |      | 32,540   |        |            |
|        | Ma2 (P.SOT)  | 1    | 68,240 |       |      | 68,240   |        |            |
|        | Ma5 (P.SOT)  | 1    | 22,220 |       |      | 22,220   |        |            |
|        | Ma3 (P.SOT)  | 1    | 11,360 |       |      | 11,360   |        |            |
|        | Ma1 (P.BAJA)   | 1    | 12,650 |       |      | 12,650   |        |            |
|        | Ma2 (P.BAJA)   | 1    | 84,590 |       |      | 84,590   |        |            |
|        | Ma5 (P.BAJA)   | 1    | 27,540 |       |      | 27,540   |        |            |
|        | Ma3 (P.BAJA)   | 1    | 14,080 |       |      | 14,080   |        |            |
|        |  |      |        |       |      | 473,140  | 241,65 | 114.334,28 |
| 2.1.11 | <p><b>M³. Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 65 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 48,7 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</b></p> |      |        |       |      |          |        |            |
|        | Mi01 (P.SOT)   | 1    | 22,210 |       |      | 22,210   |        |            |
|        |  |      |        |       |      | 22,210   | 252,29 | 5.603,36   |

## 2.2 Hormigón prefabricado

Suma y sigue ... 657.650,66

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Estructuras

| N°    | DESCRIPCION   | UDS. | LARGO   | ANCHO | ALTO | CANTIDAD  | PRECIO | IMPORTE    |
|-------|---|------|---------|-------|------|-----------|--------|------------|
| 2.2.1 | <p><b>M². Suministro y colocación de placas alveolares 'ARRIKO: 40+ 5/120 AEH-500, referencia P40-1' "ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON" de 45 cm de canto y 120 cm de anchura, para formación de losa de canto 45 + 5 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de negativos, cuantía 5,7 kg/m² y hormigón HA-40/B/12/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión. Incluso p/p de cortes longitudinales paralelos a los laterales de las placas; cortes transversales oblicuos, cajeados, taladros y formación de huecos, 1 kg/m² de piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, montaje mediante grúa y apeos necesarios. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</b></p> |      |         |       |      |           |        |            |
|       | P.BAJA  | 1    | 458,660 |       |      | 458,660   |        |            |
|       | P.1   | 1    | 461,630 |       |      | 461,630   |        |            |
|       | P.2 a 5   | 4    | 461,630 |       |      | 1.846,520 |        |            |
|       | P6  | 1    | 461,630 |       |      | 461,630   |        |            |
|       |   |      |         |       |      | 3.228,440 | 112,56 | 363.393,21 |



---

**RESUMEN POR CAPITULOS**

---

|  |                     |
|--|---------------------|
| CAPITULO CIMENTACIONES                 | 57.605,95           |
| CAPITULO ESTRUCTURAS                   | 1.021.043,87        |
| REDONDEO.....                          | _____               |
| PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL..... | <u>1.078.649,82</u> |

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS UN MILLÓN SETENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Proyecto: 16\_ABEL\_01

| <b>Capítulo</b>                       | <b>Importe</b> |
|---------------------------------------|----------------|
| Capítulo 1 Cimentaciones              | 57.605,95      |
| Capítulo 1.1 Regularización           | 2.390,87       |
| Capítulo 1.2 Superficiales            | 54.268,83      |
| Capítulo 1.3 Arriostramientos         | 946,25         |
| Capítulo 2 Estructuras                | 1.021.043,87   |
| Capítulo 2.1 Hormigón armado          | 657.650,66     |
| Capítulo 2.2 Hormigón prefabricado    | 363.393,21     |
| Presupuesto de ejecución material     | 1.078.649,82   |
| 13% de gastos generales               | 140.224,48     |
| 6% de beneficio industrial            | 64.718,99      |
| Suma                                  | 1.283.593,29   |
| 21% IVA                               | 269.554,59     |
| Presupuesto de ejecución por contrata | 1.553.147,88   |

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES, PLIEGO DE MANTENIMIENTO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE UNA UNIDAD DE OBRA DE ESTRUCTURA.

**Unidad de obra EHS020: Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 96 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.**

|               |                |   |   |        |               |
|---------------|----------------|---|---|--------|---------------|
| 2.1.2 EHS020b | m <sup>3</sup> | Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 72,6 kg/m <sup>3</sup> . Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.<br>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.<br>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.<br>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto. |   |        |               |
|               | mt07aco020b    | 12,000 Ud   | Separador homologado para pilares.          | 0,05   | 0,60          |
|               | mt07aco010c    | 72,644 kg   | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...     | 0,81   | 58,84         |
|               | mt08eup010b    | 3,344 m <sup>2</sup>  | Sistema de encofrado para pilares de h...   | 9,47   | 31,67         |
|               | mt10haf010...  | 1,050 m <sup>3</sup>  | Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en ...   | 88,18  | 92,59         |
|               | mo041          | 0,470 h   | Oficial 1ª estructurista.                   | 17,15  | 8,06          |
|               | mo087          | 0,470 h   | Ayudante estructurista.                     | 16,43  | 7,72          |
|               | %              | 2,000 %   | Costes directos complementarios             | 199,48 | 3,99          |
|               |                | 5,000 %   | Costes indirectos                           | 203,47 | 10,17         |
|               |                |   | <b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b> |        | <b>213,64</b> |

Son doscientos trece Euros con sesenta y cuatro céntimos

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de hasta 3 m de altura libre, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 96 kg/m<sup>3</sup>. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.**

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

**DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

**Residuos generados**

| Código LER | Residuos generados                               | Peso (kg) | Volumen (l) |
|------------|--|-----------|-------------|
| 17 04 05   | Hierro y acero.                                  | 959       | 4,742       |
| 17 01 01   | Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 22,733    | 15,155      |
|            | Residuos generados:                              | 32,692    | 19,898      |

# RESUMEN DE PRESUPUESTOS

## DESGLOSE POR CAPÍTULOS

|    |      |  |       |            |
|----|------|--|-------|------------|
| 01 | C-01 | APEO METALICO CONSOLIDACIÓN DE LINDEROS  | 3,26  | 195870,87  |
| 02 | C-02 | ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO            | 1,46  | 87,721,311 |
| 03 | C-03 | RED DE SANEAMIENTO                       | 0,82  | 49268,13   |
| 04 | C-04 | CIMENTACIÓN                              | 8,92  | 535411,64  |
| 05 | C-05 | ESTRUCTURA                               | 25,85 | 1553147,88 |
| 06 | C-06 | CUBIERTA                                 | 3,52  | 211492,47  |
| 07 | C-07 | CERRAMIENTOS INTERIORES Y DIVISIONES     | 6,21  | 373115,98  |
| 08 | C-08 | REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS           | 3,72  | 223509,09  |
| 09 | C-09 | AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES      | 1,28  | 76906,35   |
| 10 | C-10 | ALICATADOS, CHAPADOS Y PAVIMENTOS        | 3,48  | 209089,15  |
| 11 | C-11 | CARPINTERIA EXTERIOR Y CERRAJERÍA        | 8,22  | 493883,00  |
| 12 | C-12 | CARPINTERIA INTERIOR                     | 1,73  | 103943,74  |
| 13 | C-13 | VIDRIERÍA Y LUCERNARIOS                  | 4,31  | 258958,11  |
| 14 | C-14 | INSTALACIÓN ELECTRICA E ILUMINACIÓN      | 5,83  | 350284,41  |
| 15 | C-15 | TELECOMUNICACIONES E INFORMATICA         | 0,72  | 43259,82   |
| 16 | C-16 | FONTERÍA, DESAGÜES Y APARATOS SANITARIOS | 3,18  | 181064,22  |
| 17 | C-17 | AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN         | 6,15  | 369511,00  |
| 18 | C-18 | SISTEMAS DE ELEVACIÓN                    | 0,95  | 57078,93   |
| 19 | C-19 | INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS             | 1,86  | 59.807,00  |
| 20 | C-20 | INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO    | 0,31  | 18625,75   |
| 21 | C-21 | PINTURA Y TRATAMIENTOS PREVIOS           | 2,69  | 161623,51  |
| 22 | C-22 | URBANIZACIÓN DEL ENTORNO                 | 1,13  | 67893,89   |
| 23 | C-23 | EQUIPAMIENTOS                            | 1,75  | 105145,40  |
| 24 | C-24 | CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS             | 1,00  | 60083,09   |
| 25 | C-25 | GESTIÓN DE RESIDUOS                      | 0,05  | 3004,15    |
| 26 | C-26 | SEGURIDAD Y SALUD                        | 2,50  | 150207,72  |

**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL..... 6008309,01**

13 % Gastos Generales..... 781080,17

6 % Beneficio Industrial..... 360498,54

**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA..... 7149887,72**

21 % I.V.A..... 1501476,42

**TOTAL PRESUPUESTO Incluido IVA..... 8651364,14**

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:

OCHO MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO euros con CATORCE céntimos

En A Coruña, 9 de Diciembre de 2016

El autor del proyecto: Abel Romero Díaz

# V. ANEXO: DATOS Y CÁLCULOS COMPLETOS ESTRUCTURA POR CYPE

## 1.LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

### 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 50193

### 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto Final de Carrera

### 3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

**Categoría de uso:** C. Zonas de acceso al público

### 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

#### 4.1.- Gravitatorias

| Planta   | S.C.U<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Cargas muertas<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|----------|-------------------------------|--|
| CUBIERTA | 1.5                           | 2.0                                    |
| P6       | 5.0                           | 2.5                                    |
| P.2 a 5  | 5.0                           | 2.5                                    |
| P.1      | 5.0                           | 2.5                                    |
| P.BAJA   | 5.0                           | 2.5                                    |
| P.SOT    | 5.0                           | 2.5                                    |
| CIM.     | 0.0                           | 0.0                                    |

#### 4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Zona eólica: C

Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

| $q_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Viento X | Viento Y        |                 |          |                 |                 |
|-------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
|                               | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$ (succión) | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$ (succión) |
| 0.520                         | 1.17     | 0.80            | -0.57           | 1.40     | 0.80            | -0.60           |

| Presión estática |                          |                                  |                                  |
|------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Planta           | $C_e$ (Coef. exposición) | Viento X<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Viento Y<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
| CUBIERTA         | 3.73                     | 2.655                            | 2.724                            |
| P.6              | 3.67                     | 2.608                            | 2.677                            |
| P.5              | 3.56                     | 2.530                            | 2.596                            |
| P.4              | 3.46                     | 2.458                            | 2.523                            |
| P.3              | 3.34                     | 2.374                            | 2.436                            |
| P.2              | 3.19                     | 2.271                            | 2.330                            |

| Presión estática |                       |                               |                               |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Planta           | Ce (Coef. exposición) | Viento X (kN/m <sup>2</sup> ) | Viento Y (kN/m <sup>2</sup> ) |
| P1               | 3.00                  | 2.137                         | 2.193                         |
| P.BAJA           | 2.67                  | 1.898                         | 1.948                         |
| P.SOT            | 1.81                  | 1.288                         | 1.322                         |

| Anchos de banda      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| Plantas              | Ancho de banda Y (m) | Ancho de banda X (m) |
| En todas las plantas | 25.00                | 30.00                |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

| Cargas de viento |               |               |
|------------------|---------------|---------------|
| Planta           | Viento X (kN) | Viento Y (kN) |
| CUBIERTA         | 116.138       | 143.031       |
| P6               | 282.640       | 348.089       |
| P.5              | 290.589       | 357.878       |
| P.4              | 247.051       | 304.258       |
| P.3              | 238.579       | 293.824       |
| P.2              | 228.200       | 281.043       |
| P.1              | 233.418       | 287.469       |
| P.BAJA           | 245.754       | 302.662       |
| P.SOT            | 0.000         | 0.000         |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.



### 4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

### 4.4.- Fuego

| Datos por planta  |                 |          |  |                            |                            |
|---|-----------------|----------|--|----------------------------|----------------------------|
| Planta  | R. req.         | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón |                            |                            |
| Inferior (forjados y vigas)   | Pilares y muros |          |  |                            |                            |
| CUBIERTA  | R 90            |          | -                                      |                            | Sin revestimiento ignífugo |
| P6  | R 90            |          | -                                      |                            | Sin revestimiento ignífugo |
| P.2 a 5   | R 60            | -        | Sin revestimiento ignífugo             | Sin revestimiento ignífugo |                            |
| P1  | R 60            | -        | Sin revestimiento ignífugo             | Sin revestimiento ignífugo |                            |
| P.BAJA  | R 60            | -        | Sin revestimiento ignífugo             | Sin revestimiento ignífugo |                            |
| PSOT  | R 60            | -        | Sin revestimiento ignífugo             | Sin revestimiento ignífugo |                            |
| <i>Notas:</i><br>- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.<br>- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación. |                 |          |  |                            |                            |

### 4.5.- Hipótesis de carga

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| Automáticas | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso<br>Viento +X exc.+<br>Viento +X exc.-<br>Viento -X exc.+<br>Viento -X exc.-<br>Viento +Y exc.+<br>Viento +Y exc.-<br>Viento -Y exc.+<br>Viento -Y exc.- |            |
| Adicionales | Referencia   | Naturaleza |
|             | N 1  | Nieve      |

#### 4.6.- Empujes en muros

#### 4.7.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m<sup>2</sup>)

| Grupo | Hipótesis | Tipo        | Valor | Coordenadas   |
|-------|-----------|-------------|-------|---|
| 5     | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 23.56, 30.60) ( 23.56, 28.93)<br>( 26.06, 28.93) ( 26.06, 30.60)  |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 23.56, 23.76) ( 9.00, 23.70)<br>( 9.00, 21.59) ( 23.56, 21.59)  |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 23.20, 12.69) ( 9.00, 12.69)<br>( 9.00, 11.13) ( 23.20, 11.13)  |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 23.56, 7.81) ( 23.56, 6.08)<br>( 26.05, 6.08) ( 26.05, 7.81)  |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 6.29, 8.29) ( 8.40, 8.29)<br>( 10.56, 8.29) ( 10.56, 6.08)<br>( 23.56, 6.08) ( 23.56, 7.81)<br>( 23.20, 7.81) ( 23.20, 11.13)<br>( 8.40, 11.13) ( 4.10, 11.13)<br>( 4.10, 6.08) ( 6.29, 6.08) |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 7.80, 12.69) ( 4.10, 12.69)<br>( 4.10, 11.13) ( 7.80, 11.13)  |

| Grupo | Hipótesis | Tipo        | Valor | Coordenadas  |
|-------|-----------|-------------|-------|--|
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 8.40, 12.69) ( 23.20, 12.69)<br>( 23.20, 14.63) ( 23.50, 14.63)<br>( 23.51, 17.44) ( 23.56, 17.44)<br>( 23.56, 21.59) ( 8.40, 21.59)<br>( 4.10, 21.59) ( 4.10, 12.69)                  |
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 7.80, 23.70) ( 4.10, 23.69)<br>( 4.10, 21.59) ( 7.80, 21.59)   |
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 8.40, 23.70) ( 23.56, 23.76)<br>( 23.56, 29.08) ( 23.56, 30.60)<br>( 10.44, 30.60) ( 10.44, 28.63)<br>( 8.40, 28.63) ( 6.18, 28.63)<br>( 6.18, 30.60) ( 4.10, 30.60)<br>( 4.10, 23.69) |
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 11.14) ( 26.46, 7.81)<br>( 26.05, 7.81) ( 26.05, 6.08)<br>( 28.70, 6.08) ( 28.70, 11.14)  |
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 12.65) ( 26.46, 11.14)<br>( 28.70, 11.14) ( 28.70, 12.65)   |
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 21.59) ( 26.46, 12.65)<br>( 28.70, 12.65) ( 28.70, 21.59)   |
| N 1   |           | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 23.76) ( 26.46, 21.59)<br>( 28.70, 21.59) ( 28.70, 23.73)   |

| Grupo | Hipótesis | Tipo        | Valor | Coordenadas   |
|-------|-----------|-------------|-------|---|
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.06, 30.60) ( 26.06, 28.93)<br>( 26.46, 28.93) ( 26.46, 23.76)<br>( 28.70, 23.73) ( 28.70, 30.60) |
| 6     | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 28.93) ( 23.56, 28.93)<br>( 23.56, 26.21) ( 26.46, 26.21)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 26.21) ( 23.56, 26.21)<br>( 23.56, 23.61) ( 26.46, 23.61)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 23.61) ( 23.56, 23.61)<br>( 23.56, 21.83) ( 26.46, 21.83)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 21.83) ( 23.56, 21.83)<br>( 23.56, 19.98) ( 26.46, 19.98)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 26.46, 19.98) ( 23.56, 19.98)<br>( 23.56, 17.59) ( 26.46, 17.59)                                    |
|       | N 1       | Superficial | 0.30  | ( 23.20, 14.48) ( 23.20, 7.81)<br>( 26.46, 7.81) ( 26.46, 14.48)                                      |

## 5.- ESTADOS LÍMITE

|   |  |
|---|--|
| E.L.U. de rotura. Hormigón                  | CTE  |
| E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno                  | Acciones características                         |
| Desplazamientos                             |  |

## 6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1}^n g_{Gj} G_{kj} + g_P P_k + g_{Q1} Y_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} g_{Qi} Y_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1}^n g_{Gj} G_{kj} + g_P P_k + \sum_{i=1}^n g_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

|           |   |
|-----------|---|
| $G_k$     | Acción permanente   |
| $P_k$     | Acción de pretensado  |
| $Q_k$     | Acción variable   |
| $g_G$     | Coefficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes                 |
| $g_P$     | Coefficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado                  |
| $g_{Q1}$  | Coefficiente parcial de seguridad de la acción variable principal             |
| $g_{Qi}$  | Coefficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento |
| $y_{p,1}$ | Coefficiente de combinación de la acción variable principal                   |
| $y_{a,i}$ | Coefficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento       |

### 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| Persistente o transitoria |   |                                 |              |                     |
|---------------------------|---|---------------------------------|--------------|---------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad (g) | Coeficientes de combinación (y) |              |                     |
|                           |   | Favorable                       | Desfavorable | Principal ( $y_p$ ) |
| Carga permanente (G)      | 1.000                                   | 1.350                           | -            | -                   |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000                                   | 1.500                           | 1.000        | 0.700               |
| Viento (Q)                | 0.000                                   | 1.500                           | 1.000        | 0.600               |
| Nieve (Q)                 | 0.000                                   | 1.500                           | 1.000        | 0.500               |

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

| Persistente o transitoria |   |                                 |                             |   |
|---------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|---|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad (g) | Coeficientes de combinación (y) |                             |   |
|                           | Favorable                               | Desfavorable                    | Principal (y <sub>p</sub> ) | Ac<br>o<br>m<br>p<br>a<br>ñ<br>a<br>m<br>i<br>e<br>n<br>t<br>o<br>(y <sub>a</sub> ) |
| Carga permanente (G)      | 1.000                                   | 1.600                           | -                           | -   |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000                                   | 1.600                           | 1.000                       | 0.<br>70<br>0   |
| Viento (Q)                | 0.000                                   | 1.600                           | 1.000                       | 0.<br>60<br>0   |
| Nieve (Q)                 | 0.000                                   | 1.600                           | 1.000                       | 0.<br>50<br>0   |

Tensiones sobre el terreno

| Característica       |   |                                 |                             |                                  |
|----------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad (g) | Coeficientes de combinación (y) |                             |                                  |
|                      | Favorable                               | Desfavorable                    | Principal (y <sub>p</sub> ) | Acompañamiento (y <sub>a</sub> ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                   | 1.000                           | -                           | -                                |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                   | 1.000                           | 1.000                       | 1.000                            |
| Viento (Q)           | 0.000                                   | 1.000                           | 1.000                       | 1.000                            |
| Nieve (Q)            | 0.000                                   | 1.000                           | 1.000                       | 1.000                            |







| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc.<br>+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.<br>+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 59    | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 0.900           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 60    | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 0.900           |             |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 61    | 1.000 | 1.000 |       |                 | 0.900       |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 62    | 1.350 | 1.350 |       |                 | 0.900       |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 63    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 | 0.900       |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 64    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 | 0.900       |             |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 65    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             | 0.900       |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 66    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             | 0.900       |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 67    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             | 0.900       |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 68    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             | 0.900       |             |                 |             |             |             | 1.500 |
| 69    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             | 0.900       |                 |             |             |             | 1.500 |
| 70    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             | 0.900       |                 |             |             |             | 1.500 |
| 71    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             | 0.900       |                 |             |             |             | 1.500 |
| 72    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             | 0.900       |                 |             |             |             | 1.500 |
| 73    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             | 0.900           |             |             |             | 1.500 |
| 74    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             |             | 0.900           |             |             |             | 1.500 |
| 75    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             |             | 0.900           |             |             |             | 1.500 |
| 76    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             |             | 0.900           |             |             |             | 1.500 |
| 77    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 | 0.900       |             |             | 1.500 |
| 78    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             |             |                 | 0.900       |             |             | 1.500 |
| 79    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             |             |                 | 0.900       |             |             | 1.500 |
| 80    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             |             |                 | 0.900       |             |             | 1.500 |
| 81    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             | 0.900       |             | 1.500 |
| 82    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             |             |                 |             | 0.900       |             | 1.500 |
| 83    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             |             |                 |             | 0.900       |             | 1.500 |
| 84    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             |             |                 |             | 0.900       |             | 1.500 |
| 85    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.900       | 1.500 |
| 86    | 1.350 | 1.350 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.900       | 1.500 |
| 87    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.900       | 1.500 |
| 88    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.900       | 1.500 |
| 89    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 90    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 91    | 1.000 | 1.000 |       | 1.500           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 92    | 1.350 | 1.350 |       | 1.500           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 93    | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 94    | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 95    | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 0.900           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 96    | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 0.900           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 97    | 1.000 | 1.000 |       |                 | 1.500       |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 98    | 1.350 | 1.350 |       |                 | 1.500       |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 99    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 | 1.500       |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 100   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 | 1.500       |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 101   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |                 | 0.900       |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 102   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |                 | 0.900       |             |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 103   | 1.000 | 1.000 |       |                 |             | 1.500       |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 104   | 1.350 | 1.350 |       |                 |             | 1.500       |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 105   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |                 |             | 1.500       |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 106   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |                 |             | 1.500       |             |                 |             |             |             | 0.750 |
| 107   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |                 |             | 0.900       |             |                 |             |             |             | 0.750 |

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 108   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             | 0.900       |             |              |             |             |             | 0.750 |
| 109   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             | 1.500       |              |             |             |             | 0.750 |
| 110   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |             | 1.500       |              |             |             |             | 0.750 |
| 111   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |             | 1.500       |              |             |             |             | 0.750 |
| 112   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |             | 1.500       |              |             |             |             | 0.750 |
| 113   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |             | 0.900       |              |             |             |             | 0.750 |
| 114   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |             | 0.900       |              |             |             |             | 0.750 |
| 115   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             | 1.500        |             |             |             | 0.750 |
| 116   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |             |             | 1.500        |             |             |             | 0.750 |
| 117   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |             |             | 1.500        |             |             |             | 0.750 |
| 118   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |             |             | 1.500        |             |             |             | 0.750 |
| 119   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |             |             | 0.900        |             |             |             | 0.750 |
| 120   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |             |             | 0.900        |             |             |             | 0.750 |
| 121   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              | 1.500       |             |             | 0.750 |
| 122   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |             |             |              | 1.500       |             |             | 0.750 |
| 123   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |             |             |              | 1.500       |             |             | 0.750 |
| 124   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |             |             |              | 1.500       |             |             | 0.750 |
| 125   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |             |             |              | 0.900       |             |             | 0.750 |
| 126   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |             |             |              | 0.900       |             |             | 0.750 |
| 127   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             | 1.500       |             | 0.750 |
| 128   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |             |             |              |             | 1.500       |             | 0.750 |
| 129   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |             |             |              |             | 1.500       |             | 0.750 |
| 130   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |             |             |              |             | 1.500       |             | 0.750 |
| 131   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |             |             |              |             | 0.900       |             | 0.750 |
| 132   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |             |             |              |             | 0.900       |             | 0.750 |
| 133   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             |             | 1.500       | 0.750 |
| 134   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |             |             |              |             |             | 1.500       | 0.750 |
| 135   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |             |             |              |             |             | 1.500       | 0.750 |
| 136   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |             |             |              |             |             | 1.500       | 0.750 |
| 137   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |             |             |              |             |             | 0.900       | 0.750 |
| 138   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |             |             |              |             |             | 0.900       | 0.750 |

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 2     | 1.600 | 1.600 |       |              |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 3     | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 4     | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 5     | 1.000 | 1.000 |       | 1.600        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 6     | 1.600 | 1.600 |       | 1.600        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 7     | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 8     | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 9     | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 0.960        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 10    | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 0.960        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 11    | 1.000 | 1.000 |       |              | 1.600       |             |             |              |             |             |             |     |



| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc.<br>+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.<br>+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 61    | 1.000 | 1.000 |       |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 62    | 1.600 | 1.600 |       |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 63    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 64    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 65    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 66    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 67    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 68    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 1.600 |
| 69    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             | 1.600 |
| 70    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             | 1.600 |
| 71    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             | 1.600 |
| 72    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             | 0.960       |                 |             |             |             | 1.600 |
| 73    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             | 1.600 |
| 74    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             | 1.600 |
| 75    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             | 1.600 |
| 76    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             | 0.960           |             |             |             | 1.600 |
| 77    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             | 1.600 |
| 78    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             | 1.600 |
| 79    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             | 1.600 |
| 80    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 | 0.960       |             |             | 1.600 |
| 81    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             | 1.600 |
| 82    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             | 1.600 |
| 83    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             | 1.600 |
| 84    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             | 0.960       |             | 1.600 |
| 85    | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       | 1.600 |
| 86    | 1.600 | 1.600 |       |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       | 1.600 |
| 87    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       | 1.600 |
| 88    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             |             |             |                 |             |             | 0.960       | 1.600 |
| 89    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 90    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 91    | 1.000 | 1.000 |       | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 92    | 1.600 | 1.600 |       | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 93    | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 94    | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 95    | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 0.960           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 96    | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 0.960           |             |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 97    | 1.000 | 1.000 |       |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 98    | 1.600 | 1.600 |       |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 99    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 100   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 | 1.600       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 101   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 102   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 | 0.960       |             |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 103   | 1.000 | 1.000 |       |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 104   | 1.600 | 1.600 |       |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 105   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 106   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |                 |             | 1.600       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 107   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 108   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |                 |             | 0.960       |             |                 |             |             |             | 0.800 |
| 109   | 1.000 | 1.000 |       |                 |             |             | 1.600       |                 |             |             |             | 0.800 |

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 110   | 1.600 | 1.600 |       |              |             |             | 1.600       |              |             |             |             | 0.800 |
| 111   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |             | 1.600       |              |             |             |             | 0.800 |
| 112   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |             | 1.600       |              |             |             |             | 0.800 |
| 113   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |             | 0.960       |              |             |             |             | 0.800 |
| 114   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |             | 0.960       |              |             |             |             | 0.800 |
| 115   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             | 1.600        |             |             |             | 0.800 |
| 116   | 1.600 | 1.600 |       |              |             |             |             | 1.600        |             |             |             | 0.800 |
| 117   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |             |             | 1.600        |             |             |             | 0.800 |
| 118   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |             |             | 1.600        |             |             |             | 0.800 |
| 119   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |             |             | 0.960        |             |             |             | 0.800 |
| 120   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |             |             | 0.960        |             |             |             | 0.800 |
| 121   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              | 1.600       |             |             | 0.800 |
| 122   | 1.600 | 1.600 |       |              |             |             |             |              | 1.600       |             |             | 0.800 |
| 123   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |             |             |              | 1.600       |             |             | 0.800 |
| 124   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |             |             |              | 1.600       |             |             | 0.800 |
| 125   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |             |             |              | 0.960       |             |             | 0.800 |
| 126   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |             |             |              | 0.960       |             |             | 0.800 |
| 127   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             | 1.600       |             | 0.800 |
| 128   | 1.600 | 1.600 |       |              |             |             |             |              |             | 1.600       |             | 0.800 |
| 129   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |             |             |              |             | 1.600       |             | 0.800 |
| 130   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |             |             |              |             | 1.600       |             | 0.800 |
| 131   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |             |             |              |             | 0.960       |             | 0.800 |
| 132   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |             |             |              |             | 0.960       |             | 0.800 |
| 133   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             |             | 1.600       | 0.800 |
| 134   | 1.600 | 1.600 |       |              |             |             |             |              |             |             | 1.600       | 0.800 |
| 135   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |             |             |              |             |             | 1.600       | 0.800 |
| 136   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |             |             |              |             |             | 1.600       | 0.800 |
| 137   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |             |             |              |             |             | 0.960       | 0.800 |
| 138   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |             |             |              |             |             | 0.960       | 0.800 |

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 2     | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 3     | 1.000 | 1.000 |       | 1.000        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 4     | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000        |             |             |             |              |             |             |             |     |
| 5     | 1.000 | 1.000 |       |              | 1.000       |             |             |              |             |             |             |     |
| 6     | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              | 1.000       |             |             |              |             |             |             |     |
| 7     | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 1.000       |             |              |             |             |             |     |
| 8     | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             | 1.000       |             |              |             |             |             |     |
| 9     | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             | 1.000       |              |             |             |             |     |
| 10    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             | 1.000       |              |             |             |             |     |
| 11    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             | 1.000        |             |             |             |     |

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 12    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             |             | 1.000        |             |             |             |       |
| 13    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              | 1.000       |             |             |       |
| 14    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             |             |              | 1.000       |             |             |       |
| 15    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             | 1.000       |             |       |
| 16    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             |             |              |             | 1.000       |             |       |
| 17    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             |             | 1.000       |       |
| 18    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             |             |              |             |             | 1.000       |       |
| 19    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             |             |             | 1.000 |
| 20    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             |             |              |             |             |             | 1.000 |
| 21    | 1.000 | 1.000 |       | 1.000        |             |             |             |              |             |             |             | 1.000 |
| 22    | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000        |             |             |             |              |             |             |             | 1.000 |
| 23    | 1.000 | 1.000 |       |              | 1.000       |             |             |              |             |             |             | 1.000 |
| 24    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              | 1.000       |             |             |              |             |             |             | 1.000 |
| 25    | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 1.000       |             |              |             |             |             | 1.000 |
| 26    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             | 1.000       |             |              |             |             |             | 1.000 |
| 27    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             | 1.000       |              |             |             |             | 1.000 |
| 28    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             | 1.000       |              |             |             |             | 1.000 |
| 29    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             | 1.000        |             |             |             | 1.000 |
| 30    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             |             | 1.000        |             |             |             | 1.000 |
| 31    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              | 1.000       |             |             | 1.000 |
| 32    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             |             |              | 1.000       |             |             | 1.000 |
| 33    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             | 1.000       |             | 1.000 |
| 34    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             |             |              |             | 1.000       |             | 1.000 |
| 35    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |             |             |              |             |             | 1.000       | 1.000 |
| 36    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |             |             |              |             |             | 1.000       | 1.000 |

## 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota  |
|-------|------------------|--------|---------------|--------|-------|
| 6     | CUBIERTA         |        | 9 CUBIERTA    | 3.50   | 35.11 |
| 5     | P6               |        | 8 P6          | 5.17   | 31.61 |
| 4     | P.2 a 5          |        | 7 P.5         | 4.02   | 26.44 |
|       |                  |        | 6 P.4         | 4.02   | 22.42 |
|       |                  |        | 5 P.3         | 4.02   | 18.40 |
|       |                  |        | 4 P.2         | 4.02   | 14.38 |
| 3     | P.1              |        | 3 P.1         | 4.72   | 10.36 |
| 2     | P.BAJA           |        | 2 P.BAJA      | 5.64   | 5.64  |
| 1     | P.SOT            |        | 1 P.SOT       | 4.55   | 0.00  |
| 0     | CIM.             |        |               |        | -4.55 |

## 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

| Referencia | Coord(PFijo)   | GI- GF | Vinculación exterior     | Ang. | Punto fijo     | Canto de apoyo |
|------------|----------------|--------|--------------------------|------|----------------|----------------|
| PM01       | ( 6.60, 30.03) | 1-5    | Con vinculación exterior | 0.0  | Esq. sup. izq. | 2.00           |
| PM02       | ( 7.80, 21.24) | 1-5    | Con vinculación exterior | 0.0  | Esq. inf. izq. | 3.30           |
| PM03       | ( 7.80, 10.77) | 1-5    | Con vinculación exterior | 0.0  | Esq. inf. izq. | 3.15           |
| PM04       | ( 6.60, 6.72)  | 1-5    | Con vinculación exterior | 0.0  | Esq. inf. izq. | 1.85           |

### 8.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices Inicial Final          | Planta                                    | Dimensiones Izquierda+Derecha= Total  |
|------------|-------------------------|--------|---------------------------------|---|---|
| M1         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 10.54, 14.63) ( 10.54, 29.08) | 1   | 0+0.7=0.7   |
| M2         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 10.54, 29.08) ( 23.41, 29.08) | 1   | 0+0.7=0.7   |
| Ma1        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.41, 29.08) ( 26.61, 29.08) | 9<br>8<br>7<br>6<br>5<br>4<br>3<br>2<br>1 | 0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.7=0.7<br>0+0.7=0.7 |



| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices<br>Inicial<br>Final       | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=<br>Total   |
|------------|-------------------------|--------|------------------------------------|--------|--|
| M3         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 26.61, 29.08)<br>( 36.13, 29.08) |        | 1<br>0+0.7=0.7   |
| M4         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 36.13, 7.66) ( 36.13, 29.08)     |        | 1<br>0.7+0=0.7   |
| M5         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 26.61, 7.66) ( 36.13, 7.66)      |        | 1<br>0.7+0=0.7   |
| Ma2        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 26.61, 7.66) ( 26.61, 29.08)     |        | 9<br>8<br>7<br>6<br>5<br>4<br>3<br>2<br>1<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.3+0=0.3<br>0.7+0=0.7<br>0.7+0=0.7 |
| Ma5        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.05, 7.66)<br>( 23.05, 14.63)  |        | 9<br>8<br>7<br>6<br>5<br>4<br>3<br>2<br>1<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.7=0.7<br>0+0.7=0.7 |
| Ma6        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.41, 17.44) ( 23.41, 29.08)    |        | 9<br>8<br>7<br>6<br>5<br>4<br>3<br>2<br>1<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3<br>0+0.3=0.3 |
| Mb1        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.20, 17.44) ( 16.20, 29.08)    |        | 1<br>0+0.3=0.3   |
| Mb4        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 10.54, 14.63)<br>( 23.05, 14.63) |        | 1<br>0+0.3=0.3   |
| Mb5        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.20, 17.44) ( 23.41, 17.44)    |        | 1<br>0.3+0=0.3   |
| Mb6        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 30.76, 14.17) ( 36.13, 14.17)    |        | 1<br>0.45+0=0.45   |

| Referencia | Tipo muro                  | GI- GF | Vértices<br>Inicial<br>Final       | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=<br>Total  |
|------------|----------------------------|--------|------------------------------------|--------|---|
| Mi1        | Muro de hormigón<br>armado | 0-6    | ( 23.41, 26.36)<br>( 26.61, 26.36) |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |
| Mi2        | Muro de hormigón<br>armado | 0-6    | ( 23.41, 23.76)<br>( 26.61, 23.76) |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |
| Mi3        | Muro de hormigón<br>armado | 0-6    | ( 23.41, 21.98) ( 26.61,<br>21.98) |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |
| Mi4        | Muro de hormigón<br>armado | 0-6    | ( 23.41, 20.13) ( 26.61,<br>20.13) |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |
| Mi6        | Muro de hormigón<br>armado | 0-6    | ( 23.05, 14.63)<br>( 26.61, 14.63) |        | 9 0+0.3=0.3<br>8 0+0.3=0.3<br>7 0+0.3=0.3<br>6 0+0.3=0.3<br>5 0+0.3=0.3<br>4 0+0.3=0.3<br>3 0+0.3=0.3<br>2 0+0.3=0.3<br>1 0+0.3=0.3 |

| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices<br>Inicial<br>Final    | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=<br>Total  |
|------------|-------------------------|--------|---------------------------------|--------|---|
| Mi5        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.41, 17.44) ( 26.61, 17.44) |        | 9 0.3+0=0.3<br>8 0.3+0=0.3<br>7 0.3+0=0.3<br>6 0.3+0=0.3<br>5 0.3+0=0.3<br>4 0.3+0=0.3<br>3 0.3+0=0.3<br>2 0.3+0=0.3<br>1 0.3+0=0.3 |
| Mi01       | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.20, 23.61) ( 23.41, 23.61) |        | 1 0.35+0.3=0.65   |
| Mi02       | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.20, 20.13) ( 23.41, 20.13) |        | 1 0+0.3=0.3   |
| Ma3        | Muro de hormigón armado | 0-6    | ( 23.05, 7.66) ( 26.61, 7.66)   |        | 9 0.3+0=0.3<br>8 0.3+0=0.3<br>7 0.3+0=0.3<br>6 0.3+0=0.3<br>5 0.3+0=0.3<br>4 0.3+0=0.3<br>3 0.3+0=0.3<br>2 0.7+0=0.7<br>1 0.7+0=0.7 |

Empujes y zapata del muro

| Referencia | Empujes  | Zapata del muro   |
|------------|--|---|
| M1         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.200 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| M2         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.200 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| Ma1        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.800 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.55 der.:0.55 canto:0.40 |
| M3         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.200 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| M4         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.200 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |

| Referencia | Empujes  | Zapata del muro   |
|------------|--|---|
| M5         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.200 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| Ma2        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 3.300 x 0.800<br>Vuelos: izq.:1.30 der.:1.30 canto:0.80 |
| Ma5        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.700 x 0.500<br>Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50 |
| Ma6        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.300 x 0.350<br>Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.35 |
| Mb1        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.800 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| Mb4        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.800 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| Mb5        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.800 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| Mb6        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.950 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| Mi1        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.900 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30 |
| Mi2        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.900 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.40 |
| Mi3        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.900 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30 |

| Referencia | Empujes  | Zapata del muro   |
|------------|--|---|
| Mi4        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.000 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.40 |
| Mi6        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.000 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.30 |
| Mi5        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.000 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.40 |
| Mi01       | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.150 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40 |
| Mi02       | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 0.800 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| Ma3        | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 2.200 x 0.850<br>Vuelos: izq.:0.75 der.:0.75 canto:0.85 |

## 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

| Pilar      | Planta | Dimensiones (cm) | Coefficiente de empotramiento | Coefficiente de pandeo | Coefficiente de rigidez axil |      |      |
|------------|--------|------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|------|------|
| Cabeza     | Pie    | X                | Y                             |                        |                              |      |      |
| PM01, PM04 | 8      | 360x75           | 0.30                          | 1.00                   |                              |      |      |
|            | 7      | 360x75           | 1.00                          | 1.00                   |                              |      |      |
|            | 6      | 360x75           | 1.00                          | 1.00                   |                              |      |      |
|            | 5      | 360x75           | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                         | 1.00 | 2.00 |
|            | 4      | 360x75           | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                         | 1.00 | 2.00 |
|            | 3      | 360x75           | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                         | 1.00 | 2.00 |
|            | 2      | 360x75           | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                         | 1.00 | 2.00 |
| PM02, PM03 | 8      | 120x280          | 0.30                          | 1.00                   | 1.00                         | 1.00 | 2.00 |
|            | 7      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                         | 1.00 | 2.00 |
|            | 6      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                         | 1.00 | 2.00 |

| Pilar  | Planta | Dimensiones (cm) | Coefficiente de empotramiento | Coefficiente de pandeo |                               |      |      |
|--------|--------|------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|------|------|
| Cabeza | Pie    | X                | Y                             |                        | Coefficiente de rigidez axial |      |      |
|        | 5      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |
|        | 4      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |
|        | 3      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |
|        | 2      | 120x280          | 1.00                          | 1.00                   | 1.00                          | 1.00 | 2.00 |

## 10.- LISTADO DE PAÑOS

### Placas aligeradas consideradas

| Nombre                    | Descripción  |
|---------------------------|--|
| ARRIKO: 40+ 5/120 AEH-500 | ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON<br>Canto total del forjado: 45 cm<br>Espesor de la capa de compresión: 5 cm<br>Ancho de la placa: 1200 mm<br>Ancho mínimo de la placa: 300 mm<br>Entrega mínima: 8 cm<br>Entrega máxima: 20 cm<br>Entrega lateral: 5 cm<br>Hormigón de la placa: HA-45, $\gamma_c=1.35$ (Pref.)<br>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $\gamma_c=1.5$<br>Acero de negativos: B 500 S, $\gamma_s=1.15$<br>Peso propio: 5.62113 kN/m <sup>2</sup><br>Volumen de hormigón: 0.05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |

### Reticulares considerados

| Nombre | Descripción  |
|--------|--|
| R60    | R60.1<br>Casetón recuperable<br>Peso propio: 7.407 kN/m <sup>2</sup><br>Canto: 60 cm<br>Capa de compresión: 8 cm<br>Intereje: 82 cm<br>Anchura del nervio: 20 cm |

## 10.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

ARRIKO: 40+ 5/120 AEH-500

|  |
|--|
| ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON                    |
| Canto total del forjado: 45 cm                           |
| Espesor de la capa de compresión: 5 cm                   |
| Ancho de la placa: 1200 mm                               |
| Ancho mínimo de la placa: 300 mm                         |
| Entrega mínima: 8 cm                                     |
| Entrega máxima: 20 cm                                    |
| Entrega lateral: 5 cm                                    |
| Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$ (Pref.)          |
| Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$           |
| Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$                  |
| Peso propio: 5.62113 kN/m <sup>2</sup>                   |
| Volumen de hormigón: 0.05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |

Esfuerzos por bandas de 1 m

| Referencia | Flexión positiva     | Cortante          |   |   |          |       |       |  |
|------------|----------------------|-------------------|---|---|----------|-------|-------|--|
|            | Momento<br>Último    | Rigidez<br>Fisura | Según la clase de exposición (1)<br>Total | Momento de servicio<br>Último<br>Fisura | Cortante |       |       |  |
|            |                      |                   |   |   | I        | II    | III   |  |
| kN·m/m     | kN·m <sup>2</sup> /m | kN·m/m            | kN·m                                      | kN/m                                    |          |       |       |  |
| P40-1      | 262.8                | 212.2             | 204970.1                                  | 17530.5                                 | 155.3    | 212.2 | 241.2 |  |
| P40-2      | 311.0                | 242.3             | 205862.9                                  | 20640.2                                 | 185.0    | 242.3 | 271.5 |  |
| P40-3      | 360.2                | 276.4             | 207471.7                                  | 23328.2                                 | 218.5    | 276.4 | 306.0 |  |
| P40-4      | 402.7                | 306.1             | 208354.6                                  | 26241.8                                 | 247.8    | 306.1 | 335.9 |  |
| P40-5      | 452.6                | 338.4             | 210140.0                                  | 30136.3                                 | 279.4    | 338.4 | 368.4 |  |
| P40-6      | 489.8                | 367.7             | 211013.1                                  | 33246.1                                 | 308.3    | 367.7 | 398.0 |  |
| P40-7      | 525.7                | 391.5             | 211719.4                                  | 35482.8                                 | 331.8    | 391.5 | 422.0 |  |
| P40-8      | 583.7                | 428.3             | 213740.3                                  | 39671.6                                 | 367.8    | 428.3 | 459.1 |  |
| P40-9      | 617.4                | 451.9             | 214436.8                                  | 39465.6                                 | 391.1    | 451.9 | 482.9 |  |

| Refuerzo Superior | Flexión negativa B 500 S, Ys=1.15 |                  |                      |          |         |        |
|-------------------|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------|---------|--------|
|                   | Momento último                    | Momento Macizado | Rigidez Fisura       | Cortante |         |        |
|                   | Tipo                              |                  |                      | Total    | Fisura  | Último |
|                   | kN·m/m                            | kN·m/m           | kN·m <sup>2</sup> /m | kN/m     |         |        |
| Ø10 c/120         | 116.6                             |                  | 102.1                | 205970.8 | 18266.2 | 173.8  |
| Ø12 c/170         | 116.6                             |                  | 102.2                | 206039.4 | 18423.2 | 173.8  |
| Ø10 c/110         | 133.5                             |                  | 102.7                | 206726.1 | 19924.1 | 173.8  |
| Ø12 c/150         | 133.5                             |                  | 103.1                | 207118.5 | 20777.6 | 173.8  |
| Ø10 c/100         | 142.0                             |                  | 103.3                | 207471.7 | 21533.0 | 173.8  |
| Ø12 c/130         | 150.6                             |                  | 103.9                | 208197.6 | 23063.3 | 173.8  |
| Ø12 c/120         | 167.7                             |                  | 104.8                | 209266.9 | 25290.2 | 173.8  |
| Ø16 c/200         | 184.9                             |                  | 105.4                | 209973.2 | 26732.3 | 173.8  |
| Ø12 c/110         | 184.9                             |                  | 105.7                | 210326.4 | 27556.3 | 173.8  |
| Ø12 c/100         | 202.2                             |                  | 106.6                | 211376.1 | 27929.1 | 173.8  |
| Ø16 c/170         | 210.8                             |                  | 107.0                | 211847.0 | 28478.4 | 173.8  |
| Ø16 c/150         | 245.7                             |                  | 108.6                | 213691.2 | 35747.6 | 173.8  |
| Ø16 c/130         | 272.1                             |                  | 110.2                | 215515.9 | 48059.2 | 180.0  |
| Ø20 c/200         | 282.5                             |                  | 110.8                | 216192.8 | 53081.9 | 183.3  |
| Ø16 c/120         | 298.7                             |                  | 111.7                | 217311.1 | 62372.0 | 188.7  |
| Ø16 c/110         | 323.3                             |                  | 113.3                | 219086.7 | 65030.5 | 197.3  |
| Ø20 c/170         | 323.3                             |                  | 113.2                | 218969.0 | 64922.6 | 196.8  |
| Ø16 c/100         | 351.4                             |                  | 114.9                | 220832.9 | 66776.7 | 204.2  |
| Ø20 c/150         | 366.7                             |                  | 115.7                | 221696.2 | 67639.9 | 204.2  |
| Ø20 c/130         | 408.8                             |                  | 118.1                | 224364.5 | 70357.3 | 204.2  |
| Ø20 c/120         | 456.3                             |                  | 120.6                | 226983.8 | 73074.7 | 204.2  |
| Ø20 c/110         | 498.4                             |                  | 123.0                | 229554.0 | 75792.1 | 204.2  |
| Ø20 c/100         | 503.0                             |                  | 125.4                | 232065.4 | 78509.4 | 204.2  |

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

## 11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.500 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.500 MPa

## 12.- MATERIALES UTILIZADOS



## 12.1.- Hormigones

| Elemento   | Hormigón              | $f_{ck}$<br>(MPa) | $g_c$ | Árido |                                     |  |
|------------|-----------------------|-------------------|-------|-------|-------------------------------------|--|
| Naturaleza | Tamaño máximo<br>(mm) |                   |       |       |                                     |  |
| Todos      | HA-40                 | 40                |       | 1.50  | Granito y otras<br>rocas plutónicas |  |

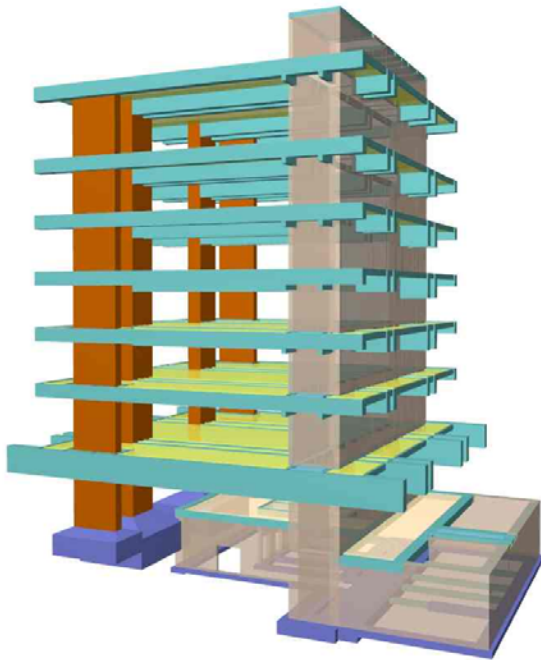
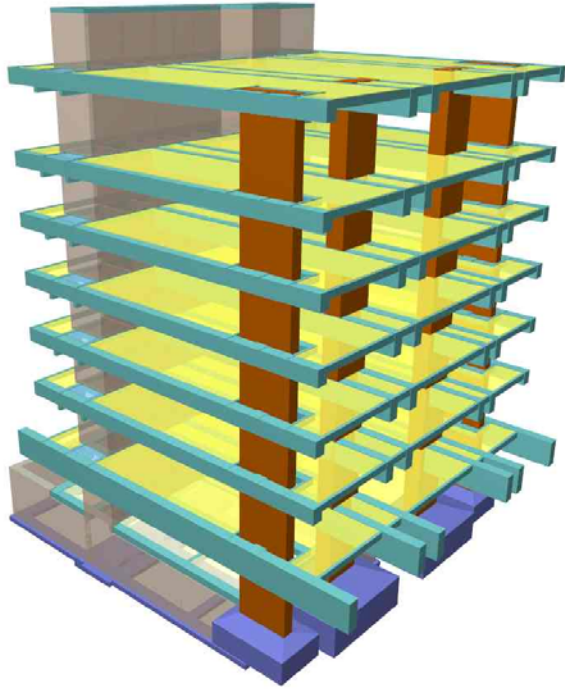
## 12.2.- Aceros por elemento y posición

### 12.2.1.- Aceros en barras

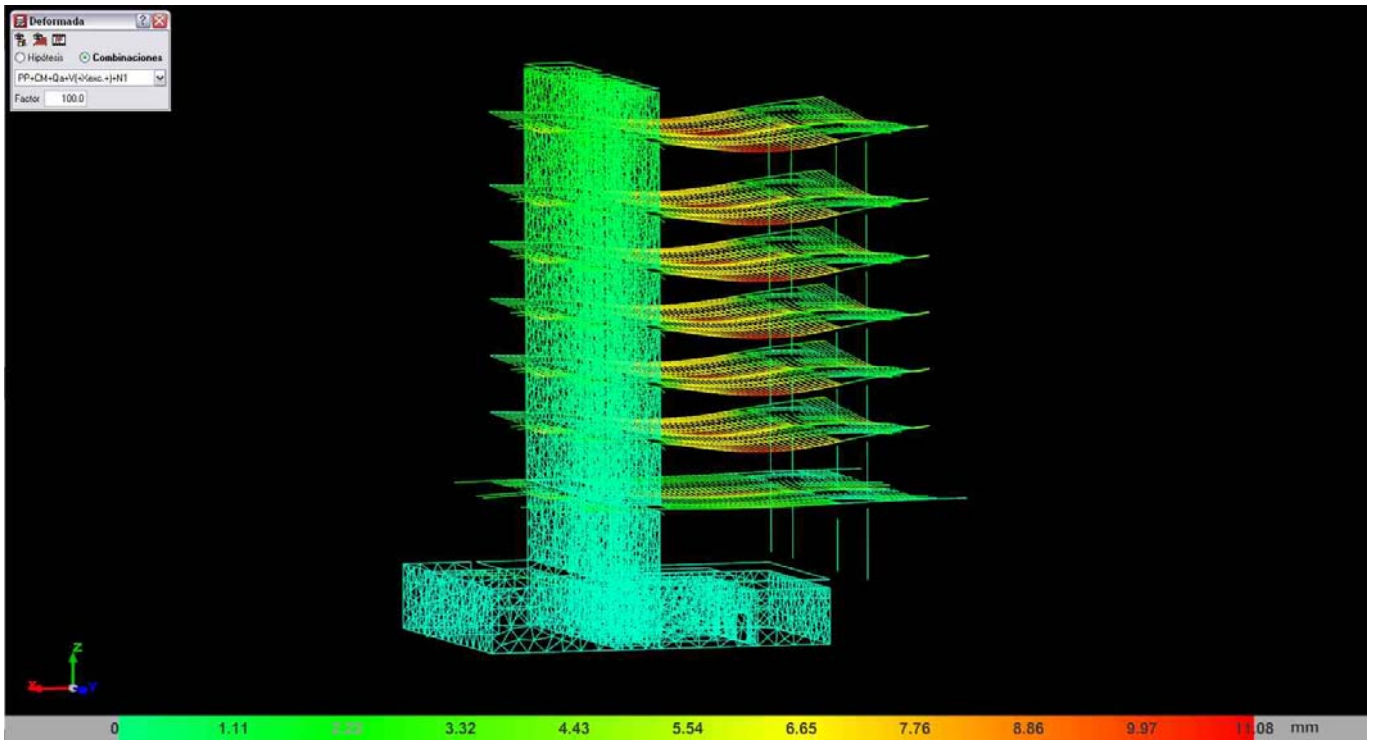
| Elemento | Acero   | $f_{yk}$<br>(MPa) | $g_s$ |
|----------|---------|-------------------|-------|
| Todos    | B 500 S | 500               | 1.15  |

### 12.2.2.- Aceros en perfiles

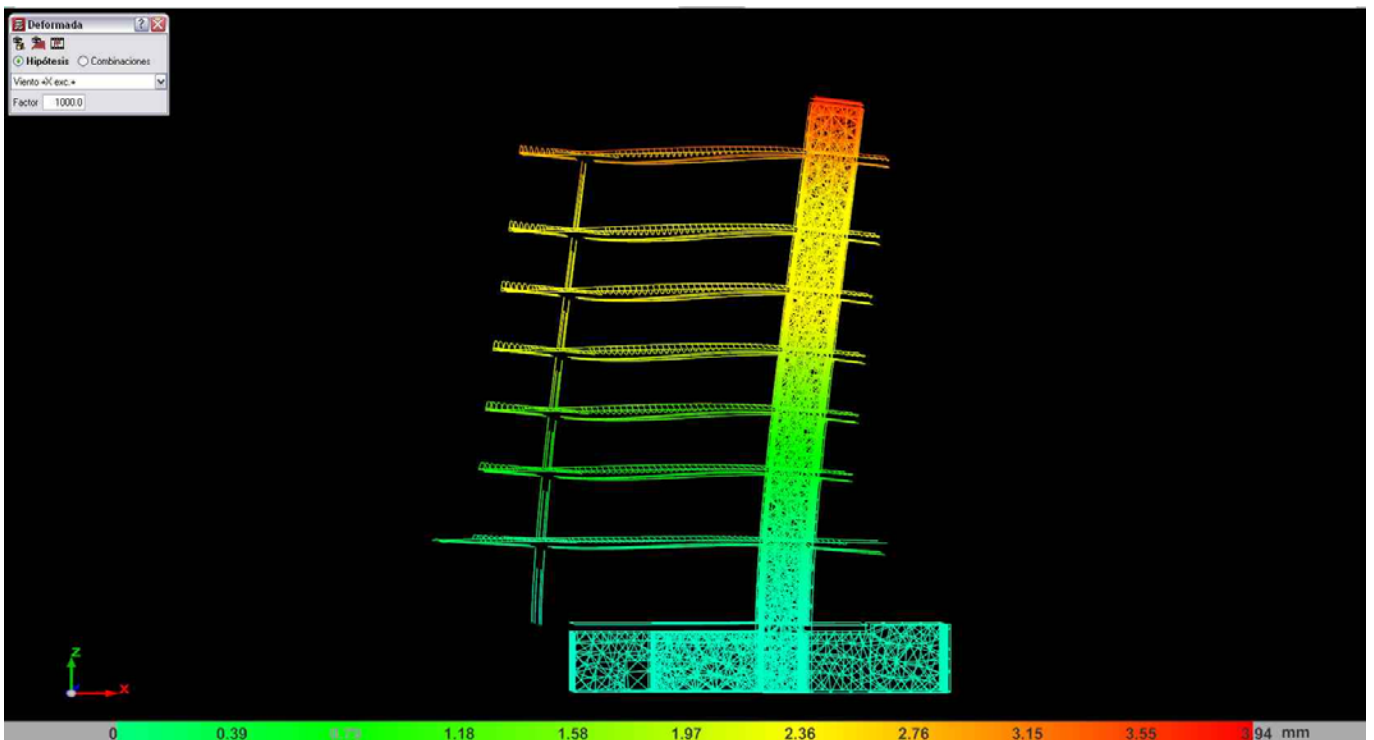
| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico<br>(MPa) | Módulo de elasticidad<br>(GPa) |
|-----------------------------|-------|--------------------------|--------------------------------|
| Acero conformado            | S275  | 275                      | 210                            |
| Acero laminado              | S275  | 275                      | 210                            |



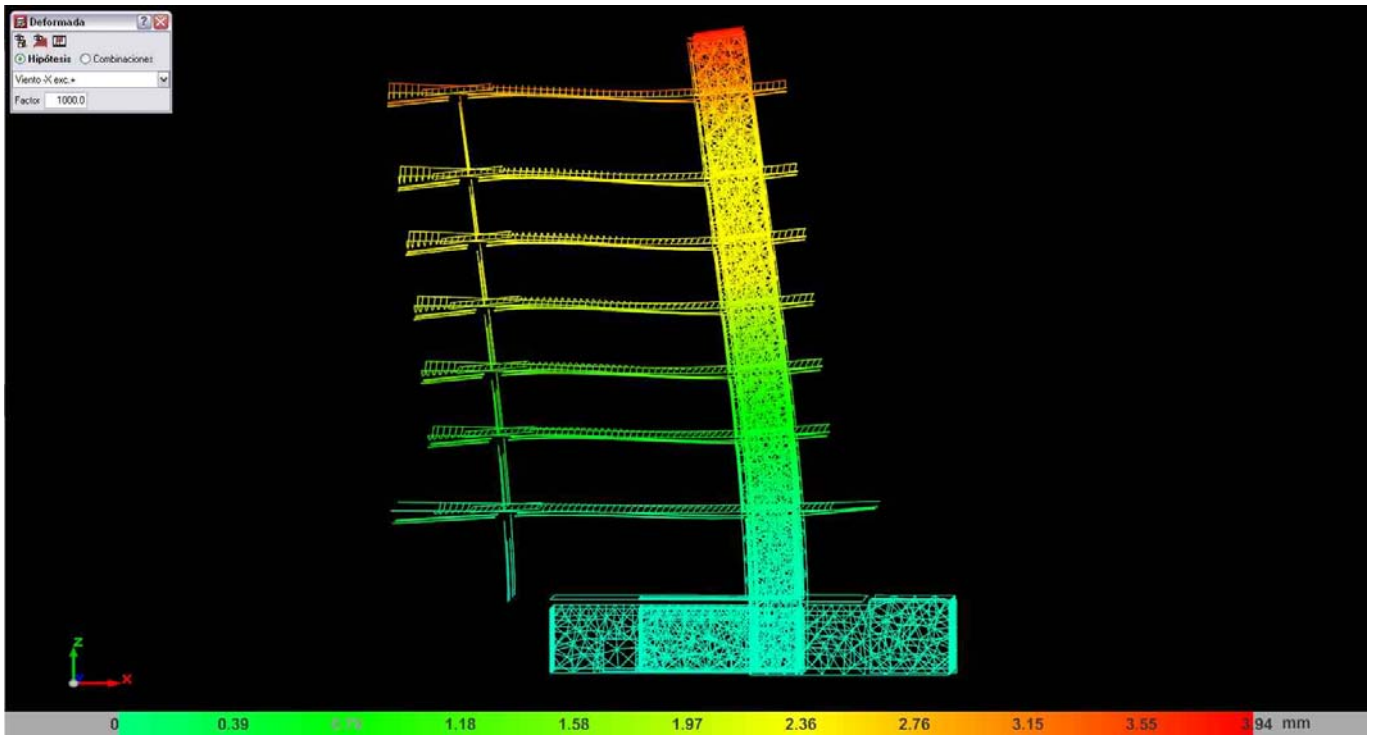
# MODELIZACIÓN 3D



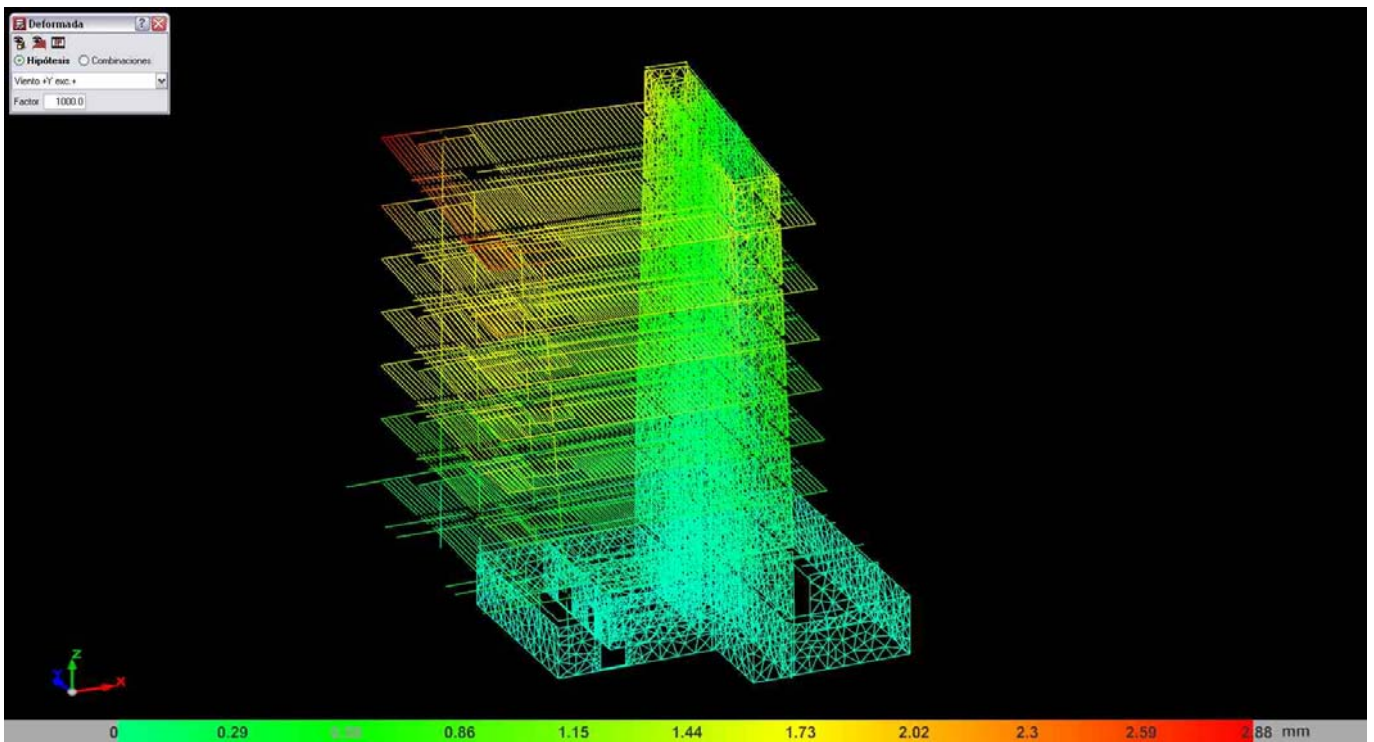
DEF1\_x1000



DEF2\_1X1000



DEF2\_1X1000 (VIENTO\_X)



DED2\_1X1000 (VIENTO\_Y)

## 2. COMPROBACIONES E.L.U

### 1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

## 2.- PILARES

### 2.1.- PM01

| Planta | Tramo (m)   | Dimensión | Posición | Secciones de hormiión |           |              |              |            | Comprobaciones |        |        |          |            | Estado |               |
|--------|-------------|-----------|----------|-----------------------|-----------|--------------|--------------|------------|----------------|--------|--------|----------|------------|--------|---------------|
|        |             |           |          | Esfuerzos pésimos     |           |              |              |            |                |        |        |          |            |        |               |
|        |             |           |          | Naturaleza            | N<br>(kN) | Mxx<br>(kNm) | Myy<br>(kNm) | Qx<br>(kN) | Qy<br>(kN)     | Disp.  | Arm.   | Q<br>(%) | N,M<br>(%) |        | Aprov.<br>(%) |
| P6     | 26.44/31.61 | 360x75    | Cabeza   | G, Q, V, N            | 1092.9    | 372.0        | 57.5         | 8.5        | 145.9          | Cumple | Cumple | 9.8      | 5.7        | 9.8    | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V, N            | 1010.1    | 332.0        | 6.9          | -62.0      | 138.1          | Cumple | Cumple | 11.4     | 4.9        | 11.4   | Cumple        |
| P5     | 22.42/26.44 | 360x75    | Pie      | G, Q, V, N            | 2911.1    | -174.5       | -459.2       | -80.0      | 79.8           | Cumple | Cumple | 8.4      | 4.8        | 8.4    | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V, N            | 2416.4    | 107.4        | -45.7        | -102.7     | 77.0           | Cumple | Cumple | 10.5     | 3.7        | 10.5   | Cumple        |
| P4     | 18.40/22.42 | 360x75    | Pie      | G, Q, V, N            | 4307.7    | -205.2       | -524.7       | -40.6      | 125.4          | Cumple | Cumple | 7.4      | 6.8        | 7.4    | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 3714.8    | 211.9        | -378.3       | -57.8      | 117.5          | Cumple | Cumple | 8.0      | 5.9        | 8.0    | Cumple        |
| P3     | 14.38/18.40 | 360x75    | Pie      | G, Q, V, N            | 5705.8    | -217.9       | -787.0       | -78.3      | 119.5          | Cumple | Cumple | 8.0      | 8.7        | 8.7    | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 5019.3    | 188.2        | -587.3       | -102.9     | 112.7          | Cumple | Cumple | 9.5      | 7.6        | 9.5    | Cumple        |
| P2     | 10.36/14.38 | 360x75    | Pie      | G, Q, V, N            | 7098.4    | -266.2       | -1091.0      | -90.3      | 97.8           | Cumple | Cumple | 7.2      | 11.0       | 11.0   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 4974.5    | 186.5        | -886.0       | -112.2     | 72.3           | Cumple | Cumple | 9.1      | 7.8        | 9.1    | Cumple        |
| P1     | 5.64/10.36  | 360x75    | Pie      | G, Q, V, N            | 8554.4    | -464.4       | -1577.8      | -114.1     | 167.6          | Cumple | Cumple | 9.6      | 13.9       | 13.9   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 7542.1    | 282.8        | -779.7       | -167.6     | 160.9          | Cumple | Cumple | 12.6     | 11.4       | 12.6   | Cumple        |
| PBAJA  | 0.00/5.64   | 360x75    | Pie      | G, Q, V, N            | 9958.1    | -261.4       | -4348.4      | -430.3     | 128.4          | Cumple | Cumple | 23.7     | 18.3       | 23.7   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, V                  | 5888.4    | 259.1        | -1805.0      | -406.6     | 87.0           | Cumple | Cumple | 28.5     | 10.2       | 28.5   | Cumple        |
| PSOT   | -1.95/0.00  | 360x75    | Pie      | G, Q, V, N            | 9958.1    | -261.4       | -4348.4      | -430.3     | 128.4          | N.P.   | N.P.   | 2.8      | 18.3       | 18.3   | Cumple        |

### 2.2.- PM02

| Planta | Tramo (m)   | Dimensión | Posición | Secciones de hormiión |           |              |              |            | Comprobaciones |        |        |          |            | Estado |               |
|--------|-------------|-----------|----------|-----------------------|-----------|--------------|--------------|------------|----------------|--------|--------|----------|------------|--------|---------------|
|        |             |           |          | Esfuerzos pésimos     |           |              |              |            |                |        |        |          |            |        |               |
|        |             |           |          | Naturaleza            | N<br>(kN) | Mxx<br>(kNm) | Myy<br>(kNm) | Qx<br>(kN) | Qy<br>(kN)     | Disp.  | Arm.   | Q<br>(%) | N,M<br>(%) |        | Aprov.<br>(%) |
| P6     | 26.44/31.61 | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 3452.3    | 166.3        | -2212.7      | -1097.7    | -91.5          | Cumple | Cumple | 54.2     | 19.7       | 54.2   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V, N            | 3038.5    | -174.1       | 1870.6       | -1097.7    | -91.5          | Cumple | Cumple | 55.7     | 15.6       | 55.7   | Cumple        |
| P5     | 22.42/26.44 | 120x280   | 26.44 m  | G, Q, V, N            | 3452.3    | 166.3        | -2212.7      | -1097.7    | -91.5          | N.P.   | N.P.   | 4.7      | 19.7       | 19.7   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 6472.6    | -38.9        | 655.6        | -662.5     | -67.2          | Cumple | Cumple | 27.5     | 8.4        | 27.5   | Cumple        |
| P4     | 18.40/22.42 | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 10114.1   | 84.6         | -1345.5      | -1010.4    | -62.5          | Cumple | Cumple | 34.9     | 14.0       | 34.9   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 9800.7    | -75.7        | 1249.4       | -1009.2    | -62.5          | Cumple | Cumple | 35.3     | 13.4       | 35.3   | Cumple        |
| P3     | 14.38/18.40 | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 13440.4   | 37.9         | -1290.2      | -917.2     | -62.4          | Cumple | Cumple | 27.6     | 17.2       | 27.6   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 13127.0   | -122.3       | 1067.6       | -917.4     | -62.4          | Cumple | Cumple | 27.9     | 16.4       | 27.9   | Cumple        |
| P2     | 10.36/14.38 | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 16762.7   | -62.8        | -1462.6      | -964.6     | -48.7          | Cumple | Cumple | 25.6     | 21.1       | 25.6   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 16449.3   | -187.7       | 1016.3       | -964.5     | -48.6          | Cumple | Cumple | 25.9     | 19.8       | 25.9   | Cumple        |
| P1     | 5.64/10.36  | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 20157.0   | -315.7       | -1501.7      | -779.5     | -9.5           | Cumple | Cumple | 18.5     | 24.8       | 24.8   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 19765.7   | -346.6       | 1185.9       | -779.4     | -9.5           | Cumple | Cumple | 18.7     | 23.7       | 23.7   | Cumple        |
| PBAJA  | 0.00/5.64   | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 24085.3   | -2076.6      | -1445.1      | -414.3     | 148.2          | Cumple | Cumple | 9.7      | 29.4       | 29.4   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, V                  | 12402.9   | 1378.8       | 744.2        | -126.0     | -368.9         | Cumple | Cumple | 16.2     | 15.3       | 16.2   | Cumple        |
| PSOT   | -3.25/0.00  | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 24085.3   | -2076.6      | -1445.1      | -414.3     | 148.2          | N.P.   | N.P.   | 1.6      | 29.4       | 29.4   | Cumple        |
|        |             |           | Pie      | G, Q, V               | 21938.0   | 2622.8       | -1316.3      | -300.0     | -395.9         | N.P.   | N.P.   | 2.2      | 27.2       | 27.2   | Cumple        |

### 2.3.- PM03

| Planta | Tramo (m)   | Dimensión | Posición | Secciones de hormiión |           |              |              |            | Comprobaciones |        |        |          |            | Estado |               |
|--------|-------------|-----------|----------|-----------------------|-----------|--------------|--------------|------------|----------------|--------|--------|----------|------------|--------|---------------|
|        |             |           |          | Esfuerzos pésimos     |           |              |              |            |                |        |        |          |            |        |               |
|        |             |           |          | Naturaleza            | N<br>(kN) | Mxx<br>(kNm) | Myy<br>(kNm) | Qx<br>(kN) | Qy<br>(kN)     | Disp.  | Arm.   | Q<br>(%) | N,M<br>(%) |        | Aprov.<br>(%) |
| P6     | 26.44/31.61 | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 3205.9    | -56.6        | -2394.9      | -1190.8    | 21.8           | Cumple | Cumple | 59.3     | 25.1       | 59.3   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V, N            | 2793.5    | 6.2          | 2039.4       | -1192.1    | 26.0           | Cumple | Cumple | 61.0     | 21.0       | 61.0   | Cumple        |
| P5     | 22.42/26.44 | 120x280   | 26.44 m  | G, Q, V, N            | 3205.9    | -56.6        | -2394.9      | -1190.8    | 21.8           | N.P.   | N.P.   | 5.1      | 25.1       | 25.1   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 5980.9    | -52.4        | 686.2        | -698.4     | -19.2          | Cumple | Cumple | 29.5     | 8.0        | 29.5   | Cumple        |
| P4     | 18.40/22.42 | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 9367.3    | -49.4        | -1428.6      | -1076.5    | 12.8           | Cumple | Cumple | 38.3     | 13.5       | 38.3   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 9057.1    | -16.2        | 1336.1       | -1075.3    | 12.8           | Cumple | Cumple | 38.8     | 12.9       | 38.8   | Cumple        |
| P3     | 14.38/18.40 | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 12443.6   | -66.8        | -1352.5      | -973.3     | 3.8            | Cumple | Cumple | 30.3     | 16.4       | 30.3   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 12133.4   | -56.9        | 1149.5       | -973.5     | 3.8            | Cumple | Cumple | 30.7     | 15.5       | 30.7   | Cumple        |
| P2     | 10.36/14.38 | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 15517.9   | -120.9       | -1571.8      | -1037.9    | 10.7           | Cumple | Cumple | 28.7     | 20.1       | 28.7   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 15207.7   | -93.4        | 1095.5       | -1037.8    | 10.7           | Cumple | Cumple | 29.1     | 18.6       | 29.1   | Cumple        |
| P1     | 5.64/10.36  | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 18678.2   | -314.7       | -1492.2      | -819.2     | 34.9           | Cumple | Cumple | 20.4     | 23.3       | 23.3   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, Q, V               | 18290.2   | -200.5       | 1186.8       | -819.2     | 34.9           | Cumple | Cumple | 20.7     | 22.1       | 22.1   | Cumple        |
| PBAJA  | 0.00/5.64   | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 22246.5   | -2138.1      | -1334.8      | -340.9     | 206.8          | Cumple | Cumple | 9.8      | 27.3       | 27.3   | Cumple        |
|        |             |           | Cabeza   | G, V                  | 11886.9   | 1401.4       | 713.2        | -214.6     | -360.4         | Cumple | Cumple | 17.1     | 14.7       | 17.1   | Cumple        |
| PSOT   | -3.10/0.00  | 120x280   | Pie      | G, Q, V, N            | 22246.5   | -2138.1      | -1334.8      | -340.9     | 206.8          | N.P.   | N.P.   | 1.6      | 27.3       | 27.3   | Cumple        |
|        |             |           | Pie      | G, Q, V               | 20648.8   | 2580.8       | -1238.9      | -376.4     | -355.9         | N.P.   | N.P.   | 2.2      | 25.7       | 25.7   | Cumple        |

## 2.4.- PM04

| Planta | Tramo (m)   | Dimensión | Posición | Secciones de hormión |           |              |              |            |            |                |        |          |            |               | Estado |
|--------|-------------|-----------|----------|----------------------|-----------|--------------|--------------|------------|------------|----------------|--------|----------|------------|---------------|--------|
|        |             |           |          | Esfuerzos pésimos    |           |              |              |            |            | Comprobaciones |        |          |            |               |        |
|        |             |           |          | Naturaleza           | N<br>(kN) | Mxx<br>(kNm) | Myy<br>(kNm) | Qx<br>(kN) | Qy<br>(kN) | Disp.          | Arm.   | Q<br>(%) | N,M<br>(%) | Aprov.<br>(%) |        |
| P6     | 26.44/31.61 | 360x75    | Cabeza   | G. O. V. N           | 835.4     | -329.9       | 56.6         | 43.2       | -126.6     | Cumple         | Cumple | 9.8      | 5.9        | 9.8           | Cumple |
|        |             |           | Cabeza   | G. O. V              | 865.7     | -288.6       | -6.2         | -56.9      | -120.1     | Cumple         | Cumple | 10.2     | 4.3        | 10.2          | Cumple |
| P5     | 22.42/26.44 | 360x75    | Pie      | G. O. V. N           | 2575.0    | 166.0        | -526.2       | -98.8      | -76.9      | Cumple         | Cumple | 10.0     | 4.4        | 10.0          | Cumple |
|        |             |           | Cabeza   | G. O. V. N           | 2109.4    | -111.3       | -9.0         | -119.7     | -76.9      | Cumple         | Cumple | 12.3     | 3.3        | 12.3          | Cumple |
| P4     | 18.40/22.42 | 360x75    | Pie      | G. O. V. N           | 3805.6    | 185.3        | -456.2       | 10.2       | -108.1     | Cumple         | Cumple | 6.0      | 6.0        | 6.0           | Cumple |
|        |             |           | Cabeza   | G. O. V. N           | 3231.9    | -185.6       | -197.8       | 42.8       | -104.8     | Cumple         | Cumple | 7.0      | 5.2        | 7.0           | Cumple |
| P3     | 14.38/18.40 | 360x75    | Pie      | G. O. V. N           | 5000.4    | 201.4        | -721.8       | -62.3      | -112.2     | Cumple         | Cumple | 7.3      | 7.7        | 7.7           | Cumple |
|        |             |           | Cabeza   | G. O. V. N           | 4402.7    | -175.4       | -562.5       | -87.2      | -107.0     | Cumple         | Cumple | 8.8      | 6.7        | 8.8           | Cumple |
| P2     | 10.36/14.38 | 360x75    | Pie      | G. O. V. N           | 6216.6    | 233.1        | -872.5       | -45.3      | -86.0      | Cumple         | Cumple | 5.1      | 9.5        | 9.5           | Cumple |
|        |             |           | Cabeza   | G. O. V              | 4327.2    | -137.3       | -811.7       | -82.7      | -64.9      | Cumple         | Cumple | 7.3      | 6.7        | 7.3           | Cumple |
| P1     | 5.64/10.36  | 360x75    | Pie      | G. O. V. N           | 7476.5    | 435.7        | -1047.0      | -39.9      | -162.5     | Cumple         | Cumple | 7.6      | 12.2       | 12.2          | Cumple |
|        |             |           | Cabeza   | G. V                 | 5507.2    | -206.5       | -484.3       | -115.0     | -143.2     | Cumple         | Cumple | 10.8     | 8.3        | 10.8          | Cumple |
| PBAJA  | 0.00/5.64   | 360x75    | Pie      | G. O. V. N           | 8833.5    | 224.8        | -3857.4      | -432.3     | -129.1     | Cumple         | Cumple | 25.4     | 16.2       | 25.4          | Cumple |
|        |             |           | Cabeza   | G. V                 | 5329.1    | -286.0       | -1500.8      | -410.6     | -88.3      | Cumple         | Cumple | 29.9     | 9.2        | 29.9          | Cumple |
| PSOT   | -1.80/0.00  | 360x75    | Pie      | G. O. V. N           | 8833.5    | 224.8        | -3857.4      | -432.3     | -129.1     | N.P.           | N.P.   | 2.9      | 16.2       | 16.2          | Cumple |

## 3.- VIGAS

### 3.1.- PSOT

| Vigas   | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |        |                      |                      |                      |                      |                      |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     | Estado              |                               |                               |
|---------|--|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|         | Disp.  | Arm.   | Q                    | N,M                  | T <sub>c</sub>       | T <sub>o</sub>       | T <sub>o</sub>       | TNM <sub>x</sub>    | TNM <sub>y</sub>    | TV <sub>x</sub>     | TV <sub>y</sub>     | TV <sub>s</sub>     | TV <sub>s</sub>     | T <sub>Geom</sub>   |                     | T <sub>Disp<sub>o</sub></sub> | T <sub>Disp<sub>o</sub></sub> |
| B7 - B8 | Cumple   | Cumple | 0.000 m'<br>h = 43.0 | 4.527 m'<br>h = 60.7 | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup>           | <b>CUMPLE</b><br>h = 60.7     |
| B5 - B6 | Cumple   | Cumple | 4.365 m'<br>h = 40.0 | 4.527 m'<br>h = 87.1 | 0.000 m'<br>h = 10.1 | 0.000 m'<br>h = 60.8 | 0.000 m'<br>h = 23.6 | N.P. <sup>(2)</sup> | Cumple              | N.P. <sup>(3)</sup> | 0.000 m'<br>h = 1.9 | N.P. <sup>(3)</sup> | Cumple              | Cumple              | Cumple              | Cumple                        | <b>CUMPLE</b><br>h = 87.1     |
| B4 - B2 | Cumple   | Cumple | 0.000 m'<br>h = 21.5 | 5.252 m'<br>h = 51.2 | 82                   | 5.698 m'<br>h = 6.3  | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | 5.810 m'<br>h = 1.9 | N.P. <sup>(3)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup> | N.P. <sup>(3)</sup>           | <b>CUMPLE</b><br>h = 51.2     |
| B2 - B3 | Cumple   | Cumple | 0.000 m'<br>h = 45.1 | 0.558 m'<br>h = 37.9 | 13.378 m'<br>h = 6.8 | 1.078 m'<br>h = 63.9 | 1.078 m'<br>h = 9.4  | N.P. <sup>(2)</sup> | 1.303 m'<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup> | 1.078 m'<br>h = 2.1 | N.P. <sup>(1)</sup> | 1.078 m'<br>Cumple  | 0.805 m'<br>Cumple  | 0.805 m'<br>Cumple  | 0.805 m'<br>Cumple            | <b>CUMPLE</b><br>h = 63.9     |

Notación:  
 Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras  
 Arm.: Armadura mínima y máxima  
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)  
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)  
 T<sub>c</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.  
 T<sub>o</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.  
 T<sub>o</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.  
 TNM<sub>x</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.  
 TNM<sub>y</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y.  
 TV<sub>x</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua  
 TV<sub>y</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua  
 TV<sub>s</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma  
 TV<sub>s</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

Comprobaciones que no proceden (N.P.):  
<sup>(1)</sup> La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

| Vigas   | COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                      |                          |                      |                          |                     |                  | Estado        |
|---------|---|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|---------------|
|         | s <sub>c</sub>  | W <sub>k,C,Sup</sub> | W <sub>k,C,Lat,Der</sub> | W <sub>k,C,Inf</sub> | W <sub>k,C,Lat,Izq</sub> | s <sub>c</sub>      | V <sub>fic</sub> |               |
| B7 - B8 | x: 4.623 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup> | Cumple           | <b>CUMPLE</b> |
| B5 - B6 | x: 4.623 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup> | Cumple           | <b>CUMPLE</b> |
| B4 - B2 | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup> | Cumple           | <b>CUMPLE</b> |
| B2 - B3 | x: 13.766 m<br>Cumple   | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup> | Cumple           | <b>CUMPLE</b> |

Notación:  
 s<sub>c</sub>: Fisuración por compresión  
 W<sub>k,C,Sup</sub>: Fisuración por tracción: Cara superior  
 W<sub>k,C,Lat,Der</sub>: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha  
 W<sub>k,C,Inf</sub>: Fisuración por tracción: Cara inferior  
 W<sub>k,C,Lat,Izq</sub>: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda  
 s<sub>c</sub>: Área mínima de armadura  
 V<sub>fic</sub>: Fisuración por cortante

Comprobaciones que no proceden (N.P.):  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

### Comprobaciones de flecha

| Vigas   | Sobrecarga<br>(Característica)<br>$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ | A plazo infinito<br>(Cuasipermanente)<br>$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ | Activa<br>(Característica)<br>$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ | Estado |
|---------|--|---|--|--------|
| B7 - B8 | $f_{i,Q}$ : 0.13 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 13.33                 | $f_{T,max}$ : 0.73 mm<br>$f_{T,lim}$ : 11.10                        | $f_{A,max}$ : 0.53 mm<br>$f_{A,lim}$ : 10.60             | CUMPLE |
| B5 - B6 | $f_{i,Q}$ : 0.13 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 11.70                 | $f_{T,max}$ : 0.80 mm<br>$f_{T,lim}$ : 12.17                        | $f_{A,max}$ : 0.57 mm<br>$f_{A,lim}$ : 10.07             | CUMPLE |
| B4 - B2 | $f_{i,Q}$ : 0.04 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 16.60                 | $f_{T,max}$ : 0.33 mm<br>$f_{T,lim}$ : 10.27                        | $f_{A,max}$ : 0.22 mm<br>$f_{A,lim}$ : 11.52             | CUMPLE |
| B2 - B3 | $f_{i,Q}$ : 0.37 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 20.22                 | $f_{T,max}$ : 2.63 mm<br>$f_{T,lim}$ : 27.52                        | $f_{A,max}$ : 1.79 mm<br>$f_{A,lim}$ : 24.12             | CUMPLE |

### 3.2.- PBAJA

| Vigas      | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                         |                         |                           |                           |                           |                           |                    |                           |                    |                           |                    |                           |                           |                           | Estado                    |                           |                       |
|------------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
|            | Disp   | Arm                     | O                       | N,M                       | T                         | T <sub>1</sub>            | T <sub>2</sub>            | TNM                | TNM                       | TV                 | TV                        | TV <sub>s</sub>    | TV <sub>s</sub>           | T,Geom                    | T,Disp <sub>1</sub>       |                           | T,Disp <sub>2</sub>       |                       |
| -          | Cumple   | '0.674 m'<br>$h = 36.6$ | '6.996 m'<br>$h = 99.6$ | '21.979 m'<br>$h = 312.5$ | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 144.4$ |
| B43 - B45  | Cumple   | '0.674 m'<br>$h = 36.6$ | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '843'<br>$h = 75.5$       | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 75.5$  |
| - PM03     | Cumple   | '0.674 m'<br>$h = 36.6$ | '4.939 m'<br>$h = 69.8$ | '5.579 m'<br>$h = 79.5$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 79.5$  |
| PM03 - B18 | Cumple   | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | 'PM03'<br>$h = 20.8$      | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 20.8$  |
| B15 -      | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | 'B15'<br>$h = 20.8$       | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 20.8$  |
| B14 -      | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | 'B14'<br>$h = 20.8$       | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 20.8$  |
| - PM03     | Cumple   | '0.677 m'<br>$h = 36.8$ | '4.950 m'<br>$h = 69.9$ | '5.590 m'<br>$h = 79.6$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 79.6$  |
| PM03 - B17 | Cumple   | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | '6.675 m'<br>$h = 95.4$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 95.4$  |
| - PM02     | Cumple   | '0.682 m'<br>$h = 36.9$ | '4.968 m'<br>$h = 69.9$ | '5.609 m'<br>$h = 79.6$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 79.6$  |
| PM02 - B16 | Cumple   | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | 'PM02'<br>$h = 20.8$      | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 20.8$  |
| B13 -      | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | 'B13'<br>$h = 20.8$       | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 20.8$  |
| - PM02     | Cumple   | '0.672 m'<br>$h = 36.7$ | '4.930 m'<br>$h = 69.7$ | '5.571 m'<br>$h = 79.4$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 79.4$  |
| PM02 - Ma6 | Cumple   | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | 'Ma6'<br>$h = 20.8$       | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 20.8$  |
| Ma2 -      | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '1.458 m'<br>$h = 20.8$ | 'Ma2'<br>$h = 20.8$       | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 20.8$  |
| B40 - B42  | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '0.000 m'<br>$h = 0$    | 'B40'<br>$h = 0$          | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 0$     |
| -          | Cumple   | '0.675 m'<br>$h = 36.7$ | '6.999 m'<br>$h = 99.7$ | '8.357 m'<br>$h = 119.2$  | '24.486 m'<br>$h = 351.4$ | '24.486 m'<br>$h = 351.4$ | '24.486 m'<br>$h = 351.4$ | N,P <sup>(2)</sup> | '24.486 m'<br>$h = 351.4$ | N,P <sup>(1)</sup> | '24.661 m'<br>$h = 353.4$ | N,P <sup>(1)</sup> | '24.486 m'<br>$h = 351.4$ | '24.486 m'<br>$h = 351.4$ | '24.486 m'<br>$h = 351.4$ | '24.486 m'<br>$h = 351.4$ | '24.486 m'<br>$h = 351.4$ | CUMPLE<br>$h = 351.4$ |
| B25 - B29  | Cumple   | '4.302 m'<br>$h = 61.2$ | '4.302 m'<br>$h = 61.2$ | '4.302 m'<br>$h = 61.2$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 61.2$  |
| B28 - B27  | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '3.736 m'<br>$h = 54.0$ | '3.736 m'<br>$h = 54.0$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 54.0$  |
| B26 - B24  | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '3.083 m'<br>$h = 44.2$ | '3.083 m'<br>$h = 44.2$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 44.2$  |
| PM04 - B43 | Cumple   | '0.408 m'<br>$h = 5.9$  | '0.408 m'<br>$h = 5.9$  | 'PM04'<br>$h = 5.9$       | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 5.9$   |
| Mi6 - Mi5  | Cumple   | '0.408 m'<br>$h = 5.9$  | '0.408 m'<br>$h = 5.9$  | 'Mi6'<br>$h = 5.9$        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 5.9$   |
| B22 - B20  | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '0.514 m'<br>$h = 7.4$  | '1.139 m'<br>$h = 16.4$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | '1.139 m'<br>$h = 16.4$   | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 16.4$  |
| Ma1 - B12  | Cumple   | '1.145 m'<br>$h = 16.5$ | '1.145 m'<br>$h = 16.5$ | 'Ma1'<br>$h = 16.5$       | '0.000 m'<br>$h = 0$      | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(3)</sup> | '0.256 m'<br>$h = 3.7$    | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 16.5$  |
| B30 - B35  | Cumple   | '0.308 m'<br>$h = 4.5$  | '4.311 m'<br>$h = 62.2$ | '4.311 m'<br>$h = 62.2$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 62.2$  |
| B34 - B33  | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '4.094 m'<br>$h = 59.2$ | '4.094 m'<br>$h = 59.2$   | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 59.2$  |
| B32 - B31  | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '0.000 m'<br>$h = 0$    | 'B32'<br>$h = 0$          | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | N,P <sup>(1)</sup>        | CUMPLE<br>$h = 0$     |

| Vigas     | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                        |                         |                     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     | Estado             |                     |                      |
|-----------|--|------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
|           | Disp   | Arm                    | O                       | N,M                 | T                  | T <sub>1</sub>     | T <sub>2</sub>     | TNM                | TNM                | TV                 | TV                 | TV <sub>s</sub>    | TV <sub>s</sub>    | T,Geom             | T,Disp <sub>1</sub> |                    | T,Disp <sub>2</sub> | -                    |
| B44 - B43 | Cumple   | '0.235 m'<br>$h = 3.4$ | '1.538 m'<br>$h = 22.2$ | 'B43'<br>$h = 75.2$ | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>  | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>  | CUMPLE<br>$h = 75.2$ |
| B41 - B40 | Cumple   | '0.151 m'<br>$h = 2.2$ | '1.647 m'<br>$h = 23.8$ | 'B40'<br>$h = 91.6$ | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>  | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>  | CUMPLE<br>$h = 91.6$ |

| Vigas     | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                         |                         |                         |                      |                      |                    |                      |                    |                        |                    |                      |                      |                      |                      |                      | Estado               |                      |
|-----------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|           | Disp   | Arm                     | O                       | N,M                     | T                    | T <sub>1</sub>       | T <sub>2</sub>     | TNM                  | TNM                | TV                     | TV                 | TV <sub>s</sub>      | TV <sub>s</sub>      | T,Geom               | T,Disp <sub>1</sub>  | T,Disp <sub>2</sub>  |                      | Vib                  |
| B29 - B28 | Cumple   | '0.308 m'<br>$h = 4.5$  | '4.311 m'<br>$h = 62.2$ | '4.311 m'<br>$h = 62.2$ | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>   | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>     | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | CUMPLE<br>$h = 34.1$ |
| B27 - B26 | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '1.458 m'<br>$h = 21.1$ | 'B13'<br>$h = 52.1$     | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>   | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>     | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | CUMPLE<br>$h = 52.1$ |
| B23 - B21 | Cumple   | '0.682 m'<br>$h = 9.9$  | '4.968 m'<br>$h = 71.8$ | '5.609 m'<br>$h = 81.5$ | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>   | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>     | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | CUMPLE<br>$h = 87.5$ |
| B10 - B11 | Cumple   | '0.674 m'<br>$h = 9.8$  | '4.939 m'<br>$h = 71.3$ | '5.579 m'<br>$h = 78.5$ | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>   | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>     | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | CUMPLE<br>$h = 78.5$ |
| B35 - B34 | Cumple   | '4.365 m'<br>$h = 63.2$ | '4.527 m'<br>$h = 65.5$ | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '0.000 m'<br>$h = 0$ | '0.000 m'<br>$h = 0$ | N,P <sup>(2)</sup> | '0.000 m'<br>$h = 0$ | N,P <sup>(3)</sup> | '0.000 m'<br>$h = 1.9$ | N,P <sup>(3)</sup> | '0.000 m'<br>$h = 0$ | '0.000 m'<br>$h = 0$ | '0.000 m'<br>$h = 0$ | '0.000 m'<br>$h = 0$ | '0.000 m'<br>$h = 0$ | '0.000 m'<br>$h = 0$ | CUMPLE<br>$h = 87.1$ |
| B33 - B32 | Cumple   | '0.000 m'<br>$h = 0$    | '3.736 m'<br>$h = 54.0$ | '3.736 m'<br>$h = 54.0$ | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(2)</sup>   | N,P <sup>(2)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>     | N,P <sup>(1)</sup> | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | N,P <sup>(1)</sup>   | CUMPLE<br>$h = 62.6$ |

| Vigas | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |     |   |     |   |                 |                 |  |  |  | Estado |
|-------|--|-----|---|-----|---|-----------------|-----------------|--|--|--|--------|
|       | Disp   | Arm | O | N,M | T | TV <sub>s</sub> | TV <sub>s</sub> |  |  |  |        |



|            |        |        |                       |                       |                     |                     |                     |                    |
|------------|--------|--------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| B39 - PM04 | Cumple | Cumple | '0.272 m'<br>h = 22.8 | 'B39'<br>h = 02.4     | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | CUMPLE<br>h = 02.4 |
| B40 - PM01 | Cumple | Cumple | 'PM01'<br>h = 16.1    | '0.352 m'<br>h = 02.2 | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | CUMPLE<br>h = 02.2 |
| PM01 - B38 | Cumple | Cumple | 'PM01'<br>h = 26.6    | 'PM01'<br>h = 02.0    | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | CUMPLE<br>h = 02.0 |

**Notación:**

*Disp.:* Disposiciones relativas a las armaduras

*Arm.:* Armadura mínima y máxima

*Q:* Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

*N,M:* Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

*T<sub>c</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

*T<sub>st</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

*T<sub>sl</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

*TNM<sub>x</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

*TNM<sub>y</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y.

*TV<sub>x</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

*TV<sub>y</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

*TV<sub>xs</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

*TV<sub>ys</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

*T<sub>Geom.</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

*T<sub>Disp.</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**

<sup>(1)</sup> La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

<sup>(3)</sup> No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Errores:**

<sup>(1)</sup> No cumple: 'Disposiciones relativas a las armaduras' (Armado longitudinal)

<sup>(2)</sup> La separación libre máxima disponible entre barras longitudinales (12.00 mm) es inferior a la necesaria para la introducción del vibrador (20.00 mm).

<sup>(3)</sup> La separación libre máxima disponible entre barras longitudinales (20.00 mm) es inferior a la necesaria para la introducción del vibrador (20.00 mm).

<sup>(4)</sup> La separación libre máxima disponible entre barras longitudinales (16.00 mm) es inferior a la necesaria para la introducción del vibrador (20.00 mm).

| Vigas      | COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                      |                          |                      |                          |                      |                      | Estado |
|------------|---|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|--------|
|            | S <sub>c</sub>  | W <sub>k,C,Sup</sub> | W <sub>k,C,Lat,Der</sub> | W <sub>k,C,Inf</sub> | W <sub>k,C,Lat,Izo</sub> | S <sub>sr</sub>      | V <sub>fic</sub>     |        |
| -          | x: 6.996 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup>  | x: 0.337 m<br>Cumple | CUMPLE |
| B44 - B43  | x: 1.538 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B43 - B45  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| - PM03     | x: 6.397 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup>  | x: 0.337 m<br>Cumple | CUMPLE |
| PM03 - B18 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple         | N.P. <sup>(3)</sup>  | x: 0 m<br>Cumple         | x: 0 m<br>Cumple     | Cumple               | CUMPLE |
| B15 -      | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | x: 0 m<br>Cumple     | CUMPLE |
| B14 -      | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | x: 0 m<br>Cumple     | CUMPLE |
| - PM03     | x: 6.408 m<br>Cumple  | x: 6.408 m<br>Cumple | x: 6.408 m<br>Cumple     | N.P. <sup>(1)</sup>  | x: 6.408 m<br>Cumple     | x: 6.167 m<br>Cumple | x: 0.339 m<br>Cumple | CUMPLE |
| PM03 - B17 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple         | x: 8.033 m<br>Cumple | x: 0 m<br>Cumple         | x: 6.287 m<br>Cumple | Cumple               | CUMPLE |
| - PM02     | x: 6.426 m<br>Cumple  | x: 6.426 m<br>Cumple | x: 6.426 m<br>Cumple     | N.P. <sup>(1)</sup>  | x: 6.426 m<br>Cumple     | x: 6.306 m<br>Cumple | x: 0.341 m<br>Cumple | CUMPLE |
| PM02 - B16 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple         | x: 8.034 m<br>Cumple | x: 0 m<br>Cumple         | x: 6.676 m<br>Cumple | Cumple               | CUMPLE |
| B13 -      | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | x: 0 m<br>Cumple     | CUMPLE |
| - PM02     | x: 6.388 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>      | N.P. <sup>(1)</sup>  | x: 0.336 m<br>Cumple | CUMPLE |
| PM02 - Ma6 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 14.41 m<br>Cumple | x: 14.41 m<br>Cumple     | x: 7.452 m<br>Cumple | x: 14.41 m<br>Cumple     | x: 6.87 m<br>Cumple  | Cumple               | CUMPLE |
| Ma2 -      | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>      | N.P. <sup>(2)</sup>  | x: 0 m<br>Cumple     | CUMPLE |

|            |                      |                      |                      |                     |                      |                      |                      |        |
|------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|
| B41 - B40  | x: 1.647 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B40 - B42  | x: 0 m<br>Cumple     | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| -          | x: 6.999 m<br>Cumple | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup>  | N.P. <sup>(1)</sup>  | x: 0.337 m<br>Cumple | CUMPLE |
| B25 - B29  | x: 1.844 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B29 - B28  | x: 0.811 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B28 - B27  | x: 4.075 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B27 - B26  | x: 0.408 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B26 - B24  | x: 3.426 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B39 - PM04 | x: 0.272 m<br>Cumple | x: 0.272 m<br>Cumple | x: 0.272 m<br>Cumple | N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0.272 m<br>Cumple | Cumple               | Cumple               | CUMPLE |
| PM04 - B43 | x: 0 m<br>Cumple     | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B40 - PM01 | x: 0.352 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| PM01 - B38 | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0 m<br>Cumple     | Cumple               | Cumple               | CUMPLE |
| Mi6 - Mi5  | x: 0 m<br>Cumple     | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B22 - B20  | x: 1.207 m<br>Cumple | x: 1.207 m<br>Cumple | x: 1.207 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup> | x: 1.207 m<br>Cumple | x: 0.139 m<br>Cumple | Cumple               | CUMPLE |
| Ma1 - B12  | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | Cumple               | CUMPLE |
| B23 - B21  | x: 1.207 m<br>Cumple | x: 1.207 m<br>Cumple | x: 1.207 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup> | x: 1.207 m<br>Cumple | x: 0.139 m<br>Cumple | Cumple               | CUMPLE |
| B10 - B11  | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | Cumple               | CUMPLE |
| B30 - B35  | x: 1.848 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B35 - B34  | x: 0.767 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B34 - B33  | x: 4.435 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B33 - B32  | x: 0.985 m<br>Cumple | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |
| B32 - B31  | x: 0 m<br>Cumple     | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>  | N.P. <sup>(2)</sup>  | Cumple               | CUMPLE |

Notación:

$s_c$ : Fisuración por compresión

$W_{k,C,Sup}$ : Fisuración por tracción: Cara superior

$W_{k,C,Lat,Der}$ : Fisuración por tracción: Cara lateral derecha

$W_{k,C,Inf}$ : Fisuración por tracción: Cara inferior

$W_{k,C,Lat,Izq}$ : Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda

$s_y$ : Área mínima de armadura

$V$ : Fisuración por cortante

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

<sup>(1)</sup> No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

| Comprobaciones de flecha |  |  |  |  |        |
|--------------------------|--|--|--|--|--------|
| Vigas                    | Sobrecarga                                   | A plazo infinito                             |  | Activa                                       | Estado |
|                          | (Característica)                             | (Cuasipermanente)                            |  | (Característica)                             |        |
|                          | $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$                   | $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$                   |  | $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$                   |        |
| -                        | $f_{i,Q}$ : 0.53 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 05.60 | $f_{T,max}$ : 2.06 mm<br>$f_{T,lim}$ : 25.00 |  | $f_{A,max}$ : 1.71 mm<br>$f_{A,lim}$ : 21.00 | CUMPLE |
| B44 - B43                | $f_{i,Q}$ : 0.05 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 0.70  | $f_{T,max}$ : 0.32 mm<br>$f_{T,lim}$ : 10.25 |  | $f_{A,max}$ : 0.24 mm<br>$f_{A,lim}$ : 7.60  | CUMPLE |
| B43 - B45                | $f_{i,Q}$ : 0.05 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 0.03  | $f_{T,max}$ : 0.35 mm<br>$f_{T,lim}$ : 10.54 |  | $f_{A,max}$ : 0.26 mm<br>$f_{A,lim}$ : 7.04  | CUMPLE |
| - PM03                   | $f_{i,Q}$ : 0.15 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 26.55 | $f_{T,max}$ : 2.38 mm<br>$f_{T,lim}$ : 25.50 |  | $f_{A,max}$ : 1.28 mm<br>$f_{A,lim}$ : 21.00 | CUMPLE |

|            |  |                              |                              |        |
|------------|--|------------------------------|------------------------------|--------|
| PM03 - B18 | f <sub>i,Q</sub> : 0.62 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 4.23 mm | f <sub>T,max</sub> : 4.23 mm | f <sub>A,max</sub> : 2.91 mm | CUMPLE |
| B15 -      | f <sub>i,Q</sub> : 0.04 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.73 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.73 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.38 mm | CUMPLE |
| B14 -      | f <sub>i,Q</sub> : 0.06 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.87 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.87 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.48 mm | CUMPLE |
| - PM03     | f <sub>i,Q</sub> : 1.50 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 5.16 mm | f <sub>T,max</sub> : 5.16 mm | f <sub>A,max</sub> : 4.02 mm | CUMPLE |
| PM03 - B17 | f <sub>i,Q</sub> : 0.94 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 5.45 mm | f <sub>T,max</sub> : 5.45 mm | f <sub>A,max</sub> : 3.93 mm | CUMPLE |
| - PM02     | f <sub>i,Q</sub> : 1.13 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 4.40 mm | f <sub>T,max</sub> : 4.40 mm | f <sub>A,max</sub> : 3.22 mm | CUMPLE |
| PM02 - B16 | f <sub>i,Q</sub> : 0.97 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 5.65 mm | f <sub>T,max</sub> : 5.65 mm | f <sub>A,max</sub> : 4.14 mm | CUMPLE |
| B13 -      | f <sub>i,Q</sub> : 0.06 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.81 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.81 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.44 mm | CUMPLE |
| - PM02     | f <sub>i,Q</sub> : 0.33 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 2.95 mm | f <sub>T,max</sub> : 2.95 mm | f <sub>A,max</sub> : 1.76 mm | CUMPLE |
| PM02 - Ma6 | f <sub>i,Q</sub> : 1.12 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 4.86 mm | f <sub>T,max</sub> : 4.86 mm | f <sub>A,max</sub> : 3.79 mm | CUMPLE |
| Ma2 -      | f <sub>i,Q</sub> : 0.05 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.24 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.24 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.63 mm | CUMPLE |
| B41 - B40  | f <sub>i,Q</sub> : 0.09 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.51 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.51 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.38 mm | CUMPLE |
| B40 - B42  | f <sub>i,Q</sub> : 0.07 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.39 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.39 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.29 mm | CUMPLE |
| -          | f <sub>i,Q</sub> : 0.84 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 3.47 mm | f <sub>T,max</sub> : 3.47 mm | f <sub>A,max</sub> : 2.83 mm | CUMPLE |
| B25 - B29  | f <sub>i,Q</sub> : 0.06 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.47 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.47 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.28 mm | CUMPLE |
| B29 - B28  | f <sub>i,Q</sub> : 0.01 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.12 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.12 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.07 mm | CUMPLE |
| B28 - B27  | f <sub>i,Q</sub> : 0.39 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 3.36 mm | f <sub>T,max</sub> : 3.36 mm | f <sub>A,max</sub> : 2.09 mm | CUMPLE |
| B27 - B26  | f <sub>i,Q</sub> : 0.09 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.71 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.71 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.46 mm | CUMPLE |
| B26 - B24  | f <sub>i,Q</sub> : 0.28 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 2.06 mm | f <sub>T,max</sub> : 2.06 mm | f <sub>A,max</sub> : 1.38 mm | CUMPLE |
| B39 - PM04 | f <sub>i,Q</sub> : 0.05 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.38 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.38 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.24 mm | CUMPLE |
| PM04 - B43 | f <sub>i,Q</sub> : 0.02 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.10 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.10 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.07 mm | CUMPLE |
| B40 - PM01 | f <sub>i,Q</sub> : 0.01 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.06 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.06 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.05 mm | CUMPLE |
| PM01 - B38 | f <sub>i,Q</sub> : 0.03 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.26 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.26 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.17 mm | CUMPLE |
| Mi6 - Mi5  | f <sub>i,Q</sub> : 0.00 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.03 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.03 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.02 mm | CUMPLE |
| B22 - B20  | f <sub>i,Q</sub> : 0.08 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.87 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.87 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.51 mm | CUMPLE |
| Ma1 - B12  | f <sub>i,Q</sub> : 0.07 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.68 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.68 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.41 mm | CUMPLE |
| B23 - B21  | f <sub>i,Q</sub> : 0.09 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.91 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.91 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.54 mm | CUMPLE |
| B10 - B11  | f <sub>i,Q</sub> : 0.09 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.81 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.81 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.50 mm | CUMPLE |
| B30 - B35  | f <sub>i,Q</sub> : 0.05 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.36 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.36 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.26 mm | CUMPLE |
| B35 - B34  | f <sub>i,Q</sub> : 0.02 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 0.18 mm | f <sub>T,max</sub> : 0.18 mm | f <sub>A,max</sub> : 0.12 mm | CUMPLE |
| B34 - B33  | f <sub>i,Q</sub> : 0.38 mm<br>f <sub>i,max</sub> : 3.84 mm | f <sub>T,max</sub> : 3.84 mm | f <sub>A,max</sub> : 2.29 mm | CUMPLE |

|           |                     |                       |                       |        |
|-----------|---------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| B33 - B32 | $f_{i,Q}$ : 0.10 mm | $f_{T,max}$ : 0.93 mm | $f_{A,max}$ : 0.57 mm | CUMPLE |
| B32 - B31 | $f_{i,Q}$ : 0.20 mm | $f_{T,max}$ : 1.41 mm | $f_{A,max}$ : 0.94 mm | CUMPLE |

### 3.3.- P1

| Vigas     | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                     |                        |                        |                        |                        |        |                      |        |                       |        |                      |                      |                      |                      |         | Estado             |
|-----------|--|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|----------------------|--------|-----------------------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|--------------------|
|           | Disp.  | Arm.                | O                      | N.M                    | T                      | T                      | T      | TNM                  | TNM    | TV                    | TV     | TV,s                 | TV,s                 | T.Geom.              | T.Disp.              | T.Disp. |                    |
| B25 - B30 | Cumple   | '0.045 m'<br>Cumple | '19.358 m'<br>h = 59.5 | '11.086 m'<br>h = 94.8 | '20.447 m'<br>h = 13.7 | '20.447 m'<br>h = 93.9 | N.P(3) | '20.197 m'<br>Cumple | N.P(2) | '20.697 m'<br>h = 6.4 | N.P(2) | '20.447 m'<br>Cumple | '19.358 m'<br>Cumple | '19.358 m'<br>Cumple | '19.358 m'<br>Cumple | N.P(3)  | CUMPLE<br>h = 94.8 |
| B44 - B43 | Cumple   | '0.235 m'<br>Cumple | '1.538 m'<br>h = 37.5  | 'B43'<br>h = 78.9      | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2) | N.P(2)               | N.P(2) | N.P(2)                | N.P(2) | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)  | CUMPLE<br>h = 78.9 |
| B41 - B40 | Cumple   | '0.151 m'<br>Cumple | '1.647 m'<br>h = 44.2  | 'B40'<br>h = 92.3      | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2) | N.P(2)               | N.P(2) | N.P(2)                | N.P(2) | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)  | CUMPLE<br>h = 92.3 |

| Vigas      | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                     |                        |                       |                        |                        |                        |        |                       |        |                        |                       |                       |                      |                      |                      | Estado             |
|------------|--|---------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|-----------------------|--------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
|            | Disp.  | Arm.                | O                      | N.M                   | T                      | T                      | T                      | TNM    | TNM                   | TV     | TV                     | TV,s                  | TV,s                  | T.Geom.              | T.Disp.              | T.Disp.              |                    |
| B43 - B45  | Cumple   | '0.000 m'<br>Cumple | '0.000 m'<br>h = 36.6  | 'B43'<br>h = 38.9     | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 38.9 |
| B29 - PM03 | Cumple   | '0.191 m'<br>Cumple | '2.641 m'<br>h = 38.3  | '3.358 m'<br>h = 37.1 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 37.1 |
| PM03 - B18 | Cumple   | Cumple              | '13.090 m'<br>h = 84.4 | '7.063 m'<br>h = 84.9 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 84.9 |
| B15 - B35  | Cumple   | '0.000 m'<br>Cumple | '0.958 m'<br>h = 37.1  | 'B15'<br>h = 37.7     | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 37.7 |
| B14 - B34  | Cumple   | Cumple              | '0.958 m'<br>h = 37.1  | 'B14'<br>h = 37.7     | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 37.7 |
| B28 - PM03 | Cumple   | Cumple              | '2.641 m'<br>h = 38.3  | '3.358 m'<br>h = 37.1 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 37.1 |
| PM03 - B17 | Cumple   | Cumple              | '0.958 m'<br>h = 37.1  | '7.257 m'<br>h = 54.7 | '0.000 m'<br>h = 54.7  | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2) | N.P(1)                | N.P(1) | N.P(4)                 | '0.000 m'<br>h = 37.1 | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 37.1 |
| B27 - PM02 | Cumple   | Cumple              | '2.589 m'<br>h = 34.4  | '3.358 m'<br>h = 38.3 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 38.3 |
| PM02 - B16 | Cumple   | Cumple              | '0.958 m'<br>h = 33.3  | 'B16'<br>h = 35.4     | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 35.4 |
| B13 - B33  | Cumple   | Cumple              | '0.958 m'<br>h = 33.3  | 'B13'<br>h = 35.4     | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 35.4 |
| B26 - PM02 | Cumple   | '0.045 m'<br>Cumple | '2.641 m'<br>h = 33.3  | '3.358 m'<br>h = 37.1 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 37.1 |
| PM02 - Ma6 | Cumple   | Cumple              | '0.958 m'<br>h = 34.4  | '6.676 m'<br>h = 34.5 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 34.5 |
| Ma2 - B32  | Cumple   | Cumple              | '0.958 m'<br>h = 35.0  | 'Ma2'<br>h = 38.9     | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 38.9 |
| B40 - B42  | Cumple   | '0.000 m'<br>Cumple | '0.000 m'<br>h = 47.4  | 'B40'<br>h = 33.3     | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 33.3 |
| B24 - B31  | Cumple   | '0.045 m'<br>Cumple | '4.199 m'<br>h = 37.0  | '0.892 m'<br>h = 47.0 | '20.447 m'<br>h = 47.0 | '21.779 m'<br>h = 37.0 | '20.447 m'<br>h = 37.0 | N.P(1) | '20.197 m'<br>Cumple  | N.P(2) | '20.697 m'<br>h = 37.0 | N.P(2)                | '21.779 m'<br>Cumple  | '19.358 m'<br>Cumple | '19.358 m'<br>Cumple | '19.358 m'<br>Cumple | CUMPLE<br>h = 37.0 |
| B25 - B29  | Cumple   | Cumple              | '0.000 m'<br>h = 31.3  | '2.057 m'<br>h = 33.0 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 33.0 |
| B28 - B27  | Cumple   | Cumple              | '8.151 m'<br>h = 40.0  | '3.747 m'<br>h = 37.1 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 37.1 |
| B27 - B26  | Cumple   | Cumple              | '0.000 m'<br>h = 31.0  | '0.408 m'<br>h = 41.1 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 41.1 |
| B26 - B24  | Cumple   | Cumple              | '0.000 m'<br>h = 31.7  | '2.841 m'<br>h = 35.0 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 35.0 |
| PM04 - B43 | Cumple   | Cumple              | '0.408 m'<br>h = 35.0  | 'PM04'<br>h = 35.0    | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 35.0 |
| M16 - M15  | Cumple   | Cumple              | '0.408 m'<br>h = 35.6  | '2.525 m'<br>h = 37.0 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 37.0 |
| Ma1 - B12  | Cumple   | Cumple              | '0.858 m'<br>h = 41.0  | 'Ma1'<br>h = 33.1     | '0.000 m'<br>h = 35.6  | '1.006 m'<br>h = 33.0  | '1.006 m'<br>h = 33.1  | N.P(1) | '0.858 m'<br>h = 35.6 | N.P(4) | '0.256 m'<br>h = 35.6  | N.P(4)                | '1.006 m'<br>h = 35.6 | Cumple               | Cumple               | Cumple               | CUMPLE<br>h = 33.1 |
| B23 - B21  | Cumple   | Cumple              | '0.139 m'<br>h = 38.3  | 'B21'<br>h = 38.7     | '1.139 m'<br>h = 31.0  | '0.000 m'<br>h = 31.0  | '0.000 m'<br>h = 36.7  | N.P(1) | '0.349 m'<br>h = 36.7 | N.P(4) | '1.207 m'<br>h = 37.0  | N.P(4)                | '0.000 m'<br>h = 37.0 | Cumple               | Cumple               | Cumple               | CUMPLE<br>h = 37.0 |
| B10 - B11  | Cumple   | Cumple              | '1.145 m'<br>h = 43.7  | 'B10'<br>h = 37.6     | '1.006 m'<br>h = 36.6  | '1.006 m'<br>h = 34.7  | '1.006 m'<br>h = 36.6  | N.P(1) | '1.145 m'<br>h = 36.6 | N.P(2) | '0.756 m'<br>h = 36.6  | N.P(4)                | '1.006 m'<br>h = 36.6 | Cumple               | Cumple               | Cumple               | CUMPLE<br>h = 36.6 |
| B30 - B35  | Cumple   | '0.000 m'<br>Cumple | '4.311 m'<br>h = 36.3  | '4.311 m'<br>h = 37.0 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 37.0 |
| B35 - B34  | Cumple   | Cumple              | '0.767 m'<br>h = 38.0  | '0.359 m'<br>h = 41.3 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 41.3 |
| B34 - B33  | Cumple   | Cumple              | '8.188 m'<br>h = 43.7  | '3.765 m'<br>h = 37.6 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 37.6 |
| B33 - B32  | Cumple   | Cumple              | '1.393 m'<br>h = 39.3  | '0.985 m'<br>h = 38.3 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 38.3 |
| B32 - B31  | Cumple   | Cumple              | '0.000 m'<br>h = 37.6  | 'B32'<br>h = 40.1     | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(2)                 | N.P(1) | N.P(1)                | N.P(2) | N.P(2)                 | N.P(2)                | N.P(2)                | N.P(2)               | N.P(2)               | N.P(2)               | CUMPLE<br>h = 40.1 |

| Vigas      | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |        |                       |                       |          |        |                       | Estado             |
|------------|--|--------|-----------------------|-----------------------|----------|--------|-----------------------|--------------------|
|            | Disp.  | Arm.   | O                     | N.M                   | T        | TV     | TV                    |                    |
| B39 - PM04 | Cumple   | Cumple | '0.272 m'<br>h = 18.5 | 'B39'<br>h = 39.2     | h = 6.7  | N.P(4) | '0.272 m'<br>h = 39.5 | CUMPLE<br>h = 39.2 |
| B40 - PM01 | Cumple   | Cumple | 'PM01'<br>h = 31.0    | '0.352 m'<br>h = 34.1 | N.P(2)   | N.P(2) | N.P(2)                | CUMPLE<br>h = 34.1 |
| PM01 - B38 | Cumple   | Cumple | 'PM01'<br>h = 31.0    | 'PM01'<br>h = 36.1    | h = 12.1 | N.P(4) | '0.000 m'<br>h = 12.8 | CUMPLE<br>h = 36.1 |

**Notación:**

*Disp.:* Disposiciones relativas a las armaduras

*Arm.:* Armadura mínima y máxima

*Q:* Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

*N,M:* Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

*T<sub>c</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

*T<sub>tr</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

*T<sub>tr</sub><sup>l</sup>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

*TNM<sub>x</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

*TNM<sub>y</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y.

*TV<sub>x</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

*TV<sub>y</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

*TV<sub>x</sub>s<sub>c</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

*TV<sub>y</sub>s<sub>c</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

*T<sub>Geom.</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

*T<sub>Dis.</sub>:* Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**

<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

<sup>(2)</sup> La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

<sup>(3)</sup> No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Errores:**

<sup>(1)</sup> No cumple: 'Disposiciones relativas a las armaduras' (Armado longitudinal)

es (12.00 mm) es inferior a la necesaria para la introducción del vibrador (20.00 mm).

| Vigas      | COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                       |                       |                       |                       |                       |                  | Estado |
|------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|--------|
|            | S <sub>c</sub>  | W <sub>kCsup</sub>    | W <sub>kCLatDer</sub> | W <sub>kCinf</sub>    | W <sub>kCLatIzn</sub> | S <sub>scr</sub>      | V <sub>fic</sub> |        |
| B25 - B30  | x: 11.862 m<br>Cumple   | N.P. <sup>(1)</sup>   | x: 11.862 m<br>Cumple | x: 11.862 m<br>Cumple | x: 11.862 m<br>Cumple | x: 19.358 m<br>Cumple | Cumple           | CUMPLE |
| B44 - B43  | x: 1.538 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| B43 - B45  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| B29 - PM03 | x: 3.599 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| PM03 - B18 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 8.033 m<br>Cumple  | x: 8.033 m<br>Cumple  | x: 8.033 m<br>Cumple  | x: 11.331 m<br>Cumple | Cumple           | CUMPLE |
| B15 - B35  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| B14 - B34  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| B28 - PM03 | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 3.599 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 2.973 m<br>Cumple  | Cumple           | CUMPLE |
| PM03 - B17 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 0 m<br>Cumple      | x: 8.033 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 11.525 m<br>Cumple | Cumple           | CUMPLE |
| B27 - PM02 | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 3.599 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 2.973 m<br>Cumple  | Cumple           | CUMPLE |
| PM02 - B16 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 7.646 m<br>Cumple  | x: 7.646 m<br>Cumple  | x: 7.646 m<br>Cumple  | x: 14.305 m<br>Cumple | Cumple           | CUMPLE |
| B13 - B33  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| B26 - PM02 | x: 3.599 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| PM02 - Ma6 | x: 14.41 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 0 m<br>Cumple      | x: 7.452 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 10.75 m<br>Cumple  | Cumple           | CUMPLE |
| Ma2 - B32  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| B41 - B40  | x: 1.647 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| B40 - B42  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| B24 - B31  | x: 11.668 m<br>Cumple   | x: 19.358 m<br>Cumple | x: 11.668 m<br>Cumple | x: 11.668 m<br>Cumple | x: 11.668 m<br>Cumple | x: 4.199 m<br>Cumple  | Cumple           | CUMPLE |
| B25 - B29  | x: 2.057 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| B29 - B28  | x: 0.811 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |
| B28 - B27  | x: 4.075 m<br>Cumple  | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup>   | Cumple           | CUMPLE |

|            |                      |                      |                      |                    |                      |                      |        |        |
|------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------|--------|
| B27 - B26  | x: 0 m<br>Cumple     | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B26 - B24  | x: 3.177 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B39 - PM04 | x: 0.272 m<br>Cumple | x: 0.272 m<br>Cumple | x: 0.272 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup> | x: 0.272 m<br>Cumple | x: 0.136 m<br>Cumple | Cumple | CUMPLE |
| PM04 - B43 | x: 0 m<br>Cumple     | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B40 - PM01 | x: 0.352 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| PM01 - B38 | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | N.P <sup>(2)</sup> | x: 0 m<br>Cumple     | Cumple               | Cumple | CUMPLE |
| Mi6 - Mi5  | x: 0 m<br>Cumple     | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B22 - B20  | x: 1.207 m<br>Cumple | x: 1.207 m<br>Cumple | x: 1.207 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup> | x: 1.207 m<br>Cumple | x: 0.349 m<br>Cumple | Cumple | CUMPLE |
| Ma1 - B12  | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple     | N.P <sup>(2)</sup> | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0.881 m<br>Cumple | Cumple | CUMPLE |
| B23 - B21  | x: 1.207 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B10 - B11  | x: 0.506 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B30 - B35  | x: 1.714 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B35 - B34  | x: 0.767 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B34 - B33  | x: 4.094 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B33 - B32  | x: 0.991 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B32 - B31  | x: 3.822 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |

Notación:

$s_c$ : Fisuración por compresión

$W_{k,C,Sup}$ : Fisuración por tracción: Cara superior

$W_{k,C,Lat,Der}$ : Fisuración por tracción: Cara lateral derecha

$W_{k,C,Inf}$ : Fisuración por tracción: Cara inferior

$W_{k,C,Lat,Izq}$ : Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda

$s_{sr}$ : Área mínima de armadura

$V_s$ : Fisuración por cortante

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

| Comprobaciones de flecha |  |   |  |        |
|--------------------------|--|---|--|--------|
| Vigas                    | Sobrecarga<br>(Característica)<br>$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ | A plazo infinito<br>(Cuasipermanente)<br>$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ | Activa<br>(Característica)<br>$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ | Estado |
| B25 - B30                | $f_{i,Q}$ : 13.72 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 60.70                | $f_{T,max}$ : 37.42 mm<br>$f_{T,lim}$ : 50.70                       | $f_{A,max}$ : 33.46 mm<br>$f_{A,lim}$ : 60.00            | CUMPLE |
| B44 - B43                | $f_{i,Q}$ : 0.06 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 0.70                  | $f_{T,max}$ : 0.33 mm<br>$f_{T,lim}$ : 10.05                        | $f_{A,max}$ : 0.25 mm<br>$f_{A,lim}$ : 7.00              | CUMPLE |
| B43 - B45                | $f_{i,Q}$ : 0.06 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 0.03                  | $f_{T,max}$ : 0.37 mm<br>$f_{T,lim}$ : 10.51                        | $f_{A,max}$ : 0.28 mm<br>$f_{A,lim}$ : 7.00              | CUMPLE |
| B29 - PM03               | $f_{i,Q}$ : 0.11 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 20.57                 | $f_{T,max}$ : 0.81 mm<br>$f_{T,lim}$ : 22.00                        | $f_{A,max}$ : 0.57 mm<br>$f_{A,lim}$ : 17.00             | CUMPLE |
| PM03 - B18               | $f_{i,Q}$ : 8.19 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 10.11                 | $f_{T,max}$ : 25.38 mm<br>$f_{T,lim}$ : 20.10                       | $f_{A,max}$ : 23.14 mm<br>$f_{A,lim}$ : 25.10            | CUMPLE |
| B15 - B35                | $f_{i,Q}$ : 0.02 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 11.22                 | $f_{T,max}$ : 0.14 mm<br>$f_{T,lim}$ : 12.21                        | $f_{A,max}$ : 0.09 mm<br>$f_{A,lim}$ : 0.01              | CUMPLE |
| B14 - B34                | $f_{i,Q}$ : 0.04 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 11.22                 | $f_{T,max}$ : 0.30 mm<br>$f_{T,lim}$ : 12.21                        | $f_{A,max}$ : 0.20 mm<br>$f_{A,lim}$ : 0.01              | CUMPLE |
| B28 - PM03               | $f_{i,Q}$ : 1.63 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 20.57                 | $f_{T,max}$ : 5.41 mm<br>$f_{T,lim}$ : 22.00                        | $f_{A,max}$ : 4.95 mm<br>$f_{A,lim}$ : 17.00             | CUMPLE |
| PM03 - B17               | $f_{i,Q}$ : 9.47 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 10.11                 | $f_{T,max}$ : 27.15 mm<br>$f_{T,lim}$ : 20.10                       | $f_{A,max}$ : 25.52 mm<br>$f_{A,lim}$ : 25.10            | CUMPLE |



|            |        |           |            |            |            |            |            |        |            |        |            |        |            |            |            |            |            |        |
|------------|--------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|
| B29 - PM03 | Cumple | '0.191 m' | '2.641 m'  | '3.358 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| PM03 - B18 | Cumple | Cumple    | '13.090 m' | '7.063 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B15 - B35  | Cumple | '0.000 m' | '0.958 m'  | 'B15'      | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B14 - B34  | Cumple | Cumple    | '0.958 m'  | 'B14'      | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B28 - PM03 | Cumple | Cumple    | '2.589 m'  | '3.358 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| PM03 - B17 | Cumple | Cumple    | '0.958 m'  | 'PM03'     | '0.000 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | '0.000 m'  | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B27 - PM02 | Cumple | Cumple    | '2.589 m'  | '3.358 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| PM02 - B16 | Cumple | Cumple    | '0.958 m'  | 'B16'      | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B13 - B33  | Cumple | Cumple    | '1.458 m'  | 'B13'      | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B26 - PM02 | Cumple | '0.045 m' | '2.641 m'  | '3.358 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| PM02 - Ma6 | Cumple | Cumple    | '0.958 m'  | '6.870 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| Ma2 - B32  | Cumple | Cumple    | '1.458 m'  | 'Ma2'      | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B40 - B42  | Cumple | '0.000 m' | '0.000 m'  | 'B40'      | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B24 - B31  | Cumple | '0.045 m' | '4.199 m'  | '10.892 m' | '20.447 m' | '21.779 m' | '20.447 m' | N.P(1) | '20.197 m' | N.P(2) | '20.697 m' | N.P(2) | '21.779 m' | '19.358 m' | '19.358 m' | '19.358 m' | '19.358 m' | CUMPLE |
| B25 - B29  | Cumple | Cumple    | '0.000 m'  | '2.057 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B28 - B27  | Cumple | Cumple    | '8.151 m'  | '3.747 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B27 - B26  | Cumple | Cumple    | '0.000 m'  | '0.408 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B26 - B24  | Cumple | Cumple    | '0.000 m'  | '2.841 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| PM04 - B43 | Cumple | Cumple    | '0.408 m'  | 'PM04'     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| Mi6 - Mi5  | Cumple | Cumple    | '2.398 m'  | '2.525 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B22 - B20  | Cumple | Cumple    | '0.349 m'  | '0.514 m'  | '1.139 m'  | '0.000 m'  | '0.139 m'  | N.P(1) | '0.349 m'  | N.P(2) | '1.139 m'  | N.P(2) | '0.000 m'  | Cumple     | Cumple     | Cumple     | Cumple     | CUMPLE |
| Ma1 - B12  | Cumple | Cumple    | '0.858 m'  | 'Ma1'      | '0.000 m'  | '1.006 m'  | '1.006 m'  | N.P(1) | '0.858 m'  | N.P(2) | '0.256 m'  | N.P(2) | '1.006 m'  | Cumple     | Cumple     | Cumple     | Cumple     | CUMPLE |
| B23 - B21  | Cumple | Cumple    | '0.139 m'  | 'B21'      | '1.139 m'  | '0.000 m'  | '0.000 m'  | N.P(1) | '0.139 m'  | N.P(2) | '1.207 m'  | N.P(2) | '0.000 m'  | Cumple     | Cumple     | Cumple     | Cumple     | CUMPLE |
| B10 - B11  | Cumple | Cumple    | '1.145 m'  | 'B10'      | '1.006 m'  | '1.006 m'  | '1.006 m'  | N.P(1) | '1.145 m'  | N.P(2) | '0.756 m'  | N.P(2) | '1.006 m'  | Cumple     | Cumple     | Cumple     | Cumple     | CUMPLE |
| B30 - B35  | Cumple | Cumple    | '4.311 m'  | '4.311 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B35 - B34  | Cumple | Cumple    | '0.767 m'  | '0.359 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B34 - B33  | Cumple | Cumple    | '8.188 m'  | '3.765 m'  | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |
| B32 - B31  | Cumple | Cumple    | '0.000 m'  | 'B32'      | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(1) | N.P(1)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2) | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | N.P(2)     | CUMPLE |

| Vigas     | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |           |           |       |        |                |                 |                  |                  |                 |                 |                   |                   |                    |                               | Estado |                               |        |
|-----------|--|-----------|-----------|-------|--------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|--------|-------------------------------|--------|
|           | Disp.  | Arm.      | Q         | N,M   | T      | T <sub>c</sub> | T <sub>st</sub> | TNM <sub>x</sub> | TNM <sub>y</sub> | TV <sub>x</sub> | TV <sub>y</sub> | TV <sub>x,s</sub> | TV <sub>y,s</sub> | T <sub>Geom.</sub> | T <sub>Disp<sub>o</sub></sub> |        | T <sub>Disp<sub>u</sub></sub> | -      |
| B44 - B43 | Cumple   | '0.235 m' | '1.538 m' | 'B43' | N.P(2) | N.P(2)         | N.P(2)          | N.P(1)           | N.P(1)           | N.P(2)          | N.P(2)          | N.P(2)            | N.P(2)            | N.P(2)             | N.P(2)                        | N.P(2) | N.P(4)                        | CUMPLE |
| B41 - B40 | Cumple   | '0.151 m' | '1.647 m' | 'B40' | N.P(2) | N.P(2)         | N.P(2)          | N.P(1)           | N.P(1)           | N.P(2)          | N.P(2)          | N.P(2)            | N.P(2)            | N.P(2)             | N.P(2)                        | N.P(2) | N.P(4)                        | CUMPLE |

| Vigas      | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |        |           |           |          |                 |                 | Estado |
|------------|--|--------|-----------|-----------|----------|-----------------|-----------------|--------|
|            | Disp.  | Arm.   | Q         | N,M       | T        | TV <sub>x</sub> | TV <sub>y</sub> |        |
| B39 - PM04 | Cumple   | Cumple | '0.272 m' | 'B39'     | h = 7.0  | N.P(3)          | '0.272 m'       | CUMPLE |
| B40 - PM01 | Cumple   | Cumple | 'PM01'    | '0.352 m' | N.P(2)   | N.P(2)          | N.P(2)          | CUMPLE |
| PM01 - B38 | Cumple   | Cumple | 'PM01'    | 'PM01'    | h = 12.6 | N.P(3)          | '0.000 m'       | CUMPLE |

**Notación:**

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T<sub>c</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T<sub>st</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T<sub>st</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM<sub>x</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TNM<sub>y</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y.

TV<sub>x</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV<sub>y</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV<sub>x,s</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV<sub>y,s</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T<sub>Geom.</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

T<sub>Disp<sub>o</sub></sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión entre las barras de la armadura longitudinal.



Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

(2) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

(3) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Errores:

(1) No cumple: 'Disposiciones relativas a las armaduras' (Armado longitudinal)

(2) La separación libre máxima disponible entre barras longitudinales (12.00 mm) es inferior a la necesaria para la introducción del vibrador (20.00 mm).

| Vigas      | COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                       |                       |                       |                       |                       |           | Estado |
|------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|--------|
|            | $s_r$   | $W_{k,C_{sup}}$       | $W_{k,C_{latDer}}$    | $W_{k,C_{inf}}$       | $W_{k,C_{latIzo}}$    | $s_{cr}$              | $V_{fis}$ |        |
| B25 - B30  | x: 11.862 m<br>Cumple   | N.P.(1)               | x: 11.862 m<br>Cumple | x: 11.862 m<br>Cumple | x: 11.862 m<br>Cumple | x: 8.37 m<br>Cumple   | Cumple    | CUMPLE |
| B44 - B43  | x: 1.538 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B43 - B45  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B29 - PM03 | x: 3.599 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| PM03 - B18 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 0 m<br>Cumple      | x: 8.033 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 11.331 m<br>Cumple | Cumple    | CUMPLE |
| B15 - B35  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B14 - B34  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B28 - PM03 | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 3.599 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 2.973 m<br>Cumple  | Cumple    | CUMPLE |
| PM03 - B17 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 0 m<br>Cumple      | x: 8.033 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 11.525 m<br>Cumple | Cumple    | CUMPLE |
| B27 - PM02 | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 3.599 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | x: 3.599 m<br>Cumple  | x: 2.973 m<br>Cumple  | Cumple    | CUMPLE |
| PM02 - B16 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 0 m<br>Cumple      | x: 7.646 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 14.305 m<br>Cumple | Cumple    | CUMPLE |
| B13 - B33  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B26 - PM02 | x: 3.599 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| PM02 - Ma6 | x: 14.41 m<br>Cumple  | x: 14.41 m<br>Cumple  | x: 7.646 m<br>Cumple  | x: 7.646 m<br>Cumple  | x: 7.646 m<br>Cumple  | x: 10.75 m<br>Cumple  | Cumple    | CUMPLE |
| Ma2 - B32  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B41 - B40  | x: 1.647 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B40 - B42  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B24 - B31  | x: 11.668 m<br>Cumple   | x: 19.358 m<br>Cumple | x: 11.668 m<br>Cumple | x: 11.668 m<br>Cumple | x: 11.668 m<br>Cumple | x: 4.199 m<br>Cumple  | Cumple    | CUMPLE |
| B25 - B29  | x: 2.405 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B29 - B28  | x: 0.811 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B28 - B27  | x: 4.075 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B27 - B26  | x: 0 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B26 - B24  | x: 3.177 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B39 - PM04 | x: 0.272 m<br>Cumple  | x: 0.272 m<br>Cumple  | x: 0.272 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | x: 0.272 m<br>Cumple  | x: 0.136 m<br>Cumple  | Cumple    | CUMPLE |
| PM04 - B43 | x: 0 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B40 - PM01 | x: 0.352 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| PM01 - B38 | x: 0 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple      | x: 0 m<br>Cumple      | N.P.(2)               | x: 0 m<br>Cumple      | Cumple                | Cumple    | CUMPLE |
| Mi6 - Mi5  | x: 2.806 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | N.P.(1)               | Cumple    | CUMPLE |
| B22 - B20  | x: 1.207 m<br>Cumple  | x: 1.207 m<br>Cumple  | x: 1.207 m<br>Cumple  | N.P.(1)               | x: 1.207 m<br>Cumple  | x: 0.349 m<br>Cumple  | Cumple    | CUMPLE |

|           |                      |                    |                    |                    |                    |                      |        |        |
|-----------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------|--------|
| Ma1 - B12 | x: 0 m<br>Cumple     | x: 0 m<br>Cumple   | x: 0 m<br>Cumple   | N.P <sup>(2)</sup> | x: 0 m<br>Cumple   | x: 0.881 m<br>Cumple | Cumple | CUMPLE |
| B23 - B21 | x: 1.207 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B10 - B11 | x: 0.256 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B30 - B35 | x: 1.714 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B35 - B34 | x: 0.767 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B34 - B33 | x: 4.094 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B33 - B32 | x: 0.991 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |
| B32 - B31 | x: 3.822 m<br>Cumple | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>   | Cumple | CUMPLE |

Notación:

$s_c$ : Fisuración por compresión

$W_{k,C,Sup}$ : Fisuración por tracción: Cara superior

$W_{k,C,Lat,Der}$ : Fisuración por tracción: Cara lateral derecha

$W_{k,C,Inf}$ : Fisuración por tracción: Cara inferior

$W_{k,C,Lat,Izq}$ : Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda

$s_y$ : Área mínima de armadura

$V$ : Fisuración por cortante

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

| Comprobaciones de flecha |  |   |  |        |
|--------------------------|--|---|--|--------|
| Vigas                    | Sobrecarga<br>(Característica)<br>$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ | A plazo infinito<br>(Cuasipermanente)<br>$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ | Activa<br>(Característica)<br>$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ | Estado |
| B25 - B30                | $f_{i,Q}$ : 13.80 mm   | $f_{T,max}$ : 37.83 mm  | $f_{A,max}$ : 34.08 mm                                   | CUMPLE |
| B44 - B43                | $f_{i,Q}$ : 0.06 mm  | $f_{T,max}$ : 0.34 mm   | $f_{A,max}$ : 0.26 mm                                    | CUMPLE |
| B43 - B45                | $f_{i,Q}$ : 0.06 mm  | $f_{T,max}$ : 0.39 mm   | $f_{A,max}$ : 0.29 mm                                    | CUMPLE |
| B29 - PM03               | $f_{i,Q}$ : 0.11 mm  | $f_{T,max}$ : 0.80 mm   | $f_{A,max}$ : 0.56 mm                                    | CUMPLE |
| PM03 - B18               | $f_{i,Q}$ : 8.51 mm  | $f_{T,max}$ : 25.13 mm  | $f_{A,max}$ : 23.05 mm                                   | CUMPLE |
| B15 - B35                | $f_{i,Q}$ : 0.02 mm  | $f_{T,max}$ : 0.14 mm   | $f_{A,max}$ : 0.09 mm                                    | CUMPLE |
| B14 - B34                | $f_{i,Q}$ : 0.04 mm  | $f_{T,max}$ : 0.30 mm   | $f_{A,max}$ : 0.20 mm                                    | CUMPLE |
| B28 - PM03               | $f_{i,Q}$ : 1.58 mm  | $f_{T,max}$ : 5.29 mm   | $f_{A,max}$ : 4.82 mm                                    | CUMPLE |
| PM03 - B17               | $f_{i,Q}$ : 9.33 mm  | $f_{T,max}$ : 26.29 mm  | $f_{A,max}$ : 24.73 mm                                   | CUMPLE |
| B27 - PM02               | $f_{i,Q}$ : 1.58 mm  | $f_{T,max}$ : 4.90 mm   | $f_{A,max}$ : 4.52 mm                                    | CUMPLE |
| PM02 - B16               | $f_{i,Q}$ : 9.38 mm  | $f_{T,max}$ : 24.44 mm  | $f_{A,max}$ : 23.12 mm                                   | CUMPLE |
| B13 - B33                | $f_{i,Q}$ : 0.01 mm  | $f_{T,max}$ : 0.10 mm   | $f_{A,max}$ : 0.07 mm                                    | CUMPLE |
| B26 - PM02               | $f_{i,Q}$ : 0.21 mm  | $f_{T,max}$ : 1.45 mm   | $f_{A,max}$ : 1.01 mm                                    | CUMPLE |
| PM02 - Ma6               | $f_{i,Q}$ : 7.75 mm  | $f_{T,max}$ : 25.79 mm  | $f_{A,max}$ : 23.24 mm                                   | CUMPLE |
| Ma2 - B32                | $f_{i,Q}$ : 0.10 mm  | $f_{T,max}$ : 0.62 mm   | $f_{A,max}$ : 0.85 mm                                    | CUMPLE |
| B41 - B40                | $f_{i,Q}$ : 0.09 mm  | $f_{T,max}$ : 0.51 mm   | $f_{A,max}$ : 0.38 mm                                    | CUMPLE |

|            |                             |                               |                               |        |
|------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|
| B40 - B42  | f <sub>i,Q</sub> : 0.07 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.40 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.30 mm  | CUMPLE |
| B24 - B31  | f <sub>i,Q</sub> : 19.66 mm | f <sub>T,max</sub> : 56.05 mm | f <sub>A,max</sub> : 53.72 mm | CUMPLE |
| B25 - B29  | f <sub>i,Q</sub> : 0.14 mm  | f <sub>T,max</sub> : 1.30 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.84 mm  | CUMPLE |
| B29 - B28  | f <sub>i,Q</sub> : 0.03 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.33 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.22 mm  | CUMPLE |
| B28 - B27  | f <sub>i,Q</sub> : 0.60 mm  | f <sub>T,max</sub> : 4.90 mm  | f <sub>A,max</sub> : 3.14 mm  | CUMPLE |
| B27 - B26  | f <sub>i,Q</sub> : 0.06 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.52 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.33 mm  | CUMPLE |
| B26 - B24  | f <sub>i,Q</sub> : 0.40 mm  | f <sub>T,max</sub> : 3.08 mm  | f <sub>A,max</sub> : 2.03 mm  | CUMPLE |
| B39 - PM04 | f <sub>i,Q</sub> : 0.03 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.12 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.10 mm  | CUMPLE |
| PM04 - B43 | f <sub>i,Q</sub> : 0.02 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.10 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.08 mm  | CUMPLE |
| B40 - PM01 | f <sub>i,Q</sub> : 0.01 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.06 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.05 mm  | CUMPLE |
| PM01 - B38 | f <sub>i,Q</sub> : 0.03 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.10 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.08 mm  | CUMPLE |
| Mi6 - Mi5  | f <sub>i,Q</sub> : 0.00 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.06 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.04 mm  | CUMPLE |
| B22 - B20  | f <sub>i,Q</sub> : 0.08 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.47 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.35 mm  | CUMPLE |
| Ma1 - B12  | f <sub>i,Q</sub> : 0.07 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.42 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.31 mm  | CUMPLE |
| B23 - B21  | f <sub>i,Q</sub> : 0.02 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.20 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.13 mm  | CUMPLE |
| B10 - B11  | f <sub>i,Q</sub> : 0.02 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.18 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.12 mm  | CUMPLE |
| B30 - B35  | f <sub>i,Q</sub> : 0.05 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.62 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.37 mm  | CUMPLE |
| B35 - B34  | f <sub>i,Q</sub> : 0.02 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.11 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.08 mm  | CUMPLE |
| B34 - B33  | f <sub>i,Q</sub> : 0.53 mm  | f <sub>T,max</sub> : 4.90 mm  | f <sub>A,max</sub> : 2.99 mm  | CUMPLE |
| B33 - B32  | f <sub>i,Q</sub> : 0.02 mm  | f <sub>T,max</sub> : 0.19 mm  | f <sub>A,max</sub> : 0.12 mm  | CUMPLE |
| B32 - B31  | f <sub>i,Q</sub> : 0.22 mm  | f <sub>T,max</sub> : 1.94 mm  | f <sub>A,max</sub> : 1.20 mm  | CUMPLE |

### 3.5.- P6

| Vigas     | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                    |                       |                       |                       |                       |                       |                    |                     |                    |                      |                    |                     |                     |                     |                     | Estado             |                    |
|-----------|--|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
|           | Disp.  | Arm.               | Q                     | N.M                   | T                     | T                     | T                     | TNM.               | TNM.                | TV.                | TV.                  | TV.s               | TGeom.              | TDisp.              | TDisp.              | -                   |                    |                    |
| B25 - B30 | Cumple   | 0.191 m'<br>Cumple | 19.358 m'<br>h = 61.1 | 11.086 m'<br>h = 94.8 | 20.447 m'<br>h = 13.9 | 20.447 m'<br>h = 94.5 | 20.447 m'<br>h = 25.5 | N.P <sup>(2)</sup> | 20.197 m'<br>Cumple | N.P <sup>(2)</sup> | 20.697 m'<br>h = 6.5 | N.P <sup>(2)</sup> | 20.447 m'<br>Cumple | 19.358 m'<br>Cumple | 19.358 m'<br>Cumple | 19.358 m'<br>Cumple | N.P <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>h = 94.8 |
| B44 - B43 | Cumple   | 0.235 m'<br>Cumple | 1.538 m'<br>h = 40.4  | B43'<br>h = 84.6      | N.P <sup>(2)</sup>    | N.P <sup>(2)</sup>    | N.P <sup>(2)</sup>    | N.P <sup>(3)</sup> | N.P <sup>(3)</sup>  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup>   | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup>  | N.P <sup>(2)</sup>  | N.P <sup>(2)</sup>  | N.P <sup>(2)</sup>  | N.P <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>h = 84.6 |
| B41 - B40 | Cumple   | 0.151 m'<br>Cumple | 1.647 m'<br>h = 44.7  | B40'<br>h = 93.4      | N.P <sup>(2)</sup>    | N.P <sup>(2)</sup>    | N.P <sup>(2)</sup>    | N.P <sup>(3)</sup> | N.P <sup>(3)</sup>  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup>   | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup>  | N.P <sup>(2)</sup>  | N.P <sup>(2)</sup>  | N.P <sup>(2)</sup>  | N.P <sup>(3)</sup> | CUMPLE<br>h = 93.4 |

| Vigas      | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |          |           |          |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | Estado              |
|------------|--|----------|-----------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
|            | Disp.  | Arm.     | Q         | N.M      | T                  | T                  | T                  | TNM.               | TNM.               | TV.                | TV.                | TV.s               | TGeom.             | TDisp.             | TDisp.             | -                  |                     |
| B43 - B45  | Cumple   | 0.000 m' | 0.000 m'  | B43'     | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE<br>h = 96.2  |
| B29 - PM03 | Cumple   | 0.191 m' | 2.589 m'  | 3.358 m' | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE<br>h = 60.8  |
| PM03 - B18 | Cumple   | Cumple   | 1.332 m'  | PM03'    | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE<br>h = 64.2  |
| B15 - B35  | Cumple   | 0.000 m' | 0.958 m'  | B15'     | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE<br>h = 116.0 |
| B14 - B34  | Cumple   | Cumple   | 0.958 m'  | B14'     | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE<br>h = 60.2  |
| B28 - PM03 | Cumple   | Cumple   | 2.641 m'  | 3.358 m' | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE<br>h = 64.2  |
| PM03 - B17 | Cumple   | Cumple   | 0.958 m'  | PM03'    | 0.000 m'           | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | 0.000 m'           | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE<br>h = 60.2  |
| B27 - PM02 | Cumple   | Cumple   | 2.589 m'  | 3.358 m' | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE<br>h = 64.2  |
| PM02 - B16 | Cumple   | Cumple   | 13.452 m' | B16'     | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE<br>h = 64.2  |
| B13 - B33  | Cumple   | Cumple   | 0.958 m'  | B13'     | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE<br>h = 60.2  |

|            |        |           |           |            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |        |
|------------|--------|-----------|-----------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|
| B26 - PM02 | Cumple | '0.045 m' | '2.641 m' | '3.358 m'  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| PM02 - Ma6 | Cumple | Cumple    | '0.958 m' | 'PM02'     | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| Ma2 - B32  | Cumple | Cumple    | '0.958 m' | 'Ma2'      | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| B40 - B42  | Cumple | '0.000 m' | '0.000 m' | 'B40'      | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| B24 - B31  | Cumple | '0.045 m' | '4.199 m' | '10.892 m' | '20.447 m'         | '20.197 m'         | '20.947 m'         | N.P <sup>(1)</sup> | '20.197 m'         | N.P <sup>(2)</sup> | '20.697 m'         | N.P <sup>(2)</sup> | '20.197 m'         | '19.358 m'         | '19.358 m'         | '19.358 m'         | CUMPLE |
| B25 - B29  | Cumple | Cumple    | '4.302 m' | '1.710 m'  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| B28 - B27  | Cumple | Cumple    | '8.151 m' | '3.747 m'  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| B27 - B26  | Cumple | Cumple    | '0.000 m' | '0.408 m'  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| B26 - B24  | Cumple | Cumple    | '0.000 m' | '2.841 m'  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| PM04 - B43 | Cumple | Cumple    | '0.408 m' | 'PM04'     | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| Mi6 - Mi5  | Cumple | Cumple    | '2.398 m' | '2.525 m'  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| Ma1 - B12  | Cumple | Cumple    | '0.858 m' | 'Ma1'      | '0.000 m'          | '1.006 m'          | '1.006 m'          | N.P <sup>(1)</sup> | '0.858 m'          | N.P <sup>(4)</sup> | '1.006 m'          | N.P <sup>(4)</sup> | '1.006 m'          | Cumple             | Cumple             | Cumple             | CUMPLE |
| B23 - B21  | Cumple | Cumple    | '0.139 m' | 'B21'      | '0.000 m'          | '0.000 m'          | '0.000 m'          | N.P <sup>(1)</sup> | '0.349 m'          | N.P <sup>(4)</sup> | '0.139 m'          | N.P <sup>(4)</sup> | '0.000 m'          | Cumple             | Cumple             | Cumple             | CUMPLE |
| B10 - B11  | Cumple | Cumple    | '1.145 m' | 'B10'      | '1.006 m'          | '1.006 m'          | '1.006 m'          | N.P <sup>(1)</sup> | '1.145 m'          | N.P <sup>(2)</sup> | '0.756 m'          | N.P <sup>(4)</sup> | '1.006 m'          | Cumple             | Cumple             | Cumple             | CUMPLE |
| B30 - B35  | Cumple | Cumple    | '4.311 m' | '1.714 m'  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| B35 - B34  | Cumple | Cumple    | '0.767 m' | '0.359 m'  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| B34 - B33  | Cumple | Cumple    | '8.188 m' | '3.765 m'  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| B33 - B32  | Cumple | Cumple    | '1.393 m' | '0.985 m'  | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| B32 - B31  | Cumple | Cumple    | '0.000 m' | 'B32'      | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |

| Vigas      | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |        |           |           |                    |                    |                    | Estado |
|------------|--|--------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|
|            | Disp.  | Arm.   | O         | N,M       | T <sub>c</sub>     | TV <sub>x</sub>    | TV <sub>y</sub>    |        |
| B39 - PM04 | Cumple   | Cumple | '0.272 m' | 'B39'     | h = 7.2            | N.P <sup>(4)</sup> | '0.272 m'          | CUMPLE |
| B40 - PM01 | Cumple   | Cumple | '0.352 m' | '0.352 m' | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | N.P <sup>(2)</sup> | CUMPLE |
| PM01 - B38 | Cumple   | Cumple | 'PM01'    | '0.099 m' | h = 12.7           | N.P <sup>(4)</sup> | '0.000 m'          | CUMPLE |

**Notación:**

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras  
 Arm.: Armadura mínima y máxima  
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)  
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)  
 T<sub>c</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.  
 T<sub>st</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.  
 T<sub>st</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.  
 TNM<sub>x</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.  
 TNM<sub>y</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y.  
 TV<sub>x</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua  
 TV<sub>y</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua  
 TV<sub>xst</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.  
 TV<sub>yst</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.  
 T<sub>Geom.</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.  
 T<sub>Dis.</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de las armaduras longitudinales.

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**

(1) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.  
 (2) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.  
 (3) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Errores:**

(1) No cumple: 'Disposiciones relativas a las armaduras' (Armado longitudinal)  
 (2) La separación libre máxima disponible entre barras longitudinales (12.00 mm) es inferior a la necesaria para la introducción del vibrador (20.00 mm).  
 (3) La (20.00 mm) es inferior a la necesaria para la introducción del vibrador (20.00 mm).

| Vigas     | COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                    |                        |                       |                        |                     |                  | Estado |
|-----------|---|--------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|--------|
|           | s <sub>c</sub>  | W <sub>kCsup</sub> | W <sub>kC latDer</sub> | W <sub>kC inf</sub>   | W <sub>kC latIzo</sub> | s <sub>sr</sub>     | V <sub>fic</sub> |        |
| B25 - B30 | x: 11.862 m<br>Cumple   | N.P <sup>(1)</sup> | x: 11.862 m<br>Cumple  | x: 11.862 m<br>Cumple | x: 11.862 m<br>Cumple  | x: 8.37 m<br>Cumple | Cumple           | CUMPLE |
| B44 - B43 | x: 1.538 m<br>Cumple  | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>     | N.P <sup>(1)</sup>    | N.P <sup>(1)</sup>     | N.P <sup>(1)</sup>  | Cumple           | CUMPLE |
| B43 - B45 | x: 0 m<br>Cumple  | N.P <sup>(1)</sup> | N.P <sup>(1)</sup>     | N.P <sup>(1)</sup>    | N.P <sup>(1)</sup>     | N.P <sup>(1)</sup>  | Cumple           | CUMPLE |



Notación:

$s_c$ : Fisuración por compresión

$W_{k,C,Sup}$ : Fisuración por tracción: Cara superior

$W_{k,C,Lat,Der}$ : Fisuración por tracción: Cara lateral derecha

$W_{k,C,Inf}$ : Fisuración por tracción: Cara inferior

$W_{k,C,Lat,Izq}$ : Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda

$s_s$ : Área mínima de armadura

$W_s$ : Fisuración por cortante

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

| Comprobaciones de flecha |  |   |  |        |
|--------------------------|--|---|--|--------|
| Vigas                    | Sobrecarga<br>(Característica)<br>$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ | A plazo infinito<br>(Cuasipermanente)<br>$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ | Activa<br>(Característica)<br>$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ | Estado |
| B25 - B30                | $f_{i,Q}$ : 14.67 mm   | $f_{T,max}$ : 40.47 mm  | $f_{A,max}$ : 37.08 mm                                   | CUMPLE |
| B44 - B43                | $f_{i,Q}$ : 0.06 mm  | $f_{T,max}$ : 0.36 mm   | $f_{A,max}$ : 0.27 mm                                    | CUMPLE |
| B43 - B45                | $f_{i,Q}$ : 0.07 mm  | $f_{T,max}$ : 0.42 mm   | $f_{A,max}$ : 0.31 mm                                    | CUMPLE |
| B29 - PM03               | $f_{i,Q}$ : 0.12 mm  | $f_{T,max}$ : 0.86 mm   | $f_{A,max}$ : 0.59 mm                                    | CUMPLE |
| PM03 - B18               | $f_{i,Q}$ : 8.57 mm  | $f_{T,max}$ : 27.92 mm  | $f_{A,max}$ : 25.69 mm                                   | CUMPLE |
| B15 - B35                | $f_{i,Q}$ : 0.02 mm  | $f_{T,max}$ : 0.13 mm   | $f_{A,max}$ : 0.09 mm                                    | CUMPLE |
| B14 - B34                | $f_{i,Q}$ : 0.04 mm  | $f_{T,max}$ : 0.30 mm   | $f_{A,max}$ : 0.20 mm                                    | CUMPLE |
| B28 - PM03               | $f_{i,Q}$ : 1.58 mm  | $f_{T,max}$ : 5.17 mm   | $f_{A,max}$ : 4.75 mm                                    | CUMPLE |
| PM03 - B17               | $f_{i,Q}$ : 9.96 mm  | $f_{T,max}$ : 29.96 mm  | $f_{A,max}$ : 28.35 mm                                   | CUMPLE |
| B27 - PM02               | $f_{i,Q}$ : 1.59 mm  | $f_{T,max}$ : 4.78 mm   | $f_{A,max}$ : 4.43 mm                                    | CUMPLE |
| PM02 - B16               | $f_{i,Q}$ : 10.10 mm   | $f_{T,max}$ : 27.27 mm  | $f_{A,max}$ : 26.19 mm                                   | CUMPLE |
| B13 - B33                | $f_{i,Q}$ : 0.04 mm  | $f_{T,max}$ : 0.26 mm   | $f_{A,max}$ : 0.18 mm                                    | CUMPLE |
| B26 - PM02               | $f_{i,Q}$ : 0.27 mm  | $f_{T,max}$ : 1.57 mm   | $f_{A,max}$ : 1.12 mm                                    | CUMPLE |
| PM02 - Ma6               | $f_{i,Q}$ : 8.05 mm  | $f_{T,max}$ : 27.89 mm  | $f_{A,max}$ : 25.23 mm                                   | CUMPLE |
| Ma2 - B32                | $f_{i,Q}$ : 0.09 mm  | $f_{T,max}$ : 0.51 mm   | $f_{A,max}$ : 0.78 mm                                    | CUMPLE |
| B41 - B40                | $f_{i,Q}$ : 0.09 mm  | $f_{T,max}$ : 0.51 mm   | $f_{A,max}$ : 0.39 mm                                    | CUMPLE |
| B40 - B42                | $f_{i,Q}$ : 0.07 mm  | $f_{T,max}$ : 0.40 mm   | $f_{A,max}$ : 0.30 mm                                    | CUMPLE |
| B24 - B31                | $f_{i,Q}$ : 19.63 mm   | $f_{T,max}$ : 56.32 mm  | $f_{A,max}$ : 54.16 mm                                   | CUMPLE |
| B25 - B29                | $f_{i,Q}$ : 0.11 mm  | $f_{T,max}$ : 1.06 mm   | $f_{A,max}$ : 0.68 mm                                    | CUMPLE |
| B29 - B28                | $f_{i,Q}$ : 0.02 mm  | $f_{T,max}$ : 0.20 mm   | $f_{A,max}$ : 0.14 mm                                    | CUMPLE |
| B28 - B27                | $f_{i,Q}$ : 0.58 mm  | $f_{T,max}$ : 4.80 mm   | $f_{A,max}$ : 3.08 mm                                    | CUMPLE |
| B27 - B26                | $f_{i,Q}$ : 0.06 mm  | $f_{T,max}$ : 0.53 mm   | $f_{A,max}$ : 0.33 mm                                    | CUMPLE |
| B26 - B24                | $f_{i,Q}$ : 0.37 mm  | $f_{T,max}$ : 2.91 mm   | $f_{A,max}$ : 1.92 mm                                    | CUMPLE |

|            |  |  |  |        |
|------------|--|--|--|--------|
| B39 - PM04 | $f_{i,Q}$ : 0.03 mm<br>$f_{i,T}$ : 1.55  | $f_{T,max}$ : 0.12 mm<br>$f_{T,T}$ : 1.81  | $f_{A,max}$ : 0.10 mm<br>$f_{A,T}$ : 1.36  | CUMPLE |
| PM04 - B43 | $f_{i,Q}$ : 0.02 mm<br>$f_{i,T}$ : 2.88  | $f_{T,max}$ : 0.12 mm<br>$f_{T,T}$ : 2.48  | $f_{A,max}$ : 0.09 mm<br>$f_{A,T}$ : 2.64  | CUMPLE |
| B40 - PM01 | $f_{i,Q}$ : 0.01 mm<br>$f_{i,T}$ : 2.81  | $f_{T,max}$ : 0.06 mm<br>$f_{T,T}$ : 2.25  | $f_{A,max}$ : 0.05 mm<br>$f_{A,T}$ : 1.76  | CUMPLE |
| PM01 - B38 | $f_{i,Q}$ : 0.03 mm<br>$f_{i,T}$ : 1.12  | $f_{T,max}$ : 0.10 mm<br>$f_{T,T}$ : 1.21  | $f_{A,max}$ : 0.08 mm<br>$f_{A,T}$ : 0.88  | CUMPLE |
| Mi6 - Mi5  | $f_{i,Q}$ : 0.00 mm<br>$f_{i,T}$ : 0.83  | $f_{T,max}$ : 0.06 mm<br>$f_{T,T}$ : 0.25  | $f_{A,max}$ : 0.04 mm<br>$f_{A,T}$ : 5.54  | CUMPLE |
| B22 - B20  | $f_{i,Q}$ : 0.08 mm<br>$f_{i,T}$ : 6.88  | $f_{T,max}$ : 0.47 mm<br>$f_{T,T}$ : 8.85  | $f_{A,max}$ : 0.35 mm<br>$f_{A,T}$ : 6.84  | CUMPLE |
| Ma1 - B12  | $f_{i,Q}$ : 0.07 mm<br>$f_{i,T}$ : 6.54  | $f_{T,max}$ : 0.42 mm<br>$f_{T,T}$ : 7.62  | $f_{A,max}$ : 0.31 mm<br>$f_{A,T}$ : 5.72  | CUMPLE |
| B23 - B21  | $f_{i,Q}$ : 0.02 mm<br>$f_{i,T}$ : 6.88  | $f_{T,max}$ : 0.20 mm<br>$f_{T,T}$ : 8.85  | $f_{A,max}$ : 0.13 mm<br>$f_{A,T}$ : 6.84  | CUMPLE |
| B10 - B11  | $f_{i,Q}$ : 0.02 mm<br>$f_{i,T}$ : 6.54  | $f_{T,max}$ : 0.18 mm<br>$f_{T,T}$ : 7.62  | $f_{A,max}$ : 0.12 mm<br>$f_{A,T}$ : 5.72  | CUMPLE |
| B30 - B35  | $f_{i,Q}$ : 0.07 mm<br>$f_{i,T}$ : 12.17 | $f_{T,max}$ : 0.71 mm<br>$f_{T,T}$ : 16.22 | $f_{A,max}$ : 0.42 mm<br>$f_{A,T}$ : 12.18 | CUMPLE |
| B35 - B34  | $f_{i,Q}$ : 0.01 mm<br>$f_{i,T}$ : 2.48  | $f_{T,max}$ : 0.07 mm<br>$f_{T,T}$ : 2.18  | $f_{A,max}$ : 0.05 mm<br>$f_{A,T}$ : 2.65  | CUMPLE |
| B34 - B33  | $f_{i,Q}$ : 0.53 mm<br>$f_{i,T}$ : 22.28 | $f_{T,max}$ : 4.89 mm<br>$f_{T,T}$ : 26.28 | $f_{A,max}$ : 3.00 mm<br>$f_{A,T}$ : 28.47 | CUMPLE |
| B33 - B32  | $f_{i,Q}$ : 0.02 mm<br>$f_{i,T}$ : 2.88  | $f_{T,max}$ : 0.20 mm<br>$f_{T,T}$ : 1.64  | $f_{A,max}$ : 0.12 mm<br>$f_{A,T}$ : 2.48  | CUMPLE |
| B32 - B31  | $f_{i,Q}$ : 0.22 mm<br>$f_{i,T}$ : 17.48 | $f_{T,max}$ : 2.01 mm<br>$f_{T,T}$ : 28.48 | $f_{A,max}$ : 1.24 mm<br>$f_{A,T}$ : 15.28 | CUMPLE |

### 3. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

#### 1.- MATERIALES

##### 1.1.- Hormigones

| Elemento | Hormigón | $f_{ck}$<br>(MPa) | $g_c$ | Árido                               |                       |
|----------|----------|-------------------|-------|-------------------------------------|-----------------------|
|          |          |                   |       | Naturaleza                          | Tamaño máximo<br>(mm) |
| Todos    | HA-40    | 40                | 1.50  | Granito y otras<br>rocas plutónicas | 15                    |

##### 1.2.- Aceros por elemento y posición

## 1.2.1.- Aceros en barras

| Elemento | Acero   | $f_{yk}$<br>(MPa) | $g_s$ |
|----------|---------|-------------------|-------|
| Todos    | B 500 S | 500               | 1.15  |

## 2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

### 2.1.- Pilares

| Armado de pilares               |           |           |             |         |                  |           |        |      |      |             |            |                       |                       |
|---------------------------------|-----------|-----------|-------------|---------|------------------|-----------|--------|------|------|-------------|------------|-----------------------|-----------------------|
| Hormigón: HA-40, $\gamma_c=1.5$ |           |           |             |         |                  |           |        |      |      |             |            |                       |                       |
| Pilar                           | Geometría | Armaduras | Aprov. (%)  | Estado  |                  |           |        |      |      |             |            |                       |                       |
|                                 |           |           |             | Plantas | Dimensiones (cm) | Tramo (m) | Barras |      |      | Cuantía (%) | Perimetral | Dir. X <sup>(1)</sup> | Dir. Y <sup>(1)</sup> |
| Esquina                         | Cara X    | Cara Y    |             |         |                  |           |        |      |      |             |            |                       |                       |
| PM01                            | P6        | 360x75    | 26.44/31.01 | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6 | 1rØ6 | 4eØ6+1rØ6   | 20         | 11.4                  | Cumple                |
|                                 | P5        | 360x75    | 22.42/25.84 | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6 | 1rØ6 | 4eØ6+1rØ6   | 20         | 10.5                  | Cumple                |
|                                 | P4        | 360x75    | 18.40/21.82 | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6 | 1rØ6 | 4eØ6+1rØ6   | 20         | 8.0                   | Cumple                |
|                                 | P3        | 360x75    | 14.38/17.80 | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6 | 1rØ6 | 4eØ6+1rØ6   | 20         | 9.5                   | Cumple                |
|                                 | P2        | 360x75    | 10.36/13.78 | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6 | 1rØ6 | 4eØ6+1rØ6   | 20         | 11.0                  | Cumple                |
|                                 | P1        | 360x75    | 5.64/9.76   | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6 | 1rØ6 | 4eØ6+1rØ6   | 20         | 13.9                  | Cumple                |
|                                 | PBAJA     | 360x75    | 0.00/5.04   | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6 | 1rØ6 | 4eØ6+1rØ6   | 20         | 28.5                  | Cumple                |
|                                 | PSOT      | -         | -           | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6 | 1rØ6 | 4eØ6+1rØ6   | -          | 18.3                  | Cumple                |
| PM02                            | P6        | 120x280   | 26.44/30.16 | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6 | 6eØ6 | 1eØ6        | 20         | 55.7                  | Cumple                |
|                                 | P5        | 120x280   | 22.42/24.99 | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6 | 6eØ6 | 1eØ6        | 20         | 27.5                  | Cumple                |
|                                 | P4        | 120x280   | 18.40/20.97 | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6 | 6eØ6 | 1eØ6        | 20         | 35.3                  | Cumple                |
|                                 | P3        | 120x280   | 14.38/16.95 | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6 | 6eØ6 | 1eØ6        | 20         | 27.9                  | Cumple                |
|                                 | P2        | 120x280   | 10.36/12.93 | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6 | 6eØ6 | 1eØ6        | 20         | 25.9                  | Cumple                |



| Armado de pilares       |           |           |             |         |                  |           |        |          |        |           |             |            |                       |
|-------------------------|-----------|-----------|-------------|---------|------------------|-----------|--------|----------|--------|-----------|-------------|------------|-----------------------|
| Hormigón: HA-40, Yc=1.5 |           |           |             |         |                  |           |        |          |        |           |             |            |                       |
| Pilar                   | Geometría | Armaduras | Aprov. (%)  | Estado  |                  |           |        |          |        |           |             |            |                       |
|                         |           |           |             | Plantas | Dimensiones (cm) | Tramo (m) | Barras | Estribos | Cara X | Cara Y    | Cuantía (%) | Perimetral | Dir. X <sup>(1)</sup> |
|                         | P1        | 120x280   | 5.64/8.91   |         |                  |           |        |          |        |           |             |            |                       |
|                         | PBAJA     | 120x280   | 0.00/3.69   | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6     | 6eØ6   | 1eØ6      | 20          | 29.4       | Cumple                |
|                         | PSOT      | -         | -           | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6     | 6eØ6   | 1eØ6      | -           | 29.4       | Cumple                |
| PM03                    | P6        | 120x280   | 26.44/30.16 | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6     | 6eØ6   | 1eØ6      | 20          | 61.0       | Cumple                |
|                         | P5        | 120x280   | 22.42/24.99 | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6     | 6eØ6   | 1eØ6      | 20          | 29.5       | Cumple                |
|                         | P4        | 120x280   | 18.40/20.97 | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6     | 6eØ6   | 1eØ6      | 20          | 38.8       | Cumple                |
|                         | P3        | 120x280   | 14.38/16.95 | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6     | 6eØ6   | 1eØ6      | 20          | 30.7       | Cumple                |
|                         | P2        | 120x280   | 10.36/12.93 | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6     | 6eØ6   | 1eØ6      | 20          | 29.1       | Cumple                |
|                         | P1        | 120x280   | 5.64/8.91   | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6     | 6eØ6   | 1eØ6      | 20          | 23.3       | Cumple                |
|                         | PBAJA     | 120x280   | 0.00/3.69   | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6     | 6eØ6   | 1eØ6      | 20          | 27.3       | Cumple                |
|                         | PSOT      | -         | -           | 4Ø20    | 8Ø20             | 48Ø16     | 0.40   | 1eØ6     | 6eØ6   | 1eØ6      | -           | 27.3       | Cumple                |
| PM04                    | P6        | 360x75    | 26.44/31.01 | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6     | 1rØ6   | 4eØ6+1rØ6 | 20          | 10.2       | Cumple                |
|                         | P5        | 360x75    | 22.42/25.84 | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6     | 1rØ6   | 4eØ6+1rØ6 | 20          | 12.3       | Cumple                |
|                         | P4        | 360x75    | 18.40/21.82 | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6     | 1rØ6   | 4eØ6+1rØ6 | 20          | 7.0        | Cumple                |
|                         | P3        | 360x75    | 14.38/17.80 | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6     | 1rØ6   | 4eØ6+1rØ6 | 20          | 8.8        | Cumple                |
|                         | P2        | 360x75    | 10.36/13.78 | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6     | 1rØ6   | 4eØ6+1rØ6 | 20          | 9.5        | Cumple                |
|                         | P1        | 360x75    | 5.64/9.76   | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6     | 1rØ6   | 4eØ6+1rØ6 | 20          | 12.2       | Cumple                |
|                         | PBAJA     | 360x75    | 0.00/5.04   | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6     | 1rØ6   | 4eØ6+1rØ6 | 20          | 29.9       | Cumple                |
|                         | PSOT      | -         | -           | 4Ø20    | 38Ø16            | 6Ø20      | 0.40   | 1eØ6     | 1rØ6   | 4eØ6+1rØ6 | -           | 16.2       | Cumple                |

Notas:  
<sup>(1)</sup> e = estribo, r = rama

### 3.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

3 Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.







| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m)   | Hipótesis  | Cabeza |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |
|---------|--------|----------------|-------------|--|--------|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|--------|-----------|-----------|---------|---------|
|         |        |                |             |  | Base   | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN-m) | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) |
|         | PBAJA  | 360x75         | 0.00/5.04   | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 5444.7 | 559.0  | 148.1     | 30.5      | 77.4    | -0.3    | 5111.0   | 405.1  | -242.1    | 30.5      | 77.4    | -0.3    |
|         |        |                |             | Viento +X exc.+                                    | 744.1  | 121.5  | 12.3      | 5.3       | 5.9     | -0.1    | 744.1    | 94.8   | -17.2     | 5.3       | 5.9     | -0.1    |
|         |        |                |             | Viento +X exc.-                                    | 1488.3 | 241.9  | 24.6      | 10.5      | 11.7    | -0.1    | 1488.3   | 189.0  | -34.4     | 10.5      | 11.7    | -0.1    |
|         |        |                |             | Viento -X exc.+                                    | -22.2  | -2116  | -12.7     | -247.2    | -2.5    | 0.3     | -22.2    | -870.0 | -0.2      | -247.2    | -2.5    | 0.3     |
|         |        |                |             | Viento -X exc.-                                    | -29.3  | -1850  | 9.0       | -215.0    | 1.0     | -0.3    | -29.3    | -766.1 | 4.0       | -215.0    | 1.0     | -0.3    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.+                                    | 22.2   | 2116.0 | 12.7      | 247.2     | 2.5     | -0.3    | 22.2     | 870.0  | 0.2       | 247.2     | 2.5     | -0.3    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.-                                    | 29.3   | 1849.9 | -9.0      | 215.0     | -1.0    | 0.3     | 29.3     | 766.1  | -4.0      | 215.0     | -1.0    | 0.3     |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | 35.1   | -923.7 | -97.7     | -107.2    | -15.9   | 2.3     | 35.1     | -383.5 | -17.6     | -107.2    | -15.9   | 2.3     |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | 43.4   | -1244  | -123.9    | -146.6    | -20.1   | 3.1     | 43.4     | -504.9 | -22.3     | -146.6    | -20.1   | 3.1     |
|         |        |                |             | Viento N 1   | -35.1  | 923.7  | 97.7      | 107.2     | 15.9    | -2.3    | -35.1    | 383.5  | 17.6      | 107.2     | 15.9    | -2.3    |
|         |        |                |             |  | -43.4  | 1243.9 | 123.9     | 146.6     | 20.1    | -3.1    | -43.4    | 504.9  | 22.3      | 146.6     | 20.1    | -3.1    |
|         |        |                |             |  | 9.5    | 2.3    | 0.0       | 0.1       | 0.0     | -0.0    | 9.5      | 1.6    | 0.0       | 0.1       | 0.0     | -0.0    |
| PM02    | P6     | 120x280        | 26.44/30.16 | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 1489.3 | 752.5  | -37.2     | 372.6     | -23.0   | -3.0    | 1182.8   | -633.6 | 48.5      | 372.6     | -23.0   | -3.0    |
|         |        |                |             | Viento +X exc.+                                    | 319.4  | 241.0  | -25.1     | 119.4     | -13.7   | -0.8    | 319.4    | -203.2 | 26.0      | 119.4     | -13.7   | -0.8    |
|         |        |                |             | Viento +X exc.-                                    | 638.7  | 481.6  | -50.3     | 238.6     | -27.5   | -1.5    | 638.7    | -406.1 | 52.0      | 238.6     | -27.5   | -1.5    |
|         |        |                |             | Viento -X exc.+                                    | -27.9  | -147.3 | 8.2       | -73.5     | -0.0    | 2.1     | -27.9    | 126.0  | 8.3       | -73.5     | -0.0    | 2.1     |
|         |        |                |             | Viento -X exc.-                                    | -27.2  | -144.8 | -30.6     | -71.6     | -5.3    | -0.6    | -27.2    | 121.5  | -11.0     | -71.6     | -5.3    | -0.6    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.+                                    | 27.9   | 147.3  | -8.2      | 73.5      | 0.0     | -2.1    | 27.9     | -126.0 | -8.3      | 73.5      | 0.0     | -2.1    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.-                                    | 27.2   | 144.8  | 30.6      | 71.6      | 5.3     | 0.6     | 27.2     | -121.5 | 11.0      | 71.6      | 5.3     | 0.6     |
|         |        |                |             | Viento N 1   | -1.8   | -7.0   | 155.9     | -5.7      | 19.3    | 10.2    | -1.8     | 14.1   | 84.2      | -5.7      | 19.3    | 10.2    |
|         |        |                |             |  | -2.6   | -9.8   | 203.6     | -7.8      | 25.9    | 13.3    | -2.6     | 19.3   | 107.3     | -7.8      | 25.9    | 13.3    |
|         |        |                |             |  | 1.8    | 7.0    | -155.9    | 5.7       | -19.3   | -10.2   | 1.8      | -14.1  | -84.2     | 5.7       | -19.3   | -10.2   |
|         |        |                |             |  | 2.6    | 9.8    | -203.6    | 7.8       | -25.9   | -13.3   | 2.6      | -19.3  | -107.3    | 7.8       | -25.9   | -13.3   |
|         |        |                |             |  | 36.5   | 22.0   | 0.8       | 12.5      | -0.9    | -0.0    | 36.5     | -24.4  | 4.2       | 12.5      | -0.9    | -0.0    |

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m)   | Hipótesis  | Cabeza |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |
|---------|--------|----------------|-------------|--|--------|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|--------|-----------|-----------|---------|---------|
|         |        |                |             |  | Base   | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN-m) | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) |
|         | P5     | 120x280        | 22.42/24.99 | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 2896.6 | 355.4  | -37.0     | 225.3     | -20.2   | -3.3    | 2684.8   | -223.5 | 14.8      | 225.3     | -20.2   | -3.3    |
|         |        |                |             | Viento +X exc.+                                    | 642.7  | 113.8  | -16.1     | 72.5      | -9.3    | -0.8    | 642.7    | -72.4  | 7.8       | 72.5      | -9.3    | -0.8    |
|         |        |                |             | Viento +X exc.-                                    | 1285.2 | 227.6  | -32.2     | 144.8     | -18.6   | -1.7    | 1285.2   | -144.7 | 15.6      | 144.8     | -18.6   | -1.7    |
|         |        |                |             | Viento -X exc.+                                    | -58.5  | -80.2  | 15.4      | -48.2     | -0.5    | 2.5     | -58.5    | 43.5   | 16.7      | -48.2     | -0.5    | 2.5     |
|         |        |                |             | Viento -X exc.-                                    | -56.9  | -79.8  | -32.7     | -46.4     | 0.7     | -1.0    | -56.9    | 39.4   | -34.6     | -46.4     | 0.7     | -1.0    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | 58.5   | 80.2   | -15.4     | 48.2      | 0.5     | -2.5    | 58.5     | -43.5  | -16.7     | 48.2      | 0.5     | -2.5    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | 56.9   | 79.8   | 32.7      | 46.4      | -0.7    | 1.0     | 56.9     | -39.4  | 34.6      | 46.4      | -0.7    | 1.0     |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.+                                    | -4.1   | -0.5   | 188.9     | -5.6      | -8.5    | 13.2    | -4.1     | 13.9   | 210.7     | -5.6      | -8.5    | 13.2    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.-                                    | -5.9   | -0.9   | 248.4     | -7.7      | -9.7    | 17.2    | -5.9     | 18.9   | 273.2     | -7.7      | -9.7    | 17.2    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | 4.1    | 0.5    | -188.9    | 5.6       | 8.5     | -13.2   | 4.1      | -13.9  | -210.7    | 5.6       | 8.5     | -13.2   |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | 5.9    | 0.9    | -248.4    | 7.7       | 9.7     | -17.2   | 5.9      | -18.9  | -273.2    | 7.7       | 9.7     | -17.2   |
|         |        |                |             | N 1  | 36.6   | -4.4   | 0.5       | -6.3      | -0.1    | -0.0    | 36.6     | 11.7   | 0.7       | -6.3      | -0.1    | -0.0    |
|         | P4     | 120x280        | 18.40/20.97 | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 4301.9 | 451.8  | -20.1     | 343.5     | -15.8   | -3.4    | 4090.2   | -431.0 | 20.6      | 343.5     | -15.8   | -3.4    |
|         |        |                |             | Viento +X exc.+                                    | 965.4  | 144.7  | -11.5     | 110.4     | -10.3   | -0.9    | 965.4    | -139.1 | 15.0      | 110.4     | -10.3   | -0.9    |
|         |        |                |             | Viento +X exc.-                                    | 1930.7 | 289.3  | -22.9     | 220.8     | -20.6   | -1.7    | 1930.7   | -278.1 | 30.0      | 220.8     | -20.6   | -1.7    |
|         |        |                |             | Viento -X exc.+                                    | -88.4  | -116.9 | 8.8       | -72.6     | -4.1    | 2.6     | -88.4    | 69.6   | 19.3      | -72.6     | -4.1    | 2.6     |
|         |        |                |             | Viento -X exc.-                                    | -86.0  | -115.1 | -27.9     | -69.7     | 2.8     | -1.3    | -86.0    | 64.1   | -35.0     | -69.7     | 2.8     | -1.3    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | 88.4   | 116.9  | -8.8      | 72.6      | 4.1     | -2.6    | 88.4     | -69.6  | -19.3     | 72.6      | 4.1     | -2.6    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | 86.0   | 115.1  | 27.9      | 69.7      | -2.8    | 1.3     | 86.0     | -64.1  | 35.0      | 69.7      | -2.8    | 1.3     |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.+                                    | -6.8   | -5.2   | 134.7     | -9.2      | -31.9   | 14.7    | -6.8     | 18.6   | 216.7     | -9.2      | -31.9   | 14.7    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.-                                    | -9.6   | -7.2   | 181.0     | -12.6     | -39.8   | 19.3    | -9.6     | 25.2   | 283.4     | -12.6     | -39.8   | 19.3    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | 6.8    | 5.2    | -134.7    | 9.2       | 31.9    | -14.7   | 6.8      | -18.6  | -216.7    | 9.2       | 31.9    | -14.7   |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | 9.6    | 7.2    | -181.0    | 12.6      | 39.8    | -19.3   | 9.6      | -25.2  | -283.4    | 12.6      | 39.8    | -19.3   |
|         |        |                |             | N 1  | 36.6   | 1.5    | 0.4       | 1.5       | -0.0    | -0.0    | 36.6     | -2.5   | 0.5       | 1.5       | -0.0    | -0.0    |



| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis  | Cabeza |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |
|---------|--------|----------------|-----------|--|--------|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|--------|-----------|-----------|---------|---------|
|         |        |                |           |  | Base   | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN-m) | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) |
|         | P1     | 120x280        | 5.64/8.91 | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 8571.3 | 452.5  | 125.3     | 259.5     | 5.1     | -2.8    | 8301.9   | -396.3 | 108.8     | 259.5     | 5.1     | -2.8    |
|         |        |                |           | Viento +X exc.+                                    | 1933.0 | 160.1  | 16.6      | 87.9      | -6.3    | -0.6    | 1933.0   | -127.5 | 37.1      | 87.9      | -6.3    | -0.6    |
|         |        |                |           | Viento +X exc.-                                    | 3865.8 | 319.8  | 33.0      | 175.8     | -12.6   | -1.2    | 3865.8   | -254.9 | 74.2      | 175.8     | -12.6   | -1.2    |
|         |        |                |           | Viento -X exc.+                                    | -166.7 | -216.5 | -82.7     | -51.9     | -12.2   | 2.1     | -166.7   | -46.8  | -42.7     | -51.9     | -12.2   | 2.1     |
|         |        |                |           | Viento -X exc.-                                    | -161.2 | -204.9 | 55.3      | -48.2     | 12.5    | -1.7    | -161.2   | -47.2  | 14.4      | -48.2     | 12.5    | -1.7    |
|         |        |                |           | Viento +Y exc.+                                    | 166.7  | 216.5  | 82.7      | 51.9      | 12.2    | -2.1    | 166.7    | 46.8   | 42.7      | 51.9      | 12.2    | -2.1    |
|         |        |                |           | Viento +Y exc.-                                    | 161.2  | 204.9  | -55.3     | 48.2      | -12.5   | 1.7     | 161.2    | 47.2   | -14.4     | 48.2      | -12.5   | 1.7     |
|         |        |                |           | Viento -Y exc.+                                    | -15.9  | -38.8  | -594.9    | -11.9     | -101.5  | 13.6    | -15.9    | 0.2    | -263.1    | -11.9     | -101.5  | 13.6    |
|         |        |                |           | Viento -Y exc.-                                    | -22.3  | -52.4  | -754.3    | -16.3     | -130.6  | 18.1    | -22.3    | 0.8    | -327.3    | -16.3     | -130.6  | 18.1    |
|         |        |                |           | Viento N 1   | 15.9   | 38.8   | 594.9     | 11.9      | 101.5   | -13.6   | 15.9     | -0.2   | 263.1     | 11.9      | 101.5   | -13.6   |
|         |        |                |           |  | 22.3   | 52.4   | 754.3     | 16.3      | 130.6   | -18.1   | 22.3     | -0.8   | 327.3     | 16.3      | 130.6   | -18.1   |
|         |        |                |           |  | 36.7   | 0.4    | 0.2       | 0.1       | 0.0     | -0.0    | 36.7     | 0.2    | 0.2       | 0.1       | 0.0     | -0.0    |
|         | PBAJA  | 120x280        | 0.00/3.69 | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 10485  | 233.5  | 156.9     | 111.3     | -15.0   | -1.2    | 10181    | -177.3 | 212.4     | 111.3     | -15.0   | -1.2    |
|         |        |                |           | Viento +X exc.+                                    | 2270.1 | 96.0   | 25.6      | 55.1      | -8.8    | -0.3    | 2270.1   | -107.5 | 58.3      | 55.1      | -8.8    | -0.3    |
|         |        |                |           | Viento +X exc.-                                    | 4539.9 | 191.7  | 50.9      | 110.2     | -17.7   | -0.5    | 4539.9   | -215.0 | 116.2     | 110.2     | -17.7   | -0.5    |
|         |        |                |           | Viento -X exc.+                                    | -212.1 | -446.1 | -180.1    | -111.0    | -19.4   | 1.2     | -212.1   | -36.4  | -108.7    | -111.0    | -19.4   | 1.2     |
|         |        |                |           | Viento -X exc.-                                    | -204.4 | -423.7 | 160.9     | -105.3    | 19.9    | -1.2    | -204.4   | -35.1  | 87.5      | -105.3    | 19.9    | -1.2    |
|         |        |                |           | Viento +Y exc.+                                    | 212.1  | 446.1  | 180.1     | 111.0     | 19.4    | -1.2    | 212.1    | 36.4   | 108.7     | 111.0     | 19.4    | -1.2    |
|         |        |                |           | Viento +Y exc.-                                    | 204.4  | 423.7  | -160.9    | 105.3     | -19.9   | 1.2     | 204.4    | 35.1   | -87.5     | 105.3     | -19.9   | 1.2     |
|         |        |                |           | Viento N 1   | -22.9  | -79.6  | -1538     | -20.0     | -181.6  | 8.2     | -22.9    | -5.7   | -867.6    | -20.0     | -181.6  | 8.2     |
|         |        |                |           |  | -32.0  | -106.6 | -1948     | -27.0     | -230.0  | 11.1    | -32.0    | -7.1   | -1100     | -27.0     | -230.0  | 11.1    |
|         |        |                |           |  | 22.9   | 79.6   | 1537.6    | 20.0      | 181.6   | -8.2    | 22.9     | 5.7    | 867.6     | 20.0      | 181.6   | -8.2    |
|         |        |                |           |  | 32.0   | 106.6  | 1948.5    | 27.0      | 230.0   | -11.1   | 32.0     | 7.1    | 1099.6    | 27.0      | 230.0   | -11.1   |
|         |        |                |           |  | 36.7   | 0.5    | 0.2       | 0.1       | -0.0    | -0.0    | 36.7     | 0.1    | 0.2       | 0.1       | -0.0    | -0.0    |



























































| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m)   | Hipótesis  | Cabeza |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |          |
|---------|--------|----------------|-------------|--|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|
|         |        |                |             |  | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN-m) | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN-m) |
|         | P3     | 30.0           | 14.38/18.40 | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 3967.6 | 76.1      | -172.0    | 136.9   | -353.9  | 5.3      | 3425.4 | -283.3    | 374.0     | 332.8   | -48.3   | 88.7     |
|         |        |                |             | Viento +X exc.+                                    | 577.3  | 27.9      | -26.7     | 48.9    | -78.6   | 15.2     | 553.0  | -90.1     | 95.9      | 103.8   | -5.4    | 63.6     |
|         |        |                |             | Viento +X exc.-                                    | 1126.7 | 55.9      | -51.3     | 98.2    | -157.1  | 30.3     | 1080.1 | -180.2    | 195.1     | 207.6   | -10.7   | 127.4    |
|         |        |                |             | Viento -X exc.+                                    | -1291  | 18.7      | -120.2    | 21.1    | 81.0    | 23.0     | -770.0 | -40.9     | -101.8    | 44.9    | 88.0    | 73.4     |
|         |        |                |             | Viento -X exc.-                                    | -1262  | 18.3      | -237.9    | 20.9    | -113.7  | 4.1      | -790.0 | -38.7     | -46.9     | 42.7    | -102.3  | 56.6     |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | 1290.7 | -18.7     | 120.2     | -21.1   | -81.0   | -23.0    | 770.0  | 40.9      | 101.8     | -44.9   | -88.0   | -73.4    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | 1261.6 | -18.3     | 237.9     | -20.9   | 113.7   | -4.1     | 790.0  | 38.7      | 46.9      | -42.7   | 102.3   | -56.6    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.+                                    | 175.4  | 0.6       | 1280.2    | -0.7    | 1113.7  | 109.3    | 317.6  | -9.8      | -88.2     | 11.0    | 1086.4  | 89.8     |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.-                                    | 143.8  | 1.0       | 1421.5    | -0.6    | 1342.6  | 131.7    | 343.6  | -12.4     | -149.7    | 13.6    | 1310.0  | 109.6    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | -175.4 | -0.6      | -1280     | 0.7     | -1114   | -109.3   | -317.6 | 9.8       | 88.2      | -11.0   | -1086   | -89.8    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | -143.8 | -1.0      | -1422     | 0.6     | -1343   | -131.7   | -343.6 | 12.4      | 149.7     | -13.6   | -1310   | -109.6   |
|         |        |                |             | N 1  | 20.2   | -0.1      | 0.6       | -0.2    | -0.5    | 0.0      | 18.7   | 0.1       | 0.9       | -0.1    | -0.4    | -0.2     |
|         | P2     | 30.0           | 10.36/14.38 | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 4811.1 | 76.1      | 97.3      | 135.9   | -314.5  | 20.7     | 4242.5 | -284.6    | 466.7     | 333.9   | -13.4   | 84.6     |
|         |        |                |             | Viento +X exc.+                                    | 714.6  | 28.5      | 33.0      | 50.0    | -68.5   | 20.2     | 687.0  | -90.5     | 119.1     | 104.1   | 3.5     | 63.2     |
|         |        |                |             | Viento +X exc.-                                    | 1401.8 | 57.2      | 67.6      | 100.4   | -137.0  | 40.3     | 1348.2 | -181.0    | 241.3     | 208.3   | 7.0     | 126.7    |
|         |        |                |             | Viento -X exc.+                                    | -1991  | 19.7      | -162.3    | 19.2    | 74.3    | 21.1     | -1311  | -35.6     | -95.9     | 39.7    | 80.4    | 68.8     |
|         |        |                |             | Viento -X exc.-                                    | -1910  | 19.0      | -224.1    | 19.0    | -121.6  | 2.4      | -1296  | -33.6     | -9.6      | 37.7    | -112.2  | 51.0     |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | 1990.7 | -19.7     | 162.3     | -19.2   | -74.3   | -21.1    | 1310.7 | 35.6      | 95.9      | -39.7   | -80.4   | -68.8    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | 1910.4 | -19.0     | 224.1     | -19.0   | 121.6   | -2.4     | 1296.1 | 33.6      | 9.6       | -37.7   | 112.2   | -51.0    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.+                                    | 71.8   | 0.8       | 1586.5    | -2.0    | 1194.7  | 119.6    | 276.1  | -9.7      | 140.4     | 10.8    | 1169.3  | 98.1     |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.-                                    | -20.6  | 1.5       | 1662.3    | -1.9    | 1426.2  | 141.9    | 261.4  | -12.1     | 41.2      | 13.2    | 1396.9  | 119.0    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | -71.8  | -0.8      | -1586     | 2.0     | -1195   | -119.6   | -276.1 | 9.7       | -140.4    | -10.8   | -1169   | -98.1    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | 20.6   | -1.5      | -1662     | 1.9     | -1426   | -141.9   | -261.4 | 12.1      | -41.2     | -13.2   | -1397   | -119.0   |
|         |        |                |             | N 1  | 19.8   | -0.1      | 0.6       | -0.2    | -0.2    | 0.0      | 18.6   | 0.1       | -0.0      | -0.1    | -0.2    | -0.2     |



















































| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m)   | Hipótesis  | Cabeza |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |
|---------|--------|----------------|-------------|--|--------|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|--------|-----------|-----------|---------|---------|
|         |        |                |             |  | Base   | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN-m) | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) |
|         | P6     | 30.0           | 26.44/31.61 | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 420.0  | 25.8   | 0.8       | 100.6     | -4.2    | 0.1     | 178.9    | -139.1 | -0.2      | 79.7      | -0.1    | -0.2    |
|         |        |                |             | Viento +X exc.+                                    | 56.4   | 9.4    | 0.0       | 29.7      | -1.6    | 0.9     | 28.7     | -42.1  | -0.3      | 21.3      | 0.2     | -0.6    |
|         |        |                |             | Viento +X exc.-                                    | 104.5  | 18.9   | 0.0       | 58.9      | -3.4    | 1.9     | 49.6     | -83.2  | -0.7      | 41.9      | 0.5     | -1.2    |
|         |        |                |             | Viento -X exc.+                                    | 1.6    | 54.4   | -0.8      | 103.7     | -2.3    | 11.4    | 2.2      | -68.6  | -0.3      | 92.4      | 0.4     | 3.7     |
|         |        |                |             | Viento -X exc.-                                    | 5.0    | 32.8   | -0.8      | 54.2      | -2.2    | 6.3     | 3.5      | -30.3  | -0.2      | 43.8      | 0.3     | 1.3     |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | -1.6   | -54.4  | 0.8       | -103.7    | 2.3     | -11.4   | -2.2     | 68.6   | 0.3       | -92.4     | -0.4    | -3.7    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | -5.0   | -32.8  | 0.8       | -54.2     | 2.2     | -6.3    | -3.5     | 30.3   | 0.2       | -43.8     | -0.3    | -1.3    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.+                                    | -51.6  | 117.1  | -3.1      | 252.9     | -6.0    | 18.2    | -27.5    | -196.5 | 0.5       | 247.4     | 0.2     | 10.6    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.-                                    | -55.8  | 142.8  | -3.2      | 311.0     | -6.0    | 24.1    | -29.0    | -241.6 | 0.4       | 304.3     | 0.4     | 13.4    |
|         |        |                |             | Viento -N 1  | 51.6   | -117.1 | 3.1       | -252.9    | 6.0     | -18.2   | 27.5     | 196.5  | -0.5      | -247.4    | -0.2    | -10.6   |
|         |        |                |             |  | 55.8   | -142.8 | 3.2       | -311.0    | 6.0     | -24.1   | 29.0     | 241.6  | -0.4      | -304.3    | -0.4    | -13.4   |
|         |        |                |             |  | 4.2    | 2.2    | 0.1       | 3.4       | 0.2     | -0.0    | 3.3      | -4.2   | -0.0      | 1.3       | 0.0     | -0.1    |
|         | P5     | 30.0           | 22.42/26.44 | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 642.0  | -50.6  | 1.8       | 48.4      | -1.0    | -3.7    | 432.6    | -60.3  | 4.5       | 37.3      | -5.8    | 3.9     |
|         |        |                |             | Viento +X exc.+                                    | 87.7   | -13.9  | 0.2       | 13.9      | -1.0    | 0.1     | 60.8     | -16.6  | 1.0       | 8.6       | -1.3    | 0.7     |
|         |        |                |             | Viento +X exc.-                                    | 166.9  | -27.5  | 0.4       | 27.6      | -2.0    | 0.3     | 113.4    | -32.7  | 1.9       | 16.9      | -2.5    | 1.3     |
|         |        |                |             | Viento -X exc.+                                    | -4.5   | 122.7  | -1.2      | 145.7     | -2.9    | 15.8    | -0.6     | -27.6  | 0.5       | 140.1     | -0.3    | 8.8     |
|         |        |                |             | Viento -X exc.-                                    | -0.9   | 103.7  | -1.2      | 105.9     | -3.0    | 10.7    | 2.2      | -20.9  | 0.5       | 98.3      | -0.3    | 5.7     |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.+                                    | 4.5    | -122.7 | 1.2       | -145.7    | 2.9     | -15.8   | 0.6      | 27.6   | -0.5      | -140.1    | 0.3     | -8.8    |
|         |        |                |             | Viento -Y exc.-                                    | 0.9    | -103.7 | 1.2       | -105.9    | 3.0     | -10.7   | -2.2     | 20.9   | -0.5      | -98.3     | 0.3     | -5.7    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.+                                    | -72.1  | 115.5  | -3.6      | 225.7     | -7.3    | 18.5    | -66.2    | -57.6  | 1.6       | 235.6     | -0.7    | 14.4    |
|         |        |                |             | Viento +Y exc.-                                    | -76.7  | 138.2  | -3.6      | 272.2     | -7.2    | 24.5    | -69.7    | -64.9  | 1.6       | 284.5     | -0.6    | 18.1    |
|         |        |                |             | Viento -N 1  | 72.1   | -115.5 | 3.6       | -225.7    | 7.3     | -18.5   | 66.2     | 57.6   | -1.6      | -235.6    | 0.7     | -14.4   |
|         |        |                |             |  | 76.7   | -138.2 | 3.6       | -272.2    | 7.2     | -24.5   | 69.7     | 64.9   | -1.6      | -284.5    | 0.6     | -18.1   |
|         |        |                |             |  | 4.6    | -1.9   | 0.0       | -1.1      | 0.0     | -0.1    | 4.2      | 1.3    | 0.1       | -0.8      | -0.1    | 0.1     |



















| Soporte           | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m)      | Hipótesis         | Cabeza  |        |                 |                |         |         |          |        |           |           |         |         |          |  |  |  |
|-------------------|--------|----------------|----------------|-------------------|---------|--------|-----------------|----------------|---------|---------|----------|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|--|--|--|
|                   |        |                |                |                   | Base    | N (kN) | Mx (kN-m)       | My (kN-m)      | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN-m) | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN-m) |  |  |  |
| Mi02              | PSOT   | 30.0           | -<br>4.55/0.00 | Peso propio       |         |        |                 |                |         |         |          |        |           |           |         |         |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Cargas muertas    |         |        |                 |                |         |         |          |        |           |           |         |         |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Sobrecarga de uso | 982.9   | 908.1  | -2.3            | -236.3         | -3.1    | -11.0   | 409.7    | 863.7  | 6.8       | -224.1    | -6.3    | -14.3   |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Viento +X exc.+   | 125.0   | 109.5  | -0.5            | -24.2          | -0.5    | -1.5    | 75.8     | 110.8  | 1.6       | -25.6     | -1.3    | -2.3    |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Viento +X exc.-   | 247.4   | 214.8  | -0.9            | -47.3          | -1.1    | -3.0    | 150.4    | 217.9  | 3.2       | -50.3     | -2.6    | -4.6    |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Viento -X exc.+   | -298.9  | -240.1 | 0.6             | 148.0          | 1.1     | 7.0     | -180.8   | -666.9 | -3.4      | 301.7     | 3.9     | 14.1    |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Viento -X exc.-   | -286.4  | -221.7 | 0.6             | 144.2          | 1.1     | 6.9     | -173.6   | -643.6 | -3.3      | 294.0     | 3.8     | 13.8    |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Viento +Y exc.+   | 298.9   | 240.1  | -0.6            | -148.0         | -1.1    | -7.0    | 180.8    | 666.9  | 3.4       | -301.7    | -3.9    | -14.1   |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Viento +Y exc.-   | 286.4   | 221.7  | -0.6            | -144.2         | -1.1    | -6.9    | 173.6    | 643.6  | 3.3       | -294.0    | -3.8    | -13.8   |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Viento -Y exc.+   | -66.1   | -70.7  | 2.7             | 28.2           | 2.3     | -0.5    | -37.3    | -95.0  | -4.2      | 43.6      | 3.2     | 4.1     |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Viento -Y exc.-   | -80.9   | -92.5  | 2.8             | 32.7           | 2.4     | -0.4    | -45.9    | -122.7 | -4.2      | 52.8      | 3.4     | 4.4     |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Viento N 1        | 66.1    | 70.7   | -2.7            | -28.2          | -2.3    | 0.5     | 37.3     | 95.0   | 4.2       | -43.6     | -3.2    | -4.1    |          |  |  |  |
|                   |        |                |                |                   | 80.9    | 92.5   | -2.8            | -32.7          | -2.4    | 0.4     | 45.9     | 122.7  | 4.2       | -52.8     | -3.4    | -4.4    |          |  |  |  |
|                   |        |                |                |                   | 1.7     | 2.6    | -0.0            | -0.6           | -0.0    | -0.0    | 0.8      | 2.6    | 0.0       | -0.8      | -0.0    | -0.0    |          |  |  |  |
|                   |        |                |                | Ma3               | TERRAZA | 30.0   | 31.61/35.1<br>1 | Peso propio    |         |         |          |        |           |           |         |         |          |  |  |  |
|                   |        |                |                |                   |         |        |                 | Cargas muertas |         |         |          |        |           |           |         |         |          |  |  |  |
| Sobrecarga de uso | 47.1   | 23.4           | 127.5          |                   |         |        |                 | -19.8          | 187.8   | -179.7  | 24.3     | 0.7    | 9.0       | -8.0      | -14.0   | 1.4     |          |  |  |  |
| Viento +X exc.+   | -2.6   | -4.8           | 25.2           |                   |         |        |                 | -8.2           | 38.3    | -39.7   | 7.8      | 0.9    | 3.0       | -4.9      | -4.1    | 0.8     |          |  |  |  |
| Viento +X exc.-   | -15.1  | -9.5           | 50.5           |                   |         |        |                 | -16.3          | 76.7    | -79.4   | 7.0      | 1.4    | 3.1       | -9.7      | -5.1    | 1.4     |          |  |  |  |
| Viento -X exc.+   | -0.2   | 12.7           | 1.4            |                   |         |        |                 | 16.7           | 4.4     | -15.2   | 0.6      | -8.2   | 0.8       | 19.3      | -1.3    | -0.1    |          |  |  |  |
| Viento -X exc.-   | -8.0   | -2.3           | 1.4            |                   |         |        |                 | 17.3           | 4.4     | -19.3   | -0.1     | -9.2   | 0.8       | 18.1      | -1.4    | -0.1    |          |  |  |  |
| Viento +Y exc.+   | 0.2    | -12.7          | -1.4           |                   |         |        |                 | -16.7          | -4.4    | 15.2    | -0.6     | 8.2    | -0.8      | -19.3     | 1.3     | 0.1     |          |  |  |  |
| Viento +Y exc.-   | 8.0    | 2.3            | -1.4           |                   |         |        |                 | -17.3          | -4.4    | 19.3    | 0.1      | 9.2    | -0.8      | -18.1     | 1.4     | 0.1     |          |  |  |  |
| Viento N 1        | 25.5   | 34.1           | -0.9           |                   |         |        |                 | -4.9           | -1.7    | 14.2    | 2.3      | 3.0    | 0.0       | 0.8       | 0.3     | 0.1     |          |  |  |  |
|                   | 34.5   | 51.4           | -1.0           |                   |         |        |                 | -4.9           | -1.8    | 18.9    | 3.1      | 3.8    | 0.0       | 2.9       | 0.3     | 0.1     |          |  |  |  |
|                   | -25.5  | -34.1          | 0.9            |                   |         |        |                 | 4.9            | 1.7     | -14.2   | -2.3     | -3.0   | -0.0      | -0.8      | -0.3    | -0.1    |          |  |  |  |
|                   | -34.5  | -51.4          | 1.0            |                   |         |        |                 | 4.9            | 1.8     | -18.9   | -3.1     | -3.8   | -0.0      | -2.9      | -0.3    | -0.1    |          |  |  |  |
|                   | 0.1    | 0.1            | 2.4            |                   |         |        |                 | -1.1           | 3.7     | -3.9    | 1.0      | 0.1    | 0.5       | -0.5      | -0.6    | 0.1     |          |  |  |  |







| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m)  | Hipótesis  | Cabeza |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |
|---------|--------|----------------|------------|--|--------|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|--------|-----------|-----------|---------|---------|
|         |        |                |            |  | Base   | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN-m) | N (kN) | Mx (kN-m) | My (kN-m) | Qx (kN) | Qy (kN) |
|         | PBAJA  | 70.0           | 0.00/5.64  | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 2396.2 | 516.3  | 1.5       | 197.2     | -22.8   | -16.3   | 2219.5   | -73.1  | -1302     | 75.1      | 1121.8  | -255.6  |
|         |        |                |            | Viento   | 296.7  | 44.6   | 0.4       | 41.7      | -3.4    | -2.3    | 305.8    | -34.6  | -155.0    | 1.5       | 136.8   | -53.7   |
|         |        |                |            | +X exc.+   | 583.3  | 86.7   | 0.8       | 82.9      | -6.7    | -4.5    | 601.2    | -70.1  | -308.2    | 2.8       | 272.2   | -107.4  |
|         |        |                |            | Viento   | 219.7  | 1219.5 | -5.2      | 164.2     | -13.4   | -24.8   | 46.6     | 472.4  | -1.1      | 386.7     | -6.0    | 10.5    |
|         |        |                |            | +X exc.-   | 266.4  | 1389.2 | -5.7      | 229.9     | -16.5   | -28.5   | 48.9     | 484.2  | 1.3       | 476.3     | -11.2   | 10.3    |
|         |        |                |            | Viento -X exc.+                                    | -219.7 | -1219  | 5.2       | -164.2    | 13.4    | 24.8    | -46.6    | -472.4 | 1.1       | -386.7    | 6.0     | -10.5   |
|         |        |                |            | Viento -X exc.-                                    | -266.4 | -1389  | 5.7       | -229.9    | 16.5    | 28.5    | -48.9    | -484.2 | -1.3      | -476.3    | 11.2    | -10.3   |
|         |        |                |            | Viento -X exc.-                                    | -878.6 | -821.6 | 6.2       | -249.4    | 12.2    | 13.9    | -554.8   | -131.6 | 85.1      | -337.2    | -53.9   | -11.7   |
|         |        |                |            | Viento   | -934.9 | -1026  | 6.8       | -329.4    | 16.0    | 18.3    | -557.4   | -143.1 | 82.2      | -445.7    | -47.6   | -11.2   |
|         |        |                |            | +Y exc.+   | 878.6  | 821.6  | -6.2      | 249.4     | -12.2   | -13.9   | 554.8    | 131.6  | -85.1     | 337.2     | 53.9    | 11.7    |
|         |        |                |            | Viento   | 934.9  | 1026.1 | -6.8      | 329.4     | -16.0   | -18.3   | 557.4    | 143.1  | -82.2     | 445.7     | 47.6    | 11.2    |
|         |        |                |            | +Y exc.-   | 5.2    | 0.2    | -0.0      | 0.4       | -0.0    | -0.0    | 5.4      | -0.5   | -0.9      | -0.1      | 0.7     | -0.1    |
|         |        |                |            | Viento -Y exc.+                                    |        |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |
|         |        |                |            | Viento -Y exc.-                                    |        |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |
|         |        |                |            | N 1  |        |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |
|         | PSOT   | 70.0           | -4.55/0.00 | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso | 2209.3 | 117.7  | -37.9     | 131.7     | -49.7   | 8.0     | 2281.7   | 274.3  | -9.1      | 257.6     | 10.2    | 24.7    |
|         |        |                |            | Viento   | 251.8  | 7.2    | -4.8      | 25.6      | -6.1    | 1.9     | 283.8    | 11.6   | -0.2      | 48.5      | 0.3     | 1.7     |
|         |        |                |            | +X exc.+   | 495.4  | 14.0   | -9.4      | 50.7      | -11.9   | 3.8     | 557.9    | 21.7   | -0.4      | 96.2      | 0.5     | 3.3     |
|         |        |                |            | Viento   | -251.5 | 293.7  | 0.6       | -110.8    | 4.3     | -23.3   | 64.8     | 973.8  | -9.7      | -105.9    | 12.1    | 20.5    |
|         |        |                |            | +X exc.-   | -262.2 | 322.1  | 0.7       | -116.8    | 4.8     | -23.7   | 84.2     | 1087.9 | -8.3      | -90.3     | 10.5    | 19.3    |
|         |        |                |            | Viento -X exc.+                                    | 251.5  | -293.7 | -0.6      | 110.8     | -4.3    | 23.3    | -64.8    | -973.8 | 9.7       | 105.9     | -12.1   | -20.5   |
|         |        |                |            | Viento -X exc.-                                    | 262.2  | -322.1 | -0.7      | 116.8     | -4.8    | 23.7    | -84.2    | -1088  | 8.3       | 90.3      | -10.5   | -19.3   |
|         |        |                |            | Viento -X exc.-                                    | -641.9 | -117.2 | 17.2      | 31.7      | 15.2    | 1.6     | -764.9   | -573.7 | 8.4       | -66.8     | -6.4    | -15.4   |
|         |        |                |            | Viento   | -629.0 | -151.4 | 17.1      | 38.7      | 14.6    | 2.1     | -788.3   | -710.7 | 6.6       | -86.3     | -4.5    | -13.8   |
|         |        |                |            | +Y exc.+   | 641.9  | 117.2  | -17.2     | -31.7     | -15.2   | -1.6    | 764.9    | 573.7  | -8.4      | 66.8      | 6.4     | 15.4    |
|         |        |                |            | Viento   | 629.0  | 151.4  | -17.1     | -38.7     | -14.6   | -2.1    | 788.3    | 710.7  | -6.6      | 86.3      | 4.5     | 13.8    |
|         |        |                |            | +Y exc.-   | 4.6    | -0.0   | -0.1      | 0.5       | -0.1    | 0.0     | 5.1      | -0.2   | -0.0      | 0.7       | 0.0     | 0.0     |
|         |        |                |            | Viento -Y exc.+                                    |        |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |
|         |        |                |            | Viento -Y exc.-                                    |        |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |
|         |        |                |            | N 1  |        |        |           |           |         |         |          |        |           |           |         |         |

#### 4.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

| Muro M1: Longitud: 1445.1 cm [Nudo inicial: 10.54;14.63 -> Nudo final: 10.54;29.08] |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |            | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| PSOT  | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 30           | 100.0 | --- |

| Muro M2: Longitud: 1287.2 cm [Nudo inicial: 10.54;29.08 -> Nudo final: 23.41;29.08] |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha    | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| PSOT  | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 30           | 100.0 | --- |

| Muro Ma1: Longitud: 320.5 cm [Nudo inicial: 23.41;29.08 -> Nudo final: 26.61;29.08] |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha    | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| TERRAZA   | 30.0         | Ø8c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 92.3  | --- |
| P6  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | 1      | Ø10   | 20           | 20           | 90.5  | --- |
| P5  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 92.0  | --- |
| P4  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 92.1  | --- |
| P3  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 92.1  | --- |
| P2  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 92.1  | --- |
| P1  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 95.9  | --- |
| PBAJA   | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 30           | 98.5  | --- |
| PSOT  | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 30           | 100.0 | --- |

| Muro M3: Longitud: 951.6 cm [Nudo inicial: 26.61;29.08 -> Nudo final: 36.13;29.08] |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|--|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta   | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado |       |              |              |       |     |
|  |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|  |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha    | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| PSOT   | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 30           | 100.0 | --- |

| Muro M4: Longitud: 2142.6 cm [Nudo inicial: 36.13;7.66 -> Nudo final: 36.13;29.08] |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|--|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta   | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado |       |              |              |       |     |
|  |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|  |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha    | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| PSOT   | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 30           | 100.0 | --- |

| Muro M5: Longitud: 951.6 cm [Nudo inicial: 26.61;7.66 -> Nudo final: 36.13;7.66] |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|--|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta   | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado |       |              |              |       |     |
|  |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|  |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha    | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| PSOT   | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 30           | 100.0 | --- |

| Muro Ma2: Longitud: 2142.6 cm [Nudo inicial: 26.61;7.66 -> Nudo final: 26.61;29.08] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |      |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |      |     |
|   |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |      |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |      |     |
| TERRAZA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 97.8 | --- |

| Muro Ma2: Longitud: 2142.6 cm [Nudo inicial: 26.61;7.66 -> Nudo final: 26.61;29.08] |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha    | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| P6  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 98.3  | --- |
| P5  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 97.7  | --- |
| P4  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 98.5  | --- |
| P3  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 98.5  | --- |
| P2  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 98.4  | --- |
| P1  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 97.6  | --- |
| PBAJA   | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 30           | 99.0  | --- |
| PSOT  | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 30           | 100.0 | --- |

| Muro Ma5: Longitud: 697.5 cm [Nudo inicial: 23.05;7.66 -> Nudo final: 23.05;14.63] |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|--|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta   | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado |       |              |              |       |     |
|  |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|  |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha    | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| TERRAZA  | 30.0         | Ø12c/10 cm        | Ø6c/10 cm           | Ø8c/10 cm            | Ø8c/20 cm  | 1      | Ø10   | 20           | 20           | 93.3  | --- |
| P6   | 30.0         | Ø8c/10 cm         | Ø10c/10 cm          | Ø12c/25 cm           | Ø16c/25 cm | 1      | Ø10   | 25           | 20           | 91.2  | --- |
| P5   | 30.0         | Ø10c/10 cm        | Ø10c/10 cm          | Ø8c/20 cm            | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 20           | 91.6  | --- |
| P4   | 30.0         | Ø10c/10 cm        | Ø10c/10 cm          | Ø8c/20 cm            | Ø12c/20 cm | 1      | Ø10   | 20           | 20           | 91.6  | --- |
| P3   | 30.0         | Ø10c/10 cm        | Ø10c/10 cm          | Ø8c/20 cm            | Ø8c/10 cm  | 1      | Ø10   | 20           | 20           | 90.8  | --- |
| P2   | 30.0         | Ø10c/10 cm        | Ø10c/10 cm          | Ø8c/20 cm            | Ø8c/10 cm  | 1      | Ø10   | 20           | 20           | 93.7  | --- |
| P1   | 30.0         | Ø10c/10 cm        | Ø10c/10 cm          | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---    | ---   | ---          | ---          | 95.5  | --- |
| PBAJA  | 70.0         | Ø10c/10 cm        | Ø10c/10 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 95.5  | --- |
| PSOT   | 70.0         | Ø10c/10 cm        | Ø10c/10 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |

| Muro Ma6: Longitud: 1164.5 cm [Nudo inicial: 23.41;17.44 -> Nudo final: 23.41;29.08] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |      |     |
|--|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|------|-----|
| Planta   | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |      |     |
|  |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |      |     |
|  |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |      |     |
| TERRAZA  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 97.2 | --- |
| P6   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 92.8 | --- |
| P5   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 93.4 | --- |
| P4   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 93.4 | --- |
| P3   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 93.4 | --- |
| P2   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 94.7 | --- |
| P1   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 97.2 | --- |
| PBAJA  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 98.6 | --- |
| PSOT   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 98.4 | --- |

| Muro Mb1: Longitud: 1164.5 cm [Nudo inicial: 16.20;17.44 -> Nudo final: 16.20;29.08] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|--|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta   | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |       |     |
|  |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|  |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| PSOT   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |



| Muro Mb4: Longitud: 1251.1 cm [Nudo inicial: 10.54;14.63 -> Nudo final: 23.05;14.63] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|--|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta   | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |       |     |
|  |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|  |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| PSOT   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |

| Muro Mb5: Longitud: 721.1 cm [Nudo inicial: 16.20;17.44 -> Nudo final: 23.41;17.44] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| PSOT  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |

| Muro Mb6: Longitud: 537.3 cm [Nudo inicial: 30.76;14.17 -> Nudo final: 36.13;14.17] |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |            |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha    | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| PSOT  | 45.0         | Ø12c/25 cm        | Ø12c/25 cm          | Ø12c/30 cm           | Ø12c/30 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |

| Muro Mi1: Longitud: 320.5 cm [Nudo inicial: 23.41;26.36 -> Nudo final: 26.61;26.36] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| TERRAZA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P6  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P5  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P4  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P3  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P2  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P1  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| PBAJA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| PSOT  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |

| Muro Mi2: Longitud: 320.5 cm [Nudo inicial: 23.41;23.76 -> Nudo final: 26.61;23.76] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| TERRAZA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P6  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P5  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P4  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P3  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P2  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P1  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |

| Muro Mi2: Longitud: 320.5 cm [Nudo inicial: 23.41;23.76 -> Nudo final: 26.61;23.76] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| PBAJA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| PSOT  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |

| Muro Mi3: Longitud: 320.5 cm [Nudo inicial: 23.41;21.98 -> Nudo final: 26.61;21.98] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| TERRAZA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 97.6  | --- |
| P6  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 98.2  | --- |
| P5  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 97.7  | --- |
| P4  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 97.7  | --- |
| P3  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 97.7  | --- |
| P2  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 97.7  | --- |
| P1  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| PBAJA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| PSOT  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |

| Muro Mi4: Longitud: 320.5 cm [Nudo inicial: 23.41;20.13 -> Nudo final: 26.61;20.13] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| TERRAZA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P6  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P5  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P4  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P3  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P2  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P1  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| PBAJA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| PSOT  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |

| Muro Mi6: Longitud: 356.6 cm [Nudo inicial: 23.05;14.63 -> Nudo final: 26.61;14.63] |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado |       |              |              |       |     |
|   |              |                   |                     |                      |           |        |       |              |              |       |     |
|   |              | Izquierda         | Derecha             | Izquierda            | Derecha   | Ramas  | Diám. | Sep.ver (cm) | Sep.hor (cm) |       |     |
| TERRAZA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 96.0  | --- |
| P6  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P5  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P4  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P3  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P2  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| P1  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| PBAJA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |
| PSOT  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---    | ---   | ---          | ---          | 100.0 | --- |

| Muro Mi5: Longitud: 320.5 cm [Nudo inicial: 23.41;17.44 -> Nudo final: 26.61;17.44] |              |                   |                     |                      |           |           |         |           |         |       |       |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|-------|-------|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado    |         |           |         |       |       |
|   |              |                   |                     |                      |           | Izquierda | Derecha | Izquierda | Derecha | Ramas | Diám. |
| TERRAZA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---       | ---     | ---       | ---     | 100.0 | ---   |
| P6  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---       | ---     | ---       | ---     | 100.0 | ---   |
| P5  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---       | ---     | ---       | ---     | 100.0 | ---   |
| P4  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---       | ---     | ---       | ---     | 100.0 | ---   |
| P3  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---       | ---     | ---       | ---     | 100.0 | ---   |
| P2  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---       | ---     | ---       | ---     | 100.0 | ---   |
| P1  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---       | ---     | ---       | ---     | 100.0 | ---   |
| PBAJA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---       | ---     | ---       | ---     | 100.0 | ---   |
| PSOT  | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---       | ---     | ---       | ---     | 100.0 | ---   |

| Muro Mi01: Longitud: 721.1 cm [Nudo inicial: 16.20;23.61 -> Nudo final: 23.41;23.61] |              |                   |                     |                      |            |           |         |           |         |       |       |
|--|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|-----------|---------|-----------|---------|-------|-------|
| Planta   | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado    |         |           |         |       |       |
|  |              |                   |                     |                      |            | Izquierda | Derecha | Izquierda | Derecha | Ramas | Diám. |
| PSOT   | 65.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø10c/15 cm           | Ø10c/15 cm | 1         | Ø10     | 15        | 30      | 100.0 | ---   |

| Muro Mi02: Longitud: 721.1 cm [Nudo inicial: 16.20;20.13 -> Nudo final: 23.41;20.13] |              |                   |                     |                      |           |           |         |           |         |       |       |
|--|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|-------|-------|
| Planta   | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)  | Estado    |         |           |         |       |       |
|  |              |                   |                     |                      |           | Izquierda | Derecha | Izquierda | Derecha | Ramas | Diám. |
| PSOT   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm | ---       | ---     | ---       | ---     | 100.0 | ---   |

| Muro Ma3: Longitud: 356.6 cm [Nudo inicial: 23.05;7.66 -> Nudo final: 26.61;7.66] |              |                   |                     |                      |            |           |         |           |         |       |       |
|---|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------|-----------|---------|-----------|---------|-------|-------|
| Planta  | Espesor (cm) | Armadura vertical | Armadura horizontal | Armadura transversal | F.C. (%)   | Estado    |         |           |         |       |       |
|   |              |                   |                     |                      |            | Izquierda | Derecha | Izquierda | Derecha | Ramas | Diám. |
| TERRAZA   | 30.0         | Ø6c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---       | ---     | ---       | ---     | 91.2  | ---   |
| P6  | 30.0         | Ø8c/10 cm         | Ø6c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---       | ---     | ---       | ---     | 91.4  | ---   |
| P5  | 30.0         | Ø8c/10 cm         | Ø8c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---       | ---     | ---       | ---     | 92.3  | ---   |
| P4  | 30.0         | Ø8c/10 cm         | Ø8c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---       | ---     | ---       | ---     | 92.3  | ---   |
| P3  | 30.0         | Ø8c/10 cm         | Ø8c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---       | ---     | ---       | ---     | 92.3  | ---   |
| P2  | 30.0         | Ø8c/10 cm         | Ø8c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---       | ---     | ---       | ---     | 92.3  | ---   |
| P1  | 30.0         | Ø8c/10 cm         | Ø8c/10 cm           | Ø8c/20 cm            | Ø8c/20 cm  | ---       | ---     | ---       | ---     | 93.3  | ---   |
| PBAJA   | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1         | Ø10     | 20        | 30      | 97.8  | ---   |
| PSOT  | 70.0         | Ø16c/30 cm        | Ø16c/30 cm          | Ø12c/20 cm           | Ø12c/20 cm | 1         | Ø10     | 20        | 30      | 100.0 | ---   |

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

## 5.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

| Resumen de medición - PBAJA |                  |                             |  |                            |                              |                  |                  |       |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------|--|----------------------------|------------------------------|------------------|------------------|-------|
| Pilares                     | Dimensiones (cm) | Encofrado (m <sup>2</sup> ) | Hormigón HA-40, Yc=1.5 (m <sup>3</sup> ) | Armaduras B 500 S, Ys=1.15 | Cuantía (kg/m <sup>3</sup> ) |                  |                  |       |
|                             |                  |                             |  |                            | Longitudinal                 | Estribos Ø6 (kg) | Total +10 % (kg) |       |
|                             |                  |                             |  | Ø20 (kg)                   | Ø16 (kg)                     |                  |                  |       |
| PM01 y PM04                 | 360x75           | 87.70                       | 27.22                                    | 328.0                      | 743.8                        | 394.2            | 1612.6           | 53.86 |
| PM02 y PM03                 | 120x280          | 59.04                       | 24.80                                    | 364.0                      | 916.6                        | 655.4            | 2129.6           | 78.06 |
| <b>Total</b>                | <b>146.74</b>    | <b>52.02</b>                | <b>692.0</b>                             | <b>1660.4</b>              | <b>1049.6</b>                | <b>3742.2</b>    | <b>65.40</b>     |       |

| Resumen de medición - P1 |                  |                             |  |                            |                              |                  |                  |       |
|--------------------------|------------------|-----------------------------|--|----------------------------|------------------------------|------------------|------------------|-------|
| Pilares                  | Dimensiones (cm) | Encofrado (m <sup>2</sup> ) | Hormigón HA-40, Yc=1.5 (m <sup>3</sup> ) | Armaduras B 500 S, Ys=1.15 | Cuantía (kg/m <sup>3</sup> ) |                  |                  |       |
|                          |                  |                             |  |                            | Longitudinal                 | Estribos Ø6 (kg) | Total +10 % (kg) |       |
|                          |                  |                             |  | Ø20 (kg)                   | Ø16 (kg)                     |                  |                  |       |
| PM01 y PM04              | 360x75           | 71.68                       | 22.24                                    | 259.0                      | 617.8                        | 355.8            | 1355.9           | 55.42 |
| PM02 y PM03              | 120x280          | 52.32                       | 21.98                                    | 310.8                      | 780.4                        | 560.2            | 1816.5           | 75.13 |
| <b>Total</b>             | <b>124.00</b>    | <b>44.22</b>                | <b>569.8</b>                             | <b>1398.2</b>              | <b>916.0</b>                 | <b>3172.4</b>    | <b>65.22</b>     |       |

| Resumen de medición - P2 |                  |                             |  |                            |                              |                  |                  |          |  |
|--------------------------|------------------|-----------------------------|--|----------------------------|------------------------------|------------------|------------------|----------|--|
| Pilares                  | Dimensiones (cm) | Encofrado (m <sup>2</sup> ) | Hormigón HA-40, Yc=1.5 (m <sup>3</sup> ) | Armaduras B 500 S, Ys=1.15 | Cuantía (kg/m <sup>3</sup> ) |                  |                  |          |  |
|                          |                  |                             |  |                            | Longitudinal                 | Estribos Ø6 (kg) | Total +10 % (kg) |          |  |
|                          |                  |                             |  |                            |                              | Ø20 (kg)         |                  | Ø16 (kg) |  |
| PM01 y PM04              | 360x75           | 59.50                       | 18.46                                    | 224.4                      | 533.8                        | 317.4            | 1183.2           | 58.27    |  |
| PM02 y PM03              | 120x280          | 41.12                       | 17.28                                    | 269.4                      | 674.2                        | 519.0            | 1608.9           | 84.64    |  |
| <b>Total</b>             | <b>100.62</b>    | <b>35.74</b>                | <b>493.8</b>                             | <b>1208.0</b>              | <b>836.4</b>                 | <b>2792.1</b>    | <b>71.02</b>     |          |  |

| Resumen de medición - P3 |                  |                             |  |                            |                              |                  |                  |          |  |
|--------------------------|------------------|-----------------------------|--|----------------------------|------------------------------|------------------|------------------|----------|--|
| Pilares                  | Dimensiones (cm) | Encofrado (m <sup>2</sup> ) | Hormigón HA-40, Yc=1.5 (m <sup>3</sup> ) | Armaduras B 500 S, Ys=1.15 | Cuantía (kg/m <sup>3</sup> ) |                  |                  |          |  |
|                          |                  |                             |  |                            | Longitudinal                 | Estribos Ø6 (kg) | Total +10 % (kg) |          |  |
|                          |                  |                             |  |                            |                              | Ø20 (kg)         |                  | Ø16 (kg) |  |
| PM01 y PM04              | 360x75           | 59.50                       | 18.46                                    | 224.4                      | 533.8                        | 317.4            | 1183.2           | 58.27    |  |
| PM02 y PM03              | 120x280          | 41.12                       | 17.28                                    | 269.4                      | 674.2                        | 519.0            | 1608.9           | 84.64    |  |
| <b>Total</b>             | <b>100.62</b>    | <b>35.74</b>                | <b>493.8</b>                             | <b>1208.0</b>              | <b>836.4</b>                 | <b>2792.1</b>    | <b>71.02</b>     |          |  |

| Resumen de medición - P.4 |                  |                             |  |                            |                              |                  |                  |       |
|---------------------------|------------------|-----------------------------|--|----------------------------|------------------------------|------------------|------------------|-------|
| Pilares                   | Dimensiones (cm) | Encofrado (m <sup>2</sup> ) | Hormigón HA-40, Yc=1.5 (m <sup>3</sup> ) | Armaduras B 500 S, Ys=1.15 | Cuantía (kg/m <sup>3</sup> ) |                  |                  |       |
|                           |                  |                             |  |                            | Longitudinal                 | Estribos Ø6 (kg) | Total +10 % (kg) |       |
|                           |                  |                             |  | Ø20 (kg)                   | Ø16 (kg)                     |                  |                  |       |
| PM01 y PM04               | 360x75           | 59.50                       | 18.46                                    | 224.4                      | 533.8                        | 317.4            | 1183.2           | 58.27 |
| PM02 y PM03               | 120x280          | 41.12                       | 17.28                                    | 298.8                      | 734.8                        | 519.0            | 1707.9           | 89.85 |
| <b>Total</b>              | <b>100.62</b>    | <b>35.74</b>                | <b>523.2</b>                             | <b>1268.6</b>              | <b>836.4</b>                 | <b>2891.1</b>    | <b>73.54</b>     |       |

| Resumen de medición - P.5 |                  |                             |  |                            |                              |                  |                  |       |
|---------------------------|------------------|-----------------------------|--|----------------------------|------------------------------|------------------|------------------|-------|
| Pilares                   | Dimensiones (cm) | Encofrado (m <sup>2</sup> ) | Hormigón HA-40, Yc=1.5 (m <sup>3</sup> ) | Armaduras B 500 S, Ys=1.15 | Cuantía (kg/m <sup>3</sup> ) |                  |                  |       |
|                           |                  |                             |  |                            | Longitudinal                 | Estribos Ø6 (kg) | Total +10 % (kg) |       |
|                           |                  |                             |  | Ø20 (kg)                   | Ø16 (kg)                     |                  |                  |       |
| PM01 y PM04               | 360x75           | 59.50                       | 18.46                                    | 249.0                      | 551.8                        | 317.4            | 1230.0           | 60.57 |
| PM02 y PM03               | 120x280          | 41.12                       | 17.28                                    | 298.8                      | 734.8                        | 519.0            | 1707.9           | 89.85 |
| <b>Total</b>              | <b>100.62</b>    | <b>35.74</b>                | <b>547.8</b>                             | <b>1286.6</b>              | <b>836.4</b>                 | <b>2937.9</b>    | <b>74.73</b>     |       |

| Resumen de medición - P6 |                  |                             |  |                            |                              |                  |                  |       |
|--------------------------|------------------|-----------------------------|--|----------------------------|------------------------------|------------------|------------------|-------|
| Pilares                  | Dimensiones (cm) | Encofrado (m <sup>2</sup> ) | Hormigón HA-40, Yc=1.5 (m <sup>3</sup> ) | Armaduras B 500 S, Ys=1.15 | Cuantía (kg/m <sup>3</sup> ) |                  |                  |       |
|                          |                  |                             |  |                            | Longitudinal                 | Estribos Ø6 (kg) | Total +10 % (kg) |       |
|                          |                  |                             |  | Ø20 (kg)                   | Ø16 (kg)                     |                  |                  |       |
| PM01 y PM04              | 360x75           | 79.52                       | 24.68                                    | 253.6                      | 616.6                        | 375.2            | 1369.9           | 50.46 |
| PM02 y PM03              | 120x280          | 59.52                       | 25.00                                    | 304.2                      | 778.8                        | 601.0            | 1852.4           | 67.36 |
| <b>Total</b>             | <b>139.04</b>    | <b>49.68</b>                | <b>557.8</b>                             | <b>1395.4</b>              | <b>976.2</b>                 | <b>3222.3</b>    | <b>58.97</b>     |       |

## 6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- 5 Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- 6 Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.





Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)

| Planta    | Cota (m) | Hipótesis         | N (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN·m) |  |
|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|--|
| P.4       | 22.42    | Peso propio       |        |           |           |         |         |          |  |
|           |          | Cargas muertas    |        |           |           |         |         |          |  |
|           |          | Sobrecarga de uso |        |           |           |         |         |          |  |
|           |          | Viento +X         | 19712  | 350092    | 362108    | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|           |          | exc.+             | 2944.9 | 46739     | 54044     | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|           |          | Viento +X         | 5729.5 | 89482     | 105140    | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|           |          | exc.-             | -0.0   | 5239.4    | 0.0       | 689.4   | -0.0    | -13469   |  |
|           |          | Viento -X         | -0.0   | 5239.4    | 0.0       | 689.4   | 0.0     | -11905   |  |
|           |          | exc.+             | 0.0    | -5239     | -0.0      | -689.4  | 0.0     | 13469    |  |
|           |          | Viento -X         | 0.0    | -5239     | -0.0      | -689.4  | -0.0    | 11905    |  |
|           |          | exc.-             | 0.0    | -0.0      | 6452.7    | 0.0     | 849.0   | 16040    |  |
|           |          | Viento +Y         | 0.0    | -0.0      | 6452.7    | 0.0     | 849.0   | 14241    |  |
|           |          | exc.+             | -0.0   | 0.0       | -6453     | -0.0    | -849.0  | -16040   |  |
|           |          | Viento +Y         | -0.0   | 0.0       | -6453     | -0.0    | -849.0  | -14241   |  |
|           |          | exc.-             | 171.5  | 2842.7    | 3155.3    | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|           |          | Viento -Y         |        |           |           |         |         |          |  |
|           |          | exc.+             |        |           |           |         |         |          |  |
| Viento -Y |          |                   |        |           |           |         |         |          |  |
| exc.-     |          |                   |        |           |           |         |         |          |  |
| N 1       |          |                   |        |           |           |         |         |          |  |
| P.3       | 18.40    | Peso propio       |        |           |           |         |         |          |  |
|           |          | Cargas muertas    |        |           |           |         |         |          |  |
|           |          | Sobrecarga de uso |        |           |           |         |         |          |  |
|           |          | Viento +X         | 28140  | 492329    | 516425    | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|           |          | exc.+             | 4353.2 | 68510     | 79887     | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|           |          | Viento +X         | 8546.2 | 133024    | 156826    | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|           |          | exc.-             | -0.0   | 9003.8    | 0.0       | 936.4   | -0.0    | -18312   |  |
|           |          | Viento -X         | -0.0   | 9003.8    | 0.0       | 936.4   | 0.0     | -16123   |  |
|           |          | exc.+             | 0.0    | -9004     | -0.0      | -936.4  | 0.0     | 18312    |  |
|           |          | Viento -X         | 0.0    | -9004     | -0.0      | -936.4  | -0.0    | 16123    |  |
|           |          | exc.-             | 0.0    | 0.0       | 11089     | 0.0     | 1153.3  | 21406    |  |
|           |          | Viento +Y         | 0.0    | 0.0       | 11089     | 0.0     | 1153.3  | 18853    |  |
|           |          | exc.+             | -0.0   | -0.0      | -11089    | -0.0    | -1153   | -21406   |  |
|           |          | Viento +Y         | -0.0   | -0.0      | -11089    | -0.0    | -1153   | -18853   |  |
|           |          | exc.-             | 171.5  | 2842.7    | 3155.3    | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|           |          | Viento -Y         |        |           |           |         |         |          |  |
|           |          | exc.+             |        |           |           |         |         |          |  |
| Viento -Y |          |                   |        |           |           |         |         |          |  |
| exc.-     |          |                   |        |           |           |         |         |          |  |
| N 1       |          |                   |        |           |           |         |         |          |  |



Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)

| Planta | Cota (m) | Hipótesis         | N (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN·m) |  |
|--------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|--|
| P.BAJA | 5.64     | Peso propio       |        |           |           |         |         |          |  |
|        |          | Cargas muertas    |        |           |           |         |         |          |  |
|        |          | Sobrecarga de uso |        |           |           |         |         |          |  |
|        |          | Viento +X         | 53520  | 917753    | 981398    | -3.6    | -16.6   | -204.0   |  |
|        |          | exc.+             | 8524.4 | 132470    | 156506    | -2.9    | -1.8    | 27.0     |  |
|        |          | Viento +X         | 16891  | 261002    | 310105    | -5.8    | -3.6    | 52.8     |  |
|        |          | exc.-             | -92.4  | 24437     | -3199     | 1625.8  | -13.3   | -32117   |  |
|        |          | Viento -X         | -78.8  | 24775     | -2976     | 1625.1  | -12.2   | -28142   |  |
|        |          | exc.+             | 92.4   | -24437    | 3199.3    | -1626   | 13.3    | 32117    |  |
|        |          | Viento -X         | 78.8   | -24775    | 2976.1    | -1625   | 12.2    | 28142    |  |
|        |          | exc.-             | -40.9  | -1115     | 32154     | 2.7     | 2012.3  | 36561    |  |
|        |          | Viento +Y         | -56.8  | -1509     | 31894     | 3.5     | 2011.0  | 31849    |  |
|        |          | exc.+             | 40.9   | 1115.1    | -32154    | -2.7    | -2012   | -36561   |  |
|        |          | Viento +Y         | 56.8   | 1509.0    | -31894    | -3.5    | -2011   | -31849   |  |
|        |          | exc.-             | 170.3  | 2813.7    | 3136.7    | -0.0    | 0.0     | 1.1      |  |
|        |          |                   |        | Viento -Y |           |         |         |          |  |
|        |          |                   |        | exc.+     |           |         |         |          |  |
|        |          | Viento -Y         |        |           |           |         |         |          |  |
|        |          | exc.-             |        |           |           |         |         |          |  |
|        |          | N 1               |        |           |           |         |         |          |  |
| P.SOT  | 0.00     | Peso propio       |        |           |           |         |         |          |  |
|        |          | Cargas muertas    |        |           |           |         |         |          |  |
|        |          | Sobrecarga de uso |        |           |           |         |         |          |  |
|        |          | Viento +X         | 67974  | 1180708   | 1242136   | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|        |          | exc.+             | 10077  | 157375    | 184827    | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|        |          | Viento +X         | 19994  | 310754    | 366707    | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|        |          | exc.-             | 0.0    | 37710     | -0.0      | 1882.4  | -0.0    | -36855   |  |
|        |          | Viento -X         | 0.0    | 37710     | -0.0      | 1882.4  | 0.0     | -32275   |  |
|        |          | exc.+             | -0.0   | -37710    | 0.0       | -1882   | 0.0     | 36855    |  |
|        |          | Viento -X         | -0.0   | -37710    | 0.0       | -1882   | -0.0    | 32275    |  |
|        |          | exc.-             | 0.0    | 0.0       | 46442     | 0.0     | 2318.3  | 42030    |  |
|        |          | Viento +Y         | 0.0    | 0.0       | 46442     | 0.0     | 2318.3  | 36429    |  |
|        |          | exc.+             | -0.0   | -0.0      | -46442    | -0.0    | -2318   | -42030   |  |
|        |          | Viento +Y         | -0.0   | -0.0      | -46442    | -0.0    | -2318   | -36429   |  |
|        |          | exc.-             | 171.5  | 2842.7    | 3155.3    | 0.0     | 0.0     | -0.0     |  |
|        |          |                   |        | Viento -Y |           |         |         |          |  |
|        |          |                   |        | exc.+     |           |         |         |          |  |
|        |          | Viento -Y         |        |           |           |         |         |          |  |
|        |          | exc.-             |        |           |           |         |         |          |  |
|        |          | N 1               |        |           |           |         |         |          |  |

| Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00) |          |                   |        |           |           |         |         |          |  |
|--|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|---------|---------|----------|--|
| Planta                                       | Cota (m) | Hipótesis         | N (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Qx (kN) | Qy (kN) | T (kN·m) |  |
| CIM.   | -4.55    | Peso propio       |        |           |           |         |         |          |  |
|  |          | Cargas muertas    |        |           |           |         |         |          |  |
|  |          | Sobrecarga de uso |        |           |           |         |         |          |  |
|  |          | Viento +X         | 49720  | 1231627   | 938288    | 283.6   | -31.7   | -5282    |  |
|  |          | exc. +            | 5274.2 | 129036    | 98977     | 115.1   | -4.4    | -2083    |  |
|  |          | Viento +X         | 10389  | 254079    | 195019    | 229.9   | -8.8    | -4160    |  |
|  |          | exc. -            | 423.7  | 41871     | 7012.1    | 1196.3  | -40.8   | -24478   |  |
|  |          | Viento -X         | 424.3  | 41858     | 8277.2    | 1193.9  | 45.4    | -19936   |  |
|  |          | exc. +            | -423.7 | -41871    | -7012     | -1196   | 40.8    | 24478    |  |
|  |          | Viento -X         | -424.3 | -41858    | -8277     | -1194   | -45.4   | 19936    |  |
|  |          | exc. -            | -1.4   | -77.4     | 51058     | -9.6    | 1920.0  | 41385    |  |
|  |          | Viento +Y         | -2.1   | -59.8     | 49527     | -6.5    | 1813.6  | 35822    |  |
|  |          | exc. +            | 1.4    | 77.4      | -51058    | 9.6     | -1920   | -41385   |  |
|  |          | Viento +Y         | 2.1    | 59.8      | -49527    | 6.5     | -1814   | -35822   |  |
|  |          | exc. -            | 86.1   | 2133.3    | 1600.2    | 0.5     | 0.0     | -9.1     |  |
|  |          | Viento -Y         |        |           |           |         |         |          |  |
|  |          | exc. +            |        |           |           |         |         |          |  |
| Viento -Y                                    |          |                   |        |           |           |         |         |          |  |
| exc. -                                       |          |                   |        |           |           |         |         |          |  |
| N 1  |          |                   |        |           |           |         |         |          |  |

## 4. MEMORIA COMPROBACIÓN FUEGO

### 1.- DATOS GENERALES

7 Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

- Referencias:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
- $a_m$ : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
- $a_{min}$ : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
- b: menor dimensión de la sección transversal.
- $b_{min}$ : valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
- h: espesor de losa o capa de compresión.
- $h_{min}$ : espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.

- Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.

- Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje:  $a_m \geq a_{mín}$  (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
- Dimensión mínima:  $b \geq b_{mín}$ .
- Compartimentación:  $h \geq h_{mín}$  (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

| Datos por planta |                             |
|------------------|-----------------------------|
|                  | Planta                      |
|                  | Inferior (forjados y vigas) |
| CUBIERTA         |                             |
| P6               |                             |
| P.2 a 5          |                             |
| P.1              |                             |
| P.BAJA           |                             |
| P.SOT            |                             |

## 2.- COMPROBACIONES

### 2.1.- PSOT

| PSOT - Vigas - R 60 |       |                  |            |                |        |
|---------------------|-------|------------------|------------|----------------|--------|
| Pórtico             | Tramo | Dimensiones (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{mín}$ (mm) | Estado |
| 1                   | B7-B8 | 800x300          | 37         | 20             | Cumple |
| 2                   | B5-B6 | 800x300          | 37         | 20             | Cumple |
| 3                   | B4-B2 | 800x600          | 37         | 20             | Cumple |
|                     | B2-B3 | 800x600          | 42         | 20             | Cumple |

| PSOT - Muros - R 60 |              |                |            |                |        |
|---------------------|--------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Ref.                | Espesor (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| M1                  | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |
| M2                  | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |
| Ma1                 | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |
| M3                  | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |
| M4                  | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |
| M5                  | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |
| Ma2                 | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |
| Ma5                 | 700          | 140            | 47         | 15             | Cumple |
| Ma6                 | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mb1                 | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mb4                 | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mb5                 | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mb6                 | 450          | 140            | 48         | 15             | Cumple |
| Mi1                 | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi2                 | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi3                 | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi4                 | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi6                 | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi5                 | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi01                | 650          | 140            | 48         | 15             | Cumple |
| Mi02                | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Ma3                 | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |

| PSOT - Losas macizas - R 60 |            |            |                |        |
|-----------------------------|------------|------------|----------------|--------|
| Paño                        | Canto (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| L1                          | 300        | 30         | 20             | Cumple |

| PSOT - Forjados reticulares - R 60 |         |                  |                |            |                |        |
|------------------------------------|---------|------------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Paño                               | Forjado | $b_{total}$ (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| TODOS                              | R60     | 200              | 100            | 30         | 20             | Cumple |

## 2.2.- PBAJA

| PBAJA - Pilares - R 60                                |                        |                        |        |    |        |
|---|------------------------|------------------------|--------|----|--------|
| b <sub>mín.</sub> : 200 mm; a <sub>mín.</sub> : 20 mm |                        |                        |        |    |        |
| Refs.   | Cara X                 | Cara Y                 | Estado |    |        |
| b <sub>x</sub><br>(mm)                                | a <sub>m</sub><br>(mm) | b <sub>y</sub><br>(mm) |        |    |        |
| PM01  | 3600                   | 44                     |        |    |        |
| PM02  | 1200                   | 46                     |        |    |        |
| PM03  | 1200                   | 46                     | 2800   | 44 | Cumple |
| PM04  | 3600                   | 44                     | 750    | 47 | Cumple |

| PBAJA - Vigas - R 60 |          |                     |                          |                        |                          |        |
|----------------------|----------|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------|
| Pórtico              | Tramo    | Dimensiones<br>(mm) | b <sub>mín</sub><br>(mm) | a <sub>m</sub><br>(mm) | a <sub>mín</sub><br>(mm) | Estado |
| 1                    | 1        | 750x1950            | 100                      | 42                     | 20                       | Cumple |
| 2                    | B44-B43  | 600x450             | N.P.                     | 37                     | 20                       | Cumple |
|                      | B43-B45  | 600x450             | N.P.                     | 37                     | 20                       | Cumple |
| 3                    | <-PM03   | 750x1500            | 100                      | 42                     | 20                       | Cumple |
|                      | PM03-B18 | 750x1500            | 100                      | 41                     | 20                       | Cumple |
| 4                    | B15->    | 750x1500            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 5                    | B14->    | 750x1500            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 6                    | <-PM03   | 750x1500            | 100                      | 44                     | 20                       | Cumple |
|                      | PM03-B17 | 750x1500            | 100                      | 42                     | 20                       | Cumple |
| 7                    | <-PM02   | 750x1500            | 100                      | 44                     | 20                       | Cumple |
|                      | PM02-B16 | 750x1500            | 100                      | 41                     | 20                       | Cumple |
| 8                    | B13->    | 750x1500            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 9                    | <-PM02   | 750x1500            | 100                      | 42                     | 20                       | Cumple |
|                      | PM02-Ma6 | 750x1500            | 100                      | 42                     | 20                       | Cumple |
| 10                   | Ma2->    | 750x1500            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 11                   | B41-B40  | 600x450             | N.P.                     | 37                     | 20                       | Cumple |
|                      | B40-B42  | 600x450             | N.P.                     | 37                     | 20                       | Cumple |
| 12                   | 1        | 750x1950            | 100                      | 42                     | 20                       | Cumple |
| 13                   | B25-B29  | 200x450             | N.P.                     | 39                     | 20                       | Cumple |
|                      | B29-B28  | 200x450             | N.P.                     | 39                     | 20                       | Cumple |
|                      | B28-B27  | 200x450             | N.P.                     | 38                     | 20                       | Cumple |
|                      | B27-B26  | 200x450             | N.P.                     | 39                     | 20                       | Cumple |
|                      | B26-B24  | 200x450             | N.P.                     | 39                     | 20                       | Cumple |

| PBAJA - Vigas - R 60 |          |                  |                |            |                |        |
|----------------------|----------|------------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Pórtico              | Tramo    | Dimensiones (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| 14                   | B39-PM04 | 800x600          | 100            | 37         | 20             | Cumple |
|                      | PM04-B43 | 1000x450         | 100            | 37         | 20             | Cumple |
| 15                   | B40-PM01 | 1000x450         | 100            | 37         | 20             | Cumple |
|                      | PM01-B38 | 800x600          | 100            | 37         | 20             | Cumple |
| 16                   | Mi6-Mi5  | 200x450          | N.P.           | 41         | 20             | Cumple |
| 17                   | B22-B20  | 300x900          | 100            | 41         | 20             | Cumple |
| 18                   | Ma1-B12  | 300x900          | 100            | 41         | 20             | Cumple |
| 19                   | B23-B21  | 300x900          | 100            | 41         | 20             | Cumple |
| 20                   | B10-B11  | 300x900          | 100            | 41         | 20             | Cumple |
| 21                   | B30-B35  | 200x450          | N.P.           | 38         | 20             | Cumple |
|                      | B35-B34  | 200x450          | N.P.           | 39         | 20             | Cumple |
|                      | B34-B33  | 200x450          | N.P.           | 38         | 20             | Cumple |
|                      | B33-B32  | 200x450          | N.P.           | 39         | 20             | Cumple |
|                      | B32-B31  | 200x450          | N.P.           | 38         | 20             | Cumple |

Notas:  
N.P.: No procede.

| PBAJA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 60 |          |                  |                |                         |                                   |        |
|---|----------|------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------------|--------|
| Pórtico   | Tramo    | Dimensiones (mm) | $h_{min}$ (mm) | Área (mm <sup>2</sup> ) | $2(b_{min})^2$ (mm <sup>2</sup> ) | Estado |
| 3   | <-PM03   | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
|   | PM03-B18 | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
| 4   | B15->    | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
| 5   | B14->    | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
| 6   | <-PM03   | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
|   | PM03-B17 | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
| 7   | <-PM02   | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
|   | PM02-B16 | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
| 8   | B13->    | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
| 9   | <-PM02   | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
|   | PM02-Ma6 | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
| 10  | Ma2->    | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
| 14  | B39-PM04 | 800x600          | 100            | 480000                  | 20000                             | Cumple |
|   | PM04-B43 | 1000x450         | 100            | 450000                  | 20000                             | Cumple |
| 15  | B40-PM01 | 1000x450         | 100            | 450000                  | 20000                             | Cumple |
|   | PM01-B38 | 800x600          | 100            | 480000                  | 20000                             | Cumple |
| 17  | B22-B20  | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |



**PBAJA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 60**

| Pórtico | Tramo   | Dimensiones (mm) | $h_{min}$ (mm) | Área (mm <sup>2</sup> ) | $2(b_{min})^2$ (mm <sup>2</sup> ) | Estado |
|---------|---------|------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------------|--------|
| 18      | Ma1-B12 | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |
| 19      | B23-B21 | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |
| 20      | B10-B11 | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |

**PBAJA - Muros - R 60**

| Ref. | Espesor (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
|------|--------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Ma1  | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |
| Ma2  | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |
| Ma5  | 700          | 140            | 47         | 15             | Cumple |
| Ma6  | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi1  | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi2  | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi3  | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi4  | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi6  | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi5  | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Ma3  | 700          | 140            | 50         | 15             | Cumple |

**PBAJA - Losas macizas - R 60**

| Paño    | Canto (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
|---------|------------|------------|----------------|--------|
| L1 y L2 | 300        | 30         | 20             | Cumple |

**PBAJA - Placas aligeradas - R 60**

| Paño  | Forjado  | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
|-------|----------|------------|----------------|--------|
| TODOS | AR40C5_2 | 35         | 35             | Cumple |

## 2.3.- P1

| P1 - Pilares - R 60                                 |                        |                        |        |    |        |
|---|------------------------|------------------------|--------|----|--------|
| b <sub>min</sub> : 200 mm; a <sub>min</sub> : 20 mm |                        |                        |        |    |        |
| Refs.   | Cara X                 | Cara Y                 | Estado |    |        |
| b <sub>x</sub><br>(mm)                              | a <sub>m</sub><br>(mm) | b <sub>y</sub><br>(mm) |        |    |        |
| PM01  | 3600                   | 44                     |        |    |        |
| PM02  | 1200                   | 46                     |        |    |        |
| PM03  | 1200                   | 46                     | 2800   | 44 | Cumple |
| PM04  | 3600                   | 44                     | 750    | 47 | Cumple |

| P1 - Vigas - R 60 |          |                     |                          |                        |                          |        |
|-------------------|----------|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------|
| Pórtico           | Tramo    | Dimensiones<br>(mm) | b <sub>min</sub><br>(mm) | a <sub>m</sub><br>(mm) | a <sub>min</sub><br>(mm) | Estado |
| 1                 | B25-B30  | 750x1000            | 100                      | 44                     | 20                       | Cumple |
| 2                 | B44-B43  | 600x450             | N.P                      | 37                     | 20                       | Cumple |
|                   | B43-B45  | 600x450             | N.P                      | 37                     | 20                       | Cumple |
| 3                 | B29-PM03 | 750x1000            | 100                      | 44                     | 20                       | Cumple |
|                   | PM03-B18 | 750x1000            | 100                      | 43                     | 20                       | Cumple |
| 4                 | B15-B35  | 750x1000            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 5                 | B14-B34  | 750x1000            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 6                 | B28-PM03 | 750x1000            | 100                      | 48                     | 20                       | Cumple |
|                   | PM03-B17 | 750x1000            | 100                      | 43                     | 20                       | Cumple |
| 7                 | B27-PM02 | 750x1000            | 100                      | 44                     | 20                       | Cumple |
|                   | PM02-B16 | 750x1000            | 100                      | 42                     | 20                       | Cumple |
| 8                 | B13-B33  | 750x1000            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 9                 | B26-PM02 | 750x1000            | 100                      | 48                     | 20                       | Cumple |
|                   | PM02-Ma6 | 750x1000            | 100                      | 44                     | 20                       | Cumple |
| 10                | Ma2-B32  | 750x1000            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 11                | B41-B40  | 600x450             | N.P                      | 37                     | 20                       | Cumple |
|                   | B40-B42  | 600x450             | N.P                      | 37                     | 20                       | Cumple |
| 12                | B24-B31  | 750x1000            | 100                      | 44                     | 20                       | Cumple |
| 13                | B25-B29  | 200x450             | N.P                      | 39                     | 20                       | Cumple |
|                   | B29-B28  | 200x450             | N.P                      | 39                     | 20                       | Cumple |
|                   | B28-B27  | 200x450             | N.P                      | 38                     | 20                       | Cumple |
|                   | B27-B26  | 200x450             | N.P                      | 39                     | 20                       | Cumple |
|                   | B26-B24  | 200x450             | N.P                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 14                | B39-PM04 | 800x600             | 100                      | 37                     | 20                       | Cumple |

| P1 - Vigas - R 60          |          |                  |                |            |                |        |
|----------------------------|----------|------------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Pórtico                    | Tramo    | Dimensiones (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
|                            | PM04-B43 | 1000x450         | 100            | 37         | 20             | Cumple |
| 15                         | B40-PM01 | 1000x450         | 100            | 37         | 20             | Cumple |
|                            | PM01-B38 | 800x600          | 100            | 37         | 20             | Cumple |
| 16                         | Mi6-Mi5  | 200x450          | N.P            | 41         | 20             | Cumple |
| 17                         | B22-B20  | 300x900          | 100            | 41         | 20             | Cumple |
| 18                         | Ma1-B12  | 300x900          | 100            | 43         | 20             | Cumple |
| 19                         | B23-B21  | 300x900          | 100            | 41         | 20             | Cumple |
| 20                         | B10-B11  | 300x900          | 100            | 40         | 20             | Cumple |
| 21                         | B30-B35  | 200x450          | N.P            | 39         | 20             | Cumple |
|                            | B35-B34  | 200x450          | N.P            | 39         | 20             | Cumple |
|                            | B34-B33  | 200x450          | N.P            | 38         | 20             | Cumple |
|                            | B33-B32  | 200x450          | N.P            | 39         | 20             | Cumple |
|                            | B32-B31  | 200x450          | N.P            | 39         | 20             | Cumple |
| Notas:<br>N.P: No procede. |          |                  |                |            |                |        |

| P1 - Vigas expuestas en todas sus caras - R 60 |          |                  |                |                         |                                   |        |
|--|----------|------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------------|--------|
| Pórtico  | Tramo    | Dimensiones (mm) | $h_{min}$ (mm) | Área (mm <sup>2</sup> ) | $2(b_{min})^2$ (mm <sup>2</sup> ) | Estado |
| 3  | B29-PM03 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM03-B18 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 4  | B15-B35  | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 5  | B14-B34  | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 6  | B28-PM03 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM03-B17 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 7  | B27-PM02 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM02-B16 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 8  | B13-B33  | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 9  | B26-PM02 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM02-Ma6 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 10   | Ma2-B32  | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 14   | B39-PM04 | 800x600          | 100            | 480000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM04-B43 | 1000x450         | 100            | 450000                  | 20000                             | Cumple |
| 15   | B40-PM01 | 1000x450         | 100            | 450000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM01-B38 | 800x600          | 100            | 480000                  | 20000                             | Cumple |
| 17   | B22-B20  | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |
| 18   | Ma1-B12  | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |

| P1 - Vigas expuestas en todas sus caras - R 60 |         |                  |                |                         |                                   |        |
|--|---------|------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------------|--------|
| Pórtico  | Tramo   | Dimensiones (mm) | $h_{min}$ (mm) | Área (mm <sup>2</sup> ) | $2(b_{min})^2$ (mm <sup>2</sup> ) | Estado |
| 19   | B23-B21 | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |
| 20   | B10-B11 | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |

| P1 - Muros - R 60 |              |                |            |                |        |
|-------------------|--------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Ref.              | Espesor (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| Ma1               | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Ma2               | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Ma5               | 300          | 140            | 43         | 15             | Cumple |
| Ma6               | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi1               | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi2               | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi3               | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi4               | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi6               | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi5               | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Ma3               | 300          | 140            | 42         | 15             | Cumple |

| P1 - Losas macizas - R 60 |            |            |                |        |
|---------------------------|------------|------------|----------------|--------|
| Paño                      | Canto (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| L1 y L2                   | 300        | 30         | 20             | Cumple |

| P1 - Placas aligeradas - R 60 |          |            |                |        |
|-------------------------------|----------|------------|----------------|--------|
| Paño                          | Forjado  | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| TODOS                         | AR40C5_2 | 35         | 35             | Cumple |

2.4.- P2 a 5

| P2 a 5 - Pilares - R 60                             |                        |                        |        |    |        |
|---|------------------------|------------------------|--------|----|--------|
| b <sub>min</sub> : 200 mm; a <sub>min</sub> : 20 mm |                        |                        |        |    |        |
| Refs.   | Cara X                 | Cara Y                 | Estado |    |        |
| b <sub>x</sub><br>(mm)                              | a <sub>m</sub><br>(mm) | b <sub>y</sub><br>(mm) |        |    |        |
| PM01  | 3600                   | 44                     |        |    |        |
| PM02  | 1200                   | 46                     |        |    |        |
| PM03  | 1200                   | 46                     | 2800   | 44 | Cumple |
| PM04  | 3600                   | 44                     | 750    | 47 | Cumple |

| P2 a 5 - Vigas - R 60 |          |                     |                          |                        |                          |        |
|-----------------------|----------|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------|
| Pórtico               | Tramo    | Dimensiones<br>(mm) | b <sub>min</sub><br>(mm) | a <sub>m</sub><br>(mm) | a <sub>min</sub><br>(mm) | Estado |
| 1                     | B25-B30  | 750x1000            | 100                      | 44                     | 20                       | Cumple |
| 2                     | B44-B43  | 600x450             | <i>N.P.</i>              | 37                     | 20                       | Cumple |
|                       | B43-B45  | 600x450             | <i>N.P.</i>              | 37                     | 20                       | Cumple |
| 3                     | B29-PM03 | 750x1000            | 100                      | 46                     | 20                       | Cumple |
|                       | PM03-B18 | 750x1000            | 100                      | 43                     | 20                       | Cumple |
| 4                     | B15-B35  | 750x1000            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 5                     | B14-B34  | 750x1000            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 6                     | B28-PM03 | 750x1000            | 100                      | 48                     | 20                       | Cumple |
|                       | PM03-B17 | 750x1000            | 100                      | 43                     | 20                       | Cumple |
| 7                     | B27-PM02 | 750x1000            | 100                      | 48                     | 20                       | Cumple |
|                       | PM02-B16 | 750x1000            | 100                      | 42                     | 20                       | Cumple |
| 8                     | B13-B33  | 750x1500            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 9                     | B26-PM02 | 750x1000            | 100                      | 46                     | 20                       | Cumple |
|                       | PM02-Ma6 | 750x1000            | 100                      | 44                     | 20                       | Cumple |
| 10                    | Ma2-B32  | 750x1500            | 100                      | 39                     | 20                       | Cumple |
| 11                    | B41-B40  | 600x450             | <i>N.P.</i>              | 37                     | 20                       | Cumple |
|                       | B40-B42  | 600x450             | <i>N.P.</i>              | 37                     | 20                       | Cumple |
| 12                    | B24-B31  | 750x1000            | 100                      | 44                     | 20                       | Cumple |
| 13                    | B25-B29  | 200x450             | <i>N.P.</i>              | 39                     | 20                       | Cumple |
|                       | B29-B28  | 200x450             | <i>N.P.</i>              | 39                     | 20                       | Cumple |
|                       | B28-B27  | 200x450             | <i>N.P.</i>              | 38                     | 20                       | Cumple |
|                       | B27-B26  | 200x450             | <i>N.P.</i>              | 39                     | 20                       | Cumple |
|                       | B26-B24  | 200x450             | <i>N.P.</i>              | 39                     | 20                       | Cumple |
| 14                    | B39-PM04 | 800x600             | 100                      | 37                     | 20                       | Cumple |
|                       | PM04-B43 | 1000x450            | 100                      | 37                     | 20                       | Cumple |
| 15                    | B40-PM01 | 1000x450            | 100                      | 37                     | 20                       | Cumple |

| P2 a 5 - Vigas - R 60      |          |                  |                |            |                |        |
|----------------------------|----------|------------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Pórtico                    | Tramo    | Dimensiones (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
|                            | PM01-B38 | 800x600          | 100            | 37         | 20             | Cumple |
| 16                         | Mi6-Mi5  | 200x450          | N.P            | 41         | 20             | Cumple |
| 17                         | B22-B20  | 300x900          | 100            | 41         | 20             | Cumple |
| 18                         | Ma1-B12  | 300x900          | 100            | 43         | 20             | Cumple |
| 19                         | B23-B21  | 300x900          | 100            | 41         | 20             | Cumple |
| 20                         | B10-B11  | 300x900          | 100            | 40         | 20             | Cumple |
| 21                         | B30-B35  | 200x450          | N.P            | 39         | 20             | Cumple |
|                            | B35-B34  | 200x450          | N.P            | 39         | 20             | Cumple |
|                            | B34-B33  | 200x450          | N.P            | 38         | 20             | Cumple |
|                            | B33-B32  | 200x450          | N.P            | 39         | 20             | Cumple |
|                            | B32-B31  | 200x450          | N.P            | 39         | 20             | Cumple |
| Notas:<br>N.P: No procede. |          |                  |                |            |                |        |

| P2 a 5 - Vigas expuestas en todas sus caras - R 60 |          |                  |                |                         |                                   |        |
|--|----------|------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------------|--------|
| Pórtico  | Tramo    | Dimensiones (mm) | $h_{min}$ (mm) | Área (mm <sup>2</sup> ) | $2(b_{min})^2$ (mm <sup>2</sup> ) | Estado |
| 3  | B29-PM03 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM03-B18 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 4  | B15-B35  | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 5  | B14-B34  | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 6  | B28-PM03 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM03-B17 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 7  | B27-PM02 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM02-B16 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 8  | B13-B33  | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
| 9  | B26-PM02 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM02-Ma6 | 750x1000         | 100            | 750000                  | 20000                             | Cumple |
| 10   | Ma2-B32  | 750x1500         | 100            | 1125000                 | 20000                             | Cumple |
| 14   | B39-PM04 | 800x600          | 100            | 480000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM04-B43 | 1000x450         | 100            | 450000                  | 20000                             | Cumple |
| 15   | B40-PM01 | 1000x450         | 100            | 450000                  | 20000                             | Cumple |
|  | PM01-B38 | 800x600          | 100            | 480000                  | 20000                             | Cumple |
| 17   | B22-B20  | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |
| 18   | Ma1-B12  | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |
| 19   | B23-B21  | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |
| 20   | B10-B11  | 300x900          | 100            | 270000                  | 20000                             | Cumple |

| P2 a 5 - Muros - R 60 |              |                |            |                |        |
|-----------------------|--------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Ref.                  | Espesor (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| Ma1                   | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Ma2                   | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Ma5                   | 300          | 140            | 43         | 15             | Cumple |
| Ma6                   | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi1                   | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi2                   | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi3                   | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi4                   | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi6                   | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Mi5                   | 300          | 140            | 41         | 15             | Cumple |
| Ma3                   | 300          | 140            | 42         | 15             | Cumple |

| P2 a 5 - Losas macizas - R 60 |            |            |                |        |
|-------------------------------|------------|------------|----------------|--------|
| Paño                          | Canto (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| L1 y L2                       | 300        | 30         | 20             | Cumple |

| P2 a 5 - Placas aligeradas - R 60 |          |            |                |        |
|-----------------------------------|----------|------------|----------------|--------|
| Paño                              | Forjado  | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| TODOS                             | AR40C5_2 | 35         | 35             | Cumple |

2.5.- P6

| P6 - Pilares - R 90                                 |                        |                        |        |    |        |
|---|------------------------|------------------------|--------|----|--------|
| b <sub>min</sub> : 250 mm; a <sub>min</sub> : 30 mm |                        |                        |        |    |        |
| Refs.   | Cara X                 | Cara Y                 | Estado |    |        |
| b <sub>x</sub><br>(mm)                              | a <sub>m</sub><br>(mm) | b <sub>y</sub><br>(mm) |        |    |        |
| PM01  | 3600                   | 44                     |        |    |        |
| PM02  | 1200                   | 46                     |        |    |        |
| PM03  | 1200                   | 46                     | 2800   | 44 | Cumple |
| PM04  | 3600                   | 44                     | 750    | 47 | Cumple |

| P6 - Vigas - R 90 |          |                     |                          |                        |                          |        |
|-------------------|----------|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------|
| Pórtico           | Tramo    | Dimensiones<br>(mm) | b <sub>min</sub><br>(mm) | a <sub>m</sub><br>(mm) | a <sub>min</sub><br>(mm) | Estado |
| 1                 | B25-B30  | 750x1000            | 150                      | 46                     | 25                       | Cumple |
| 2                 | B44-B43  | 600x450             | <i>N.P.</i>              | 37                     | 25                       | Cumple |
|                   | B43-B45  | 600x450             | <i>N.P.</i>              | 37                     | 25                       | Cumple |
| 3                 | B29-PM03 | 750x1000            | 150                      | 46                     | 25                       | Cumple |
|                   | PM03-B18 | 750x1000            | 150                      | 43                     | 25                       | Cumple |
| 4                 | B15-B35  | 750x1000            | 150                      | 39                     | 25                       | Cumple |
| 5                 | B14-B34  | 750x1000            | 150                      | 39                     | 25                       | Cumple |
| 6                 | B28-PM03 | 750x1000            | 150                      | 46                     | 25                       | Cumple |
|                   | PM03-B17 | 750x1000            | 150                      | 44                     | 25                       | Cumple |
| 7                 | B27-PM02 | 750x1000            | 150                      | 44                     | 25                       | Cumple |
|                   | PM02-B16 | 750x1000            | 150                      | 44                     | 25                       | Cumple |
| 8                 | B13-B33  | 750x1000            | 150                      | 39                     | 25                       | Cumple |
| 9                 | B26-PM02 | 750x1000            | 150                      | 48                     | 25                       | Cumple |
|                   | PM02-Ma6 | 750x1000            | 150                      | 45                     | 25                       | Cumple |
| 10                | Ma2-B32  | 750x1000            | 150                      | 39                     | 25                       | Cumple |
| 11                | B41-B40  | 600x450             | <i>N.P.</i>              | 37                     | 25                       | Cumple |
|                   | B40-B42  | 600x450             | <i>N.P.</i>              | 37                     | 25                       | Cumple |
| 12                | B24-B31  | 750x1000            | 150                      | 44                     | 25                       | Cumple |
| 13                | B25-B29  | 200x450             | <i>N.P.</i>              | 39                     | 25                       | Cumple |
|                   | B29-B28  | 200x450             | <i>N.P.</i>              | 39                     | 25                       | Cumple |
|                   | B28-B27  | 200x450             | <i>N.P.</i>              | 38                     | 25                       | Cumple |
|                   | B27-B26  | 200x450             | <i>N.P.</i>              | 39                     | 25                       | Cumple |
|                   | B26-B24  | 200x450             | <i>N.P.</i>              | 39                     | 25                       | Cumple |
| 14                | B39-PM04 | 800x600             | 150                      | 37                     | 25                       | Cumple |
|                   | PM04-B43 | 1000x450            | 150                      | 37                     | 25                       | Cumple |
| 15                | B40-PM01 | 1000x450            | 150                      | 37                     | 25                       | Cumple |



| P6 - Vigas - R 90           |          |                  |                |            |                |        |
|-----------------------------|----------|------------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Pórtico                     | Tramo    | Dimensiones (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
|                             | PM01-B38 | 800x600          | 150            | 37         | 25             | Cumple |
| 16                          | Mi6-Mi5  | 200x450          | N.P.           | 41         | 25             | Cumple |
| 17                          | B22-B20  | 300x900          | 150            | 41         | 28             | Cumple |
| 18                          | Ma1-B12  | 300x900          | 150            | 43         | 28             | Cumple |
| 19                          | B23-B21  | 300x900          | 150            | 41         | 28             | Cumple |
| 20                          | B10-B11  | 300x900          | 150            | 40         | 28             | Cumple |
| 21                          | B30-B35  | 200x450          | N.P.           | 39         | 25             | Cumple |
|                             | B35-B34  | 200x450          | N.P.           | 39         | 25             | Cumple |
|                             | B34-B33  | 200x450          | N.P.           | 38         | 25             | Cumple |
|                             | B33-B32  | 200x450          | N.P.           | 39         | 25             | Cumple |
|                             | B32-B31  | 200x450          | N.P.           | 39         | 25             | Cumple |
| Notas:<br>N.P.: No procede. |          |                  |                |            |                |        |

| P6 - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90 |          |                  |                |                         |                                   |        |
|--|----------|------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------------|--------|
| Pórtico  | Tramo    | Dimensiones (mm) | $h_{min}$ (mm) | Área (mm <sup>2</sup> ) | $2(b_{min})^2$ (mm <sup>2</sup> ) | Estado |
| 3  | B29-PM03 | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
|  | PM03-B18 | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
| 4  | B15-B35  | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
| 5  | B14-B34  | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
| 6  | B28-PM03 | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
|  | PM03-B17 | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
| 7  | B27-PM02 | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
|  | PM02-B16 | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
| 8  | B13-B33  | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
| 9  | B26-PM02 | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
|  | PM02-Ma6 | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
| 10   | Ma2-B32  | 750x1000         | 150            | 750000                  | 45000                             | Cumple |
| 14   | B39-PM04 | 800x600          | 150            | 480000                  | 45000                             | Cumple |
|  | PM04-B43 | 1000x450         | 150            | 450000                  | 45000                             | Cumple |
| 15   | B40-PM01 | 1000x450         | 150            | 450000                  | 45000                             | Cumple |
|  | PM01-B38 | 800x600          | 150            | 480000                  | 45000                             | Cumple |
| 17   | B22-B20  | 300x900          | 150            | 270000                  | 45000                             | Cumple |
| 18   | Ma1-B12  | 300x900          | 150            | 270000                  | 45000                             | Cumple |
| 19   | B23-B21  | 300x900          | 150            | 270000                  | 45000                             | Cumple |
| 20   | B10-B11  | 300x900          | 150            | 270000                  | 45000                             | Cumple |

| P6 - Muros - R 90 |              |                |            |                |        |
|-------------------|--------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Ref.              | Espesor (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| Ma1               | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Ma2               | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Ma5               | 300          | 160            | 46         | 25             | Cumple |
| Ma6               | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi1               | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi2               | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi3               | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi4               | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi6               | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi5               | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Ma3               | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |

| P6 - Losas macizas - R 90 |            |            |                |        |
|---------------------------|------------|------------|----------------|--------|
| Paño                      | Canto (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| L1 y L2                   | 300        | 30         | 25             | Cumple |

| P6 - Placas aligeradas - R 90 |          |            |                |           |
|-------------------------------|----------|------------|----------------|-----------|
| Paño                          | Forjado  | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado    |
| TODOS                         | AR40C5_2 | 35         | 40             | No cumple |

## 2.6.- CUBIERTA

| CUBIERTA - Muros - R 90 |              |                |            |                |        |
|-------------------------|--------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Ref.                    | Espesor (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| Ma1                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Ma2                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |

| CUBIERTA - Muros - R 90 |              |                |            |                |        |
|-------------------------|--------------|----------------|------------|----------------|--------|
| Ref.                    | Espesor (mm) | $b_{min}$ (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| Ma5                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Ma6                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi1                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi2                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi3                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi4                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi6                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Mi5                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |
| Ma3                     | 300          | 160            | 41         | 25             | Cumple |

| CUBIERTA - Losas macizas - R 90 |            |            |                |        |
|---------------------------------|------------|------------|----------------|--------|
| Paño                            | Canto (mm) | $a_m$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Estado |
| L1, L2 y L5                     | 300        | 30         | 15             | Cumple |
| L3, L4 y L6                     | 300        | 30         | 25             | Cumple |

