CHC
INGENIEROS.ES

INFORME SOBRE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO CENTRO LOGISTICO DE GESTION DE DATOS INFORMATICOS EN LAS ROZAS. MADRID. VIABILIDAD DE AMPLIACIÓN DE LA SOBRECARGA

Madrid, Noviembre 2.017 **Ref:607**

INFORME SOBRE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO CENTRO LOGISTICO DE GESTION DE DATOS INFORMATICOS EN LAS ROZAS. MADRID. VIABILIDAD DE AMPLIACIÓN DE LA SOBRECARGA

Índice

1.-Antecedentes
2.-Objeto del informe
3.-Documentación
4.-Descripción del edificio
5.-Descripción de la cimentación.
6.-Descripción de las soleras
7.-Descripción de la estructura
8.-Cargas de proyecto
9.-Diseño de refuerzo con fibra de carbono
10.-Diseño de refuerzo con vigas intermedias
    10.1.-Diseño de refuerzo con vigas de hormigón embutidas y semiembutidas en el forjado actual
    10.2.-Diseño de refuerzo con vigas metálicas debajo de la estructura actual
11.-Losa de planta baja
12.-Cubierta
13.-Pilares
14.-Cimentación
15.-Resumen.

ANEJOS
I.- Planos de estructura (Libro edificio)
II.- Planos de estructura. (Ampliación).
III.-Características elementos prefabricados.
IV.-Cálculos.

INFORME SOBRE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO CENTRO LOGISTICO DE GESTION DE DATOS INFORMATICOS EN LAS ROZAS. MADRID. VIABILIDAD DE AMPLIACIÓN DE LA SOBRECARGA

1.- Antecedentes

Hace pocos años se construyó el edificio sito en Las Rozas destinado a ser utilizado como sede del Centro Logístico de Gestión de Datos Informáticos. Por diferentes motivos, que no son objeto de este estudio, la ejecución del edificio no se ha terminado en su totalidad.

Actualmente no se realiza ninguna actuación en el mismo.

La estructura está ejecutada y se analiza la viabilidad de aumentar su capacidad de carga.

2.- Objeto del informe

El objeto del informe es el estudio del aumento del valor de la sobrecarga de la estructura construida: cuantificación del incremento de sobrecarga y métodos para su realización.

El estudio se realiza por encargo de Segipsa

3.- Documentación

Se nos ha facilitado diversa documentación sobre la construcción del edificio. El trabajo se ha desarrollado en base a las especificaciones definidas en los planos de estructura y cimentación incluidos en el del Libro del edificio y que nos ha facilitado Segipsa. Estos planos son:

EO-00 Cimentación
EO-01 Cimentación
EO-02 Zapatas
EO-03 Sótano
EO-04 Planta baja Losas
EO-05 Techo de sótano
EO-06 Techo de Baja
EO-07 Techo planta 1
EO-08 Techo planta 2
EO-09 Cubierta y Sección
EO-10 Vigas techo de sótano
EO-11 Vigas techo de Baja
EO-12 Vigas techo de primera
EO-13 Vigas techo de segunda
EO-14 Muelle

Tienen fecha Octubre 2.013 y en su sello indica *"Proyecto de ejecución de construcción del Centro Logístico de Gestión de Datos Informáticos. Las Rozas Madrid".* (Ver Anejo I)

También se nos han facilitado los planos de una ampliación en su lateral Norte, definida en estos planos:

EA-01 Estructura. Cimentación. Cuadro de pilar y muros.
EA-02 Estructura. Techo de planta baja. Techo de semisótano
EA-03 Estructura. Techo de planta baja. Techo de semisótano
(Este título de este último plano está equivocado pues corresponde a la planta cubierta)

Tienen también fecha de Octubre de 2.013 y en su sello indica *"Proyecto básico y de ejecución de terminación de las obras del Centro Logístico de Gestión de Datos Informáticos. Las Rozas. Madrid*". (Ver Anejo II),

Estos planos corresponden a una ampliación en el lateral Norte del edificio que no está ejecutada y a una sobrecubierta de estructura metálica compuesta por celosías que sí está construida.

En los estudios realizados también hemos utilizado las planillas técnicas de definición de la estructura prefabricada empleada en los forjados y pórticos en que se define la geometría, dimensionado y características resistentes. (Ver Anejo III)-

Estas planillas están editadas por el fabricante de los prefabricados Rubiera Burgos S. A..

4.- Descripción del edificio

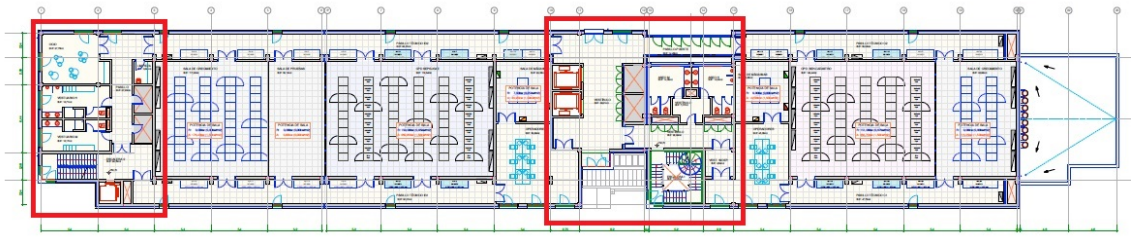
Se trata de un edificio de planta rectangular de 92,95 metros de largo y 16,20 metros de ancho, que dispone de dos juntas de dilatación que hace que se divida en tres cuerpos o bloques denominados 1, 2 y 3.

Tiene tres plantas sobre rasante denominadas Baja, 1ª y 2ª, y dispone de una cubierta plana sobre la que se encuentra una estructura metálica incluida en los planos de ampliación del edificio antes mencionados.

Tiene un sótano destinado a aparcamiento que solo ocupa una parte de la planta del edificio (bloque 1, y parte del bloque 2), con unas dimensiones en planta de 37,60 metros de largo por 16,20 metros de ancho.

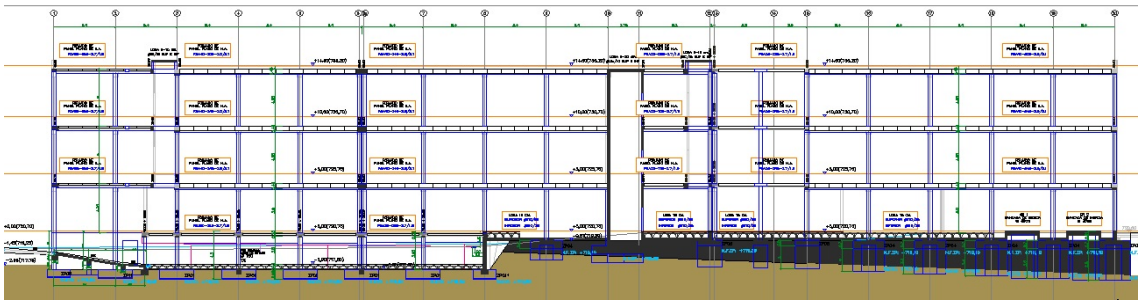
En el estudio de refuerzo que a continuación se describe se omiten las zonas singulares como vestíbulos, aseos o vestuarios en las que el proyecto considera una sobrecarga de 500 Kg/m2, suficiente para estos usos.

Estas zonas son las señaladas en el esquema siguiente:

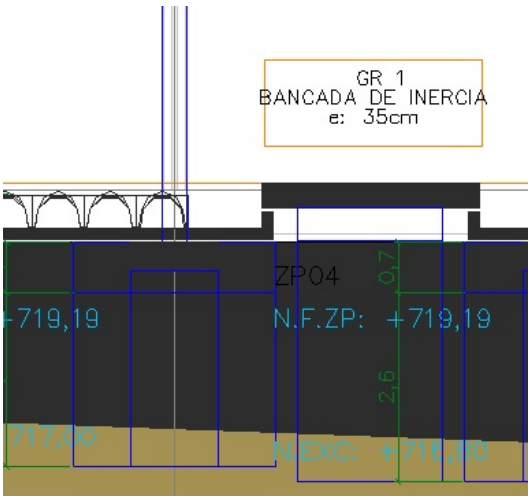


5.- Descripción de la cimentación.

En el plano de sección longitudinal se dibuja un perfil del terreno natural y otro del terraplenado, de forma que la cimentación en la zona de sótano apoya en el terreno natural y, en la zona sin sótano, las zapatas se profundizan rellenando la excavación adicional con hormigón hasta llegar al terreno natural.

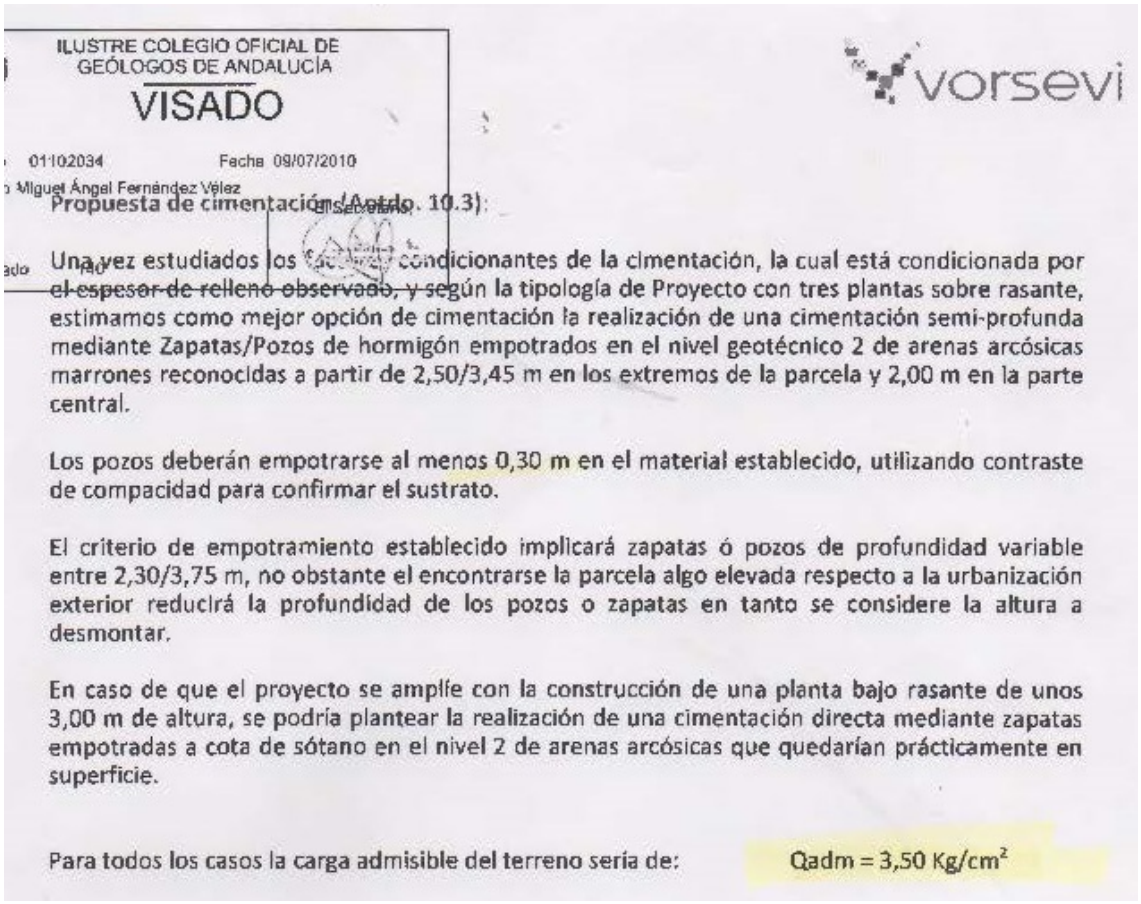


Sección longitudinal



Cimentación en zona sin sótano

La resistencia del terreno de fija en 3,50 Kg/cm2 en el informe geotécnico realizado por el Laboratorio Vorsevi.



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS DE ANDALUCÍA
VISADO
01102034 Fecha 09/07/2010
Miguel Ángel Fernández Vélez
El Secretario

vorsevi

Propuesta de cimentación (Apdo. 10.3):

Una vez estudiados los factores condicionantes de la cimentación, la cual está condicionada por el espesor de relleno observado, y según la tipología de Proyecto con tres plantas sobre rasante, estimamos como mejor opción de cimentación la realización de una cimentación semi-profunda mediante Zapatas/Pozos de hormigón empotrados en el nivel geotécnico 2 de arenas arcósicas marrones reconocidas a partir de 2,50/3,45 m en los extremos de la parcela y 2,00 m en la parte central.

Los pozos deberán empotrarse al menos 0,30 m en el material establecido, utilizando contraste de compacidad para confirmar el sustrato.

El criterio de empotramiento establecido implicará zapatas ó pozos de profundidad variable entre 2,30/3,75 m, no obstante el encontrarse la parcela algo elevada respecto a la urbanización exterior reducirá la profundidad de los pozos o zapatas en tanto se considere la altura a desmontar.

En caso de que el proyecto se amplíe con la construcción de una planta bajo rasante de unos 3,00 m de altura, se podría plantear la realización de una cimentación directa mediante zapatas empotradas a cota de sótano en el nivel 2 de arenas arcósicas que quedarían prácticamente en superficie.

Para todos los casos la carga admisible del terreno sería de: Qadm = 3,50 Kg/cm^2

Extracto del informe de Vorsevi

En el plano de las zapatas se especifica una resistencia del terreno de 3,00 Kg/cm2. En el plano de la ampliación también indica una tensión de 3,50 Kg/cm2.

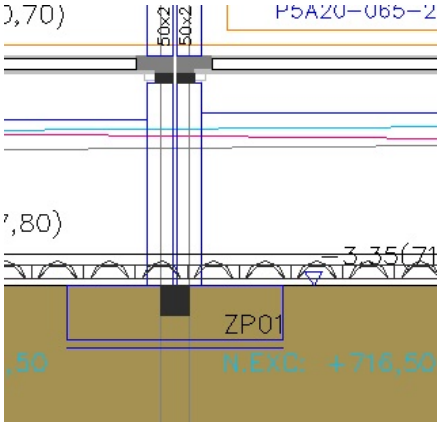
Zapata rectangular excéntrica
Hormigón: HA-25 , Control Normal
Acero: B 500 S , Control Normal
Tensión admisible del terreno: 3.00 Kp/cm2

Tabla incluida en plano de zapatas

6.- Descripción de las soleras

La solera del parking se encuentra sobre el terreno natural y es de hormigón aligerado por piezas de plástico en cúpula de canto 25 cm y sobre ellas una capa de 10 cm de hormigón (espesor total 25 + 10 cm), armado con

mallazo Φ 8 a 20 cm superior y apoyada sobre una cama de hormigón en masa de 10 cm de espesor.



Solera garaje

En la zona que no hay garaje, la solera se sitúa a nivel de planta baja y sobre el terreno de relleno. El proyecto no consideró fiable el apoyo en este terreno y diseña la solera apoyando en las zapatas del edificio y en otras intermedias (con objeto de reducir su luz de trabajo). La solera, según zonas, tiene espesor de 15 o 18 cm. con doble mallazo (superior e inferior) más refuerzos localizados, como si se tratara de una losa estructural.

Sobre esta losa se dispone un suelo técnico o un recrecido de cupulas de plástico similar al proyectado en el garaje pero con un canto total de 58 cm.

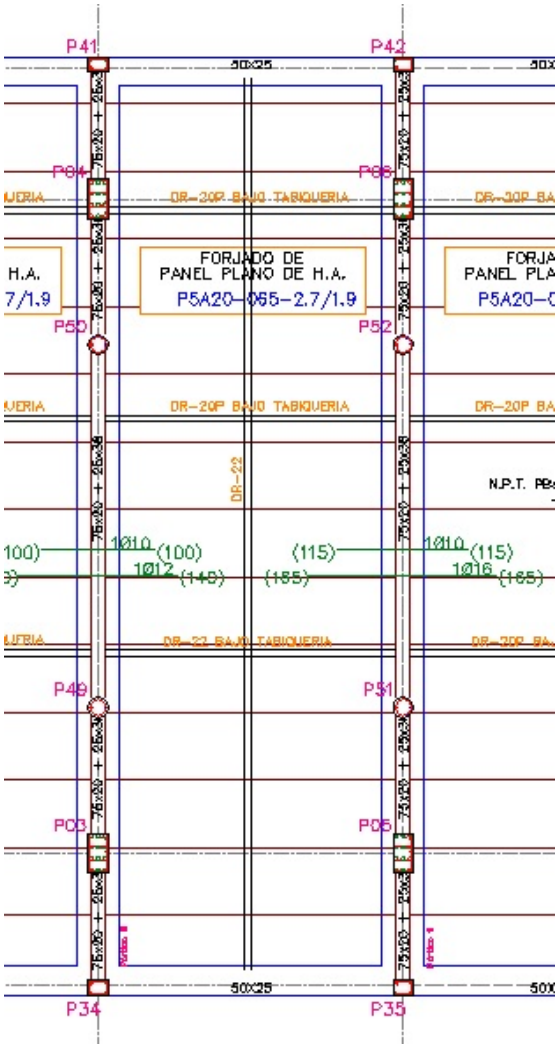
7.- Descripción de la estructura

La estructura se resuelve con un forjado unidireccional compuesto por una prelosa pretensadas de 120 cm de ancho y 5 cm de espesor que se completa en obra con hormigón ”in situ”. Este forjado apoya en vigas que están compuestas por semivigas pretensadas de ancho y espesor variable según zonas y que se completan con hormigón “in situ”.

Según zonas, la orientación del forjado es perpendicular o paralela a las fachadas largas

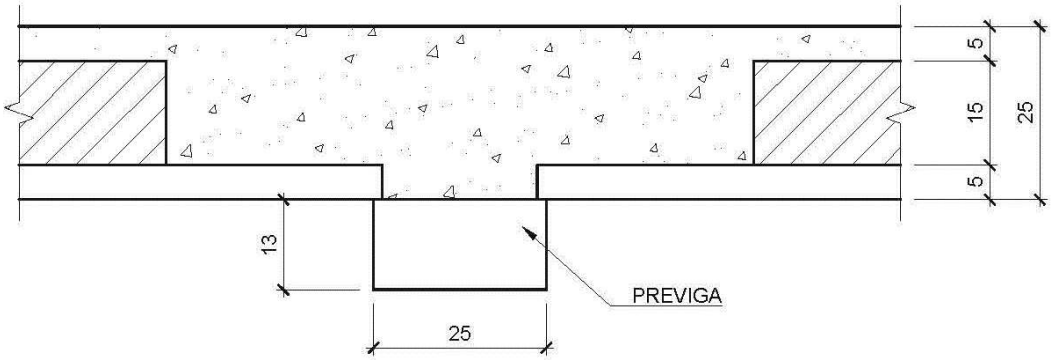
El prefabricado de prelosa y semivigas se realizó por la empresa Rubiera Burgos S. A., de reconocida solvencia.

En el techo de garaje hay pórticos perpendiculares a la fachada larga. Estos pórticos apoyan en los muros extremos, que delimitan el sótano y en cuatro pilares interiores. De estos cuatro pilares, los dos más centrales solo están en el sótano y no suben al resto de las plantas.



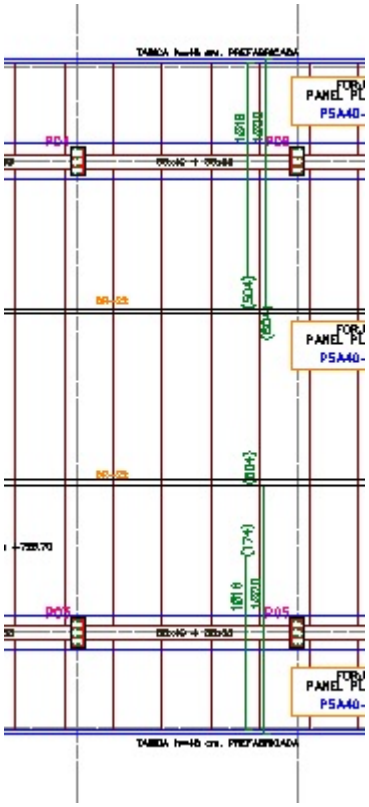
Esquema estructural planta baja

El pórtico se resuelve con vigas de canto 38 cm de los que los 13 cm inferiores corresponden a la semiviga prefabricada . El forjado tiene un canto de 25 cm de los que los 5 cm inferiores son de la prelosa.



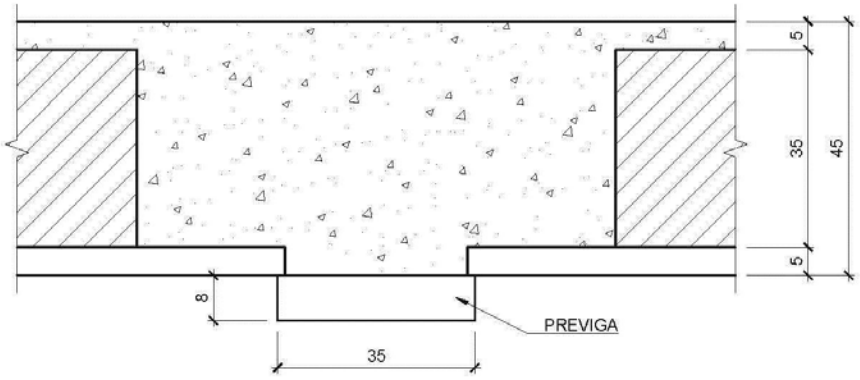
Sección de viga y apoyo del forjado

Este diseño se modifica en las plantas altas en que se busca una mayor diafanidad y en ellas los pórticos se orientan paralelos a las fachadas largas. De este modo la estructura transversal se resuelve con un forjado que tiene un vano central de 11,60 metros y un vuelo a cada lateral de 2,34 metros. El forjado apoya en pórticos que apoyan a su vez en pilares que se sitúan cada 5,40 metros

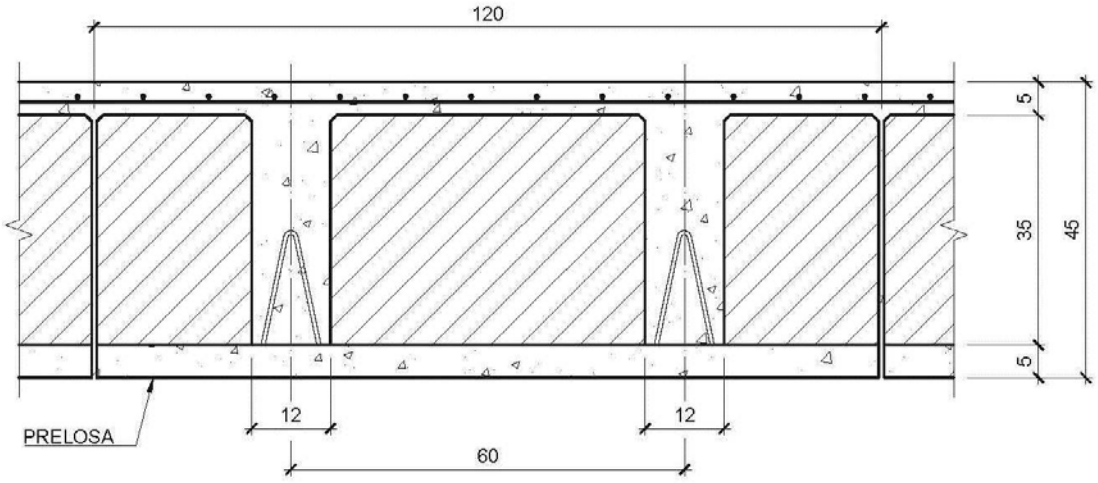


Forjado tipo plantas sobre rasante

Las vigas tienen un canto de 53 cm. de los que los 8 cm. inferiores corresponden a la pieza prefabricada. El forjado tiene un canto de 45 cm de los que los 5 cm inferiores son la prelosa.



Viga planta tipo



Forjado planta tipo

8.- Cargas de proyecto

En los planos que hemos analizado se incluyen la siguiente tabla de cargas

PLANTA	SEPARACION	CANTO	MALLA	S. DE USO	Q. TOTAL
T. P. SOTANO	b=120	H=20+5	20x30Ø4Ø4	6,00KN/m^2	10,99KN/m^2
T. P. BAJA	b=120	H=40+5	20x30Ø4Ø4	5,00KN/m^2	9,91 KN/m^2
ZONA RAYADA	b=120	H=25+5	20x30Ø4Ø4	5,00KN/m^2	9,22KN/m^2

PLANTA	SEPARACION	CANTO	MALLA	S. DE USO	Q. TOTAL
T. P. PRIMERA	b=120	H=40+5	20x30Ø4Ø4	5,00KN/m^2	9,91 KN/m^2
ZONA RAYADA	b=120	H=25+5	20x30Ø4Ø4	5,00KN/m^2	9,22KN/m^2
T. P. SEGUNDA	b=120	H=40+5	20x30Ø4Ø4	CUBIERTA	7,91 KN/m^2
ZONA RAYADA	b=120	H=25+5	20x30Ø4Ø4	CUBIERTA	7,22KN/m^2

De la que se deduce que la sobrecarga de proyecto es 500 Kg/m2 en todo el edificio excepto en el techo de sótano que es 600 Kg/m2 y en la cubierta que es 200 Kg/m2.

Antes de iniciar el estudio del refuerzo de la estructura, hemos realizado una verificación por muestreo considerando las cargas definidas y el dimensionado especificado en planos y planillas del fabricante, obteniendo resultados correctos.

9.- Diseño de refuerzo con fibra de carbono

Analizamos primeramente el forjado tipo de las plantas altas, es decir, el forjado con un vano central de 11,60 metros más un vuelo a cada lado de 2,34 metros

En la punta del vuelo consideramos el apoyo de la fachada con un peso de 1000 Kg/m según indica el proyecto.

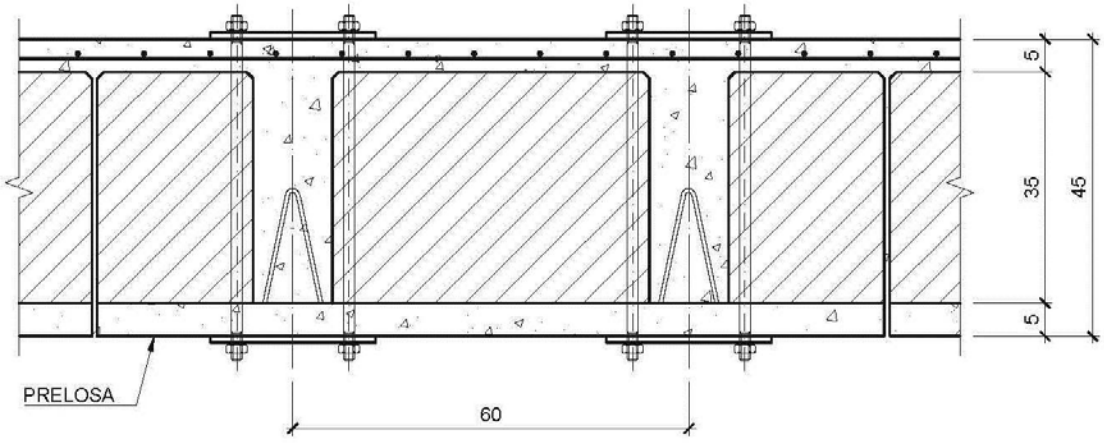
Al ser un vano con dos apoyos se trata de una estructura isostática y, por lo tanto, el refuerzo por la cara superior solo beneficia a los laterales en vuelo.

El refuerzo por la cara inferior del forjado sí beneficia al vano central del forjado pero al aumentar la sobrecarga la estructura tiende a “levantar” los vuelos y a empujar hacia arriba la fachada. En consecuencia para poder aumentar la sobrecarga y poder contar con el refuerzo superior de fibra en los apoyos tenemos que “fijar” los extremos del forjado (puntas de los vuelos): Tenemos que crear un apoyo fijo en el extremo del vuelo para lo que tenemos que disponer una viga que puede ser metálica apoyada en pilares cada 5,40 metros, situados enfrentados a los pilares interiores. Estos pilares nacerán del muro perimetral del sótano y trabajarán a tracción evitando la tendencia a levantarse de la punta del vuelo.

De esta forma hemos creado una estructura hiperestática con cuatro apoyos (los dos interiores más los dos nuevos en los extremos).

Así podemos conseguir subir la sobrecarga hasta los 1.500 Kg/m2 en el forjado reforzando con fibra desde el punto de vista de la flexión del forjado.

La fibra no se puede emplear para reforzar a cortante dada la tipología del forjado, por lo que tendríamos que colocar pasadores. Dado el canto del forjado, el ancho de los nervios y la proximidad entre pasadores, se descarta su colocación atravesando los nervios (por el daño que podrían provocar y el alto riesgo de colocarlos defectuosamente), y se tendría que ir a una solución mediante bridas similar a la dibujada en el croquis para reforzar cortante y rasante al forjado.



Refuerzo con bridas

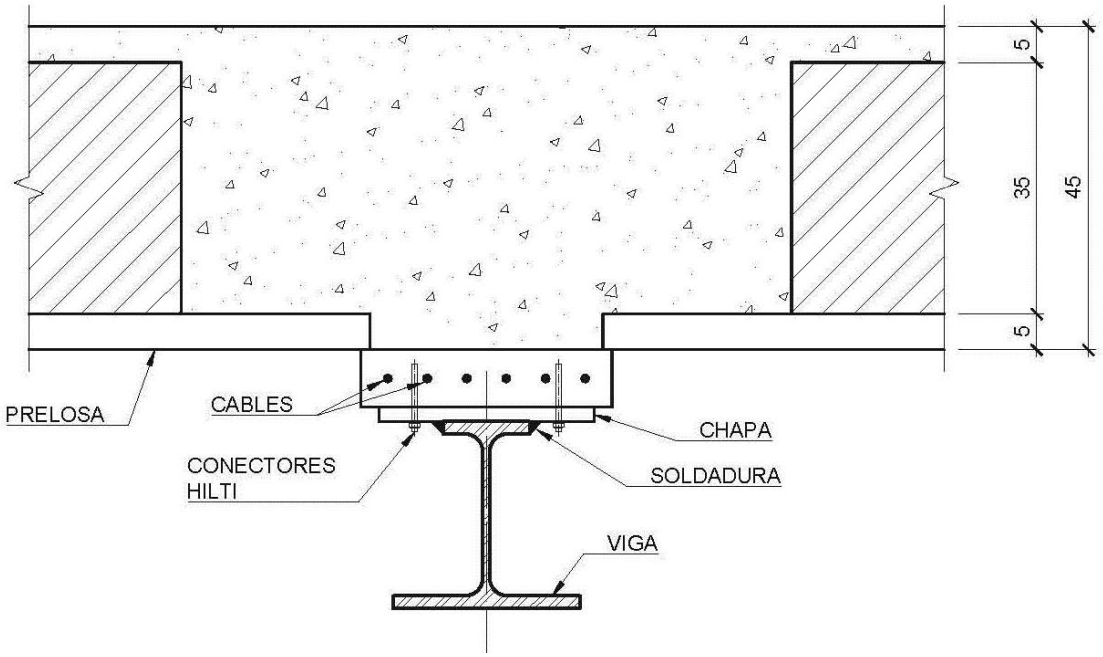
Esta solución tampoco se considera aceptable, pues hay riesgo de dañar la armadura de pretensado, es de ejecución laboriosa por el número de unidades necesario (los nervios están cada 60 cm). y además interferiría con la fibra de refuerzo que habría que colocar por la cara superior e inferior

En cuanto a los pórticos, la fijación de los extremos del vuelo y la consecuente conversión en hiperestática de la estructura, conlleva un aumento notable de carga en las actuales vigas que hace que no sea viable su refuerzo con fibra por el doble motivo de:

-Valor de los esfuerzos

-Imposibilidad física de colocar la fibra superior ya que se interrumpe por los pilares apantallados que impiden que sea pasante a ambos lados del pilar.

Se podría reforzar la viga convirtiéndola en una viga mixta colocando un perfil HEB con el ala superior recortada debajo de la viga de hormigón pero necesitaría gran cantidad de conectores de difícil colocación por encontrarse la armadura pretensada de la previga justo en el sitio donde deberían anclarse los conectores.



Creación de una sección mixta

Los pros y contras obtenidos en el análisis de este refuerzo hacen de descartemos el mismo y reconsideremos el diseño de refuerzo analizado hasta ahora.

10.- Diseño de refuerzo con vigas intermedias

10.1.- Diseño de refuerzo con vigas de hormigón embutidas y semiembutidas en el forjado actual

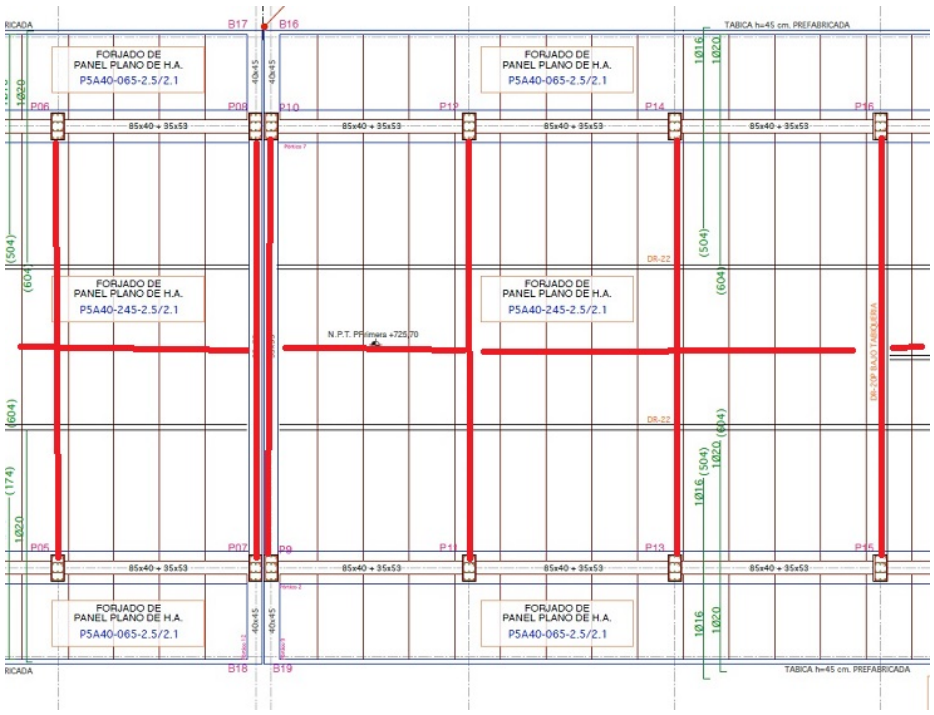
Este diseño de refuerzo consiste en reducir el área tributaria de las vigas actuales colocando una viga intermedia (a media luz del forjado), con lo que se consigue también reducir a la mitad la luz de trabajo del forjado. Esta viga intermedia, que se embute en el canto actual del forjado, apoya en una viga transversal, orientada en la dirección del forjado y que va de pilar a pilar. Esta viga tiene un canto superior al forjado por lo que descuelga de éste. Para resolver el apoyo en los forjados se adosa a estos un perfil metálico.

La obtención del valor de la sobrecarga que se consigue con este diseño de refuerzo se realiza verificando que los esfuerzos que se producen en la estructura actual no superan a los que tenían en su estado original, es decir, para la sobrecarga para la que fueron proyectados. Con este criterio, la carga que reciben por m2 es la misma que en el estado original pero al tener un área tributaria de menos metros cuadrados su capacidad de carga es mayor.

Este diseño de refuerzo hace que la estructura de refuerzo se integre en la estructura existente trabajando en conjunto en el estado reformado.

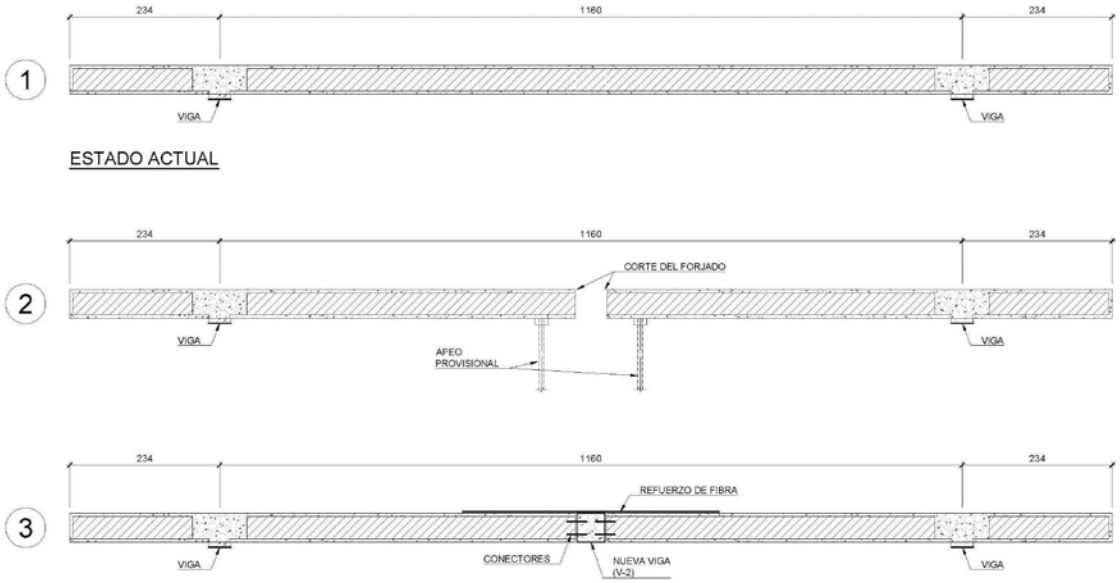
Planta tipo

Para una sobrecarga de 1.500 Kg/m2 en la planta tipo, la viga central nueva tendría un ancho de 50 cm y un canto de 45 cm (igual que el forjado actual). Para su ejecución habría que poner una línea de apeo a ambos laterales, a continuación se cortaría con hilo el forjado actual, se colocarían los conectores de conexión con la estructura existente, se colocaría la ferralla, se hormigonaria y se colocaría el refuerzo de fibra superior que hará las veces de armadura negativa del nuevo apoyo del forjado.

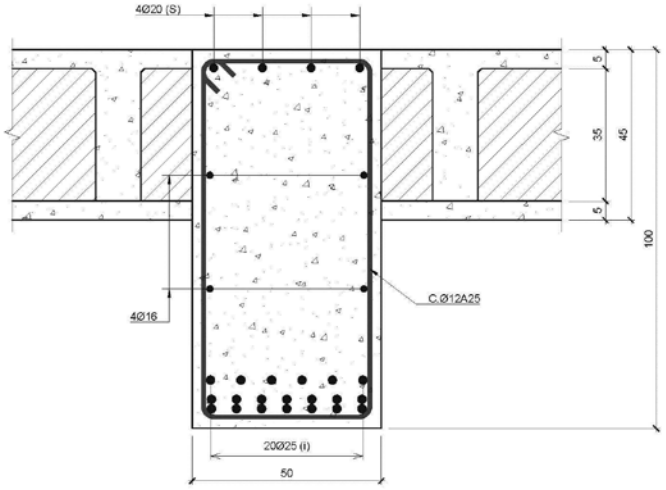


Nuevas vigas marcadas en rojo

En el croquis se esquematiza el proceso de ejecución



Esta viga situada en el centro del forjado actual apoyara en otras vigas transversales entre pilares, salvando la luz de 11,60 metros. Esta viga tendrá un canto de 100 cm. (descolgara 55 cm. ya que el espesor del forjado es 45 cm) y un ancho de 50 cm.



Nueva viga de pilar a pilar y paralela al forjado

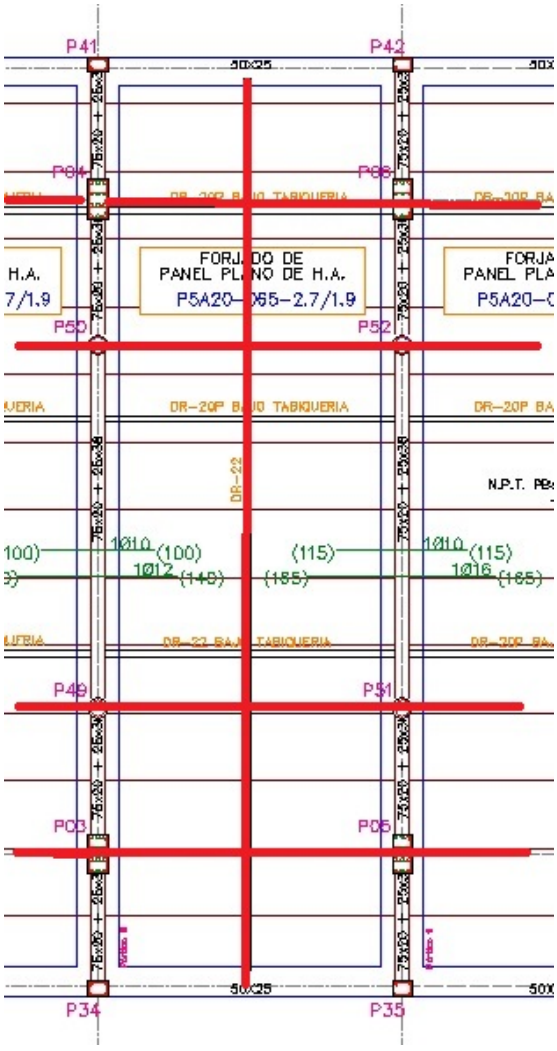
El refuerzo se completa con la aportación de fibra de carbono en la cara superior de forjado, en la zona central, para que actúe como armadura negativa del nuevo apoyo central del forjado

La sobrecarga que se consigue con este diseño es 1.280 Kg/m2 limitada por el cortante en nervios

Esta solución de refuerzo no abarca a los 2,34 m. De vuelo situados a ambos laterales que mantendrían la sobrecarga de proyecto de 500 Kg/m2.

Planta baja (Techo de garaje)

En el techo de garaje el dimensionado de la estructura de refuerzo es inferior pues la separación entre pilares es menor en esta planta que en las plantas altas al haber más pilares en el sótano.



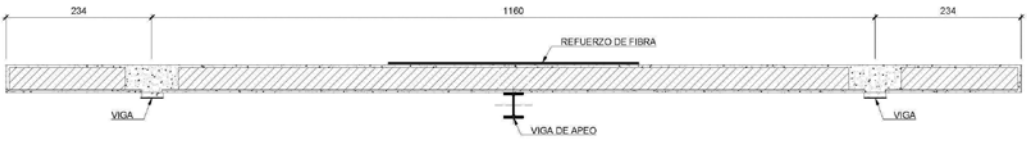
Nuevas vigas marcadas en rojo

El diseño de la estructura de refuerzo sería similar al de las plantas altas con una sección de las vigas intermedias de un ancho 30 cm de y un canto de 38 cm (igual que las vigas actuales). Las vigas transversales (que apoyan directamente en pilares) tendrían un ancho máximo de 60 cm y un canto de 38 cm (igual que las vigas actuales).

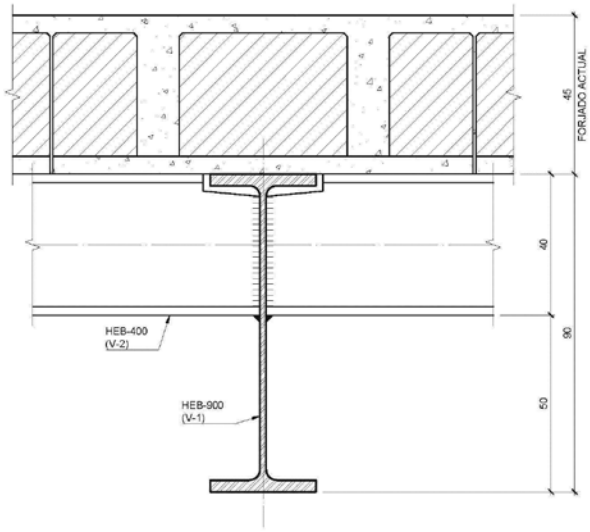
10.2.- Diseño de refuerzo con vigas metálicas debajo dela estructura actual

La disposición de las vigas sería similar que en la solución de vigas de hormigón intermedias definida en el apartado anterior.

Esta solución es más sencilla desde el punto constructivo y consiste en colocar una nueva estructura de apeo debajo de la existente, a diferencia del concepto del diseño anterior en que el refuerzo se integra con la estructura existente.



Sección del forjado

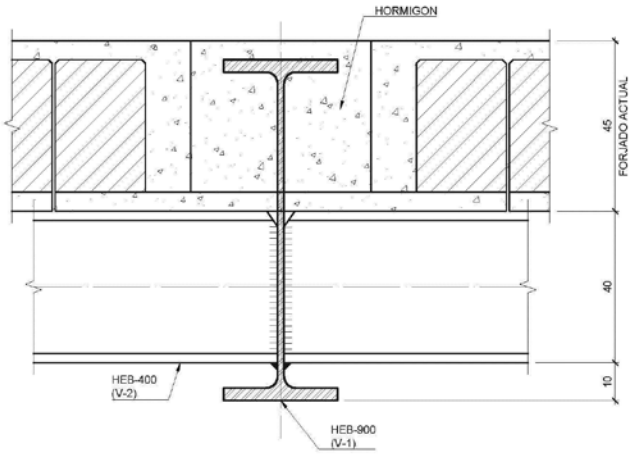


Viga metálica de pilar a pilar

La estructura metálica conlleva más descuelgue que la solución de hormigón y es necesario forzar el acuñado entre ambas estructuras mediante el empleo de mortero expansivo, o de precarga de las vigas metálicas antes del acuñado ya sea por lastres o gatos u otro método que asegure la limitación de flechas.

En un estudio previo y para una sobrecarga de 1.280 Kg/m2, limitada por el esfuerzo a cortante que se produce en el forjado, obtenemos que la viga central paralela a las existentes sería una HEB 400 (cuelgue de 40 cm) y la viga transversal entre pilares sería un HEB 900 (cuelgue 90 cm).

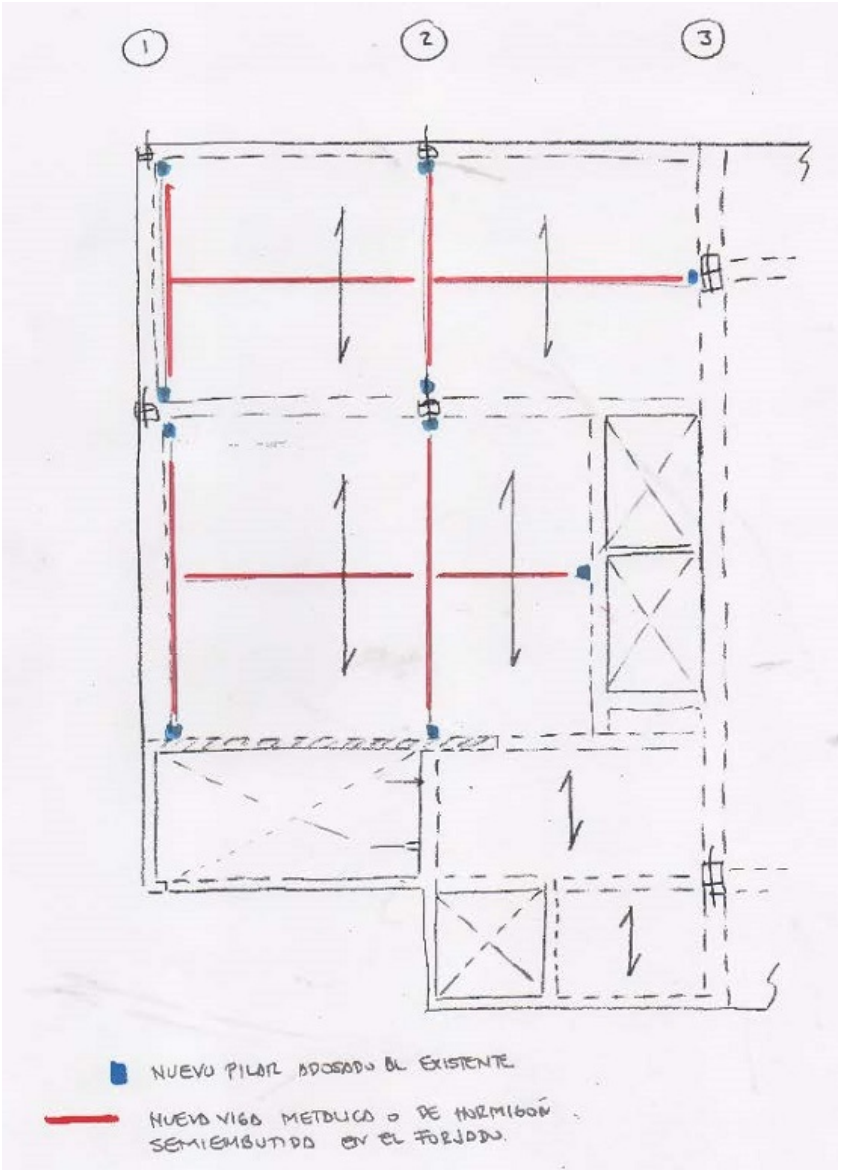
Esta viga metálica (HEB 900) podría cajearse en cabeza en el forjado actual para evitar tanto descuelgue, según se indica en el siguiente croquis:



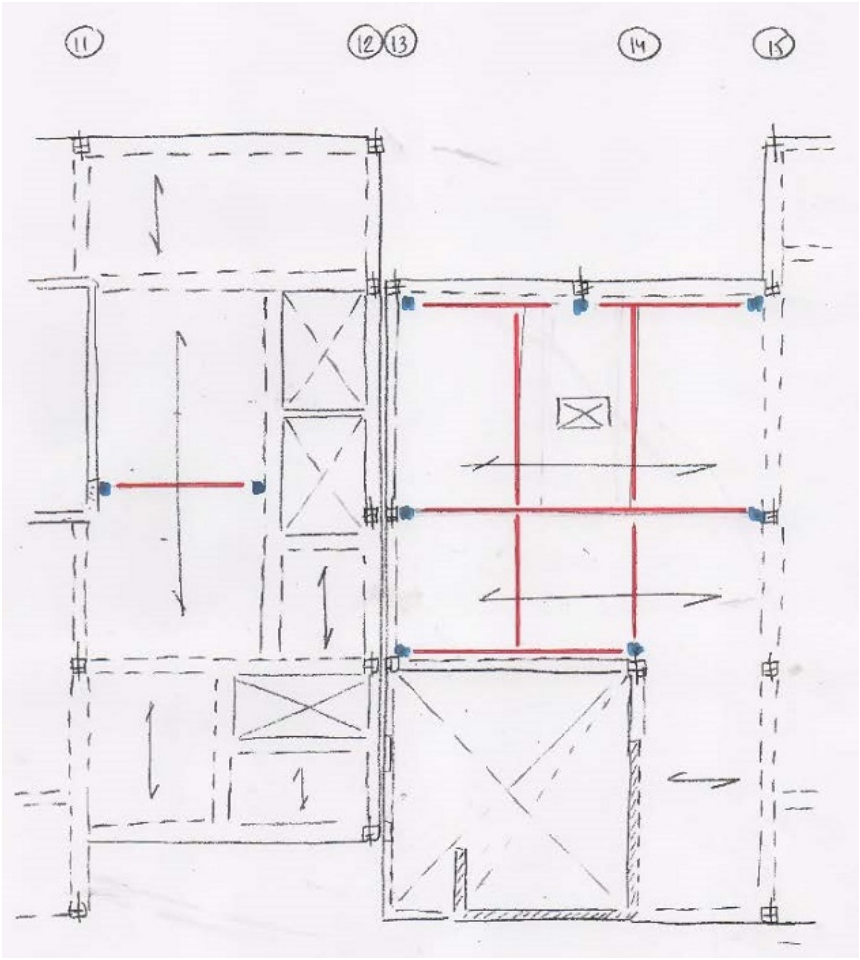
Viga metálica de pilar a pilar

Zonas de vestíbulos, aseos, vestuarios

Como ya indicamos en el punto 4, no se ha contemplado el refuerzo de estas zonas por considerar que ya disponen de una sobrecarga suficiente. Aun así si se considerara necesario su refuerzo el esquema de la estructura de refuerzo seria el que se indica en los esquemas siguientes:


1
2
3
NUEVO PILAR ADOSADO AL EXISTENTE
NUEVA VIGA METÁLICA O DE HORMIGÓN SEMIEMBUTIDA EN EL FORJADO.

Lateral Sur



Zona central

11.- Losa de planta baja

La losa de planta baja tiene un espesor de 15 y 18 cm y está dimensionada para una sobrecarga de 600 Kg/m2.

Sobre ella está el suelo técnico o el recrecido de cúpulas de plástico, más hormigón, con un canto de 58 cm.

Su refuerzo implica demoler el recrecido de cúpulas y recrecer la losa. El refuerzo, pues es sencillo y la complicación se encuentra en demoler y reconstruir el recrecido. Una vez retirado, se coloca una armadura superior a una distancia prefijada, se colocan conectores y su hormigona el recrecido con

un hormigón especial, todo ello dimensionado para el valor de la sobrecarga que se requiera.

12.- Cubierta

Sobre la cubierta plana del edificio se ha montado una sobrecubierta realizada con celosias metálicas. Se disponen unas celosías principales de canto 97 cm que salvan la luz de 11,60 metros y apoyan en la cabeza de los pilares. En ellas apoyan otras celosías secundarias, perpendiculares a las anteriores y situadas cada 97 cm, de canto 60 cm, que tienen una luz de 5,40 metros,

Esta estructura no ocupa toda la planta del edificio, no estando en los entornos de los núcleos de comunicaciones verticales

Esta estructura hace que no reciba cargas la cubierta de hormigón que, como ya indicamos en el apartado de cargas, se deduce que está diseñada para una carga muerta de 200 Kg/m2 (impermeabilización y recrecidos de pendientes) y una sobrecarga de 200 Kg/m2.

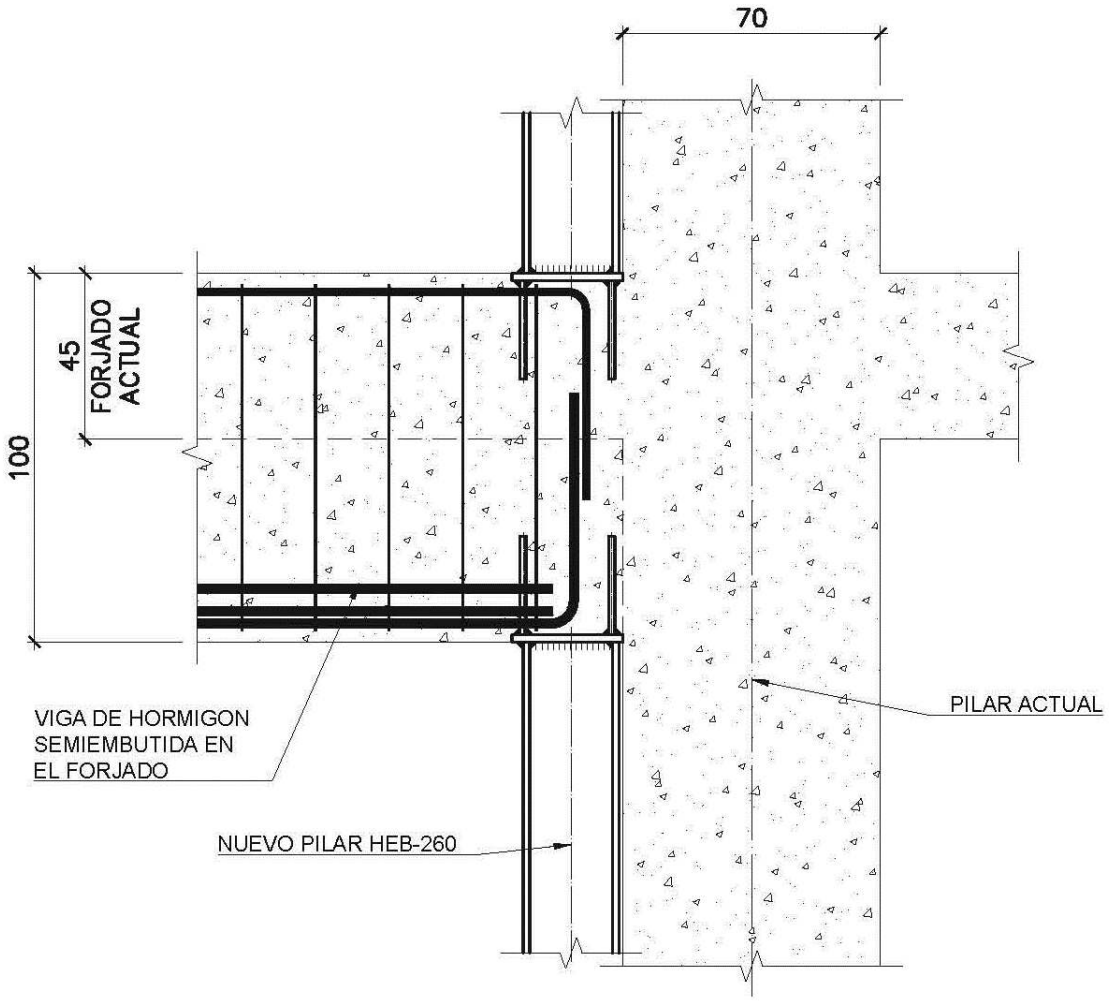
La estructura metálica de las celosías descritas hemos deducido que está proyectada para una sobrecarga de 1000 Kg/m2.

Si se deseara reforzar esta estructura habría que aumentar la sección de los perfiles con pletinas y chapas, que es un refuerzo sencillo de ejecutar

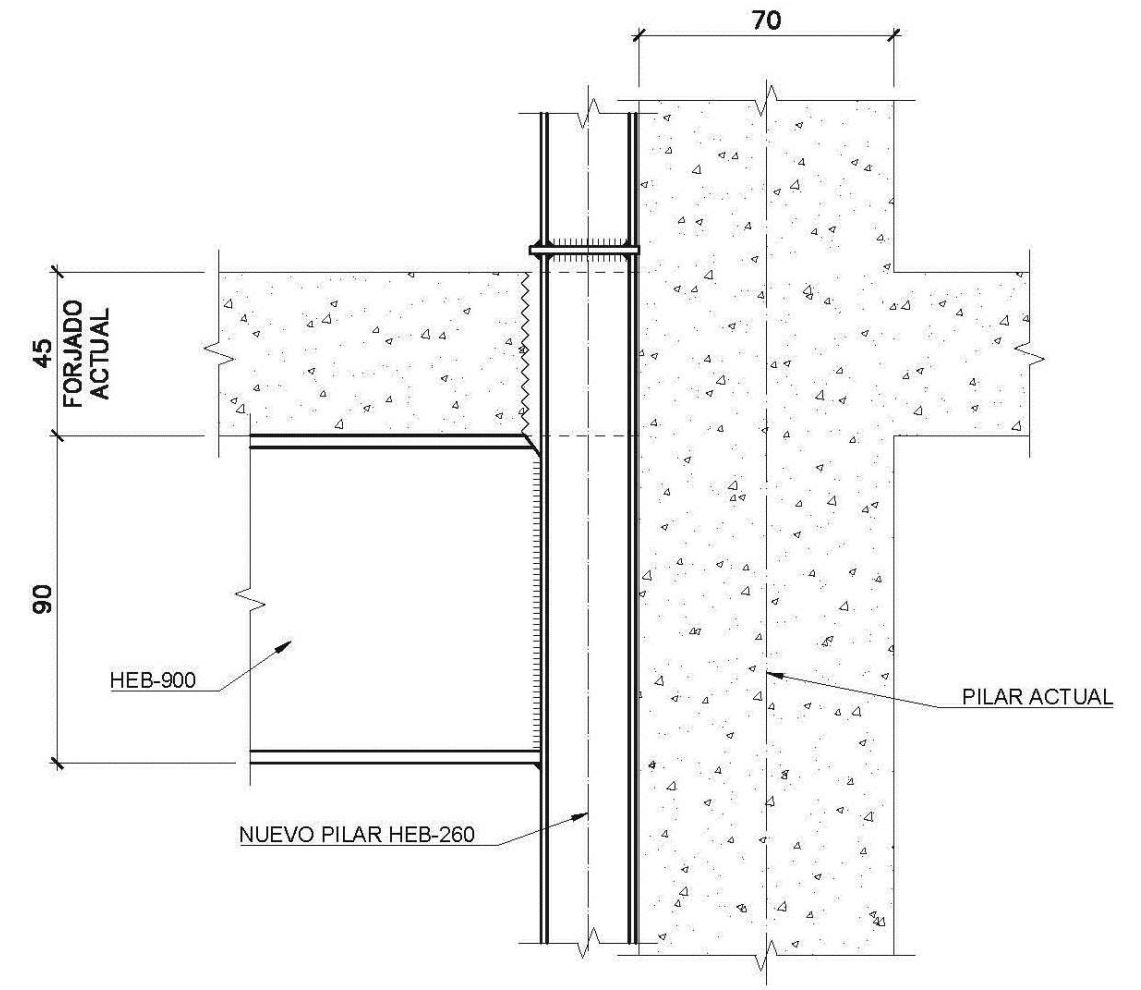
Se refuerce o no, sí consideramos conveniente realizar un chequeo de las uniones soldadas en general, y en especial en los tubos de sección 40 x 40 x 2 mm. puesto que la normativa actual precisa que el espesor mínimo debe ser 2,5 mm. ya que en estos espesores tan ajustados las uniones soldadas son más susceptibles de sufrir desperfectos.

13.-Pilares

Los pilares principales que sustentan el edificio son de generosas dimensiones 70 x 35 cm y su armado es similar en todas las plantas y tienen margen para admitir un incremento de carga si bien la solución de diseño estructural adosa nuevos pilares metálicos a los existentes para resolver el apoyo de las nuevas vigas.



Apoyo viga de refuerzo de hormigón en pilar metálico adosado al existente.



Apoyo viga de refuerzo metálica en pilar metálico adosado al existente.

14.- Cimentación

La cimentación está resuelta con zapatas aisladas que apoyan directamente sobre el terreno. En la zona sin sótano la excavación de las zapatas profundiza atravesando el terraplenado hasta alcanzar el terreno firme.

La cimentación está definida en los planos EO-00, EO-01 y EO-02. En el plano EO-02 se define la geometría de cada tipo de zapata y su armado y en

todos las casos especifica una tensión admisibles del terreno de 3 Kg /cm2 si bien en el estudio geotécnico admite 3,5 Kg/cm2.

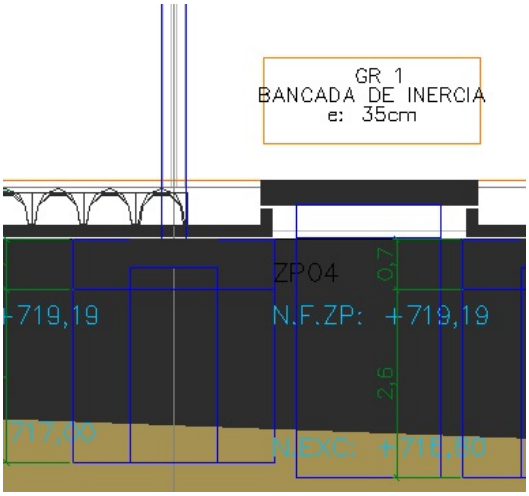
Las zapatas más representativas del edificio son las de los pilares que suben todas las plantas y que se definen de tipo ZP-01 (300x300) en la zona con sótano (bloque1 y parte del bloque 2) y de tipo ZP-04 (280x280) en la zona sin sótano.

La cimentación se completa con el resto de zapatas: para los pilares que solo están en sótano, zapatas en las zonas de comunicaciones verticales, zapatas intermedias para apoyo de la losa de planta baja en la zona sin sótano, zapatas de muros.

Sorprende que las zapatas de la zona de sótano sean de mayor tamaño (3,0 m x 3,0m) que las equivalentes a que se encuentran en la zona sin sótano (2,80 m x 2,80 m) cuando todas las plantas sobre rasante son similares para ambos casos y la única diferencia es la planta baja que es más pesada en la zona sin sótano, pues es una losa más un recrecido de módulos de plástico (polipropileno) en forma de cúpula como encofrado perdido de una capa de hormigón de 8 cm.

Como consecuencia del diferente criterio de diseño para ambas zonas, para las cargas de proyecto obtenemos una tensión en el terreno de 2 Kg/cm2 en la zona con sótano y de 3,00 Kg/cm2 en la zona sin sótano.

Si aumentáramos la sobrecarga en plantas baja, 1ª y 2ª la cimentación de la zona con sótano seria válida (considerando una tensión admisible de 3,50 Kg/cm2), pero sería necesario recalzar en la zona sin sótano.



El recalce, dado el gran canto de las zapatas, debería ser con micropilotes atravesando las zapatas actuales. El recalce también debería abarcar a las zapatas intermedias que solo están para apoyo de esta losa y son de pequeño tamaño (120 x 120 cm).

15.- Resumen

Se ha realizado un estudio de la estructura del Edificio Logístico de Gestión de Datos Informáticos en Las Rozas, Madrid, para analizar la viabilidad de aumentar la sobrecarga de uso de la estructura.

Se ha considerado que la estructura ejecutada es la definida en los planos indicados en el apartado “Documentación”.

La estructura es mixta de hormigón prefabricado y hormigón “in situ”. El hormigón prefabricado consiste en prelosas pretensadas de 5 cm de espesor y 120 cm de ancho y de semivigas pretensadas de ancho y canto variables según zonas,

La estructura tipo consiste en un forjado de 11, 60 metros de luz más un vuelo de 2,34 m. en cada extremo con lo que se completa la anchura total del edificio. Esta disposición estructural se modifica en planta baja pues en el sótano hay pilares adicionales que permiten reducir las luces de la estructura. En la zona que no hay sótano, en que hay una losa maciza de hormigón que apoya en las zapatas de los pilares y en zapatas intermedias (que solo actúan como apoyo de esta losa). En las plantas superiores la disposición estructural también se modifica en el entorno de los núcleos de comunicaciones situados en el lateral Sur y en el centro del edificio. No se analiza el aumento de sobrecarga en estas zonas pues su uso como vestíbulos, aseos,…no lo necesita, aunque el informe incluye el diseño estructural de estas zonas por si fuera necesario.

Se estudia inicialmente el refuerzo de la estructura de tipología tipo mediante el empleo de fibras de carbono que aumentan la capacidad resistente del forjado frente a la flexión positiva pero no así en los apoyos (flexión negativa) pues al tratarse de un forjado con un vano y dos vuelos y ser, en consecuencia, isostático se limita el efecto del refuerzo superior en apoyos.

Esto se resuelve fijando los extremos y convirtiendo la estructura en hiperestática, pero se sobrecarga en exceso el pórtico de apoyo del forjado. Además, la sección del forjado hace que no sea viable su refuerzo a cortante por medios fiables y habría que recurrir a soluciones complejas no recomendables que interferirían con el refuerzo de fibra. También ocurre que la anchura de los pilares hace que no sea posible ejecutar el refuerzo superior continuo de fibra.

Todo ello hace que se descarte esta solución.

Se opta por crear una estructura adicional que “descargue” la actual mediante la inserción de vigas intermedias o transversales. Esta solución se analiza con estructura de hormigón y con estructura metálica. Se considera más adecuada la solución de hormigón pues se integra en la estructura actual. La solución metálica, de mayor facilidad de ejecución, tiene que acuñarse y retacar contra la actual de forma adecuada para asegurar el trabajo en equipo de ambas estructuras.

Se produce un importante descuelgue de las vigas longitudinales que puede resolverse embutiendo la cabeza en el forjado actual,

La capacidad de carga de este refuerzo está limitada por el trabajo a cortante de los nervios actuales El valor de la sobrecarga es 1.280 Kgm2 manteniendo en los vuelos (2,34 m. exteriores) el valor de 500 Kg/m2

Esta estructura apoya en pilares metálicos que se adosan a los actuales de hormigon. En planta baja también es aplicable esta solución en la zona con sótano

En la zona sin sótano la losa puede recrecerse añadiendo armadura superior e incrementando el canto. Para acceder a ella hay que demoler el recrecido de cúpulas de 58 cm de altura.

La cubierta de hormigón no puede ser cargada pues tiene encima una sobrecubierta metálica dimensionada para una sobrecarga de 1000 Kg/m2, que sería fácilmente reforzable aumentando la sección de los perfiles. Se recomienda revisar sus soldaduras pues tiene perfiles con poca seccion (de hasta 2 mm).

La cimentación de la zona con sótano puede asumir sin refuerzo el aumento del valor de la sobrecarga. No así la cimentación de la zona sin sótano que además de ser de menor entidad tiene un peso importante al haber

aumentado su canto notablemente para profundizar hasta alcanzar el firme. El recalce manual obligaría a importantes movimientos de tierras por lo que se considera la solución más adecuada el empleo de micropilotes que atraviesen las zapatas.

Todo el estudio se basa en la información suministrada por los planos recibidos. Sería recomendable efectuar un chequeo dimensional, con catas y toma de muestras para verificar que la estructura construida se ajusta a las definiciones y especificaciones de los planos que han sido base del estudio.

Madrid, 16 de Noviembre de 2.017

Cesar Herrera Castilla
Ingeniero de Caminos
Director Técnico
www.chcingenieros.es
cesar.herrera@chcingenieros.es
Móvil 649 398 436