

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**  
**ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'ALCOI**

Cálculo, diseño y construcción de un ascensor  
mecánico para dar acceso a la terraza del centro  
comercial Habaneras de Torrevieja (Alicante)

Trabajo Final de Grado  
Grado en Ingeniería Mecánica

**Autor:** Rafael Vidal Amat  
**Tutor:** José María Gadea Borrell  
**Curso académico:** 2014-2015

# RESUMEN

---

El objetivo de este proyecto es construir un ascensor en el centro comercial Habaneras situado en la localidad de Torrevieja, para dar acceso desde la plaza a la terraza donde se habilitarán los locales de restauración. La construcción del ascensor es necesaria para tener la posibilidad de separar los accesos de la zona comercial y la de restaurantes cuando se requiera, ya que por las noches se cierran las tiendas mientras que la zona de restauración se mantiene abierta.

También será necesaria la construcción de un foso para el ascensor, se construirá una escalera y una rampa, (a una altura de 1,2 metros sobre la planta baja, que se encuentra a 0,98 metros sobre la rasante) con la finalidad de recrear la base del ascensor para poder construir el foso, teniendo la menor repercusión posible en los locales comerciales, de esta forma la zona de restauración será accesible para todos.

Se han proyectado varias soluciones escogiendo la que menos afecta a los locales comerciales, se han hecho los cálculos correspondientes y se ha procedido a la construcción del ascensor.

**Palabras clave:** Diseño, calculo, ascensor, acceso, terraza, centro comercial.

# ÍNDICE DE LA MEMORIA

---

<b>OBJETO Y OBJETIVOS DEL TFG.....</b>	<b>pág.4</b>
<b>ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA.....</b>	<b>pág.5</b>
<b>UBICACIÓN Y ACCESO.....</b>	<b>pág.6</b>
<b>METODOLOGIA DE TRABAJO.....</b>	<b>pág.8</b>
<b>SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES.....</b>	<b>pág.9</b>
<b>SIMULACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>pág.11</b>
<b>PLIEGO DE CONDICIONES INICIAL.....</b>	<b>pág.17</b>
<b>DESARROLLO Y RESULTADOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>pág.26</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>pág.49</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>pág.50</b>
<b>1 PLANOS.....</b>	<b>pág.51</b>
<b>2 CALCULOS ESTRUCTURA.....</b>	<b>pág.52</b>
<b>3 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>pág.53</b>
<b>4 PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>pág.54</b>
<b>5 PRESUPUESTO.....</b>	<b>pág.55</b>

# OBJETO Y OBJETIVOS DEL TFG

---

El ejercicio de la profesión de ingeniero intenta solucionar los problemas tecnológicos de la sociedad, de la forma más eficaz posible, para que las personas puedan avanzar y mejorar ante las dificultades que aparecen en las actividades cotidianas tanto de la sociedad como las industriales y las económicas.

Mediante los conocimientos adquiridos se intentaran buscar las mejores soluciones posibles para ayudar a todas las personas a tener la posibilidad de acceder a todas las zonas de los edificios.

Por lo que la motivación para la realización de este proyecto es la eliminación de barreras arquitectónicas en el Centro Comercial Habaneras, para mejorar los accesos ya existentes y el acceso a la terraza donde se ubicarán locales dedicados a la restauración.

El objetivo principal de este trabajo es el diseño, calculo estructural y presupuesto del proyecto de eliminación de barreras arquitectónicas del centro comercial Habaneras de Torrevieja. De este objetivo general se irán desarrollando otros objetivos secundarios derivados del estudio y diseño del proyecto.

En la actualidad el Centro Comercial está distribuido en cuatro plantas (tres plantas comerciales y una de aparcamiento) El nivel 0 está situado bajo cota de calle, el nivel 1 en planta baja sobre elevado 0.98 metros sobre la cota de rasante de la calle, el nivel 2 sobre rasante. Todos estos niveles son los niveles comerciales. Por debajo de estos se sitúa el aparcamiento.

Actualmente el centro cuenta con dos accesos diferenciados. Uno situado en su fachada principal, en la Avenida Rosa Mazón y otro por la Calle Notario Jacinto Marín.

El centro hoy por hoy tiene sus accesos resueltos, generando dos recorridos comerciales diferenciados el nivel 1. En el nivel 2, aparte de locales comerciales, también se quiere situar una zona de restauración, aprovechando unos locales comerciales vacíos en este momento y una terraza propia del centro sin uso.

Para ello el centro pretende instalar un ascensor desde la plaza de entrada principal del centro (nivel 1), directamente a la terraza a reformar (nivel 2).

# ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

---

Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción del presente proyecto de reforma consistente en la instalación de un ascensor en el Centro Comercial Habaneras.

El centro comercial está dispuesto en cuatro alturas, tres de uso comercial y la cuarta de uso aparcamiento, de la siguiente forma:

- PLANTA SÓTANO → bajo rasante: uso aparcamiento
- PLANTA CALLE → situado a una cota inferior al nivel de la calle: uso comercial
- PLANTA BAJA → sobre elevado del nivel de la calle 0,98m: uso comercial
- PLANTA TERRAZA → sobre rasante: uso comercial

Actualmente el centro comercial cuenta con dos accesos diferenciados. Uno situado en su fachada principal, en la Avenida Rosa Mazón y otro por la Calle Notario Jacinto Marín. Tiene sus accesos resueltos, generando dos recorridos comerciales diferenciados.

No obstante, se quiere dotar a la Planta Terraza de una zona de restauración además de su uso comercial actual, aprovechando uno de los locales comerciales y una terraza propia del centro comercial que actualmente se encuentran sin disfrute.

Para ello el centro comercial proyecta instalar un ascensor que comunique la plaza de entrada principal del centro ubicada en PLANTA BAJA y la terraza a reformar ubicada en la PLANTA TERRAZA.

Para su ejecución se buscará la mejor solución constructiva, intentando molestar lo mínimo a los usuarios del centro comercial e intentando tener la menor afección posible en los locales comerciales.

# UBICACIÓN Y ACCESO

Habaneras es un centro comercial que se encuentra a las afueras de la ciudad de Torrevieja provincia de Alicante, situado cerca de un hipermercado Carrefour. Está construido con el estilo 'al aire libre' que se ha puesto de moda en los centros comerciales del sur de España. El centro comercial tiene actualmente dos accesos diferenciados. Como ya se ha comentado anteriormente uno situado en su fachada principal, en la Avenida Rosa Mazón y otro por la Calle Notario Jacinto Marín generando dos recorridos comerciales diferenciados. Por otro lado en la parte superior del centro comercial se encuentra la zona de bares y restaurantes actualmente en desuso. Donde se pretende resolver el acceso con la construcción del ascensor que se expone en este proyecto.





El acceso hacia Habaneras es por la carretera de Torrevieja a Crevillente. A esta carretera se accede desde Torrevieja o algunos municipios de la Vega Baja y si vienes por la Costa, por la Carretera Nacional 332.

Si se viene por el interior se puede acceder desde la Autopista del Mediterráneo tomando la salida CV-908 y posteriormente la Carretera Crevillente-Torrevieja CV-905. (Salida Torrevieja Norte).

# METODOLOGÍA DE TRABAJO.

---

Se ha establecido una metodología de trabajo que contempla varias fases de desarrollo:

- **Fase 1. Análisis de la solución.**

Estudio de la solución definitiva elegida para la implantación del nuevo ascensor para acceder a la cubierta.

- **Fase 2. Modelo de cálculo.**

A partir de la ubicación definitiva tanto del foso del ascensor como de la estructura portante del mismo, se plantea el modelo de cálculo para la obtención de los esfuerzos en los diferentes elementos que lo componen.

- **Fase 3. Afecciones a la estructura existente.**

Una vez definida la solución estructural, con las reacciones obtenidas se realizará una comprobación de los diferentes elementos estructurales existentes.

- **Fase 4. Afecciones al Centro.**

La fase final de la metodología de trabajo ha consistido en la descripción de las afecciones que la solución elegida produce en el Centro comercial.

- **Fase 5. Coordinación de seguridad y salud.**

En esta fase se desarrolla una memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se van a utilizar o cuya utilización esta prevista. Una identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando sus medidas técnicas. Y una relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse explicando las medidas preventivas y protecciones técnicas. Además de la redacción un plan de emergencia.

# SECUENCIACIÓ DE ACTIVIDADES

---

En primer lugar se recibe la propuesta del proyecto para la instalación de un ascensor en el centro comercial Habaneras de Torrevieja.

A continuación se realiza la licitación del proyecto para la adjudicación de la obra, después se recibe el encargo con el pliego de condiciones inicial.

Seguidamente se procede a la toma de datos y la realización del estudio de la mejor solución para el proyecto solicitado.

- **Estudio de soluciones:**

En cuanto al estudio de diferentes soluciones se valoraron dos propuestas distintas:

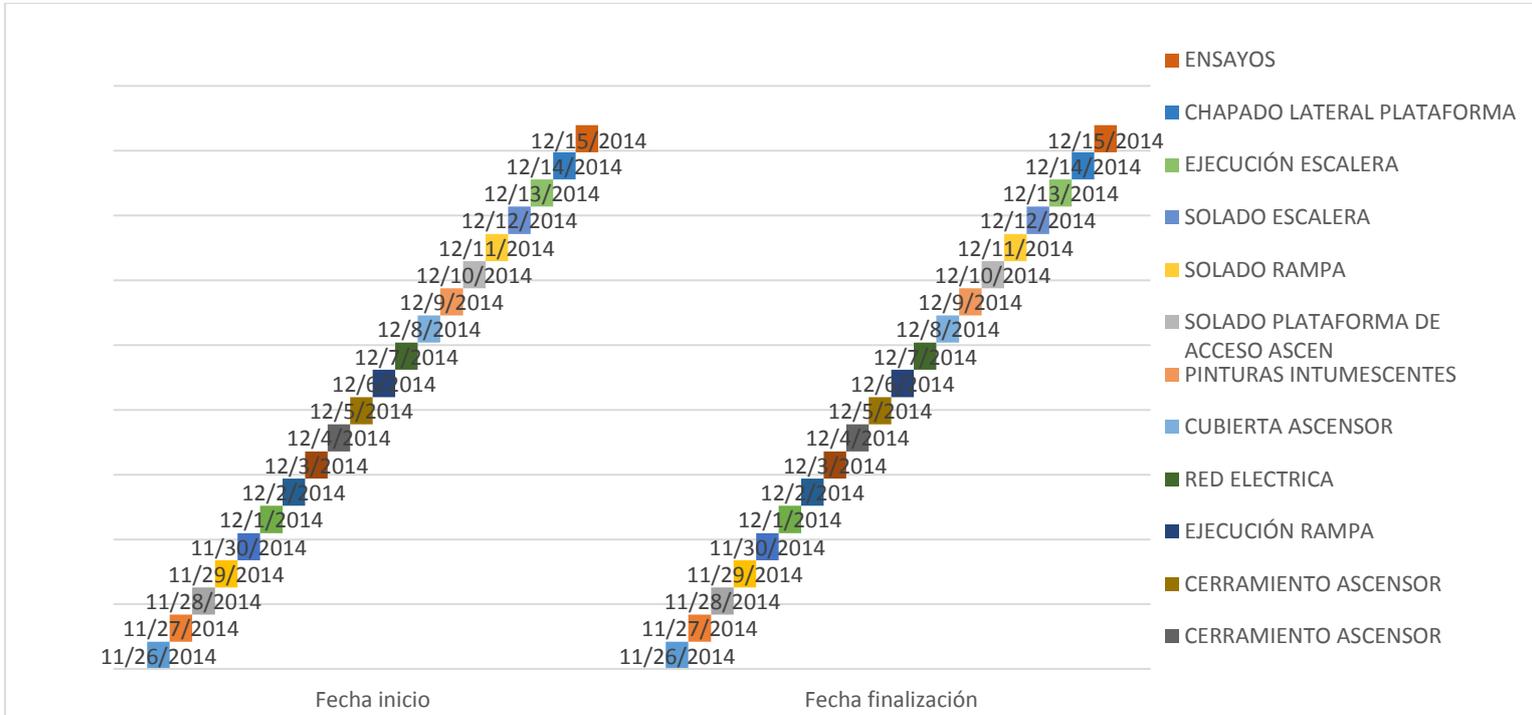
La primera propuesta se basaba en agujerear el forjado el cual forma parte de la tienda de H&M y hacer el foso y la estructura metálicos invadiendo parte de la tienda de H&M, por lo tanto como la ejecución de la obra se tendría que hacer en el interior de la tienda sería un gran problema tanto para la ejecución como para la tienda realizar la obra de esta manera.

La segunda propuesta trataba en construir el ascensor en el exterior del centro de forma que el quedaría disminuida la afección sobre los locales del centro comercial de forma que se optó por colocar el foso del nuevo ascensor sobre el forjado al nivel de la calle, y la estructura portante del ascensor apoyado en la coronación de los pilares de hormigón armado existentes ya en la estructura del centro comercial.

Finalmente se optó como solución definitiva la segunda ya que esta no invadía ningún local destinado a tiendas del centro comercial y el impacto en el exterior sería mayor y por tanto sería una forma de conseguir el objetivo de llamar la atención de la gente para poder explotar los locales ubicados en la terraza.

Se hace la medición y se continúa con el cálculo estructural. Después se redacta la memoria del proyecto que consta de: memoria constructiva y pliego de condiciones. También se elabora el estudio básico de seguridad y salud, un plan de gestión de residuos, un plan de seguridad y salud. Y finalmente se procede a la ejecución de la obra.

- Diagrama temporal de actividades desarrolladas:

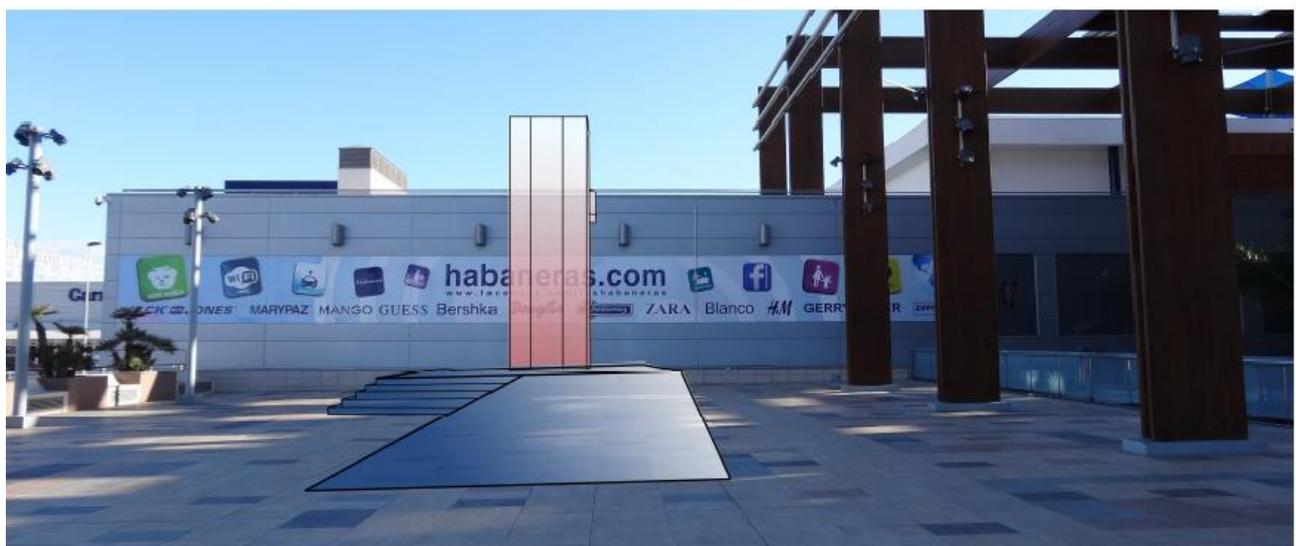


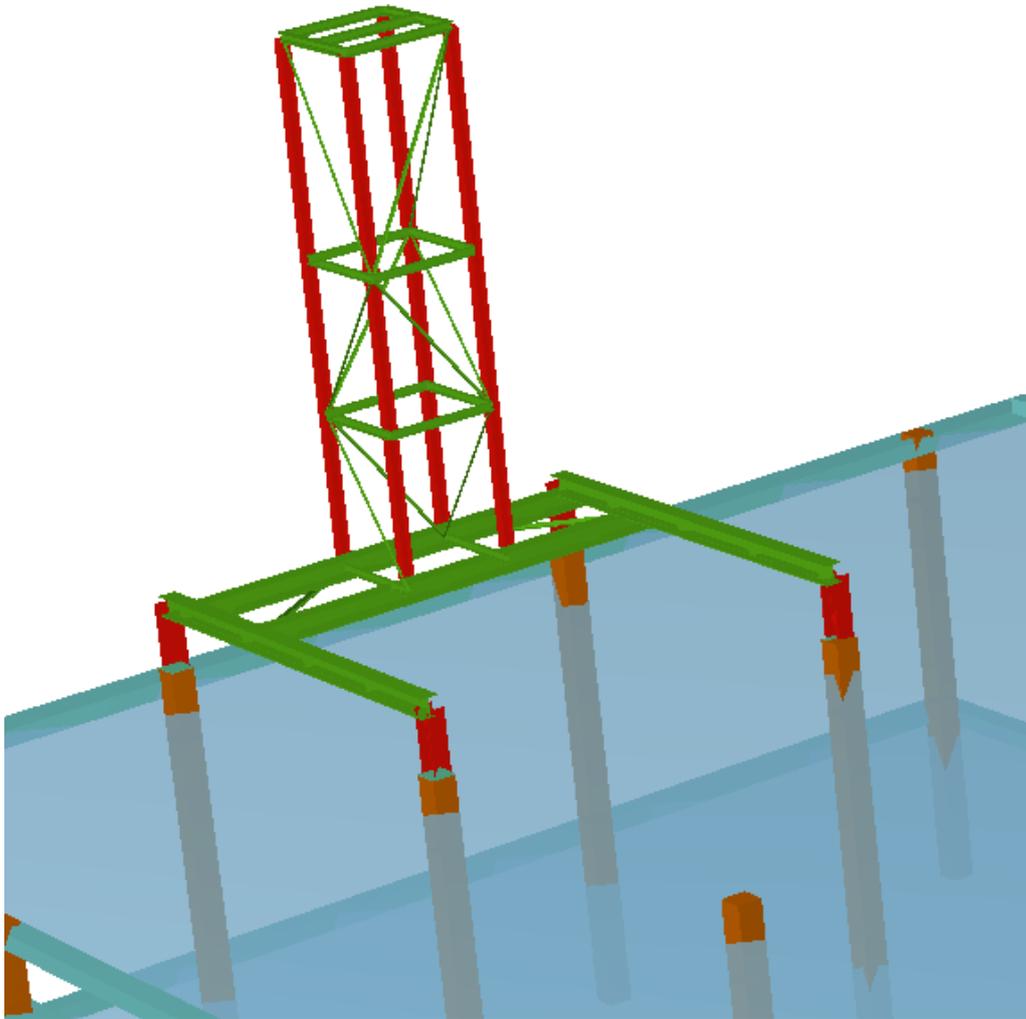
# SIMULACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

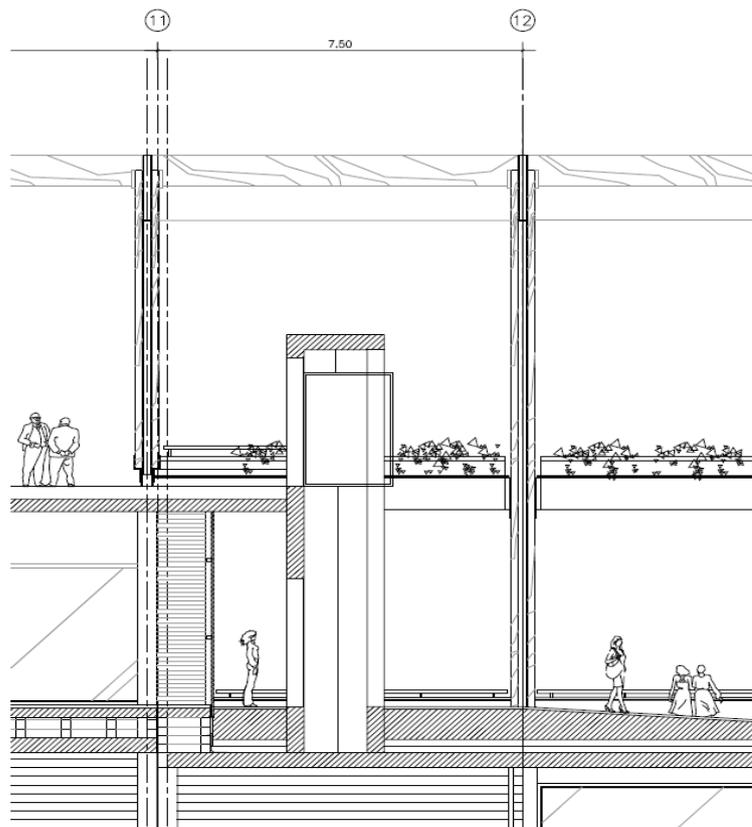
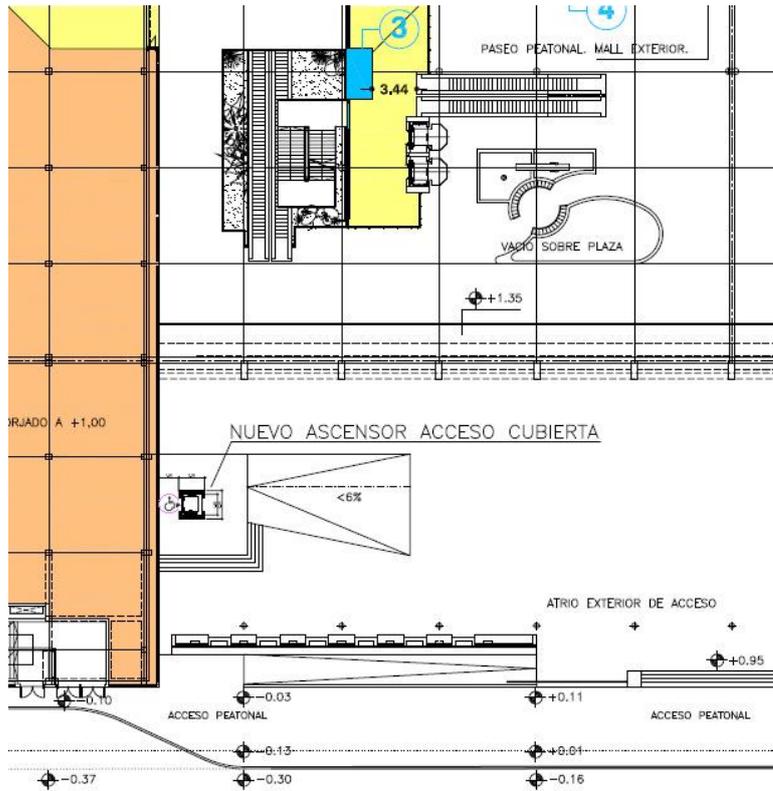
Se ha optado por colocar el foso del nuevo ascensor sobre el forjado del Nivel Calle, y la estructura portante del ascensor apoyado en la coronación de los pilares de hormigón armado existentes. La elección de esta opción está basada en la disminución de las afecciones en los locales que conforman el Centro Comercial.



Ello implica tener que elevar la cota de acceso para cumplir con las necesidades de espacio de foso de ascensor que demanda la casa comercial. Esta actuación supone la instalación de una rampa y escalera para salvar los aproximadamente 1,2 metros de desnivel que habría entre el nivel de plaza y la plataforma del ascensor.







Sección recreando el suelo desde el nivel calle hasta el acceso al ascensor

Las consecuencias que implica la elección de esta solución son:

-Funcionalidad

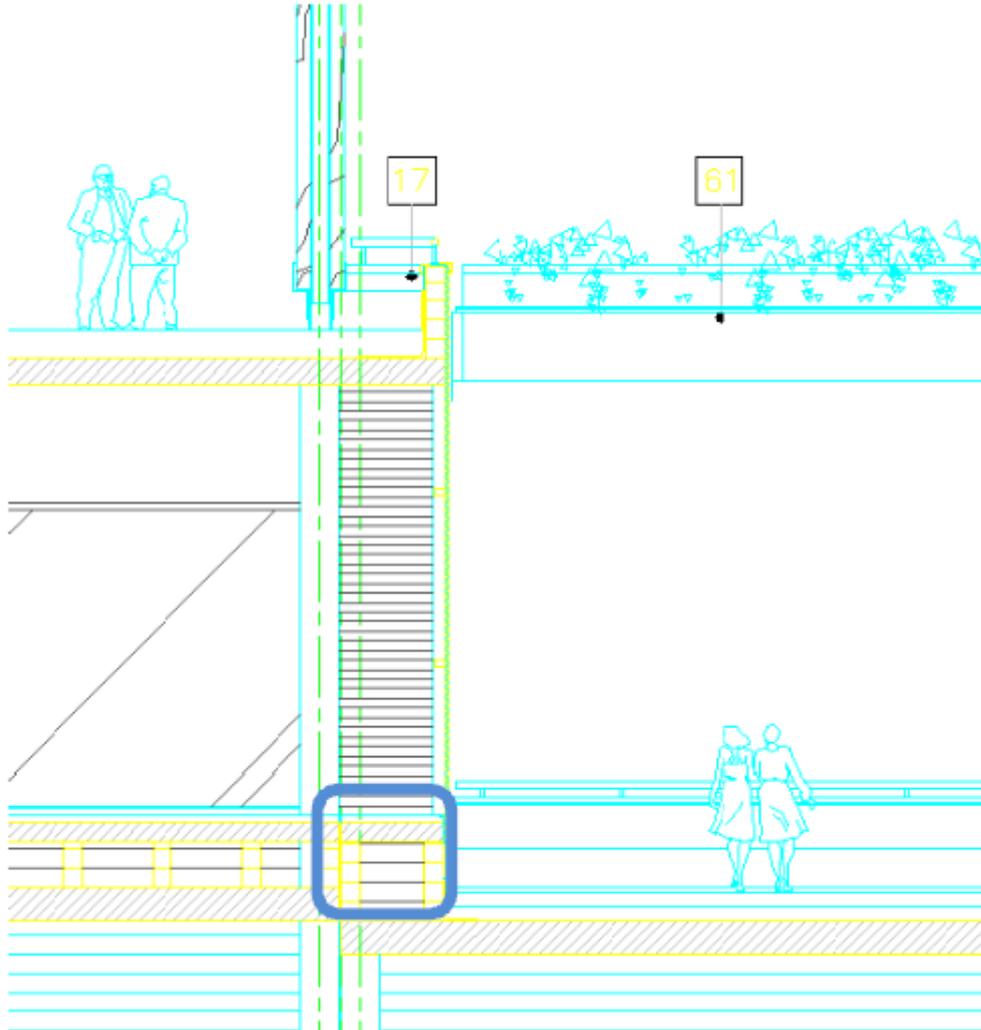
El acceso al ascensor con esta solución se realizaría mediante una rampa con una pendiente del 6% y con una longitud de tramo no superior a los 9 metros, cumpliendo la norma DC-09 en itinerarios adaptados, que permita resolver el desnivel existente entre la plaza de acceso y el embarque del ascensor.

El desembarco sería directamente al forjado de cubierta del cual se desea mejorar su uso. Esta propuesta tiene afección sobre la plaza exterior de acceso, con lo que se debería estudiar en este sentido la integración del ascensor en esta plaza y en la fachada.

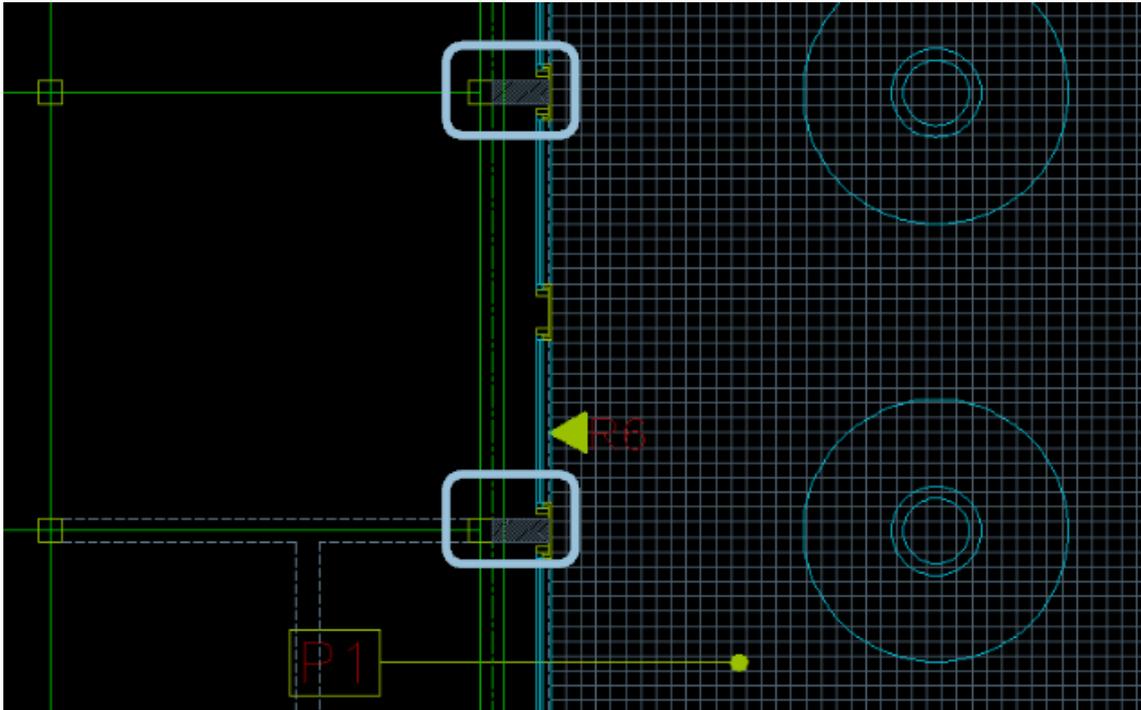
-Afecciones

Con esta solución, no es necesaria la apertura de ningún hueco en el forjado. La estructura metálica se apoyaría sobre la coronación de los cuatro pilares de hormigón existentes. La ejecución de estos trabajos implica las siguientes afecciones:

- Desmontaje del solado existente alrededor de la cabeza de los pilares. Los pilares de la junta de dilatación con el Bloque I, se encuentran bajo el relleno ejecutado para llegar hasta el nivel del forjado de la tienda H&M.



La afecció sobre el local de H&M seria mínima debido a que se trata de un àrea muy pequeña, entre los pilares y la fachada, que no es utilizada por los clientes como circulaci3n.



- Impermeabilización de la cubierta alrededor de los pilares debido a la necesidad de anclar la estructura metálica.

-Reposición de zonas afectadas por la plataforma de acceso al ascensor a instalar.

-Ventajas e inconvenientes.

#### **Ventajas:**

Esta solución mantiene el aspecto funcional, en cuanto al sistema de acceso a la terraza, y la accesibilidad y percepción por parte del usuario del modo de acceso a la cubierta. Por otro lado, pretende evitar la perforación del forjado de la cota calle para albergar el foso del ascensor.

Se refuerza la imagen del acceso y por tanto el acceso a la terraza es mucho mejor.

#### **Inconvenientes**

El inconveniente de esta alternativa es la pequeña afección al local H&M.

# PLIEGO DE CONDICIONES INICIAL

---

## PLIEGO CONDICIONES CENTRO COMERCIAL HABANERAS

### DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

#### PARTE 1:

##### Objeto:

Suministro e instalación de ascensor con las características que se describirán a continuación.

##### Antecedentes:

Se ha estudiado la opción de reforzar estructuralmente la zona donde irá ubicado el ascensor.

Se plantea un modelo tipo base y unas opciones adicionales a valorar.

#### FASE 1: ASCENSOR

##### Características:

**Tipología:** ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas

**Capacidad de carga:** 675 kg/9 personas o similar (dependiendo del modelo)

**Velocidad:** 1 m/s

**Paradas:** 2

**Recorrido aproximado:** 6,0 m

**Tipología de embarque:** doble a 180 °

**Maquinaria:** sin reductor accionada mediante variación de frecuencia en bucle cerrado y suspensión 2:1 inferior realizada mediante elementos de suspensión de poliuretano o similar.

**Maniobra:** universal con memoria. Memorización de llamadas exteriores atendidas por orden de sentido. Cuadro eléctrico ubicado en la jamba de la puerta del último piso totalmente oculto.

**Sistema de seguridad:** paracaídas en contrapeso

**Instalación eléctrica:** cableado e instalación libres de halógenos. Iluminación de emergencia en cabina.

##### Cabina:

**Dimensiones:** 1200 x 1400 x 2135 mm (cumple accesibilidad)

**Material paneles opcional:** melanina, acero tipo lino...

Pasamanos envolventes

Frente y puertas en cabina realizadas en acero inoxidable, esquinas decorativas...

**Iluminación techo:** LED

**Suelo:** piedra artificial y rodapié en aluminio anodinado o similar

**Puerta:**

- automática telescópica de dos hojas
- paso libre mínimo 900 x 2000 mm
- accionamiento mediante variador de frecuencia
- cortina óptica incorporada
- terminación: acero inoxidable

**Botonera:** de cabina y pisos sensitivas de cristal resistente con indicador de posición en cabina y planta principal.

Evacuación automática al piso más próximo en caso de fallo de suministro eléctrico, escalera de foso y alumbrado de hueco.

Sistema de comunicación bidireccional desde el interior de la cabina con centro de control (línea telefónica no incluida).

Ventilador de cabina

Iluminación de emergencia.

Se requiere especificación de recorridos de seguridad y foso (dimensiones)

Se requiere especificación de nivel de eficiencia energética (etiqueta energética)

Todos los trámites para legalización ante Industria incluidos.

Ayudas a albañilería incluidas

Puesta en marcha incluida (conexión a la acometida eléctrica disponible: se requiere especificación al respecto)

**Opcional:**

**Carga:**

- 535 kg o similar (7 pasajeros, con el resto de características asociadas adecuadas: dimensiones, etc...) -> sólo si cumple ancho puerta 900 mm y dimensión ancho cabina: 1100 mm

- 625 kg o similar (8 pasajeros, con el resto de características asociadas adecuadas: dimensiones, etc...) -> sólo si cumple ancho puerta 900 mm y dimensión ancho cabina: 1100 mm

Frente y puertas de cabina en cristal de seguridad (excepto pared posterior)

Puertas automáticas en cristal de seguridad

Switch interruptor de llave para fuera de servicio en piso principal

Climatización en cabina

Pintura en puertas de cabina y piso (opción sin cristal)

Maniobras especiales: accionamiento mediante llavín incorporado en botonera

Modo Stand-by

Tracción sin aceite

Sistema braille en botonera/cabina

Indicador sonoro

#### **FOSO:**

Formación de foso de 1100 mm mediante fundido de hormigón y mallazo.

#### **ESTRUCTURA:**

Formación de estructura autoportante de dimensiones: 1700 mm (ancho) x 1800 mm (profundidad) y sobrecorrido superior a 3600 mm (alto) -> válido para modelo de dimensiones en cabina 1200 mm x 1400 mm ajustable en función del modelo final escogido.

Realizado mediante vigas UPN120

**Altura total:** 8900 mm

Se pide una solución estándar a modo de estimación previa (a confirmar mediante proyecto de ejecución).

#### **CERRAMIENTO:**

Sobre la base de la estructura anterior, realizado mediante bloque de hormigón aligerado de 25 cm. Revestimiento de mortero de 2 cm. y remate de pintura acrílica tipo RAL 5007 o similar.

Mediciones aproximadas para estructura y cerramiento:

(Según planos adjuntos)

Cerramientos laterales (x 2)

1800 mm x 9600 mm

35 m<sup>2</sup>

**Cerramiento frontal (parte palmeral):**

1700 mm x 8900 mm (excluidos 900x2000 mm de puerta e incluidos p/p marcos puerta automática)

14 m<sup>2</sup>

Ambos a realizar a cota 0 m desde el palmeral (zona de acceso inferior)

**Cerramiento frontal (parte terraza):**

1700 mm x 3600 mm (excluidos 900x2000 mm de puerta e incluidos p/p marcos puerta automática)

4,5 m<sup>2</sup>

A realizar a cota 6 m desde la terraza (zona de embarque superior)

Cerramiento superior desmontable: panel sándwich, policarbonato, o solución similar (inclinación para vierteaguas): 3 m<sup>2</sup> (1700 x 1800 mm)

Total a revestir: bloque 25 cm. + mortero monocapa + pintura acrílica: 54 m<sup>2</sup> aprox.

**Opcionales:**

Cerramiento con panel sándwich alternativo a obra (bloque). Policarbonato o chapa metálica lacada o similar (aluminio o inox, evitar galvanizados) + 4 cm. relleno poliestireno **o similar.**

54 m<sup>2</sup>.

Suministro y colocación en las mismas condiciones

Cerramiento frontal (parte palmeral): cristal de seguridad 6+6 mm tipo SAINT GOBAIN o similar. 1750 mm x 5600 mm

10 m<sup>2</sup>.

Suministro e instalación.

**PARTE 2:**

**Objeto:**

Servicio de mantenimiento con las condiciones especificadas a continuación, en base al modelo ofertado relativo al Pliego de Condiciones Simple.

**1. Mantenimiento Integral:**

Revisión, inspección y ejecución del mantenimiento preventivo del equipo, así como realizar las reparaciones descritas a continuación, de acuerdo con la legislación vigente y los sistemas de trabajo establecidos por el mantenedor (a especificar). Dichas características se

enumeran de forma genérica sin pretensión de ser exhaustivas, por lo que en caso de no aplicar para el modelo elegido o de requerirse alguna adicional, puede especificarse convenientemente.

#### **a. Inspección y mantenimiento preventivo:**

Comprobación del funcionamiento y ajuste de la unidad de tracción, medios de suspensión, caja del reductor, frenos, polea y tambor de tracción, cables, polea de desvío, puertas de hueco y guías del ascensor

Lubricación de los componentes mencionados en la medida adecuada al uso de dicho ascensor

Comprobación y ajuste de las condiciones de viaje del ascensor, en especial de su precisión de parada

Verificación funcional de la conexión, maniobra, monitorización y demás equipos de seguridad, y de los displays y equipo de iluminación

Comprobación de funcionamiento y posibles daños del ascensor

Revisión del nivel de aceite de la unidad de tracción

En la medida requerida para mantener la instalación en funcionamiento, limpieza de la suciedad que se origine dentro de la instalación en los componentes anteriormente mencionados

Dos veces al año, limpieza de la suciedad acumulada en el techo de la cabina y el foso del hueco.

#### **b. La empresa formará específicamente a un responsable de la instalación en el manejo del aparato del cual está encargado.**

La empresa instruirá en el manejo del aparato al personal encargado del mismo, facilitando instrucciones de uso y para situaciones de emergencia.

#### **c. Fallos de funcionamiento**

La empresa corregirá los fallos de funcionamiento que se detecten durante las inspecciones periódicas del mantenimiento preventivo, o que se produzcan durante la jornada laboral de la empresa en los días legalmente establecidos y que sean puestos en conocimiento de la empresa por el Cliente.

#### **d. Reparaciones**

La empresa reparará o sustituirá por su propia cuenta los componentes que sea necesario reponer debido al desgaste o rotura, por ejemplo: elementos del limitador de velocidad, del freno, selectores mecánicos de pisos, elementos de accionamiento de puertas, del operador de la puerta y polea de desvío, siempre y cuando estos trabajos no obliguen a la sustitución de componentes principales de la instalación o sus características técnicas.

La empresa substituirà a temps els cables de tracció, els cables del selector mecànic de pisos, les polees de tracció, els volants de tracció i les mangues de maniobres, amb el fi de garantir la seguretat de les instal·lacions.

A intervals regulars, la empresa canviarà el oli de la unitat de tracció de l'ascensor, de acord a les instruccions del fabricant i eliminarà convenientment el oli (si aplica per el tipus de tracció).

La empresa solament substituirà sense càrrec, les llàmpares danyades o defectuoses de la cabina durant les inspeccions periòdiques del manteniment preventiu de l'ascensor.

#### **e. Disponibilitat de peces de reposta**

La empresa dispondrà de peces de reposta per un període de vint anys a partir de la data de posada en marxa de l'ascensor. Això no és aplicable a mòduls que continguin components electrònics. Quan expire dicha disponibilitat, o quan se'n troben altres proveïdors que aporten altres peces de reposta, la empresa proposarà al client solucions alternatives per garantir el funcionament de l'ascensor.

Les parts acordaran que la empresa és el únic propietari i responsable, sempre i quan el client no reclami, de les peces de reposta i components que hagen sigut desmuntats, així com de l'oli i lubricants (si aplica) que hagen sigut substituïts i garantirà la seua eliminació adequada de forma gratuïta.

#### **f. Inspeccions oficials (IPR)**

La empresa proporcionarà al client suport, assistència i assessorament tècnic durant les inspeccions oficials reglamentàries i obligatòries que realitzen els Òrgans de Control Autoritzats (OCAs)

#### **g. Serveis addicionals**

El client abonarà a la empresa els treballs de manteniment que estiguin fora dels serveis mencionats en aquest contracte

#### **h. Centre d'atenció i avisos**

La empresa dispondrà d'un Centre d'Atenció i Avisos 24 hores propi, per atendre 24/365 les trucades corresponents a les avisos en totes les instal·lacions mantingudes per la empresa.

### **i. Defensa del cliente**

La empresa dispondrá de un departamento dedicado a procurar la mejor atención al cliente.

### **2. Servicio de emergencia**

La empresa aceptará llamadas de emergencia efectuadas desde el ascensor al Centro de Atención de Avisos 24 horas. La empresa mantendrá el servicio de emergencia 24 h / 7 días, y rescatará a los pasajeros que hayan resultado atrapados en la cabina del ascensor sin cargo adicional alguno.

La empresa mantendrá el sistema de alarma de emergencia, realizará comprobaciones de funcionamiento del sistema de llamadas de emergencia y comprobará las medidas prescritas para el rescate de pasajeros.

Las intervenciones de llamadas de emergencia ocasionadas por el abuso o uso indebido de la instalación, se cargarán de acuerdo a la disposición incluyendo los gastos incurridos.

El Cliente se hará cargo de los costes derivados de la conexión telefónica.

### **3. Otras prestaciones adicionales**

#### **a. Asistencia Técnica Ampliada (ATA)**

La empresa atenderá y corregirá sin cargo los fallos operativos del ascensor durante el horario de 08:30 a 21:00 h de lunes a viernes y sábados de 09:30 a 18:00 h (horario orientativo). La atención de este servicio incluye el desplazamiento del técnico a las instalaciones así como el tiempo necesario para la resolución, siempre que sea posible.

Se adjuntan junto a este Pliego los siguientes documentos:

- Contrato tipo de servicios de mantenimiento (sin personal asignado al Centro)
- Condiciones Generales de Compra
- Condiciones Generales de Servicio

## MODELO ASCENSOR SELECCIONADO

El elevador de pasajeros de Schindler 3300 sigue un enfoque de sistema eficiente. Como resultado se obtiene una demanda de energía optimizada, una producción y usos de materiales ecológicamente responsables, una planificación cómoda, una instalación rápida y un mantenimiento fácil y sencillo.

### Máquina:

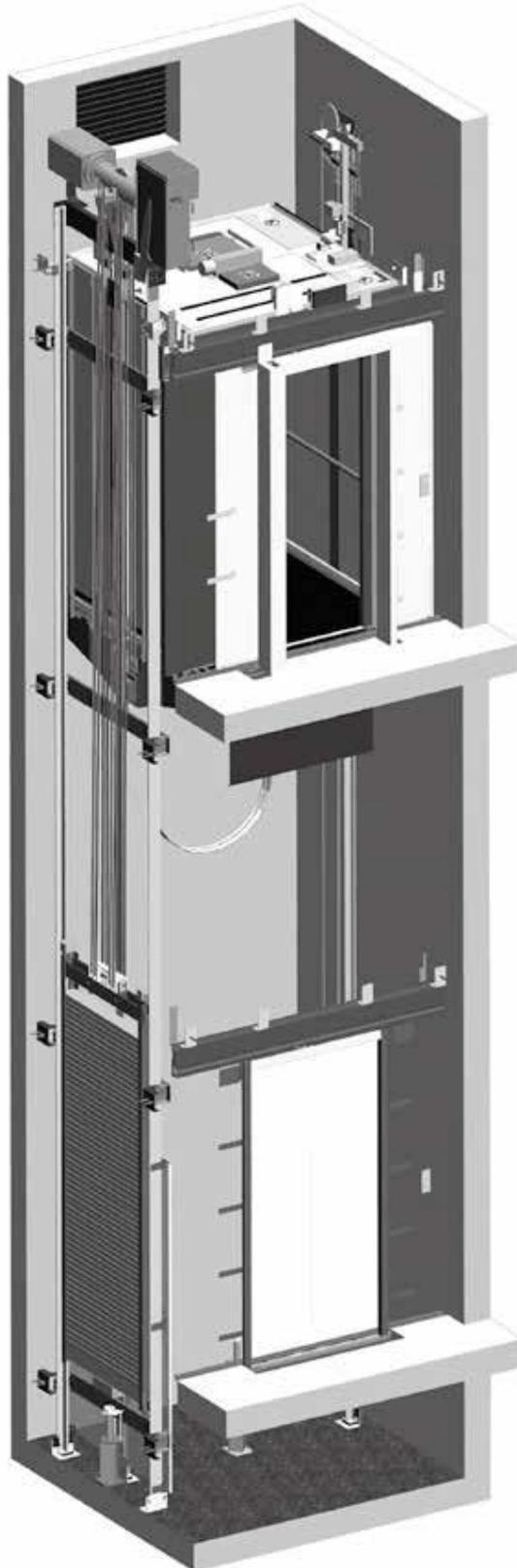
- Máquina ecológica sin engranajes para desplazamiento suave.
- Motor eficiente que permite una transferencia de potencia directa, evitando pérdida de energía
- Inicio estable sin picos de energía, alcanza rápidamente un consumo bajo de energía.
- Equipado con convertidor de frecuencia y modo de potencia de soporte.
- Ambientalmente respetuoso ya que no necesita aceite para la lubricación.
- Compacto, ligero, y de diseño durable que optimiza el uso de materiales

### Control:

- Sistema de cambio de luces en la cabina y ventilación de soporte en modo de espera cuando no está en uso.
- Panel en la cabina e indicadores de piso que operan con LED de baja potencia.
- Control multi-bus
- Funcionamiento inteligente, colectivo bajando y selectivo colectivo para transporte eficiente de pasajeros.

### Cabina y Hueco (fosa)

- Iluminación de cabinas equipadas con lámparas de ahorro de energía
- Sistema Central de conducción que reduce la fricción mecánica y el consumo de energía
- Puertas con modo "stand by" para mayor seguridad y conservación energética.
- Diseño sin cuarto de máquinas y Eco-efectivo lo cual permite más espacio en el mismo eje, ahorrando así recursos de construcción
- Contrapeso libre de plomo.



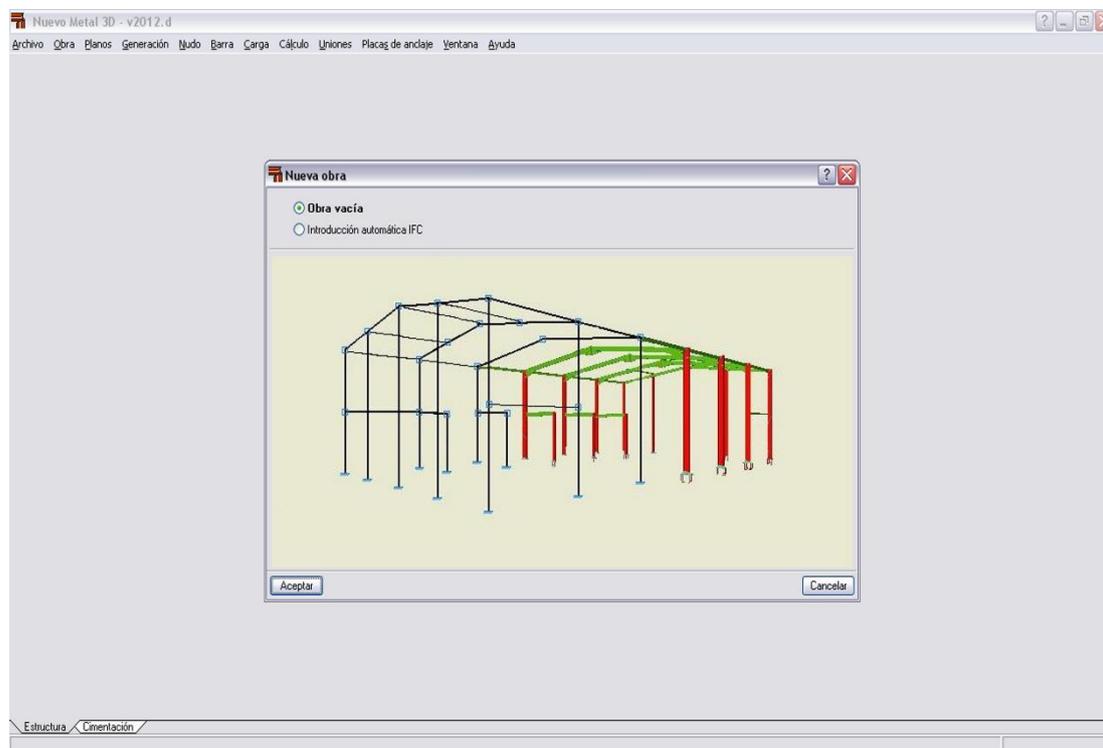
# CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

## RECURSOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:

Los cálculos de los elementos estructurales del proyecto han sido realizados en el programa CYPE, en el apartado nuevo metal 3D.

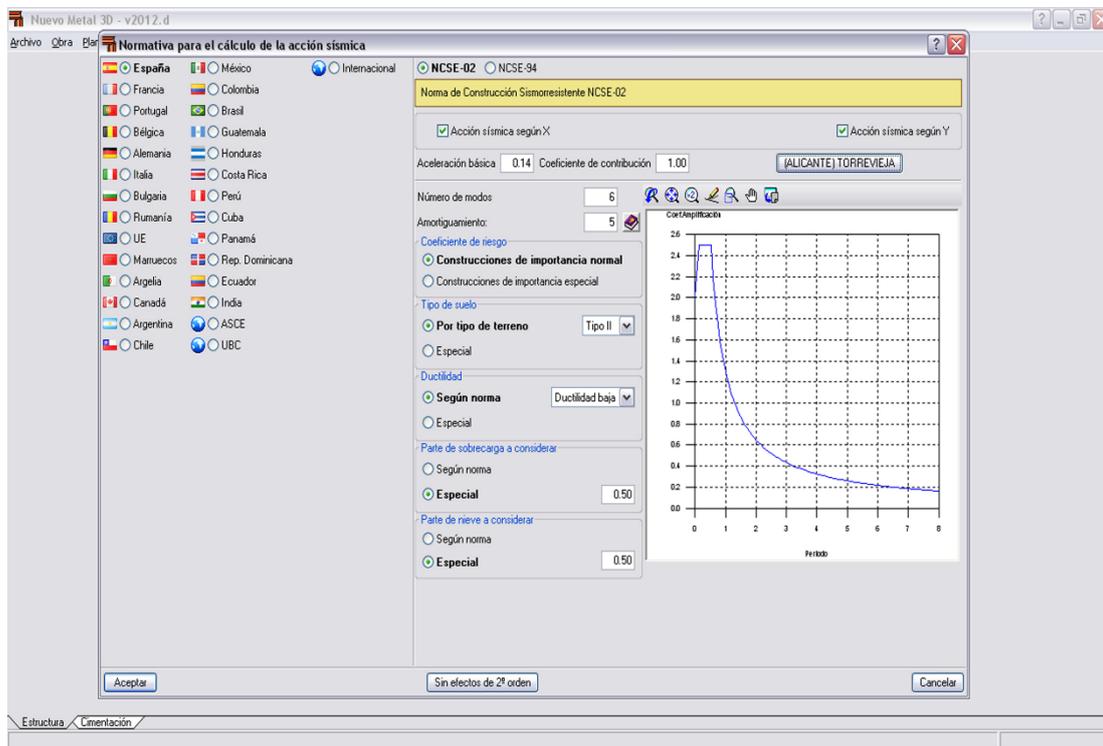
Para la delineación de planos se ha utilizado el AUTO-CAD.

## PASO A PASO DEL CALCULO EN CYPE:



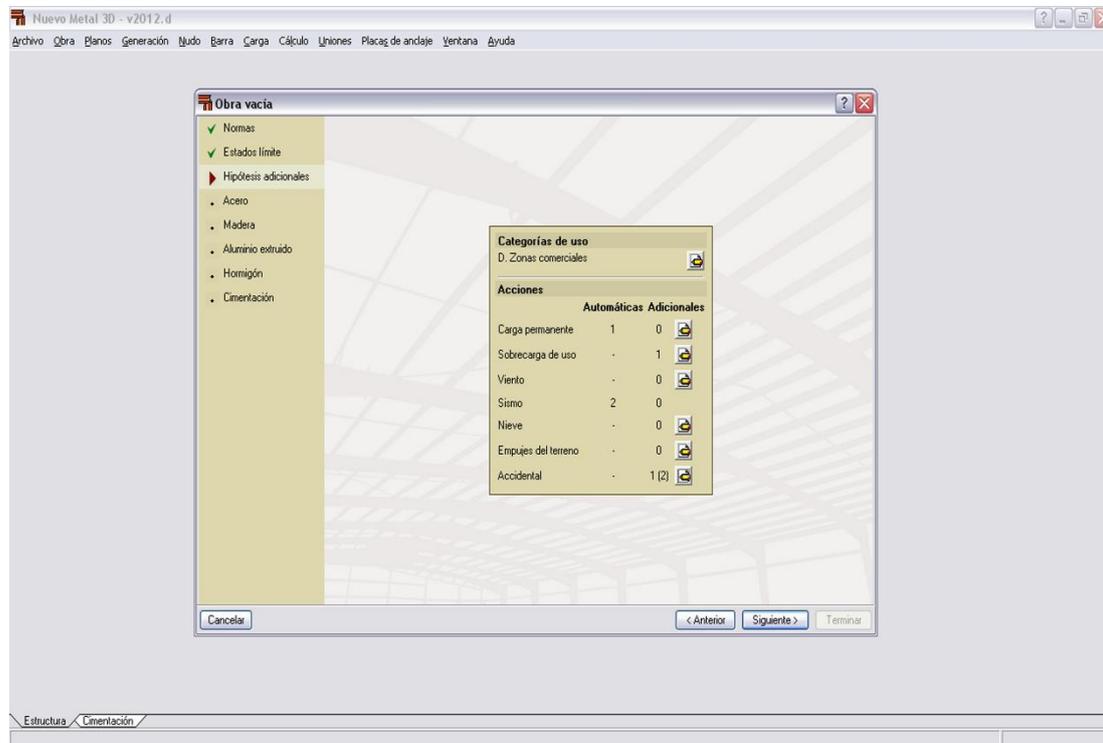
En primer lugar para la realización del cálculo con el "nuevo metal 3D" se tiene que empezar seleccionando la pestaña nueva obra. La normativa utilizada por el programa en este caso ha sido el código técnico español CTE, con sismo dinámico.

La normativa seleccionada para el cálculo de acción sísmica será la de España la norma NCSE-02, con una aceleración básica de 0.14 y un coeficiente de contribución de 1, al encontrarnos en una zona como la de Torreveja que es activa sísmicamente.



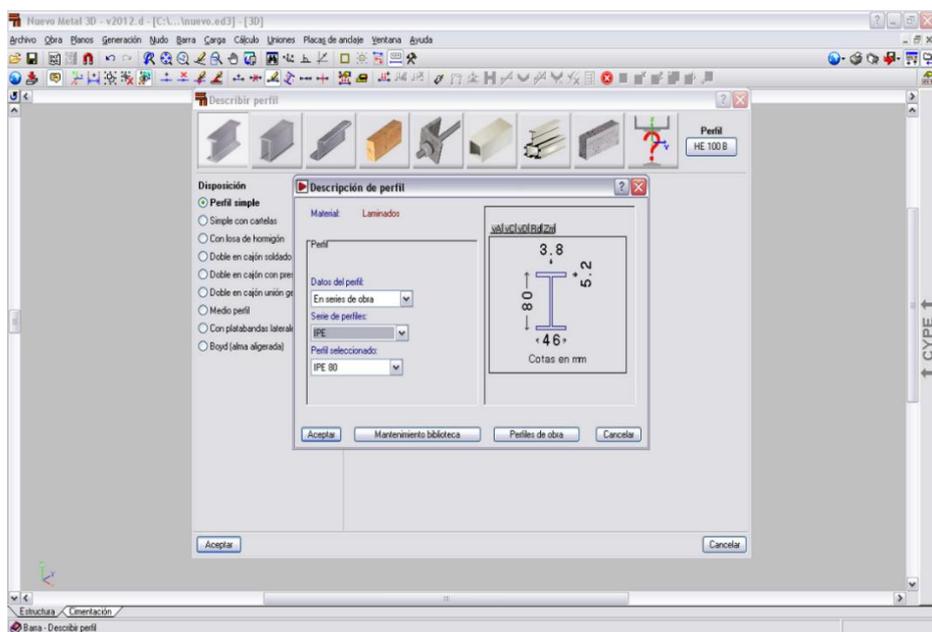
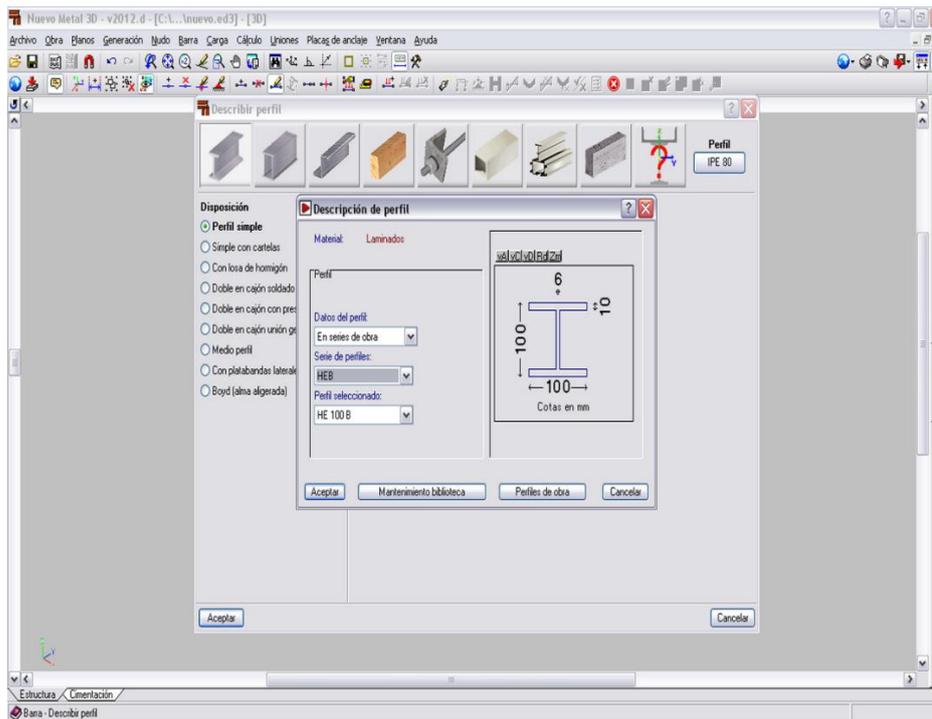
Para el cálculo de los estados límite la cota de nieve y la altura será la correspondiente a menos de 1000 metros puesto que la localidad de Torrevieja es una zona que se encuentra a nivel del mar.

Al tratarse de un centro comercial la categoría de uso será la comercial, se tendrán que añadir dos hipótesis adicionales, una por sobrecarga de uso y otra accidental, ya que cabría la posibilidad de impacto del ascensor o el contrapeso en caso de rotura estas fuerzas se transmitirán a la estructura del ascensor (dichas fuerzas serán incompatibles ya que o impacta el contrapeso o la cabina), también se transmitirían las fuerzas a la estructura en caso de accionamiento de los frenos de emergencia.

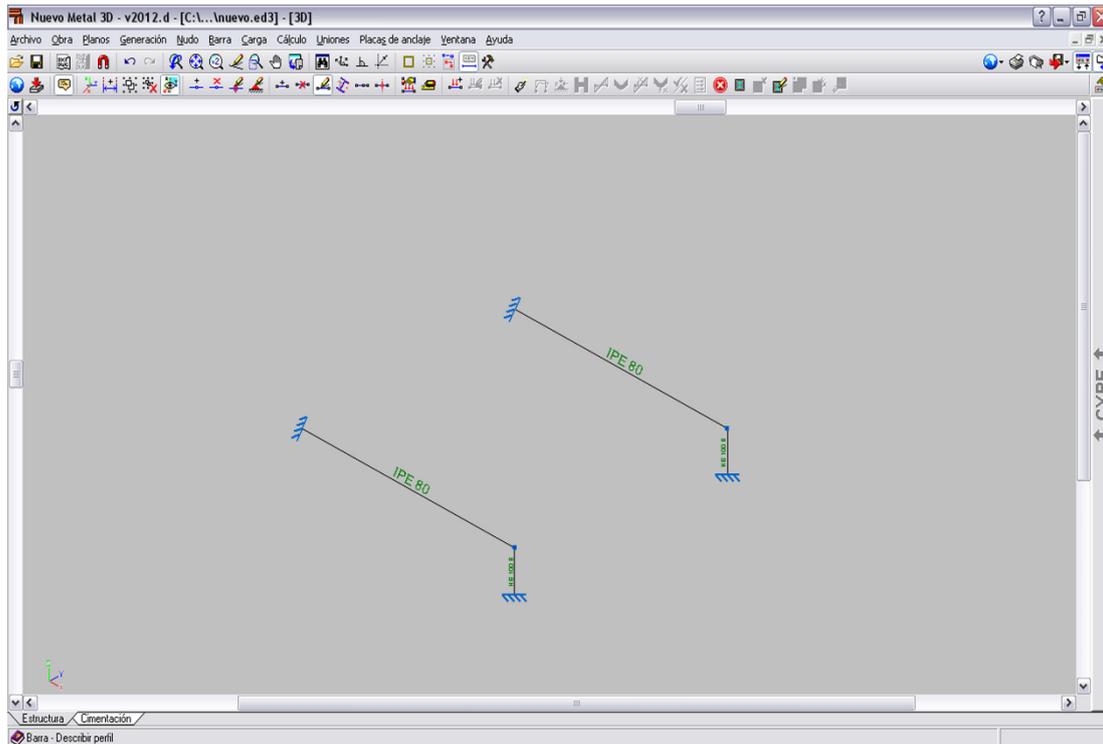


Para la estructura se usará acero laminado S275 y acero conformado S235. En cuanto a la seguridad contra incendios se aplicará pintura intumescente de resistencia R120 por ser de pública concurrencia. No se usa madera ni hormigón en la estructura.

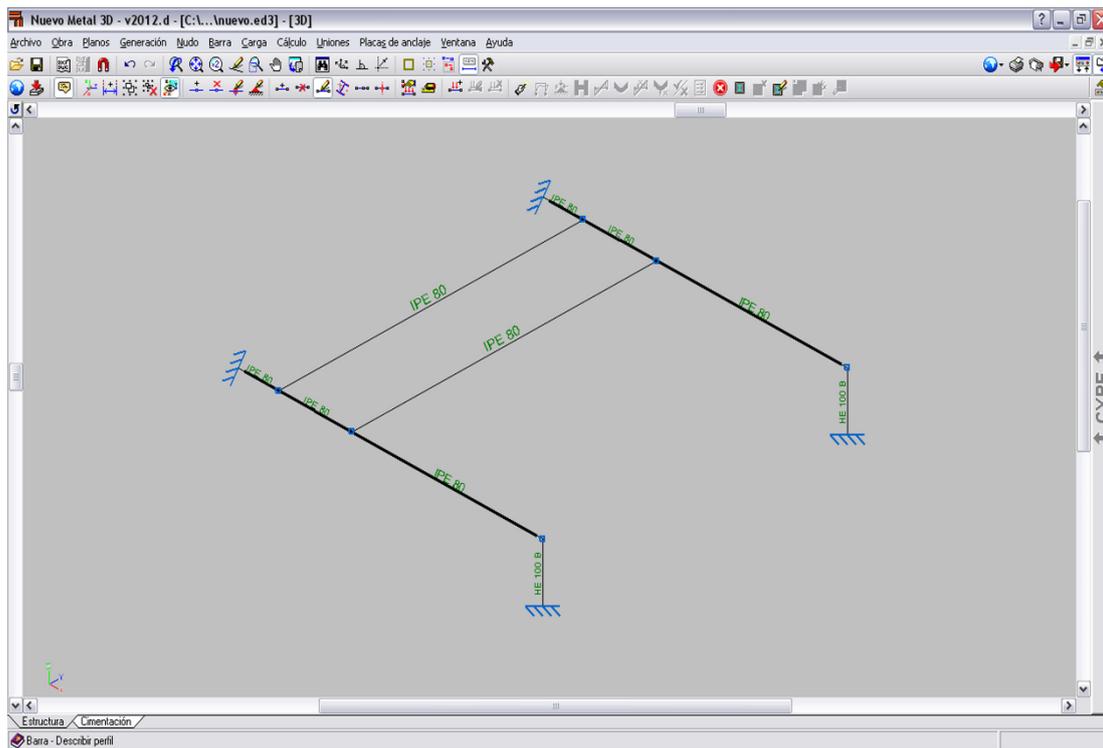
Para el cálculo de la estructura se colocarán perfiles HB para los pilares y IPE para las vigas, ya que en las vigas necesitaremos mayor resistencia en el plano vertical y los perfiles IPE al tener mayor superficie en este plano soportara mejor los esfuerzos, mientras que en los pilares se necesitara la misma resistencia en ambos planos y los perfiles HB tienen la misma superficie prácticamente en ambos planos.



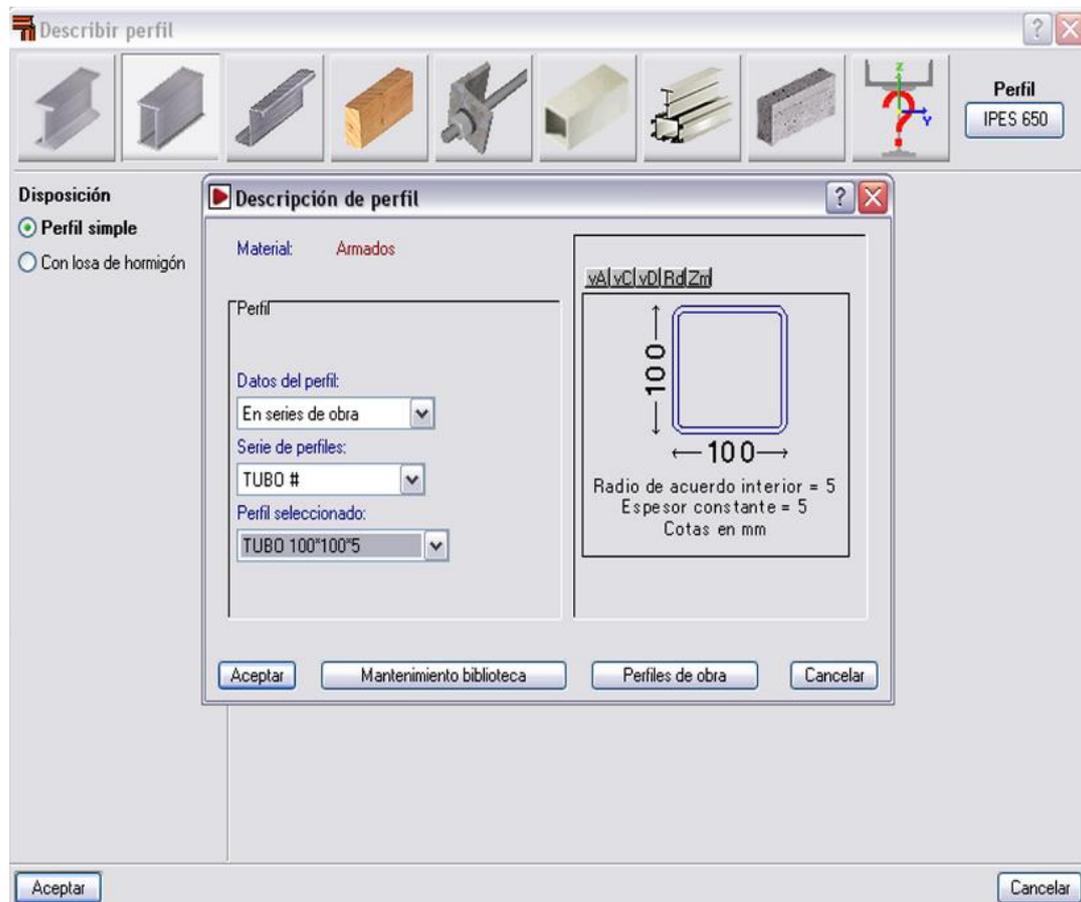
En primer lugar se construirá la estructura inicial que tendrá 1.20 metros de altura para que se pueda instalar el foso del ascensor. Con empotramientos en la base de los pilares y empotramientos también en las vigas que se unirán a los pilares del centro comercial.



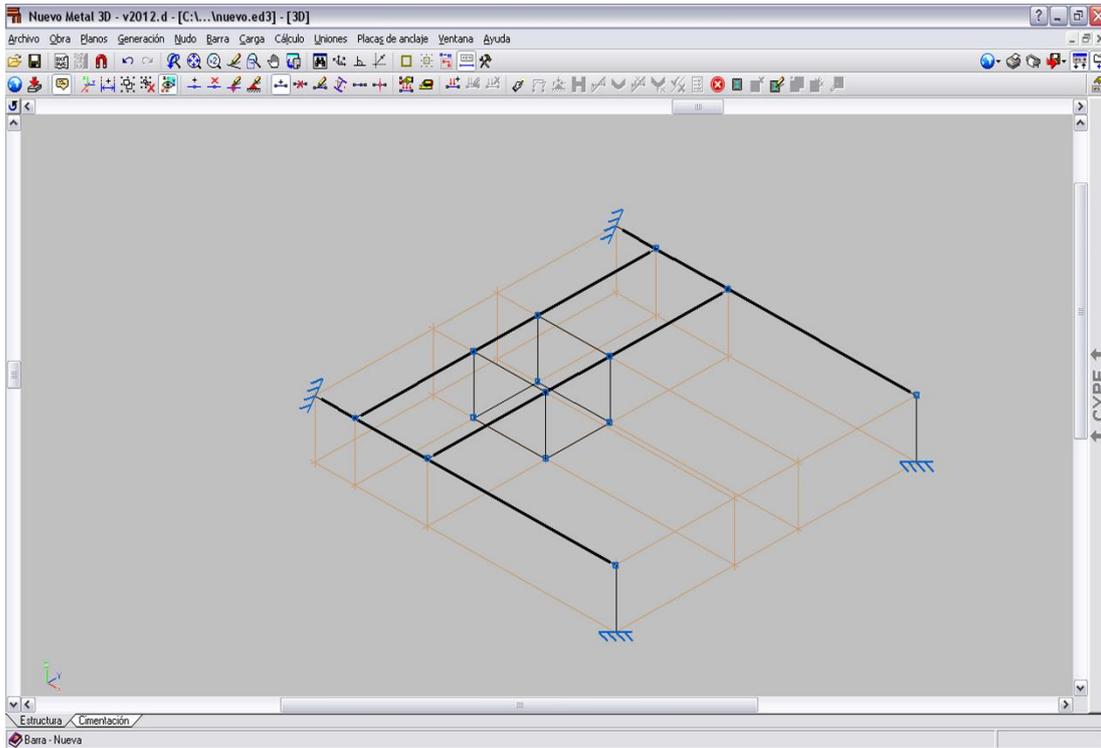
Posteriormente se pasa a colocar las vigas, también serán perfiles IPE que servirán de base para la estructura del ascensor, se colocara una viga a 1 metro de los pilares de la estructura del centro comercial con 7.5 metros de longitud y en perpendicular a las vigas anteriores y otra a 2.80 metros de distancia de los pilares del centro comercial, uniendo así ambos lados de la estructura.



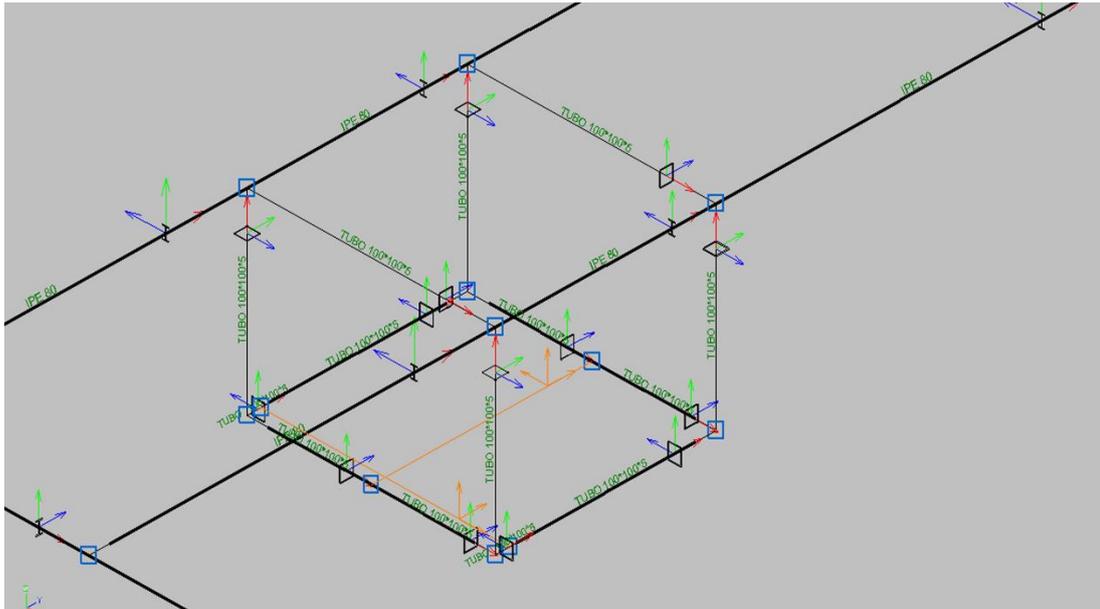
Se seguirá poniendo dos travesaños a 2.95 metros de cada viga de la estructura inicial y sobre las vigas de la base del ascensor tendrán 1.60 metros de separación. Dichos travesaños serán perfiles armados, que serán tubos cuadrados de 100\*100\*5.



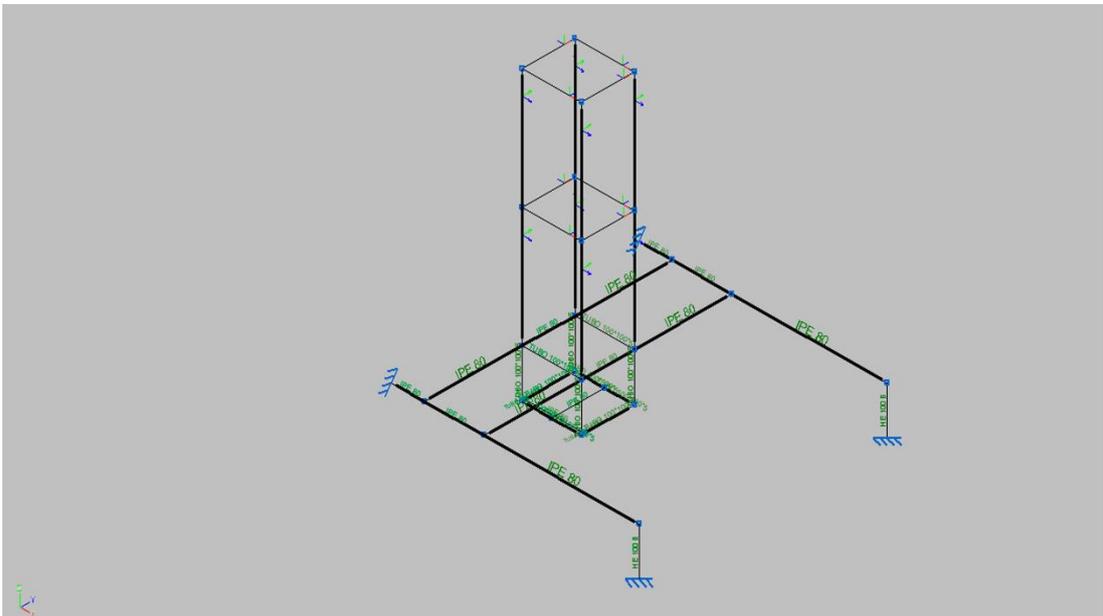
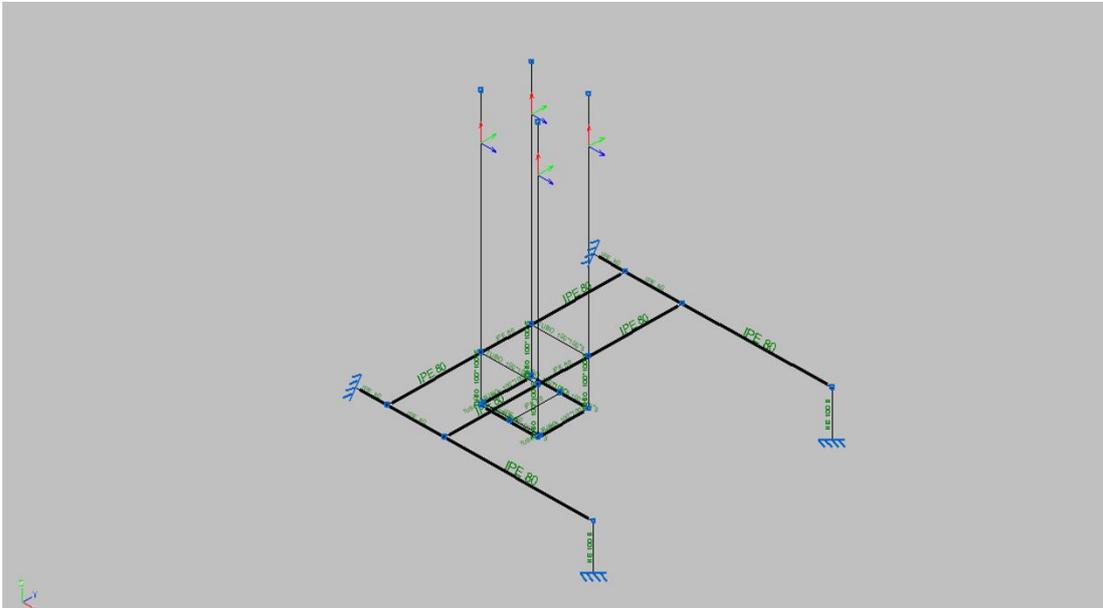
A continuació se construirà el foso del ascensor, també amb tubs quadrats de 100\*100\*5.



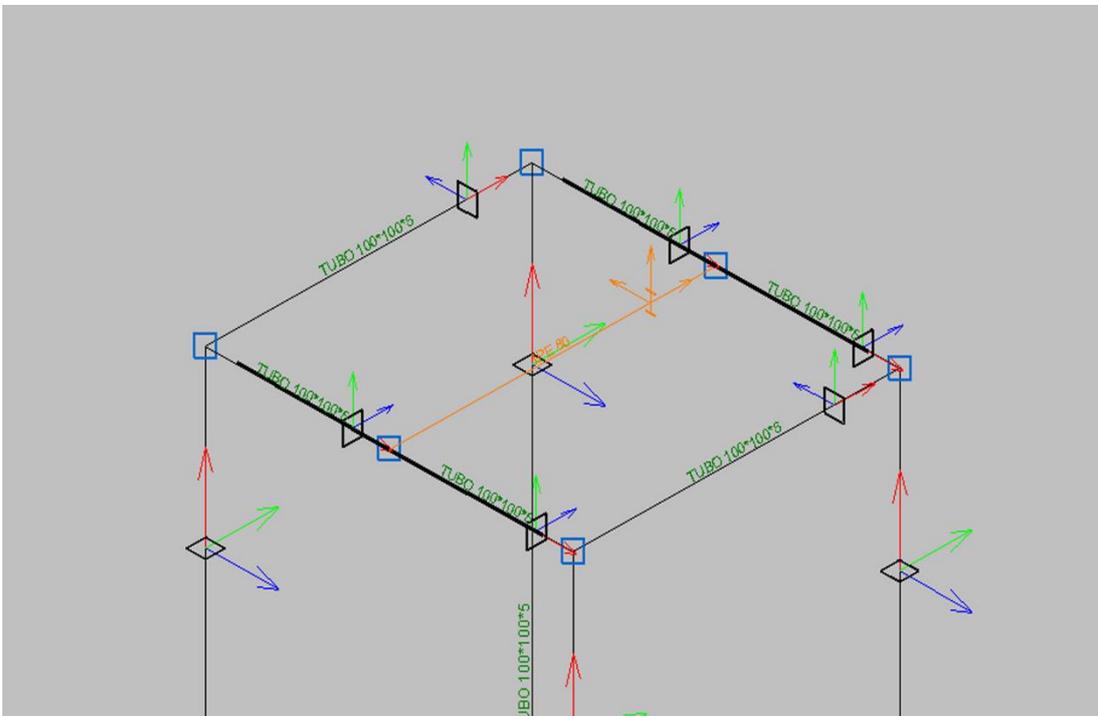
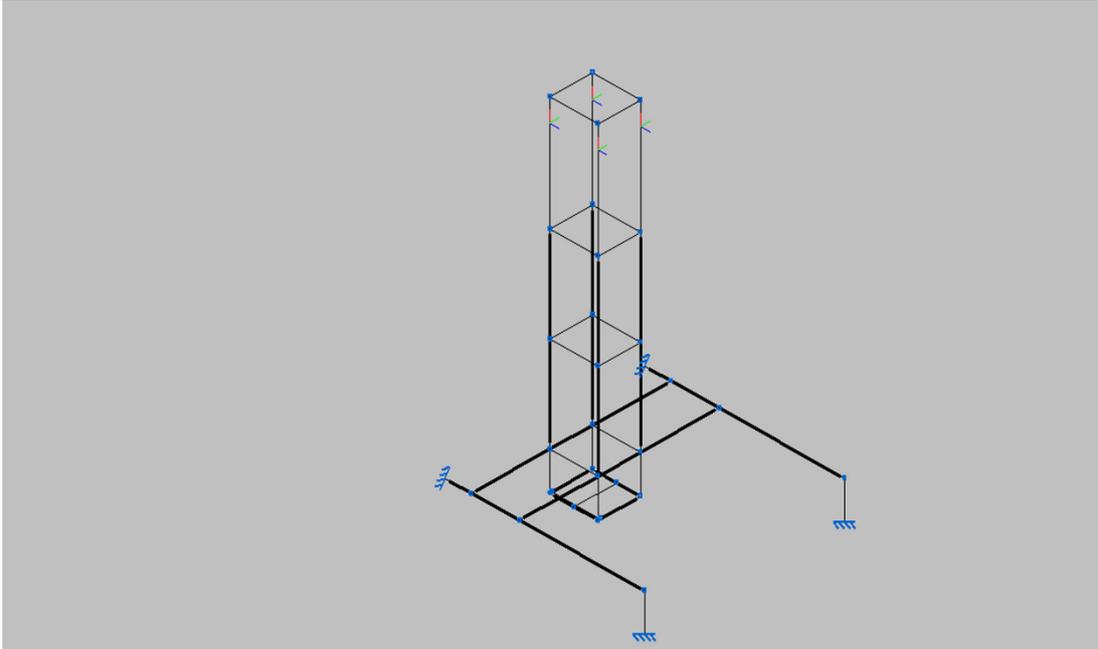
Después se procederá a hacer protecciones para las guías donde va el contrapeso, para que en caso de fallo se transmita la energía a la estructura. Se tendrá que poner un IPE bajo las guías donde ira el contrapeso y otro perpendicular bajo la cabina y unirlos al anillo creado anteriormente en el foso del ascensor.



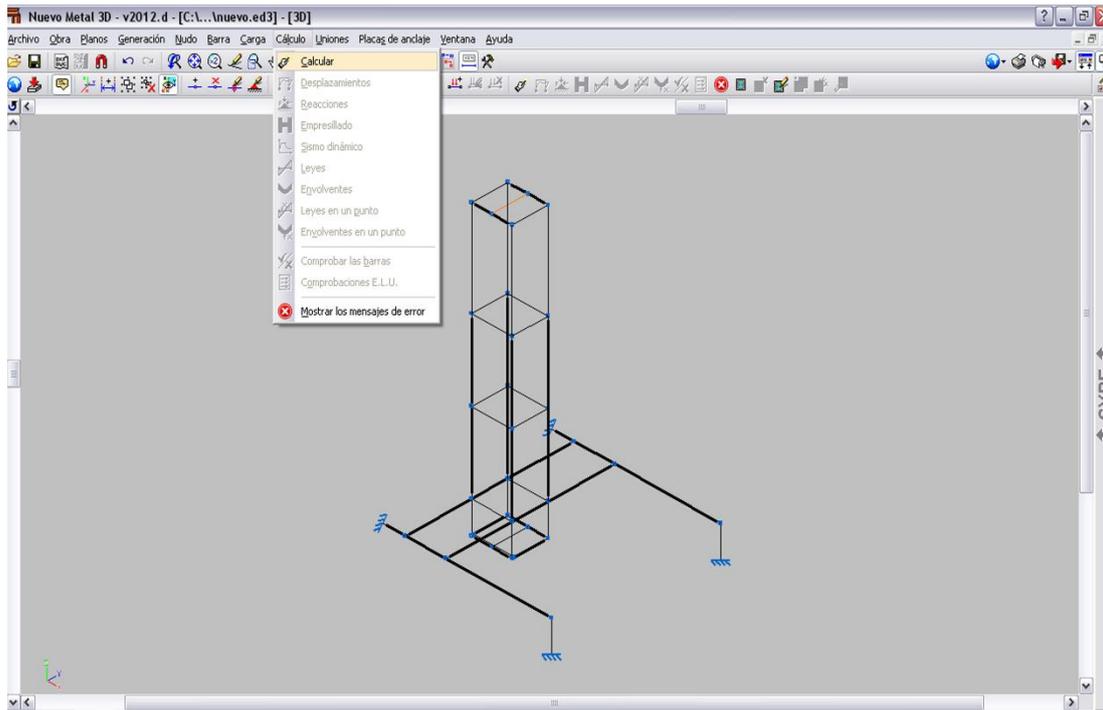
Ahora se pasa a hacer los pilares del ascensor, con tubos cuadrados de 100\*100\*5, que deben tener 6 metros de altura ya que es la altura que tiene que salvar el ascensor. Y se hace un anillo a 6 metros de altura para arriostrar la estructura. Y otro anillo a 3 metros de altura para evitar el pandeo.



El siguiente paso será la construcción de la huida del ascensor, que es la altura de la cabina más la altura de seguridad, que en total serán 3.60 metros, y arriostramos con otro anillo todo con tubo cuadrado de 100\*100\*5. Por exigencias del ascensorista se pone una barra apoyada en el último anillo para la sujeción de la cabina o para el mantenimiento, etc., se colocara una barra con perfil IPE.

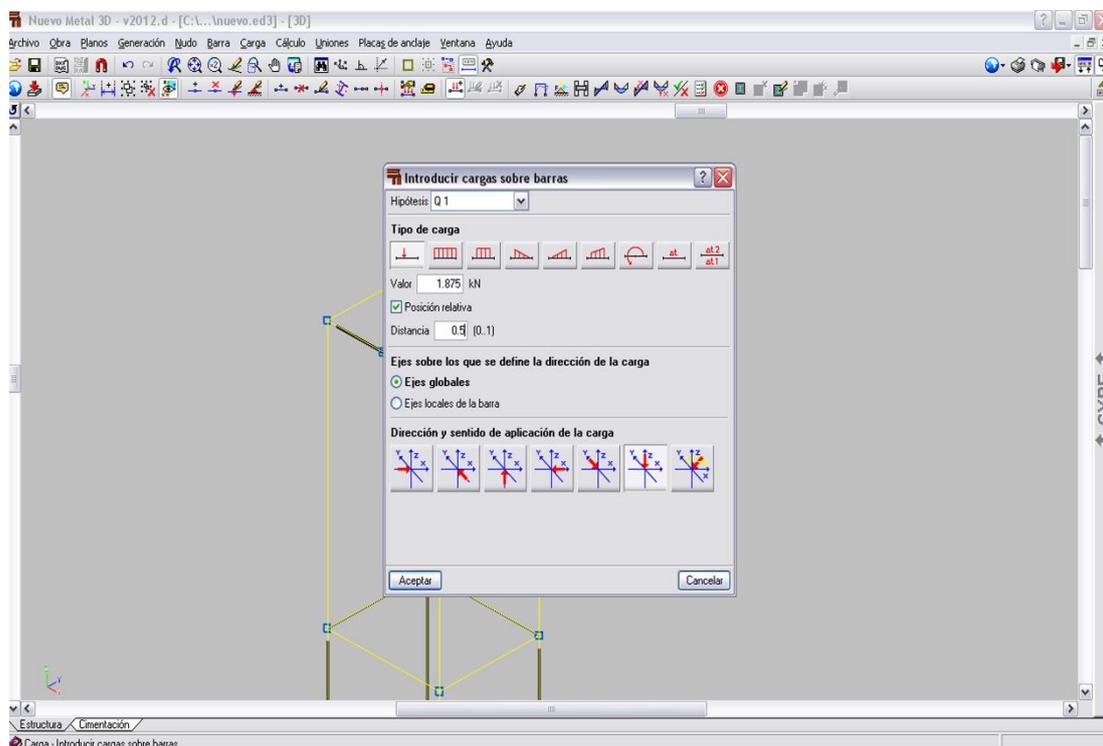


Al tener ya toda la estructura se procede a hacer los cálculos para tener la certeza de que todas las barras están bien definidas y aguantan sin poner cargas. Se calculará con dimensionado óptimo de los perfiles.

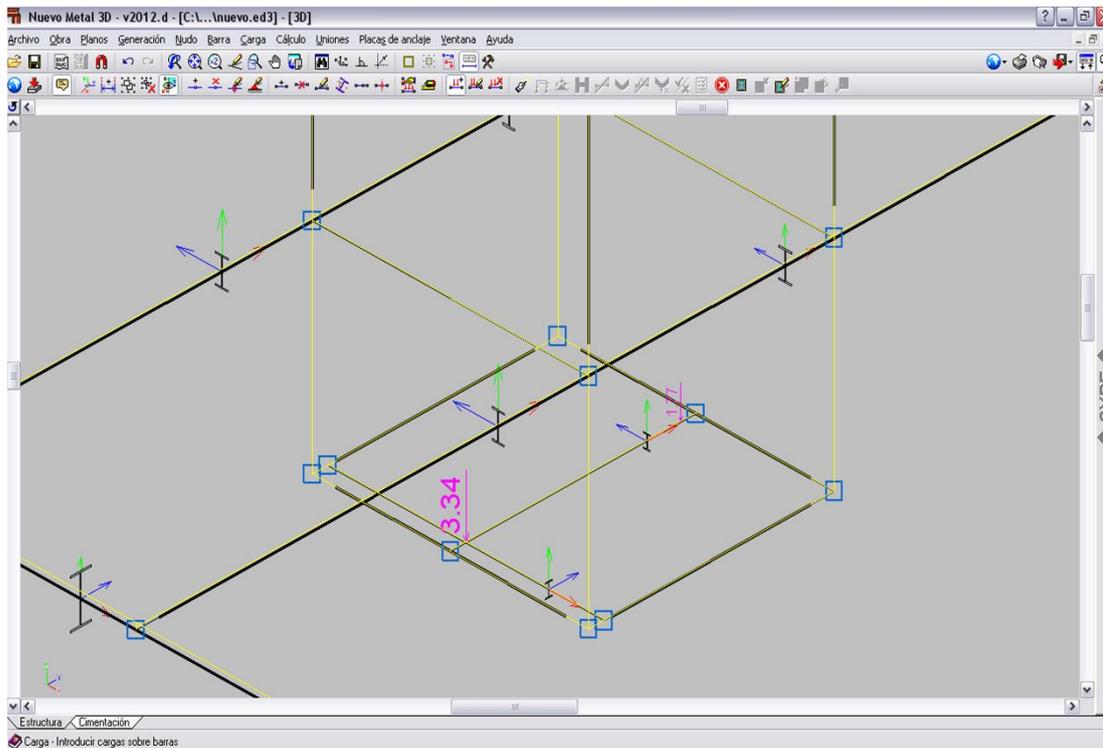


Al terminar el proceso se observa que todas las barras están bien definidas y soportan la estructura. Por tanto se pasa a poner las cargas puntuales que actuaran en la estructura. Estas cargas serán proporcionadas por el ascensorista exceptuando las de los forjados que se obtendrán del código técnico.

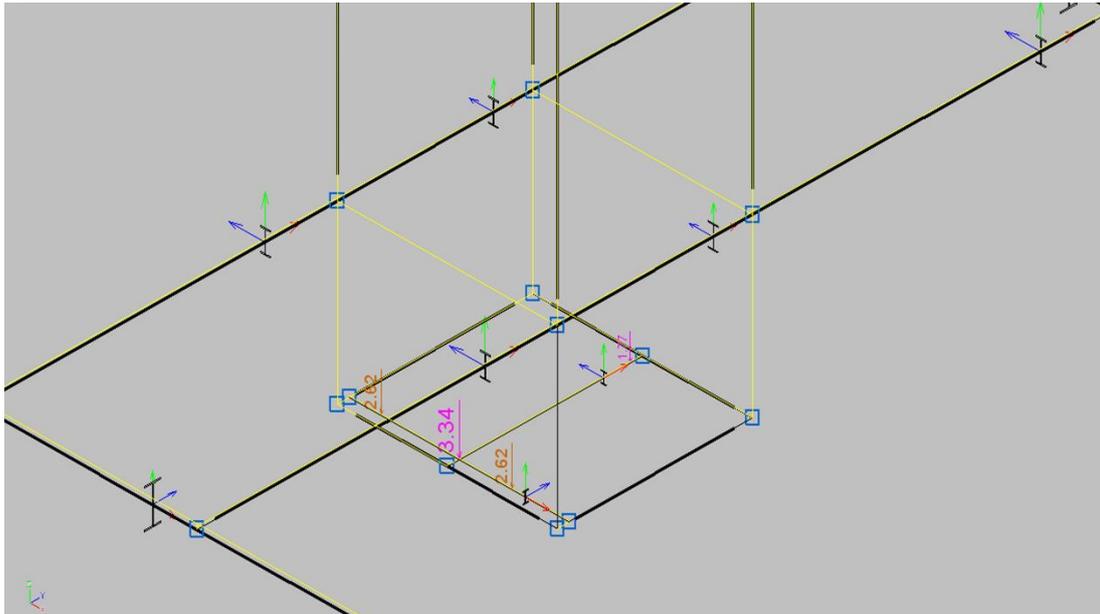
Las primeras cargas que se introducen son las cargas sobre barras, se colocará la primera carga Q1 que es una carga de uso, sobre la barra que soportara el ascensor, que será de 1.875kN.



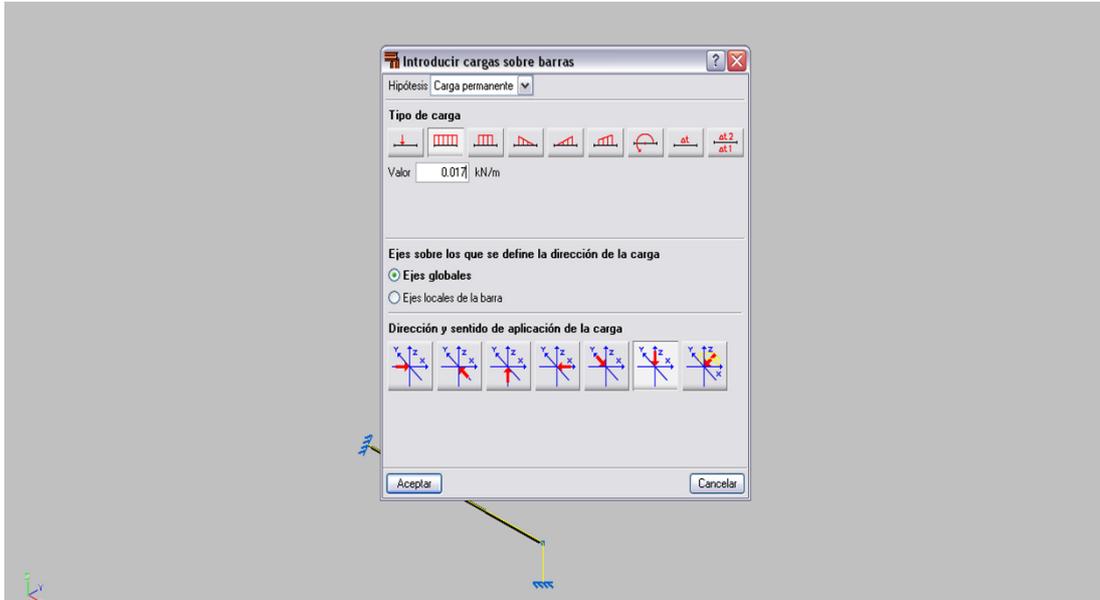
A continuació se introdueixen les barres accidentals en les barres inferiors. Seràn les càrregues A1 per a la cabina, de 3.34kN en la barra que se troba a 0.1m de la base de l'estructura una càrrega accidental en la barra perpendicular a la anterior a 1.5m de 1.77kN.



Después se hará el mismo procedimiento para las cargas del contrapeso, estas serán las cargas A2 de 2.62kN a 0.264m la primera y la segunda de 2.62kN a 1.334m ambas en la barra colocada a 0.1m de la base de la estructura.

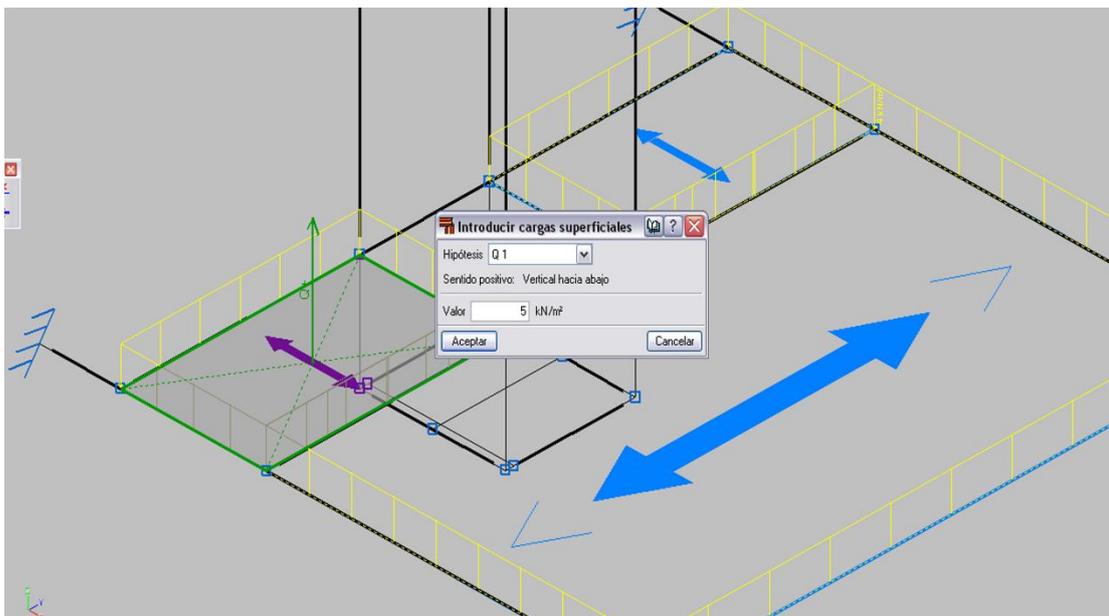
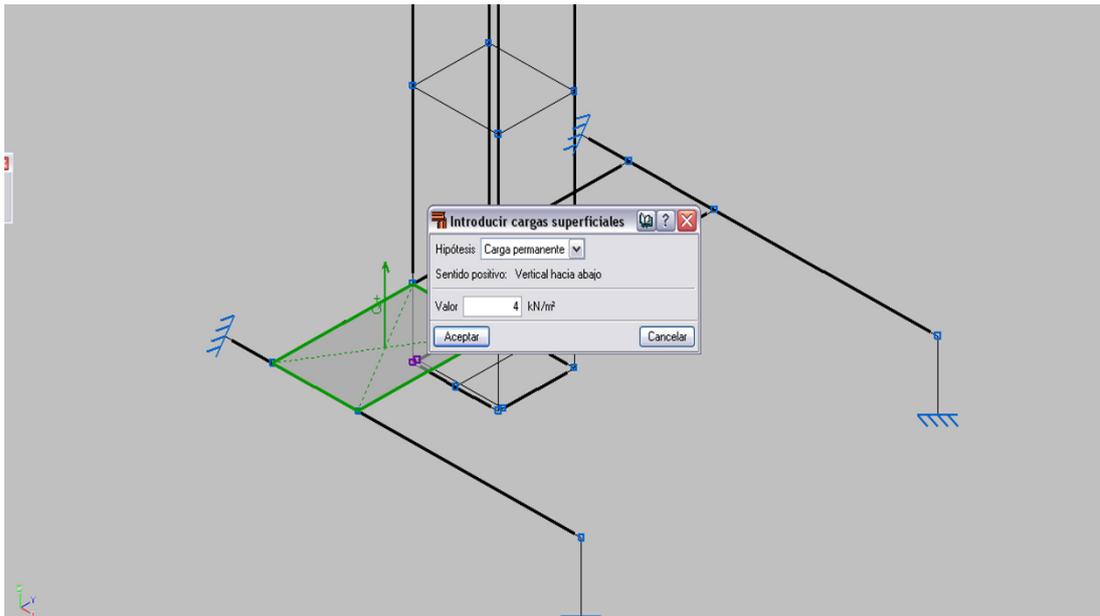


Posteriormente se introducirán las barras de los cerramientos, esta será una carga permanente de 0.017kN constante.

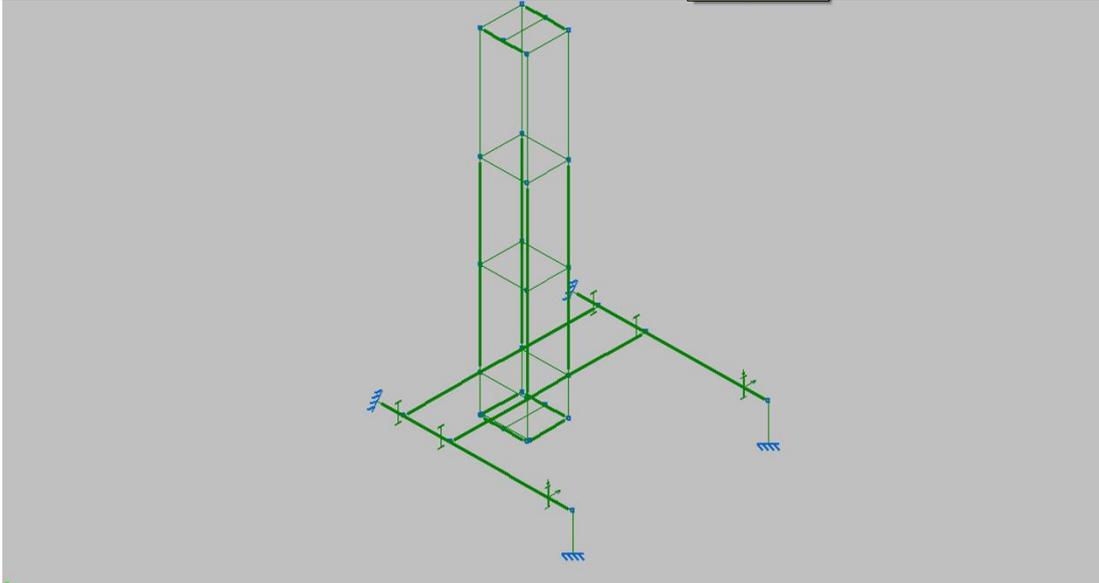


Para finalizar se pondrán las cargas superficiales, estas serán las cargas de las bovedillas en las que se tendrán en cuenta una sobrecarga de uso de  $5\text{kN/m}^2$  y las del peso propio que serán de  $4\text{kN/m}^2$ . Se repite la misma operación en toda la superficie del forjado. En la estructura inicial se pondrá un muro de ladrillo panal para apoyar las vigas ya que estas a más de 7m de longitud no trabajan y estas miden 7.5m.

En la superficie que se encuentra detrás del ascensor no hay cargas ya que esta distancia es la que hay desde los cerramientos del centro comercial hasta los pilares por tanto no hay cargas en esta superficie.



A continuació se tornarà a calcular la estructura, ja amb totes les càrregues, amb dimensionament òptim dels perfils.



Cumple toda la estructura pero ha reducido los perfiles de tubo cuadrado a 40\*30\*3. Pero para que toda la estructura sea uniforme se redimensiona a 100\*100\*5 ya que es el mínimo que necesitan los montadores para poder poner las fijaciones de las palomillas de las guías.

Ahora se recalcula pero sin dimensionar los perfiles para que se mantengan los perfiles mínimos necesarios de 100\*100\*5.

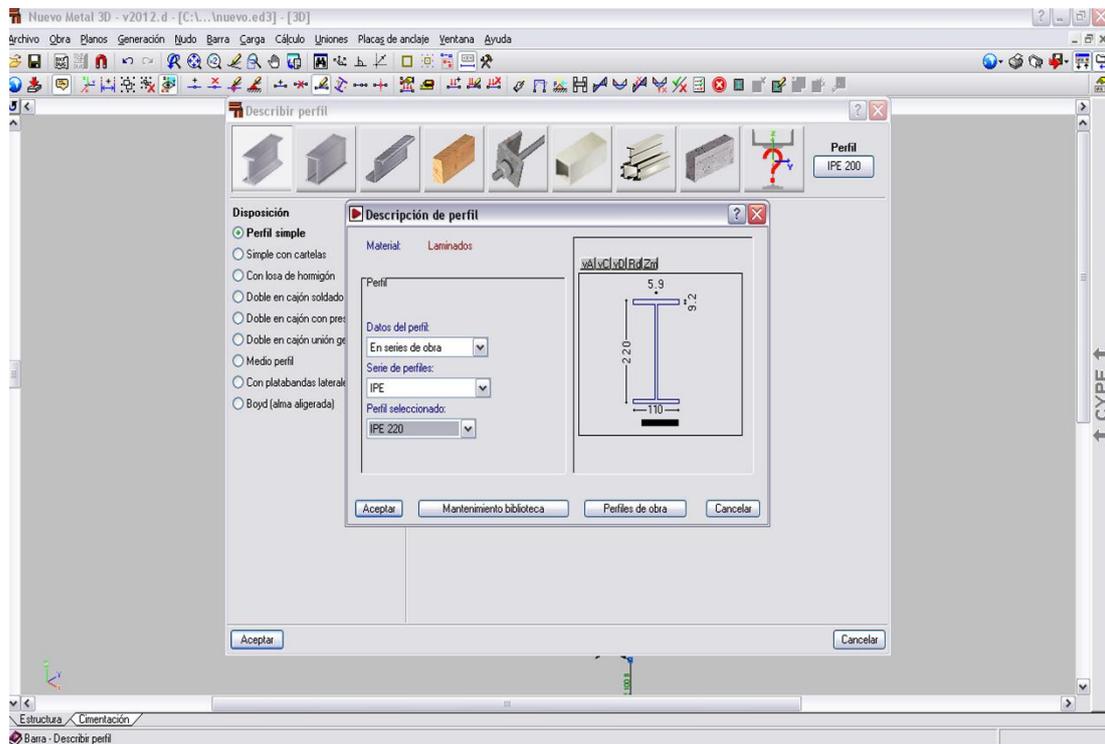
Perfil	Peso	Resistencia	Resistencia incendio	Errores
✗ IPE 80	6.00	-----	-----	Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.
✗ IPE 100	8.09	-----	-----	Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.
✗ IPE 120	10.36	-----	-----	Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.
✗ IPE 140	12.87	-----	-----	Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.
✗ IPE 160	15.78	186.84 %	-----	No es posible calcular el espesor de revestimiento necesario.
✗ IPE 180	18.76	139.13 %	98.30 % (482.0 °C / 6.6 mm)	
✗ IPE 200	22.37	104.96 %	94.00 % (543.0 °C / 5.2 mm)	
✓ IPE 220	26.22	81.14 %	96.15 % (594.0 °C / 4.2 mm)	
✓ IPE 240	30.69	63.17 %	90.98 % (628.0 °C / 3.6 mm)	
✓ IPE 270	36.03	47.86 %	96.20 % (675.5 °C / 3.0 mm)	
✓ IPE 300	42.23	36.87 %	29.58 % (344.5 °C / 7.8 mm)	
✓ IPE 330	49.14	28.81 %	23.31 % (349.0 °C / 7.2 mm)	
✓ IPE 360	57.07	22.74 %	18.19 % (342.5 °C / 6.8 mm)	
✓ IPE 400	66.33	17.74 %	14.18 % (342.5 °C / 6.4 mm)	
✓ IPE 450	77.56	13.62 %	11.01 % (348.5 °C / 5.8 mm)	
✓ IPE 500	91.06	10.57 %	8.51 % (346.0 °C / 5.4 mm)	
✓ IPE 550	105.19	8.64 %	6.97 % (347.5 °C / 5.0 mm)	
✓ IPE 600	122.46	6.86 %	5.53 % (347.0 °C / 4.6 mm)	

No se han definido límites de flecha  
 Revestimiento de protección: Pintura intumescente

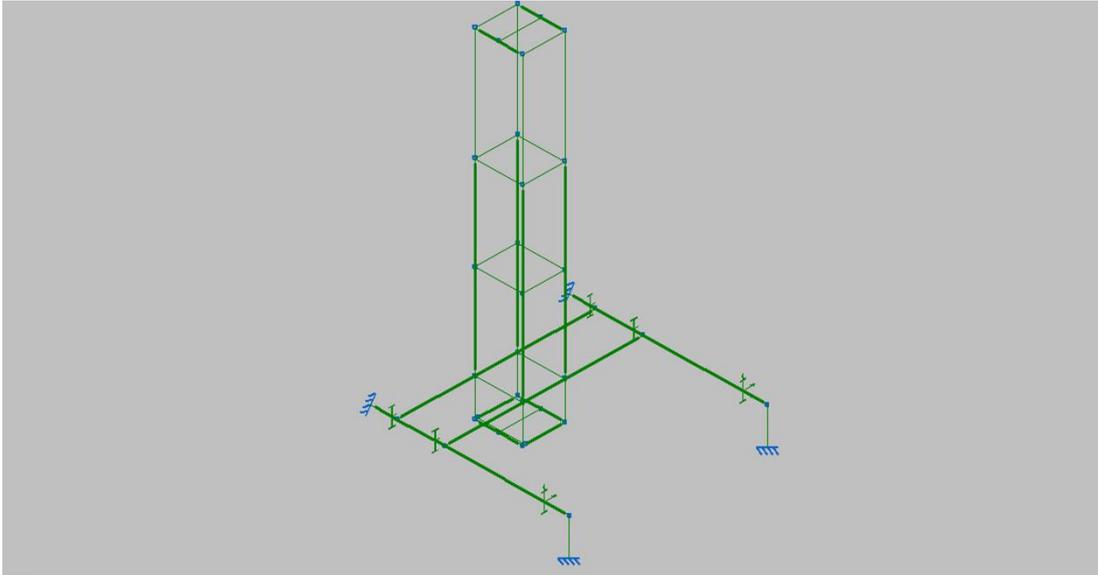
Significado de los iconos  
 ✗ Perfil que no cumple alguna comprobación.  
 ✓ Perfil que cumple todas las comprobaciones.

Aceptar Cancelar

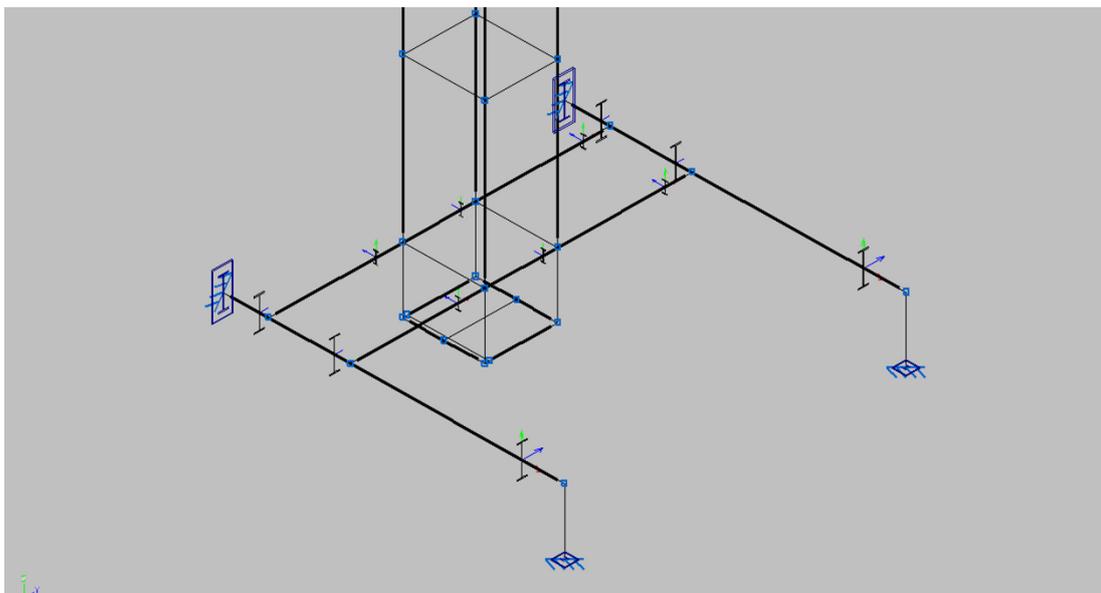
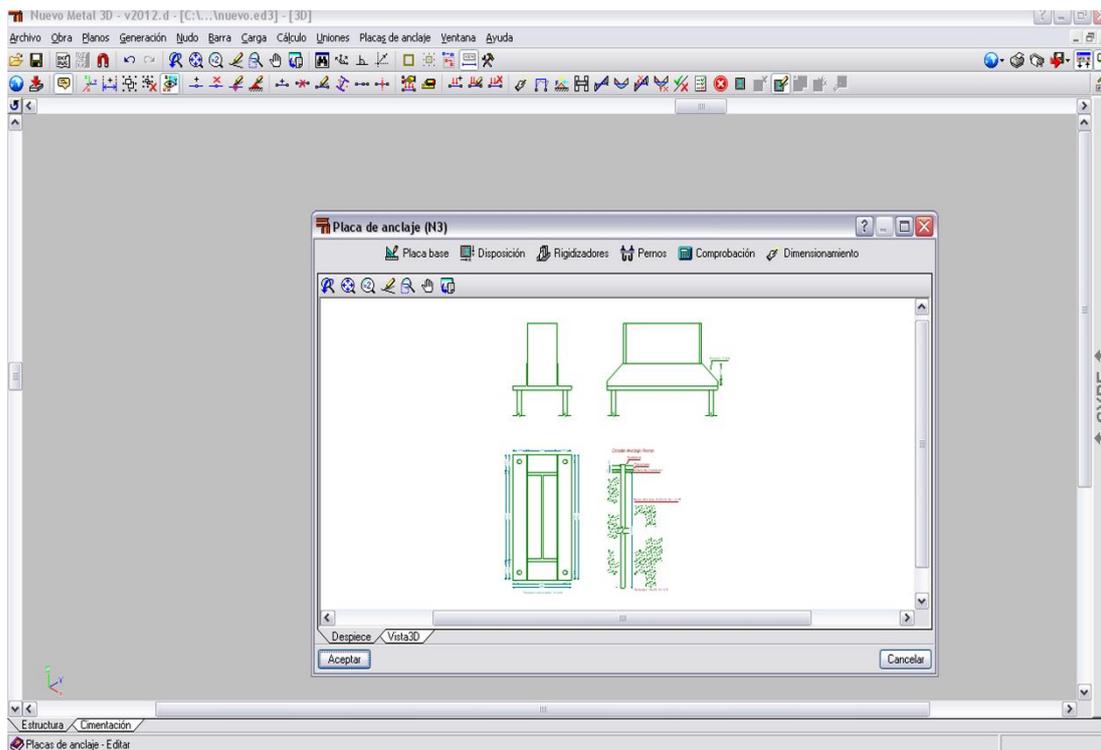
Después del cálculo no cumplen las vigas laterales. Al observar el error se puede ver que no cumple el IPE-200 pero con un IPE-220 ya cumple, por tanto se cambian estas vigas a un IPE-220, pero en toda la longitud de la viga para que sea toda una viga de una pieza sin uniones. Y se recalcula la estructura sin dimensionar.



Finalmente cumple toda la estructura. Ahora falta calcular las placas de anclaje para finalizar el cálculo de la estructura.



Para calcular las placas de anclaje se seleccionan una a una todas las placas y se dimensionan y al dimensionarlas se podrá observar el dibujo de las placas de anclaje que vienen con una cartela de refuerzo. Y tras esta operación queda finalizado el cálculo de la estructura del ascensor.





Como conclusión del proyecto se ha procedido a la construcción de la estructura del ascensor, teniendo en cuenta el interferir en la menor medida de lo posible en el funcionamiento del centro comercial e intentando tener la menor afección posible sobre las tiendas, creando un elemento de reclamo que llame la atención de los posibles clientes de la zona de restauración, que a su vez sirve de acceso a la zona creando un itinerario distinto, para llegar a los restaurantes, solucionando de esta forma los problemas de accesibilidad durante las horas que la zona de tiendas del centro comercial está cerrada, facilitando de esta manera el acceso a la zona de restauración.



# BIBLIOGRAFÍA

---

Brochure Schindler 3300 ar.pdf:

[http://www.schindler.com/content/ar/internet/es/modernizacion/\\_jcr\\_content/rightPar/downloadlist/downloadList/522\\_1361461030583.download.asset.522\\_1361461030583/Brochure%20Schindler%203300%20ar.pdf](http://www.schindler.com/content/ar/internet/es/modernizacion/_jcr_content/rightPar/downloadlist/downloadList/522_1361461030583.download.asset.522_1361461030583/Brochure%20Schindler%203300%20ar.pdf)

Google Maps:

<https://www.google.es/maps/place/Centro+Comercial+Habaneras/@37.990007,-0.686645,17z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!1s0xd63a9f1d12c5bc9:0xa169a7f40e98aa64>

Código técnico español: <http://www.codigotecnico.org/index.php/menu-documentoscte>

Norma de construcción sismoterrestre (NCSE-02):

<http://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BN0222>

# ANEXOS

---

# 1.- PLANOS

---

## 2.- CALCULOS ESTRUCTURALES

---



# 3.-ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

---

## 4.-PLIEGO DE CONDICIONES

---



## 5.-PRESUPUESTO

---

---

---