

PatvAc

PSE-380000-2008-3

## Patrimonio Accesible: I+D+i para una cultura sin barreras

**E2.22-23-24-25 (Tarea 2.4) – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor**



## Índice

1.	ANTECEDENTES .....	3
2.	RESUMEN .....	4
3.	INTRODUCCIÓN .....	5
4.	E.2.4.1 ESTUDIOS PRÁCTICOS DE APLICABILIDAD DEL PRODUCTO .....	6
4.1.	ORONA .....	6
4.2.	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	10
4.3.	INSTALACIONES .....	11
4.4.	ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS PARA LOS ASCENSORES ASC 1, 2 Y 3	12
4.5.	ANÁLISIS DE LA VARIANTE PROPUESTA PARA LOS ASCENSORES ASC 1, 2 Y 3 .....	19
4.6.	DESCRIPTIVO TÉCNICO ASCENSOR 1, 2, 3: ASCENSOR RENOVA .....	21
4.7.	PLANOS .....	22
5.	E 2.4.4 VALIDACIÓN DE LA INTERVENCIÓN.....	24
5.1.	PRESERIE .....	25
5.2.	INCIDENCIAS .....	26
5.3.	MEDIDAS CONFORT.....	33

## 1. ANTECEDENTES

Este entregable se enmarca dentro de la **T 2.4 Pruebas piloto**, que se resume en la siguiente tabla:

<b>Descripción breve</b>	Estudiar intervenciones para la prueba, demostración y validación del ascensor desarrollado.
<b>Duración</b>	18 meses (del mes 19 al mes 36)
<b>Líder</b>	GEOCISA.
<b>Participa</b>	IBV, B&J, UVA, LABEIN, GEOCISA, Refoart, ORONA, ACCIONA
<b>Descripción</b>	<p>Primeramente se realizará un estudio práctico de aplicabilidad del ascensor desarrollado.</p> <p>Una vez elaborado el diagnóstico del entorno, edificio o monumento sobre el que se va a realizar la prueba se proponen una o varias de las soluciones analizando las posibilidades de aplicación del producto desarrollado. Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• los distintos perfiles de posibles usuario</li> <li>• las necesidades que tiene el patrimonio en cuanto a accesibilidad</li> <li>• la capacidad del patrimonio de adoptar nuevos sistemas que faciliten la accesibilidad, sin causar un gran impacto físico en el. Análisis del impacto que causan sobre el bien cultural.</li> <li>• las especificaciones y requisitos para el producto desarrollado</li> <li>• Análisis de costes de instalación y mantenimiento</li> <li>• Selección de la alternativa que por sus características de función y forma se adapte mejor al patrimonio.</li> <li>• Estudio comparativo de las soluciones adoptadas respecto de las tradicionales (productos existentes), para poder ver su eficacia.</li> </ul>
<b>Entregables Subproyecto</b>	E.19 y E.22

## **2. RESUMEN**

El presente documento representa el entregable E 2.19 y E.22. de la tarea T 2.4. del subproyecto 2 de Accesibilidad Física del proyecto de I+D en cooperación “PATRAC – Patrimonio Accesible: I+D+i para una cultura sin barreras”.

Este entregable representa la conclusión del trabajo realizado en la tarea T 2.4. del subproyecto 2 de PATRAC donde se validará el trabajo realizado en torno al ascensor..

Desde el diseño y desarrollo del primer prototipo del ascensor se ha buscado algún estudio de accesibilidad sobre un entorno patrimonial con una intervención real en el mismo pero no ha sido posible encontrar en un tiempo un emplazamiento para realizar todas las fases de esta tarea.

Por lo que se refiere al ascensor, en este entregable se presentará el estudio práctico que se ha realizado para la instalación del ascensor desarrollado en la Rehabilitación del Hipódromo de la Zarzuela.

Este ascensor está en una fase de oferta, por lo que no ha podido desarrollarse la fase de validación en este emplazamiento.

En su lugar, se presentarán las conclusiones sacadas del seguimiento de montaje del este ascensor en varios edificios del sector residencial, donde se recogido incidencias para realizar modificaciones antes de pasar el producto a serie. Asimismo se presentarán los resultados de confort de algunas instalaciones.

Como conclusión se obtiene que la solución es válida para el sector de rehabilitación de Patrimonios Históricos. De hecho, en el nuevo catálogo de Orna que se está desarrollando ahora mismo ([http://www.orna.es/orna/secciones/soluciones\\_orna/soluciones\\_orna.php](http://www.orna.es/orna/secciones/soluciones_orna/soluciones_orna.php)) se hace mención especial al sector del Patrimonio Histórico, y ahora mismo se está diseñando el catálogo para este sector donde aparecerá el ascensor desarrollado dentro del proyecto PATRAC.

### 3. INTRODUCCIÓN

El éxito de un gran esfuerzo de investigación multidisciplinar como el que el proyecto PATRAC aborda depende en gran medida del establecimiento de especificaciones y requisitos basados en un análisis profundo de la situación actual y las necesidades a cubrir. Estas especificaciones y requisitos son la base fundamental para el diseño de los posteriores desarrollos a realizar en este subproyecto.

Durante el proyecto PATRAC se ha desarrollado un ascensor donde se ha buscado garantizar en todo momento una mínima intervención e impacto en el edificio, la sostenibilidad económica, medioambiental y social y también una mayor flexibilidad.

- Ascensor sin sala de máquinas.
- Foso reducido<sup>1</sup>=250mm
- Última planta reducida<sup>2</sup>=2800mm.
- Velocidad=0.63 m/s y 1 m/s.
- Dos modelos de chasis-cabina:
  - Qmax= 400 Kg
  - Qmax= 630 kg
- Suspensión 1:1 .
- Diámetro de la polea tractora =130mm.
- Cable de tamaño reducido (SDR).

Tras el primer prototipo montado en las instalaciones de Orona se procedió al montaje controlado de varios ascensores en algunas rehabilitaciones de edificios residenciales, donde se han recogido una serie de incidencias que, tras ser realizadas las pertinentes modificaciones y medidas de confort se ha decidido validar el ascensor y pasar a su producción en serie desde el mes de julio 2010.

<sup>1</sup> Medidas compensatorias para la creación de espacios virtuales (prEN81-21).

<sup>2</sup> Edificios existentes y autorización previa local.

#### **4. E.2.4.1 ESTUDIOS PRÁCTICOS DE APLICABILIDAD DEL PRODUCTO**

A continuación se presenta la propuesta que se realiza desde Orona para la construcción e instalación de los aparatos de elevación de La Rehabilitación del Hipódromo de la Zarzuela. Madrid.

En la propuesta se analiza una por una todas las instalaciones y se podrá observar que para 3 de ellas la propuesta final es el ascensor desarrollado dentro del proyecto PATRAC.

Asimismo, en el apartado Orona, se puede observar la importancia que Orona ha otorgado al Patrimonio Histórico dentro de su nuevo catálogo.

##### **4.1. Orona**

**ORONA, empresa líder en el sector de Elevación** en España y se encuentra entre las diez primeras del mundo en ventas. Es asimismo la primera empresa a nivel mundial certificada en “Ecodiseño”.

#### **ACTIVIDAD**

##### **JUNTOS MÁS SOLUCIONES**

La actividad de Orona está centrada en la investigación, fabricación, montaje, comercialización y mantenimiento de sistemas de elevación para todos los segmentos:

##### **Soluciones para el segmento Residencial:**

Ajustadas para edificios de viviendas de nueva construcción. Soluciones tecnológicamente avanzadas para lograr el máximo aprovechamiento del espacio.

##### **Soluciones para el segmento Comercial:**

Soluciones orientadas a edificios comerciales; oficinas, hoteles, centros comerciales, edificios de atención al público, etc. Materiales de alta gama combinados con diseño para crear un punto de referencia especial dentro de tu proyecto arquitectónico.

##### **Soluciones para el Segmento Sociosanitario:**

Diseño robusto y fiable que garantiza un funcionamiento silencioso y confortable orientado hacia la higiene. Dimensiones generosas para sillas de ruedas, camas, etc.

##### **Soluciones para Edificios en altura:**

Soluciones de la mas alta tecnología para el transporte vertical de personas a alta velocidad. Ascensores de gran capacidad de transporte para edificios de gran tráfico.

##### **Soluciones para Movilidad Urbana:**

Soluciones para la movilidad de las personas en entornos de orografía irregular. Soluciones orientadas al transporte público. Como metros, aeropuertos, estaciones de tren, etc.

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

### Grandes Cargas:

Soluciones para el transporte vertical de mercancías pesadas en la edificación. Extraordinaria robustez para el segmento comercial, museos, teatros, ferias, etc.

### Soluciones para Edificios sin ascensor:

Soluciones adaptables a cualquier tipo de edificio para la movilidad de personas y mercancías en edificios existentes. Máximo aprovechamiento del espacio.

### Soluciones para el Patrimonio Histórico:

Soluciones que se adaptan e integran en entornos arquitectónicos de alto valor histórico. Soluciones tecnológicas que minimizan el impacto en el edificio.

### Soluciones para Sustitución de Ascensores:

Soluciones tecnológicamente avanzadas para sustituir las existentes en el edificio. Incrementan la seguridad y el confort de los usuarios reduciendo el consumo de energía y el ruido.

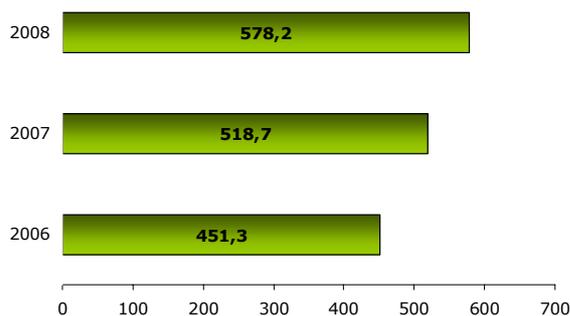
### Soluciones para Accesibilidad:

Soluciones “a medida” de las necesidades del cliente. Instalaciones para eliminar toda barrera arquitectónica a personas con movilidad reducida.

## UNOS DATOS

- 1 de cada 20 ascensores en el mundo es de ORONA
- Más de 85 países instalan producto ORONA
- 180.000 ascensores operativos en todo el mundo con tecnologías ORONA

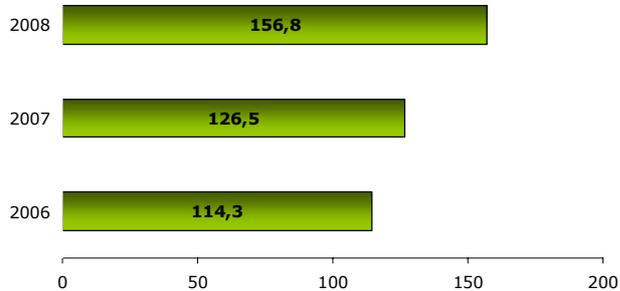
### Ventas consolidadas



### Personal



### International Sales



### ORONA eic (Elevator Innovation Centre)

#### JUNTOS MÁS INNOVACIÓN

En ORONA, la búsqueda de mejora continua e innovación son inherentes a nuestro quehacer da cada día. Asimismo, la investigación orientada hacia el empleo de técnicas y tecnologías cada vez más sostenibles, respetuosas con el medio ambiente y que apuestan por una reducción en el consumo de energía.

ORONA es la primera empresa del sector de elevación, a nivel mundial, certificada en “Ecodiseño”.

- Más de 150 profesionales trabajan en proyectos de innovación.
- ORONA cuenta con un Centro de investigación propio. Orona eic (Elevator Innovation Centre)
- Innovación tecnológica en montaje y conservación.
- Asesoramiento en la obtención de certificaciones ecológicas VDI, BREEAM, LEED
- Accionamiento de alta eficiencia y motor de imanes permanentes para asegurar un bajo consumo en Viaje.
- Apagado de luz de cabina y ventilador en stand-by. Control de la iluminación de escalera.
- Nuevas tecnologías. Iluminación LED y accionamiento regenerativos.

### ORONA COMIENZA UNA NUEVA ERA

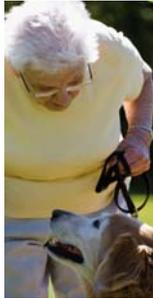
ORONA comienza una nueva era con una MARCA renovada que se erige como el vehículo de potenciación de la dimensión empresarial.

El Grupo ORONA está constituido por 20 empresas del sector de elevación a nivel nacional y en torno a 15 en Francia, Portugal y Reino unido. A partir de ahora todas las empresas comparten la nueva identidad, en la que el nombre “ORONA” es partícipe de cada una de las marcas locales. Optimizando el número de marcas, ORONA busca potenciar sus fortalezas, aumentar la notoriedad, clarificar la oferta y reforzar los valores inherentes a la marca, como son: **compromiso, confiabilidad y agilidad.**

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

---

- **COMPROMISO/IMPLICACIÓN:** Relación estrecha con el cliente, disponibilidad. Relaciones basadas en la confianza mutua y nuestra firme voluntad de ayudar a nuestros clientes a cumplir sus objetivos.



- **CONFIABILIDAD:** Calidad de nuestros productos y servicios, promesas cumplidas, resultados probados, recursos humanos capaces y motivados. En ORONA trabajamos para labrar relaciones de confianza con nuestros clientes a largo plazo.

- **AGILIDAD:** Filosofía de actuación eficaz y eficiente, estructura cercana y dimensión óptima. En ORONA damos siempre lo mejor de nosotros mismos para ofrecer respuestas rápidas a nuestros clientes.



## **4.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El presente proyecto presenta la propuesta de Orona para la construcción e instalación de los aparatos de elevación de **La Rehabilitación del Hipódromo de la Zarzuela. Madrid.**

Las instalaciones propuestas por Orona han sido cuidadosamente estudiadas y calculadas para ofrecer la mayor garantía de funcionamiento posible, acorde con las características de un edificio singular como es el presente proyecto. De igual manera, el diseño y acabados de los materiales estarán en línea con las demandas del arquitecto y de la Dirección Facultativa.

El presente proyecto no pretende recoger todos los detalles constructivos de los aparatos, sino que incluye aquellos considerados como los más relevantes bien para el propietario, el Promotor o el adjudicatario.

Al considerar la presente oferta como una “Operación Premium”, se garantiza que el apoyo desde el punto de vista técnico (Ingeniería) será personalizado con el objetivo de ofrecer las soluciones técnicas que mejor respondan a las expectativas del cliente.

El presente documento recogerá también las condiciones y requisitos mínimos a cumplir por parte de la obra civil y las instalaciones del edificio para garantizar la Calidad y buen funcionamiento de los aparatos elevadores.

En el caso de que el presente documento les suscite algún tipo de duda, les rogamos se pongan en contacto con nosotros.

### 4.3. INSTALACIONES

CARACTERISTICAS DE LOS ASCENSORES /MONTACARGAS OFERTADOS				
Ref.	Descripción	Uds	€/Und	€ Tot.
<b>ASC 1</b> <b>ASC 2</b> <b>ASC 3</b>	Suministro e instalación de Ascensor Eléctrico <b>modelo RENOVA</b> (ver descripción a continuación de la presente tabla). Carga =8 personas/630 kg, <b>Velocidad = 1,00 m/s</b> . 3 paradas/ 3 accesos (Embarque simple). Cabina de 1100 mm x 1400 mm x 2050 mm. Paredes de estratificado de baja presión (Melamina), suelo preparado para granito, puertas Telescópica 2 Hojas de 800 mm x 2000 mm. Altura de <b>última planta mínima = 2.750 mm</b>	3		
<b>ASC 4</b>	Suministro e instalación de Ascensor Eléctrico sin sala de máquinas modelo <b>Orona 3G 2017</b> (ver descripción a continuación de la presente tabla). Sin Reductor. Carga =15 personas/1150 kg, Velocidad = 1,00 m/s con Var. Frec., 2 paradas/ 2 accesos (Embarque simple). Cabina de 1200 mm x 2100 mm x 2150 mm. Paredes de acero inox. (pulido 02), suelo preparado para granito, puertas Telescópica 2 Hojas de 900 mm x 2100 mm.	1		
<b>ASC 5</b>	Suministro e instalación de Ascensor Eléctrico Sin Sala de Máquinas <b>modelo Orona 3G 2015</b> . Sin Reductor. Carga =9 personas/700 kg, Velocidad = 1,00 m/s con Var. Frec., 2 paradas/ 2 accesos (Embarque simple). Cabina de 1200 mm x 1400 mm x 2150 mm. Paredes de acero inox. (pulido 02), suelo preparado para granito, puertas Telescópica 2 Hojas de 900 mm x 2100 mm.	1		
<b>TOTAL ASCENSORES /MONTACARGAS</b>		<b>5</b>		<b>€</b>

VARIANTE PROPUESTA PARA LOS ASCENSORES ASC1, 2 Y 3				
Ref.	Descripción	Uds	€/Und	€ Tot.
<b>ASC 1</b> <b>ASC 2</b> <b>ASC 3</b>	Suministro e instalación de Ascensor Eléctrico <b>modelo Orona 3G 2015</b> (ver descripción a continuación de la presente tabla). Carga =8 personas/630 kg, <b>Velocidad = 1,00 m/s</b> . 3 paradas/ 3 accesos (Embarque simple). Cabina de 1100 mm x 1400 mm x 2020 mm. Paredes de estratificado de baja presión (Melamina), suelo preparado para granito, puertas Telescópica 2 Hojas de 800 mm x 2000 mm. Altura de <b>última planta mínima = 2.920 mm</b>	3		

#### **4.4. Análisis técnico de las soluciones propuestas para los ascensores ASC 1, 2 y 3**

Las mediciones de este proyecto presentan algunos inconvenientes técnicos típicos de proyectos de rehabilitación derivados de la falta de espacio disponible para las instalaciones de elevación y/o condicionantes arquitectónicos, que obligan a los ascensoristas a ofertar soluciones técnicas “a medida”.

El departamento de Ingeniería Premium de Orona ha estudiado las necesidades de transporte vertical del presente proyecto, al estimar que se trata de un edificio de referencia en Madrid y que merece ser estudiado a conciencia para disponer de unas instalaciones adecuadas que garanticen un buen servicio al edificio.

Argumentamos a continuación las soluciones que se propone para este proyecto, ya que no coinciden totalmente con las mediciones recibidas desde la propiedad.

Las propuestas que Orona propone para este proyecto pretenden alcanzar las máximas prestaciones posibles con la máxima robustez, confort y fiabilidad.

#### **La obra lleva las siguientes instalaciones de ascensor:**

- 1 Ascensor Hidráulico Capacidad 8 personas. (Denominado nº7) Situación Gradas.
- 1 Ascensor Hidráulico Capacidad 8 personas. (Denominado nº8) Situación Gradas.

La prescripción técnica indica que estas dos instalaciones llevarán un cuarto de máquinas en común alejado del hueco del ascensor.

- 1 Ascensor Hidráulico Capacidad 8 personas. (Denominado nº9) Situación Gradas.

Este ascensor llevará un cuarto de máquinas único para él, alejado del hueco del ascensor.

Estas instalaciones hidráulicas poseen un inconveniente en el recorrido de seguridad, pues existe una media bóveda encima del recorrido de los ascensores, que está protegida y no se pueden eliminar en la rehabilitación del edificio.

Hay que tener en cuenta para el cálculo de este recorrido de seguridad, que la constructora tiene que realizar una estructura para los ganchos por debajo de la bóveda de las gradas. Se estima que el recorrido de la última planta será de unos 2.750 mm.

Esto supone que la instalación debe llevar una serie de **medidas compensatorias**. Unos sistemas electromecánicos que automáticamente detectan que una persona de mantenimiento entra en el hueco y activan unos componentes que impiden que dicha persona sufra daño alguno. En caso de que un movimiento incontrolado ocurriera y la cabina avanzara hacia el techo del hueco con el operario sobre la misma, estos sistemas detienen la cabina impidiendo el aplastamiento.

La medida exacta de este recorrido de seguridad es importante para seleccionar la mejor alternativa posible.

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

---

- 1 Ascensor Eléctrico Gearless sin cuarto máquinas, capacidad para 15 personas. (Denominado nº10) Situación Edificio para Restaurante.

- 1 Ascensor Eléctrico Gearless sin cuarto máquinas, capacidad para 9 personas. (Denominado nº11) Situación Edificio para Restaurante.

Estas instalaciones no tienen problemas de medidas de hueco.

### Análisis de ascensores ASC 1, 2 y 3:

Las prescripción de estos ascensores apunta a ascensores de accionamiento hidráulicos de velocidad 0,63 m/s con sala de máquinas alejada del hueco del ascensor.

**Orona propone soluciones de accionamiento eléctrico (Renova Eléctrico), sin sala de máquinas y de velocidad 1,00 m/s. Ya que claramente se mejorarían las prestaciones de estas instalaciones, y se lograrían otras ventajas que se describen a continuación:**

#### **4.4.1. Capacidad de transporte**

En un edificio público, como el Hipódromo de la Zarzuela, es de esperar una afluencia importante de gente en momentos concretos. Momentos en los la **capacidad de transporte** es importante.

Es muy recomendable un análisis del uso del edificio, su población y los movimientos de la misma por el interior del edificio. De igual manera, analizar las personas que entran y salen del edificio, en qué porcentaje de la ocupación total del edificio y en qué horas lo hacen. Para finalmente realizar un estudio de tráfico.

Con este estudio de tráfico, se dimensionan las instalaciones de elevación para tener una adecuada capacidad de transporte

En este caso, el planteamiento es diferente. Los condicionantes arquitectónicos están definidos y por tanto el número de ascensores y su carga nominal (aproximadamente).

El trabajo de los ascensoristas es el de ofrecer la máxima capacidad de transporte mediante productos adecuados.

Básicamente la capacidad de las instalaciones de elevación de un edificio, es decir, el resultado del cálculo de tráfico se recoge en dos parámetros básicos:

- 1- La capacidad de transporte en 5 minutos (5C)
- 2- El tiempo de espera

#### **1.- Capacidad de transporte (5C): La Calidad del Servicio**

De acuerdo con los criterios generalmente aceptados a escala universal, un grupo de ascensores se considera que tiene una capacidad de transporte suficiente si es capaz de transportar un número suficiente de pasajeros en los 5 minutos de máxima demanda, con tiempos de espera aceptables y sin que se produzcan colas.

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

Habitualmente, el 5C se expresa en porcentaje de la ocupación del edificio por encima de la planta principal. Aunque el tráfico intenso de subida puede no representar la máxima demanda durante el día, los análisis convencionales de tráfico se basan este parámetro, cuyos valores están estandarizados y son por tanto comparables.

Si los ascensores no son capaces de satisfacer este pico de demanda, habrá problemas y congestiones. Siempre habrá quien llegue antes y después, pero se ha demostrado que se produce un pico de 5 minutos justo antes. Y por esto se toma como conveniente este periodo de 5 minutos como pico para los ascensores en cualquier tipo de edificio. En otras palabras, constituye el periodo más largo durante el cual la intensidad de tráfico mayor puede mantenerse constante.

Y por tanto, la capacidad de transporte en 5 minutos (5C) en personas y en % será:

$$5C(pers) = \frac{300}{\text{Tiempo de Ciclo Total}} \times \text{Capac. Ascensor} \times 0.8$$

Esta ecuación es una de las más importantes en el diseño de ascensores. Indica la cantidad de servicio que puede proporcionar el ascensor.

$$5C(pers) = \frac{300}{\text{Tiempo de Ciclo Total}} \times \text{Capac. Ascensor} \times 0.8$$

Orona recomienda la aceptación de los siguientes criterios para valorar la capacidad de transporte (5C)

EXCELENTE: Para 5C mayor de 18%

BUENO: Para 5C entre 13% y 18%

SUFICIENTE: Para 5C entre 11% y 13%

INSUFICIENTE: Para 5C entre 8% y 11%

DEFICIENTE: Para 5C menor de 8%

### 2.- Tiempo de espera: *El nivel de Servicio*

Cuanto más reducidos sean los tiempos de espera más elevado será el nivel de servicio del sistema de transporte vertical. Sin embargo, los tiempos de espera están sujetos a la particular percepción de cada usuario. Un adecuado diseño y disposición de los vestíbulos en que se producirá la espera, buenas señalizaciones y una correcta localización de los pulsadores de llamada de los ascensores contribuirán a una favorable percepción de los usuarios.

Para calcular el tiempo de espera en unas instalaciones de elevación, hay que llevar a efecto simulaciones para comprobar que los tiempos de espera individuales, es decir, el tiempo que media entre que un pasajero pulsa el pulsador de llamada hasta que un ascensor se halla disponible en esa planta con puertas abiertas, se hallen dentro de los límites recomendados. Los programas modernos de simulación están preparados para considerar tipos de maniobra. Estos programas permiten visualizar los tiempos de espera de cada pasajero, así como el tiempo medio de espera de todos ellos en un intervalo de tiempo definido.

Orona recomienda la aceptación de los siguientes criterios para valorar el tiempo de espera medio.

EXCELENTE: Para tiempos menores a 30 s

BUENO: Para tiempos entre 30 y 45 s

SUFICIENTE: Para tiempos entre 45 y 60 s

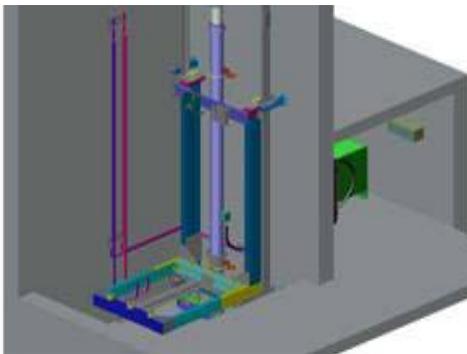
## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

INSUFICIENTE: Para tiempos mayores 60 s

### Caso particular en la rehabilitación del Hipódromo de la Zarzuela

No procede hacer simulaciones, ni estudios de tráfico. El punto de partida de dimensionamiento de instalaciones es existente.

Las soluciones prescritas por la propiedad indican que la sala de máquinas de estos ascensores hidráulicos está alejada del hueco. Esto provocará un retardo entre una llamada de piso ó de cabina y el comienzo del viaje propiamente dicho.



Es recomendable que el cuarto de máquinas esté lo más cercano posible al hueco de la instalación.

En caso contrario con la cabina en movimiento de subida, al aumentar la distancia, aumenta la presión necesaria para vencer las pérdidas de carga en las tuberías y se produce una mayor necesidad de absorción de potencia.

Con la cabina en movimiento de bajada, como esta se produce por el efecto del propio peso de la cabina, se deben vencer las resistencias de paso del fluido por el circuito hidráulico para devolver el aceite hacia la central.

Al precisar un mayor esfuerzo por tener más canalización, es necesario aumentar el peso muerto de la cabina y esto repercutirá en una mayor necesidad de potencia en subida.

La señal eléctrica al accionar un pulsador por el usuario es instantánea, sin embargo la señal oleodinámica se realiza de forma más lenta, el incremento del tiempo de respuesta será mayor en cuanto mayor sea la distancia entre hueco-cuarto de máquinas, dando la sensación al usuario de mal funcionamiento de la instalación.

Según la experiencia de Orona, no es recomendable distancias SM – Hueco superiores a **10 metros**.

Haciendo una estimación basada en la experiencia Orona: Pico de entrada en el hipódromo.

Consideremos un ciclo de viaje. Desde que el ascensor sale de planta baja (por ejemplo), hasta que vuelve a dicha planta tras un viaje, tras dejar los pasajeros en planta. Consideremos un viaje medio de 2 plantas (el hipódromo tendrá tres): 8 metros de recorrido.

#### Ascensor Hidráulico con SM alejada

- Tiempo de retardo en la reacción ante llamadas: 6 segundos
- Tiempo en viaje ( $V_n=0,63$  + aceleración/deceleración): 15 segundos
- Tiempo de transición (apertura puertas + desalojo de pasajeros + cierre puertas): 10 segundos
- Tiempo de retardo en la reacción ante llamadas: 6 segundos

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

- Tiempo en viaje ( $V_n=0,63$  + aceleración/deceleración): 15 segundos  
 TOTAL = 52 segundos

Ascensor Orona RENOVA ó Orona 3G 2015

- Tiempo de retardo en la reacción ante llamadas: 1 segundo  
 - Tiempo en viaje ( $V_n=1,00$  + aceleración/deceleración): 9 segundos  
 - Tiempo de transición (apertura puertas + desalojo de pasajeros + cierre puertas): 10 segundos  
 - Tiempo de retardo en la reacción ante llamadas: 1 segundo  
 - Tiempo en viaje ( $V_n=1,00$  + aceleración/deceleración): 9 segundos  
 TOTAL = 30 segundos

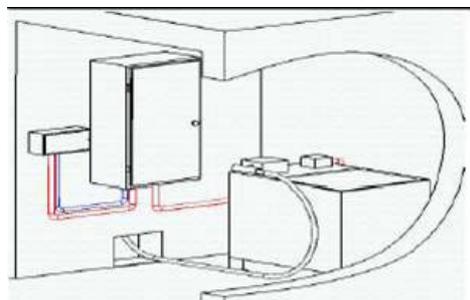
La capacidad de transporte es claramente favorable a la solución eléctrica de velocidad 1 m/s.

### 4.4.2. Sala de máquinas

Las soluciones propuestas por Orona son eléctricas sin sala de máquinas. Tan solo es necesario prever que el marco de una de las puertas de piso alojará un cuadro de control integrado en él.

El área frente a este cuadro debe ser de uso público y debe estar mínimamente protegida frente a la intemperie (Orona asesorará al cliente). Pero este cuadro puede ubicarse en cualquiera de las tres plantas que los ascensores 1, 2 y 3 del Hipódromo de la Zarzuela.

En un ascensor hidráulico, el cuarto de maquinas debe tener las medidas necesarias para poder colocar el cuadro de maniobra eléctrico, la central hidráulica y el cuadro de conexión, así como las zonas libres de trabajo para realizar las tareas de mantenimiento y rescate pertinentes.



Por otro lado se deberá prever el paso de las canalizaciones tanto eléctricas como hidráulicas a través de las paredes.

Las canalizaciones para el aceite deben ir por tubos rígidos y esto también es un problema a resolver por la constructora. Problema que las soluciones MRL no tienen.

El cuarto de máquinas debe ser conforme al vigente Reglamento de Aparatos Elevadores., de fácil acceso, bien iluminado (200 lux mínimo), y ventilado. La temperatura interior **debe** estar comprendida entre 5° y 40°, por lo cual se debe evacuar el calor generado por el equipo, más el proveniente del exterior o del interior del edificio. El calor generado por la máquina en el cuarto de máquinas (CM) esta relacionado con su potencia aproximadamente:

$$Q(\text{kcal/h})=215*\text{Pot}(\text{Kw}).$$

### 4.4.3. Consumo energético

Una de las mayores desventajas de los ascensores hidráulicos es su elevado consumo energético, que comparado con un ascensor eléctrico puede ser varias veces superior.

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

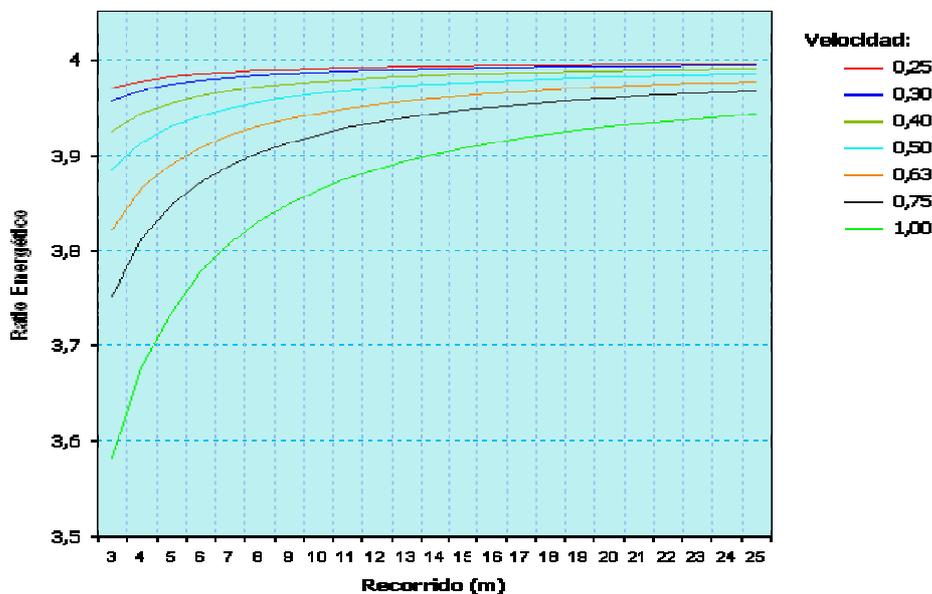
Si se compara un ascensor hidráulico, con un eléctrico a la misma velocidad y con la misma carga:

**Ascensor eléctrico:** La máxima a mover es igual a la carga descompensada máxima (mitad de la carga nominal –  $0,5 \cdot Q$ ).

**Ascensor hidráulico:** la carga máxima a mover es la suma de la carga nominal y el peso en vacío del conjunto viajero (aprox.  $2,5 \cdot Q$ ).

**Ratio energético:** 
$$R_E = \frac{\text{consumo ascensor hidráulico}}{\text{consumo ascensor eléctrico}} = \frac{4 \cdot g \cdot h + 2 \cdot v^2}{g \cdot h + 4 \cdot v^2}$$

El ascensor hidráulico consume entre 3 y 4 veces más energía que su equivalente eléctrico.



### 4.4.4. Confort y acústica

Los ascensores eléctricos de última generación, como los modelos Orona RENOVA ó 3G, aparte de estar tecnológicamente en vanguardia, logran cotas de confort y acústica superiores a cualquier predecesor, tanto hidráulico, como eléctrico.

Orona propone para el Hipódromo de la Zarzuela, los modelos Orona 3G 2015 y 2017. Desde el punto de vista de confort y acústica, sus datos son:

### CONFORT Y VIBROACÚSTICA 3G 1015

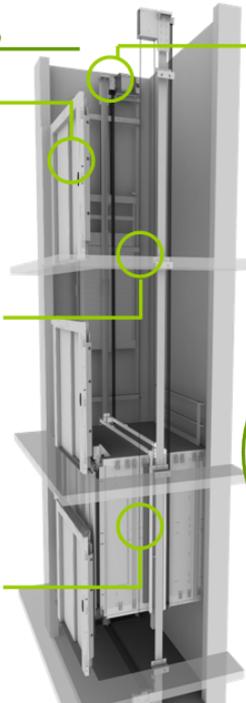


#### funcionamiento silencioso

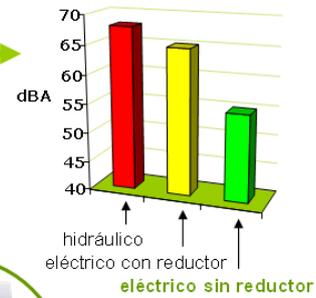
ruido en el cierre de puertas  
**LAFmax= 66 ± 3 dB(A)**

ruido dentro del hueco durante el desplazamiento:  
**LAeq= 61 ± 3 dB(A)**

ruido dentro de la cabina durante el desplazamiento:  
**LAeq= 53 ± 3 dB(A)**



potencia acústica de la máquina **55 dBA**



#### confort en viaje

aceleración/deceleración **0.7 m/s<sup>2</sup>**  
 jerk vertical **1 m/s<sup>3</sup>**  
 vibración lateral A95 **15-25 mg**  
 vibración vertical A95 **15-40 mg**

### CONFORT Y VIBROACÚSTICA 3G 1016/17



#### funcionamiento silencioso

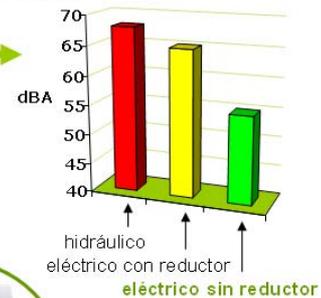
ruido en el cierre de puertas  
**LAFmax= 66 ± 3 dB(A)**

ruido dentro del hueco durante el desplazamiento:  
**LAeq= 66 ± 3 dB(A)**

ruido dentro de la cabina durante el desplazamiento:  
**LAeq= 52 ± 3 dB(A)**



potencia acústica de la máquina **58 dBA**



#### confort en viaje

aceleración/deceleración **0.7 m/s<sup>2</sup>**  
 jerk vertical **1 m/s<sup>3</sup>**  
 vibración lateral A95 **13-17 mg**  
 vibración vertical A95 **20-40 mg**

Como puede observarse, el accionamiento de un ascensor hidráulico supera los 65 dB(A), mientras que las soluciones Orona RENOVA y 3G no alcanzan los 55 dB(A)

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

Es importante también apuntar otro parámetro de confort, la precisión de parada. También claramente favorable a las soluciones eléctricas.

Un ascensor Gearless (sin caja reductora) de última generación puede alcanzar presiones de parada de  $\pm 3$  mm independientemente de la carga que transporte y del sentido de viaje.

Esta precisión es bastante peor si se trata de ascensores hidráulicos. Este hecho se ve agravado por la deriva que presentan las soluciones hidráulicas. Cuando el ascensor está a nivel de planta, pierde la precisión de parada a medida que los pasajeros van entrando o saliendo de la cabina. Existen sistemas que compensan este efecto “renivelando” la cabina, pero suele ser algo desconcertante para los pasajeros que notan que la cabina se mueve ligeramente cuando están las puertas abiertas.

### 4.5. Análisis de la variante propuesta para los ascensores ASC 1, 2 y 3

El **Hipódromo de la Zarzuela**, es un edificio público de masas y por tanto es de suponer que haya momentos en los que las instalaciones de elevación tengan trabajar en condiciones como:

- Picos de afluencia de pasajeros importante. Periodos de uso continuo.
- Porcentaje de llenado de cabina alto.
- Necesidad de robustez de la mecánica. Apta para garantizar buen funcionamiento y fiabilidad ante el mal uso ó vandalismo.
- Resistencia a las inclemencias ambientales. Aunque las instalaciones estarán cubiertas, es posible que las temperaturas extremas exijan diseños específicos.
- Periodos amplios en ausencia de utilización de las instalaciones. Pese a muchos días sin hacer un solo viaje, el ascensor debe funcionar correctamente cuando se necesite.
- Etc.

Para un uso como el descrito, Orona recomienda sus soluciones 3G. Concretamente:

Ascensores ASC 1, 2 y 3	Orona 3G 2015
Ascensor 4	Orona 3G 2017
Ascensor 5	Orona 3G 2015

Los modelos RENOVA de Orona son modelos que han sido desarrollados para rehabilitaciones de edificios de viviendas ó públicos más convencionales, y por tanto nuestra recomendación es respetar la tabla anterior.

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

---

No obstante, el inconveniente está en el **espacio disponible para el recorrido de seguridad** de la última planta. Como acabamos de mencionar, los modelos RENOVA nacen para aprovechar al máximo el espacio y necesitan menos última planta.

Las necesidades en este aspecto son las siguientes:

<b>Modelo</b>	<b>Recorrido de seguridad</b>
Orona 3G 2015	<b>2.920 mm</b> (con altura de cabina 0 2.020 mm)
RENOVA	<b>2.750 mm</b> (con altura de cabina 0 2.050 mm)

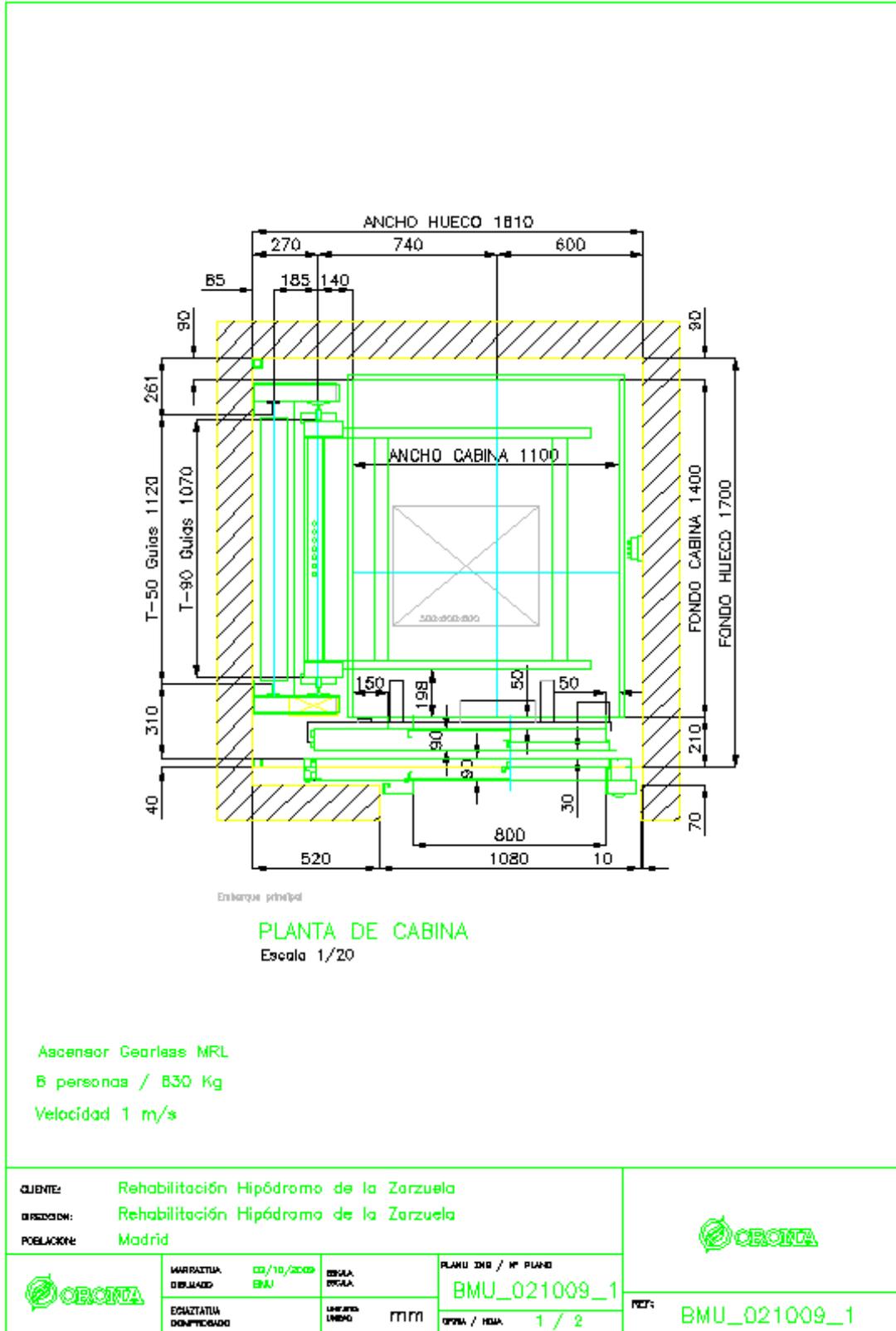
Se muestran a continuación las principales características técnicas de los modelos recomendados:

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

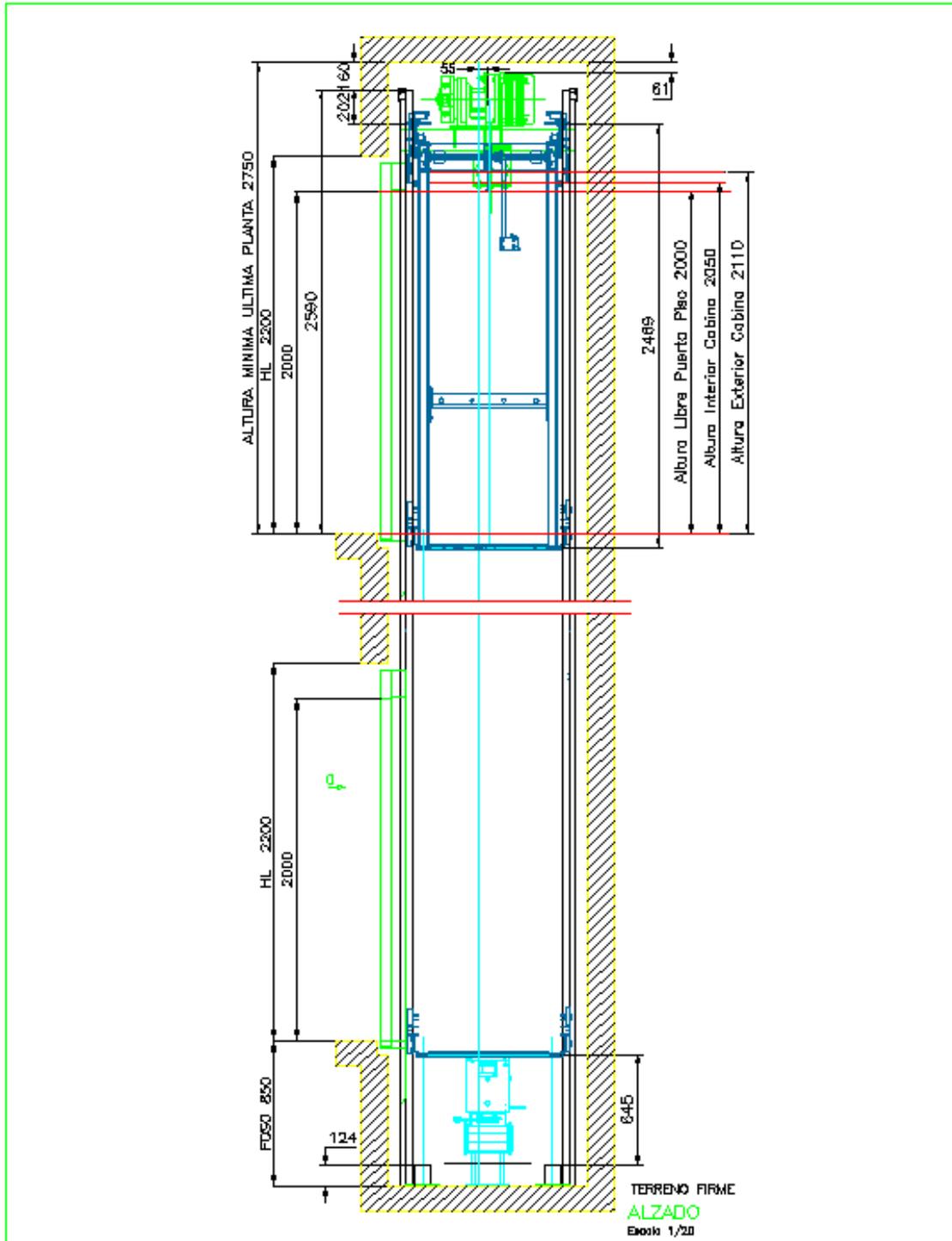
### 4.6. Descriptivo técnico ascensor 1, 2, 3: ascensor Renova

DESCRIPTIVO ASCENSOR		
Obra: REHABILITACION HIPODRUMU DE LAZARZUELA		N.º Orden: 4
Oferta n.º: M 11662 4 3274		Fecha: 01/10/2009
ACTIVIDAD: ASCENSOR REHABILITACION ASC 1, 2 y 3		
<b>MODELO</b>		
Tipo:	Eléctrico Sin Sala de Máq. Sin Reductor Modelo Orna RENOVA E	
Nº personas /carga:	8 personas /630 Kg.	
Velocidad:	1.00m/s con Var. Frec.	
Paradas / accesos:	3 / 3	
Recorrido de la cabina:	6 m.	
Embarques:	1 Embarque	
Tensión:	380 V/ 220 V- 50 Hz	
Contrapeso:	Fondo	
Paracaídas contrapeso:	No	
Maniobra:	Selectiva en Bajada Simplex	
<b>CABINA</b>		
Gama:	Advance	
Dimensiones (a x l x h) :	1100 mm x 1400 mm x 2050 mm	
Paredes:	Estratificado de Baja Presion (Melamina)	
Espejo fondo:	A 300 mm del Suelo en Fondo Central	
Espejo lateral:	Sin Espejo	
Techo:	Acero Inox.(Pulido 02)	
Iluminación:	Modular Sin Halógenas / Policarbonato Macizo	
Panel de mando:	Acero Inox.(Pulido 02)	
Pasamanos:	Acero Inox. en Lateral Sin Botonera	
Suelo:	Preparado para Granito	
Frentes / embocadura:	Acero Inox.(Pulido 02)	
Kodapie / pertienera:	Aluminio Lacado / Aluminio Lacado	
<b>PUERTAS</b>		
Tipo:	Cabina	Pisos
Hoja:	Telescópica 2 Hojas	Telescópica (3 uds)
Dimensiones (a x h) :	Puerta Normal	Puerta Normal (3 uds)
Acabado:	800 mm x 2000 mm	800 mm x 2000 mm (3 uds)
Detector:	Acero Inox.(Pulido 02)	Acero Inox.(Pulido 02) (3 uds)
Normativa Fuego:	Barrera	---
Accionamiento:	---	EN81/58 (E120) (3 uds)
	Vel. Regulada mediante Variacion Frecuencia	Vel. Regulada mediante Variacion Frecuencia
<b>SEÑALIZACIÓN</b>		
Tipo pulsador:	Cabina	Pisos
Estética pulsador:	Electromecánico-Antivandálico	Electromecánico-Antivandálico
Indicador posición:	Halo Luminoso con Braille	Halo Luminoso con Braille
Hechas direccionales:	Unstal Liquido (L.L.U)	Planta principal
Señal acústica:	No	Si
	Gong	---
<b>DIMENSIONES MÍNIMAS</b>		
Hueco (ancho x fondo) :	1610 mm x 1700 mm	Foso: 850 mm
		Altura último piso: 2750 mm
<b>PRECIO UNITARIO</b>		
Precio: ***** € (I.V.A no incluido)		
<b>OTRAS PRESTACIONES</b>		
Alarma e iluminación de emergencia.	Conexión grupo electrógeno.	
Pulsador de apertura de puertas.	Escalera en teso.	
Indicador luminoso y acústico de sobrecarga.	Iluminación de Recinto.	
Teleservicio 24h.		
Maniobra Bomberos		
<b>OBSERVACIONES</b>		
Ascensor Puesto en el mercado según RD 1314/07 (Trasposición Directiva Europea 95/16/CE)		

### 4.7. Planos



## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor



<p>CLIENTE: Rehabilitación Hipódromo de la Zarzuela</p> <p>DEPARTAMENTO: Rehabilitación Hipódromo de la Zarzuela</p> <p>PROYECTO: Madrid</p>	
<p>FECHA: 02/10/2009</p> <p>DIBUJANTE: BMU</p> <p>ESCALA: 1/20</p>	<p>PLANO: 2009 / Nº PLANO: BMU_021009_1</p> <p>REF: RMU_021009_1</p>

## **5. E 2.4.4 VALIDACIÓN DE LA INTERVENCIÓN**

En este caso se ha realizado la validación del ascensor en 22 ascensores que se han montado a lo largo del año.

Se ha procedido al seguimiento durante el montaje y la puesta en marcha del ascensor para detectar los errores de diseño y cualquier tipo problema que pudiera surgir durante este tipo de obras (rehabilitación de edificios existentes), y se han tomado una serie de acciones para modificar el producto.

Asimismo se ha medido el confort en 2 instalaciones.

Las conclusiones tras el análisis son satisfactorias por lo que el producto queda validado y el ascensor pasa a producción en serie a partir de julio..

Asimismo este ascensor (Renova Eléctrico) ha sido recientemente incorporado al catálogo de Orona.

**5.1. Preserie**

<b>CODIGO</b>	<b>F_EXPEDICION</b>	<b>Foso (mm)</b>	<b>HUP (mm)</b>	<b>ACCE</b>	<b>Q (Kg)</b>	<b>DIR1_OBRA</b>	<b>POBL_OBRA</b>
OTUL117824	25/11/2009	1200	3700	UN_ACCESO	Q400	KALEZAR AUZOA, 5 (renova electrico)	USURBIL
OTGL117910	30/11/2009	1200	3700	DOS_ACC_270	Q630	MOSSEN JACINT VERDAGUER, 122 (nuevo reno)	SANTA COLOMA GRAMANET
OTAG117826	11/01/2010	460	3700	UN_ACCESO	Q400	C/ JOSEP MUNDET, ESCALA 1 (nuevo renova)	ST. ANTONI DE CALONGE
CUSS111547	26/01/2010	300	3540	DOS_ACC_180	Q400	BASADI 7A	ZUMAIA
OTAG117827	03/02/2010	460	3700	UN_ACCESO	Q400	C/ JOSEP MUNDET, ESCALA 2 (nuevo renova)	ST. ANTONI DE CALONGE
CUSS112520	05/02/2010	300	3490	UN_ACCESO	Q320	BASADI 10B	ZUMAIA
OTUL118070	09/02/2010	960	3800	UN_ACCESO	Q320	MARIA DIAZ DE HARO, 6 (renova electrico)	LEKEITIO
OTUL118106	17/02/2010	280	3600	UN_ACCESO	Q400	ALMIRANTES OQUENDO, 2 (Nuevo renova elec)	BILBAO
OTAG117829	11/02/2010	460	3700	UN_ACCESO	Q400	C/ JOSEP MUNDET, ESCALA 3 (nuevo renova)	ST. ANTONI DE CALONGE
OTGL117832	12/02/2010	1350	4460	UN_ACCESO	Q450	BOTANICA, 133 (renova electrico)	L'HOSPITALET LLOBREGAT
OTEV118200	16/02/2010	300	2800	UN_ACCESO	Q450	AYUNTAMIENTO DE EL VILLAR	EL VILLAR
OTUL118086	26/02/2010	1100	3600	DOS_ACC_270	Q400	LA ATALAYA, 13 (nuevo renova electrico)	PORTUGALETE
OTUL118282	17/03/2010	1100	3500	UN_ACCESO	Q320	PRINCIPE DE VIANA, 6 (nuevo renova elec)	BILBAO
CHNA133002	22/03/2010	1200	3700	UN_ACCESO	Q400	DONANTES DE SANGRE	ESTELLA
OTUL118399	23/04/2010	1100	3700	UN_ACCESO	Q320	IGERTUALDE, 6 (renova electrico)	ZEANURI
OTEV118465	30/04/2010	300	4555	UN_ACCESO	Q400	OLAGUIBEL 22 (Olaguibel 22, CUEV113693)	VITORIA
OTEV118466	19/05/2010	300	3500	UN_ACCESO	Q400	CUBA 3 (CUBA N°3)	VITORIA
OTUL118456	20/05/2010	720	3600	UN_ACCESO	Q400	BERTEIZ, 10 (nuevo renova electrico)	MUNGIA
CUV1112684	19/05/2010	300	3200	UN_ACCESO	Q400	PINTOR CLEMENTE ARRAIZ	VITORIA-GASTEIZ
EXF90334SF	10/05/2010	590	3500	UN_ACCESO	Q320	488 RUE PARADIS (C 568)	13009 MARSEILLE
CUSS111812	14/05/2010	300	3410	UN_ACCESO	Q400	ARANA GOIKOA	AZPEITIA

### 5.2. Incidencias

En la siguiente tabla se pueden apreciar las incidencias que han surgido durante el montaje de los ascensores y las acciones que se han tomado para corregirlas.

Todas ellas han sido corregidas

OV	Descripción	Acción	Observación
OTGL117910	La armadura está soldada de forma que la polea de tracción se sitúa centrada en la EG. Sin embargo, el tiro en el chasis de contrapeso y la cabina está descentrado 55 mm.	Comprobar que el plano es correcto	Estan comprobados los planos, y se ve que ha sido un fallo puntual a la hora de soldar. Se han comprobado en planos las cotas y deberían salir bien en las demás.
OTGL117910	Punzonado de techo de cabina defectuoso. El parámetro Z de descentramiento está con signo cambiado.	Avisar a BdC para corregir el signo de Z	Se ha corregido el signo del parámetro Z en BDC. Se han enviado dxf-s corregidos para los aparatos lanzados
OTGL117910	Punzonado de base de cabina defectuoso. Los agujeros están desplazados como en el techo. Parametro Z descentramiento con el signo invertido.	Avisar a BdC para cambiar el signo de Z	Se ha corregido el signo de Z en BdC. Se han enviado dxf-s corregidos para los aparatos lanzados
OTGL117910	Es una cabina de dos accesos a 90° y se ha enviado soldado el soporte de pisadera del acceso secundario, pero no se ha enviado el soporte de pisadera del acceso principal.	Mirar la lista de materiales y avisar al lantegi de cabinas.	
OTGL117910	Con el movimiento del ascensor la barra de tiro 7094423 se mueve y saca ruido.	Rediseñar la unión entre las dos piezas.	-Reducir el diámetro del agujero. -Introducir una arandela. -Se va a realizar una prueba en obra. A la espera del resultado Solucionado en la modificación 09-255 En la lantegi ya lo están aplicando.
OTGL117910	El variador va montado en el armario de maniobra y ya va conectado. Las mangueras sobrantes son 9460641-02, 9460642-02, 9460706-01, 8460702-02, 9470700, 8460701-02, 9460664-01.	Analizar si los cables son necesarios.	La manguera 9460706 (conexión alimentación máquina) no sobra, debe mandarse para alimentar la máquina. Las mangueras 8460700, 8460701, 8460702 y 9460664 deben mandarse. Las que sobran son 9460407, 9460646 y 9460647 y 9460644. Se ha corregido en EGBC.

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

OTGL117910	Tuvieron problemas para encontrar ubicación al cuadro. Al final tuvieron que cortar la parte inferior del cuadro (la parte de las pesas) y colocarlo en el desván. Además tuvieron que realizar un rebaje en la pared para que el armario no sobresaliera demasiado.	Se introduce una propuesta de mejora para optimizar el armario en dimensiones	
OTUL117824	En los NRE la máquina queda muy cerca del techo de hueco y es necesario utilizar la bandeja para montaje. Esta bandeja interfiere con el soporte de la polea de desvío del limitador y hay que cortarla, para luego volver a soldar.	Cambio de diseño	Se abre MOD 10-022, pero en paralelo y para ganar tiempo se rediseñan las piezas y se bajan planos a lantegi. El 2010/02/02 fabrican la primera armadura con el soporte en vez de soldado, atornillado.
OTUL117824	El soporte de rozadera está mal plegado y es necesario calzar para que la rozadera quede paralela a la guía.	Avisar lantegi y comprobar en nuevos aparatos.	
OTUL117824	Para bloquear la posición del bloque de cuñas sobre la guía en obra se envía únicamente una tuerca y son necesarias dos para realizar la contratuerca	Avisar a lantegi y comprobar en las siguiente unidades	Se ha comprobado que se envía correctamente. Sería caso puntual.
OTUL117824	Al apretar el guiado del bloque de cuñas sobre el chasis, el bloque queda bloqueado. Es necesario añadir algún calce para que haya holgura en el guiado. Esta comprobación se debe realizar en el lantegi	Avisar al lantegi y comprobar en las siguientes unidades	Se ha vuelto a recalcar a lantegi de la importancia de comprobar todos los acunamientos.
CUSS111547	Cuando se piden tramos de guías de 2,5 m y en caso de foso corto, se envía un tramo de guía de 1,5 m que debe colocarse en foso para evitar interferencia con el dispositivo foso corto. Esto debe indicarse en PM y en este caso no ha sido así, con lo que el tramo de 1,5 m se ha montado en la parte superior. Hay que desmontar y colocarlo en la parte inferior.	Implantar en Orocad esta nota o condición.	Se ha revisado y en los PM automaticos sale bien.
CUSS111547	El tramo corto como mínimo debe ser de 0,6 m.	Revisar con BDC como está formulado o estructurado	Error en Bdc, CORREGIDO

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

CUSS111547	El pilar de apoyo del amortiguador del lado izquierdo de cabina está mal soldado. Debe estar a una cota de 140 mm y está a unos 125 mm con lo que interfiere con la guía de cabina.	Avisar al lantegi para que no vuelva a ocurrir.	Error en lantegi. COMUNICADO
CUSS111547	El limitador se envía sin ningún tipo de etiqueta	Enviar etiquetas a los CT	Los dos primeros limitadores tensores eran prototipos que se enviaron sin etiqueta. 29/03/2010: se pide otra ov que se ha encontrado sin etiqueta. 6/05/2010: Desde ADIM han enviado la pegatina para el CUSS111547
CUSS111547	Es un 2 accesos a 180° y las guías no están centradas respecto a cabina. Hay un descentramiento de 7 mm, que no sé a qué es debido.	Analizar el PM y corregir la lógica de Orocad si es necesario.	El error es viene de EAVs. El sistema lo calcula bien. Es un plano que se ha retocado a mano.
CUSS111547	No se han enviado los tramos de 1,5 m de guía de contrapeso.	Revisar LMA y asegurarse de que el sistema calcula bien.	Error puntual. En los siguientes aparatos no ha habido problemas. Las LM se calculan bien.
CUSS111547, OTUL118106	El cable del conector J5 está en el pin 2 (C4) en vez del pin 1 (BB), lo cual hace que metamos 110V al regulador y se quema.	Comprobar como se cablea en el lantegi y los planos.	Se han comprobado los planos, en los cuales está bien indicado la posición correcta del cable. Se le avisa al proveedor de la incidencia para que verifiquen bien el devanado. Se ha comprobado que dicho cable ha venido bien cableado para la orden de venta OTEV118465. Aunque en las instrucciones de comprobación ya está indicado que se verifique este cable, se habla con el lantegi para que lo tengan en cuenta.
OTUL118070	En casos de EG pequeñas y contrapeso con acañamiento hay interferencia entre el soporte del limitador de contrapeso y un refuerzo de la armadura de máquina	Análisis de armadura y soporte para esa entrega.	2010/03/29: Se recogen las pruebas del lantegi de txasis, y son correctas. En un par de semanas la modificación será oficial. 10-060: Se ha diseñado un soporte más estrecho. Mientras tanto está restringido. 2010/04/21: Se abre y para agrupación.
OTAG117826, CUSS111547	No se enviaron los faldones ya que se estaban rediseñando. Se deben de enviar los nuevos faldones.	Enviar el nuevo diseño	OTAG117826: Se envió un faldon montado en prototipos. CUSS111547: Se envía la FDSS03202 con los dos faldones.
OTUL117824	El cable 9460664 alargador de conexión encoder del motor no coincide la posición de los cables con el cable del encoder.	Mirar la posición de los cables. Comprobar en las siguientes OV.	Parece un error puntual. Se ha avisado al proveedor de este fallo. Se va a revisar en la siguiente OV. Se ha comprobado que el cable llega bien fabricado.

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

CUSS112520	La altura del contrapeso es 2415 mm y en PM se acota la altura a 2315 mm. En realidad el recorrido guiado es 100 mm menor del indicado en PM.	Comprobar el plano de montaje en cada OV hasta implantar Orocad	La modificación 09-271 se aplicó antes del programa resuelto, por lo que las LM no coinciden con los PM.
OTUL117824, CHNA133002	En caso de que no haya medidas compensatorias, los finales de carrera se sitúan en guías y el resbalón en chasis. En los esquemas hay un FC en cabina.	Analizar como esta estructurado el producto. Mirar los planos y corregir los fallos	Se ha analizado la estructura del producto, el renova eléctrico siempre lleva los finales de carrera en guía y el resbalón en chasis. Se modifican los esquemas 0461090, 0461096, 0461268 y 0461131H2. Se crean los esquemas 0461378 y 0461379. Se han pasado los archivos tiff a EGBC y a partir del pase de producto (20/05/2010) se mandarán los esquemas correctos.
CUSS111547	Las rodaderas de cabina están en la proyección del resbalón, con lo que interfieren con los finales de carrera. Ver imagen	Modificar el resbalón.	Se ha separado el resbalón 10 mm del larguero del chasis. Modificación 09-255
OTUL117824.	El parámetro 5.7.- Valida PQ, ha ido programado como DOS en lugar de como UNO. Como consecuencia, aparece la avería 2341.	Reprogramar el parámetro correctamente. Analizar la causa y asegurarse de que los parámetros se graban bien.	El parámetro 5.7 debe tener el valor UNO en los renovas y va mal programado. Tras pasar el aviso, el parámetro está bien programado. Tras el siguiente pase de producto (20/05/2010), este parámetro irá bien programado.
CUSS111547	El final de carrera debe llevar dos contactos NC y lleva un NO y un NC. Ver esquema 0461337.		La estructura de producto está bien definida y los planos son correctos. Se ha comprobado que en los nuevos renovas con foso corto se envía el final de carrera con 2 contactos NC.
OTUL117824	Una vez reasalizado el contrapesado, sobra la mitad de altura de contrapeso.	Se cierra esta incidencia y se abre una propuesta de mejora.	
OTUL117824		Rediseñar la unión de las dos piezas. Analizar la posibilidad de quitar la soldadura	Modificado el conjunto eliminando soldaduras. Mod 10-141
CHNA133002	La máquina queda unos 100 mm desplazada respecto al tiro de chasis y contrapeso	Analizar los planos y el cálculo en EGBC	Por un fallo en BdC, ha habido 3 armaduras mal fabricadas. Se ha corregido y se han fabricado nuevas la CHNA y la CUSS. Falta comprobar como está la OTUL.
CHNA133002	La EG de cabina es 725 mm y podría ser mayor. Cuanto mayor es la EG mejor será el funcionamiento del ascensor.	Implantar la lógica de máxima EG en Orocad. Analizar cada caso hasta la implantación de OROCAD	El sistema calcula con la EG máxima posible y volado mínimo. Es un retoque que ha realizado el EAV correspondiente.

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

CHNA133002	En vista de alzado de contrapeso el final de guías se acota a 3140 mm y en la vista de alzado de cabina a 3700 - 660 mm (3040 mm)	Introducir la lógica correcta en Orocad y revisar los PMA hasta entonces.	Se ha solucionado con los nuevos PM automáticos
Todos	Hay dificultades en el montaje de la máquina ya que la distancia DRT entre parte superior de máquina a techo de hueco es mínima (60 ó 100 mm). El criterio seguido es distinto al de M34. En estos casos interesa esté referenciado a nivel de planta superior para prever la posición de la zarpa superior en la estructura metálica de hueco.	Se abre una propuesta de mejora.	
OTUL117824	No ha sido calculado en LMA	Enviar las pegatinas en estas dos OV's. Comprobar que se están enviando	Esta pegatina ya se está enviando.
CHNA133002	Uno de los tornillos de nivelación de la armadura de la máquina está completamente inclinado. Este tornillo se envía montado y el defecto es evidente.	Hablar con la lanteri, y mirar en las siguientes OV's que salen bien.	2010/04/21: Se ha comentado con el lanteri y comentan que se ha podido ser un error puntual. Esta solución también se usa en M34 y se han comprobado algunas armaduras y estaban bien.
CHNA133002	Ha habido que esmerilar la soldadura que interfiere (ver IMG_5356)	Rediseñar la unión.	Reducida la longitud de largueros. Mod. 10-141
CHNA133002	Al tacto, la arandela de goma parece mucho más blanda que la goma de aislamiento.	Comprobar el material en Lanteri.	Se ha bajado al lanteri y se a abierto una bolsa de tornillería al azar, comprobándose que el proveedor está mandando lo que se pide en los planos. TODO ESTABA OK.
CHNA133002	Por un problema de plegado del soporte de la polea, ésta queda muy inclinada y puede suponer un deterioro prematuro del cable y de la propia polea.	Comprobar la pieza con el proveedor	Con el nuevo diseño pendular y atornillado del soporte, el error de plegado se absorbe con la regulación que tiene. Además se supone que el cable llevará a su sitio la polea.
CHNA133002	Ver foto del material suministrado. La referencia debe de ser 3RT1017-2GG22. Se ha enviado otra referencia de 230 V.	Comprobar el material y la estructura de producto.	La estructura de producto está bien definida, la documentación es correcta. La confusión ha venido desde lanteri. Ya se ha hablado con la persona que monta los contactores para que verifique las referencias.
OTUL118070, OTUL118106, OTUL118186	Error puntual en los tres primero envíos. Se ha comprobado el cuarto y todo el proceso está bien.	Analizar la estructura de producto en normas y EGBC. Analizar las LMAs y recepción de material del siguiente aparato.	2010/04/21: Se comprueba la lista de materiales de EGBC y es correcta, y está la polea tensora. Se comprueban pedidos y también se hacen. Se ha comprobado que el la orden OTEV118465 todo el material de ADIM ha llegado según pedido y LMA.

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

CHNA133002	La chapa 7140522 tiene en cada lado un doble plegado. El intermedio de 15 mm y el final de 12 mm. Se ha plegado mal: el intermedio de 12 y el final de 15 mm, con lo que no coinciden los agujeros para fijación del panel mediante el cuarto de vuelta. Ver foto.	Comprobar la fabricación correcta de la pieza e informar a lantegi de la incidencia	
CHNA133002	Se ha enviado únicamente el paño 7140547 sin protectores plásticos, ni tuercas enjauladas ni tornillos.	Informar a la lantegi. Recalcar la importancia de enviar el conjunto montado.	
CHNA133002		Analizar cual es la razón de que sobren 6 pesas.	
CHNA133002	Al ser PN=25, el operador no puede bajar más y las varillas para unión de las hojas son cortas.	Coordinar con Fermator para que envíe colgadores más largos. Se adjunta email aclarativo.	Se han comprado varillas más largas en el CT.
CUSS111547		Analizar si el producto está bien estructurado y comprobar próximos envíos	Se ha comprobado que el producto está bien estructurado. Se manda la incidencia al proveedor y se verifica que el cable llega con un conectores macho-hembra
CUSS112722		Revisar si está bien estructurado y comprobar que en las siguientes OV's salga bien.	Ha habido que soldar en obra la zarpa a guía con la zarpa a pared La lista se ha modificado a mano. Lo mismo ocurre con CUVI112684. Comprobado en EGBC la HJ es correcta y se han comprobado otras 8 órdenes de venta y están bien
CHC128283	En el caso de que el lateral de cabina donde apoyan los largueros del chasis coincide con el lateral del panel de mandos, la ventana para el acceso a los cables está en el paño de la botonera de cabina y no lleva el panel ciego. Se debe introducir este detalle en las instrucciones de montaje. Este caso se da normalmente en cabinas de 2 accesos a 90 o 270 y con guías laterales.	Incluir este detalle en la instrucción 0901074 en instrucciones de montaje	
CUSS112722	Es un caso de guías lateral derecha y se representa la máquina con el motor hacia el fondo del hueco. Según la armadura, se debe representar el motor hacia la entrada.	Corrección PMA	Se está con BdC, y comentan que los primeros se hacían a mano. Se ha mirado uno automático y también estaba mal. BdC ha dicho que lo va a corregir.

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

CUSS112722	Cuesta mucho colocar las tuercas en los tirantes. La tuerca no se puede montar a mano sobre la rosca del tirante, está "duro". No se puede roscar las tuercas con los tirantes del nuevo proveedor (los dorados bien, los plateados mal)	Notificar al lantegi. Analizar con el proveedor y comprobar el stock.	Se ha notificado a la lantegi. Se ha devuelto todo el material estocado menos las necesidades de una semana que se les ha pasado la terraja para que sean válidas.
CUSS112722	Al estar la rosca M8 inclinada, el soporte del cable 7094423 queda torcido y produce ruido.	Avisar a la lantegi y comprobar en nuevos envíos.	Comprobados en lantegi unos cuantos y están corcetos. Puntual.
CUSS112722	El PM enviado a obra no está acotado en las hojas 3, 4, 6 y 7. Sin embargo, abierto desde Control de Producción se ve bien.	Analizar la generación automática del PM	
CUSS112722	Las tuercas enjauladas deben estar montadas hacia el exterior de la cabina, pero están montadas hacia el interior de la cabina (ver documento adjunto).	Avisar a la lantegi y comprobar en próximos envíos	
CUSS112722	En la Norma 0186136 se habla de "resbalón superior" y "resbalón inferior". En realidad solo hay un resbalón que se sitúa en chasis de cabina. Además, se indica "siempre al fondo del hueco" y esto no tiene por qué ser así. En este caso se deben montar en la guía de la entrada.	Corregir la Norma	Corregido. Mod. 10-141
OTUL118086	Para igualar el consumo del motor en subida y bajada, es necesario introducir unos 80 kg más en el contrapeso.	Revisar el cálculo de tara	

### 5.3. Medidas Confort

Para determinar el confort del ascensor ‘Nuevo Renova Eléctrico’, se ha realizado un análisis vibro-acústico a dos instalaciones, tanto dentro como fuera de la cabina del ascensor. A continuación se detalla dicho análisis, donde se distingue la parte de vibraciones y la parte de ruido:

#### Confort vibratorio

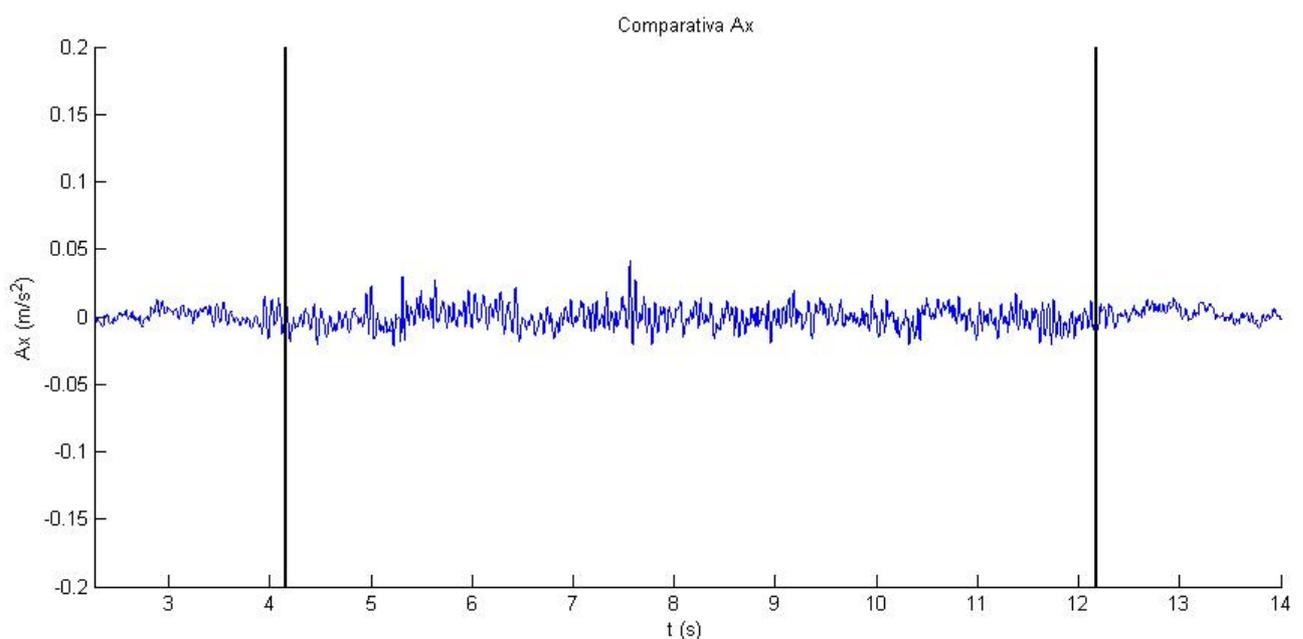
Se mide la vibración en el suelo de cabina mediante un conjunto de tres acelerómetros uniaxiales que miden las aceleraciones que se producen en la base de la cabina en los tres ejes de dirección (X, dirección a puertas; Y, entreguía y Z, vertical).

Las señales obtenidas de los acelerómetros se filtran según la norma ISO 18738, y seguidamente se adjuntan los resultados obtenidos

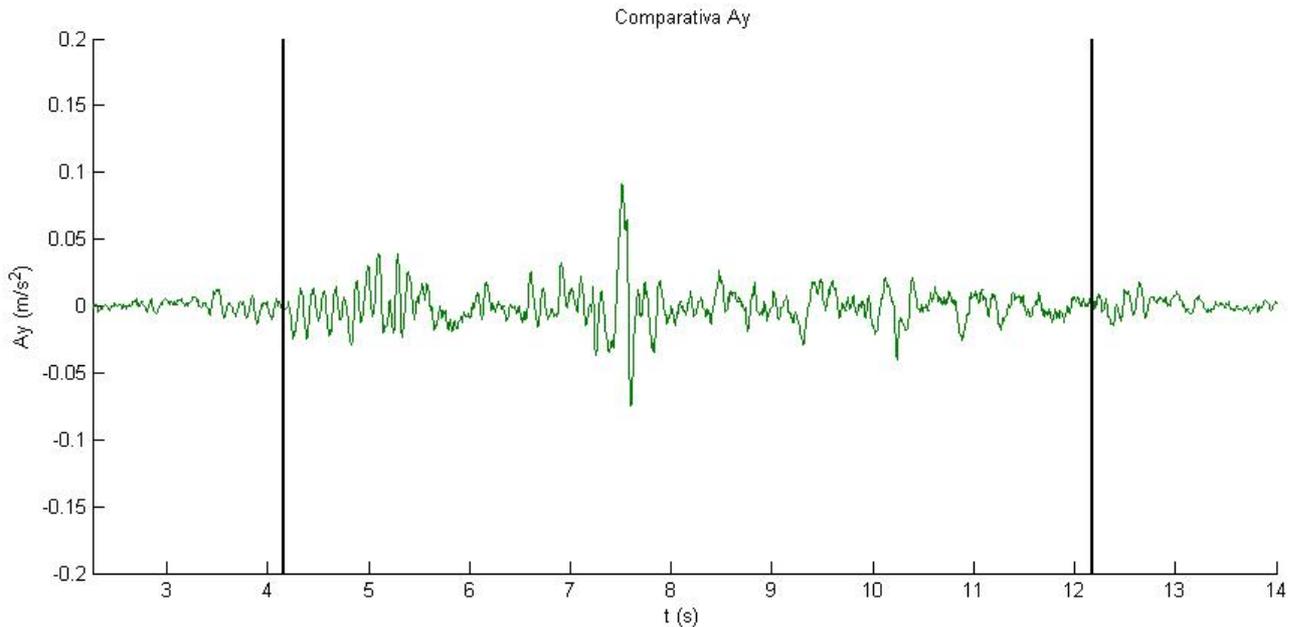
#### Instalación 1

Las siguientes dos gráficas corresponden a las vibraciones laterales, es decir, las que se generan en el eje X y en el eje Y.

En ambas se observa, que aunque en la Figura 2 en un momento dado la amplitud de la señal aumenta puntualmente, las dos señales son bastante constantes. Además, se aprecia que la amplitud es menor que  $0.05\text{m/s}^2$ , que si lo comparamos con el que se obtiene en el eje Z, se puede considerar despreciable.

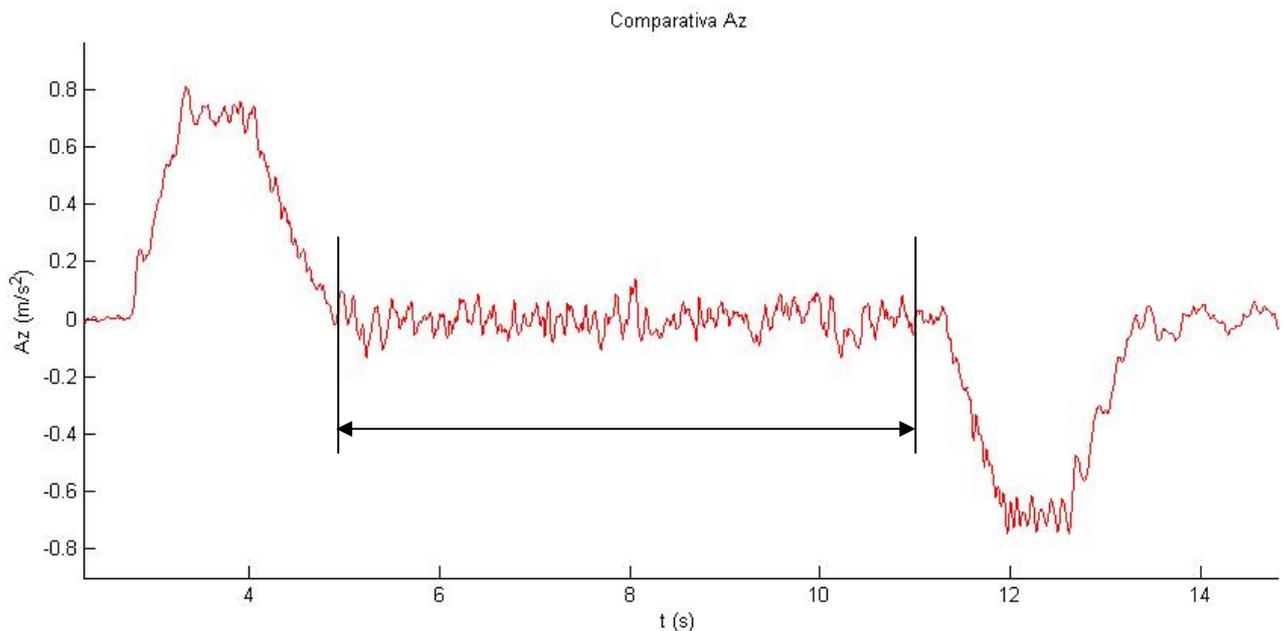


**Figura 1:** Señal temporal de las vibraciones en el eje X



**Figura 2:** Señal temporal de las vibraciones en el eje X

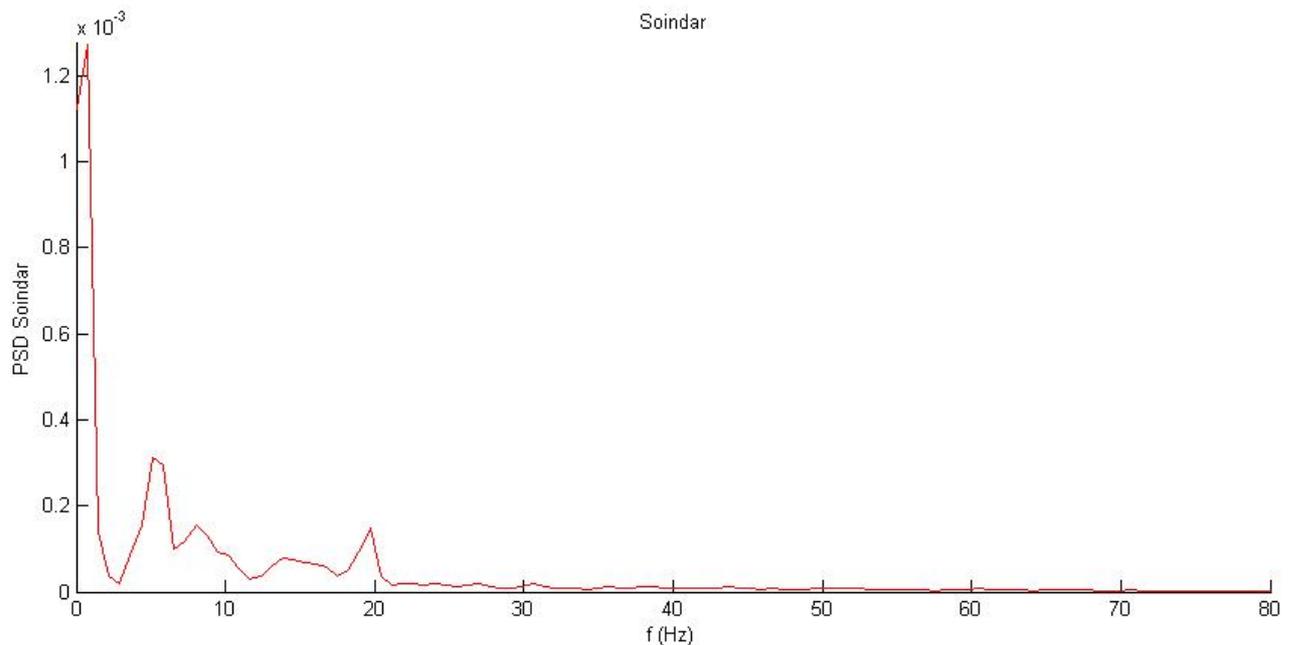
La siguiente figura corresponde a la señal temporal de la aceleración en el eje Z. Se observa que durante la velocidad nominal las aceleraciones en la base de la cabina son constantes, lo que determina que no existen vibraciones bruscas que afecten al confort del usuario. En cuanto a la amplitud, el valor máximo de pico a pico no sobrepasa los  $0.2m/s^2$ .



**Figura 3:** Señal temporal de la aceleración en el eje Z

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

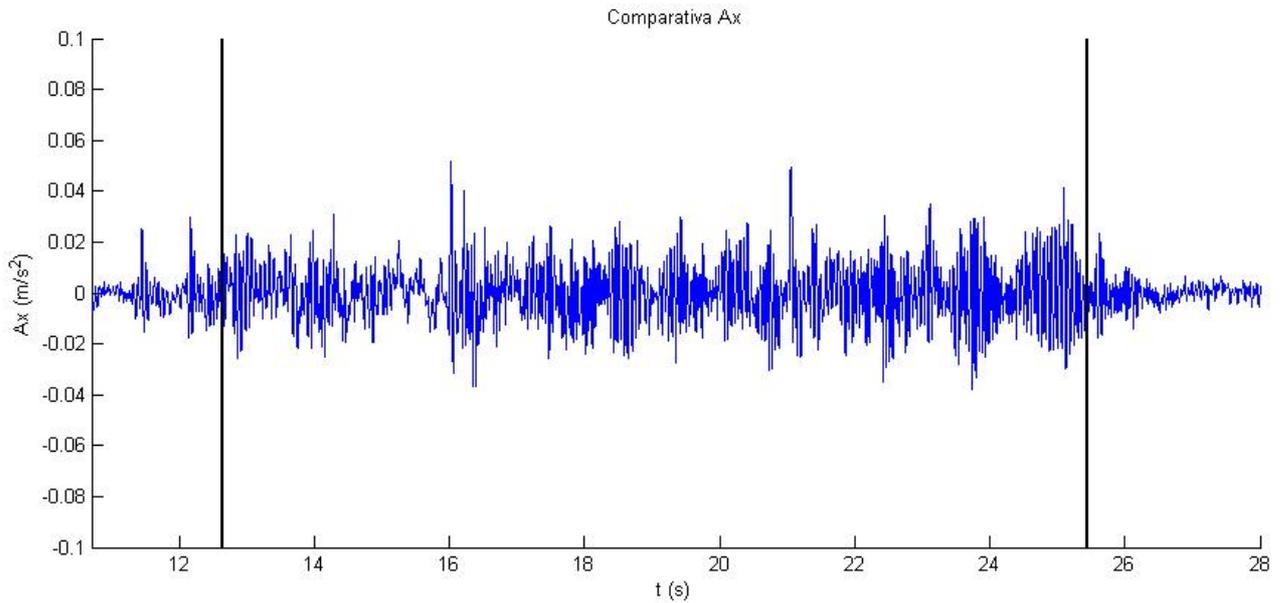
En el espectro de frecuencias, destacan dos picos (el primero de todos se rechaza debido a que se genera debido a un error de cálculo controlado). El primero, con una frecuencia aproximada de 4-5Hz, corresponde a un modo de sólido rígido debido a los cables, y el segundo, de frecuencia de 20Hz, corresponde a la excitación de la máquina.



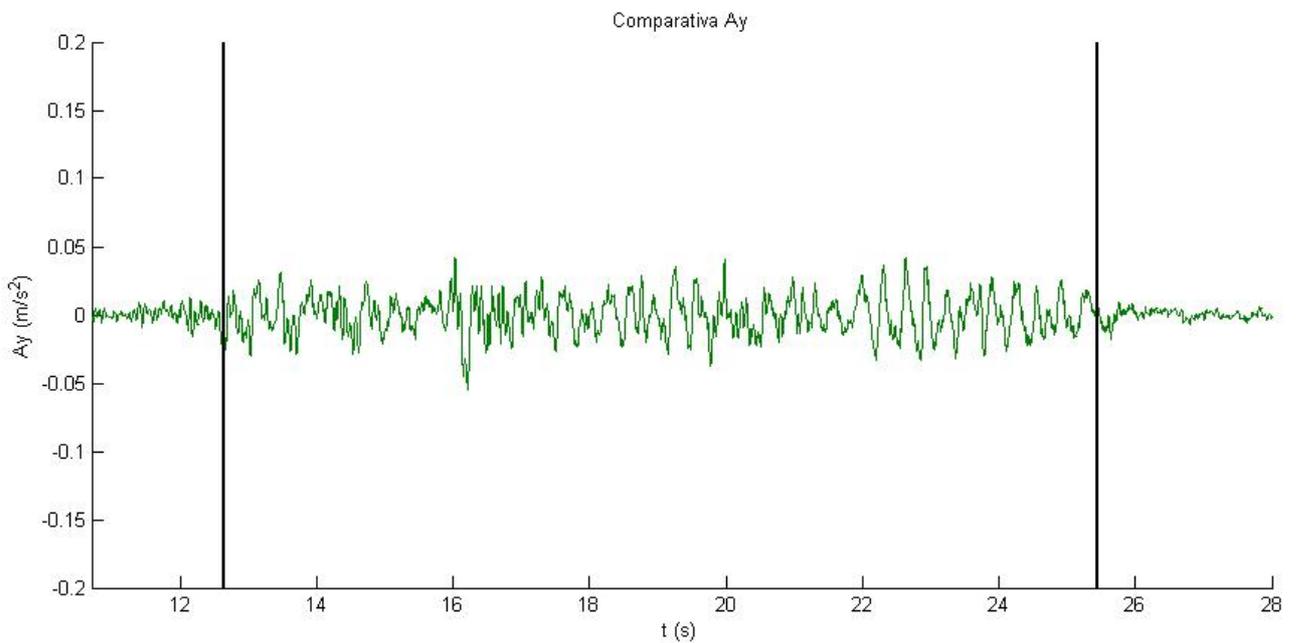
**Figura 4:** Espectro de frecuencias de la señal en el eje Z

A continuación se adjuntan los resultados obtenidos en la segunda instalación. Se aprecia claramente que las gráficas son casi idénticas, luego el confort será muy similar al primero.

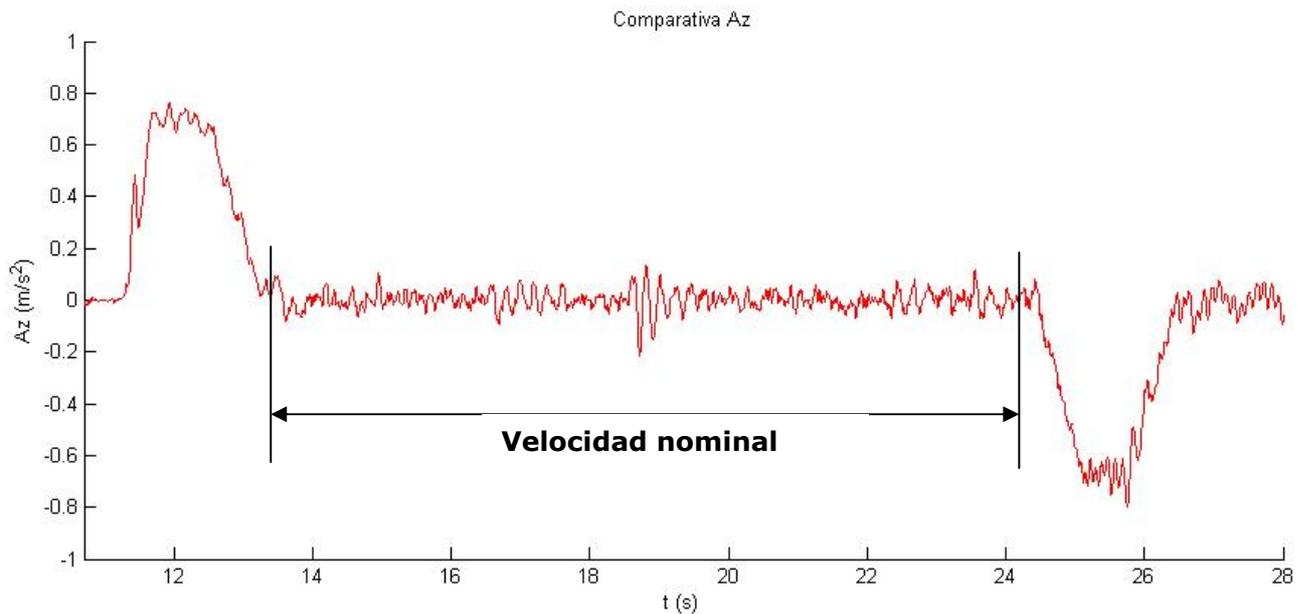
## Instalación 2



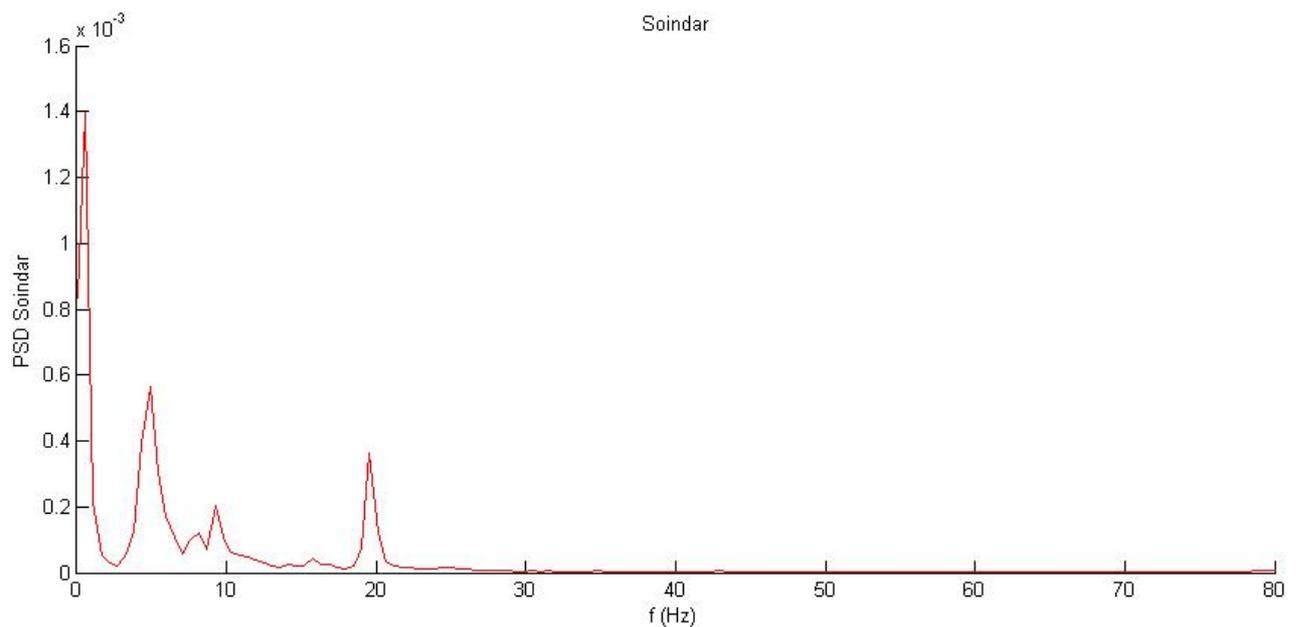
**Figura 5:** Señal temporal de las vibraciones en el eje X



**Figura 6:** Señal temporal de las vibraciones en el eje y



**Figura 7:** Señal temporal de la aceleración en el eje Z



**Figura 8:** Espectro de frecuencias de la señal en el eje Z

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

---

En la siguiente tabla se recogen los valores de A95 en los tres ejes de dirección (ISO 18738) de ambas instalaciones.

	Acel. A95 (en m/s <sup>2</sup> .)		
	A95x	A95y	A95z
<b>Instalación 1</b>	0.0311	0.0583	0.1991
<b>Instalación 2</b>	0.0529	0.0612	0.1782

Del análisis realizado se concluye que el **confort del Nuevo Renova Eléctrico es aceptable** ya que los valores obtenidos están dentro del rango habitual de las vibraciones de cabina de este tipo de configuración de ascensores

## E2.22-23-24-25 – Estudios de aplicabilidad, viabilidad y validación del prototipo de ascensor

### Confort acústico

En cuanto al ruido, a continuación se detallan los parámetros que se midieron y los valores obtenidos en ambas instalaciones. Las mediciones se realizaron con un sonómetro.

		Instalación 1	Instalación 2
Ruido Cabina LAeq (dBA)	bajada	56.5	54.7
	subida	55.1	55.6
Ruido Cabina LAFmax (dBA)	bajada	62.6	58.5
	subida	60.5	57.7
Última planta LAeq (dBA)	bajada	44	51.3
	subida	43.2	51.1
Última planta LAFmax (dBA)	bajada	46.9	55.4
	subida	47.8	55.2
Hueco LAeq (dBA)	bajada	59.9	61.2
	subida	60.9	63.2
Hueco LAFmax (dBA)	bajada	64.5	64.5
	subida	69.9	65.1
Puertas Cabina LAFmax (dBA)	Apertura	64.5	59.1
	Cierre	63.3	56.7

Comentar que los valores obtenidos están de nuevo **dentro de los rangos habituales** para este tipo de configuraciones de ascensores, luego el **confort acústico es aceptable**.