

ANEJOS

1. ANEJO 1. NORMATIVA EMPLEADA.....	113
1.1. Definición y ámbito de aplicación	113
1.2. Normativa de aparatos de entrenamiento fijo	115
1.3. Normativa de equipamientos de deporte al aire libre	116
1.4. Normativa de equipos de gimnasia.....	116
2. ANEJO 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	111
2.1. Datos generales.....	111
2.1.1. Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud	111
2.1.2. Coordinador en materia de seguridad y salud.....	111
2.2. Desarrollo de Salud e Higiene	112
2.2.1. Medidas preventivas y primeros auxilios.....	112
2.2.2. Condiciones ambientales.....	112
2.3. Evaluación de Riesgos Laborales.....	113
2.3.1. Clasificación de los riesgos.....	115
2.3.2. Evaluación de riesgos.....	126
2.4. Aspectos de mejora.....	128
3. ANEJO 3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	112
3.1. Condiciones generales.....	112
3.1.1. Descripción del proyecto.....	112
3.1.2. Objetivos y cláusulas generales.....	112
3.2. Condiciones de carácter facultativo	113
3.2.1. Contrato	113
3.2.2. Subcontratista	113
3.2.3. Reglamentos y normas	113
3.3. Condiciones de carácter económico.....	114
3.3.1. Compromiso del promotor.....	114
3.3.2. Empresa auxiliar	114
3.3.3. Empresa suministradora	116
3.3.4. Empresa de montaje.....	116
3.4. Materiales	116

3.5.	Ejecución del proyecto.....	117
3.5.1.	Montaje.....	117
3.5.2.	Calidad.....	117
3.5.3.	Datos a incluir en la Declaración de Conformidad del Mercado CE (ISO/EN 17050).....	120
3.6.	Garantía	120
5.	ANEJO IV. PRESUPUESTO INDUSTRIAL.....	111
5.1.	Introducción	111
5.2.	Coste de materiales	111
5.3.	MANO DE OBRA DIRECTA.....	113
5.4.	COSTE PUESTO DE TRABAJO	114
5.5.	COSTE TOTAL:.....	115
6.	PLANOS	117

1. ANEJO 1. NORMATIVA EMPLEADA

1.1. Definición y ámbito de aplicación

En cuanto a la normativa aplicable para el diseño de una máquina biosaludable, existen varias normas de las que se puede tomar referencias, pero en este caso, se van a tomar como referencia algunas de las que existen.

Si se observa la variedad de normas que afectan al diseño de una máquina biosaludable, estas se dividen en función de algunos factores: la localización dentro del territorio nacional (en este caso España) y dentro de esta dependiendo de la comunidad autónoma o, incluso de la provincia en la que se vaya a instalar dicha máquina, estas normas se seguirán siguiendo unas premisas que van fijadas por estos territorios mencionados anteriormente.

Puesto que esta máquina biosaludable no tendrá un emplazamiento fijo, sino que será la empresa o ayuntamiento el que decida si comprarlo o no, en principio no se seguirá ningún código de urbanismo de ninguna comunidad autónoma o provincia. En caso de que, por ejemplo, la máquina biosaludable se fuera a instalar en Castilla y León, se instalaría siguiendo el Código de Urbanismo de Castilla y León.

Las normas que se siguen para el diseño de máquinas biosaludables vienen fijadas por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte junto con el Consejo Superior de Deportes. Estos organismos son los que fijan las pautas a seguir cuando se tiene que diseñar una máquina biosaludable o si en el caso de que ocurriera, hubiera que rediseñarla, como es el caso de este proyecto.

Estas normas tienen el objetivo de desarrollar y actualizar periódicamente las normas de equipamiento específico para deportes, campos de juego y otro tipo de instalaciones y equipos recreativos, especialmente siguiendo los parámetros que definan como, por ejemplo, la terminología, especificaciones de seguridad, la adecuación a los emplazamientos a los que están destinados, y los métodos de ensayo que son necesarios para poder verificar los requisitos que se han establecido, así como el cumplimiento de la norma, carteles de advertencia, una instalación correcta y un buen mantenimiento.

En este caso, puesto que la máquina va a estar instalada en territorio nacional, el órgano que se encarga de la normalización española es el Comité Técnico de la Asociación de Normalización, UNE CTN147 que se encarga del campo

correspondiente a “Deportes, Campos de Juego y otros equipos de recreo”, y en concreto el subcomité Técnico UNE/CTN 147/SC2, el cual realiza el seguimiento de los trabajos de normalización europea (CEN) del Comité Técnico CEN/TC 136 “Sports, playground and other recreational facilities and equipment” (a excepción de los equipos para áreas de juego infantiles) y del Comité Técnico CEN/TC 402 “Domestic Pools”, así como la normalización internacional (ISO): Comité ISO/TC 83 “Deportes y equipos de recreo”.

El Subcomité Técnico UNE/CTN 172/SC3 “Parques Infantiles” es el encargado de la normalización de los equipos para áreas de juego infantiles y del seguimiento del Subcomité Europeo en esa materia CEN/TC 136/SC1 “Playground equipment for children”.

Algunos de los aspectos que se tienen en cuenta en las normas que rigen el diseño de estos mecanismos están agrupadas, tal y como se observa a continuación:

- Terminología: definiciones, términos necesarios a utilizar en el desarrollo de la norma y que no son de uso habitual.
- Requisitos de seguridad: garantizan la ausencia de riesgo y peligro de accidente que pueda causar el producto. Los más generales son:
- Estabilidad frente a cargas a las que pueda estar sometido el aparato durante su vida útil.
- Resistencia frente acciones que puedan ser aplicadas al mecanismo, de forma que ni se deforme ni se rompa.
- Flexibilidad con deformación limitada frente a cargas, ausencia de flecha residual y resistencia a fatiga cuando así lo requiera el equipamiento deportivo.
- Ausencia de aristas o bordes cortantes.
- Ausencia o protección de partes prominentes que constituyan un riesgo de impacto o de enganche.
- Ausencia de huecos o espacios entre las partes constituyentes del equipamiento que puedan producir aprisionamiento de partes del cuerpo.
- Almohadillado absorbente de impactos en las zonas de contacto con el deportista donde haya riesgo de golpes y donde se permita.
- Ausencia de ganchos u otros elementos similares que originan lesiones corporales.
- Si existen partes móviles debe quedar impedido el riesgo de golpes, cortadura o aprisionamiento del deportista por los elementos móviles.
- Protección de los elementos metálicos frente a la corrosión.

- Requisitos funcionales: asegurar que el producto se adecue a la función para la que se fabrica, generalmente se establecen dimensiones, criterios de diseño, materiales, etc.
- Métodos de ensayo: se establecen en la propia norma o por referencia a otras normas los métodos de ensayo para verificar el cumplimiento de los requisitos anteriores.
- Instrucciones de montaje y de uso: las normas exigen que el fabricante o vendedor debe aportar, junto con el equipamiento, instrucciones de cómo montar correctamente el equipo así como las instrucciones de uso para que no se produzca un accidente por utilización incorrecta por desconocimiento.
- Mantenimiento: el equipo deportivo debe ser sometido a revisión periódica de acuerdo con las instrucciones que dé el fabricante o vendedor.
- Letrero de advertencia: en algunos equipamientos como porterías, canastas, etc. Las normas requieren la existencia de un letrero o cartel de advertencia permanente y fijado en el mismo equipamiento que informe de la forma de uso, advierta de los usos no permitidos y el riesgo que esto origina.
- Marcado: el equipamiento que cumple la norma deberá marcarse con el nº de dicha norma EN, el nombre del fabricante, importador o vendedor, año de fabricación, etc. Esto supone una declaración de conformidad del fabricante y le hace responsable de ello. No debe confundirse este marcado con la certificación del producto.

1.2. Normativa de aparatos de entrenamiento fijo

A continuación, se muestra la normativa para equipos fijos para entrenamiento:

- UNE-EN ISO 20957-1:2014: Equipos fijos para entrenamiento. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 957-2:2003(ISO 20957-2): Equipos fijos para entrenamiento. Parte 2: Equipos para entrenamiento de la fuerza; requisitos técnicos específicos y métodos de ensayo adicionales.
- UNE-EN ISO 20957-4:2017: Equipos fijos para entrenamiento. Parte 4: Bancos para entrenamiento de la fuerza. Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales
- UNE-EN ISO 957-5:2017: Equipos fijos para entrenamiento. Parte 5: Bicicleta estática y aparatos para entrenamiento de la parte superior de la cuerpo. Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales.

- UNE-EN 957-6:2011+A1:2014(Será anulada por EN ISO 20957-5:2016): Equipos fijos para entrenamiento. Parte 6: Simuladores de carrera, requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales.
- UNE-EN 957-7:1999(será anulada por EN ISO 20957-6): Equipos fijos para entrenamiento. Parte 7: Máquinas de remo, requisitos de seguridad específicos y métodos de ensayo adicionales.
- UNE-EN ISO 20957-8:2018: Equipos fijos para entrenamiento. Parte 8: Simuladores de marcha, simuladores de escalera y simuladores de escalada. Requisitos de seguridad específicos y métodos de ensayo adicionales.
- UNE-EN ISO 20957-9:2017: Equipos fijos para entrenamiento. Parte 9: entrenadores elípticos, requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales.
- UNE-EN ISO 20957-10:2018: Equipos fijos de entrenamiento. Parte 10: bicicletas de ejercicio con volante fijo o sin volante libre. Requisitos adicionales específicos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 16630:2015: Requisitos fijos de entrenamiento físico instalados al aire libre. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

1.3. Normativa de equipamientos de deporte al aire libre

Se entiende como equipamientos deportivos de acceso libre (pistas multijuegos):

- UNE-EN 15312:2007+A1:2011: Equipos deportivos de acceso libre. Requisitos incluyendo seguridad y métodos de ensayo.

1.4. Normativa de equipos de gimnasia

A continuación se enumeran las normas que atañen a los equipos de gimnasia:

- UNE-EN 913:2009: Equipos de gimnasia. Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 914:2009: Equipos de gimnasia. Barras paralelas y barras paralelas/asimétricas combinadas. Requisitos y métodos de ensayo, incluyendo seguridad.
- UNE-EN 915: 2009: Equipos de gimnasia. Paralelas asimétricas. Requisitos y métodos de ensayo incluyendo seguridad.
- UNE-EN 916:2003: Equipos de gimnasia. Plintos. Requisitos y métodos de ensayo incluyendo seguridad.
- UNE-EN 12196:2003: Equipos de gimnasia. Caballos y potros. Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE-EN 12197:1998: Equipos de gimnasia. Barra fija. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12346:1998: Equipos de gimnasia. Espalderas, escalas y estructuras de trepa. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo

- UNE-EN 12432:1999: Equipos de gimnasia. Barras de equilibrios. Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE-EN 12655:1999: Equipos de gimnasia. Anillas. Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE-EN 13219: 2009: Equipos de gimnasia. Trampolines. Requisitos funcionales y de seguridad. Métodos de ensayo.

Todas estas normas mencionadas anteriormente son de uso obligatorio, pero para este proyecto se ha tenido en cuenta especialmente una, la UNE-EN 16630:2015. Esta norma está titulada como Equipos fijos de entrenamiento físico instalados al aire libre. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo, que acoge todo lo que se debe tener en cuenta a la hora de diseñar este tipo de máquinas

2. ANEJO 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. Datos generales

2.1.1. Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Mediante el Estudio Básico de Seguridad y Salud se obliga a cumplir las normativas existentes en lo referente a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que tienen relación con la seguridad y la salud.

El estudio que se va a proceder a realizar tiene como objetivo desarrollar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que elaborará el contratista que realice la obra. Este estudio está basado en el análisis, desarrollo, estudio y complementación de las previsiones. A través de ello, el fabricante de la máquina, bajo el control de la Dirección Facultativa, cumplirá las prevenciones obligatorias de riesgos profesionales, indicando siempre las medidas técnicas necesarias.

Puesto que alguno de los riesgos no se va a poder eliminar de una forma total, se especificarán las medidas preventivas, señalizaciones y protecciones técnicas que convengan, reduciendo así los riesgos. Es de vital importancia informar y formar al trabajador para efectuar así las tareas en unas condiciones aceptables. Todas las medidas necesarias serán llevadas a cabo para que el trabajador pueda cumplirlas sin ningún tipo de impedimento, peligro o disconformidad, asegurando así su salud y seguridad.

2.1.2. Coordinador en materia de seguridad y salud

En el presente apartado se mostrarán las funciones que deberá desarrollar el coordinador en materia de seguridad y salud durante el desarrollo del proyecto:

- Coordinar la aplicación del cumplimiento de los principios generales de prevención y seguridad
- Coordinar las medidas de prevención para que así empresas y personal puedan cumplirlas adecuadamente. Los principios de acción preventiva están incluidos en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Si se encuentra conforme, deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, o por el contrario deberá realizar las modificaciones necesarias.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Comprobar y coordinar el cumplimiento de los métodos de trabajo que sean adecuados.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo personas autorizadas puedan acceder a las instalaciones.

2.2. Desarrollo de Salud e Higiene

A través del Desarrollo de Salud e Higiene se mostrarán algunas de las medidas preventivas, condiciones óptimas de trabajo y primeros auxilios para que se evite en medida de lo posible cualquier tipo de accidente o riesgo que pueda surgir al trabajador.

2.2.1. Medidas preventivas y primeros auxilios

Botiquines:

Debe haber un botiquín que contenga material especificado según la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo con aquellos medios necesarios para poder realizar curas de emergencia. En caso de accidente, tendrá que estar a cargo una persona capacitada que será designada por la empresa.

Los botiquines tendrán que contener al menos estos elementos: agua oxigenada, alcohol de 96°, tinturas de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasas estériles, algodones de urgencias, torniquetes, bolsas de goma para hielo o agua, guantes esterilizados, jeringuillas, termómetro, hervidor, agujas para inyectables.

Asistencia médica:

Deberá informarse a los centros médicos que se encuentren más cercanos donde se trasladará al accidentado. En la fábrica deberá haber un listado de teléfonos y direcciones de los centros médicos asignados para ambulancias y urgencias.

Reconocimiento médico:

La empresa tiene obligación de que todo el personal que se disponga a comenzar su trabajo en la obra se someta a un reconocimiento médico para su incorporación al trabajo. Este reconocimiento, además, deberá realizarse de forma anual.

Primeros auxilios:

Deberá existir personal de asistencia sanitaria para poder asegurar la prestación de primeros auxilios a los trabajadores en caso de que fuera necesario. De esto será la empresa responsable, además de disponerse de los materiales y herramientas necesarias para el trato del accidentado.

2.2.2. Condiciones ambientales

Ambiente lumínico:

Primeramente, la visibilidad del trabajador deberá ser la adecuada para así poder desarrollar sus tareas correctamente y poder circular por la fábrica sin que suponga un riesgo para su seguridad y salud.

Deberán evitarse deslumbramientos o falta de visibilidad en las zonas de trabajo. La fábrica deberá implementar un buen alumbrado localizado en los lugares óptimos. El nivel de iluminación recomendada por el Illuminating Engineering Society es de unos 1000 lux, excepto en aquellos puestos de trabajo que requieran un tipo de iluminación especial.

Ambiente térmico:

En el interior de la fábrica la temperatura adecuada deberá encontrarse entre los 18 y los 22 °C.

Ambiente acústico:

El nivel de presión acústica no debe superar los 85 dB para una exposición continuada de 8 horas (una jornada completa de trabajo). Para exposiciones cortas, no se deberán superar los 135 dB, salvo para un ruido de impacto cuyo nivel nunca deberá superar los 140 dB.

Aquellas ocasiones en las que los operarios tengan que trabajar fuera de estos límites mencionados anteriormente, deberán tener los EPIs necesarios puestos, tales como tapones o cascos aislantes de ruido. Siempre se evaluará el uso de estos equipos de protección de acuerdo con el puesto de trabajo según el Real Decreto 1316/1989, del 27 de octubre, sobre la protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Señalización:

Habrà que señalar aquellas posibles caídas o golpes con franjas diagonales de color amarillo y negros contrastadas. Se deberán colocar señales con EPIs correspondientes para cada una de las zonas de trabajo. Además, deberán colocarse alertas visuales y/o acústicas en aquellos lugares donde fuera necesario, sin ser necesario el uso de colores excesivamente vivos u oscuros. La maquinaria será aconsejable que sea de color verde o gris verdoso, para que se puedan destacar las manos y planos de trabajo.

2.3. Evaluación de Riesgos Laborales

A continuación, se mostrarà una tabla de la Evaluación de Riesgos Laborales para valorar la seguridad de la máquina biosaludable durante su construcción e instalación.

En la siguiente imagen se muestra el cuadro de evaluación de riesgos, en el cual se relacionan probabilidad y consecuencias de los riesgos, y como consecuencia de esta relación se obtendrán un determinado valor que vendrà dado por la siguiente tabla:

Probabilidad	Consecuencias		Valor			
Nunca ha ocurrido	Menos de un día de baja		1			
Se tienen noticias	De 1 a 15 días de baja		3			
Ocorre en un 20% de los casos	De 15 a 90 días de baja		5			
Ocorre en un 50% de los casos	Más de 3 meses de baja		7			
Ocorre siempre. 100% de los casos	Fallecimiento		10			
PROBABILIDAD/CONSECUENCIA	1	3	5	7	10	
1	1	3	5	7	10	
3	3	9	15	21	30	
5	5	15	25	35	50	
7	7	21	35	49	70	
10	10	30	50	70	100	
Riesgo	Valor					
Trivial	1 a 3					
Tolerable	4 a 9					
Moderado	10 a 24					
Importante	25 a 48					
Intolerable	más de 49					

A continuación, se procede a explicar qué acciones requieren cada uno de los riesgos que se puedan obtener en la evaluación de riesgos:

- **Trivial (T):** este riesgo no requiere acción preventiva, salvo modificación de las circunstancias objetivas.
- **Tolerable (TO):** en el caso de obtener un valor de riesgo tolerable, se debe realizar una simple mejora, siendo aconsejable la comprobación como base para detectar las mejoras que puedan realizarse a corto plazo.
- **Moderado (MO):** se deben realizar esfuerzos para poder reducir el riesgo, realizando las inversiones que sean convenientes. Las medidas deben implantarse dentro de un período determinado. Cuando este riesgo esté asociado con consecuencias que sean extremadamente dañinas, deberá precisarse una acción posterior para establecer de una forma más precisa la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
- **Importante (I):** el trabajo no se debe comenzar hasta que el riesgo se haya reducido. Puede que sean necesarios recursos considerables para poder controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
- **Intolerable (IN):** no deberá comenzarse ni continuar el trabajo hasta reducir el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, deberá prohibirse el trabajo.

Para estimarse la prioridad o plazo de ejecución de las medidas preventivas se tendrá en cuenta la clasificación de las situaciones de riesgo en las que se encuentre la medida, según los siguientes criterios:

RIESGO	PRIORIDAD	PLAZO DE IMPLANTACIÓN
Intolerable	Inmediata	Inmediato
Importante	Muy alta	Corto plazo: hasta 6 meses, aunque habrá que implantar alguna medida de control de forma inmediata
Moderado	Alta	Medio plazo: hasta 1 año
Tolerable	Baja	Largo plazo: hasta dos años

2.3.1. Clasificación de los riesgos

A continuación, se mostrarán unas tablas en las cuales se muestran los códigos de los riesgos, el riesgo y su definición, con el fin de rellenar unas tablas para calcular así el riesgo que posee la construcción e instalación de esta máquina biosaludable.

Primeramente, se define el concepto de condición de seguridad, tal y como lo define la Guía de Evaluación de Riesgos Laborales de la JCYL: “Condiciones de trabajo ligadas a los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo, que puedan causar una lesión física al trabajador.” *Cita.*

Código Riesgo	Riesgo	Definición
10	Caídas al mismo nivel	Caída que se produce en el mismo plano de sustentación. Caída en lugares de tránsito o superficies de trabajo (inadecuadas características superficiales, desniveles, calzado inadecuado). Caída sobre o contra objetos (falta de orden o limpieza)
20	Caída a distinto nivel	Caída a un plano inferior de sustentación de caídas desde alturas (edificios, ventanas, máquinas, árboles, vehículos ascensores). Caída en profundidades (puentes, excavaciones, agujeros, etc.)
30	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Caída de elementos por pérdida de estabilidad de la estructura a la que pertenecen. Caída de objetos por hundimiento, caída desde edificios, muros, ventanas, escaleras, montones de mercancías, desprendimiento de rocas, de tierra, etc.

40	Caída objetos en manipulación	Caída de objetos y materiales durante la ejecución de trabajos en operaciones de transporte por medios manuales o con ayudas mecánicas caída de materiales sobre un trabajador, siempre que el accidentado sea la misma persona a que se le haya caída el objeto que está manejando.
50	Caída de objetos desprendidos	Caída de objetos diversos que no se estén manipulando, y que se desprenden de su ubicación por razones varias. Caída de herramientas y materiales sobre un trabajador siempre que el accidentado no lo estuviese manejando
60	Pisada sobre objetos	Es la situación que se produce por tropezar o pisar sobre objetos abandonados o irregularidades del suelo pero que no originan caídas aunque si lesiones.
70	Choque contra objetos inmóviles	Encuentro violento de una persona o de una parte de su cuerpo con uno o varios objetos colocados de forma fija o en situación de reposo.
80	Choque contra objetos móviles	Golpe ocasionado por elementos móviles de las máquinas e instalaciones. No se incluyen atrapamientos
90	Golpes/cortes por objetos o herramientas	Situación que puede producirse ante el contacto de alguna parte del cuerpo de los trabajadores con objetos cortantes, punzantes o abrasivos. No se incluyen los golpes por caída de objetos. Golpes con un objeto o herramienta que es movido por una fuerza diferente a la gravedad.
100	Proyección de fragmentos o partículas	Circunstancias que se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una maquina, herramienta o materia prima a conformar. Excluye los producidos por fluidos biológicos.
110	Atrpamiento por o entre objetos	Situaciones que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es enganchada o aprisionada por mecanismos de las máquinas o entre objetos, piezas o materiales
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Es la situación que se produce cuando un operario o parte de su cuerpo es aprisionado contra las partes de las maquinas o vehículos

		que, debido a condiciones inseguras, han perdido su estabilidad.
130	Sobreesfuerzos	
130.1	Sobreesfuerzos por manipulación de cargas	Manipulación, transporte, elevación, empuje o tracción de cargas: carros, cajas, etc. Que pueda producir lesiones
130.2	Sobreesfuerzos por movilización de personas con movilidad reducida	Manipulación, transporte, elevación, empuje o tracción de personas con movilidad reducida que pueda producir lesiones.
130.3	Sobreesfuerzos por otras causas	Posturas inadecuadas o movimientos repetitivos o vibraciones mecánicas que puedan producir lesiones músculo esqueléticas agudas o crónicas. Excluye las lesiones producidas por manipulación de cargas, incluidas en otros apartados
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Permanencia en un ambiente con calor o frío excesivo.
150	Contactos térmicos	
150.1	Contactos térmicos por calor	Acción y efecto de tocar superficies o productos calientes.
150.2	Contactos térmicos por frío	Acción y efecto de tocar superficies o productos fríos.
161	Contactos eléctricos directos	
161.1	Contactos eléctricos directos baja tensión < 1000 voltios	Es todo contacto de las personas directamente con partes activas en tensión (trabajando con tensiones < 1000 voltios).
161.2	Contactos eléctricos directos alta tensión >1000 voltios	Es todo contacto de las personas directamente con partes activas en tensión (trabajando con tensiones >1000 voltios).
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	
170.1	Inhalación o ingestión accidental de sustancias nocivas	Efectos agudos producidos por exposición ambiental accidental o por ingestión de sustancias o productos: lesiones neurológicas, respiratorias (asma, hiperreactividad bronquial, etc.), etc. Incluye las asfixias y ahogamientos.

170.2	Otras formas de exposición accidental	Otros tipos de exposición no incluidas en el apartado anterior
180	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas:	
180.1	Contacto con sustancias (nocivas) que puedan producir dermatosis	Acción y efecto de tocar sustancias o productos que puedan producir dermatosis: por abrasión química o física (uso frecuente de jabones o detergentes) o de tipo alérgico.
180.2	Contacto con sustancias (nocivas) que puedan producir otro tipo de lesiones externas distintas a la dermatosis	Acción y efecto de tocar sustancias o productos que puedan producir lesiones externas en la piel distintas a la dermatosis.
190	Exposición a radiaciones	Altas dosis, entendiendo dicha exposición como accidente.
200	Explosiones	
200.1	Explosiones químicas	Liberación brusca de gran cantidad de energía que produce un incremento violento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, teniendo su origen en transformaciones químicas.
200.1.1	Gases y vapores	
200.1.2	Polvo combustible	
200.2	Explosiones físicas	Liberación brusca de gran cantidad de energía que produce un incremento violento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, teniendo su origen en transformaciones físicas.
211	Incendio. Factores de inicio	Es el conjunto de condiciones: Materiales combustibles, comburente y fuentes de ignición, cuya conjunción en un momento determinado puede dar lugar a un incendio.
212	Incendio. Propagación	Condiciones que favorecen el aumento y la extensión del incendio
213	Incendio. Medios de lucha y señalización	Son aquellos medios materiales con los que es posible atacar un incendio, hasta su completa extinción o la llegada de ayudas exteriores
214	Incendio. Evacuación	Es la salida ordenada de todo el personal del centro y su concentración en un punto predeterminado considerado como seguro.
220	Accidentes causados por seres vivos	

220.1	Accidentes causados por seres vivos personas	Son los producidos a las personas por la acción de otras personas agresiones patadas, mordiscos.
220.2	Accidentes causados por seres vivos animales	Son los producidos a las personas por la acción por animales araños, patadas, mordiscos.
230	Atropellos o golpes con vehículos	
230.1	Atropellos o golpes con vehículos	Son los producidos por vehículos en movimiento, empleados en las distintas fases de los procesos realizados por la empresa.
230.2	Accidentes de tráfico	Los ocurridos dentro del horario laboral, independientemente de que esté relacionado con el trabajo habitual o no.

A continuación, se muestran las condiciones medioambientales, que se definen como: "Condición en la que agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el trabajo pudieran causar un daño para la salud de tipo orgánico (enfermedad)." *Cita*

Código Riesgo	Riesgo	Definición
310	Exposición a agentes químicos	
310.1	Vapores y gases	Descripción: El riesgo vendrá dado por la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo y por el tiempo de exposición, es decir la DOSIS. Vapores orgánicos: Dispersión en aire de moléculas de una sustancia que es líquida o sólida en su estado normal, es decir, a temperatura y presión estándar. La principal vía de entrada es la vía respiratoria aunque también tiene importancia la vía dérmica, sobre todo en aquellos vapores que son de naturaleza orgánica. Gases: Estado de agregación de la materia que se caracteriza por su baja densidad y viscosidad. Estas sustancias se presentan como tales a temperatura y presión ambientales.
310.1.1		Agentes químicos vapores y gases: Aldehídos (formaldehído, glutaraldehído)
310.1.2		Agentes químicos vapores y gases: Vapores orgánicos (xileno, metanol, isopropanol, etc.)
310.1.3		Agentes químicos vapores y gases: Gases anestésicos
310.1.4		Agentes químicos vapores y gases: Óxido de etileno
310.1.5		Agentes químicos vapores y gases: Peróxido de hidrogeno
310.1.6		Agentes químicos vapores y gases: Otros
310.2	Aerosoles	Descripción: El riesgo vendrá dado por la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo y por el tiempo de exposición, es decir la dosis. Aerosoles: Dispersión de partículas sólida o líquidas de tamaño inferior a 100 micras, en un medio gaseosos
310.2.1	Aerosoles químicos. Polvo	Dispersión de partículas sólidas de pequeño tamaño procedentes de procesos físicos de disgregación. Tamaño entre 0,1-25 micras polvo de madera, polvo de detergente, polvo que proviene de guantes etc. Se exceptúan citostáticos.

310.2.2	Aerosoles químicos. Fibras	Dispersión de partículas sólidas de longitud mayor de 5 micras, con un diámetro de sección transversal menor de 3 micras y una relación longitud anchura mayor de 3 (fibra procedente de materiales de aislamiento, fibras textiles, etc.).
310.2.3	Aerosoles químicos. Nieblas	Suspensión en el aire de pequeñas gotas de líquido que se generan por condensación de un estado gaseoso o bien por ebullición tamaño desde 0,01 a 10 micras (nieblas de ácidos y álcalis). Se exceptúan citostáticos.
310.2.4	Agentes químicos aerosoles. Humos	Suspensión en el aire de partículas sólidas originadas en procesos de combustión incompleta tamaño menor a 0,1 micras (polvo de carbón, hollín).
310.2.5	Agentes químicos aerosoles. Citostáticos	Dispersión producida durante la preparación (polvo) o bien durante la administración (niebla) de medicamentos citostáticos.
310.3	Metales	Descripción: El riesgo vendrá dado por la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo y por el tiempo de exposición, es decir la DOSIS. Metales: Sólidos cristalinos, con brillo, buenos conductores de la electricidad y que presentan en general una alta reactividad química.
310.3.1	Agentes químicos metales. Polvo	Suspensión de partículas de tamaño pequeño procedentes de procesos físicos de disgregación del metal.
310.3.2	Agentes químicos metales. Humo metálico	Suspensión en el aire de partículas sólidas metálicas generadas en procesos de condensación del estado gaseoso, partiendo de la sublimación o volatilización del metal, a menudo acompañado de una reacción química de oxidación.
320	Exposición a agentes biológicos	Descripción: Exposición a Microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección alergia o toxicidad.
320.1	Agentes biológicos. Transmisión por sangre y fluidos	Lesiones producidas por pinchazos con agujas o objetos punzantes, cortes, salpicaduras, ingestión, etc. Que puedan producir inoculación de agentes biológicos (transmisión por sangre y fluidos).

320.2	Agentes biológicos. Transmisión aérea, contacto o hídrica	Enfermedades infecciosas y parasitarias agudas o crónicas producidas por agentes biológicos (virus, bacterias, parásitos, etc.) de transmisión aérea, por gotas, por contacto o hídrica. Excluye las producidas por transmisión sanguínea: pinchazos, cortes, salpicaduras, etc., incluidas en otro apartado.
330	Ruido	
330.1	Exposición a ruido: riesgo de hipoacusia	Riesgo higiénico: presencia de niveles de ruido elevados, que pueden alterar el órgano de la audición. Niveles establecidos por el RD 286/2006 de 10 de marzo.
330.2	Disconfort acústico	Disconfort acústico todo sonido no grato que puede interferir o impedir alguna actividad humana (los niveles estarán por debajo de los establecidos en el RD 286/2006 de 10 de marzo).
340	Vibraciones	
340.1	Vibraciones. Cuerpo completo	Oscilación de partículas alrededor de un punto, en un medio físico cualquiera. Los efectos de la misma deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano, que actúa como receptor de energía mecánica, en este caso el sistema afectado es el cuerpo completo.
340.2	Vibraciones. Mano-brazo	Oscilación de partículas alrededor de un punto, en un medio físico cualquiera. Los efectos de la misma deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano, que actúa como receptor de energía mecánica, parte de cuerpo afectada sistema mano-brazo.
350	Estrés térmico	
350.1	Frío. Exposición a temperaturas extremas	Permanencia en un ambiente con frío excesivo (condiciones termohigrométricas fuera del rango establecido en el RD 486/97) Para la evaluación del riesgo de estrés térmico hay que tener en cuenta además de las condiciones ambientales, la actividad realizada y la ropa que se lleve (trabajo con cámaras frigoríficas o en el exterior).

350.2	Calor. Exposición a temperaturas extremas	Permanencia en un ambiente con calor excesivo (condiciones termohigrométricas fuera del rango establecido en el RD 486/97) Para la evaluación del riesgo de estrés térmico hay que tener en cuenta, además de las condiciones ambientales, la actividad realizada y la ropa que se lleve (zonas de clima caluroso, verano), radiación térmica elevada ,altos niveles de humedad , en lugares donde se realiza una actividad intensa o donde es necesario llevar prendas de protección que impiden la evaporación del sudor.
350.3	Disconfort térmico	Permanencia en condiciones ambientales (condiciones termohigrometricas dentro del rango establecido en el RD 486/97) que pueden originar molestias o incomodidades que afectan al bienestar de trabajador, a la ejecución de las tareas y al rendimiento laboral, sin suponer un riesgo higiénico.
360	Exposición a radiaciones ionizantes	Estar en presencia de cualquier radiación electromagnética capaz de producir la ionización de manera directa o indirecta, en su paso a través de la materia (energía o sustancias químicas generadoras de partículas radiactivas).
370	Exposición a radiaciones no ionizantes	Cualquier Radiación electromagnética incapaz de producir ionización de manera directa o indirecta a su paso a través de la materia.
380	Iluminación	Toda radiación electromagnética emitida o reflejada, por cualquier cuerpo, cuyas longitudes de onda estén comprendidas entre 380 nm y 780 nm y susceptibles de ser percibidas como luz. Desajustes entre las diferentes tareas a desarrollar en los distintos puestos de trabajo y la exigencia de los niveles de iluminación (niveles establecidos en el RD 486/97).

A continuación se muestran los riesgos para fatiga, definida como: “efectos no patológicos, locales o generales, reversibles mediante el descanso adecuado.” Cita

Código Riesgo	Riesgo	Definición
410	Carga física: posición	Es el resultado del conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de la jornada de trabajo, cuando se ve obligado a adoptar una determinada postura singular o esfuerzo muscular de posición inadecuada y/o a mantenerlo durante un periodo de tiempo excesivo.

420	Carga física: Desplazamiento	Condición que afecta físicamente al organismo, y que es producida por los esfuerzos musculares dinámicos que el trabajador realiza, debido a las exigencias de movimiento o tránsitos sin carga, durante la jornada de trabajo.
430	Carga física: esfuerzo	Es el resultado del conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de la jornada de trabajo, cuando se ve obligado a ejercer un esfuerzo muscular dinámico o esfuerzo muscular estático excesivo, unidos en la mayoría de los casos a: posturas forzadas de los segmentos corporales, frecuencia de movimientos fuera de límites, etc.
440	Carga física	
440.1	Carga física: movimientos repetitivos	Es el resultado del conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de la jornada de trabajo, cuando se ve obligado a realizar movimientos repetitivos, siendo la duración del ciclo de trabajo menor de 30 segundos o cuando se dedica mas del 50% del ciclo a la ejecución de la misma acción.
440.2	Manejo de cargas	Es aquella situación de merma física, producida por un sistema de esfuerzos musculares dinámicos y/o estáticos, ejercidos para la alimentación y/o evacuación de las piezas del lugar de almacenamiento al plano de trabajo, o viceversa o para su transporte.
440.3	Movilización de personas con movilidad reducida	Es aquella situación de merma física, producida por un sistema de esfuerzos musculares dinámicos y/o estáticos, ejercidos para la movilización de personas con movilidad reducida.
450	Mental: recepción de información	La carga mental es la cantidad de esfuerzo mental deliberado que se debe realizar para conseguir un resultado concreto; este proceso exige un estado de atención capacidad de “estar alerta”) y de concentración (capacidad de permanecer pendiente de una actividad o un conjunto de ellas durante un período de tiempo). En el estudio de la carga mental deben considerarse los siguientes factores: <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad y complejidad de la información que debe tratarse. • Tiempo: ritmo de trabajo y posibilidad de hacer pausas

460	Mental: tratamiento de información	o de alternar con otro tipo de tareas. · Aspectos individuales del trabajador.
470	Mental: respuesta	
480	Fatiga: crónica	Es la situación de desequilibrio entre las demandas de la tarea y la capacidad de respuesta de la persona.
490	Fatiga: visual	Alteración funcional, de carácter reversible en su inicio, debida a solicitudes excesivas sobre los músculos oculares y la retina, a fin de obtener una focalización fija de la imagen sobre la retina.

Por último, se muestran los riesgos de insatisfacción, definidos como: “falta de complacencia motivada por el contenido de trabajo que realiza.”

Código Riesgo	Riesgo	Definición
510	Contenido	Importancia y motivación del trabajo que percibe el trabajador, condicionado por la variedad de capacidades requeridas, importancia de tareas, etc.
520	Monotonía	Carácter repetitivo y simple de las tareas realizadas por el trabajador que le causan desmotivación y desinterés
530	Roles	Conflicto provocado por el trabajador por la ambigüedad en su cometido laboral o por desacuerdo entre sus valores y creencias personales, y las demandas del trabajo
540	Autonomía	Capacidad del trabajador para gestionar su tiempo de trabajo y descanso, y el orden de ejecución de las tareas
550	Comunicaciones	Posibilidad de intercambiar información y aportar ideas dentro de una organización laboral, tanto a nivel horizontal como vertical
560	Relaciones	Calidad y fluidez de las relaciones personales y del clima laboral
570	Tiempo de trabajo	Exigencias en los tiempos asignados a las tareas, recuperación de retrasos y tiempos de trabajo con rapidez.

Una vez definidos todos los riesgos, se procede a realizar los cálculos de los riesgos en función del código de riesgo:

2.3.2. Evaluación de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS															Cond_Seguridad
EMPRESA			Universidad de Valladolid						TIPO DE EVALUACIÓN			Inicial			
CENTRO DE TRABAJO												PERIÓDICA			
LUGAR DE TABAJO												METODOLOGÍA		Metodo INSHT	
PUESTO DE TRABAJO												Fecha EVALUACIÓN		13/06/2020	
CODIGO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del RIESGO					Observaciones		
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN			
10	Caidas al mismo nivel		X			X				X					
20	Caida a distinto nivel		X				X				X				
30	Caida de objetos por desplome o derrumbamiento	X					X			X					
40	Caida objetos en manipulación	X					X			X					
50	Caida de objetos desprendidos	X					X			X					
60	Pisadas sobre objetos		X			X				X					
70	Choque contra objetos inmóviles	X				X			X						
80	Choque contra objetos móviles	X					X			X					
90	Golpes cortes por objetos o herramientas	X						X			X				
100	Proyección de fragmentos o partículas	X				X			X						
110	Atrapamiento por o entre objetos	X					X				X				
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	X					X			X					
130	Sobreesfuerzos														
130,1	Sobreesfuerzos por manipulación de cargas	X					X			X					
130,2	Sobreesfuerzos por movilización de personas con movilidad reducida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación		
130,3	Sobreesfuerzos por otras causas		X				X				X				
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas		X				X				X				
150	Contactos térmicos:														
150,1	Contactos térmicos por calor	X				X			X						
150,2	Contactos térmicos por frío	X				X			X						
161	Contactos eléctricos directos:														
161,1	Contactos eléctricos directos baja tensión < 1000 voltios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación		
161,2	Contactos eléctricos directos alta tensión >1000 voltios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación		
162	Contactos eléctric. indirectos:														
162,1	Contactos eléctricos indirectos baja tensión < 1000 voltios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación		
162,2	Contactos eléctricos indirectos alta tensión > 1000 voltios.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación		
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas:														
170,1	Inhalación o ingestión accidental de sustancias nocivas.	X					X			X					
170,2	Otras formas distintas de exposición accidental distintas al punto anterior.	X					X			X					
180	Contacto con sustancias causticas y/o corrosivas:														
180,1	Contacto con sustancias (nocivas) que puedan producir dermatosis.	X				X			X						
180,2	Contacto con sustancias que puedan producir otro tipo de lesiones externas distintas a la dermatosis.	X				X			X						
190	Exposición a radiaciones (solares)				X	X					X				
200	Explosiones:														
200,1	Explosiones químicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación		
200.1.1	Gases y vapores	X					X			X					
200.1.2	Polvo combustible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación		
200,2	Explosiones físicas	X					X			X					
211	Incendio. Factores de inicio,	X					X								
212	Incendio. Propagación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
213	Incendio Medios de lucha y señalización														
214	Incendios evacuación.	x					x			x					
220	Accidentes causados por seres vivos.														
220,1	Accidentes causados por seres vivos personas.	X					X			X					
220,2	Accidentes causados por seres vivos animales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación		

ESTUDIO Y DISEÑO DE UN APARATO BIOSALUDABLE: EL ASCENSOR

		EVALUACIÓN DE RIESGOS														Cond_Medioambientales	
EMPRESA		Univ. De Valladolid				TIPO DE EVALUACIÓN		Inicial PERIÓDICA									
CENTRO DE TRABAJO																	
LUGAR DE TABAJO								METODOLOGÍA		Metodo INSHT							
PUESTO DE TRABAJO								Fecha EVALUACIÓN		13/06/2020							
CODIGO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del RIESGO					Observaciones				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN					
310	Exposición a agentes químicos																
310,1	Vapores y gases	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.1.1	Agentes químicos vapores y gases: Aldehidos (formaldehído, glutaraldehído)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.1.2	Agentes químicos vapores y gases: Vapores orgánicos (xileno, metanol, isopropanol, etc.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.1.3	Agentes químicos vapores y gases: Gases anestésicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.1.4	Agentes químicos vapores y gases: Óxido de etileno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.1.5	Agentes químicos vapores y gases: Peróxido de hidrogeno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.1.6	Agentes químicos vapores y gases: Otros																
310,2	Aerosoles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.2.1	Agentes químicos aerosoles. Polvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.2.2	Agentes químicos aerosoles. Fibras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.2.3	Agentes químicos aerosoles. Nieblas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.2.4	Agentes químicos aerosoles. Humo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310.2.5	Agentes químicos. aerosoles. Citosáticos.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
310,3	Metales			X	X					X							
310.3.1	Agentes químicos metales. Polvo		X			X				X							
310.3.2	Agentes químicos metales. Humo metálico			X		X					X						
320	Exposición a agentes biológicos																
320,1	Agentes biológicos. Transmisión sangre y fluidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
320,2	Agentes biológicos. Transmisión aérea contacto o hídrica.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
330	Ruido Exposición a ruido: riesgo de hipoacusia Disconfort acústico																
330,1	Exposicion a Ruido. Hipoacusia.	X					X			X							
330,2	Disconfort Acústico.			X	X					X							
340	Vibraciones																
340,1	Vibraciones. Cuerpo completo.	X				X			X								
340,2	Vibraciones. Mano-brazo.			X	X					X							
350	Estrés térmico																
350,1	Frío. Exposición a temperaturas extremas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
350,2	Calor. Exposición a temperaturas extremas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
350,3	Disconfort térmico	X			X			X									
360	Exposición a radiaciones ionizantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No es de aplicación				
370	Exposición a radiaciones no ionizantes	X			X			X									
380	Iluminación		X				X				X						

EVALUACIÓN DE RIESGOS														
EMPRESA		Univ. De Valladolid				TIPO DE EVALUACIÓN		Inicial		Fatiga_Insatisfaccion				
CENTRO DE TRABAJO								PERIÓDICA						
LUGAR DE TABAJO								METODOLOGÍA		Metodo INSHT				
PUESTO DE TRABAJO								Fecha EVALUACIÓN		13/06/2020				
CODIGO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del RIESGO						Observaciones
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN		
	FATIGA													
410	Carga física: posición		X			X				X				
420	Carga física: desplazamiento	X				X			X					
430	Carga física: esfuerzo													
440	Carga física													
440,1	Carga física: Movimientos Repetitivos		X		X				X					
440,2	Manejo de cargas	X				X			X					
440,3	Movilización de personas con movilidad reducida												No es de aplicación	
450	Mental: recepción de Información	X			X			X						
460	Mental: Tratamiento de Información	X			X			X						
470	Mental: respuesta	X			X			X						
480	Fatiga: crónica	X			X			X						
490	Fatiga: visual	X				X			X					
	INSATISFACCION													
510	Contenido	X			X			X						
520	Monotonía	X			X			X						
530	Roles	X			X			X						
540	Autonomía	X			X			X						
550	Comunicaciones	X			X			X						
560	Relaciones	X			X			X						
570	Tiempo de trabajo	X			X			X						

2.4. Aspectos de mejora

Aquellos aspectos que se pueden modificar para mejorar en parte la seguridad que tiene la máquina en un estudio posterior con el fin de optimizarla sería reducir en gran parte los atrapamientos que puedan producirse por personas, y para ello lo más conveniente sería colocar señales de advertencia para advertir del peligro, además de reducir el riesgo propiamente dicho.

Alguna zona donde se pueden producir atrapamientos por un uso inadecuado de la máquina puede ser la zona de la parte superior donde se encuentra la unión de las aletas que forman parte del soporte principal con el soporte superior de agarre. En esta zona, realizando una optimización de la máquina sería colocar unas tapas tanto en la parte superior como en la inferior, para evitar así que la persona que realizara este tipo de acción no tuviera permitido el acceso indebido de sus manos a esta zona, evitando así el atrapamiento.

3. ANEJO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. Condiciones generales

3.1.1. Descripción del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo el estudio y rediseño de la máquina biosaludable más conocida como “Ascensor”. Este proyecto tiene que cumplir una serie de objetivos que están expuestos en la memoria descriptiva de este proyecto, incluidos procesos de fabricación, montaje y planos.

3.1.2. Objetivos y cláusulas generales

El pliego de condiciones trata todos los requisitos que deben considerarse a la hora de la ejecución y dirección del proyecto, además de la aceptación de la máquina biosaludable.

Este anejo contempla las circunstancias bajo las cuales debe ejecutarse el proyecto. Por lo tanto, en él debe figurar toda aquella información que sea necesaria para la realización del proyecto y sus fases. Además, se describen todas las disposiciones bajo las cuales debe efectuarse el trabajo, la descripción del trabajo a efectuar, las características de los materiales y equipos utilizados y la forma de actuar. En el presente documento figuran todos los aspectos desde la contratación del proyecto, la ejecución hasta su entrega final.

Todos los cálculos y estudios realizados en el presente proyecto garantizan que la máquina biosaludable cumple con todas las especificaciones técnicas y estructurales, mediante todos los documentos que se han mostrado a lo largo de este proyecto, tales como los planos, en los cuales se dimensionan todas las barras y formas geométricas que en su conjunto componen la máquina; todos los elementos de unión y materiales utilizados, el estudio estructural para garantizar que la máquina resiste antes acciones de vandalismo o casos límite, procesos de fabricación ,etc. Además de un estudio de seguridad que garantiza que todas aquellas personas que intervienen en la fabricación y construcción de la máquina realicen todas las tareas de forma segura y correcta. Todos estos documentos junto con el presupuesto complementan la información que proporciona este pliego de condiciones de cómo se realizarán y bajo qué acciones se van a realizar las diversas tareas que acarrearán la construcción de esta máquina.

Este documento se encarga de nombrar todos aquellos derechos, obligaciones y responsabilidades mutuos que se establecen entre la Propiedad y la Contrata.

3.2. Condiciones de carácter facultativo

3.2.1. Contrato

Se considerará como fecha de comienzo de fabricación de la máquina biosaludable aquella que especifique el pliego de condiciones y en su defecto la orden que dé comienzo a aquellos trabajos de ejecución de esta. Dicha orden debe ser comunicada al contratista en un plazo no superior a 90 días a partir de la fecha de realización del contrato.

Dicho contrato deberá contener una serie de cláusulas que se definen a continuación:

- Memoria, planos y presupuesto
- Todas aquellas normas técnicas necesarias aprobadas por los Organismos competentes que sean válidas en el momento de realizar la firma del contrato. Se deben tener en cuenta a la hora de redactar el contrato todas aquellas normas de utilización, restricción o prohibiciones que puedan tener repercusiones en la fabricación.
- Las condiciones particulares facultativas, económicas y legales que modifiquen el Pliego General de Condiciones.
- Todos aquellos cálculos que sean necesarios para la realización de este proyecto.
- Todas las modificaciones que sean efectuadas en estos documentos antes de la ejecución.
- La oferta del Contratista efectuada sobre la relación de las unidades de obra a ejecutar que figuren dentro del Presupuesto, Mediciones o Pliego de Condiciones.
- Cualquier comunicación que se realice por escrito, si es entregada personalmente al destinatario o a un miembro de la empresa o a algún empleado de la misma, así como si fueran entregadas o remitidas por correo certificado a la última dirección del destinatario conocida del remitente.
- Los plazos de tiempo que sean redactados en los Documentos del Contrato que se considere que sean esenciales en el mismo.

3.2.2. Subcontratista

El contratista podrá subcontratar en cualquier momento cualquier parte de la fabricación de esta máquina biosaludable, bajo autorización previa del ingeniero, siendo debidamente informado y con la antelación conveniente, del alcance, condiciones y repercusiones de carácter técnico y económico del subcontrato.

3.2.3. Reglamentos y normas

Cualquier indicación que se refleje en los planos o en el pliego de condiciones en lugar de aparecer en ambos documentos, se considerará como expuesta en ambos.

En caso de que hubiere contradicción entre ambas condiciones expuestas en dichos documentos, prevalecerá sobre ambas la que aparezca plasmada en el documento de planos.

La realización de este proyecto estará guiada por una serie de normas, formatos y materiales que vendrán especificados en los planos y en la memoria, ambas de obligado cumplimiento para asegurar así la buena realización de la fabricación durante el transcurso del proyecto.

El contratista está obligado durante todo el transcurso y si el contrato está vigente, a facilitar toda aquella documentación que fuere necesaria y aceptar todas las obligaciones que estén asociadas a su puesto de trabajo. Asimismo, el contratista deberá revisar todos los planos y comprobar el conjunto cuando reciba la documentación, informando a la dirección que esté encargada del proyecto en caso de que hubiere algún error. Si la dirección del proyecto no recibiera la comunicación de la existencia de algún fallo, el contratista será el máximo responsable de los mismos, existiendo así la negligencia.

3.3. Condiciones de carácter económico

El pliego de condiciones establece las condiciones generales que deberán cumplirse durante el transcurso de la ejecución del proyecto, y por lo tanto, deberán cumplirse las siguientes condiciones relacionadas con el carácter económico del proyecto.

3.3.1. Compromiso del promotor

La empresa promotora deberá comprometerse a la fabricación del número de unidades que vengan estipulados en el contrato. En caso de no cumplirse, la empresa promotora deberá pagar una indemnización acordada por ambas partes, por lo que el promotor deberá poseer un seguro que permita el pago del gasto.

El pliego de condiciones indica el pago de una cantidad de dinero fija, previamente definida en el contrato junto a un porcentaje de aquellos beneficios que se obtengan. Estos pagos quedarán vinculados al promotor del proyecto, y en caso de incumplimiento de pagos, quedarán del mismo modo vinculadas a las responsabilidades oportunas.

3.3.2. Empresa auxiliar

La empresa auxiliar constará de experiencia laboral demostrable en la realización de los proyectos pertenecientes al campo técnico que se vaya a desarrollar en cada momento. Será necesario que se disponga de experiencia profesional necesaria en el uso de la tecnología que sea necesaria para su ejecución y posterior producción.

Además, la empresa deberá disponer de todas las medidas necesarias relacionadas con la normativa vigente y certificación al desarrollo del proyecto.

Dentro de la normativa que es de obligado cumplimiento se encuentra:

- Certificación ISO 9001:2015

Será recomendable que además se disponga de:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales OSHAS 18001
- Certificación ISO 14001 de gestión medioambiental
- Certificación SA 8000 de responsabilidad social
- Responsabilidad Ética SG 21

En la plantilla de la empresa auxiliar deberá figurar personal técnico cualificado que sea capaz de interpretar correctamente toda la documentación del proyecto para la ejecución según directrices que estén prescritas y bajo unas condiciones definidas. Todas las tareas realizadas durante el desarrollo completo del proyecto, deberán realizarse de acuerdo con la normativa vigente en relación a la fabricación industrial además de toda aquella normativa referida a Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, según la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Si durante el transcurso se cometiera algún riesgo de tipo ambiental que tuviera un impacto notable, debería encargarse una comisión de realizar un estudio de impacto ambiental y proporcionar una propuesta de mejora a la empresa para así minimizar los efectos al medio ambiente.

Para poder garantizar el cumplimiento de los plazos, deberán distribuirse correctamente los puestos de trabajo en la empresa, además de la maquinaria y la mano de obra. Así, se podrán reducir los desplazamientos entre los puestos de trabajo, agilizándose la producción.

Además, para una correcta producción, la empresa debe disponer de la maquinaria requerida. Si en algún caso se necesitara nueva maquinaria, la empresa deberá asumir los gastos que esta requiera sin que esto influya en el presupuesto. Asimismo, deberá contarse con un laboratorio en los cuales se realizarán las pruebas y ensayos para poder comprobar que la máquina cumple con las especificaciones requeridas. Si la empresa carece de este tipo de instalaciones, encargará estos ensayos a empresas o laboratorios ajenos a la misma, notificándolo con anterioridad en cualquier caso.

En cuanto a la formación de los trabajadores, en la plantilla deberá contar con personal que esté cualificado y especializado en producción, incluyendo oficiales de primera, segunda y tercera, además de personal administrativo y mantenimiento. Todo el personal deberá estar dado de alta en la Seguridad Social, con su correspondiente salario establecido por el gobierno. Además, todo el personal pertenecerá a una Mutua de Accidentes, que estará escogida por la empresa, y deberán cumplir siempre con la normativa vigente de Salud e Higiene.

3.3.3. Empresa suministradora

En caso de que la empresa lo requiera, se deberá recurrir a proveedores con experiencia reconocida en el abastecimiento industrial y que ofrezca una serie de garantías en el cumplimiento de los plazos que se establezcan al comienzo del proyecto.

Estas empresas deben cumplir con la legislación de carácter legal y la homologación y calidad de los productos suministrados, estando encargada la empresa de comprobarlo. Los suministros además deben presentarse de una forma correcta, estando bien empaquetados y cerrados.

El sistema de entrega lo establecerán los proveedores, escogiendo el que más convenga de acuerdo con las necesidades. Si se produjeran retrasos o defectos en el suministro, la empresa proveedora establecerá las penalizaciones correspondientes.

3.3.4. Empresa de montaje

La empresa de montaje será la encargada de ensamblar las piezas que componen los subconjuntos que forman la máquina. En cuanto la empresa de montaje reciba todos los componentes del embalaje final, comenzará a realizar su labor teniendo siempre en cuenta las condiciones que se establezcan para su correcta ejecución. Esta empresa de montaje deberá cumplir siempre con las certificaciones de calidad ISO 9000 y 9001. También deberá cumplirse la normativa vigente en cuanto a fabricación industrial, las normas de Seguridad y Salud según la legislación vigente en el momento.

La empresa de montaje deberá tener experiencia en la ejecución de proyectos en el sector al cual pertenezca el presente proyecto, además del uso de la tecnología necesaria para su posterior desarrollo. Debe asegurar además el cumplimiento de los plazos previstos para la ejecución de los plazos previstos para la ejecución del proyecto con una correcta distribución de todos los puestos de trabajo, maquinaria y la mano de obra.

Todo el personal técnico cualificado deberá ser capaz de poder interpretar de forma adecuada todos los documentos, planos y especificaciones del proyecto para poder ejecutarlo siguiendo las indicaciones y condiciones de este de la forma más correcta posible.

La empresa de montaje obtendrá la homologación del producto en un plazo que no sea superior a un año.

3.4. Materiales

Todos los materiales que se utilicen en el proyecto deberán estar homologados para asegurar la calidad óptima. Los productos que estén normalizados o adquiridos a

otras empresas deberán tener los controles mínimos de calidad impuestos por la Unión Europea, además de todo lo referente a seguridad.

Estos controles deberán ser realizados por personal cualificado en el sector, asegurando así que el material suministrado tenga una buena calidad y comprobando que todas las calidades y tolerancias están en los rangos especificados. Si en algún caso, hubiera un material que no cumple con las especificaciones acordadas, deberá rechazarse. Los análisis deberán realizarse con las herramientas de medición acordes.

Además, los materiales no deberán tener defectos superficiales, ni ningún tipo de defecto de rotura o de degradación.

3.5. Ejecución del proyecto

3.5.1. Montaje

El montaje de la máquina biosaludable se realizará al completo por la máquina encargada de su fabricación. La empresa debe tener una adecuada distribución de todas las operaciones de la cadena de montaje y de todo el funcionamiento de la línea productiva. Así, se asegurará cumplir, o al menos alcanzar la producción estimada por unidad de tiempo.

3.5.2. Calidad

El control de calidad será efectuado por la empresa, existiendo tres niveles de calidad: el control de calidad de los materiales, el montaje de estos materiales, y el control de calidad y las pruebas de funcionamiento de la máquina.

Además, la máquina deberá contar con un marcado CE, que es el proceso mediante el cual el fabricante debe informar a los usuarios y autoridades que sean competentes de que el equipo comercializado cumpla con la legislación.

Cuando un producto tenga marcado CE, este dispondrá de todas las disposiciones aplicables de todas las directivas que marquen esta calidad. El marcado CE estará compuesto por las iniciales dispuestas de la siguiente forma:

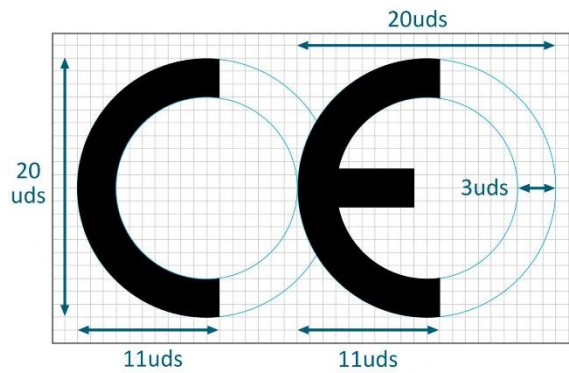


Ilustración 1. Marcado CE (<https://www.marcado-ce.com/acerca-del-marcado-ce/que-es-marcado-ce.html>)

Alguna de las consideraciones para el marcado CE son las siguientes:

- Deberán conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima 5 mm.
- Deberá colocarse siempre sobre el producto o en la placa descriptiva. Si no es posible, habrá que fijarlo al embalaje en caso de haberlo y en los documentos, si la directiva lo exige.
- Tendrá que colocarse de forma visible, y que sea legible e indeleble.
- Siempre debe ir seguida del nº de identificación del organismo u organismos notificados.
- Es el único marcado que indica que el producto cumple las Directivas de aplicación.
- Se colocará al final del control de la fase de producción.
- Tendrá que fijarlo el fabricante o su representante autorizado en la UE. De forma excepcional, cuando la directiva lo permita, lo podrá fijar la persona responsable de su puesta en el mercado.
- Está prohibido colocar signos que se puedan fijar con el marcado CE, tanto en forma como significado. El producto podrá llevar otro tipo de marcas o de sellos, siempre y cuando no se confundan con el marcado CE, y que no entorpezcan su legibilidad.

3.5.2.1. Responsabilidades

El fabricante siempre será el responsable de los procesos de certificación, y en su caso, de la certificación de la conformidad del producto. Deben garantizar el cumplimiento del producto con los requisitos esenciales de las Directivas de aplicación, firmar la declaración de conformidad, elaborar la documentación o expediente y fijar el marcado CE.

Es opcional tener un mandatario o representante legal por parte del fabricante. En algunos procedimientos es obligatorio que exista una certificación obligatoria, y en casos de que el fabricante no resida en la UE, es de carácter imprescindible.

El representante legal o mandatario, que esté nombrado por el fabricante y establecido en la UE puede ser responsable para algunas de las obligaciones que se

establecen en las Directivas, normalmente de tipo administrativo, por ejemplo, el mantenimiento de toda la documentación, la presentación de la solicitud del Examen tipo CE de tipo o la firma de la Declaración CE.

Si ninguno de los dos está establecido en la UE, como norma general la persona que comercialice el producto dentro de la UE, asumirá todas las responsabilidades que suelen recaer sobre el fabricante o su representante. Esta persona deberá asegurar que el producto cumple con todos los requisitos esenciales y facilitar la información pertinente.

3.5.2.2. Documentación necesaria

En cada directiva, deberán indicarse las situaciones en las que sea necesario elaborar la documentación. El expediente técnico, constituye un elemento esencial para los procedimientos de evaluación de la conformidad de un producto, sobre todo cuando se aplica un procedimiento de evaluación en el cual no interviene un Organismo Notificado, deberá ejercer un control sobre la documentación técnica correspondiente que dependerá del módulo.

La información que contenga dependerá del tipo de producto. Deberá incluir todo lo necesario desde el punto de vista técnico, para demostrar su conformidad, o bien con las normas o con los requisitos esenciales de las directivas correspondientes cuando no se hayan aplicado las normas o se hayan aplicado parcialmente.

Deberá figurar la descripción de las soluciones que estén adoptadas para cumplir todos los requisitos esenciales aplicables al producto.

El expediente deberá ser claro y conciso, no deberá ser complicado si no hay necesidad, y deberá redactarse en una de las lenguas de la UE. Cada Directiva señala la información que deberá tener. Algunos de los datos esenciales son los siguientes:

- a. Datos técnicos esenciales y útiles para el control de la evaluación de conformidad:
 - Nombre y dirección del fabricante, identificación y descripción del producto y lista de normas armonizadas aplicadas.
 - Si procede se incluirán instrucciones de utilización, el plano de conjunto y certificados de exámenes o de autorías realizados por Organismos Notificados.
- b. Documentación completa que incluya:
 - Descripciones de productos y procedimientos
 - Informes de ensayos realizados
 - Información sobre el sistema de calidad
 - Planos
 - Lista de normas aplicadas, además de las armonizadas

3.5.3. Datos a incluir en la Declaración de Conformidad del Mercado CE (ISO/EN 17050)

La declaración de conformidad del mercado CE es el documento mediante el cual el fabricante o su representante que esté en la UE declara que el producto comercializado satisface todos los requisitos esenciales de las Directivas de aplicación. Los datos a incluir son los siguientes:

- Nombre y dirección del fabricante o su representante establecido en la Unión Europea.
- Descripción del producto (suficientemente detallada para que sea sencillo identificar los especímenes por ella cubiertos: marca, modelo, etc.).
- Disposiciones pertinentes a las que el producto se ajusta (Directivas de Nuevo Enfoque).
- Referencia a las normas armonizadas utilizadas (también es posible incluir otras normas o especificaciones técnicas que se hayan usado).
- Nombre de los Organismos Notificados que hayan intervenido en la evaluación de la conformidad del producto.
- Número/s de certificado "CE" de tipo, en caso necesario.
- Cuando se trate de un importador o comercializador, nombre y razón social de éste.
- Identificación del signatario (nombre, apellido y cargo).
- Fecha.

3.6. Garantía

Los plazos de garantía que la ley establece son de dos años para aquellos bienes nuevos. Se comienza a contar a partir del instante en el cual el bien se entrega al consumidor, y será el que figure en la factura o el albarán.

Cualquier defecto o imperfección que se manifieste durante los seis primeros meses, se entenderá que es natural del propio objeto y por lo tanto será el vendedor el que deberá demostrar que el bien estaba conforme con el contrato. El consumidor debe demostrar el defecto en un plazo de dos meses al vendedor.

La ley reconoce unos derechos que se pueden ejercitar desde los tres años a la entrega del producto, de acuerdo con el Real Decreto 1/2007, de 16 de noviembre, por el cual se aprueba el Texto Refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.

5. ANEJO IV. PRESUPUESTO INDUSTRIAL

5.1. Introducción

Para calcular la viabilidad económica del presente proyecto, se calculará el presupuesto industrial de este, que se irá detallando en los sucesivos apartados de este anejo.

Se tendrá en cuenta, siempre de la forma más ajustada posible (esto no quiere decir que no vaya a haber algún error de cálculo) el coste de todos los procesos de fabricación (incluidos los coste de materiales, más el coste de la mano de obra directa más el coste de los puestos de trabajo) añadiendo el beneficio industrial.

$$\text{Coste de fabricación} = \text{material} + \text{m.o.d} + \text{p.t}$$

Cabe destacar que el material y la mano de obra directa son costes variables, puesto que dependen del número de unidades a fabricar. El coste de los puestos de trabajo se puede considerar también como gasto variable si son calculados y aplicados en función del número de piezas o pueden considerarse como fijos si son independientes de estas. En el caso de este proyecto, formarán parte de los gastos generales.

5.2. Coste de materiales

En el presente apartado, se diferenciarán los materiales en dos grupos. El primero, se incluirán los materiales escogidos del exterior, y que por tanto, ya vienen fabricados; y el segundo, se incluirán los materiales a los cuales se les ha realizado un proceso de fabricación para llegar a la pieza final. Cabe decir que el presupuesto se ha realizado teniendo en cuenta la fabricación de una unidad de máquina.

HOJA DE COSTO DE ELEMENTOS COMERCIALES			EII - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
			TFG	
			María Rojo Cisneros	
Nombre	Proveedor	Precio (€)		
		€/unidad	Unidades	Total
Pernos M20 x 100 mm	RS Components	4,55 €	3	13,65 €
Pernos M20 x 80 mm	RS Components	3,88 €	2	7,75 €
Tuercas M20	RS Components	2,17 €	3	6,50 €
Arandela 20 mm	RS Components	0,24 €	3	0,72 €
Tornillo Allen M20 x 16 mm	RS Components	0,36 €	4	1,43 €
Tornillo Allen M20 x 30 mm	RS Components	0,62 €	4	2,48 €
Rodamientos SKF Bolas 61904	RS Components	11,93 €	8	95,44 €
Tapón para tornillo Allen	Essentra Components	0,04 €	8	0,32 €
Tapón para perno	Essentra Components	0,59 €	5	2,95 €
Tapón para tuerca	Essentra Components	0,83 €	3	2,50 €
			TOTAL	133,73 €

ESTUDIO Y DISEÑO DE UN APARATO BIOSALUDABLE: EL ASCENSOR

HOJA DE COSTO DE MATERIALES					EII - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
					TFG				
					María Rojo Cisneros				
Subconjunto	Nombre pieza	Material	Proveedor	Nº de piezas	Dimensiones bruto (mm)	Peso bruto (kg)	UM	Coste unitario (€/UM)	Importe
Barra de unión inferior	Barra de unión inferior	Acero S275 JR	Incafe2000	1	Ø45 mm x 65 mm	13,28 kg/m	kg/m	111,35€/m	7,24 €
		Acero S275 JR	Incafe2000	1	Ø35 mm x 260 mm	7,92 kg/m	kg/m	59,79€/m	15,54 €
		Acero S235JR	Incafe2000	2	60X50X5 mm	0,123 kg	kg/m	1,10 €/kg	0,14 €
		Acero S235JR	Incafe2000	1	75x50x10 mm	0,615 kg	kg/m	1,10 €/kg	0,68 €
Estructura principal	Soporte de chapa	Acero S235JR	Incafe2000	4	2000x1000x15 mm	246 kg	kg/m	1,10 €/kg	270,60 €
	Estructura de acero	Acero S355 JR	Incafe2000	4	Perfil de 50x50x5 mm longitud 2000 mm	6,682 kg/m	kg/m	12,99€/m	25,98 €
	Estructura de acero	Acero S355 JR	Incafe2000	2	Perfil de 50x50x5 mm longitud 1500 mm	6,682 kg/m	kg/m	12,99€/m	19,49 €
	Aleta superior	Acero S235 JR	Incafe2000	2	445X300X5 mm	5,4735 kg	kg/m	1,10 €/kg	6,02 €
	Unión inferior	Acero S275 JR	Incafe2000	1	Ø45 mm x 65 mm	13,28 kg/m	kg/m	111,35€/m	7,24 €
		Acero S235 JR	Incafe2000	1	Ø30 mm x 2 mm longitud 90 mm	1,44 kg/m	kg/m	1,81 €/m	0,16 €
		Acero S235 JR	Incafe2000	1	200x200x15 mm	4,92 kg	kg	1,10 €/kg	5,41 €
Soporte superior de agarre	Brazo largo de agarre	Acero S275 JR	Incafe2000	2	Ø30 mm x 910 mm	5,77 kg/m	kg/m	43,87€/m	39,92 €
	Barra horizontal superior	Acero S275 JR	Incafe2000	1	Ø45 mm x 200 mm	13,28 kg/m	kg/m	111,35€/m	22,67 €
	Codo	Acero S235 JR	Incafe2000	2	230x132x15 mm	3,7342 kg	kg	1,10 €/kg	4,11 €
	Barra inferior horizontal	Acero S275 JR	Incafe2000	1	Ø45 mm x 65 mm	13,28 kg/m	kg/m	111,35 €/m	7,24 €
	Barra inferior intermedia	Acero S275 JR	Incafe2000	1	Ø30 mm x 100 mm	5,77 kg/m	kg/m	43,87 €/m	4,39 €
	Barra horizontal intermedia	Acero S275 JR	Incafe2000	1	Ø50 mm x 100 mm	16,03 kg/m	kg/m	144,98€/m	14,49 €
	Barra vertical superior	Acero S235 JR	Incafe2000	1	Ø45 X 2mm longitud 250 mm	2,2 kg/m	kg/m	2,77 €/m	0,69 €
	Barra vertical inferior	Acero S235 JR	Incafe2000	1	Ø25 X 2 mm longitud 50 mm	1,18 kg/m	kg/m	1,65€/m	0,08 €
Perfil del asiento	Perfil tubular	Acero S275 JR	Incafe2000	1	Ø45 mm x 1420 mm	13,28 kg/m	kg/m	111,35 €/m	157,89 €
		Acero S235JR	Incafe2000	2	60X50X5 mm	0,123 kg	kg	1,10 €/kg	0,14 €
		Acero S235JR	Incafe2000	1	75x50x10 mm	0,615 kg	kg	1,10 €/kg	0,68 €
	Barra de unión inferior	Acero S235 JR	Incafe2000	1	Ø40 x 2 mm longitud 100 mm	1,94 kg/m	kg/m	2,44€/m	0,24 €
		Acero S235JR	Incafe2000	2	60X50X5 mm	0,123 kg	kg	1,10 €/kg	0,14 €
		Acero S235JR	Incafe2000	1	75x50x10 mm	0,615 kg	kg	1,10 €/kg	0,68 €
	Soporte para respaldo	Acero S235 JR	Incafe2000	2	90X10X4 mm	0,2952	kg	1,10 €/kg	0,32 €
	Soporte para asiento	Acero S235 JR	Incafe2000	1	180x140x20 mm	10,124	kg	1,10 €/kg	11,13 €
	Respaldo/Asiento	HDPE	Airesa.com	2	400X400X15	2,232 Kg	kg	1400€/TN	6,25 €
	Manillar de agarre	Caucho		2		0,157 kg	kg	1,41 €/kg	0,44 €
								TOTAL	629,98 €

5.3. MANO DE OBRA DIRECTA

Se denomina como mano de obra directa al conjunto de operarios que están relacionados directamente con la producción y que tienen responsabilidad sobre un puesto de trabajo.

El coste de la mano de obra directa representa el producto del tiempo que se concede para realizar las actividades de todo el proceso de producción, es decir, fabricación y montaje. Se puede expresar con la siguiente fórmula:

La máquina se fabricará y ensamblará en una empresa que pertenezca al territorio de Castilla y León. Según el convenio colectivo del sector de la provincia de Valladolid se establece una jornada laboral de 1700 h.

Se establecen además que los días de trabajo son 365 días, sin ser el año bisiesto. A este valor se le tendrán que restar los días de fin de semana, festivos y vacaciones. Así, se calculará la jornada efectiva dividiendo el número de horas estipuladas entre los días reales.

DÍAS TRABAJADOS		
DN: DÍAS NATURALES		365
D: DEDUCCIONES		138
Días festivos		14
Sábados		52
Domingos		52
Vacaciones		20
DR: DÍAS REALES (DR=DN-D)		227
Horas anuales		1700
JD	Jornada efectiva	7,488986 h

Por lo tanto, se tiene una jornada laboral de 7,48 horas al día.

Además, hay que establecer una remuneración para cada trabajador, según sea su cualificación laboral:

TABLA SALARIAL						
Concepto	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Oficial 3ª	Especialista	Peón	Aprendiz
Salario base/día	26,68 €	24,40 €	24,71 €	24,43 €	24,43 €	16,32 €
Plus/día	18,44 €	17,21 €	17,16 €	16,99 €	16,94 €	7,01 €
Salario/día	45,12 €	42,61 €	41,87 €	41,42 €	41,37 €	23,33 €
Remuneración anual	19.687,81 €	18.691,43 €	18.307,96 €	18.094,35 €	18.070,52 €	11.272,04 €
Salario/hora	11,06 €	10,50 €	10,28 €	10,16 €	10,15 €	6,33 €

5.4. COSTE PUESTO DE TRABAJO

Los puestos de trabajo, con su equipamiento propio, es decir, maquinaria e instalaciones, originan un coste durante su funcionamiento, que varía de acuerdo con su naturaleza y las características del puesto de trabajo.

Cada empresa establece sus propios conceptos de coste de funcionamiento. Los cuatro principales conceptos que integran el puesto de trabajo son los siguientes:

- Interés de la inversión
- Amortización, en este caso de 10 años
- Mantenimiento

- Energía consumida

$$\text{CPT} = \text{interés} + \text{amortización} + \text{gasto energético} + \text{mantenimiento}$$

Se considerará una rentabilidad del 10% y un porcentaje de mantenimiento del 4%

Los gastos que no se consideren dentro de este apartado, irán dentro del apartado de Gastos Generales.

Máquina	Precio de adquisición C (€)	Amortización (p años)	Funcionamiento Hf (h/año)	Vida prevista Ht(h)	Coste del puesto de trabajo				
					Interés de la inversión horario lh (€)	Amortización horario Ah (€)	Mantenimiento horario Mh (€)	Energía consumida horaria Eh (€)	Total horario f (€)
Amoladora	118,30 €	11,83 €	600	6000	0,019	0,016	0,078	0,228	0,341
Máquina de soldadura	605 €	60,50 €	3000	30000	0,02	0,003	0,008	0,28	0,311
Sierra automática de metales	6.000 €	600 €	3500	35000	0,17	0,0028	0,068	0,31	0,5508
Curvadora de metales	496 €	49,60 €	350	3500	0,1417	0,00285	0,0566	0,152	0,35315
Fresadora CNC	28.000 €	2.800 €	3000	30000	0,933	0,003	0,373	0,18	1,489
Inyectora de plástico	13.600 €	1.360 €	2500	25000	0,544	0,004	0,2176	0,23	0,9956
Robot de pintura	9.650 €	965 €	2000	20000	0,4825	0,005	0,193	0,36	1,0405
TOTAL									5,08105
TOTAL/día									38,01 €

Con la relación de los puestos de trabajo y los operarios que van a manejar estas máquinas, se tiene lo siguiente:

Puesto de fabricación		M.O.D.							
Denominación	kW	Rango del operario				Salario/hora	Nº de operarios	Tiempo de trabajo (h/día)	Coste procesado/día
		1a	2a	3a	Esp.				
Amoladora	3			X		10,28 €	1	7,4889	76,98 €
Máquina de soldadura	7	X				11,06 €	1	7,4889	82,87 €
Sierra automática de metales	5		X			10,50 €	1	7,4889	78,63 €
Curvadora de metales	3			X		10,28 €	1	7,4889	76,98 €
Fresadora CNC	3	X				11,06 €	1	7,4889	82,82 €
Inyectora de plástico	8		X			10,50 €	1	7,4889	78,63 €
Robot de pintura	2						0		
									476,91 €

5.5. COSTE TOTAL:

En el presente apartado, se calculará el precio de venta del producto, para el cual se tendrán en cuenta los siguientes costes:

- El coste de la materia prima y de los elementos comerciales ya calculados anteriormente

- El coste de la mano de obra directa y el de la mano de obra indirecta, cuyo valor es del 21% con respecto a la mano de obra directa.
- El coste de fabricación, cuyo valor corresponde al valor total del conjunto de todos los puestos de fabricación.
- Las cargas sociales, cuyo valor sale de aplicar el porcentaje sobre la MOD y la MOI. Representa el conjunto de aportaciones de la empresa a Organismos Oficiales, tales como Seguridad Social, Accidentes de trabajo, etc. En este caso, se va a suponer que tiene un valor del 40%.
- Los gastos generales, que suponen el coste total necesario para el funcionamiento de la empresa, excluyendo los que se han calculado anteriormente. Se supondrá un 45% con respecto de la MOD.
- El coste total en fábrica del producto consiste en la suma de todos los anteriores.
- Además, a este coste total en fábrica, hay que sumar un porcentaje de beneficio industrial, que será del 17% con respecto al coste total.
- Por último, añadir el 21 % de IVA para la comercialización del producto.

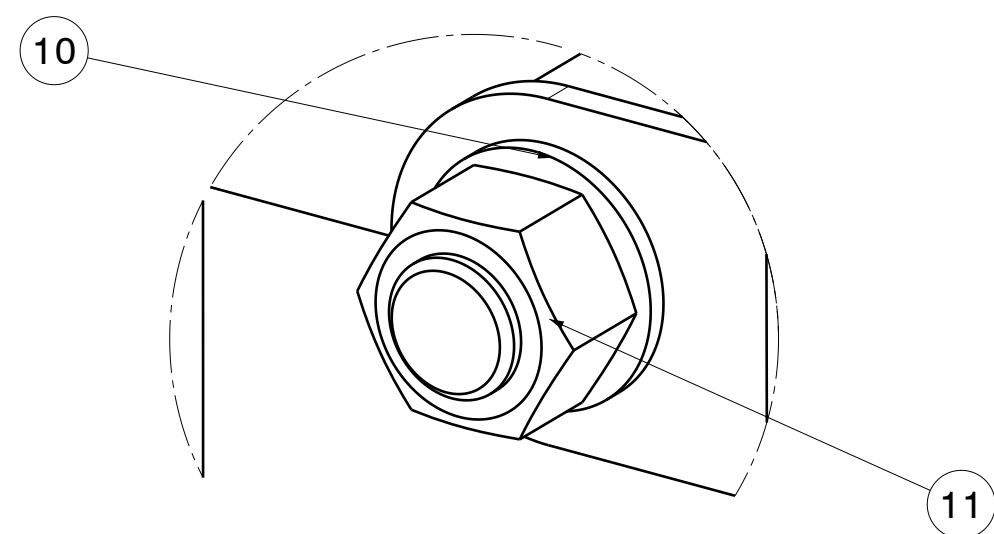
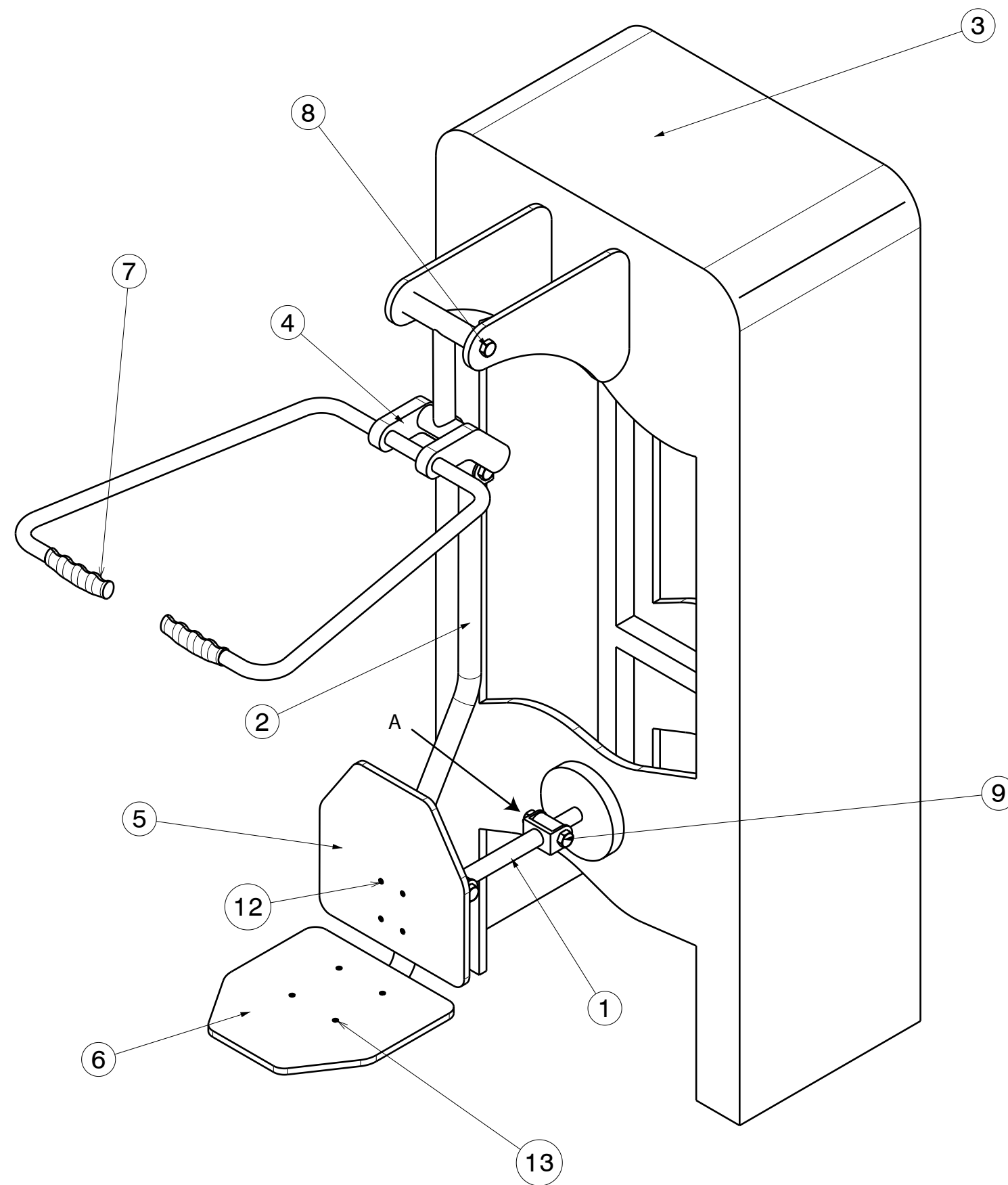
COSTE TOTAL		
Coste de materiales		133,73 €
Coste elementos comerciales		629,98 €
Coste MOD		476,89 €
Coste MOI	22% coste MOD	104,91 €
Coste de fabricación		38,01 €
Cargas Sociales	40% mano de obra	232,72 €
Gastos Generales	45% coste MOD	214,60 €
Coste total en fábrica		1.830,84 €
Beneficio industrial	17% coste total en fábrica	311,24 €
Precio de Venta en fábrica		2.142,09 €
IVA	21% precio de venta en fábrica	449,84 €
PRECIO TOTAL (1 máquina)		2.591,93 €

Por lo tanto, el precio de una unidad de máquina biosaludable “ascensor” asciende a un total de 2591,93 €.


6. PLANOS

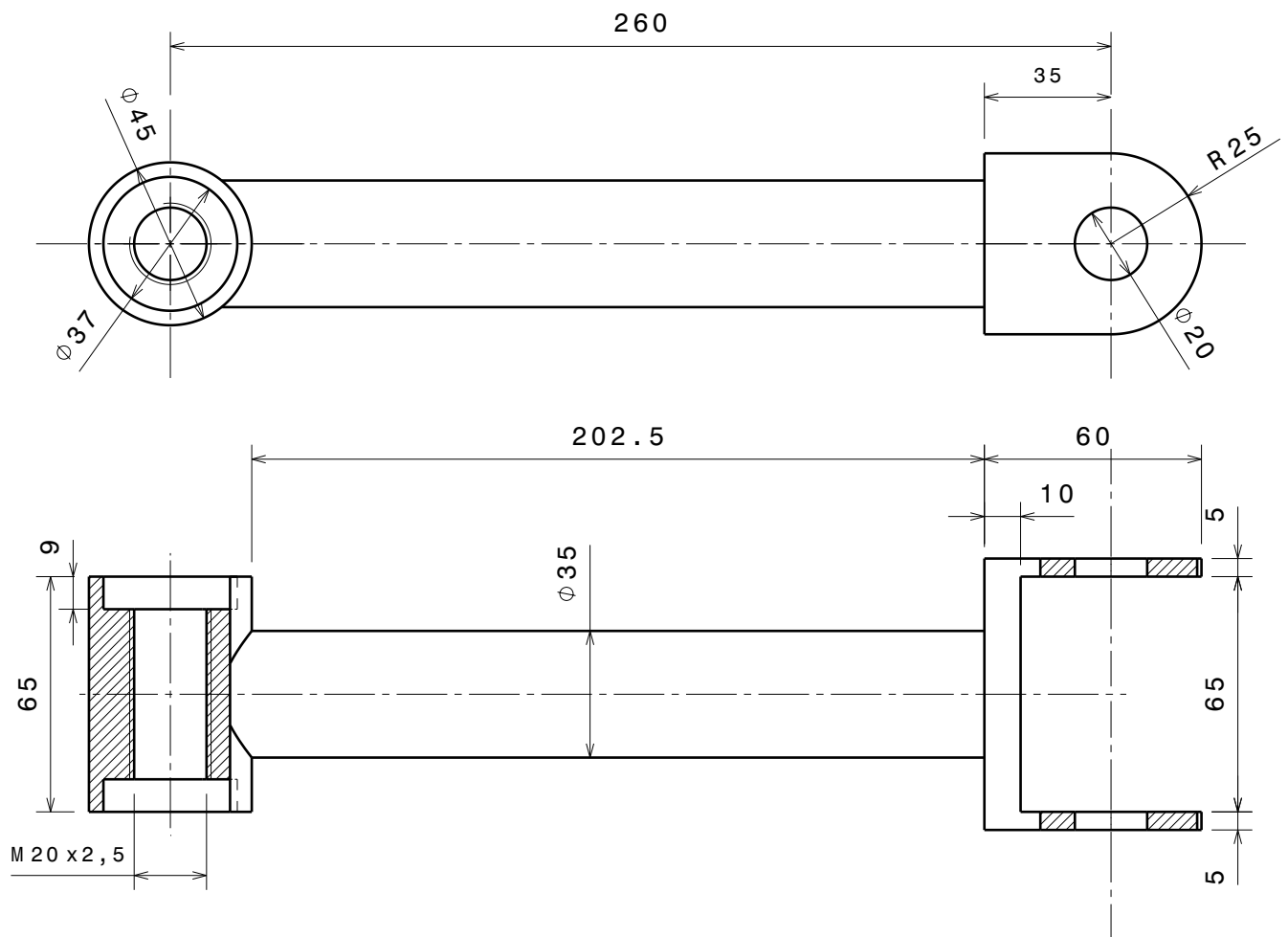
4. ANEJO 4. PLANOS


A continuación se muestran los planos realizados del conjunto de la máquina biosaludable:

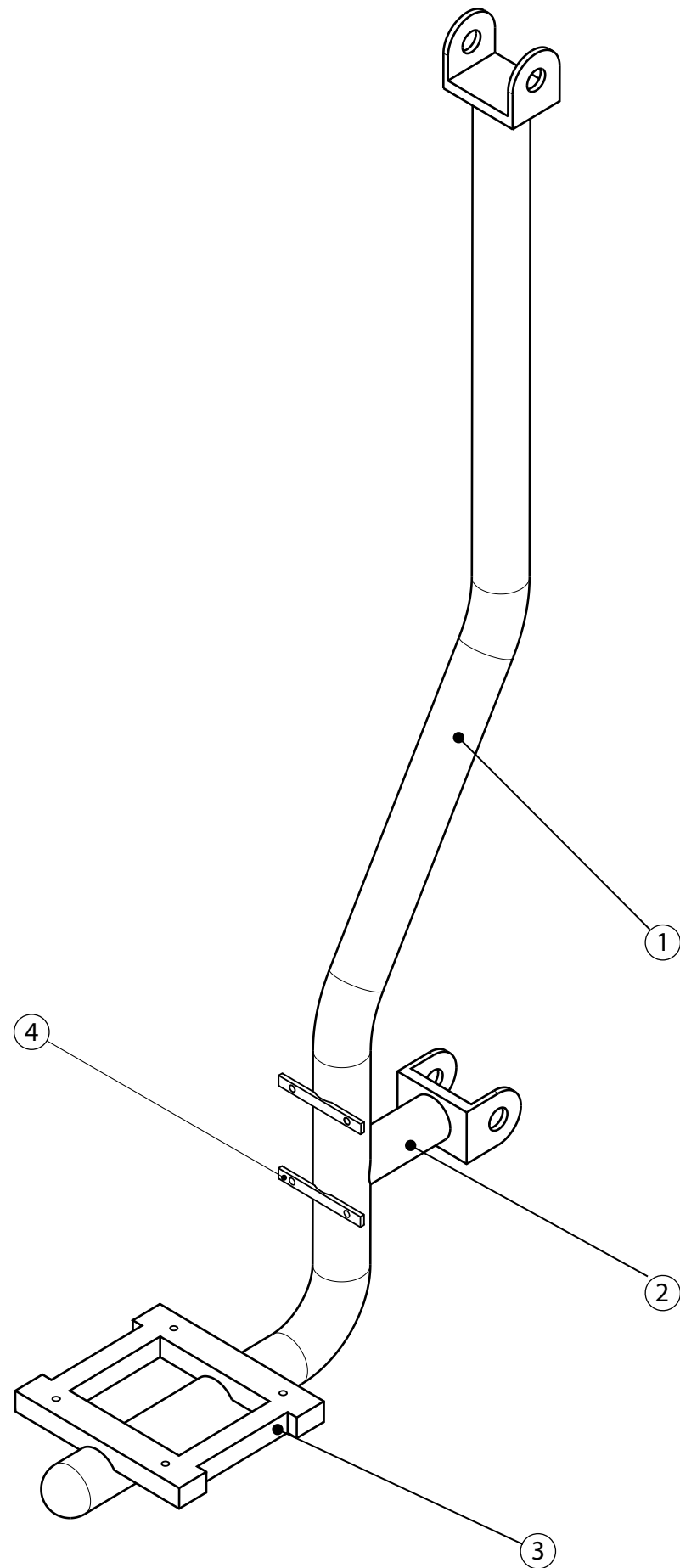



Detail A
Escala: 1:1

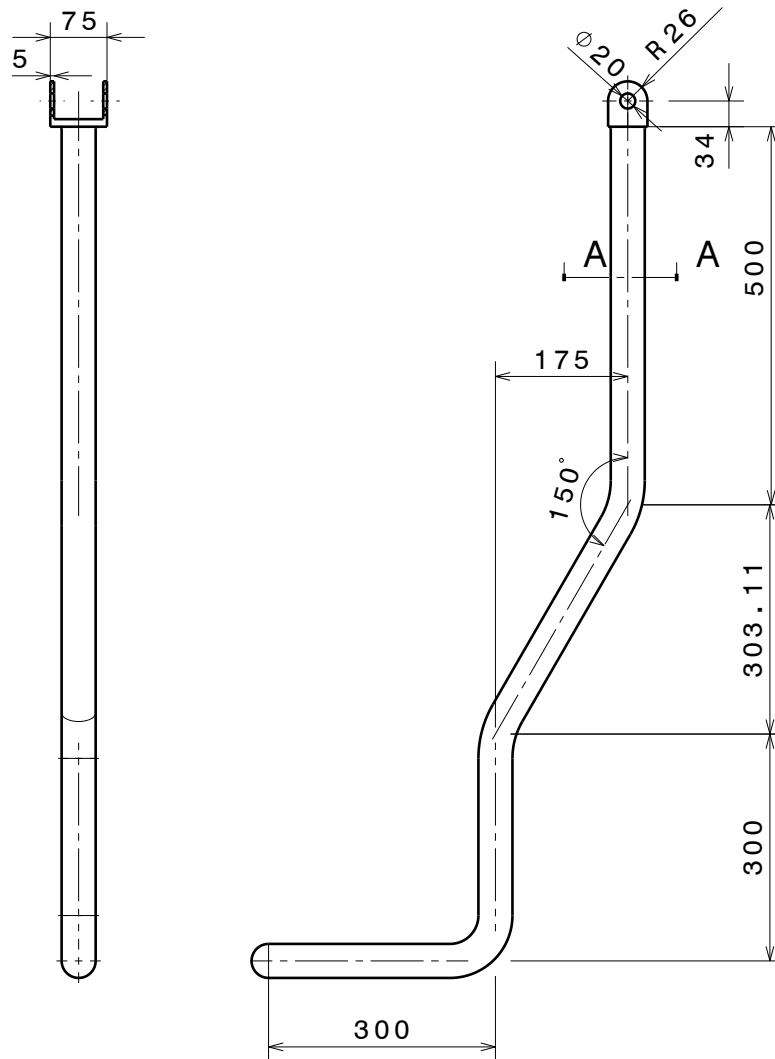
4	Tornillo de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal ISO 4762-M6x1-30	13		Acero
4	Tornillo de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal ISO 4762-M6x1-16	12		Acero
3	Tuerca hexagonal normal ISO 4032-M20-10	11		Acero
3	Arandela ISO 7089-20-A 140	10		Acero inoxidable austenítico
3	Perno de cabeza hexagonal ISO 4014-M20X2,5-100-5.6	9		Acero
2	Perno de cabeza hexagonal ISO 4014-M20X2,5-80-5.6	8		Acero
2	Manillar de agarre	7	Plano 1.7.	Caucho
1	Asiento	6	Plano 1.6.	HDPE
1	Respaldo	5	Plano 1.5.	HDPE
1	Subconjunto soporte superior de agarre	4	Plano 1.4.	
1	Subconjunto soporte principal	3	Plano 1.3.	
1	Subconjunto perfil de asiento	2	Plano 1.2.	
1	Barra de unión inferior	1	Plano 1.1.	Acero S235
Nº de piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material
Grado:	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Firma:	 Universidad de Valladolid	
Fecha:	10/06/2020			
Escala 1:10	Denominación: Estructura principal	Plano Nº:	1	
		Hecho/ Revisado por:	María Rojo Cisneros	



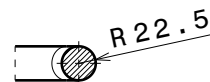
Fecha	05/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	1			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala	Denominación	Plano nº:		1.1.
1:2	Barra de unión inferior (Máquina biosaludable)	Hecho/Revisado por:		María Rojo Cisneros




2	Barra inferior lateral	4	Plano 1.2.4	Acero galvanizado
1	Soporte de unión inferior	3	Plano 1.2.3	Acero galvanizado
1	Barra inferior	2	Plano 1.2.2	Acero galvanizado
2	Perfil de tubo	1	Plano 1.2.1	Acero galvanizado
Nº de piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material
Grado:	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Firma:	 Universidad de Valladolid	
Fecha:	07 /06/2020			
Escala	Denominación:	Plano Nº:		Plano 1.2
	Subconjunto perfil del asiento	Hecho/ Revisado por:		María Rojo Cisneros



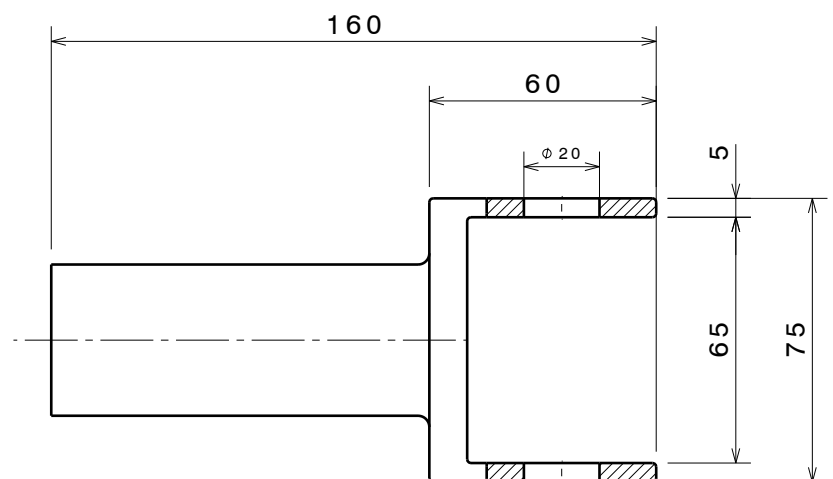
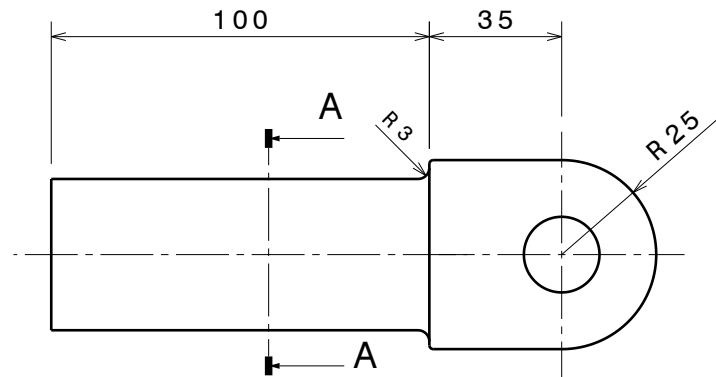
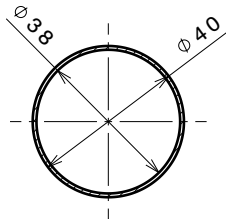
Sección A-A
Escala: 1:10




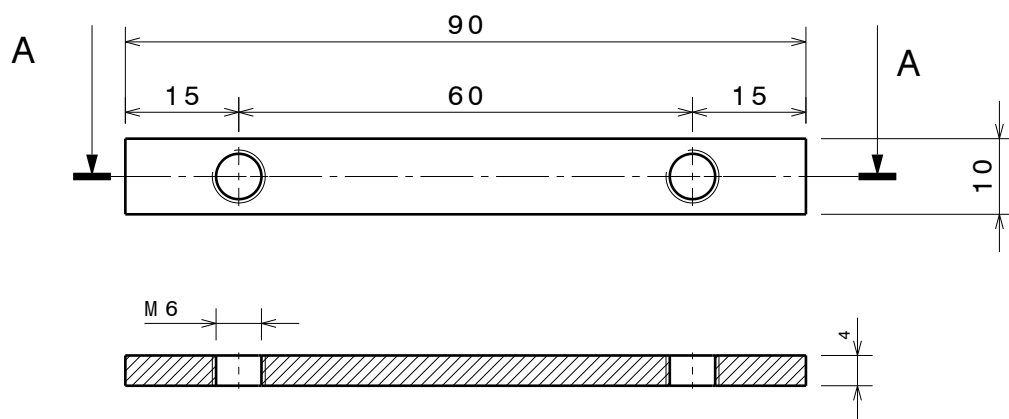
Radios de doblado del tubo = 120 mm

Fecha	05/06/2020	Firma		Universidad de Valladolid
Marca	1			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala	Denominación		Plano nº:	Plano 1.2.1
1:10	Perfil tubular (Subconjunto perfil del asiento)		Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros


Sección A-A
Escala: 1:2



Fecha	05/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	2			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala	Denominación	Plano nº:		Plano 1.2.2
1:2	Barra de unión inferior (Subconjunto perfil del asiento)	Hecho/Revisado por:		María Rojo Cisneros

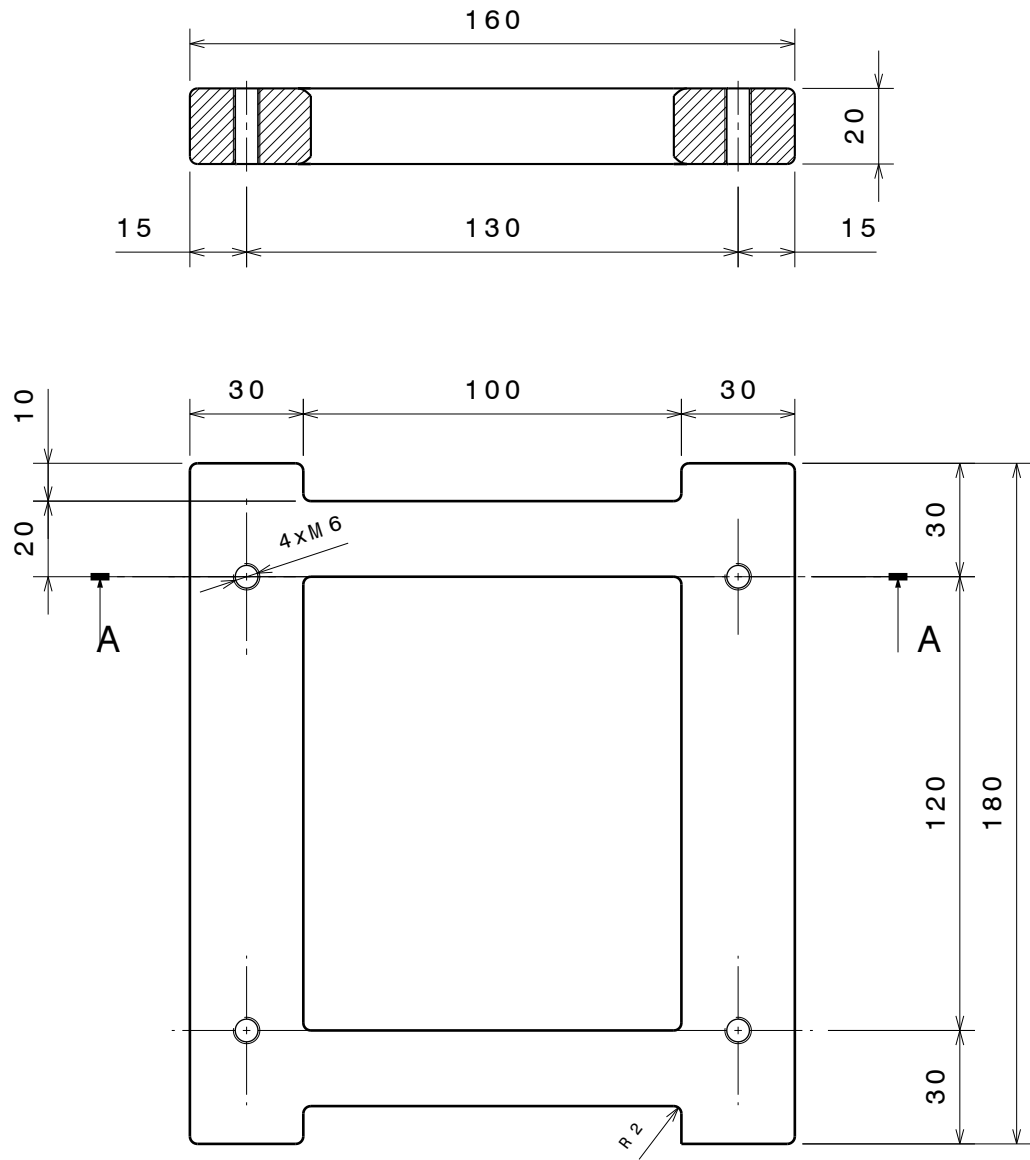



Sección A-A
Escala: 1:1

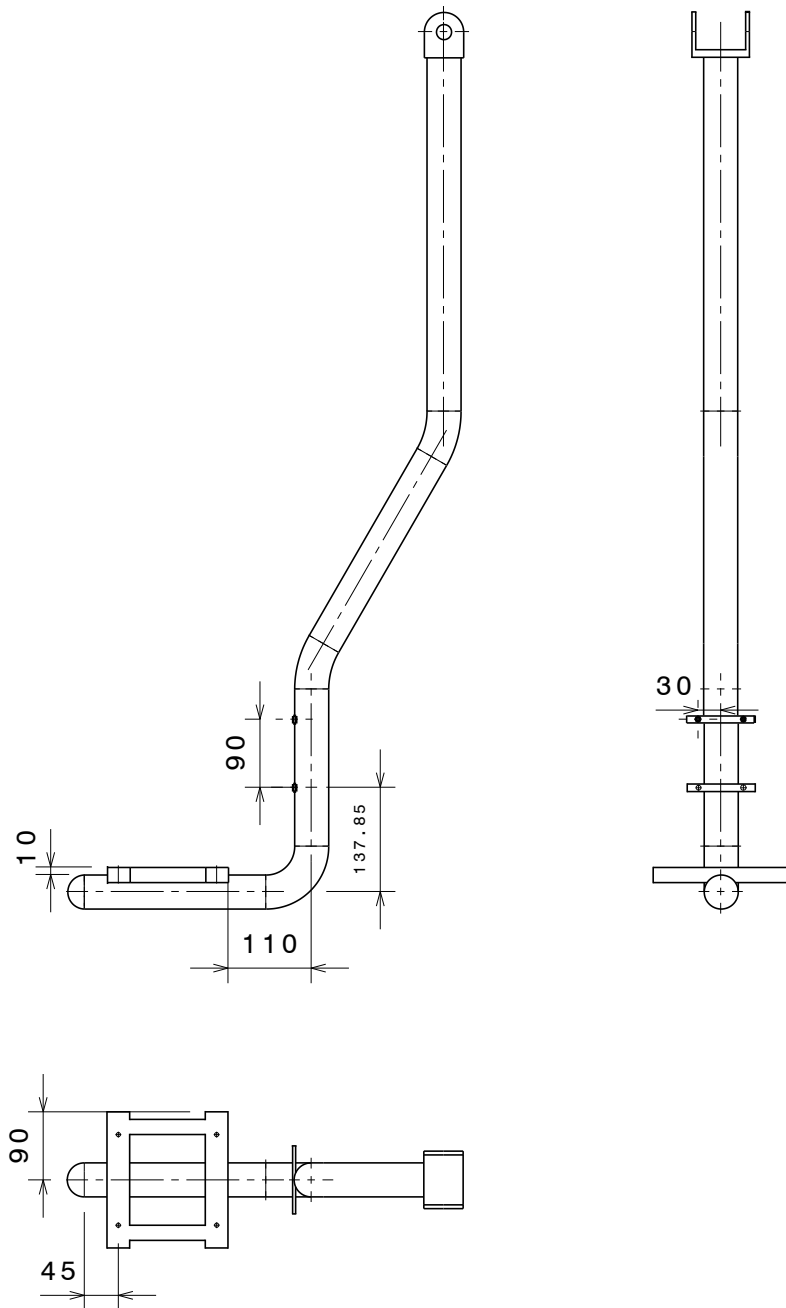
Fecha	05/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	3			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala	Denominación	Plano nº: Hecho/Revisado por:		Plano 1.2.3
1:1	Soporte para respaldo (Subconjunto perfil del asiento)			


Sección A-A

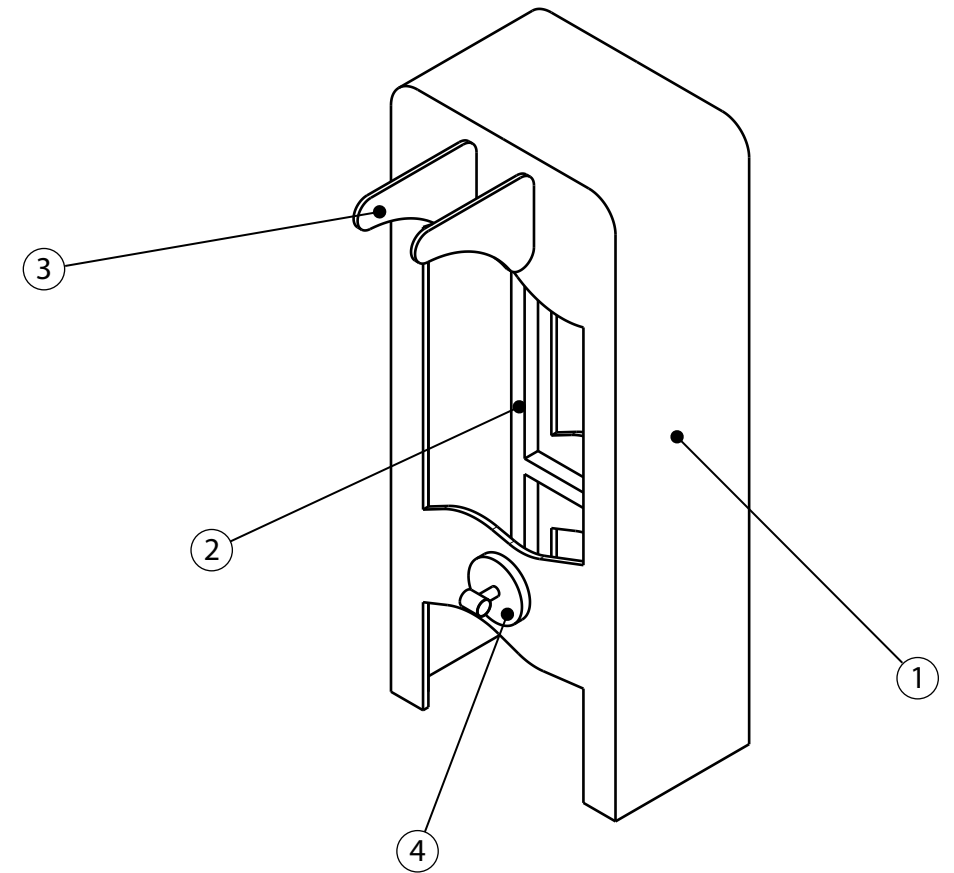
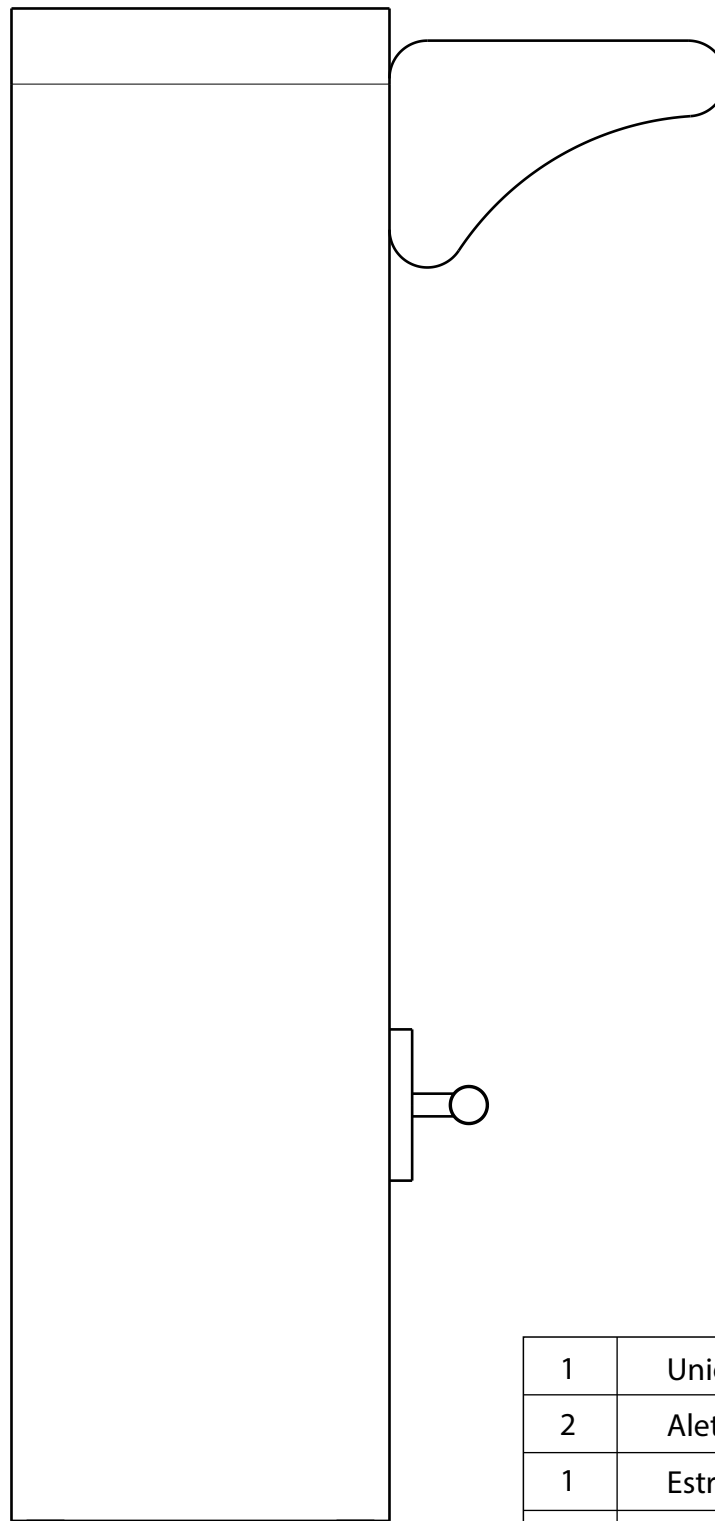
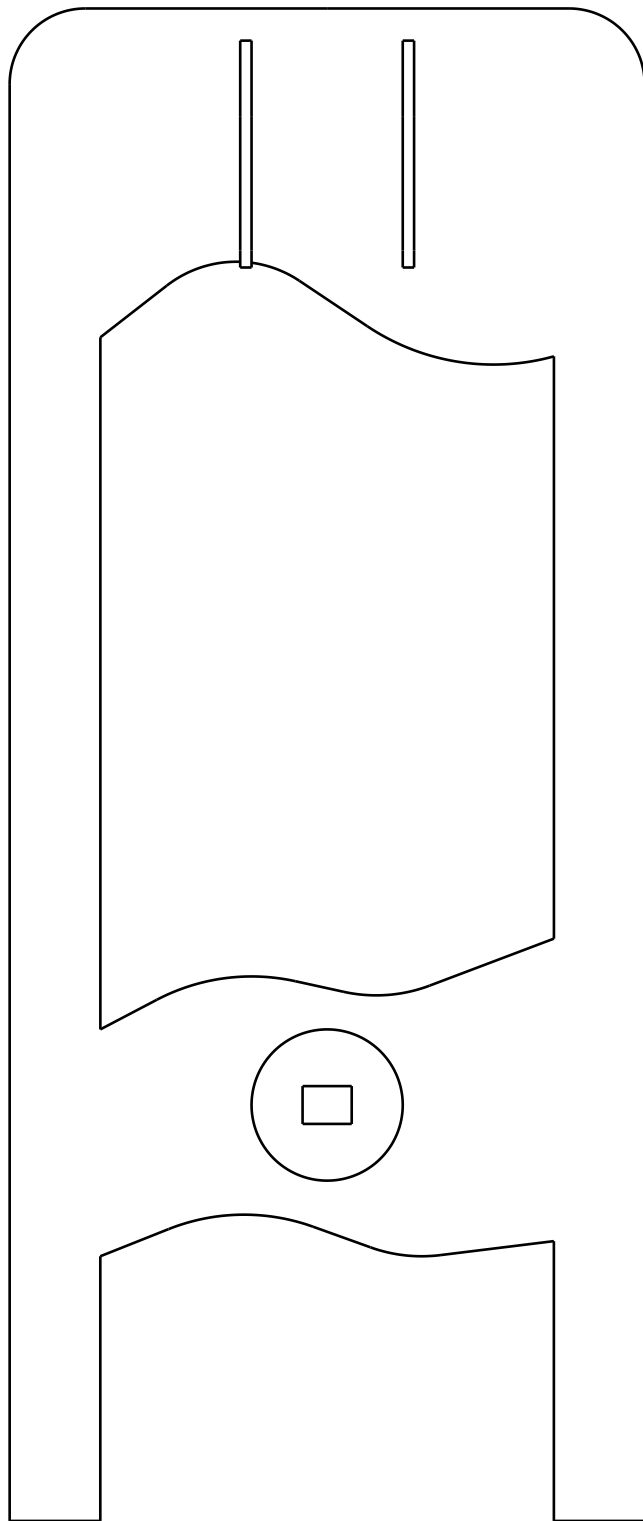
Escala: 1:2



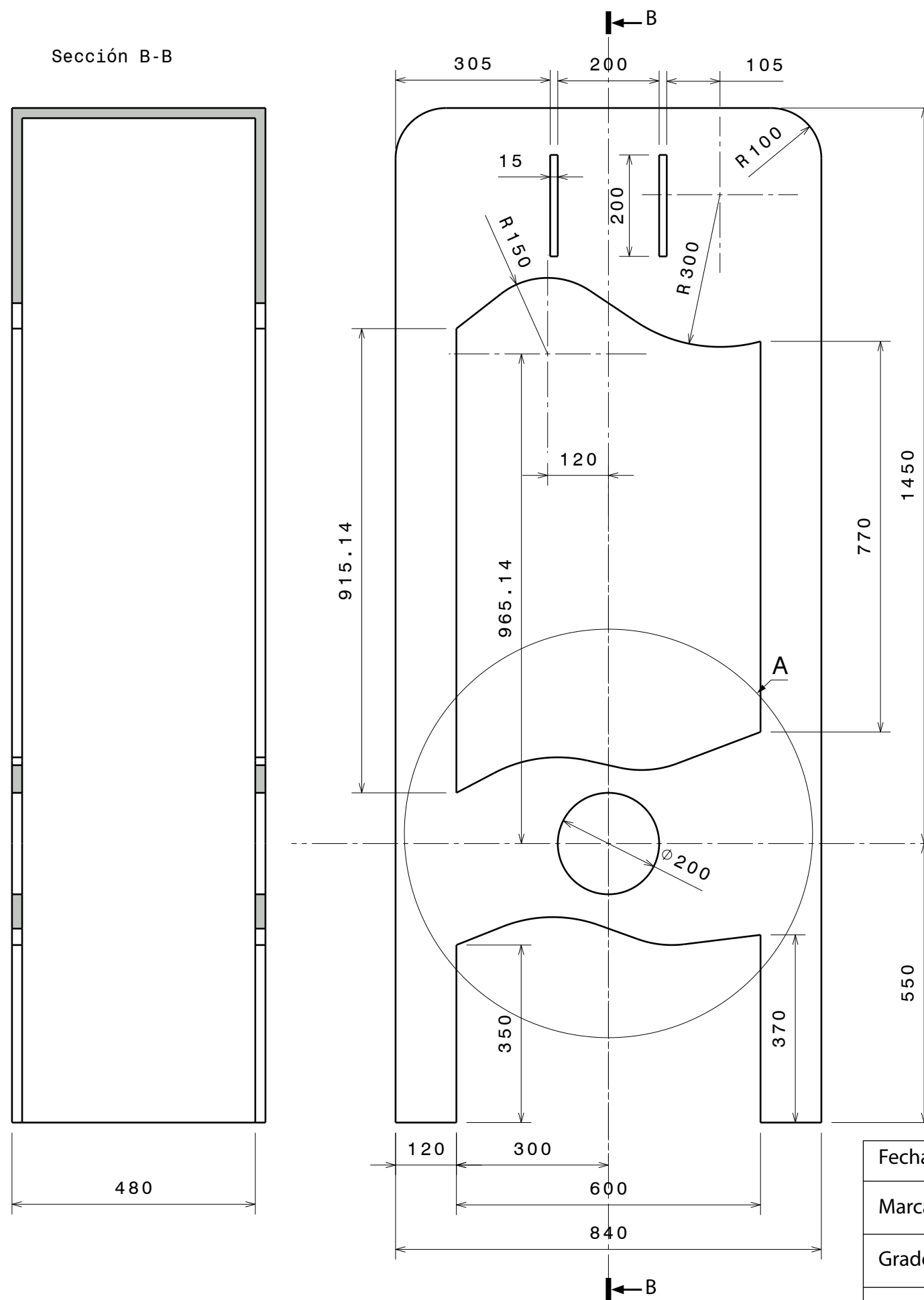
Fecha	05/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	4			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala	Denominación	Plano nº:		Plano 1.2.4
1:2	Soporte para asiento (Subconjunto perfil del asiento)	Hecho/Revisado por:		María Rojo Cisneros



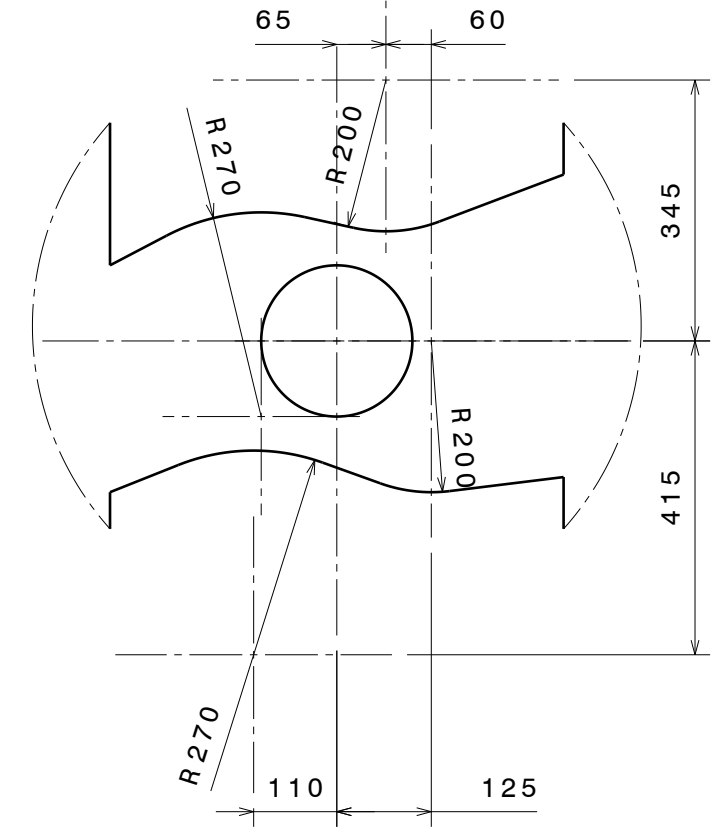
Fecha	05/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca				
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala	Denominación	Plano nº:		
1:2	Instrucciones de montaje de los soportes del asiento y el respaldo	Hecho/Revisado por:		María Rojo Cisneros




1	Unión inferior	4	Plano 1.3.4	Acero S235
2	Aleta	3	Plano 1.3.3	Acero galvanizado
1	Estructura de acero	2	Plano 1.3.2	Acero S235 JRH
1	Soporte de chapa	1	Plano 1.3.1	Acero galvanizado
Nº de piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material
Grado:	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Firma:	 Universidad de Valladolid	
Fecha:	04/06/2020			
Escala 1:10	Denominación: Estructura principal	Plano Nº:		Plano 1.3
		Hecho/ Revisado por:		María Rojo Cisneros



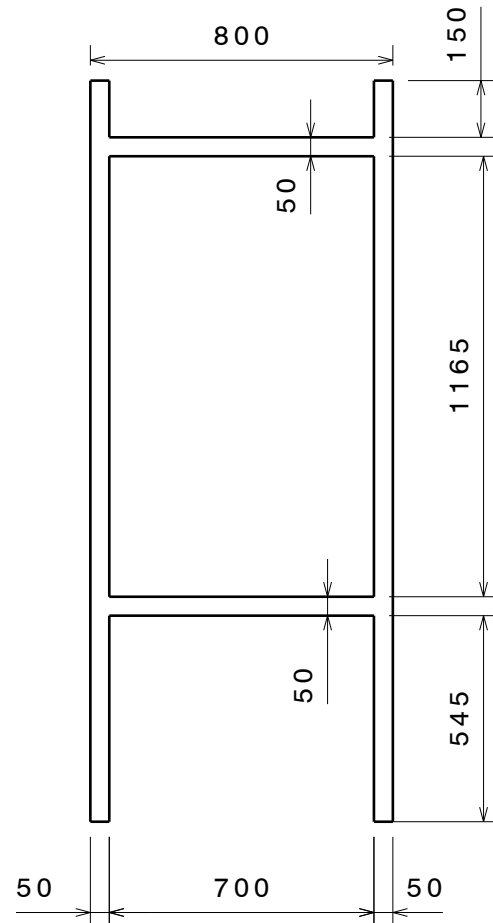
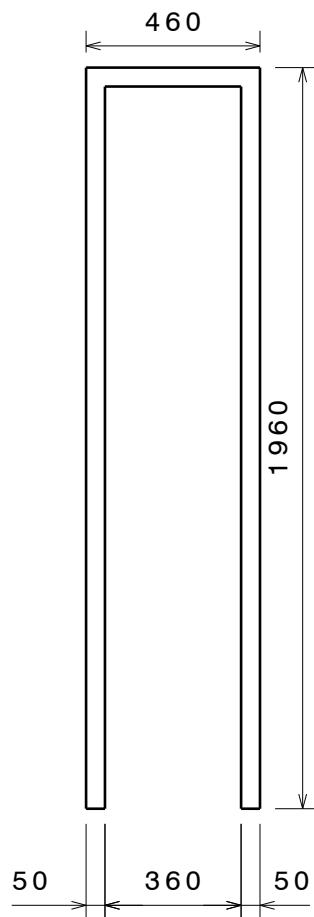
Detalle A
Escala: 1:10




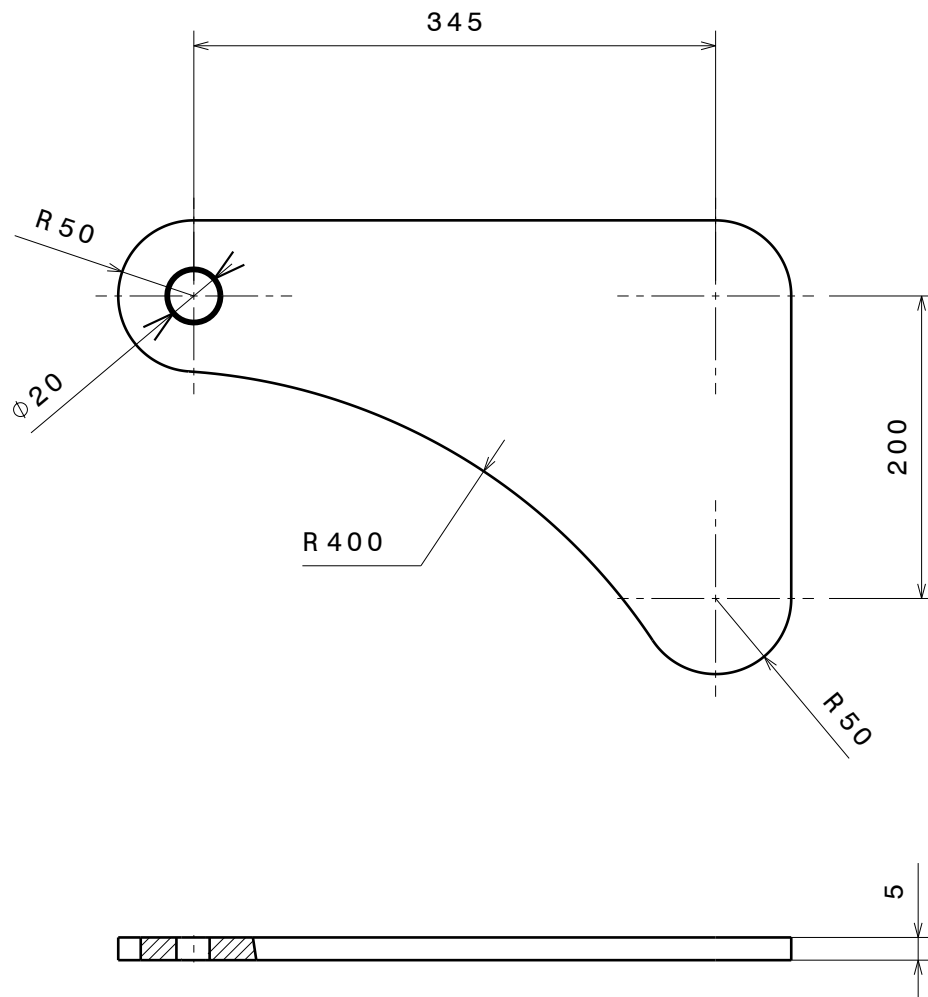
Chapa de 10 mm de espesor


Fecha	04/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	1			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:10	Denominación Soporte de chapa (Estructura principal)		Plano nº:	Plano 1.3.1
			Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros

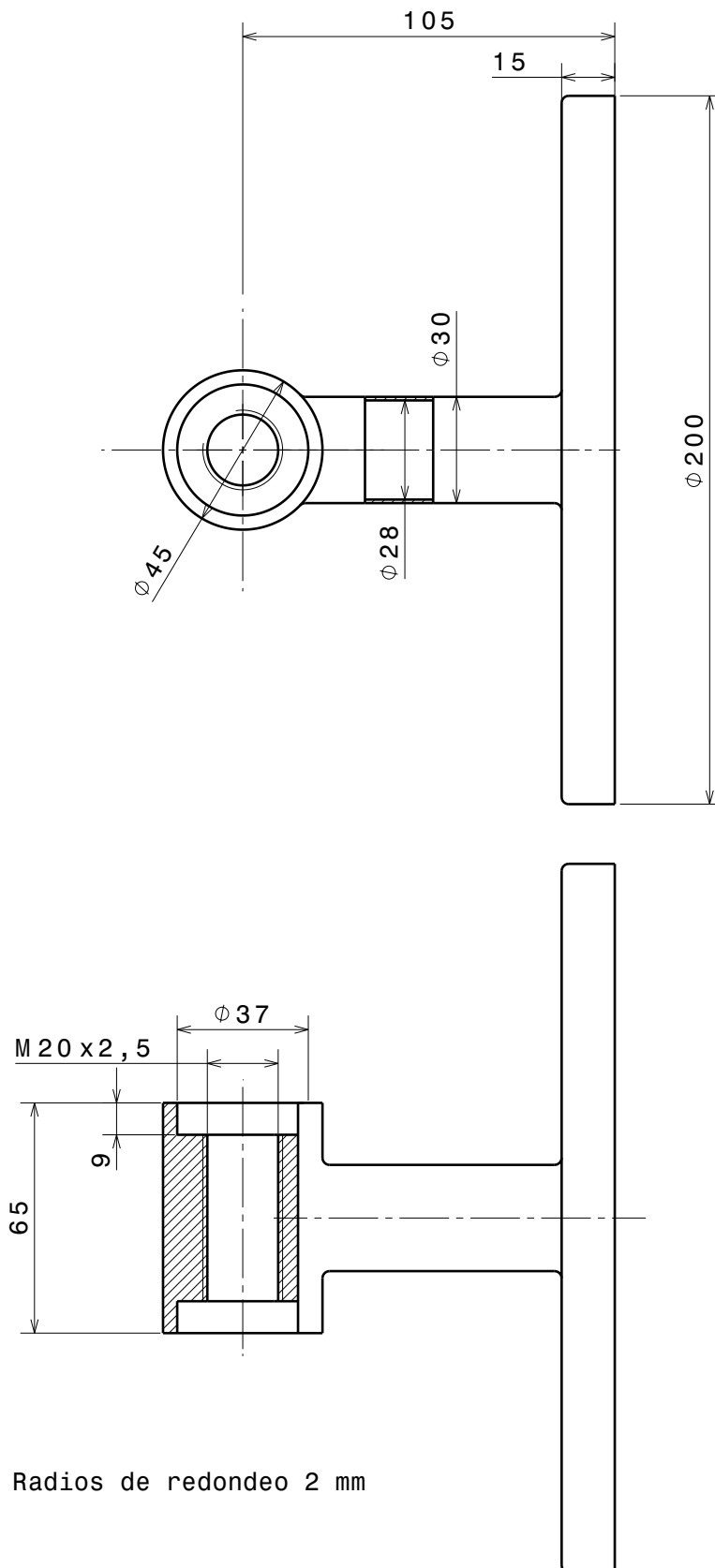
Perfil de acero inoxidable 50x50x5 mm




Fecha	05/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	1			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:20	Denominación Estructura de acero (Estructura principal)		Plano nº:	Plano 1.3.2
			Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros

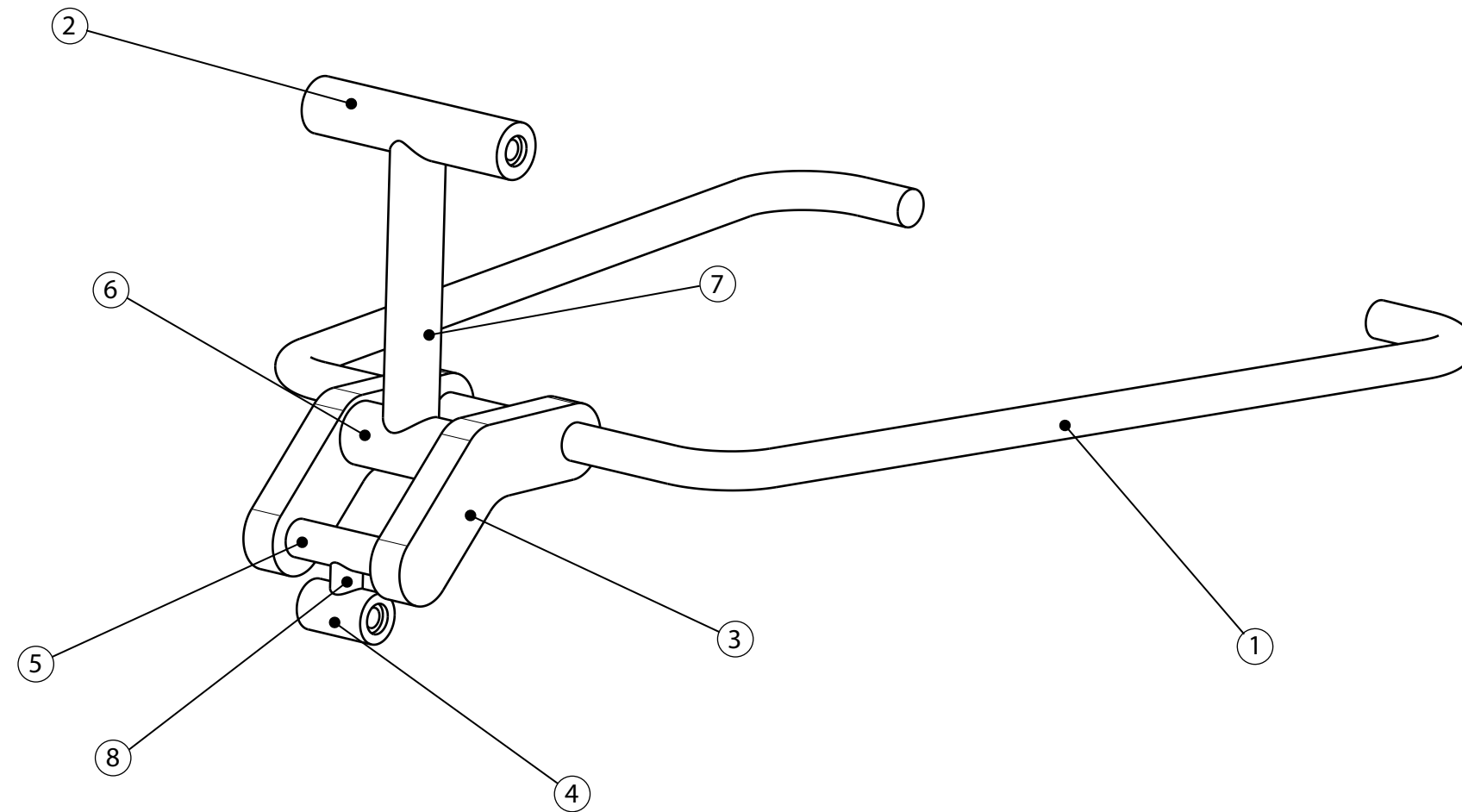


Fecha	03/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	3			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:5	Denominación		Plano nº:	Plano 1.3.3
	Aleta superior (Estructura principal)		Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros

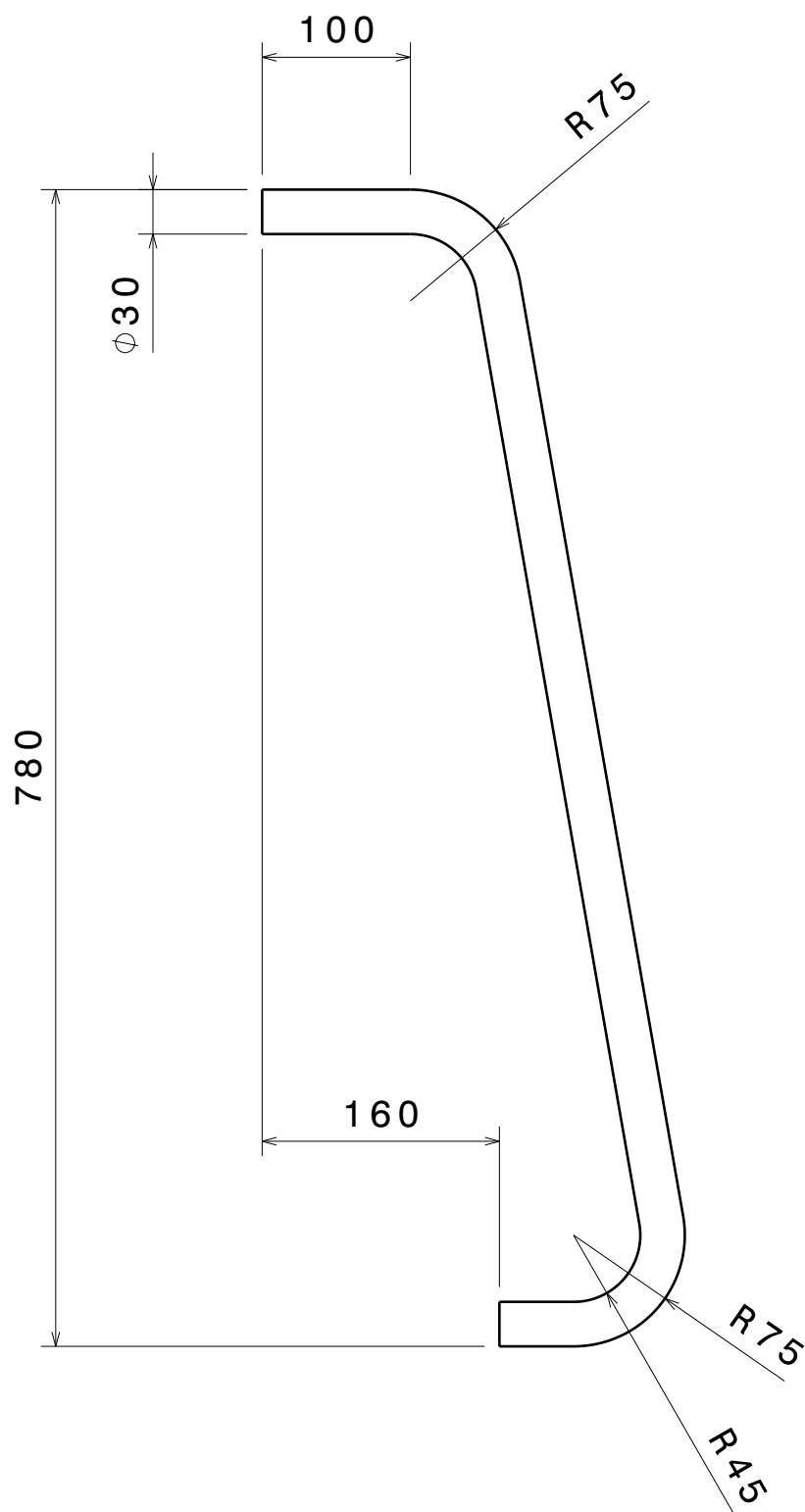



Radios de redondeo 2 mm

Fecha	04/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	4			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:2	Denominación Unión inferior (Estructura principal)		Plano nº:	Plano 1.3.4
			Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros

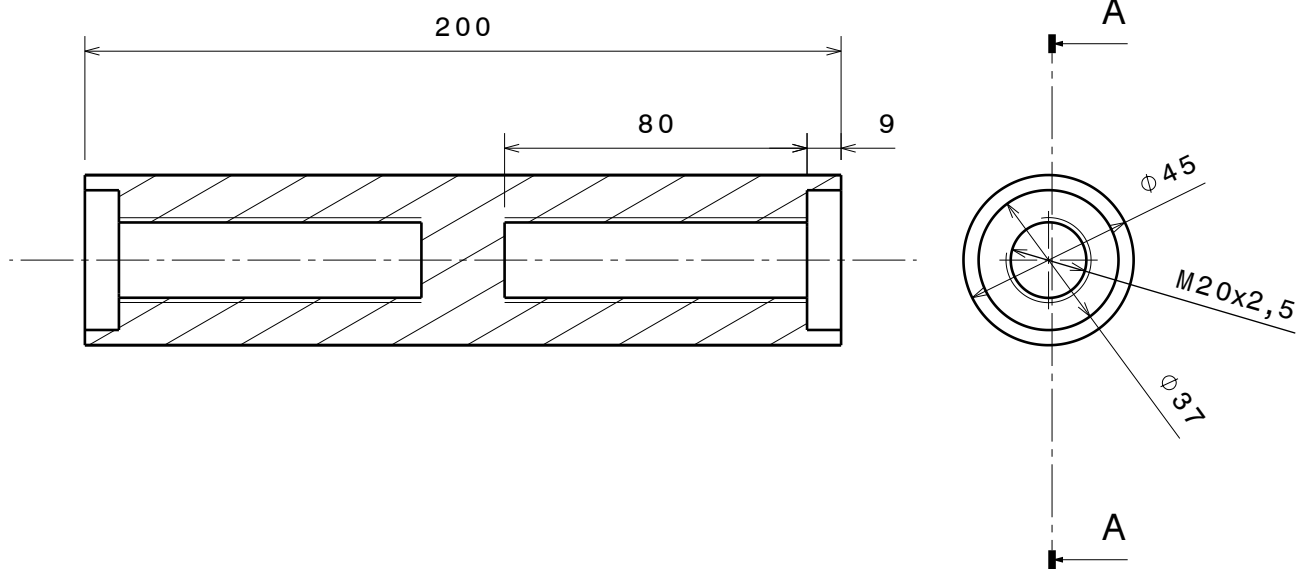



1	Barra vertical inferior	8	Plano 1.4.8	Acero S235
1	Barra vertical superior	7	Plano 1.4.7	Acero S235
1	Barra horizontal intermedia	6	Plano 1.4.6	Acero S235 JR
1	Barra inferior intermedia	5	Plano 1.4.5	Acero S235 JR
1	Barra inferior horizontal	4	Plano 1.4.4	Acero S235 JR
2	Codo	3	Plano 1.4.3	Acero galvanizado
1	Barra horizontal superior	2	Plano 1.4.2	Acero S235 JR
1	Brazo largo de agarre	1	Plano 1.4.1	Acero S235 JR
Nº de piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material
Grado:	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Firma:	 Universidad de Valladolid	
Fecha:	08/06/2020			
Escala 1:10	Denominación: Subconjunto soporte superior de agarre	Plano Nº:		Plano 1.4.
		Hecho/ Revisado por:		María Rojo Cisneros

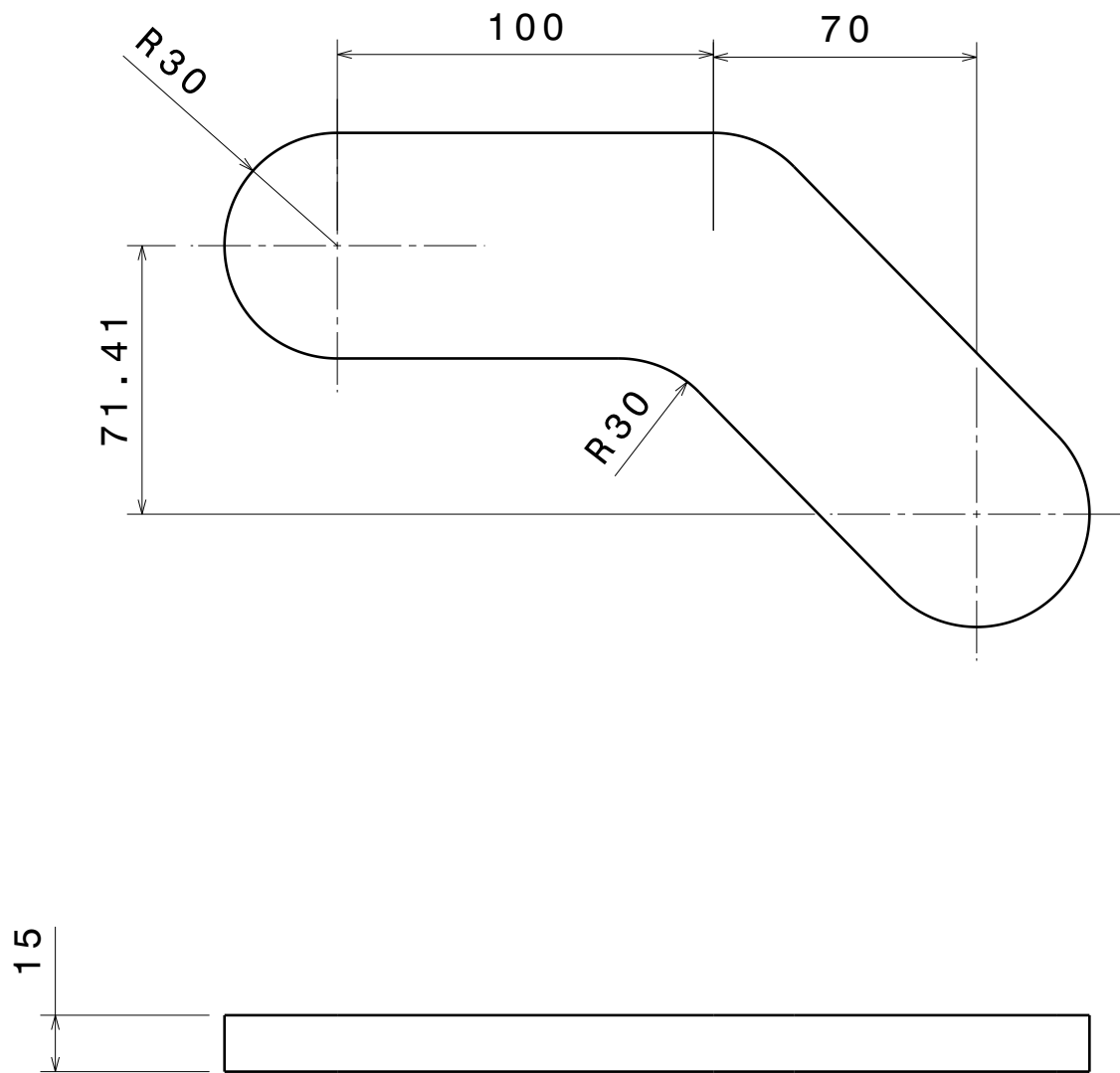



Fecha	03/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	1			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:5	Denominación		Plano nº:	Plano 1.4.1
	Brazo largo de agarre (Subconjunto soporte superior de agarre)		Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros

Sección A-A
Escala: 1:2

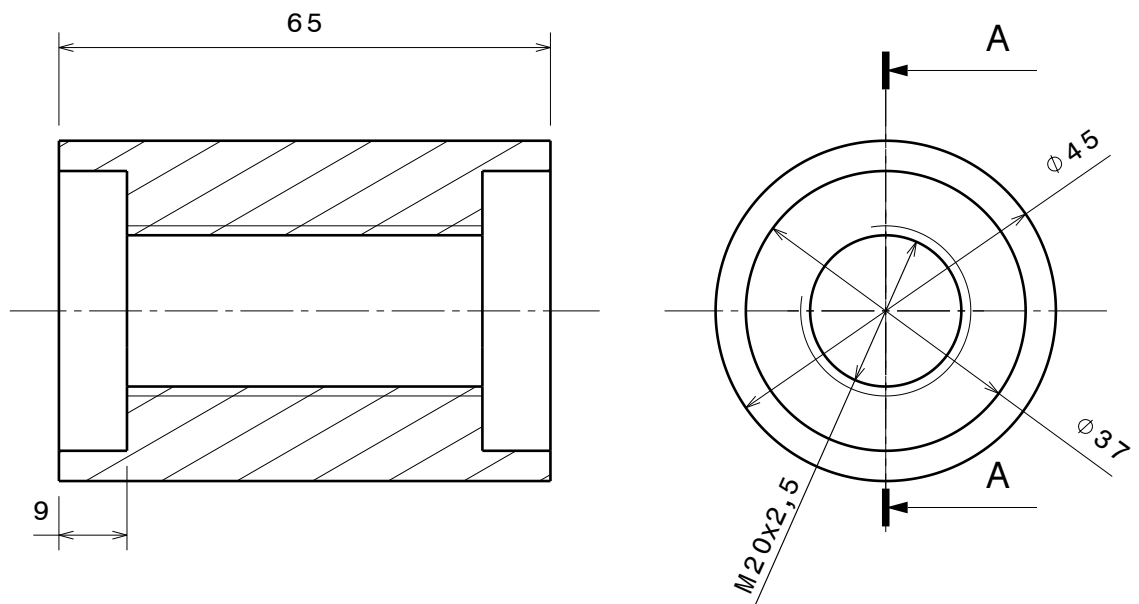



Fecha	03/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	2			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:2	Denominación Barra horizontal superior (Subconjunto soporte superior de agarre)		Plano nº:	Plano 1.4.2
			Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros

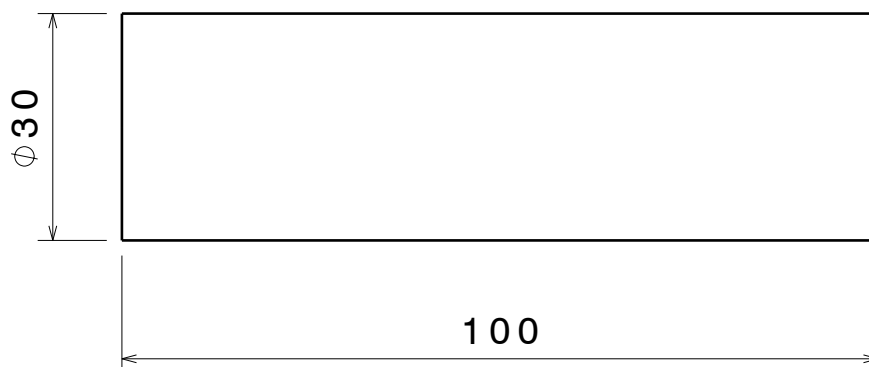



Fecha	03/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	3			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:2	Denominación	Plano nº:		Plano 1.4.3
	Codo (Subconjunto soporte Superior de Agarre)			Hecho/Revisado por: María Rojo Cisneros

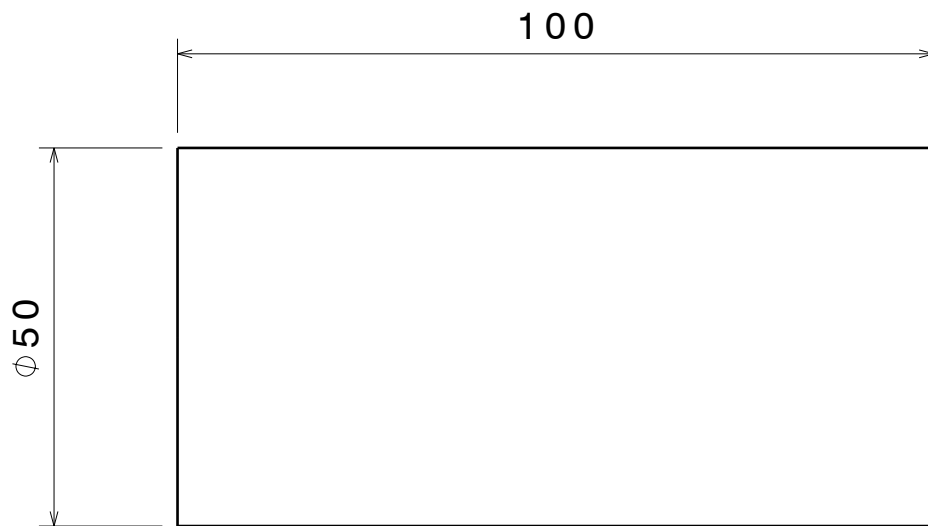
Sección A-A
Escala: 1:1




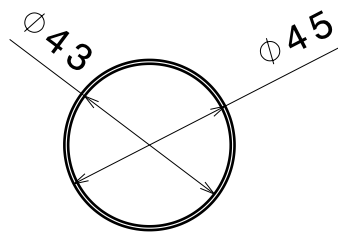
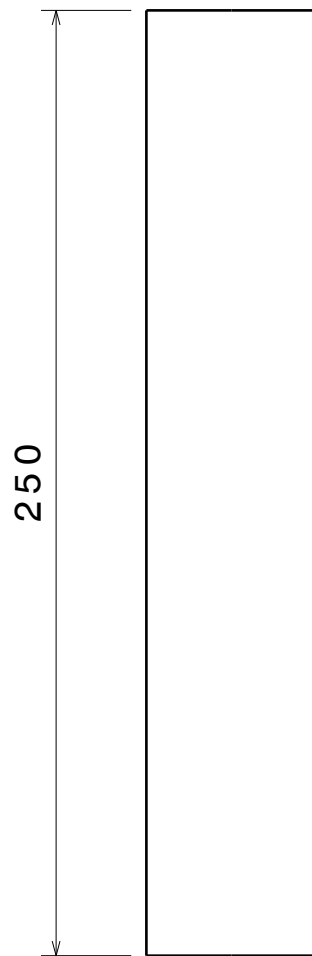
Fecha	03/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	4			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:1	Denominación Barra inferior horizontal (Subconjunto soporte superior de agarre)		Plano nº:	Plano 1.4.4
			Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros




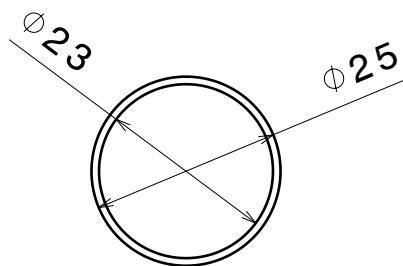
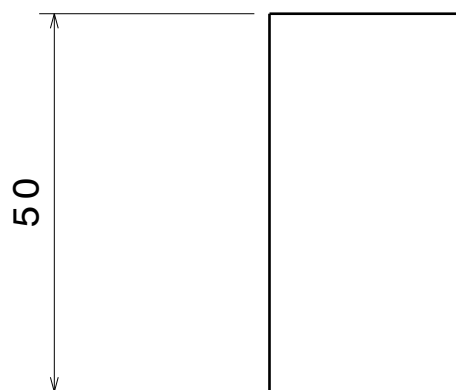
Fecha	03/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	5			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:1	Denominación Barra inferior intermedia (Subconjunto soporte superior de agarre)		Plano nº:	Plano 1.4.5
			Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros




Fecha	03/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	6			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:1	Denominación Barra horizontal intermedia (Subconjunto soporte superior de agarre)		Plano nº:	Plano 1.4.6
			Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros

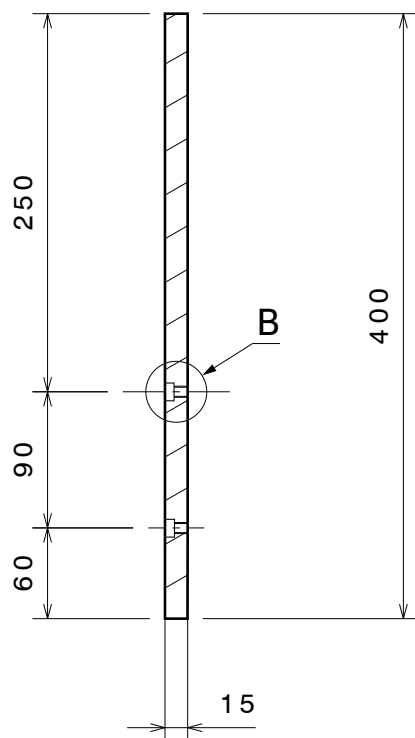


Fecha	03/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	7			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:2	Denominación		Plano nº:	Plano 1.4.7
	Barra vertical superior (Subconjunto soporte superior de agarre)		Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros

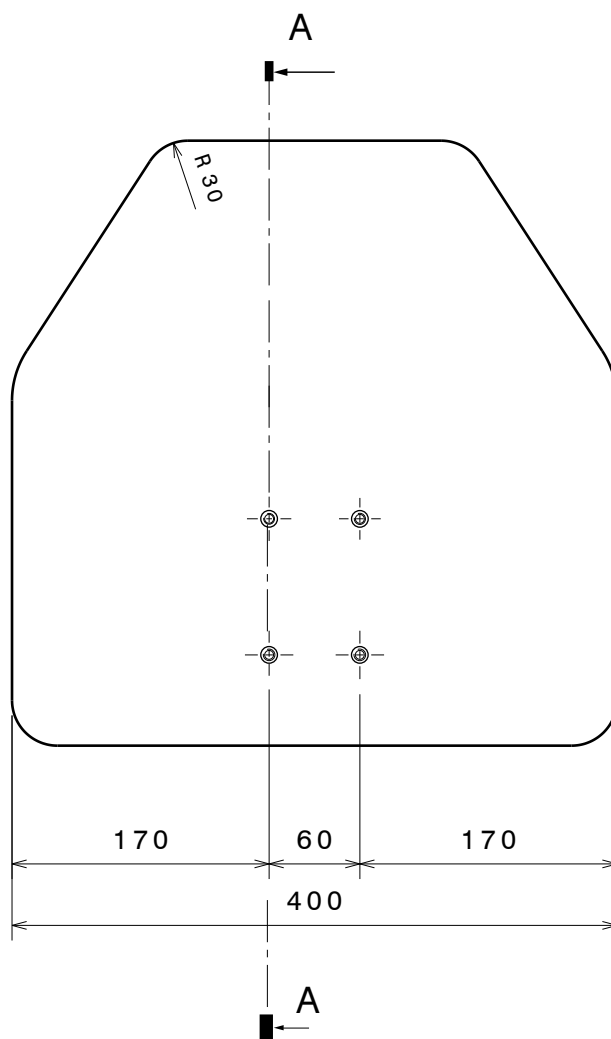
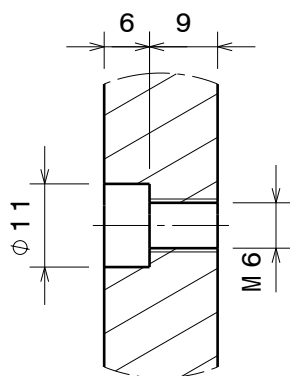



Fecha	03/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	8			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:1	Denominación Barra vertical inferior (Subconjunto Soporte superior de agarre)		Plano nº:	Plano 1.4.8
			Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros

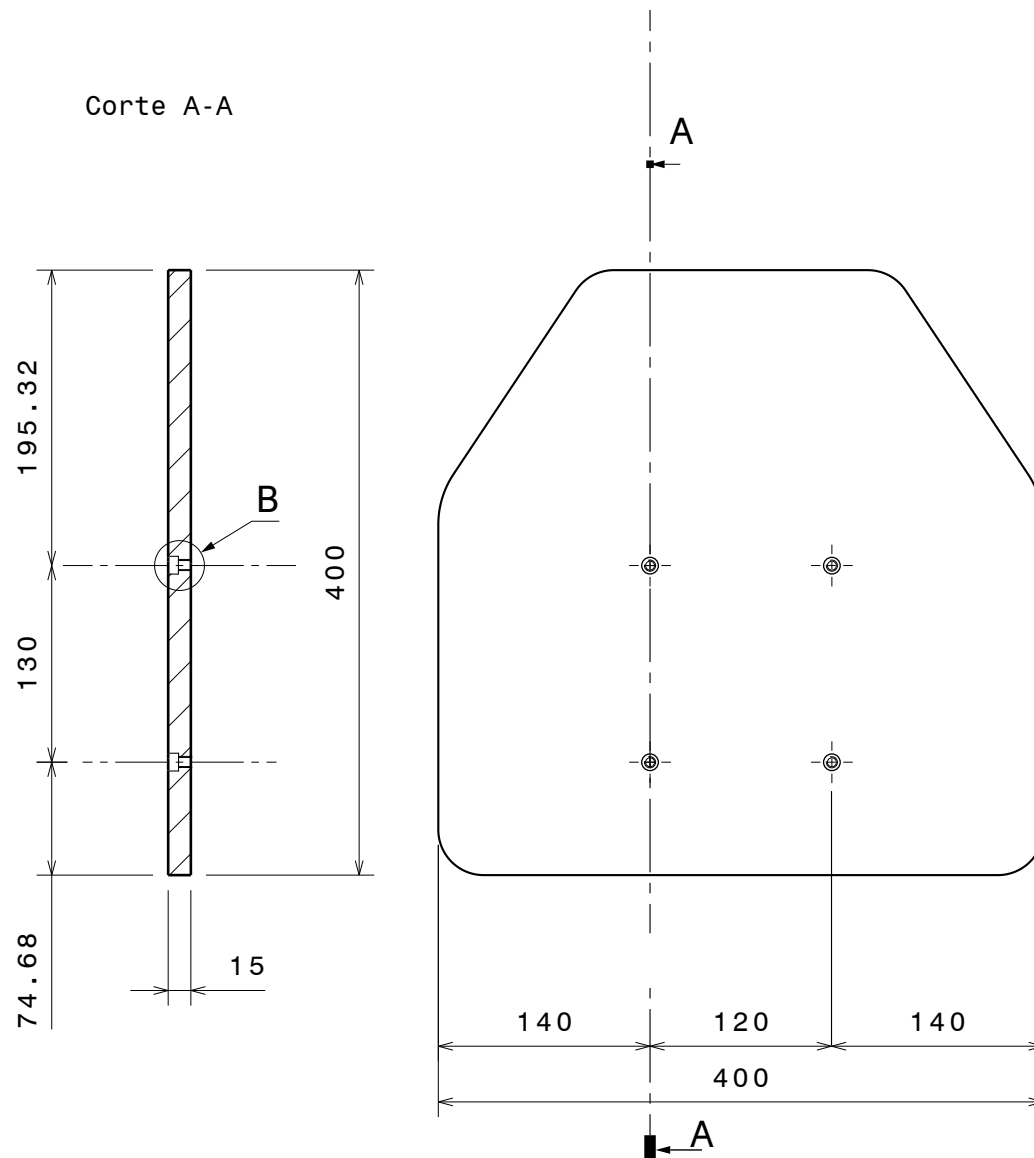
Corte A-A




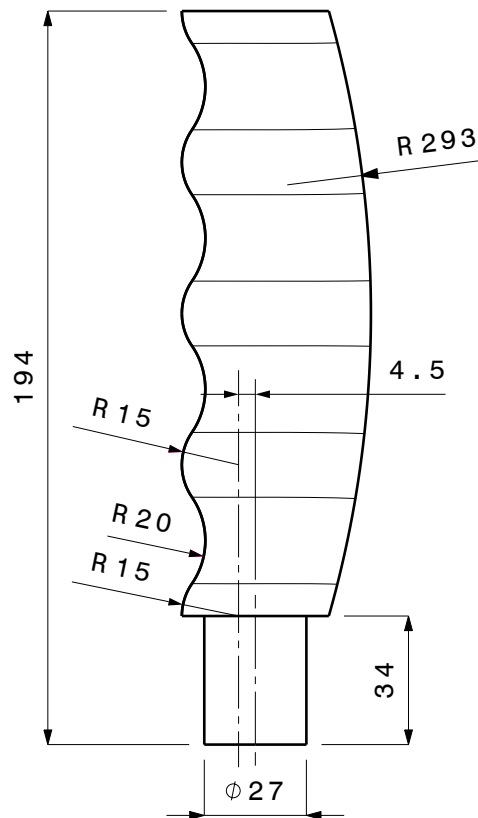
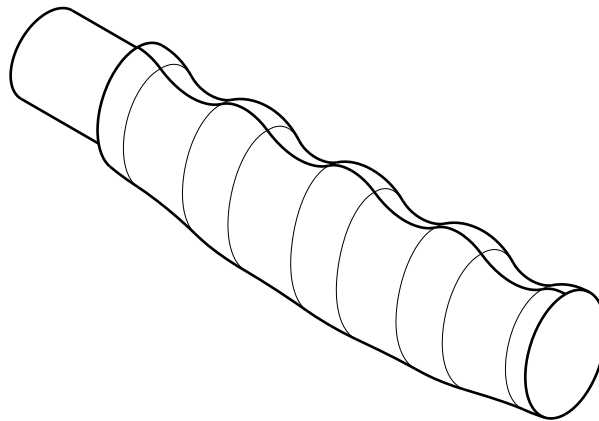
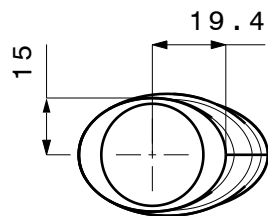
Detalle B
Escala: 1:1




Fecha	05/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	5			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:5	Denominación		Plano nº:	Plano 1.5.
	Respaldo (Máquina biosaludable)		Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros



Fecha	05/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	6			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala 1:5	Denominación	Plano nº:		Plano 1.6.
	Asiento (Máquina biosaludable)	Hecho/Revisado por:		María Rojo Cisneros



Fecha	10/06/2020	Firma	 Universidad de Valladolid	
Marca	8			
Grado	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto			
Escala	Denominación		Plano nº:	
1:10	Manillar de agarre (Máquina biosaludable)		Hecho/Revisado por:	María Rojo Cisneros