

Escola Universitaria Politécnica



Máster en Eficiencia y Aprovechamiento Energético

TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM.Nº: 4523M01A12

TÍTULO: DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE
DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APLICANDO LA
METODOLOGÍA BIM

AUTORA: CECÍA DEIROS GONZÁLEZ

TUTOR: JOSÉ ANTONIO LÓPEZ VÁZQUEZ

COTUTOR/CODIRECTOR: ANTONIO MASDIAS Y BONOME

FECHA: JUNIO 2020

Fdo.: LA AUTORA

Fdo.: EL TUTOR

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Cecilia Deiros González".



RESUMEN

El presente proyecto “Diseño energéticamente eficiente del equipamiento de hostelería para un hotel aplicando la metodología BIM (Building Information Modeling)”, consiste en la ejecución de un proyecto hotelero.

Partiendo de los planos en 2D de planta baja y primera planta de un hotel de tres estrellas, la autora lleva a cabo un proyecto de reconversión a la metodología BIM de la edificación.

Una empresa dedicada al sector del acero inoxidable, será la encargada de diseñar y fabricar el mobiliario para hostelería de las zonas de cocina, comedor, bar y cámara, pudiendo ver cómo interactúa la metodología BIM con una empresa integrante en la ejecución del proyecto.

Seguidamente, se hará un planteamiento de recuperación del calor residual de las zonas estudiadas y un estudio económico para ver la rentabilidad de la propuesta.



RESUMO

O presente proxecto “Deseño enerxéticamente eficiente do equipamento de hostalería para un hotel aplicando a metodoloxía BIM (Building Information Modeling)”, consiste na execución dun proxecto de hostalería.

Partindo dos planos en 2D de planta baixa e primeira planta dun hotel de tres estrelas, a autora leva a cabo un proxecto de reconversión á metodoloxía BIM da edificación.

Unha empresa adicada ó sector do aceiro inoxidable, será a encargada de deseñar e fabricar o mobiliario para hostalería das zonas de cociña, comedor, bar e cámara, podendo ver cómo interactúa a metodoloxía BIM cunha empresa integrante na execución do proxecto.

Seguidamente, farase un planteamento de recuperación do calor residual das zonas estudiadas e un estudo económico para ver a rentabilidade da proposta.



ABSTRACT

The present project "Energy efficient design of hospitality equipment for a hotel applying the BIM (Building Information Modeling) methodology", consists of the execution of a hotel project.

Based on the 2D ground floor and first floor plans of a three-star hotel, the author carries out a reconversion project to the BIM methodology of the building.

A company dedicated to the stainless steel sector will be in charge of designing and manufacturing the hospitality furniture for the kitchen, dining room, bar and chamber areas, being able to see how the BIM methodology interacts with a member company in the execution of the project.

Subsequently, there will be an approach to recover the residual heat from the studied areas and an economic study to see the profitability of the proposal.

TÍTULO: **DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM.**

ÍNDICE

PETICIONARIO: **Escola Universitaria Politécnica**

Avenida 19 de Febreiro, s/n, 15405, Ferrol

FECHA: **Junio 2020**

AUTORA: **Cecía Deiros González**

Fdo. Autora:



1 ÍNDICE

1 ÍNDICE	7
2 MEMORIA.....	13
2.1 Objeto	15
2.2 Alcance.....	15
2.3 Antecedentes.....	16
2.4 Normas y referencias	17
2.4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas	17
2.4.2 Bibliografía.....	17
2.4.3 Programas de cálculo	18
2.4.4 Referencias a páginas web.....	18
2.4.5 Referencias a cursos de formación.....	18
2.5 Definiciones y abreviaturas.....	18
2.6 Requisitos de diseño	19
2.7 Metodología BIM.....	19
2.7.1 Definición de BIM	19
2.7.2 Siete dimensiones BIM.....	19
2.7.3 Definición del modelo digital	20
2.7.4 Definición de LOD dentro del modelado BIM	20
2.7.5 Archivos IFC	20
2.7.6 Softwares BIM. Las herramientas del método	21
2.7.7 Revit como software	21
2.7.8 SolidWorks como software	21
2.7.9 Aplicación BIM en edificios existentes	22
2.8 Descripción del edificio y del mobiliario y elaboración del modelo.....	23
2.8.1 Descripción del edificio	23
2.8.2 Modelado arquitectónico del edificio	28
2.8.3 Descripción del mobiliario	33
2.8.4 Modelado del mobiliario.....	43
2.9 Análisis de las soluciones	52
2.9.1 Estudio del aprovechamiento y reutilización de la energía	52
2.10 Resultados finales.....	62

2.10.1 Estudio del ahorro energético alcanzado	62
2.11 Orden de prioridad de los documentos.....	65
3 ANEXO	67
3.2 Contenido	69
3.2.1 Documentación de partida	69
3.2.2 Cálculos.....	72
3.2.3 Anexos en función del ámbito de aplicación del TFM	72
3.2.4 Estudios con entidad propia	77
3.2.5 Otra documentación que justifique y aclare conceptos expresados en el TFM	78
4 PLANOS	81
4.2 Planos de la modelización del edificio en Revit	85
4.3 Planos de las familias en SolidWorks.....	102
5 PLIEGO DE CONDICIONES	117
5.1 Índice.....	119
5.2 Contenido	119
6 MEDICIONES	121
6.1 Índice.....	123
6.2 Contenido	123
6.2.1 Medición	123
7 PRESUPUESTO.....	133
7.1 Índice.....	135
7.2 Contenido	135
7.2.1 Presupuesto	135
7.3 Conclusiones	148

TÍTULO: **DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM.**

MEMORIA

PETICIONARIO: **Escola Universitaria Politécnica**

Avenida 19 de Febreiro, s/n, 15405, Ferrol

FECHA: **Junio 2020**

AUTORA: **Cecía Deiros González**

Fdo. Autora:



2 MEMORIA

2.1 Objeto

El objetivo del presente proyecto es poder aplicar los conocimientos adquiridos en el Máster en Eficiencia y Aprovechamiento Energético de la Universidad de la Coruña, a un caso práctico.

El porqué de este trabajo surge de la idea de mejorar energéticamente las cocinas industriales. En los últimos cuatro años, la autora tuvo la oportunidad de trabajar en una empresa dedicada a la fabricación de mobiliario para la hostelería, y poder ver los procesos de diseño desde oficina técnica, desarrollo de producto y fabricación.

La idea principal de este (TFM) trabajo fin de máster es poder unir la experiencia profesional de la autora dentro de un marco (BIM) building information modeling, modelado de información de construcción, con un aprovechamiento energético. Así, se realizará un seguimiento de un proyecto de hostelería con esta metodología, y se planteará una alternativa para poder reutilizar la energía en este tipo de proyectos haciéndolos más eficientes.

2.2 Alcance

El presente estudio pretende hacer cada vez más visible la importancia de la metodología BIM en nuestro presente profesional, y dar una propuesta para poder mejorar energéticamente los proyectos de hostelería, que a día de hoy, en España, no es muy común y puede llegar a ser un mercado interesante.

Partiendo de la planta baja y primera planta de un hotel situado en la provincia de Lugo, la autora desarrollará el presente proyecto.

Dentro del estudio BIM del edificio, se recogerá, en el ámbito arquitectónico, la adaptación por completo al BIM de la planta baja y primera planta de un hotel con el programa Revit 2020. Una vez situados bajo la cobertura de la metodología BIM, se concluirá comentar las diferentes ventajas de su adaptación digital. Se hará el modelado del mobiliario de hostelería con el Software SolidWorks 2016, que se complementa con la metodología pudiendo crear familias y nos da una visión real de cómo se trabaja en una empresa actualmente y cómo es el paso de una familia en Revit a la fabricación real de ese producto. Para el cálculo frigorífico del mobiliario, se tomarán los datos de productos ya comercializados.

Dentro del estudio de eficiencia energética, se cuantificará el calor desprendido por los equipos de frío y bloque de cocción y cómo se reaprovechará esa energía.

2.3 Antecedentes

A la autora del proyecto se le entrega mediante un formato 2D la planta baja y primera planta de un hotel, a partir de ahí realiza todo el modelado en Revit de la edificación.

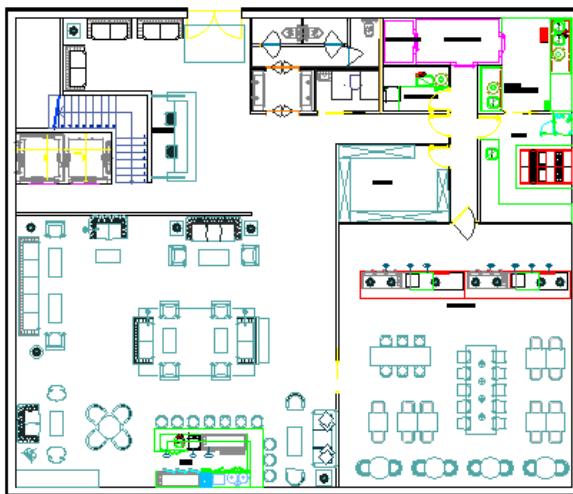


Ilustración 1. Representación en 2D de la planta baja del edificio.

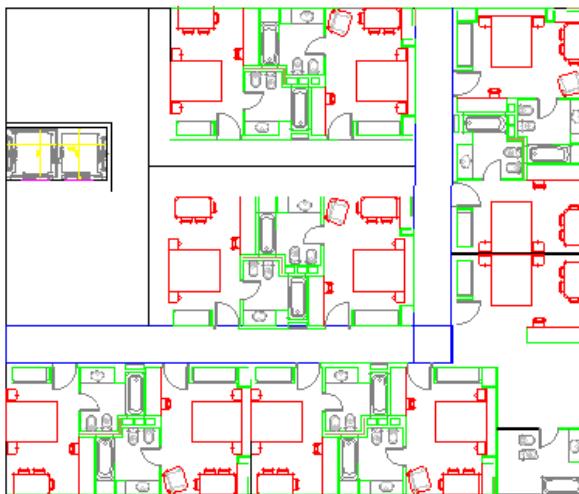


Ilustración 2. Representación 2D de la primera planta del edificio.

Seguidamente, se define el mobiliario de las zonas estudiadas, cocina, bar, almacén y comedor, para poder crear las familias que se van a insertar en el modelado, se usará SolidWorks 2016, sirviendo en un primer momento para crear la familia de Revit y posteriormente para pasárlas a un láser e iniciar el proceso de fabricación.

Se mostrará cómo es el paso entre los distintos softwares, y qué información se pasa del mobiliario diseñado.

Se calculará el calor desprendido por los equipos de frío, cámara y bloque de cocción y se dará una alternativa para el aprovechamiento útil de todo ese calor mediante placas intercambiadoras que servirán para calentar el ACS de todo el hotel.

Finalmente, se realizará un estudio económico del ahorro energético alcanzado.

2.4 Normas y referencias

2.4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN

Decreto 462/1971 de 11 Marzo de 1971 del Ministerio de Vivienda. B.O.E.71 24.03.71.

MODIFICACIÓN DEL ART.3 DEL DECRETO 462/1971, DE 11 DE MARZO, REFERENTE A DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN

Real Decreto 129/1985 de 23 de Enero de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.33 07.02.85.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Real Decreto 314/2006 del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006. B.O.E.74 28.03.06.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-1 AHORRO DE ENERGÍA, LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006.B.O.E.74 28.03.06.

Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias (*BOE 24-10-2019*)

2.4.2 Bibliografía

José Miguel Morea Núñez; José Manuel Zaragoza Angulo, (mayo 2016), Colección: Cuaderno técnico, Nº9, BIM EN EDIFICIOS EXISTENTES.

Manual oficial de Autodesk, (febrero 2018), Manual Revit IFC: Instrucciones detalladas para el manejar archivos IFC

Edgar Gil Varela; Junio 2019, Trabajo fin de Grado: Desarrollo del modelado BIM del centro de salud de Cabana de Bergantiños.

CTE, Código Técnico de la Edificación. DB HE: Ahorro de Energía.

RITE, Reglamento de Instalaciones Técnicas en los edificios.

Especificaciones Técnicas del Fabricante Coreco, S.A.

Especificaciones Técnicas del Fabricante Fagor Electrodomésticos S. Coop..

Especificaciones Técnicas del Fabricante Intarcon, S.L.

Especificaciones Técnicas del Fabricante Grupo Empresarial Migan S.L.

2.4.3 Programas de cálculo

AUTODESK. AutoCad 2019.

AUTODESK. Inventor Professional 2020.

AUTODESK. Revit 2020.

Microsoft Office – Excel 2016

DASSAULT SYSTEMES. SolidWorks 2016.

ARQUÍMIDES 2014

2.4.4 Referencias a páginas web.

www.bimobject.com

www.esbim.es

2.4.5 Referencias a cursos de formación.

- Revit Architecture 2015 - Javier Felpeto Fernández - Virtual Tic S.L., Centro autorizado Autodesk como ATC (Autodesk Training Center), ACC (Autodesk Certification Center) y AAP (Autodesk Academic Partner) – 50 horas

- SolidWorks 2015 - Javier Felpeto Fernández. – 120 horas

2.5 Definiciones y abreviaturas

TFM Trabajo fin de Máster.

ACS Agua caliente sanitaria.

BIM Building Information Modeling (Modelado de información de construcción)

TFG Trabajo fin de Grado.

CAD computer-aided design (Dibujo asistido por ordenador)

LOD Level Of Detail (Nivel de detalle)

2.6 Requisitos de diseño

El estudio debe constar, como mínimo, de los apartados siguientes:

- Diseño e implantación de la maquinaria y equipamiento a instalar en la cocina, zonas de almacenes, expositores y mostradores.
- Estudio del aprovechamiento y reutilización de la energía.
- Estudio del ahorro energético alcanzado.
- Modelado digital del edificio con la metodología BIM.

2.7 Metodología BIM

En este apartado se resumirán las condiciones actuales para el nacimiento de la metodología BIM, se definirá el método, su uso y sus formatos de intercambio de información.

2.7.1 Definición de BIM

Según la plataforma es.BIM, define BIM como: “Es una metodología de trabajo colaborativa para la gestión de proyectos de edificación y obra civil a través de una maqueta digital. Esta maqueta digital conforma una gran base de datos que permite gestionar los elementos que forman parte de la infraestructura durante todo el ciclo de vida de la misma”.

El método engloba mayor información y más accesible si lo comparamos con sistemas de trabajo más tradicionales como puede ser (CAD) computer-aided design, diseño asistido por ordenador, permitiendo que la información fluya en formatos utilizables por los técnicos durante la ejecución y mantenimiento de una forma más real y efectiva.

2.7.2 Siete dimensiones BIM

La metodología BIM consta de siete dimensiones, y son las siguientes:

- 1D propuesta del proyecto
- 2D diseño de planos tradicionales o bocetos

- 3D modelo en 3 dimensiones de la edificación, que constituye la base de la metodología BIM
- 4D programación del tiempo necesario para la realización del proyecto
- 5D análisis y estimación de costos
- 6D gestión de sostenibilidad
- 7D gestión de la operación de la estructura.

2.7.3 Definición del modelo digital

Según la plataforma es.BIM la definición de modelo digital es: “Prototipo virtual que reproduce digitalmente lo que se pretende construir o explotar en la realidad”.

La ventaja principal del modelo es que en él se alojan objetos virtuales que representan tridimensionalmente la realidad, alojándose en ellos todo tipo de información que pudiese interesar.

Así se logra conseguir una gran base de datos, con una única ubicación general, situada en el propio modelo. Además, se puede vincular a esos objetos 3D información externa como fichas técnicas, diseños CAD o vistas 3D y fotografías.

2.7.4 Definición de LOD dentro del modelado BIM

El (LOD) “Level Of Detail” o “Level Of Development”, nivel de detalle, establece diferentes niveles de requerimientos en el modelo digital según la exigencia de cada proyecto. Para cada proyecto es necesario asignar cuál es el mínimo de precisión en diseño e información.



Ilustración 3. Estados del nivel de detalle (LOD). Fuente: Edgar Gil Varela; Junio 2019, Trabajo fin de Grado: Desarrollo del modelado BIM del centro de salud de Cabana de Bergantiños

2.7.5 Archivos IFC

Si se usan diferentes softwares en el intercambio de información del modelado, como es el caso del presente proyecto, surge la necesidad de habilitar un sistema común de intercambio de información sin pérdidas.

Existen tres formatos IFC:

- .ifc: Formato estándar, basado en STEP (estándar para el intercambio de datos del modelo, del inglés: Standard for the Exchange of Product Model Data)
- .ifcZIP: Archivos comprimidos IFC con un tamaño de archivo muchas más pequeño; puede ser leído por la mayoría de aplicaciones de software compatibles con IFC. Se puede descomprimir para hacer un archivo IFC sin comprimir visible.
- .ifcXML: Representación basada en XML de datos IFC, requerida por algunos softwares de cálculo.

2.7.6 Softwares BIM. Las herramientas del método

Existen una variedad de softwares que usan la metodología BIM, los más usados, según una encuesta realizada en el año 2017 por la comisión de estadística de la plataforma es.BIM son Autodesk Revit, Archicad y Allplan.

2.7.7 Revit como software

Revit es el software con el cual se realiza el modelado y gestión de la información del hotel de tres estrellas.

En Revit, cada plano de dibujo, vista 2D/3D y tabla de planificación es una presentación de información rescatada de una base de datos conjunta, perteneciente al modelo de construcción.

Mientras se trabaja en las vistas de dibujo y en las tablas de planificación, Revit recopila información sobre el proyecto de construcción y la coordina en las demás representaciones del proyecto. El motor de cambios paramétricos de Revit coordina automáticamente los cambios realizados en todas las ventanas y bases de datos que les afecte: vistas de modelo, planos de dibujo, tablas de planificación, secciones, planos y elementos que hayan sido alterados de forma indirecta.

2.7.8 SolidWorks como software

SolidWorks es un software de diseño CAD para modelar piezas y ensamblajes en 3D y planos en 2D. El software ofrece un abanico de soluciones para cubrir los aspectos implicados en el proceso de desarrollo del producto. Sus productos ofrecen la posibilidad de crear, diseñar, simular, fabricar, publicar y gestionar los datos del proceso de diseño.

Todas estas soluciones funcionan juntas para permitir a las organizaciones diseñar productos mejores, de forma más rápida y de manera más rentable.

Presenta soluciones de fabricación Inteligente, diseño y análisis, diseño eléctrico y electrónico, gestión de datos, proyectos y procesos.

SolidWorks ofrece soluciones intuitivas para cada fase de diseño. Cuenta con un conjunto de herramientas que le ayudan a ser más eficaz y productivo en el desarrollo de sus productos en todos los pasos del proceso de diseño.

- Herramientas de diseño para crear modelos y ensamblajes.
- Herramientas de diseño para la fabricación mecánica, que automatiza documentos de inspección y genera documentación sin planos 2D.
- Herramientas de simulación para evaluar el diseño y garantizar que es el mejor posible.
- Herramientas que evalúan el impacto medioambiental del diseño durante su ciclo de vida.
- Herramientas que reutilizan los datos de CAD en 3D para simplificar el modo en que las empresas crean, conservan y utilizan contenidos para la comunicación técnica.
- Todas estas herramientas están respaldadas por SolidWorks PDM para gestionar y controlar de forma segura los datos mediante una única fuente de datos reales de sus diseños y SOLIDWORKS Manage, una herramienta que gestiona los procesos y proyectos implicados en todo el desarrollo del producto y está conectado al proceso de diseño.

2.7.9 Aplicación BIM en edificios existentes

Esta metodología trata de controlar todo el proceso, de principio a fin. La aplicación del método no se restringe a nuevos proyectos, sino también a proyectos que ya hayan sido ejecutados, y controlar así su mantenimiento y futuras modificaciones.

La adaptación al BIM no se basa únicamente en digitalizar el edificio para un acceso rápido a los elementos, sino en convertir a Revit en la herramienta que ayude a gestionar todas las ventajas derivadas del método.

Las ventajas del método sobre proyectos ya ejecutados se resumen en los siguientes apartados:

- Organizar todas las operaciones de mantenimiento necesarias.
- Controlar y mantener un inventario activo de los elementos del edificio.

- Tener acceso un historial de las reformas y alteraciones del edificio.
- Actuar sobre las averías con mayor control.
- Calcular y anticiparse a las necesidades de energía demandada.
- Obtener los datos necesarios para la cumplimentación del Certificado de Eficiencia Energética.
- Utilizar el modelo para realizar el IEE (Informe de Evaluación del Edificio).
- Disponer de todos los datos necesarios accesibles y actualizados para cualquier consulta que se demande.

2.8 Descripción del edificio y del mobiliario y elaboración del modelo

2.8.1 Descripción del edificio

2.8.1.1 Descripción arquitectónica

Para la realización de este apartado del Trabajo Final de Máster, me baso en el (TFG) Trabajo Fin de Grado de Edgar Gil Varela, recogido en ya el apartado 2.4.2 bibliografía. Se parte de la modelización teórica realizada por la autora del proyecto, realizada con Revit, de un hotel de tres estrellas.

El diseño consiste en una planta rectangular, donde la zona de bar, comedor y piscina dan al sur para maximizar la luz solar.

El muro exterior está realizado con bloque termoarcilla acabado en Sate, para garantizar una mejor envolvente térmica.

2.8.1.2 Distribución del edificio

El hotel está constituido por una planta baja, tres plantas intermedias y un bajo cubierta. La planta baja consta de una entrada que lleva directamente a la recepción, a mano derecha están ubicadas las escaleras y el ascensor para subir a las demás plantas. De frente se ubica la de zona bar con un gran espacio de descanso. A la izquierda de la entrada, se encuentran los baños de hombres, mujeres y minusválidos. La cocina se encuentra siguiendo el pasillo de frente. Así mismo, la zona de preparaciones, zona de lavado, cámara y almacén, que serán zonas de gran importancia en el proyecto. Finalmente, el comedor se ubica al sureste de la distribución en planta.

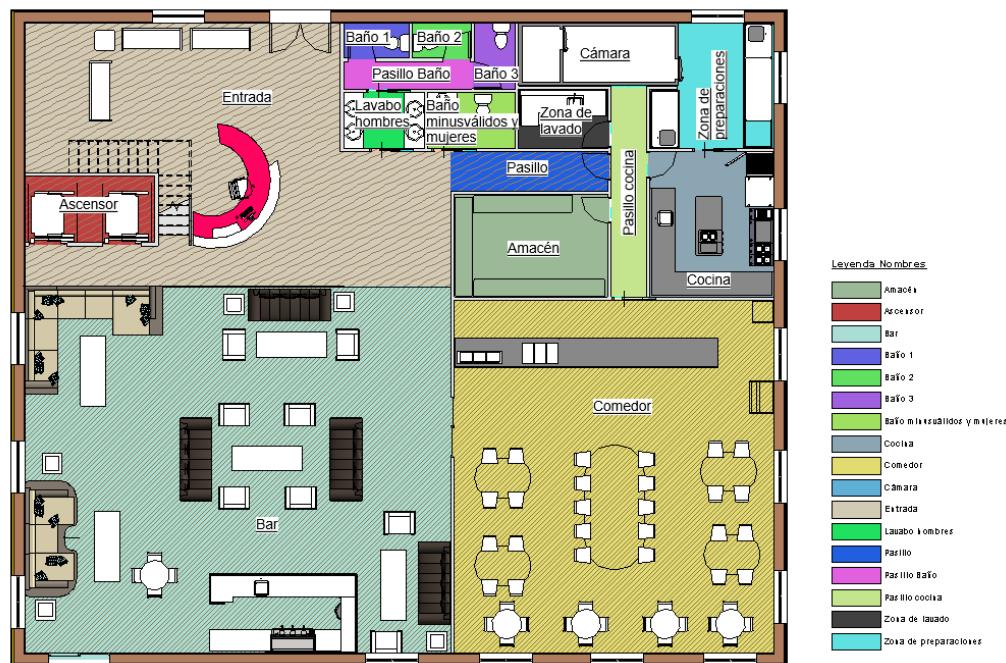


Imagen 1. Distribución de la planta baja.

El diseño de la primera planta es el que se muestra en la imagen 2. Se accede a ella por el ascensor o escaleras de la planta baja. A la salida de los ascensores tenemos una zona de descanso o lectura para los huéspedes. A lo largo de los pasillo 1 y 2 se encuentran distribuidas las once habitaciones de esta planta, todas con su baño individual incorporado.

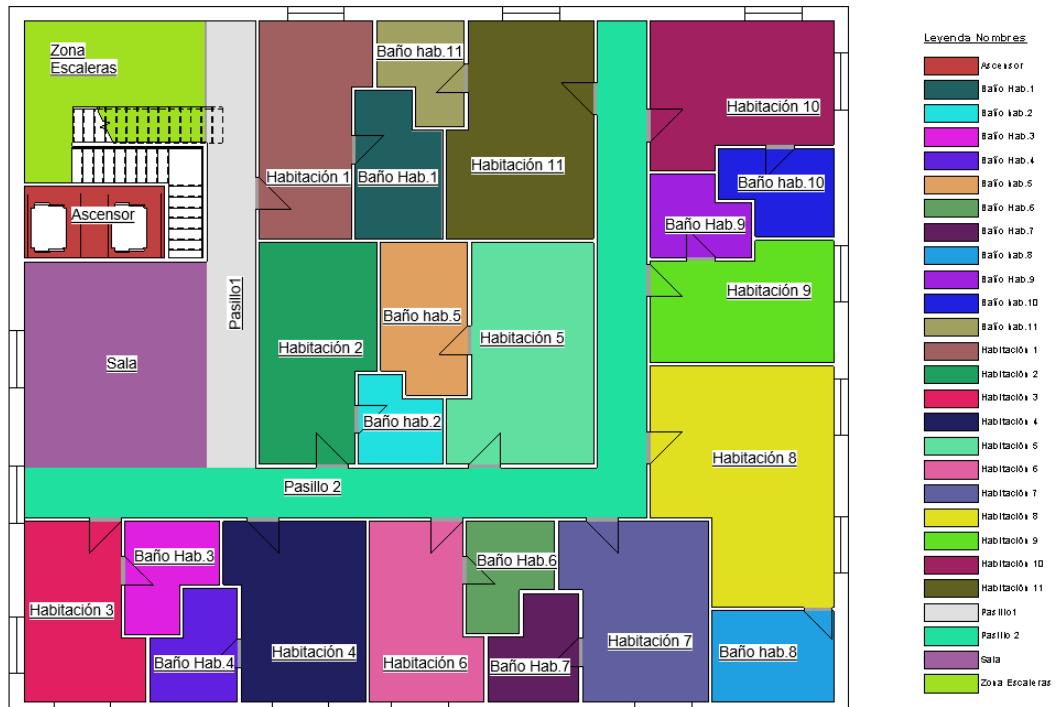


Imagen 2. Distribución primera planta.

2.8.1.3 Registro de dependencias

Tabla de planificación de habitaciones				
Planta	Nombre	Área m ²	Perímetro m	Volumen m ³
Baja	Almacén	14,44	15,52	44,76
Baja	Ascensor	7,96	11,93	24,68
Baja	Baño 1	2,1	6,09	6,51
Baja	Baño 2	1,87	5,67	5,80
Baja	Baño 3	2,46	6,46	7,63
Baja	Baño minusválidos y mujeres	4,5	8,7	13,95
Baja	Bar	144,06	48,15	446,59
Baja	Cámara	9,24	13,23	28,64
Baja	Cocina	16,5	16,3	51,15
Baja	Comedor	103,74	40,79	321,59
Baja	Entrada	80,9	49,89	250,79
Baja	Lavabo hombres	4,14	8,28	12,83
Baja	Pasillo	5,71	11,9	17,70
Baja	Pasillo Baño	3,3	9,46	10,23
Baja	Pasillo cocina	6,99	14,95	21,67
Baja	Zona de lavado	4,87	9,01	15,10
Baja	Zona de preparaciones	12,54	15,11	38,87
Nivel 1: 17		425,32	291,44	1318,49

Tabla 1. Planificación planta baja.

Tabla de planificación de habitaciones				
Planta	Nombre	Área m ²	Perímetro m	Volumen m ³
Primera	Habitación 3	15,04	16,96	42,11
Primera	Ascensor	7,99	11,93	22,37
Primera	Baño Hab. 1	9,12	12,88	25,54
Primera	Baño hab. 2	5,19	9,78	14,53
Primera	Baño Hab. 3	6,91	11,7	19,35
Primera	Baño Hab. 4	6,54	11,31	18,31
Primera	Baño hab. 5	9,99	13,22	27,97
Primera	Baño Hab. 6	6,62	11,27	18,54
Primera	Baño Hab. 7	6,58	11,21	18,42
Primera	Baño hab. 8	8,75	11,96	24,50
Primera	Baño Hab. 9	5,8	10,35	16,24
Primera	Baño hab.10	6,89	11,11	19,29
Primera	Baño hab.11	6,11	10,87	17,11
Primera	Habitación 1	17,07	18,64	47,80
Primera	Habitación 2	18,98	19,07	53,14
Primera	Habitación 4	18,63	18,14	52,16
Primera	Habitación 5	22,58	20,69	63,22
Primera	Habitación 6	14,48	16,34	40,54
Primera	Habitación 7	19,17	18,55	53,68
Primera	Habitación 8	30,51	23,84	85,43
Primera	Habitación 9	15,93	17,14	44,60
Primera	Habitación10	19,29	18,72	54,01
Primera	Habitación11	23,37	20,48	65,44
Primera	Pasillo 1	17,04	27,77	47,71
Primera	Pasillo 2	41,91	62,82	117,35
Primera	Sala	29,63	21,77	82,96
Primera	Zona Escaleras	24,76	30,85	69,33
	Nivel 2: 27	414,88	489,37	1161,66

Tabla 2. Planificación primera planta.

2.8.1.4 Bases de modelado

En los próximos apartados, se definirán brevemente los aspectos iniciales para llegar a obtener el modelo final. Las ilustraciones y tablas de registros en las que se apoya la explicación del modelado, han sido generadas por Revit y exportadas al programa Excel.

2.8.1.4.1. Disciplinas en Revit.

Existen cuatro disciplinas básicas en el Revit: Arquitectura, Mecánica, Electricidad, Fontanería, Estructura y Coordinación.

Antes de comenzar a modelar, las disciplinas se pueden escoger como si de una propiedad se tratase. Esta determina cómo se muestran los elementos específicos en una vista y sus etiquetas, según los requerimientos demandados. Para la elaboración del modelado del hotel se usó la disciplina Arquitectura.

2.8.1.4.2. Categoría, familia, tipo y ejemplar.

Todos los elementos que se añaden a los proyectos de Revit se crean a través de familias. El editor de familias de Revit permite modificar o crear estos elementos para cubrir las necesidades del proyecto.

Una familia es un grupo de elementos con un conjunto de propiedades comunes, llamadas parámetros, y una representación gráfica asociada en el programa. Los distintos elementos que pertenecen a una familia pueden tener valores diferentes en algunos o en todos sus parámetros, aunque tienen siempre el mismo conjunto de parámetros (nombres y significados). Estas variaciones dentro de la familia reciben el nombre de “tipos de familias” o simplemente “tipos”.

Por encima de la familia se encuentra la categoría, la cual engloba la relación dentro de las diferentes familias.

Un ejemplo en el ámbito arquitectónico es el de las puertas. Las puertas son una categoría que engloba todas las familias de puertas. Una puerta batiente de una hoja correspondería con una familia, y a su vez, la puerta batiente de una hoja puede ser de 80, 90 o 100 cm de ancho, siendo un tipo cada una de ellas.

Por último, se establece el ejemplar, aquel elemento que, perteneciendo a un tipo, se le proporciona un código ID único asignándole un papel independiente en el modelo

- Categoría → Puerta

- Familia → Puerta batiente de una hoja
- Tipo → Puerta batiente de una hoja de 90 centímetros
- Ejemplar → Puerta batiente de una hoja de 90 centímetros colocada en dormitorio principal.

2.8.1.4.3. Niveles y cotas.

Los niveles se crean a partir de un alzado o sección y se utilizan para definir, organizar y estructurar las alturas verticales definidas por los elementos como muros, cubiertas o suelos principalmente. A estos niveles también se les asocian todos los elementos de las familias que formarán parte del modelo, bien ajustándose a la altura, como es habitual en las puertas, o bien con un desfase de base específico, como en la ubicación de ventanas.

El nivel 0 es la referencia para definir las distintas cotas entre los niveles sucesivos, tanto superiores como inferiores. Por lo general, esta cota se establece a nivel del suelo en la planta baja de las edificaciones, y en nuestro caso se ha definido así.



Ilustración 4. Niveles en Revit.

2.8.2 Modelado arquitectónico del edificio.

Para la digitalización de la edificación se ha procedido al modelado de los siguientes elementos arquitectónicos:

- Forjados.

- Muros.
- Ventanas y puertas.
- Escaleras.

2.8.2.1. Forjados.

Elemento estructural superficial compuesto por diversos elementos y materiales que en su conjunto forman una superficie plana para la formación de pisos y planos de cubierta. Su objetivo es recibir las cargas que gravitan sobre él y transmitirlas a las vigas o muros de carga.

2.8.2.1.1. Método de modelado.

Para definir los forjados en Revit se han creado niveles, asociados a cada planta. De este modo, cada forjado queda asociado a un nivel y cada nivel a una planta. Esto permite organizar el modelado de los demás elementos arquitectónicos definidos entre las plantas, como los muros, cristalerías o pilares.

Una vez modelados los forjados, desde el propio programa se puede extraer información calculada de forma automática, como el área o volúmenes totales.

2.8.2.1.2. Registro de forjados.

Tabla de planificación de forjados					
Tipo	Nivel	Área m ²	Volumen m ³	Elevación en parte superior	Grosor
Forjado 30 cm	Nivel 1	430,1	129,03	0,3	0,3
Forjado 30 cm	Nivel 2	419,3	125,8	3,4	0,3

Tabla 3. Registro de forjados.

2.8.2.4. Muros.

Se denomina muro en el presente proyecto, a toda construcción destinada a la división y delimitación de los espacios. Englobaremos dentro del término muro a los tabiques, muros ordinarios y cerramientos.

2.8.2.4.1. Método de modelado.

A partir de un muro por defecto, se fueron creando con sus diferentes capas, las tipologías de muros que se recogen la tabla de registro.

2.8.2.4.2. Registro de muros.

Tabla de planificación de muros					
Tipo de muro	Nº capas	Espesor capa (cm)	Función	Tipo de capa	Material por capa
Muro exterior	5	1	Acabado	Enlucido	Yeso blanco
		29	Estructura	Bloque termoarcilla	Arcilla
		6	Aislamiento	Lana de roca	Lana mineral
		1	Mortero armado	Mortero	Mortero
		1	Acabado	Paneles de piedra	Piedra
Tabique de 10 cm	3	1	Acabado	Enlucido	Yeso blanco
		8	Estructura	Ladrillo	Arcilla
		1	Acabado	Enlucido	Yeso blanco
Murete exterior de 30 cm	1	1	Estructura	Ladrillo cara vista	Arcilla

Tabla 4. Registro de muros.

2.8.2.5. Puertas y ventanas.

Los elementos como las ventanas y las puertas no se modelan como tal dentro del archivo del modelo principal como ocurre con los muros. Estos elementos se deben descargar de la web, en las páginas de los proveedores o en webs dedicadas a estos fines, o bien se pueden definir en un archivo de Revit dedicado a la creación y editado de familias.

Una vez obtengamos el archivo (con formato digital “.rfa”) se podrá insertar en nuestro archivo de modelo principal como una familia.

2.8.2.5.1. Método de modelado.

Por definición, puertas y ventanas únicamente podrán ser instaladas en los muros, y estas adaptan de forma automática las molduras de sus marcos a ellos.

Ya que las puertas y ventanas de la edificación son de tipología sencilla, en el proceso de su modelado se han duplicado elementos estándar y se han ajustado a las condiciones demandadas por el estudio.

Estas condiciones no responden únicamente a las propiedades de los materiales, sino también a los ajustes de longitudes y espesores.

2.8.2.5.1.1 Registro de puertas y ventanas

Tabla de planificación de ventanas			
Nivel	Descripción	Tamaño (cm)	Recuento
Nivel 1	Ventana doble con contraventanas	160 x 140 cm	14
Nivel 2	Ventana doble con contraventanas	160 x 140 cm	14

Tabla 5. Registro de ventanas.

Tabla de planificación de puertas				
Nivel	Familia y tipo	Tamaño (cm)	Recuento	Función
Nivel 1	Puerta corredera simple en muro con cristal: 62.5 x 203 cm	62.5 x 203 cm	1	Interior
Nivel 1	Puerta corredera simple en muro con ventana: 62.5 x 203 cm	62.5 x 203 cm	3	Interior
Nivel 1	Puerta corredera simple en muro: 62.5 x 203 cm	62.5 x 203 cm	1	Interior
Nivel 1	Puerta corredera, 2 hojas: 1830 x 2134mm	1830 x 2134mm	2	Exterior
Nivel 1	Puerta de panel simple abatible 1: 0813 x 2134mm	0813 x 2134mm	3	Interior
Nivel 1	Puerta de panel simple abatible de 2 hojas 1: 1830 x 2134mm	1830 x 2134mm	1	Exterior
Nivel 2	Puerta de 1 hoja: 80 x 210 cm	80 x 210 cm	15	Interior
Nivel 2	Puerta de 1 hoja: 90 x 210 cm	90 x 210 cm	11	Interior
Total general: 37				

Tabla 6. Registro de puertas.

2.8.2.5. Escaleras

Los requisitos solicitados por el programa para la creación de los tramos de escalera son los datos de huellas y contrahuellas. Los tramos de escalera rectos se generan de forma automática ciñéndose a esos datos, según la altura que el modelador limite.

2.8.2.5.1. Método de modelado.

Los dos tramos de escalera son tramos rectilíneos con descansos y cambios de dirección.

2.8.2.5.2. Registro de escaleras.

Tabla de planificación de escalera							
Nivel base	Nivel superior	Tipo	Número de contrahuellas real	Altura de contrahuella real	Profundidad de huella real	Recuento	Tipo de descansillo
Nivel 1	Nivel 2	Losa de hormigón - C=17cm H=30cm	17	0,2	0,3	1	Grosor 200 mm
Nivel 2	Nivel 3	Losa de hormigón - C=17cm H=30cm	14	0,2	0,3	1	Grosor 200 mm

Tabla 7. Registro de escaleras.

2.8.3 Descripción del mobiliario

2.8.3.1 Implantación de la maquinaria y equipamiento a instalar en la cocina, zona de almacenes, expositores y mostradores

2.8.3.1.1 Elementos en zona de cocina.

En la zona de cocina los elementos que la integran son los que siguen:

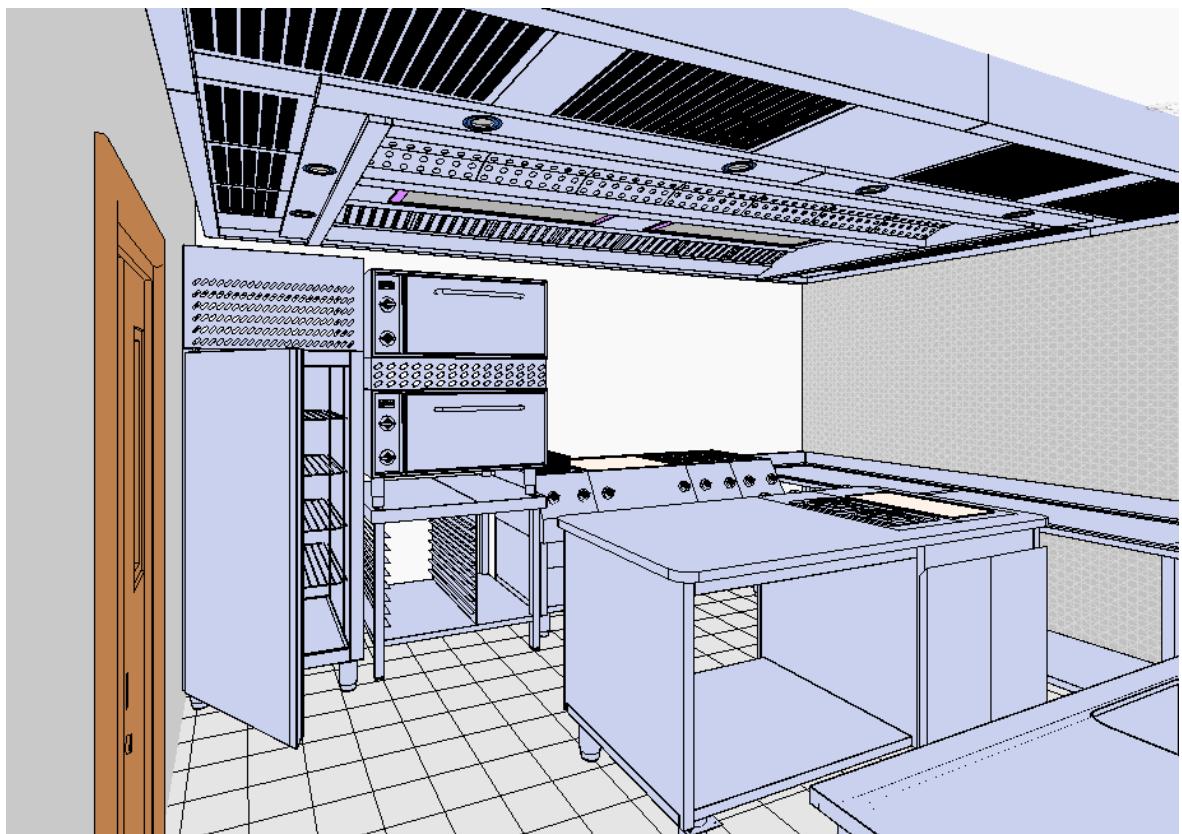
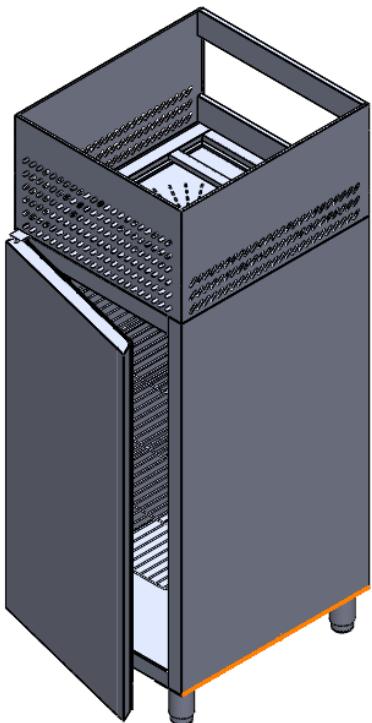


Imagen 3. Interior zona cocina modelada en SolidWorks e insertada en Revit.

a) Armario frigorífico.



El armario frigorífico industrial es aquel elemento fabricado con componentes aislantes capaz de conservar alimentos a una baja temperatura. A diferencia de uno doméstico, estos tienen una potencia superior, esto es debido a que la apertura de estos equipos es continua, los domésticos se abren pocas veces al día; por ello deben tener mayor potencia para recuperar de forma más rápida la temperatura.

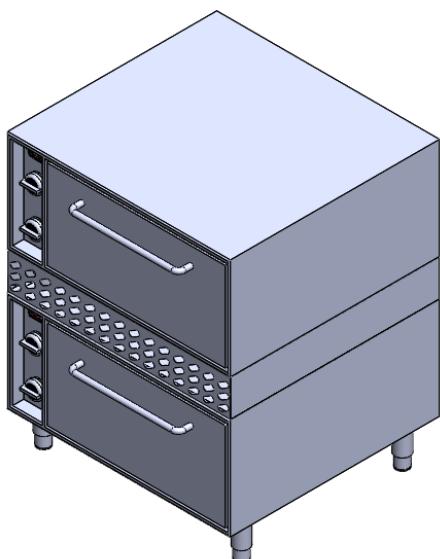
Los productos almacenados en este equipo van a ser principalmente de charcutería y lácteos.

La temperatura ideal de conservación de lácteos, charcutería y similares tiene un rango de -1°C/+7°C en el producto.

Los frigoríficos específicos para estos productos funcionan a +2°C/+4°C.

Imagen 4. Armario frigorífico modelado en SolidWorks.

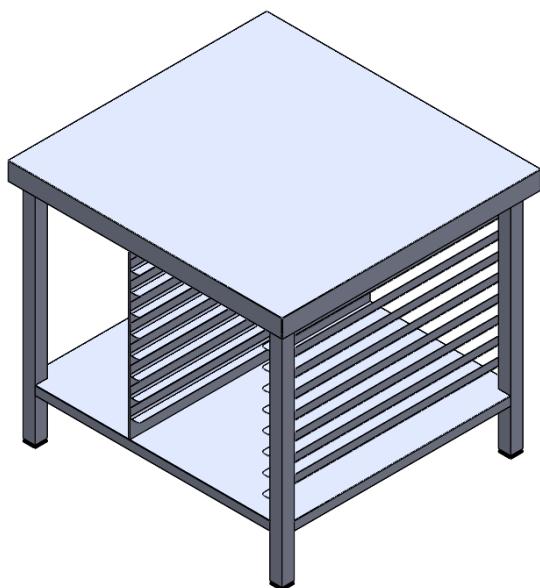
b) Horno.



Los hornos industriales son equipos que calientan, a una temperatura muy superior a la ambiente, materiales o piezas situadas dentro de un espacio cerrado, y las transforman en un producto horneado.

Imagen 5. Horno estático modelado en SolidWorks.

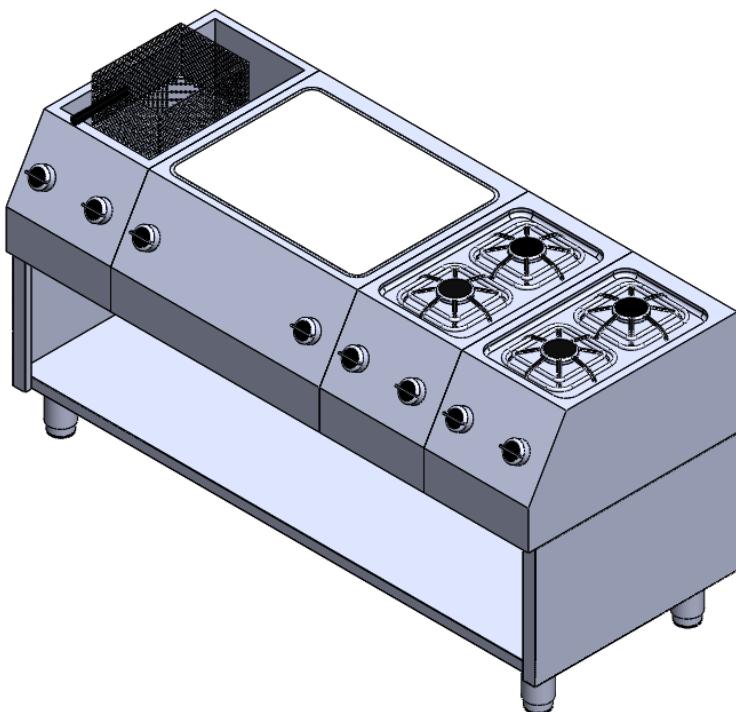
c) Mesa base horno.



Se usa para albergar el horno, tiene un conjunto de guías para guardar las bandejas.

Imagen 6. Mesa base horno modelado en SolidWorks.

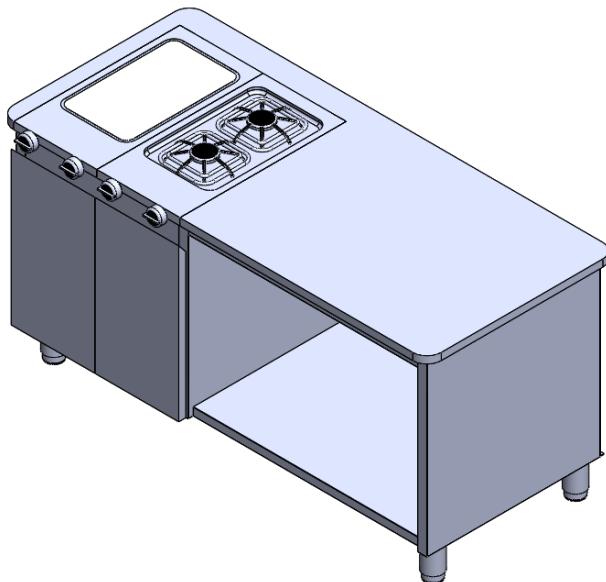
d) Bloque de cocción.



El bloque de cocción se usa para cocinar los alimentos, a través de ella y la acción del calor, convertimos los ingredientes en alimentos preparados y terminados para su consumo. Está compuesto por una freidora, una plancha y dos fogones.

Imagen 7. Bloque de cocción modelado en SolidWorks.

e) Mesa central.



La mesa central es una pequeña isla compuesta de una plancha y un fogón嵌入式. Tiene un estante inferior abierto para almacenaje, y otro cerrado con puertas.

Imagen 8. Mesado central modelado en SolidWorks.

f) Mesado lateral en “L”.

Mueble realizado en acero inoxidable. La encimera está realizada en una única pieza, con petos en todo encuentro con pared, la parte inferior del peto de radio de 10 para su fácil limpieza. Tiene un estante inferior continuo, con otra balda en la parte izquierda del mueble. Consta de una pequeña zona de lavado con una cubeta y un grifo gerontológico.

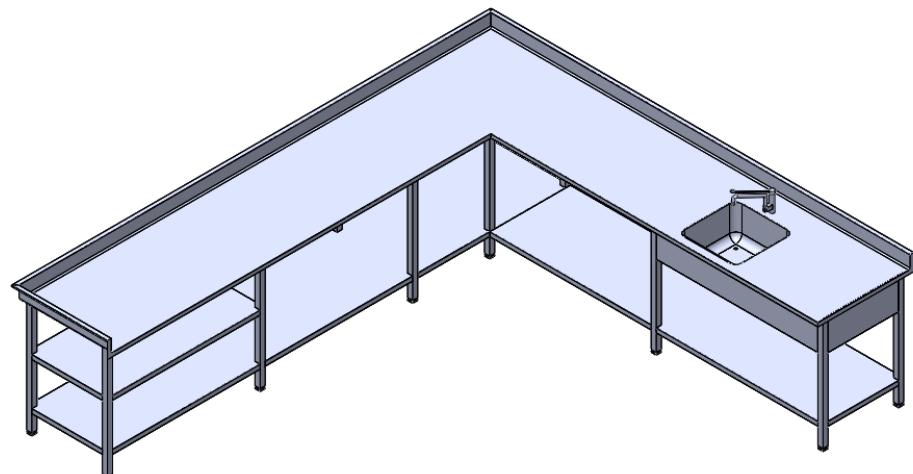


Imagen 9. Mesado en “L” modelado en SolidWorks.

g) Techo filtrante.

EL techo filtrante es un sistema de extracción para los humos generados dentro de la cocina. A diferencia de una campana extractora convencional, el techo filtrante crea espacios diáfanos y con mayor amplitud.

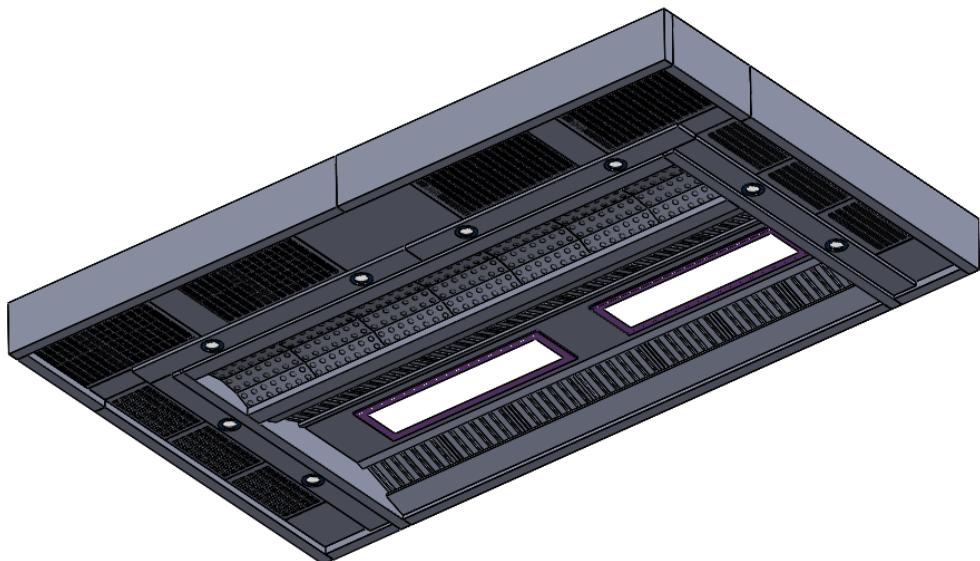
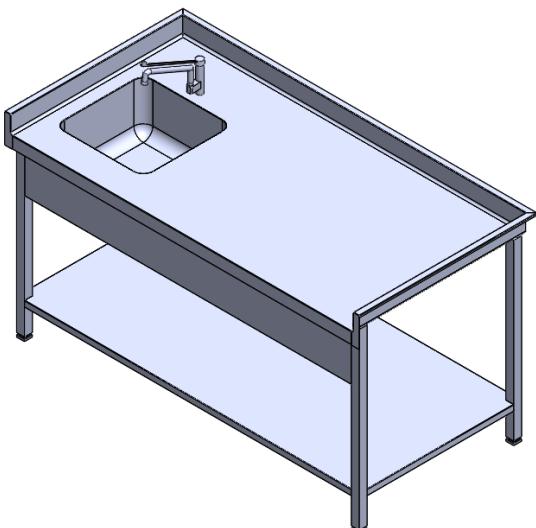


Imagen 10. Techo filtrante modelado en SolidWorks.

2.8.3.1.2 Zona de preparaciones

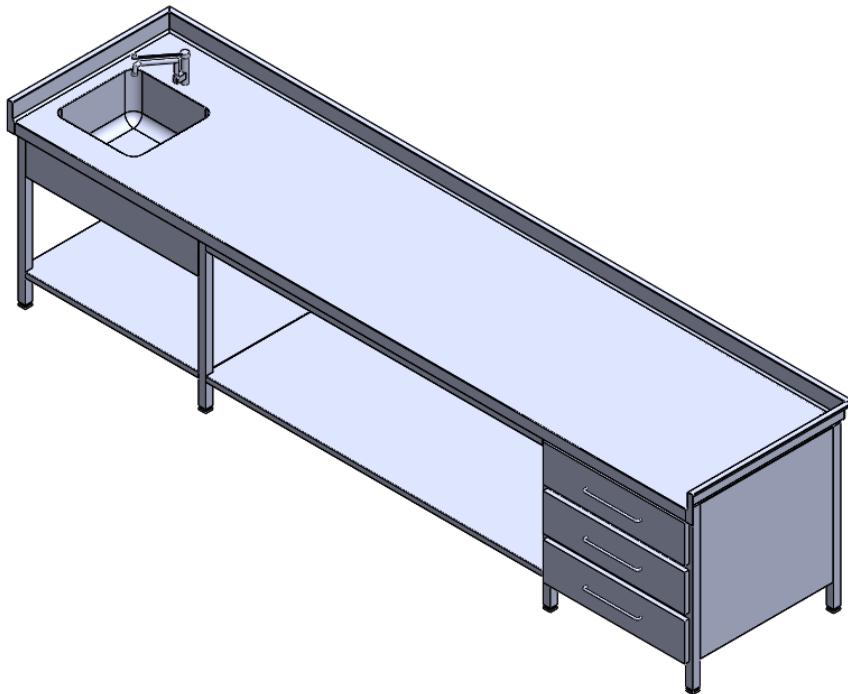
h) Mesado 1.



Mesado realizado en acero inoxidable, con piso inferior para zona de almacenaje. Con una pequeña cubeta y grifo gerontológico.

Imagen 11. Mesado 1 modelado en SolidWorks.

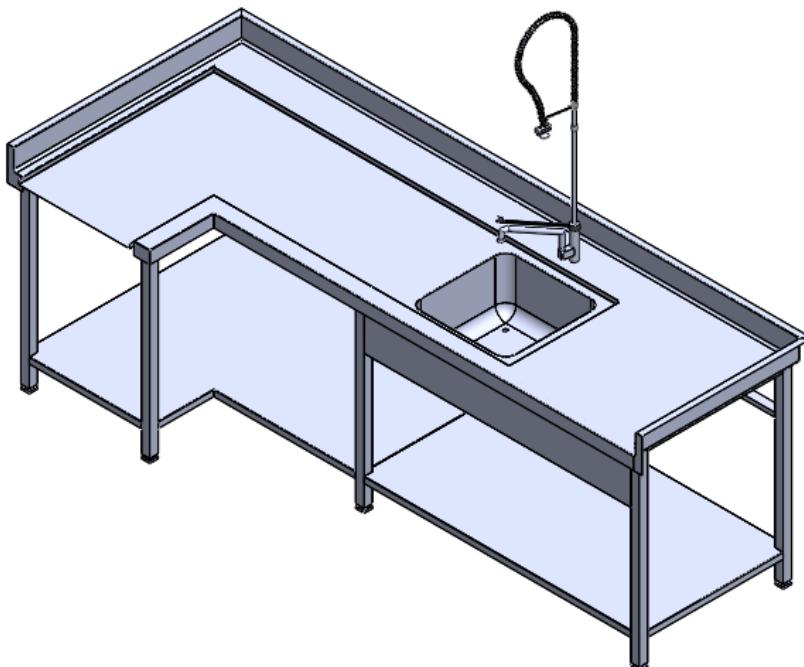
i) Mesado 2.



Mesado realizado en acero inoxidable, con piso inferior y tres cajones para zona de almacenaje. Con una pequeña cubeta y grifo gerontológico.

Imagen 12. Mesado 2 modelado en SolidWorks.

2.8.3.1.3 Zona de preparaciones

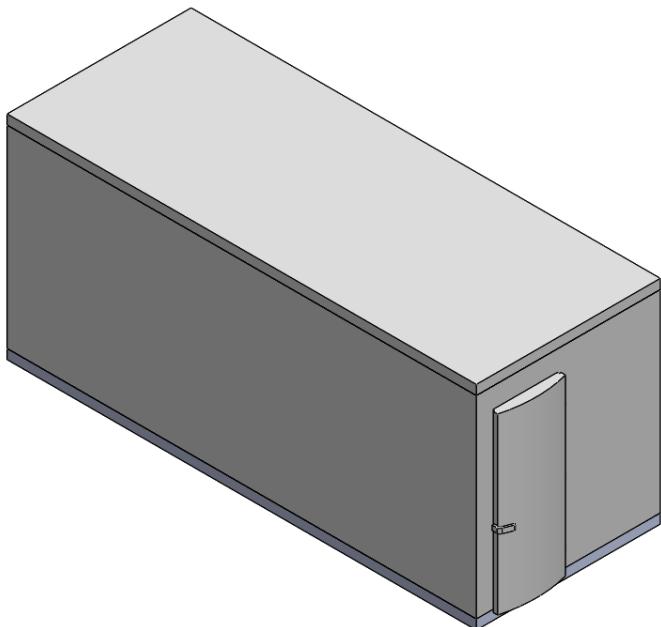


Mesado realizado en acero inoxidable, con piso inferior y canaleta para la cesta del lavavajillas. Con una pequeña cubeta y grifo ducha.

Imagen 13. Mesa de entrada de lavavajillas modelado en SolidWorks.

2.8.3.1.4 Cámara frigorífica

j) Cámara.

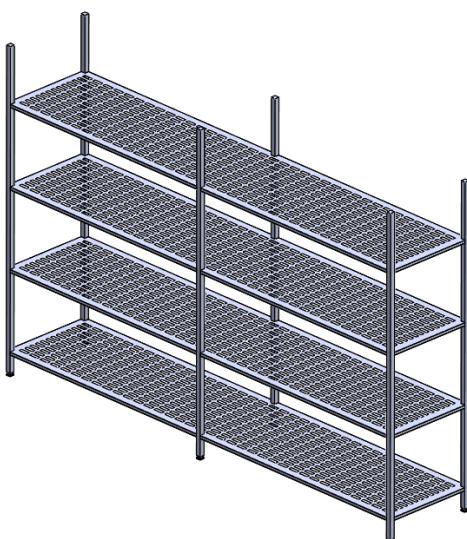


Una cámara frigorífica industrial es un espacio frigorífico de gran tamaño en la que se pueden almacenar alimentos perecederos como carne, pescado o frutas con el fin de mantener su buena conservación a lo largo del tiempo. Las cámaras frigoríficas más eficaces consiguen mantener el color, textura, sabor y olor de los alimentos que tratan de conservar.

Imagen 14. Cámara frigorífica modelado en SolidWorks.

2.8.3.1.5 Almacén

k) Estanterías



Las estanterías se usan para almacenaje de productos no perecederos.

Imagen 15. Estanterías modelado en SolidWorks.

2.8.3.1.6 Comedor

I) Self-service

Self-service o autoservicio es la práctica de servirse a uno mismo en los restaurantes tipo buffet, donde el cliente sirve su propio plato de comida de una gran selección central. Tiene una zona para los platos fríos y otra para los calientes, protegidas con un cristal antiestornudos.

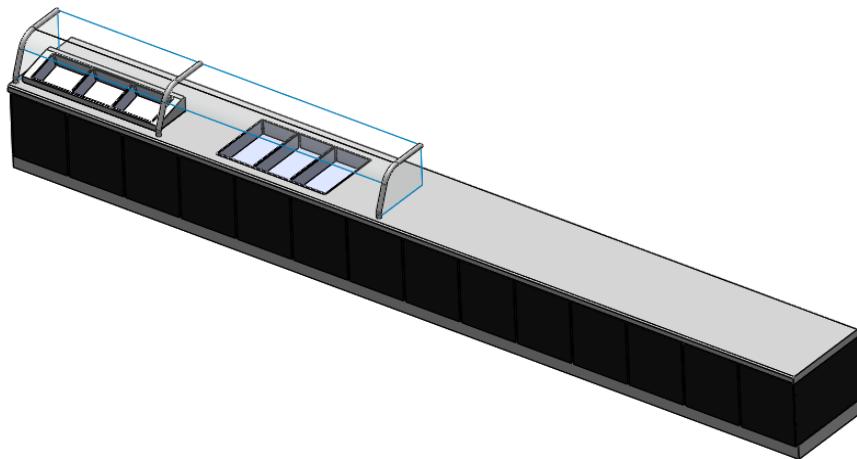
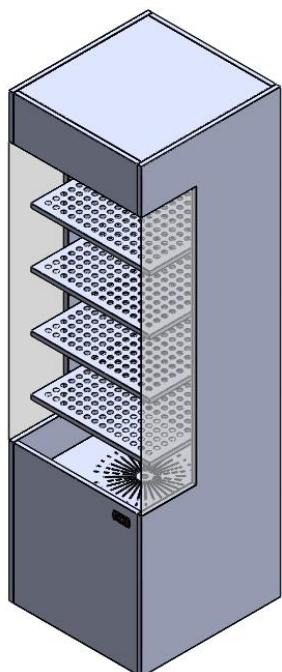


Imagen 16. Self-Service modelado en SolidWorks.

m) Vitrinas.



La vitrina expositora industrial es aquel elemento fabricado con componentes aislantes capaz de conservar alimentos a una baja temperatura y proporcionando una visión de los productos.

Las hay de distintas clases en función de que queramos conseguir para nuestros productos:

Frío Estático: Las vitrinas de frío estático conservan mejor los diferentes alimentos (no se resecan y mantienen su grado de humedad). Sin embargo

tendremos una diferencia de 3º-5º entre la parte inferior de la vitrina y el estante superior.

Los productos almacenados en este equipo van a ser principalmente de charcutería y lácteos.

Ventilado: Este tipo de vitrinas mantienen constante la temperatura en todo el volumen de la vitrina pero tiene el inconveniente de resecar el producto.

Frío Ventilado Doble: Este tipo de vitrinas se utiliza básicamente para helados para evitar la pérdida de temperatura al abrir la vitrina y mantener el helado a una temperatura baja y uniforme sobre los -14º.

Semi-Estático: Este tipo de vitrinas combinan las tecnologías ventilada y estática, las vitrinas refrigeran mediante contacto y a su vez tienen un ventilador que remueve el aire de una forma ligera, este movimiento de aire consigue uniformizar la temperatura sin resecar en exceso los productos

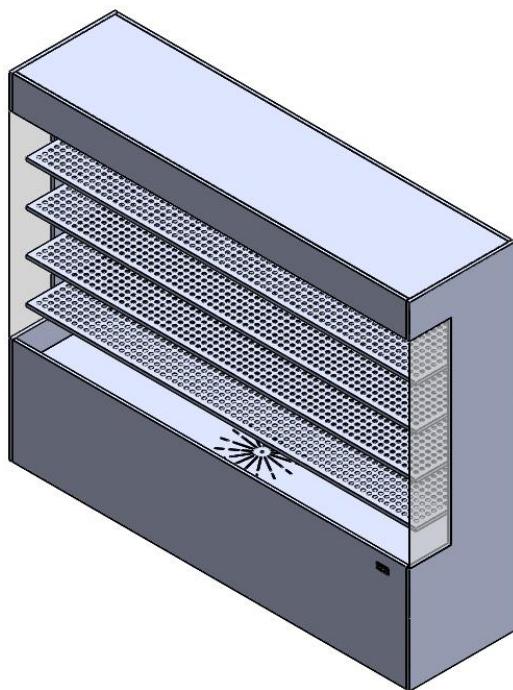


Imagen 17. Vitrinas modelado en SolidWorks.

2.8.3.1.7 Bar

n) Barra.

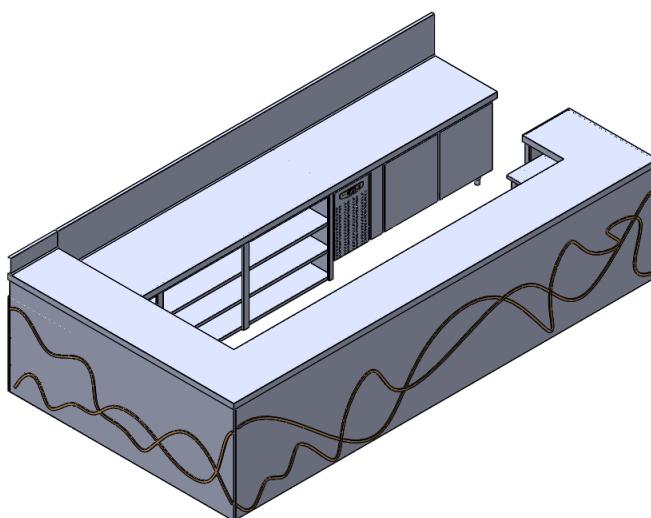


Imagen 18. Barra modelado en SolidWorks.

o) Bajo barra

Realizada toda en acero inoxidable, con un mueble de frío incorporado. Tienen una pequeña cubeta un grifo.

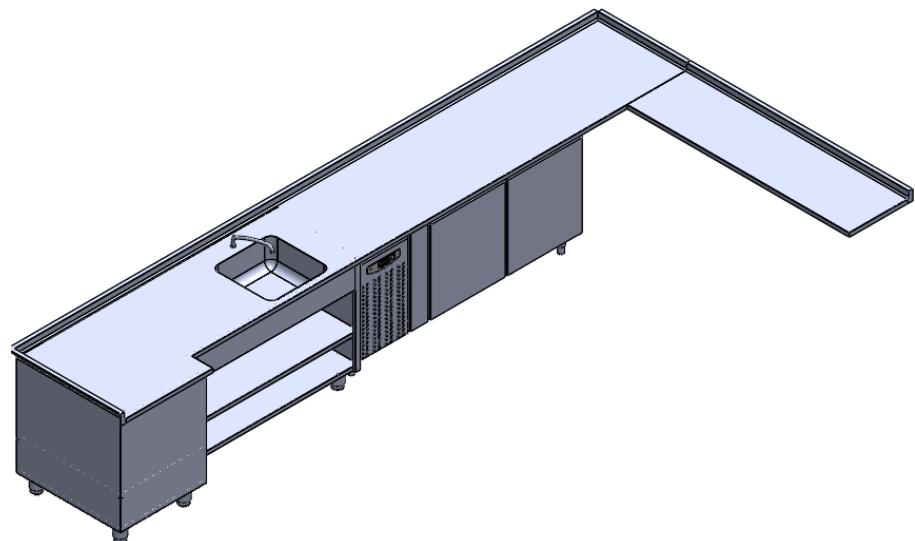


Imagen 19. Bajo barra modelado en SolidWorks.

p) Contra barra

Toda realizada en acero inoxidable con una gran zona de almacenaje. Contiene un mueble de frío.

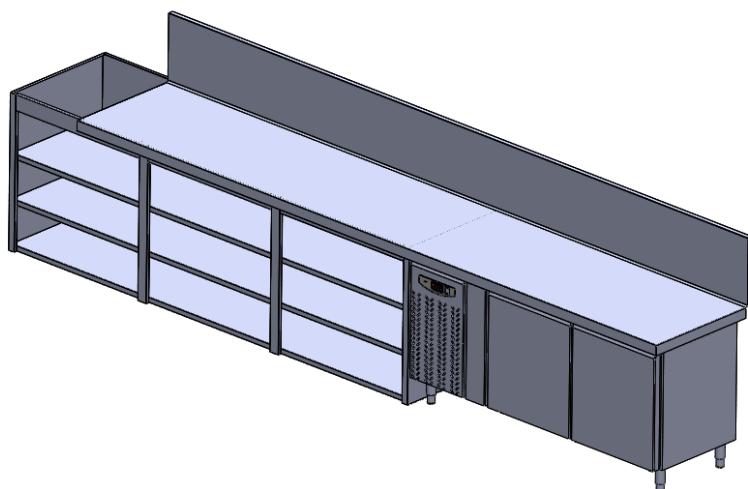


Imagen 20. Contra barra modelado en SolidWorks.

2.8.4 Modelado del mobiliario

Los elementos fueron diseñados con el programa SolidWorks, para su posterior implantación en Revit.

Solidworks es una amigable herramienta de CAD basada en el dibujo paramétrico y en las operaciones. En el dibujo paramétrico todo estará controlado por dimensiones y relaciones, y con ellas cambiaremos tamaños y formas de cualquier elemento. El uso de parámetros o relaciones y cuál de ellos usar en cada momento, dependerá de nuestra Intención de diseño.

Otra de las grandes ventajas de este modo de trabajo es que podremos unir un conjunto de piezas para hacer un ensamblaje y si cambiamos las piezas automáticamente cambiarán los ensamblajes, aunque manteniendo sus relaciones constantes. De la misma manera los dibujos que son los planos de impresión, también se adaptarán a cambios en piezas o ensamblajes.

Cuando entramos en SolidWorks nos aparecerá una ventana en la que elegir en qué parte del programa trabajaremos siendo la interfaz distinta en piezas, ensamblajes o dibujos.

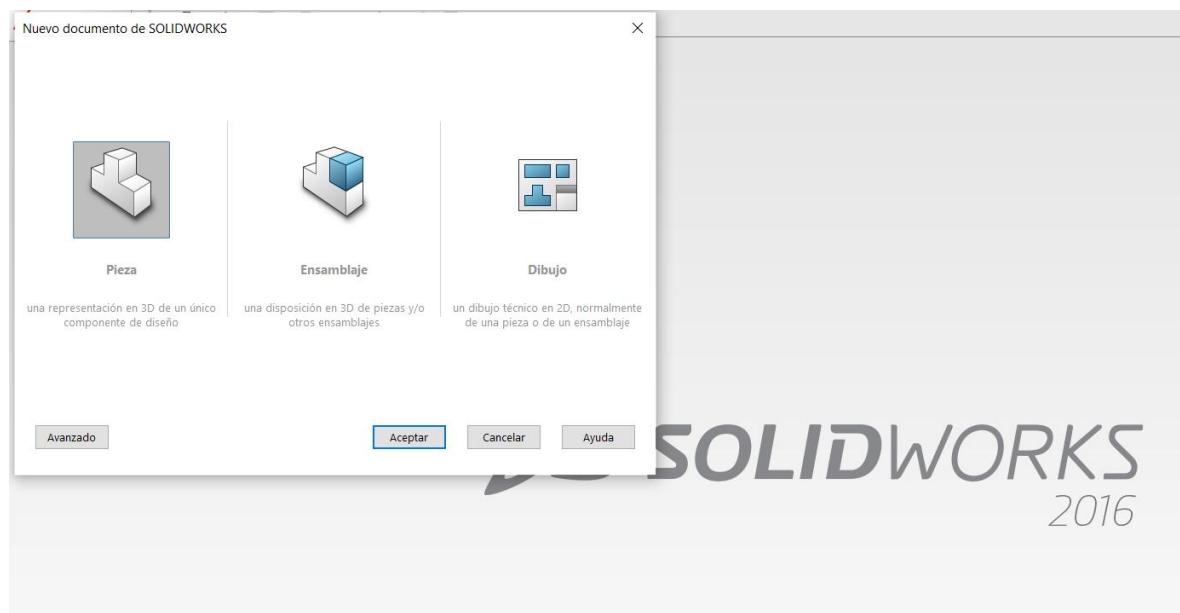


Imagen 21. Interfaz de SolidWorks.

Para la elaboración del mobiliario se realizó mediante ensamblaje. Se usó un método que se conoce como Diseño descendente de ensamblaje.

La metodología más habitual de trabajo, consiste en crear piezas individuales y finalmente unir los componentes en un ensamblaje.

Con el Diseño descendente de ensamblaje, a partir de un componente se diseña una pieza que encaje con una existente, es decir, aprovechamos parte del ensamblaje para ir diseñando las otras partes del mismo con más facilidad.

Este diseño nos asegurará que cuando pongamos dos componentes juntos estos encalarán perfectamente.

2.8.4.1 Paso de SolidWorks a familias de Revit



Imagen 22. Flujo de trabajo para pasar de SolidWorks a Revit.

Cuando guardamos un ensamblaje en SolidWorks este lo hace en un archivo .SLDASM. Este tipo de archivos son reconocidos por Inventor, de la misma compañía que Revit.

Una vez diseñado el mobiliario en Solidworks este se guardará como .SLDASM. Desde Inventor abriremos ese archivo.

La interfaz de Inventor es como se muestra en la imagen siguiente:

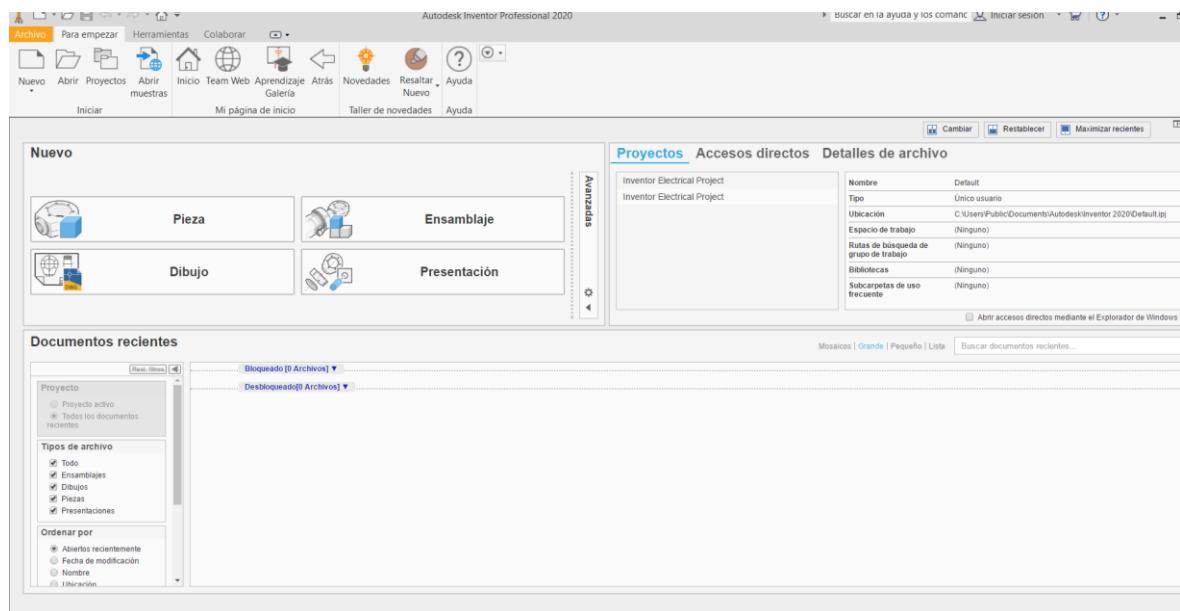


Imagen 23. Interfaz de Inventor 2020.

Seleccionamos nuevo proyecto de ensamblaje e insertamos archivo CAD importado.

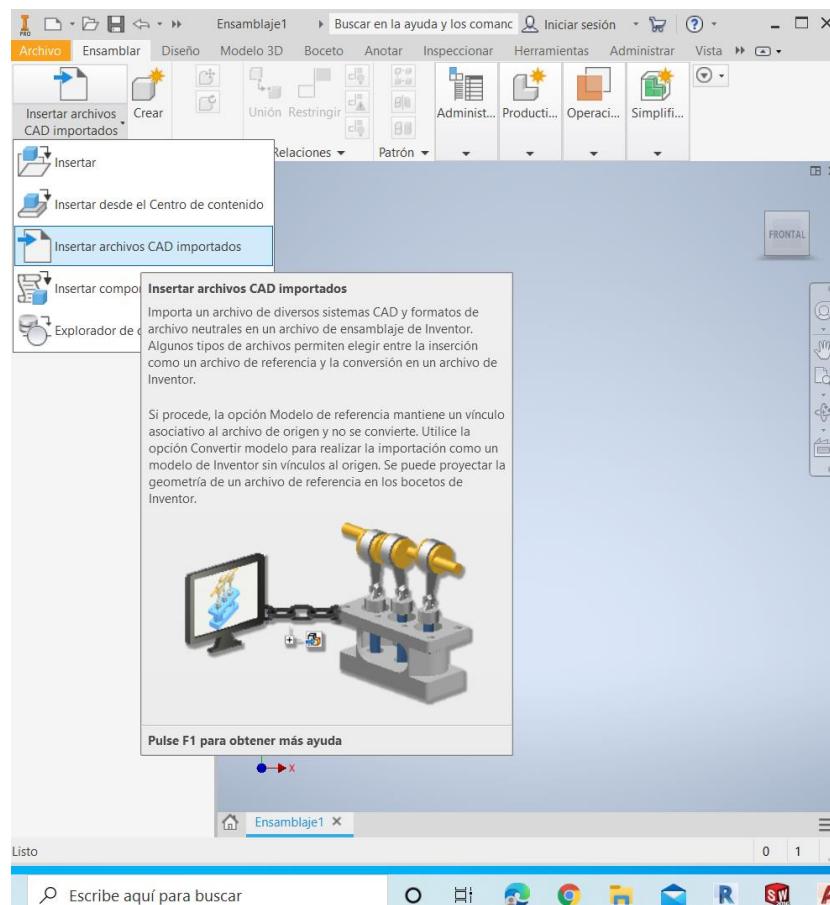


Imagen 24. Insertar un archivo CAD en Inventor 2020.

Buscamos el archivo y aceptamos.

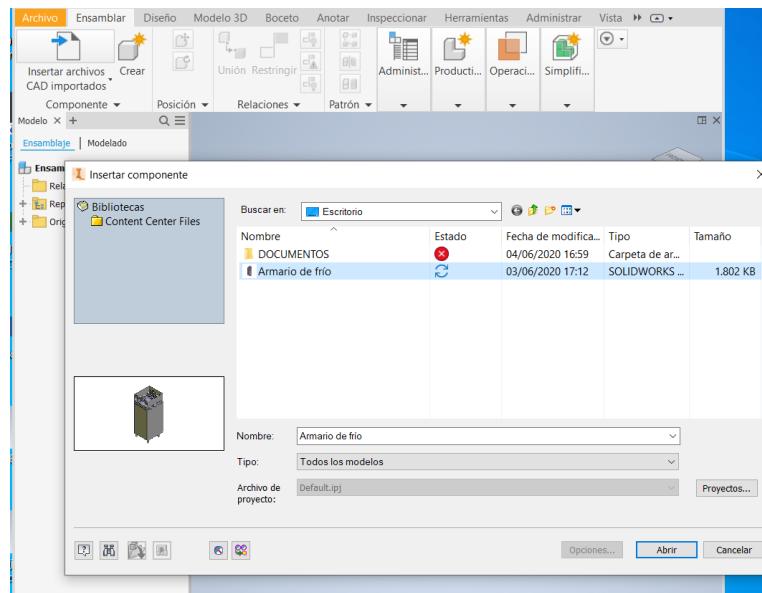


Imagen 25. Insertar un archivo CAD en Inventor 2020.

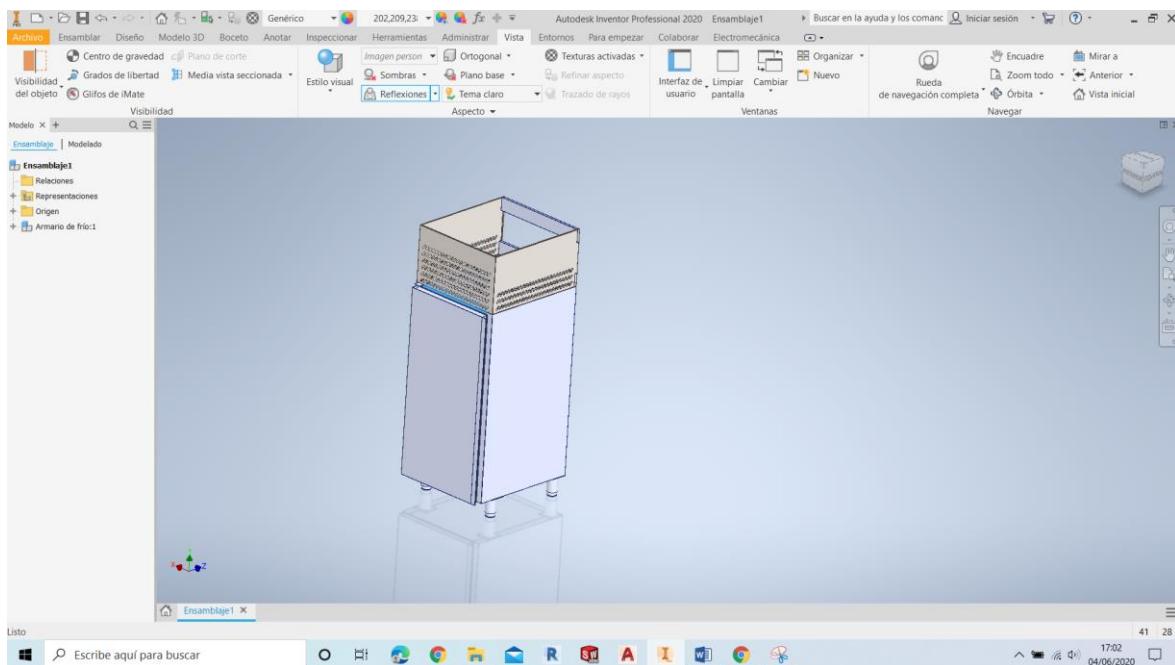


Imagen 26. Visualización del archivo CAD en Inventor 2020.

Una vez que tenemos el modelado como un ensamblaje de Inventor lo guardamos como un archivo .iam.

A continuación utilizamos las herramientas de contorno simplificado para eliminar los componentes/operaciones innecesarios y combinar los componentes en una sola pieza simplificada.

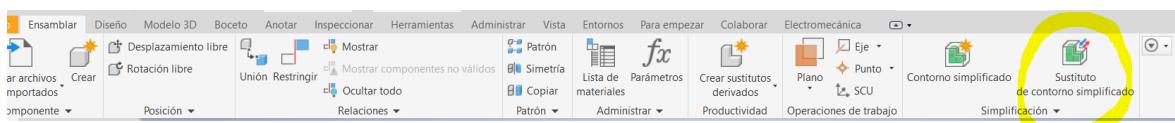


Imagen 27. Herramienta de contorno simplificado en Inventor 2020.

Se pueden utilizar las herramientas del entorno de contenido de BIM para crear conectores MEP (mecánica, eléctrica y saneamiento) que permitan que el producto pueda conectarse al sistema de construcción.



Imagen 28. Creación de componentes de edificación.

Se utilizará la herramienta de SCP para especificar la posición de inserción del producto, la herramienta Creación de componentes de edificación para especificar los metadatos del producto y seleccionar tanto la orientación como el número.

Seguidamente se utiliza Exportar componentes de construcción para guardar el archivo como un archivo RFA.

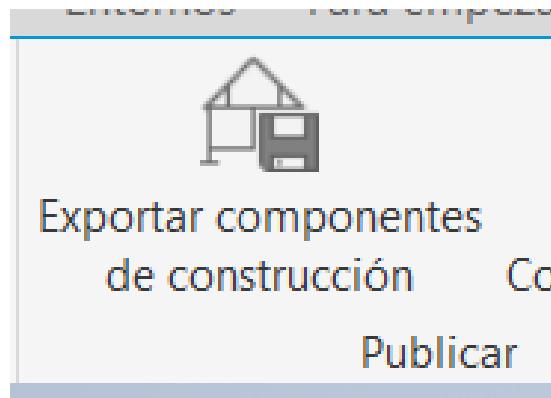


Imagen 29. Exportar componentes de construcción en Inventor 2020.

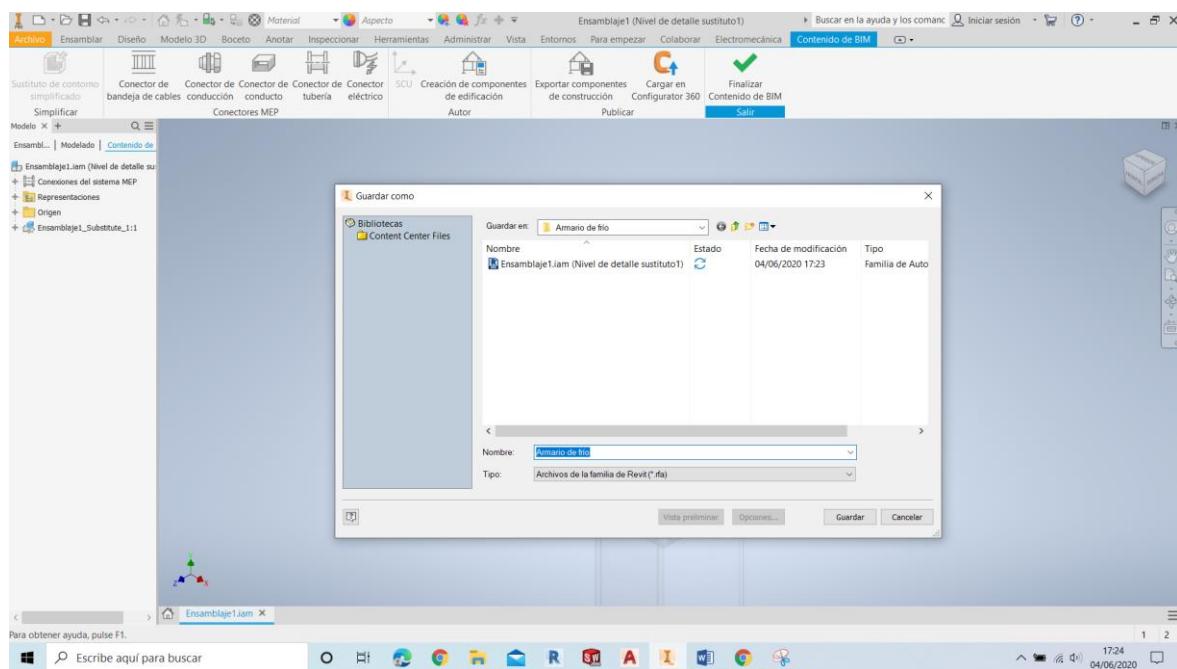


Imagen 30. Guardar un archivo .RFA desde Inventor 2020.

Guardamos como un archivo .RFA, y ya podemos abrir nuestro modelado en Revit.

Ya en Revit hay que validar la geometría, los conectores, los datos, la orientación y las propiedades.

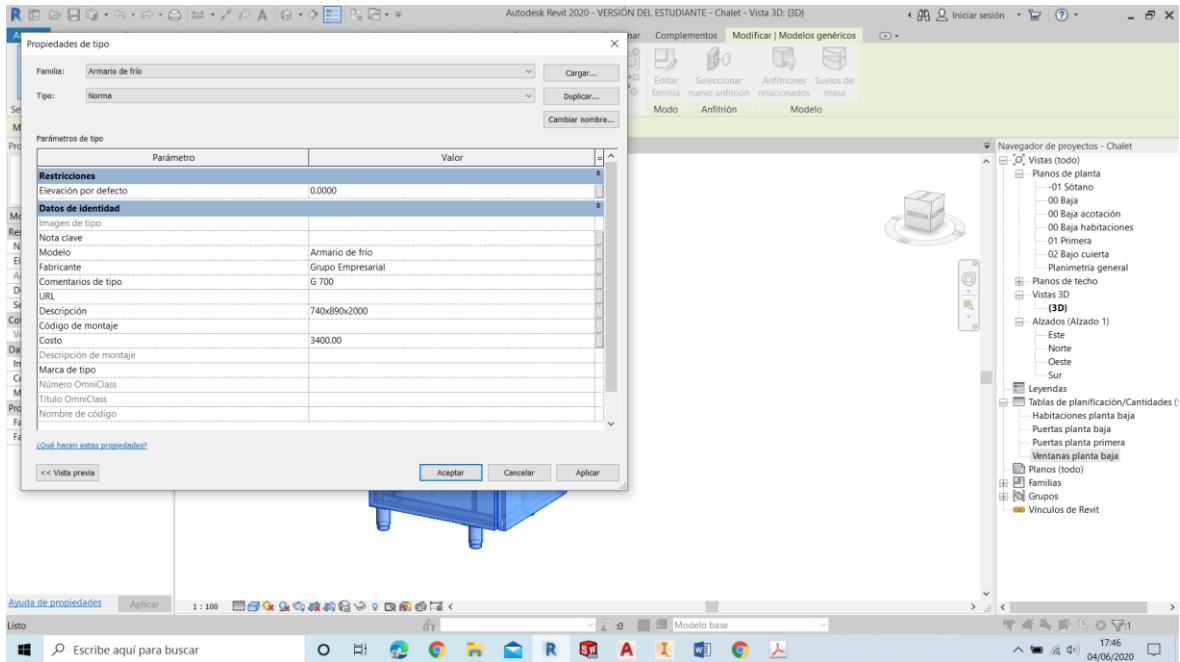


Imagen 31.Cambio de propiedades del mobiliario en Revit 2020.

Hacemos lo mismo con todo el mobiliario, y finalmente podemos sacar una tabla de planificación con la información del mobiliario para las distintas estancias.

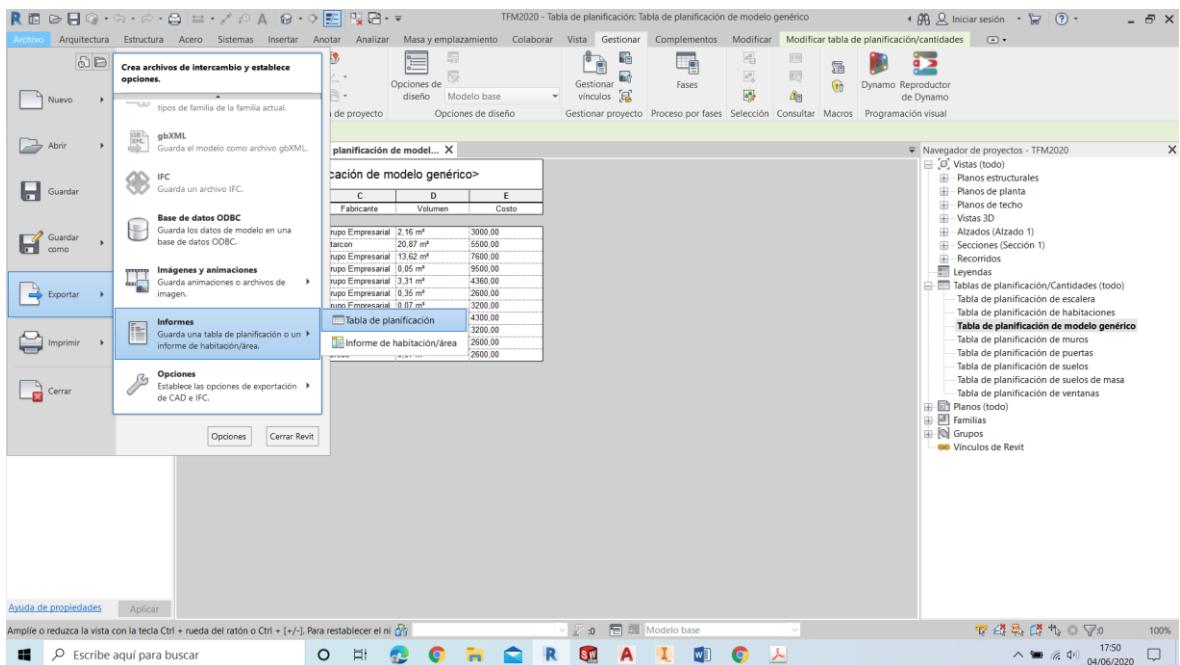


Imagen 32. Exportar tabla de planificación en Revit 2020.

Tabla de planificación de muebles de hostelería		
Modelo	Descripción mm	Fabricante
Armario de frío	890x740x2000	Grupo Empresarial
Cámara	4845x1900x2200	Intarcon
Barra	4500x2400x1250	Grupo Empresarial
Techo filtrante	4400x2630x320	Grupo Empresarial
Self Service	8000x900x900	Grupo Empresarial
Bloque de cocción	1751x700x900	Grupo Empresarial
Mesa central	1800x800x900	Grupo Empresarial
Horno + base horno	900x845x2000	Grupo Empresarial
Vitrina 2	2380x630x2030	Coreco
Vitrina 1	630x600x2030	Coreco
Vitrina 1	630x600x2030	Coreco
Mesa de preparaciones 2	3800x900x900	Grupo Empresarial
Mesado en L	(3300+3740) x 750x900	Grupo Empresarial
Mesa de preparaciones	1790x900x900	Grupo Empresarial
Mesa de lavado	1135x700x900	Grupo Empresarial

Tabla 8. Tabla de planificación de muebles de hostelería.

2.8.4.2 Paso de SolidWorks a un láser.

Todo el mobiliario a medida, está diseñado en acero inoxidable Aisi 304, el paso de diseño a su posterior fabricación es muy simple. Una vez modelada nuestra pieza, creamos un archivo de impresión directamente desde el menú Archivo>Crear dibujo desde pieza.

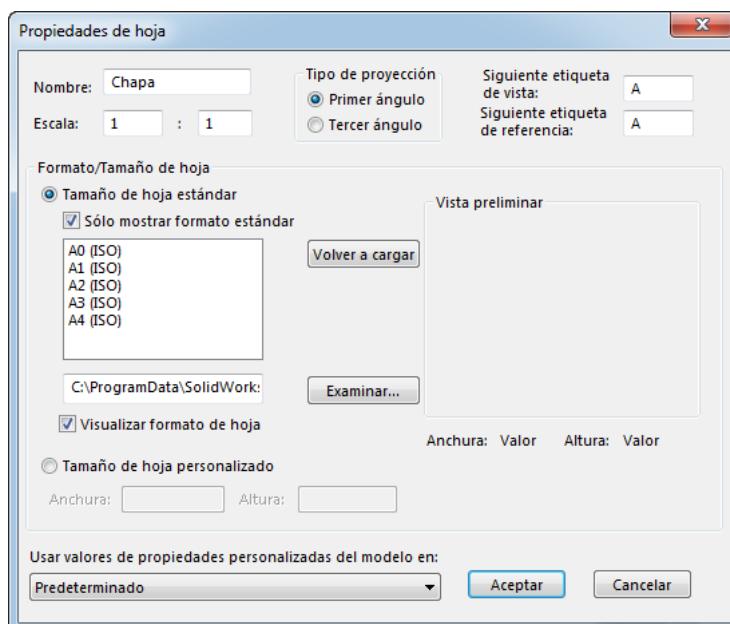


Imagen 33. Propiedades de hoja en SolidWorks.

Comenzaremos insertando una vista frontal y a partir de ella añadiremos la vista derecha y la vista en planta de la chapa. Además añadiremos una vista 3D actual en donde conseguiremos una mejor visualización de nuestro archivo.

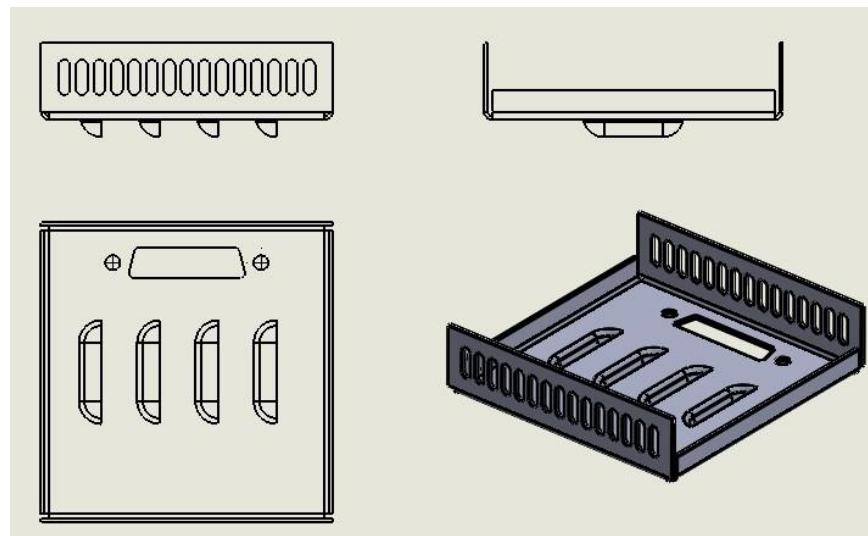


Imagen 34. Vistas principales de la chapa plegada.

En chapa el programa nos permite también insertar la vista desplegada de nuestra chapa como vemos en la imagen inferior en donde se indica como plegará la misma.

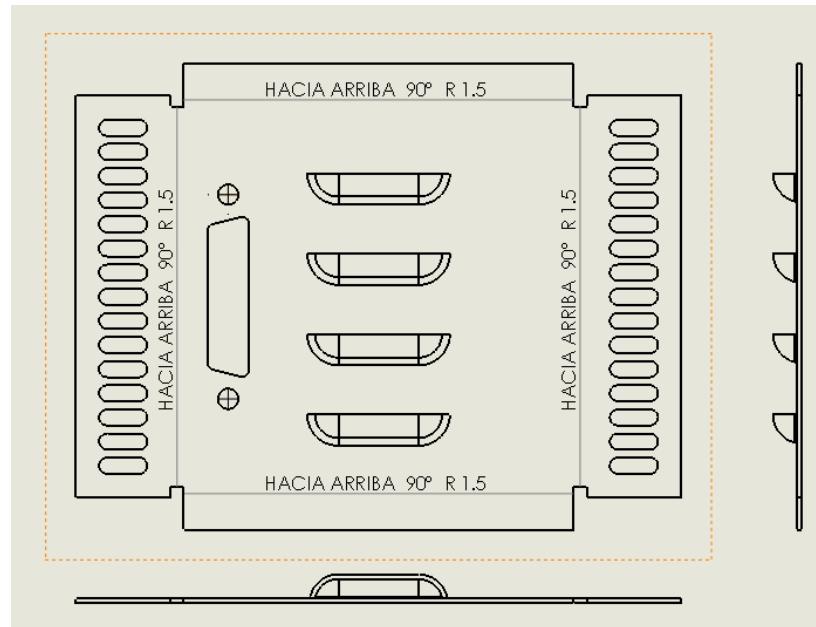


Imagen 35. Vistas principales de la chapa desplegada.

Otra opción para visualizar los pliegues sería ir a Anotar>Tablas y escoger Tabla de pliegues de manera que estos se muestren en una tabla y no en pantalla apareciendo en esta unas letras que nos indican que pliegue es y un indicador extra de la cara fija.

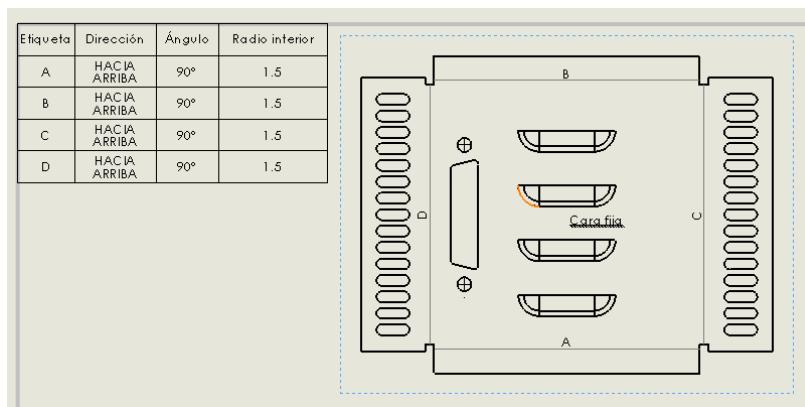


Imagen 36. Pliegues de la chapa indicados con una tabla.

Otra tabla que podemos añadir es la Tabla de punzones en donde daremos la posición del agujero predeterminado y de los cuatro conformados. Para la tabla necesitamos un punto de origen para dar las coordenadas y seleccionar la cara plana de la chapa para que busque las operaciones en ella.

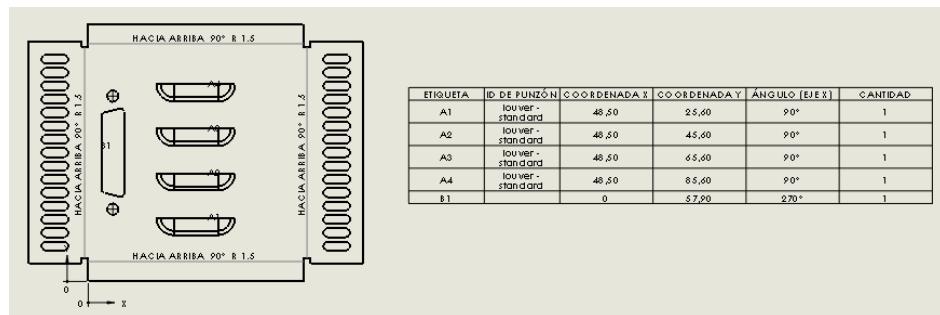


Imagen 37. Tabla de punzones.

Otra información relevante de la chapa la podemos sacar en su menú contextual buscando Anotaciones>Propiedades de la lista de cortes en donde tendremos numerosas propiedades del modelo tratado.

Description: Sheet
Largo del envolvente: 150,6mm
Ancho del envolvente: 115,8mm
Espesor de chapa metálica: 1,2
Área del envolvente: 17438,0/mm^2
Área base del envolvente: 13797,44mm^2
Longitud de corte-Exterior: 554,39mm
Longitud de corte-Interno: 1302,37mm
Recortes: 37
Plegues: 4
Fibra neutra de pliegue: 0,5
Material: Material <sin especificar>
Masa: 18,26g
Descripción: Sheet
Radio de pliegue: 1,5mm
Tratamiento de superficies: Finalizar <sin especificar>
Cost-Coste total: 0,00
3D-Grosor del cuadro delimitador: 32,2
3D-Ancho del cuadro delimitador: 100
3D-Longitud del cuadro delimitador: 102,4
3D-Volumen del cuadro delimitador: 329728

Imagen 38. Propiedades de la lista de corte.

La chapa desplegada la guardaremos en escala 1:1 y en formato DFX, o formato que reconozca el láser. Y tendríamos las piezas, sólo quedaría la parte de doblado y ensamblaje, que se haría manualmente en taller.

2.9 Análisis de las soluciones

2.9.1 Estudio del aprovechamiento y reutilización de la energía

De las siguientes tablas se calculan los Wh/día que vamos a poder aprovechar, las h de funcionamiento y el % aprovechable son datos estimados. Los equipos que se van a estudiar para el aprovechamiento y reutilización de la energía son los que siguen:

2.9.1.1 Zona de barra.

ZONA	EEMENTO	SUB-ELEMENTO	UD	W	C O P	H U N D I A F U N C I O N A M I E N T O	% APROVE CHABLE	TOTAL (WH/DÍA)
BARRA	BMG-15	-	2	350	4	8	70	15.680
BARRA	CAFETERA	-	1	4600	-	8	70	25.760
								41.440

Tabla 9. Estudio aprovechamiento zona de barra.

CAFETERA.....1 unidad.



Imagen 39. Cafetera industrial Gaggia. Fuente: <http://www.qualityespresso.net/es/maquinas-espresso-gaggia/gaggia-q6>

NUEVA GAMA MÁQUINAS ESPRESSO GAGGIA G6						
Nuestros técnicos le asesorarán sobre la opción que mejor se adapta a las necesidades de su establecimiento.						
GRUPOS	ALTO (A)	FONDO (B)	ANCHO (C)	CAPACIDAD	POTENCIA	PESO
2	46 cm	57 cm	83 cm	13 litros	3500 W	72 Kg.
3	46 cm	57 cm	100 cm	18 litros	4600 W	86 Kg.
2 CON DISPLAY	46 cm	57 cm	83 cm	13 litros	3500 W	72 Kg.
3 CON DISPLAY	46 cm	57 cm	100 cm	18 litros	4600 W	86 Kg.

En el interés del desarrollo continuo, el fabricante se reserva el derecho de modificar sin preaviso las características de las máquinas presentes en este folleto

Imagen 40. Características técnicas cafetera industrial Gaggia 3 con display. Fuente: http://www.qualityespresso.net/images/stories/PDFs/Cuadriptico_G6_ok.pdf

BMG 15.....2 unidades

	BMG 15	BMG 20	BMG 25
	BMG 15V	BMG 20V	BMG 25V
Largo (l) mm · Length (l) mm · Longueur (l) mm · Länge (l) mm	1500	2000	2500
Fondo (A) mm · Depth (A) mm · Largeur (A) mm · Breite (A) mm	700	700	700
Alto (H) mm · Height (H) mm · Hauteur (H) mm · Höhe (H) mm	850	850	850
Potencia del compresor (HP) · Compressor power (HP) · Puissance du compresseur (HP) · Kompressorpotenz (HP)	1/4	1/4	1/3
Puertas · Doors · Portes · Türen	2	3	4
Paso de puerta (a) · Door passage (a) · Passage de la porte (a) · Maß der Tür (a)	335	335	335
Volumen en litros · Volume in litres · Volume en litres · Volumen in Liter	302	464	627
Régimen de temperaturas a 43°C · Temperature interval at 43°C · Régime de températures à 43°C · Temperatursystem in 43°C	-2°C / +8°C		
Tensión/Fases (V/Hz) · Tension/Phases (V/Hz) · Tension/Phases (V/Hz) · Spannung/Phase (V/Hz)	220 / 50		
Refrigerante · Cooler · Réfrigérant · Kühlung		R-134A	
Potencia (W/-10°C) · Power (W/-10°C) · Puissance (W/-10°C) · Potenz (W/-10°C)	350	350	350
Condensación · Condensation · Condensation · Kondensation		Ventilada · Ventilated · Ventilée · Gleütet	
Evaporación · Evaporation · Évaporation · Verdunstung		Forzada · Forced · Forcée · Gezwungen	
Desescarche · Defrost · Dégrivage · Abtauverlauf		Automático · Automatic · Automatique · Automatisch	
Patas regulables · Adjustable feet · Pieds réglables · Möbelbeine verstellbar		Si · Yes · Oui · Ja	
1 Rejilla plástificada por puerta · 1 Plastic grating by door · 1 Grille plastifiée par porte · 1 Gitter mit Plastikschutz pro Tür		Si · Yes · Oui · Ja	
Peso neto (Kg) · Net Weight (Kg) · Poids net (Kg) · Nettogewicht (Kg)	113	149	173
Peso bruto (Kg) · Gross Weight (Kg) · Poids brut (Kg) · Bruttogewicht (Kg)	128	166	188

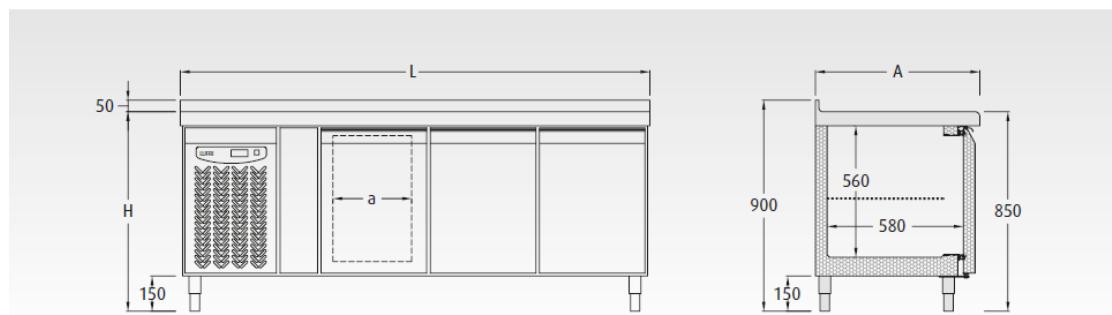


Imagen 41. Características técnicas del BMG 15. Fuente: https://lufri.es/Catalogo_Lufri_2017.pdf

2.9.1.2 Cocina

ZONA	ELEMENTO	SUB-ELEMENTO	UD	W	C O P	H FUNCIÓN MIENTO DÍA	% APROVE CHABLE	TOTAL (Wh/DÍA)
COCINA	ARMARIO FRIGORÍFICO	-	1	350	4	8	70	7.840
COCINA	HORNO	-	1	31200	-	8	30	74.880
COCINA	BLOQUE DE COCCIÓN	FOGÓN	2	6000	-	6	30	21.600
COCINA	BLOQUE DE COCCIÓN	PLANCHA	1	13500	-	6	30	24.300
COCINA	BLOQUE DE COCCIÓN	FREIDORA	1	7000	-	6	30	12.600
COCINA	MESA CENTRAL	FOGÓN	1	6000	-	2	30	3.600
COCINA	MESA CENTRAL	PLANCHA	1	13500	-	2	30	8.100
								152.920

Tabla 10. Estudio aprovechamiento cocina.

Armario frigorífico.....1 unidad.

	G 700	G 1380	G 700BT	G 1380BT
Largo (L) mm · Length (l) mm · Longueur (l) mm · Länge (l) mm	740	1480	740	1480
Fondo (A) mm · Depth (A) mm · Largeur (A) mm · Breite (A) mm	830	830	830	830
Alto (H) mm · Height (H) mm · Hauteur (H) mm · Höhe (H) mm	2000	2000	2000	2000
Potencia del compresor (HP) · compressor power (HP) · Puissance du compresseur (HP) · Kompressorleistung (HP)	1/3	3/8	1	1 1/5
Puertas · Doors · Portes · Türen	1	2	1	2
Paso de puerta (a) · Door passage (a) · Passage de la porte (a) · Maß der Tür (a)	540	540	540	540
Volumen en litros · Volume in litres · Volume en litres · Volumen in Liter	607	1323	607	1323
Régimen de temperaturas a 43°C · Temperature interval at 43°C · Régime de températures à 43°C · Temperatursystem in 43°C	-2°C / +8°C		-18°C / -22°C	
Tensión/Fases (V/Hz) · Tension/Phases (V/Hz) · Tension/Phases (V/Hz) · Spannung/Phase (V/Hz)		220 / 50		
Refrigerante · cooler · Réfrigérant · Kühlung		R-134A		R-404A
Potencia (W/-10°C) · Power (W/-10°C) · Puissance (W/-10°C) · Potenz (W/-10°C)	350	700	750	1000
Condensación · Condensation · Condensation · Kondensation		ventilada · Ventilated · Ventilée · Gleuftet		
Evaporación · Evaporation · Évaporation · Verdunstung		Forzada · Forced · Forcée · Gezwungen		
Desescarche · Defrost · Dégivrage · Abtauverlauf		Automático · Automatic · Automatique · Automatisch		
Patas regulables · Adjustable feet · Pieds réglables · Möbelbeine verstellbar		Si · Yes · Oui · Ja		
3 Rejillas plastificadas por puerta · 3 Plastic gratings by door · 3 Grilles plastifiées par porte · 3 Gitter mit Plastikschutz pro Tür		Si · Yes · Oui · Ja		
Peso neto (Kg) · Net Weight (Kg) · Poids net (Kg) · Nettogewicht (Kg)	134	195	138	208
Peso bruto (Kg) · Gross Weight (Kg) · Poids brut (Kg) · Bruttogewicht (Kg)	143	210	147	226

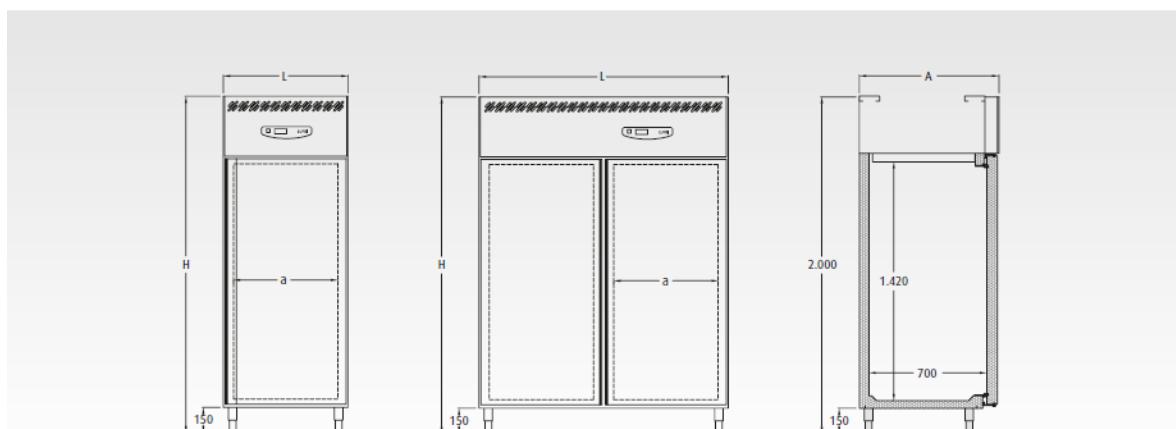


Imagen 42. Características técnicas Armario frigorífico. Fuente: https://lufri.es/Catalogo_Lufri_2017.pdf

Horno eléctrico.....1 unidad.



HORNOS ADVANCE PLUS ELÉCTRICOS

MODELO	APERTURA DE PUERTA	CAPACIDAD	DOTACIÓN (*)	POTENCIA (kW)	DIMENSIONES (mm)
	APE-061	Dcha.	6 GN-1/1 - 12 GN-1/2	-	10,20
	APE-061 I	Izda.	6 GN-1/1 - 12 GN-1/2	-	10,20
	APE-101	Dcha.	10 GN-1/1 - 20 GN-1/2	-	19,20
	APE-101 I	Izda.	10 GN-1/1 - 20 GN-1/2	-	19,20
	APE-102	Dcha.	10 GN-2/1- 20 GN-1/1	-	31,20
	APE-201	Dcha.	20 GN-1/1 - 40 GN-1/2	CEB-201	929x964x1.841
	APE-202	Dcha.	20 GN-2/1- 40 GN-1/1	CEB-202	1.162x1.074x1.841

Imagen 43. Características técnicas Horno electrico. Fuente:

<https://www.fagorindustrial.com/documents/20127/229253/hornos-mixtos-industriales-folleto.pdf/befb107d-fcf4-138f-96a9-0c1e9df03c21?t=1582015376237>

Bloque de cocción.....1 unidad.

El bloque de cocción está compuesto por dos fogones, una plancha y una freidora.

Mesa central.....1 unidad.

La mesa central está compuesta por un fogón y una plancha.

Los componentes son los que siguen:



MODELO	GAS	CÓDIGO	QUEMADORES		HORNO	POTENCIA TOTAL (kW)	DIMENSIONES (mm)
			3 KW	2			
CG6-20	LPG	19004896		2	-	6,00	400x650x290
	NG	19004895					

Imagen 44. Características técnicas Fogones. Fuente:

https://www.fagorindustrial.com/documents/20127/229070/01_COCCION.pdf/480613ed-b66e-40d1-1423-eb644917b901?t=1581676391795#page=123



MODELO	GAS	CÓDIGO	PLACA			(KCAL/H)	(kW)	DIMENSIONES (MM)	€
			TIPO	ZONAS	(DM ²)				
PL-105 L	LPG	19005594	L	2	25	7.740	9,00	600x550x250	-
	NG	19005604							
PL-105 C	LPG	19005607	L / C	2	25	7.740	9,00	600x550x250	-
	NG	19005606							
PL-110 L	LPG	19006146	L	3	38	11.610	13,50	900x550x250	-
	NG	19006197							

Imagen 45. Características técnicas plancha. Fuente: <https://www.fagorindustrial.com/en/home>



MODELO	GAS	CÓDIGO	CUBAS			(KCAL/H)	(kW)	DIMENSIONES (mm)	€
			CANTIDAD	VOLUMEN (L)	CESTILLOS				
FG6-05	LPG	19005086	1	8	1	6.000	7,00	400x650x290	-
	NG	19005085							
FG6-10	LPG	19005092	2	2x8	2	12.000	14,00	600x650x290	-
	NG	19005091							

Imagen 46. Características técnicas freidora. Fuente: <https://www.fagorindustrial.com/en/home>

2.9.1.3 Comedor

Tabla 11. Estudio aprovechamiento comedor.

Los componentes del self-service que utilicé para los cálculos son los que siguen:

BMG 20..... 1 unidad.

	BMG 15 BMG 15V	BMG 20 BMG 20V	BMG 25 BMG 25V
Largo (L) mm · <i>Length (L) mm</i> · Longueur (L) mm · <i>Länge (L) mm</i>	1500	2000	2500
Fondo (A) mm · <i>Depth (A) mm</i> · Largeur (A) mm · <i>Breite (A) mm</i>	700	700	700
Alto (H) mm · <i>Height (H) mm</i> · Hauteur (H) mm · <i>Höhe (H) mm</i>	850	850	850
Potencia del compresor (HP) · <i>Compressor power (HP)</i> · Puissance du compresseur (HP) · <i>Kompressorkraft (HP)</i>	1/4	1/4	1/3
Puertas · <i>Doors</i> · Portes · <i>Türen</i>	2	3	4
Paso de puerta (a) · <i>Door passage (a)</i> · Passage de la porte (a) · <i>Maß der Tür (a)</i>	335	335	335
Volumen en litros · <i>Volume in litres</i> · Volume en litres · <i>Volumen in Liter</i>	302	464	627
Régimen de temperaturas a 43°C · <i>Temperature interval at 43°C</i> · Régime de températures à 43°C · <i>Temperatursystem in 43°C</i>	-2°C / +8°C		
Tensión/Fases (V/Hz) · <i>Tension/Phases (V/Hz)</i> · Tension/Phasen (V/Hz) · <i>Spannung/Phase (V/Hz)</i>	220 / 50		
Refrigerante · <i>Cooler</i> · Réfrigérant · <i>Kühlung</i>		R-134A	
Potencia (W/-10°C) · <i>Power (W/-10°C)</i> · Puissance (W/-10°C) · Potenz (W/-10°C)	350	350	350
Condensación · <i>Condensation</i> · Condensation · <i>Kondensation</i>		Ventilada · <i>Ventilated</i> · Ventilée · <i>Gleiftet</i>	
Evaporación · <i>Evaporation</i> · Évaporation · <i>Verdünstung</i>		Forzada · <i>Forced</i> · Forcée · <i>Gezwungen</i>	
Desescarche · <i>Defrost</i> · Dégrivage · <i>Abtauverlauf</i>		Automático · <i>Automatic</i> · Automatique · <i>Automatisch</i>	
Patas regulables · <i>Adjustable feet</i> · Pieds réglables · <i>Möbelbeine verstellbar</i>		Sí · Yes · Oui · Ja	
1 Rejilla plastificada por puerta · 1 <i>Plastic grating by door</i> · 1 Grille plastifiée par porte · 1 <i>Gitter mit Plastikschutz pro Tür</i>		Sí · Yes · Oui · Ja	
Peso neto (Kg) · <i>Net Weight (kg)</i> · Poids net (Kg) · <i>Nettogewicht (kg)</i>	113	149	173
Peso bruto (Kg) · <i>Gross Weight (kg)</i> · Poids brut (Kg) · <i>Bruttogewicht (kg)</i>	128	166	188

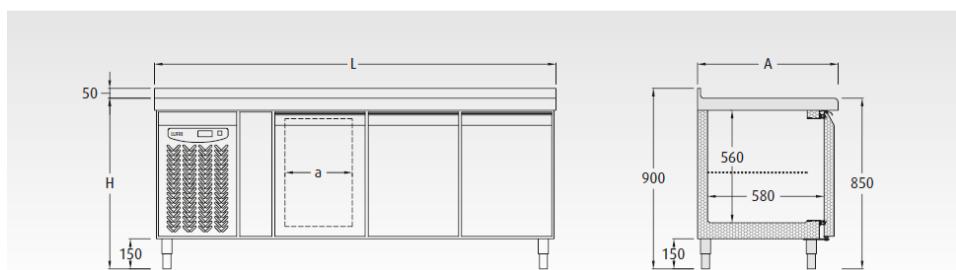


Imagen 47. Características técnicas del BMG 20. Fuente: https://lufri.es/Catalogo_Lufri_2017.pdf

Baño María..... 1 unidades.



mod.	largo length (mm)	ancho width (mm)	profundidad depth (mm)	encastre hole (mm)	capacidad capacity GN1/1-150	potencia. power (W)	tensión monofásica single phase power
CMVE-10-BM	790	646	315	765x625x200	2	1000	230 V- 50 Hz
CMVE-13-BM	1120	646	315	1095x625x200	3	2000	230 V- 50 Hz
CMVE-15-BM	1445	646	315	1420x625x200	4	3000	230 V- 50 Hz
CMVE-20-BM	1770	646	315	1745x625x200	5	3000	230 V- 50 Hz
CMVE-25-BM	2240	646	315	2190x625x200	6	4000	230 V- 50 Hz
CMVE-30-BM	2890	646	315	2840x625x200	8	6000	230 V- 50 Hz
CMVE-10-HE	790	646	315	765x625x200	2	800	230 V- 50 Hz
CMVE-13-HE	1120	646	315	1095x625x200	3	1200	230 V- 50 Hz
CMVE-15-HE	1445	646	315	1420x625x200	4	1600	230 V- 50 Hz
CMVE-20-HE	1770	646	315	1745x625x200	5	2000	230 V- 50 Hz
CMVE-25-HE	2240	646	315	2190x625x200	6	2400	230 V- 50 Hz
CMVE-30-HE	2890	646	315	2840x625x200	8	3200	230 V- 50 Hz

Imagen 48. Características técnicas del Baño María. Fuente: <https://coreco.es/productos/vitrinas-refrigeradas/m%C3%B3dulos-cubetas-encastrables-serie-9-y-10/ba%C3%B1o-maria/>

Vitrina 1..... 1 unidad.



mod.	largo length (mm)	exposición display (m²)	estantes shelves (uds)	potencia frig. frig. power (W)	consumo. consumption (W)	refrigerante refrigerant	rango range (°C)
CM-70	680	0,83	4	1315	1661	R-452A	-1 +5
CM-100	970	1,22	4	1497	1949	R-452A	-1 +5
CM-125	1220	1,56	4	1497	1952	R-452A	-1 +5
CM-150	1480	1,91	4	2953	3076	R-452A	-1 +5
CM-190	1880	2,45	8	2953	3108	R-452A	-1 +5
CM-240	2380	3,12	8	2994	3924	R-452A	-1 +5
CM-290	2900	3,82	8	5906	6175	R-452A	-1 +5

Imagen 49. Características técnicas de la vitrina 1. Fuente: <https://coreco.es/2019/secciones/seccion8.pdf>

Vitrina 2.....1 unidad.



CPROH-60

mod.	Largo Length (mm)	Alto Height TDA (m ³)	Fondo Depth (uds)	Capacidad Capacity (L)	Estantes Shelves (°C)	potencia frig. frig. power (W)	consumo consumption (W)	refrigerante refrigerant
CPROH-60	640	1540	640	200	2+1	967	1370	R290
CPROH-90	915	1540	640	288	2+1	1263	1613	R290
CPROH-60	640	1965	640	356	4+1	967	1382	R290
CPROH-90	915	1965	640	406	4+1	1263	1667	R290

Imagen 50. Características técnicas de la vitrina 2. Fuente: <https://coreco.es/2019/secciones/seccion8.pdf>

2.9.1.4 Cámara

ZONA	EEMENTO	SUB-ELEMEN TO	UD	W	C O P	H FUNCIONAMI ENTO DÍA	% APROVECH ABLE	TOTAL (Wh/DÍA)
CÁMARA								10.700 10.700

Tabla 12. Estudio aprovechamiento cámara.

Para el cálculo de la cámara frigorífica se realizó con la empresa Intarcon en el siguiente enlace <https://intarcon.calcooling.com/#coldroom>

El primer paso es introducir los datos de la cámara. Las dimensiones de la cámara son 4845x1900x2000 mm, con un espesor de panel de 100mm.

The screenshot shows the 'Cámara frigorífica' (Cold Room) section of the INTARCON calculator. It includes input fields for camera type (modular), insulation thickness (100 mm), floor insulation (yes/no), interior length (4.45 m), interior width (1.90 m), interior height (2.00 m), interior volume (16.91 m³), application (conservation at positive temperature), interior temperature (0.0 °C), ambient temperature (31.7 °C), and location (Lugo).

Imagen 51. Cálculo cámara frigorífica. Fuente: <https://intarcon.calcooling.com/#coldroom>

Seguidamente para los datos de nuestra cámara nos recomienda una serie de equipos adecuados.

The screenshot shows the 'Selección' (Selection) section of the INTARCON calculator. It displays recommended equipment based on selected parameters. The 'Modelos' (Models) table lists three options: MCV-LD-2026 (selected), MCV-NY-2033, and MCV-NY-2033+A4. The 'Selección' table provides detailed information for the MCV-LD-2026 model, including brand (INTARCON), series (MCV), version (LD), model (MCV-LD-2026), and description (compact refrigeration unit for positive temperature in vertical construction integrated in panel). The 'Condiciones de cálculo' (Calculation Conditions) table shows interior and exterior temperatures, relative humidity, and altitude. The 'Prestaciones' (Performance) table details refrigeration power, nominal current, evaporator air flow, refrigerant, and electrical supply. The 'Parámetros de funcionamiento' (Operation Parameters) table includes evaporation and condensation temperatures, and discharge temperature. The 'Ecodiseño' (Eco Design) table provides energy consumption and COP values.

Imagen 52. Selección equipo cámara frigorífica. Fuente: <https://intarcon.calcooling.com/#coldroom>

El resumen de potencia de kWh/día es el que sigue:

ZONA	TOTAL (kWh/DÍA)
BARRA	41,44
COCINA	152,92
COMEDOR	207,72
CÁMARA	10,7
	412,78

Tabla 13. Estudio aprovechamiento resumen.

2.10 Resultados finales

2.10.1 Estudio del ahorro energético alcanzado.

Todo el calor residual desprendido por la cocina y demás maquinaria se va a reutilizar para calentar el acumulador de ACS.

Es un hotel de tres estrellas, con tres plantas, en cada una hay un total de once habitaciones, según el CTE HE DB Ahorro de Energía el consumo de agua es el que sigue:

Consumo de agua= 30 personas/planta*3plantas*41litros/día persona=3690L

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28

Imagen 53. Anejo F. Demanda orientativa de ACS para uso distintos del residencial privado. Fuente: <https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DBHE.pdf>

Detrás de los muebles de frío en la zona del condensador se dispondrán placas recuperadoras de calor, así como en la pared del bloque de cocción.

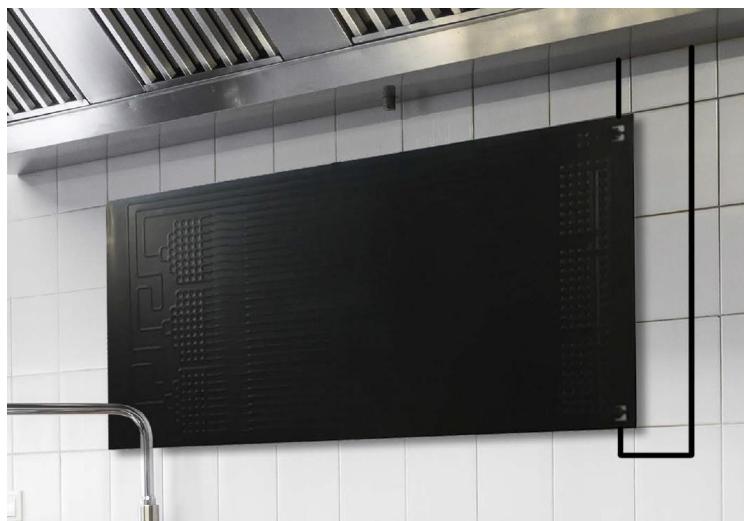


Imagen 54. Placa recuperadora de calor. Fuente: <https://www.partridge-ventilation.co.uk/heat-recovery-system/>

La empresa Partridge-ventilation argumenta que su producto fue diseñado para utilizar el calor residual de la línea de cocción para ACS, calefacción central o para calentar el sistema de aportación de aire de la cocina. Todo esto se hace sin la necesidad de alteraciones en la línea de cocción, sin ningún efecto en el sistema de extracción, lo que significa que se puede instalar de manera rápida y fácil en cualquier sitio, lo que proporciona un ahorro significativo de costos y un fantástico retorno de la inversión.

El panel contiene un líquido refrigerante que tiene una temperatura inicial de -22 °C. Es esta temperatura de inicio tan baja la que permite que el panel absorba energía del aire extraído, lo que le permite operar durante todo el día de trabajo y luego continuar mientras el equipo de cocción se enfriá después del servicio.

El panel generalmente se instalará en el revestimiento de la pared detrás de la línea de cocción o incluso se puede instalar detrás de un refrigerador o congelador. A medida que el líquido refrigerante pasa alrededor del panel, el aire extraído pasa sobre el panel y el calor sale de la línea de cocción, lo que aumenta la temperatura del líquido. Una vez que el líquido alcanza -15°C, se vaporiza en forma de gas. Este gas es llevado a un acumulador de agua donde se comprime para crear energía térmica.

Esta energía se utiliza dentro del acumulador de agua para calentar el suministro de agua de manera eficiente, proporcionándole agua caliente generada por el calor residual de la línea de cocción. El proceso se repetirá hasta que se satisfaga la demanda de agua caliente.

ZONA BAR

BM 15.....	Placa recuperación de calor
BM 15.....	Placa recuperación de calor
Cafetera.....	Placa recuperación de calor

ZONA COMEDOR

Baño María.....	Placa recuperación de calor
BM 20.....	Placa recuperación de calor
Vitrina 1.....	Placa recuperación de calor
Vitrina 2.....	Placa recuperación de calor

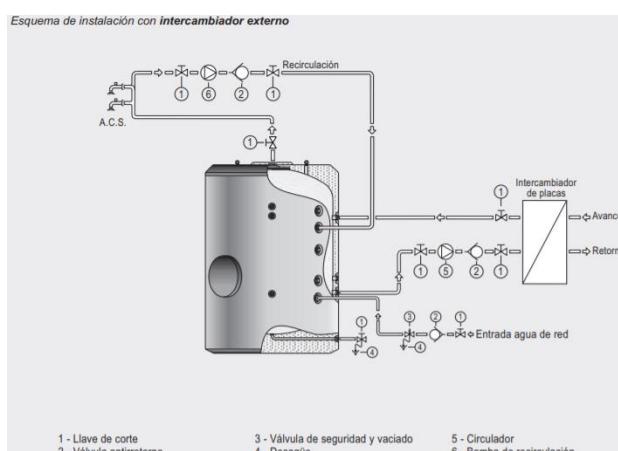
ZONA CÁMARA

Cámara.....	Placa recuperación de calor
-------------	-----------------------------

ZONA COCINA

Armario frigorífico.....	Placa recuperación de calor
Bloque de cocción.....	
Horno.....	Placa recuperación de calor
Mesa central.....	

Esquema 1. Conexión ACS.

Imagen 55. Esquema de componentes para ACS. Fuente: <http://www.lapesa.es/sites/default/files/tacse.pdf>

$$E=m \cdot Ce \cdot \Delta T$$

(1)

m = masa del cuerpo en kg

Ce = calor específico en kcal/kg °C o Wh/kg °C

Δt = elevación de temperatura en °C

Se tiene un total de 412.78 kWh/día.

La energía térmica necesaria para calentar 3690L de agua, con una temperatura inicial de 10°C para conseguir 60°C y teniendo en cuenta que Ce del agua es 1.16, es la que sigue:

Para calentar el ACS necesito:

$$E=3690 \cdot 1.16 \cdot 50 = 214\,020 \text{ Wh/cada día} = 214.02 \text{ kWh/día} \quad (2)$$

412.78 kWh/día ≥ 214.02 kWh/día, así podemos afirmar que con los elementos que intervienen en la cocina, comedor y zona de bar se es capaz de calentar el ACS para un hotel de tres estrellas y tres plantas.

2.11 Orden de prioridad de los documentos

- 1 Planos
- 2 Pliego de Condiciones
- 3 Presupuesto
- 4 Memoria

TÍTULO: **DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM.**

ANEXO

PETICIONARIO: **Escola Universitaria Politécnica**

Avenida 19 de Febreiro, s/n, 15405, Ferrol

FECHA: **Junio 2020**

AUTORA: **Cecía Deiros González**

Fdo. Autora:



3 ANEXO

3.1 Índice

3.1 Índice.....	69
3.2 Contenido	69
3.2.1 Documentación de partida	69
3.2.2 Cálculos.....	72
3.2.3 Anexos en función del ámbito de aplicación del TFM	72
3.2.4 Estudios con entidad propia	77
3.2.5 Otra documentación que justifique y aclare conceptos expresados en el TFM	78
3.2.5.1 Tabla de imágenes.....	78
3.2.5.2 Tabla de tablas	79
3.2.5.3 Tabla de esquemas.....	80
3.2.5.4 Tabla de ecuaciones	80

3.2 Contenido

Este documento está formado por todos aquellos documentos que justifican y aclaran la memoria y otros documentos del TFM.

3.2.1 Documentación de partida



ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA

ASIGNACIÓN DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

En virtud de la solicitud efectuada por:

En virtud da solicitude efectuada por:

APELLIDOS, NOMBRE: Deiros González, Cecía
APELIDOS E NOME:

Fecha de Solicitud: FEB2020
Fecha de Solicitud:

Alumno de esta escuela en la titulación de Máster en Eficiencia y Aprovechamiento Energético, se le comunica que la Comisión de Seguimiento del MEYAE ha decidido asignarle el siguiente Trabajo Fin de Máster:

O alumno de esta escola na titulación de Máster en Eficiencia y Aprovechamiento Energético, comunícaselle que a Comisión de Seguimento do MEYAE decideu asignarlle o seguinte Traballo Fin de Máster:

Título T.F.M: Diseño energéticamente eficiente del equipamiento de hostelería para un hotel aplicando la metodología BIM.

Número TFM: 4523M01A012

TUTOR:(Titor) Lopez Vazquez, Jose Antonio

COTUTOR/CODIRECTOR: Antonio Masdias y Bonome

La descripción y objetivos del Trabajo son los que figuran en el reverso de este documento:

A descripción e obxectivos do proxecto son os que figuran no reverso deste documento.

Ferrol a Jueves, 30 de Abril del 2020

Retirei o meu Traballo Fin de Máster o dia ____ de ____ do ano _____

Fdo: Deiros González, Cecía

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO:OBJETO:

El presente Trabajo Fin de Máster consistirá en la realización del diseño e implantación del equipamiento de hostelería para un hotel con el objetivo de lograr la máxima eficiencia energética. El trabajo se complementará con el modelado digital del edificio mediante la utilización de la metodología BIM.

ALCANCE:

Diseño e implantación de la maquinaria y equipamiento a instalar en la cocina, zonas de almacenes, expositores y mostradores.

Estudio del aprovechamiento y reutilización de la energía.

Estudio del ahorro energético alcanzado.

Modelado digital del edificio con la metodología BIM.

3.2.2 Cálculos

ZONA	ELEMENTO	SUB-ELEMENTO	UD	W	COP	H FUNCIONAMIENTO DÍA	TOTAL (WH/DÍA)
CÁMARA							10.700
						TOTAL	10.700

Tabla 14. Estudio aprovechamiento cámara.

El cálculo del consumo de la cámara en Wh/día viene dado de los datos del cálculo de empresa Intarcon donde nos facilitan el consumo anual.

Parámetros de Ecodiseño	Modelo de equipo:	MCV-LD-2026	Fluido refrigerante:	R290
Temperatura interior:	0 °C	Humedad relativa interior:	85.0 %	
Consumo anual de electricidad (Q):	3904 kWh	Factor de rendimiento energético estacional (SEPR):	2.87	
Parámetros a plena carga y temp. ambiente de 32°C	Potencia de refrig. nominal (P _A): 1,83 kW	COP nominal (COP _A): 2,06		

Imagen 56. Selección equipo cámara frigorífica. Fuente: <https://intarcon.calcooling.com/#coldroom>

$$3904 \text{ KWh/año} = 10,70 \text{ KWh/día} \quad (3)$$

3.2.3 Anexos en función del ámbito de aplicación del TFM

3.2.3.1 Gestión de la calidad

3.2.3.1.1 Política de calidad

La política de Calidad tiene como objetivo alcanzar la plena satisfacción de los clientes, incrementando el nivel de calidad de los diseños y la eficiencia energética, a través de la mejora continua. El resultado de esta estrategia es un sistema de calidad eficaz y adecuada al funcionamiento del trabajo de la empresa, basado en las directrices establecidas en la norma ISO 9001.

El compromiso con la calidad proporciona el marco para establecer y revisar las siguientes metas:

1. Ofrecer un servicio adaptado a las necesidades de los clientes.
2. Proporcionar un alto nivel de calidad en los proyectos, asegurando el cumplimiento de especificaciones, legislación y normativa de aplicación.
3. Implicar, motivar y comprometer tanto a la dirección como a los trabajadores para conseguir una participación activa en la gestión, desarrollo y aplicación del sistema.
4. Establecer programas de formación permanentes, que permitan disponer de personal con un alto nivel de cualificación.

3.2.3.1.2 Sistema de gestión de la calidad

El Sistema de gestión de calidad permite la mejora continua mediante una estructura organizacional que involucra procedimientos, procesos y recursos para llevar a cabo los objetivos en materia de calidad.

Para tal fin se propone una estructura piramidal que englobe todos los componentes y a su vez establezca las directrices a seguir para alcanzar un eficaz Manual de Control de la Calidad.



Fuente: CAICEDO NAVARRETE, Nydia. LONDOÑO ISAZA, Jorge. ISO 9001 en empresas de ingeniería civil. ICONTEC, 2007.

Imagen 57. Manual de control de calidad. Fuente: Caicedo Navarrete, Nydia. Londoño Isaza, Jorge. ISO 9001 en empresas de ingeniería civil. ICONTEC, 2007.

1. Manual de Control de Calidad: documenta la descripción genérica de temas específicos.
2. Mapa de procesos: presenta el sistema organizacional de la empresa y los procesos que lo componen y las interrelaciones entre los mismos.
3. Caracterización: mecanismo empleado para atenuar la variedad existente en el proceso. La suma de caracterizaciones representa la complejidad de la organización.
4. Procedimiento: es la forma especificada para llevar a cabo una actividad o proceso.
5. Formato: es la documentación establecida por las áreas de la organización para el registro de datos e información referentes a las actividades de los procesos.
6. Registro: documento que proporciona evidencia de los resultados obtenidos y las actividades desarrolladas para tal fin.
7. Documentos externos: registros de las especificaciones técnicas del cliente, leyes, decretos, resoluciones y demás aspectos de interés.

3.2.3.1.3 Plan de gestión de la calidad

El plan de gestión de calidad es un documento que especifica qué procedimientos, qué recursos y por quién deberían aplicarse.

El control de calidad debe iniciarse en el inicio del proyecto, estando ya presente en la etapa de planteamiento. Se deben analizar los siguientes aspectos:

1. Grado de precisión de las memorias, pliegos y planos
2. Cumplimiento del programa
3. Cumplimiento de la normativa

Para garantizar la calidad se deben definir las actividades a revisar, serían los siguientes aspectos del proyecto:

-Memorias

- a) Planos Generales
- b) Planos de componentes
- c) Planos de detalles

Para la empresa es fundamental el aseguramiento interno y externo de la calidad. La garantía de calidad se basa en el cumplimiento estricto de los indicadores y métricas de calidad considerando a los interesados internos y externos con el objetivo de satisfacer las diferentes necesidades de los mismos.

La infraestructura de la calidad tanto del proyecto como de la organización vendrá establecida por el proceso de normalización, inspección, auditoría y certificación por parte de organismos externos.

Por otra parte las necesidades del cliente son objetivos a cumplir en el proyecto, y el grado de cumplimiento de los mismos otorgará el nivel de satisfacción del cliente, siendo este nivel de satisfacción uno de los principales componentes evaluadores de la calidad conseguida en el proyecto.

3.2.3.1.4 Indicadores y parámetros de calidad

Indicador	Parámetro	Intervalos de aceptación	Periodicidad
Mantenerse dentro del presupuesto	Variación de costes	≤ 0	Mensual
Cumplimiento de los plazos	No superar plazos de entrega contractuales	± 2 días	Pasada cada entrega
Cumplimiento de los plazos del proyecto	variación de la planificación	\leq al plazo establecido	Mensual
Requisitos	(Requisitos cumplidos / requisitos pactados) * 100	≥ 80 %	Tras diseño definitivo
Desempeño equipo	Metas cumplidas / metas establecidas	≥ 90 %	Mensual
Comunicación	Comunicaciones resueltas / comunicaciones enviadas	≥ 80 %	Mensual
Tiempo perdido en modificaciones	Nº horas perdidas en modificaciones / Nº total de horas de proyecto	≤ 3 %	Pasada cada entrega

Tabla 15. Indicadores y métricas de calidad.

3.2.3.1.5. Control de la calidad

Para el control de calidad del proyecto, se establece un sistema de control de los indicadores y parámetro establecidos, en caso de encontrar indicadores fuera del rango permitido, el director del proyecto, se encargará de revisar los factores para establecer acciones correctivas y preventivas. Se realizarán inspecciones y auditorías, estipuladas previamente en los indicadores de calidad, para verificar el cumplimiento y los niveles de satisfacción de cada uno.

3.2.4 Estudios con entidad propia

El estudio básico de Seguridad Salud y el Estudio de impacto ambiental, para esta tipología de proyecto no procede realizarlos.

3.2.5 Otra documentación que justifique y aclare conceptos expresados en el TFM

3.2.5.1 Tabla de imágenes.

Imagen 1. Distribución de la planta baja.....	24
Imagen 2. Distribución primera planta.	24
Imagen 3. Interior zona cocina modelada en SolidWorks e insertada en Revit.	33
Imagen 4. Armario frigorífico modelado en SolidWorks.....	34
Imagen 5. Horno estático modelado en SolidWorks.	34
Imagen 6. Mesa base horno modelado en SolidWorks.	35
Imagen 7. Bloque de cocción modelado en SolidWorks.....	35
Imagen 8. Mesado central modelado en SolidWorks.	36
Imagen 9. Mesado en "L" modelado en SolidWorks.	36
Imagen 10. Techo filtrante modelado en SolidWorks.....	37
Imagen 11. Mesado 1 modelado en SolidWorks.	37
Imagen 12. Mesado 2 modelado en SolidWorks.	38
Imagen 13. Mesa de entrada de lavavajillas modelado en SolidWorks.	38
Imagen 14. Cámara frigorífica modelado en SolidWorks.	39
Imagen 15. Estanterías modelado en SolidWorks.	39
Imagen 16. Self-Service modelado en SolidWorks.....	40
Imagen 17. Vitrinas modelado en SolidWorks.....	41
Imagen 18. Barra modelado en SolidWorks.....	41
Imagen 19. Bajo barra modelado en SolidWorks.....	42
Imagen 20. Contra barra modelado en SolidWorks.....	42
Imagen 21. Interfaz de SolidWorks.	43
Imagen 22. Flujo de trabajo para pasar de SolidWorks a Revit.	44
Imagen 23. Interfaz de Inventor 2020.....	44
Imagen 24. Insertar un archivo CAD en Inventor 2020.....	45
Imagen 25. Insertar un archivo CAD en Inventor 2020.....	45
Imagen 26. Visualización del archivo CAD en Inventor 2020.....	46
Imagen 27. Herramienta de contorno simplificado en Inventor 2020.....	46
Imagen 28. Creación de componentes de edificación.	46
Imagen 29. Exportar componentes de construcción en Inventor 2020.	47
Imagen 30. Guardar un archivo .RFA desde Inventor 2020.	47
Imagen 31. Cambio de propiedades del mobiliario en Revit 2020.	48
Imagen 32. Exportar tabla de planificación en Revit 2020.	48
Imagen 33. Propiedades de hoja en SolidWorks.....	49
Imagen 34. Vistas principales de la chapa plegada.....	50
Imagen 35. Vistas principales de la chapa desplegada.	50
Imagen 36. Pliegues de la chapa indicados con una tabla.....	51
Imagen 37. Tabla de punzones.....	51
Imagen 38. Propiedades de la lista de corte.	51
Imagen 39. Cafetera industrial Gaggia. Fuente: http://www.qualityespresso.net/es/maquinas-espresso-gaggia/gaggia-g6	52
Imagen 40. Características técnicas cafetera industrial Gaggia 3 con display. Fuente: http://www.qualityespresso.net/images/stories/PDFs/Cuadriptico_G6_ok.pdf	53
Imagen 41. Características técnicas del BMG 15. Fuente: https://lufri.es/Catalogo_Lufri_2017.pdf	53

Imagen 42. Características técnicas Armario frigorífico. Fuente: https://lufri.es/Catalogo_Lufri_2017.pdf	55
Imagen 43. Características técnicas Horno electrico. Fuente: https://www.fagorindustrial.com/documents/20127/229253/hornos-mixtos-industriales-folleto.pdf/befb107d-fcf4-138f-96a9-0c1e9df03c21?t=1582015376237	56
Imagen 44. Características técnicas Fogones. Fuente: https://www.fagorindustrial.com/documents/20127/229070/01_COCCION.pdf/480613ed-b66e-40d1-1423-eb644917b901?t=1581676391795#page=123	57
Imagen 45. Características técnicas plancha. Fuente: https://www.fagorindustrial.com/en/home	57
Imagen 46. Características técnicas freidora. Fuente: https://www.fagorindustrial.com/en/home	57
Imagen 47. Características técnicas del BMG 20. Fuente: https://lufri.es/Catalogo_Lufri_2017.pdf	58
Imagen 48. Características técnicas del Baño María. Fuente: https://coreco.es/productos/vitrinas-refrigeradas/m%C3%B3dulos-cubetas-encastrables-serie-9-y-10/ba%C3%B1o-maria/	59
Imagen 49. Características técnicas de la vitrina 1. Fuente: https://coreco.es/2019/secciones/seccion8.pdf	59
Imagen 50. Características técnicas de la vitrina 2. Fuente: https://coreco.es/2019/secciones/seccion8.pdf	60
Imagen 51. Cálculo cámara frigorífica. Fuente: https://intarcon.calcooling.com/#coldroom	61
Imagen 52. Selección equipo cámara frigorífica. Fuente: https://intarcon.calcooling.com/#coldroom	61
Imagen 53. Anejo F. Demanda orientativa de ACS para uso distintos del resiencial privado. Fuente: https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DBHE.pdf	62
Imagen 54. Placa recuperadora de calor. Fuente: https://www.partridge-ventilation.co.uk/heat-recovery-system/	63
Imagen 55. Esquema de componentes para ACS. Fuente: http://www.lapesa.es/sites/default/files/tacse.pdf	64
Imagen 56. Selección equipo cámara frigorífica. Fuente: https://intarcon.calcooling.com/#coldroom	72
Imagen 57. Manual de control de calidad. Fuente: Caicedo Navarrete, Nydia. Londoño Isaza, Jorge. ISO 9001 en empresas de ingeniería civil. ICONTEC, 2007.....	73

3.2.5.2 Tabla de tablas.

Tabla 1. Planificación planta baja.....	25
Tabla 2. Planificación primera planta.....	26
Tabla 3. Registro de forjados.	29
Tabla 4. Registro de muros.	30
Tabla 5. Registro de ventanas.	31
Tabla 6. Registro de puertas.	31
Tabla 7. Registro de escaleras.	32
Tabla 8. Tabla de planificación de muebles de hostelería.....	49
Tabla 9. Estudio aprovechamiento zona de barra.	52
Tabla 10. Estudio aprovechamiento cocina.	54
Tabla 11. Estudio aprovechamiento comedor.	58

Tabla 12. Estudio aprovechamiento cámara.....	60
Tabla 13. Estudio aprovechamiento resumen.....	62
Tabla 14. Estudio aprovechamiento cámara.....	72
Tabla 15. Indicadores y métricas de calidad.....	76
Tabla 18. Medición.....	131
Tabla 19 Presupuesto.....	147

3.2.5.3 Tabla de esquemas.

Esquema 1. Conexionado ACS.....	64
---------------------------------	----

3.2.5.4 Tabla de ecuaciones.

E=m. Ce. ΔT	(1).....65
E=3690*1.16*50=214 020 Wh/cada día= 214.02 kWh/día	(2).....65
3904 KWh/año = 10,70 KWh/día	(3).....72
214,02 kWh/día x 0.1527€/kWh =32,68 €/día	(4).....148
32,68 €/día x 30 días = 980,40 €/ mes	(5).....148
PB= 13.011,04€ / 980,40 €/ mes = 13,27 meses	(6).....148

TÍTULO: **DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM.**

PLANOS

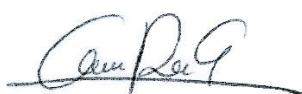
PETICIONARIO: **Escola Universitaria Politécnica**

Avenida 19 de Febreiro, s/n, 15405, Ferrol

FECHA: **Junio 2020**

AUTORA: **Cecía Deiros González**

Fdo. Autora:

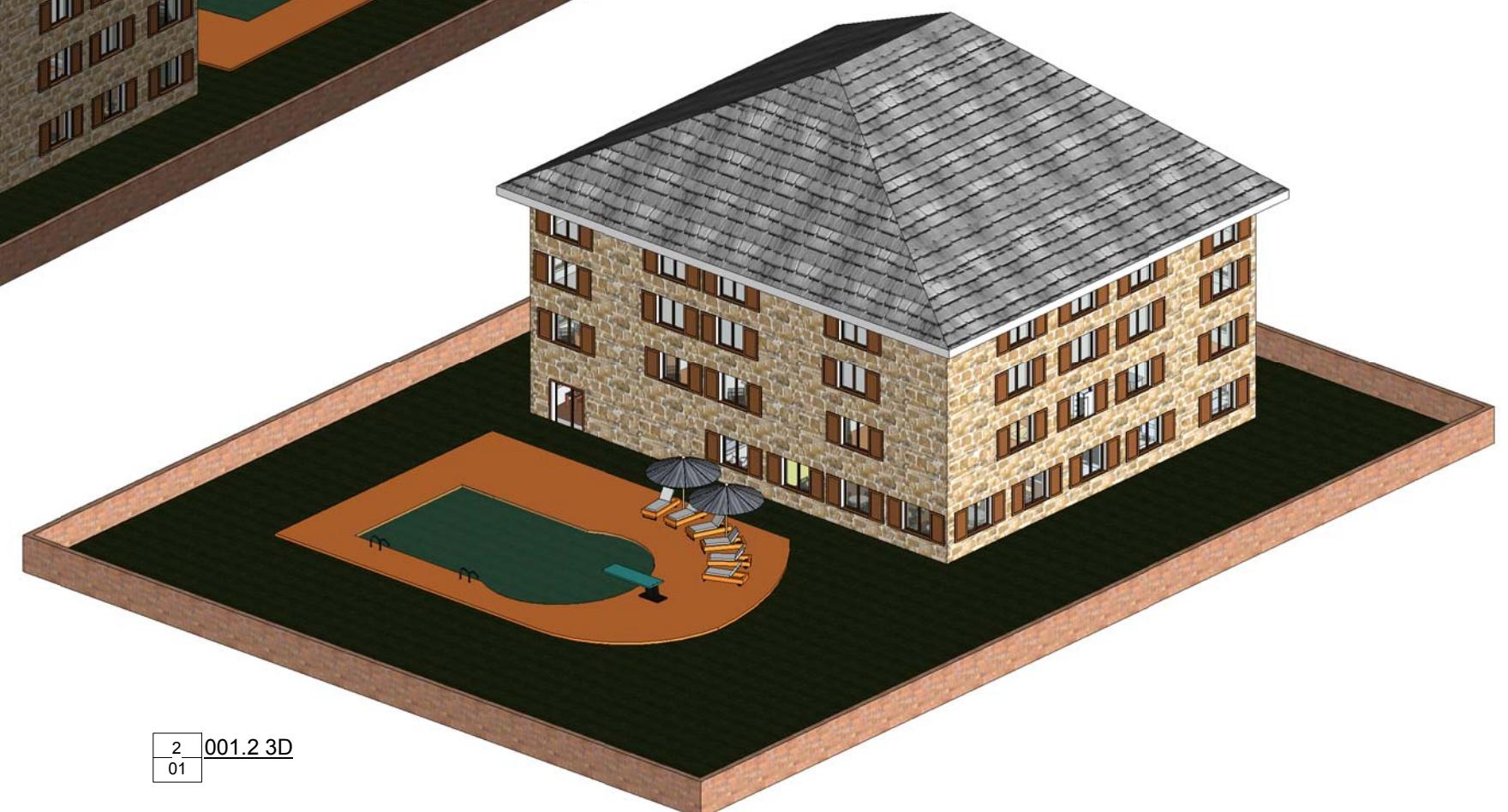


4 PLANOS

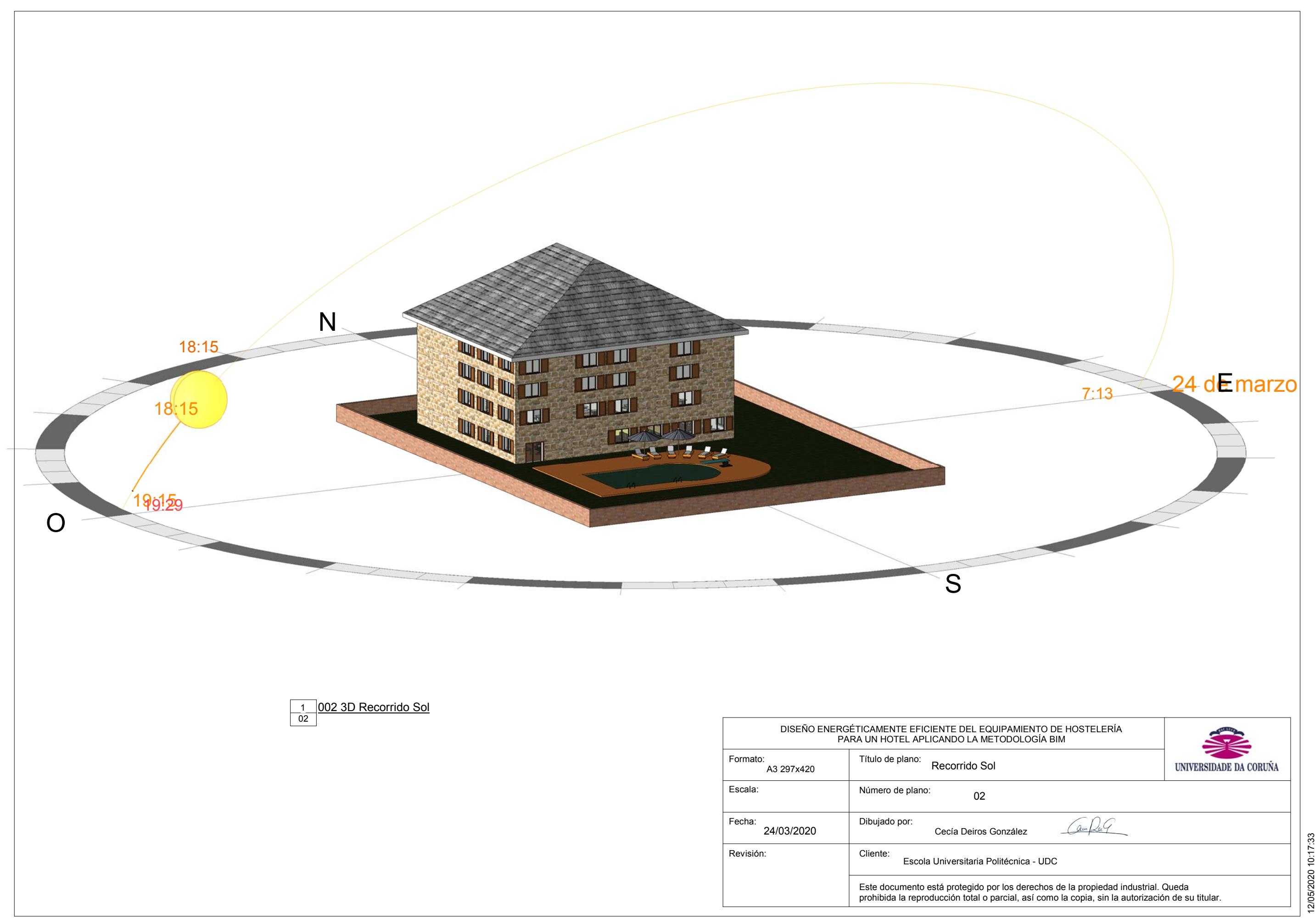
4.1 Índice

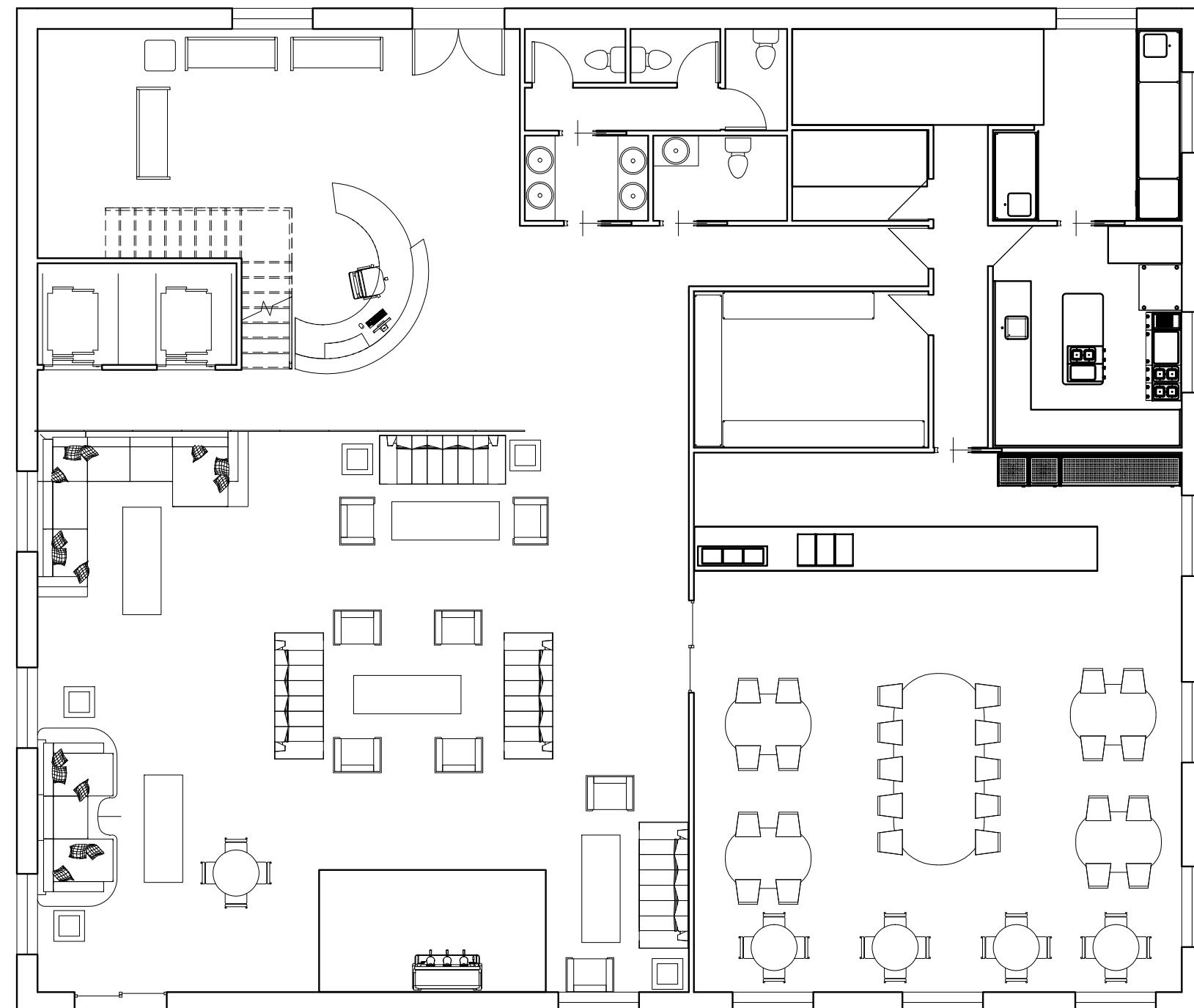
4.1 Índice.....	83
4.2 Planos de la modelización del edificio en Revit	85
 4.2.1.Visualización 3D	86
 4.2.2 Recorrido del Sol 3D	87
 4.2.3 Distribución planta baja	88
 4.2.4 Distribución habitaciones planta baja	89
 4.2.5 Planta baja cotas	90
 4.2.6 Vista 3D planta baja	91
 4.2.7 Distribución primera planta	92
 4.2.8 Distribución habitaciones primera planta	93
 4.2.9 Vista 3D primera planta	94
 4.2.10 Vista interior de la cocina 1.....	95
 4.2.11 Vista interior de la cocina 2.....	96
 4.2.12 Vista interior comedor 1	97
 4.2.13 Vista interior comedor 2	98
 4.2.14 Vista interior zona de preparaciones.....	99
 4.2.15 Vista interior zona de lavado	100
 4.2.16 Vista interior barra	101
4.3 Planos de las familias en SolidWorks.....	102
 4.3.1 Cámara frigorífica	103
 4.3.2 Armario de frío	104
 4.3.3 Bloque de cocción	105
 4.3.4 Horno	106
 4.3.5 Mesa central	107
 4.3.6 Techo filtrante	108
 4.3.6 Techo filtrante	109
 4.3.6 Techo filtrante	110
 4.3.7 Self-Service	111
 4.3.8 Vitrina 1	112
 4.3.9 Vitrina 2	113
 4.3.9 Vitrina 2	114
 4.3.10 Barra	115
 4.3.10 Barra	116

4.2 Planos de la modelización del edificio en Revit



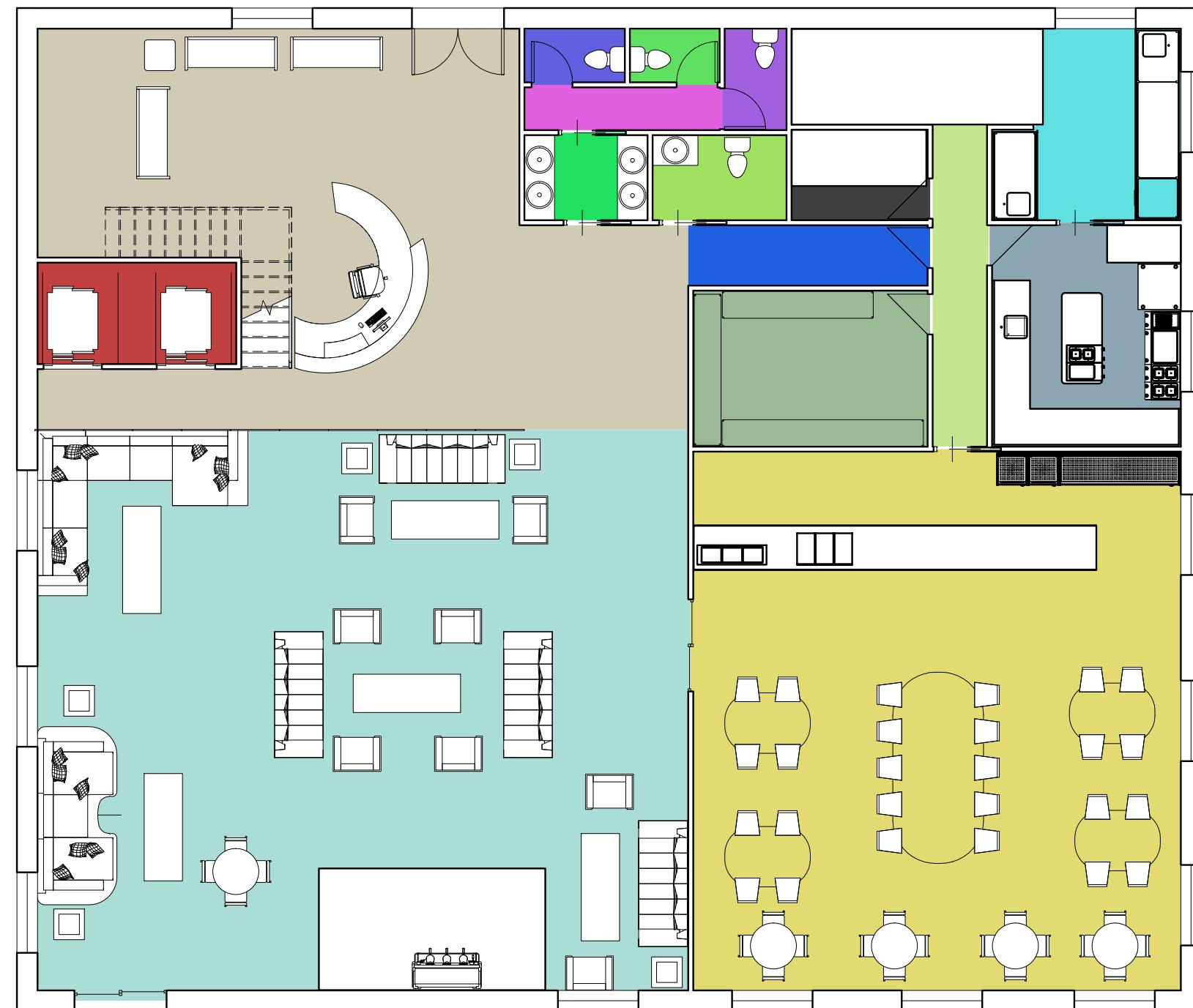
DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato: A3 297x420	Título de plano: Visualización 3D del Hotel	
Escala:	Número de plano: 01	
Fecha: 23/03/2020	Dibujado por: Cecía Deiros González	
Revisión:	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.		





1
03 003 Planta baja distribución
03 1 : 100

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato: A3 297x420	Título de plano: Distribución Planta Baja	
Escala: 1 : 100	Número de plano: 03	
Fecha: 23/03/2020	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Revisión:	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.		



1 004 Planta baja habitaciones
04 1 : 100

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM

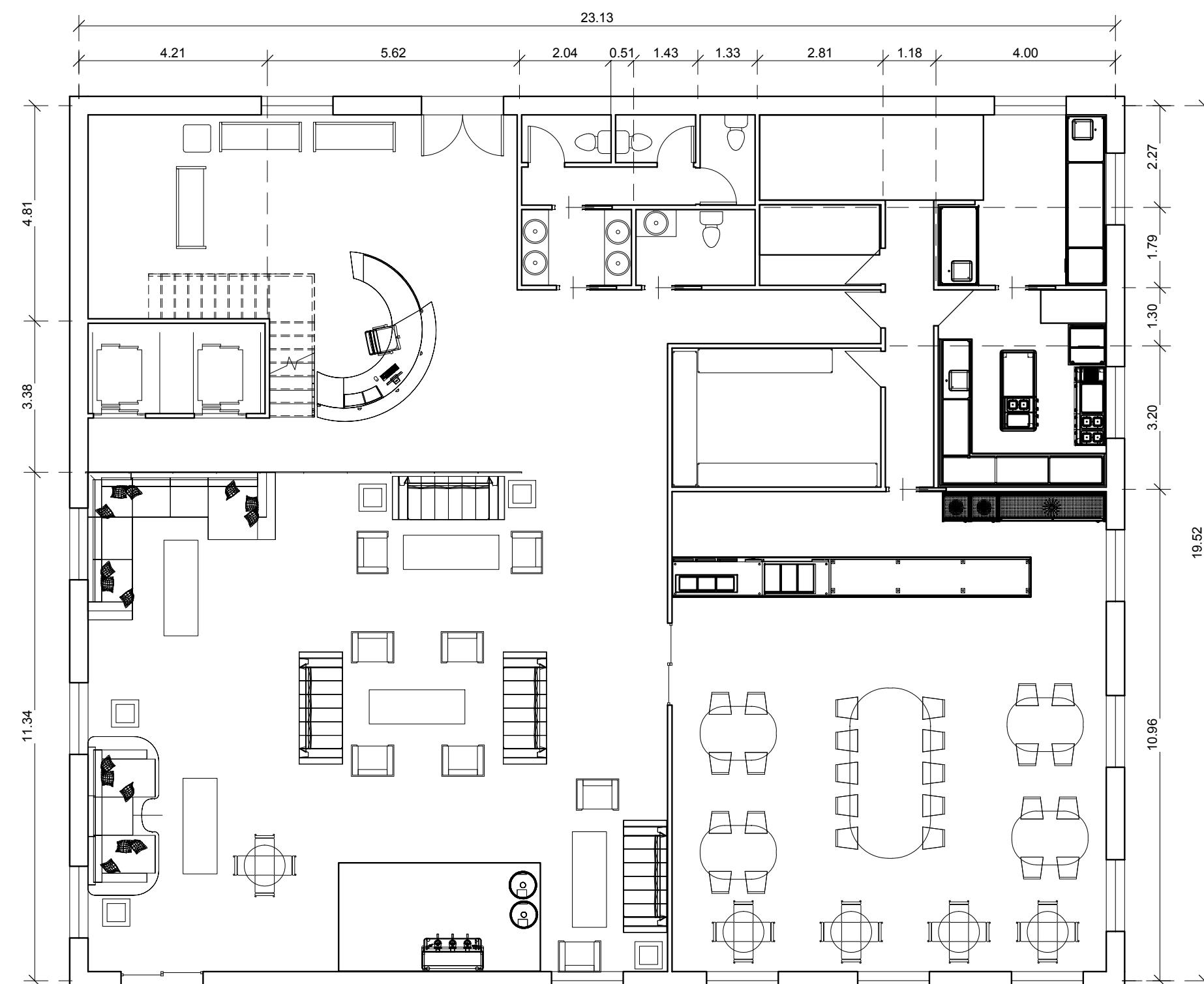
Formato: A3 297x420 Título de plano: Distribución habitaciones Planta Baja

Escala: 1 : 100 Número de plano: 04

Fecha: 23/03/2020 Dibujado por: Cecilia Deiros González 

Revisión: Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC





1 005 Planta baja cotas
05 1 : 100

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM

Formato: A3 297x420	Título de plano: Planta baja cotas	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escala: 1 : 100	Número de plano: 05	
Fecha: 23/03/2020	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Revisión:	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.		



1 006 3D Planta baja
06

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato: A3 297x420	Título de plano: Vista 3D planta baja	
Escala:	Número de plano: 06	
Fecha: 23/03/2020	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Revisión:	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.	



007 Primera planta
distribución

1
07

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM

Formato:
A3 297x420

Título de plano:
Distribución primera planta

Escala:
1 : 100

Número de plano:
07

Fecha:
23/03/2020

Dibujado por:
Cecilia Deiros González

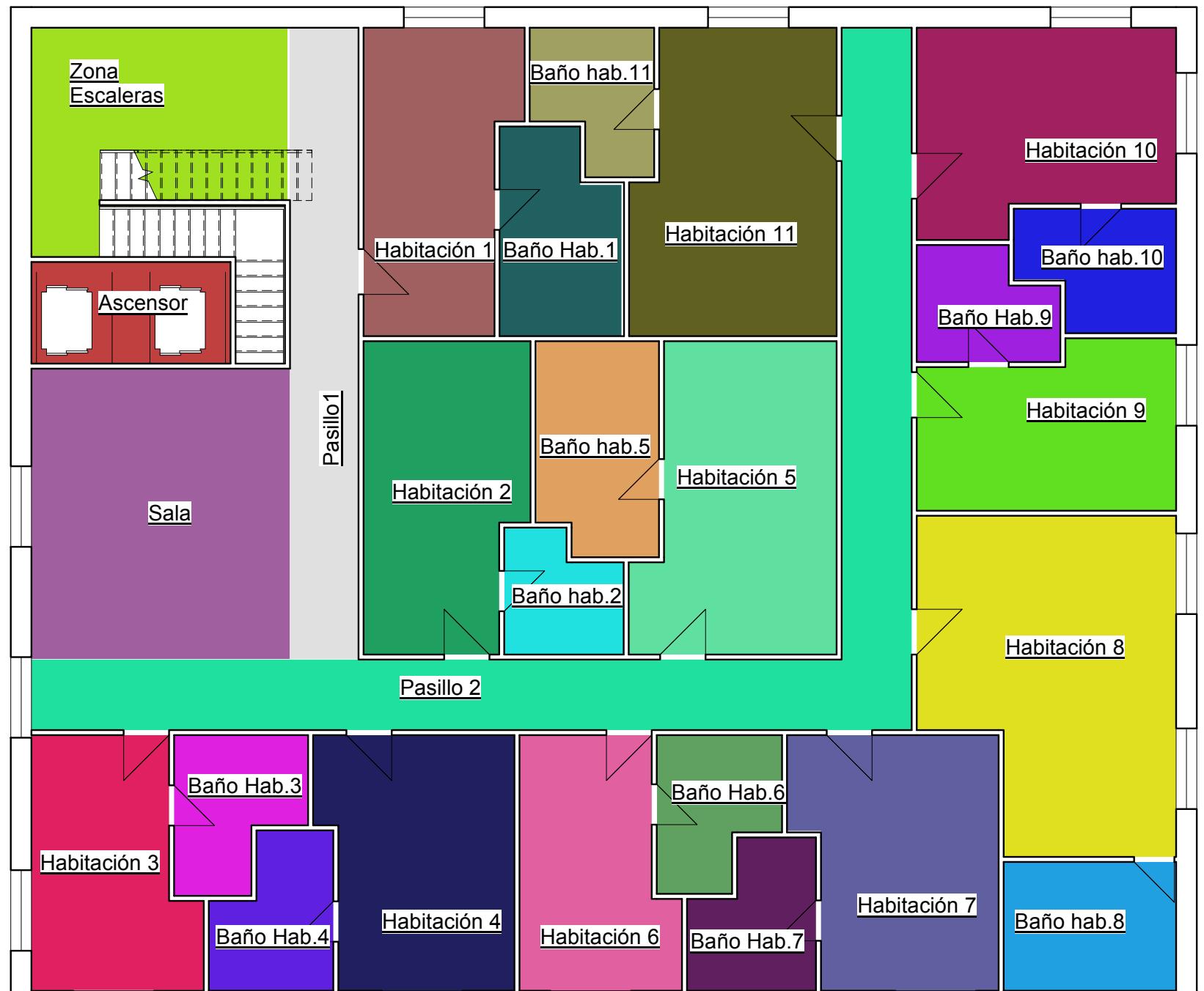
Revisión:

Cliente:
Escola Universitaria Politécnica - UDC



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda
prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.

**Leyenda Nombres**

- Ascensor
- Baño Hab.1
- Baño hab.2
- Baño Hab.3
- Baño Hab.4
- Baño hab.5
- Baño Hab.6
- Baño Hab.7
- Baño hab.8
- Baño Hab.9
- Baño hab.10
- Baño hab.11
- Habitación 1
- Habitación 2
- Habitación 3
- Habitación 4
- Habitación 5
- Habitación 6
- Habitación 7
- Habitación 8
- Habitación 9
- Habitación 10
- Habitación 11
- Pasillo1
- Pasillo 2
- Sala
- Zona Escaleras

008 Primera planta
1 08 habitaciones

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM

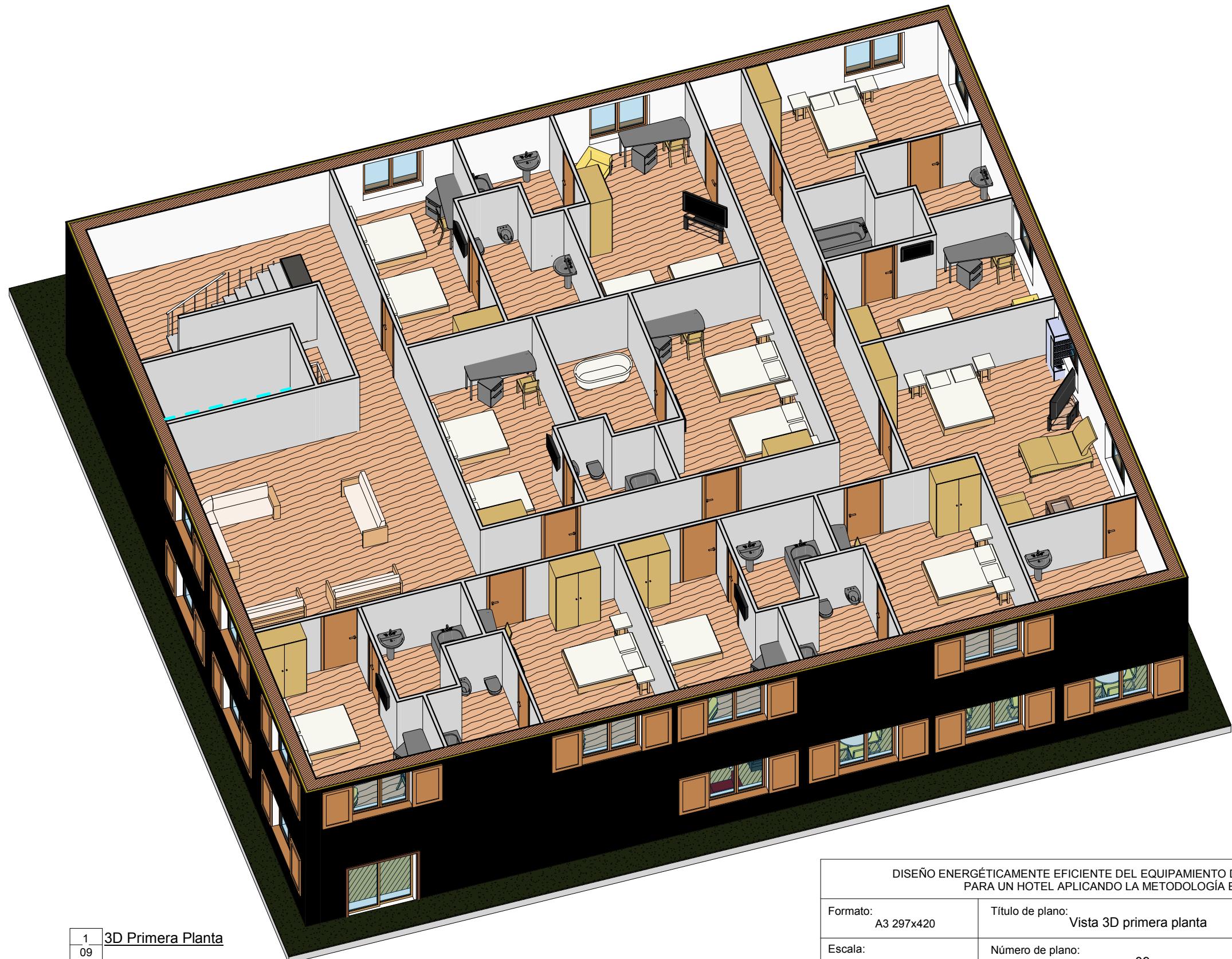
Formato: A3 297x420 Título de plano: Distribución habitaciones primera planta

Escala: 1 : 100 Número de plano: 08

Fecha: 23/03/2020 Dibujado por: Cecilia Deiros González

Revisión: Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC



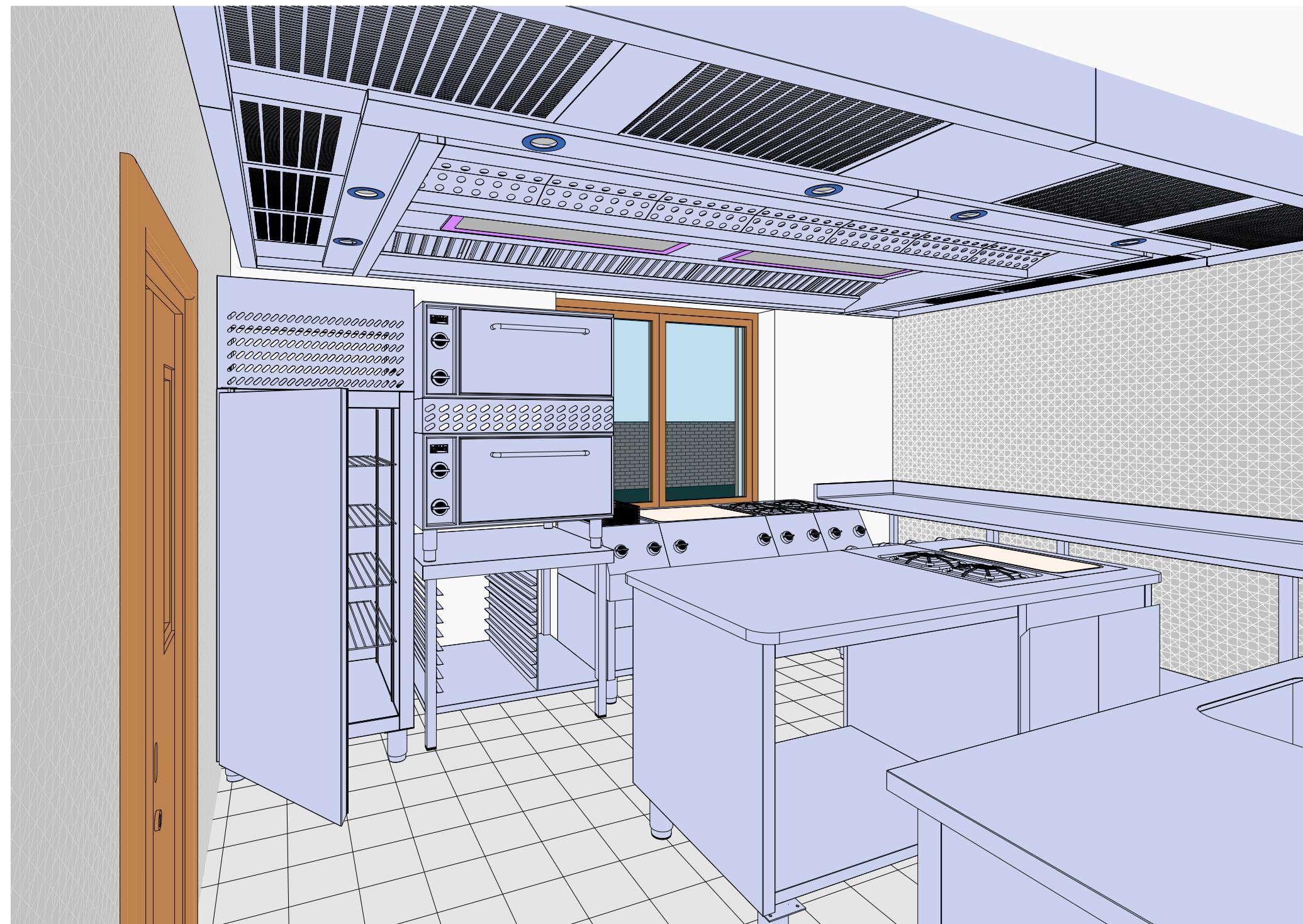


DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM

Formato:	A3 297x420	Título de plano:	Vista 3D primera planta
Escala:		Número de plano:	09
Fecha:	24/03/2020	Dibujado por:	Cecilia Deiros González 
Revisión:		Cliente:	Escola Universitaria Politécnica - UDC

Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.





1 010 Vista interior cocina1
010

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM

Formato: A3 297x420 Título de plano: Vista interior de la cocina 1

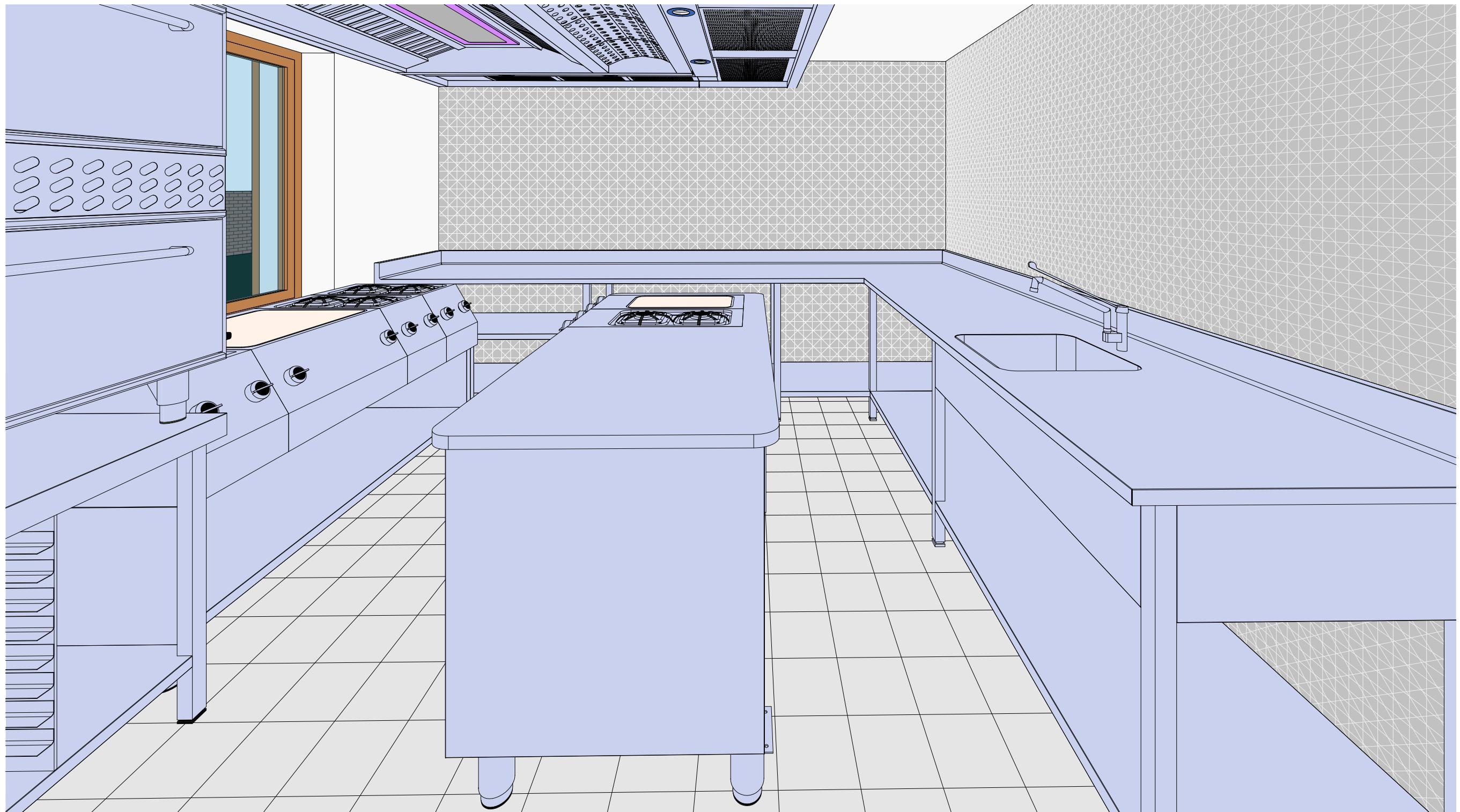
Escala: Número de plano: 10

Fecha: 24/03/2020 Dibujado por: Cecilia Deiros González

Revisión: Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC

Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.





011 Interior cocina 2
011

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		UNIVERSIDADE DA CORUÑA 
Formato: A3 297x420	Título de plano: Vista interior cocina 2	
Escala:	Número de plano: 011	
Fecha: 24/03/2020	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Revisión:	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.		

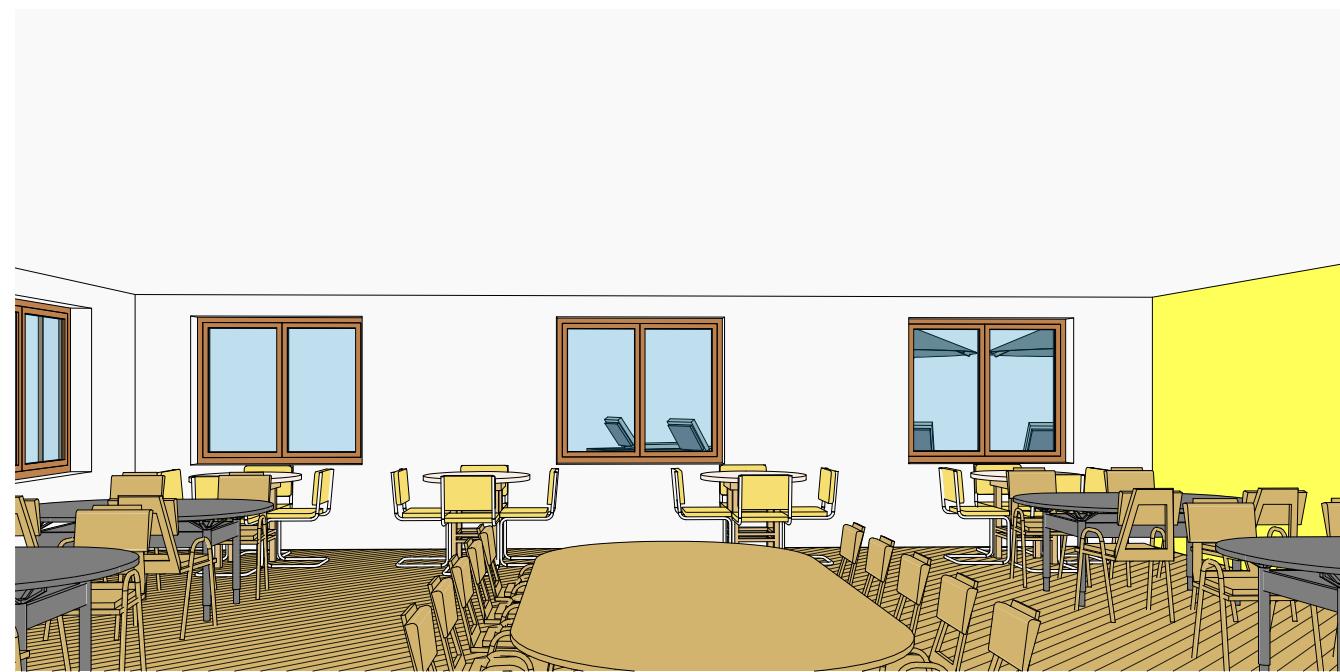


1 012 Vista interior comedor 1
012

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato: A3 297x420	Título de plano: Vista interior comedor 1	
Escala:	Número de plano: 12	
Fecha: 24/03/2020	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Revisión:	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.	



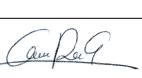
1 Vista interior comedor 2.1
013

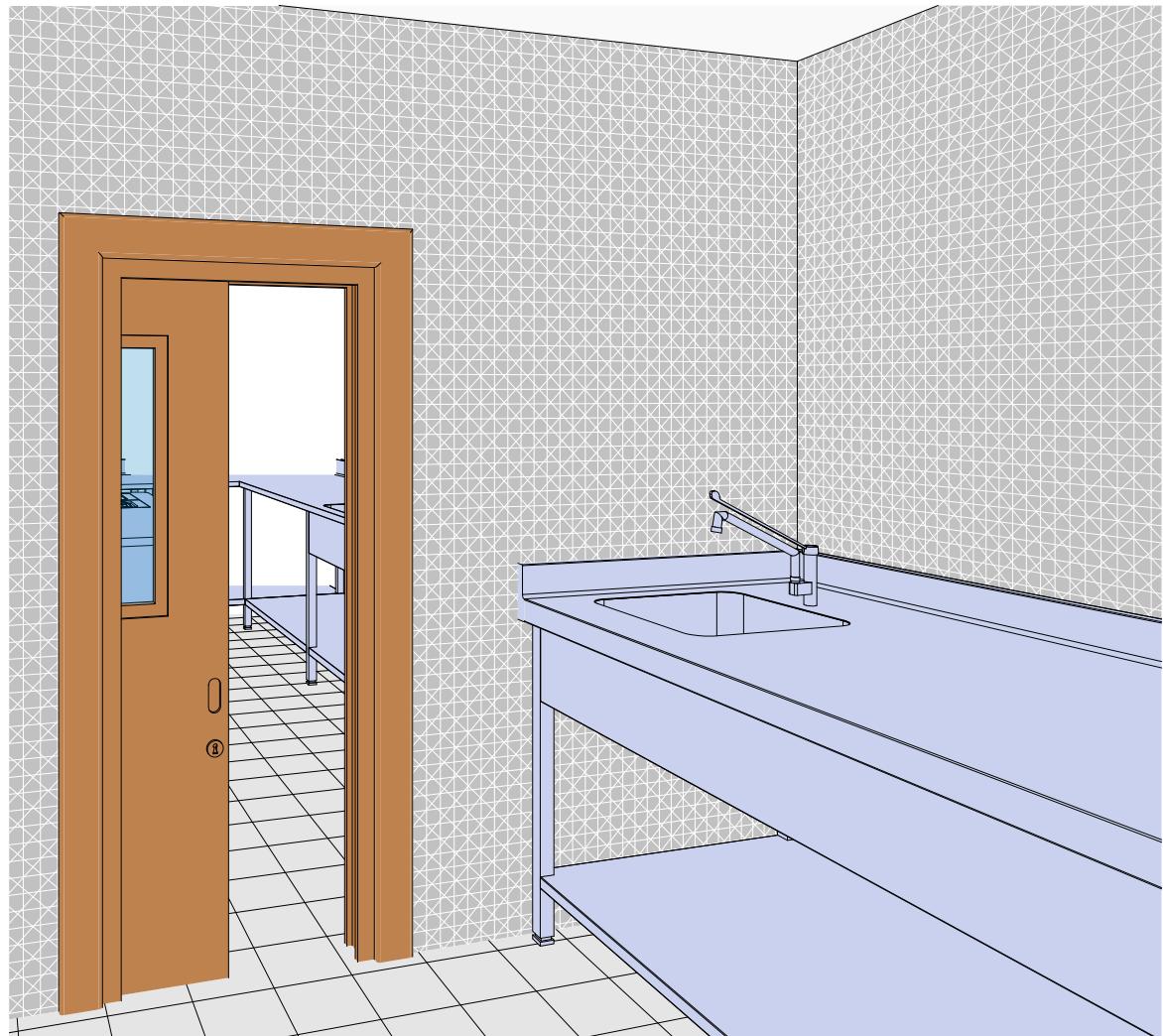


3 Vista interior comedor 2.3
013

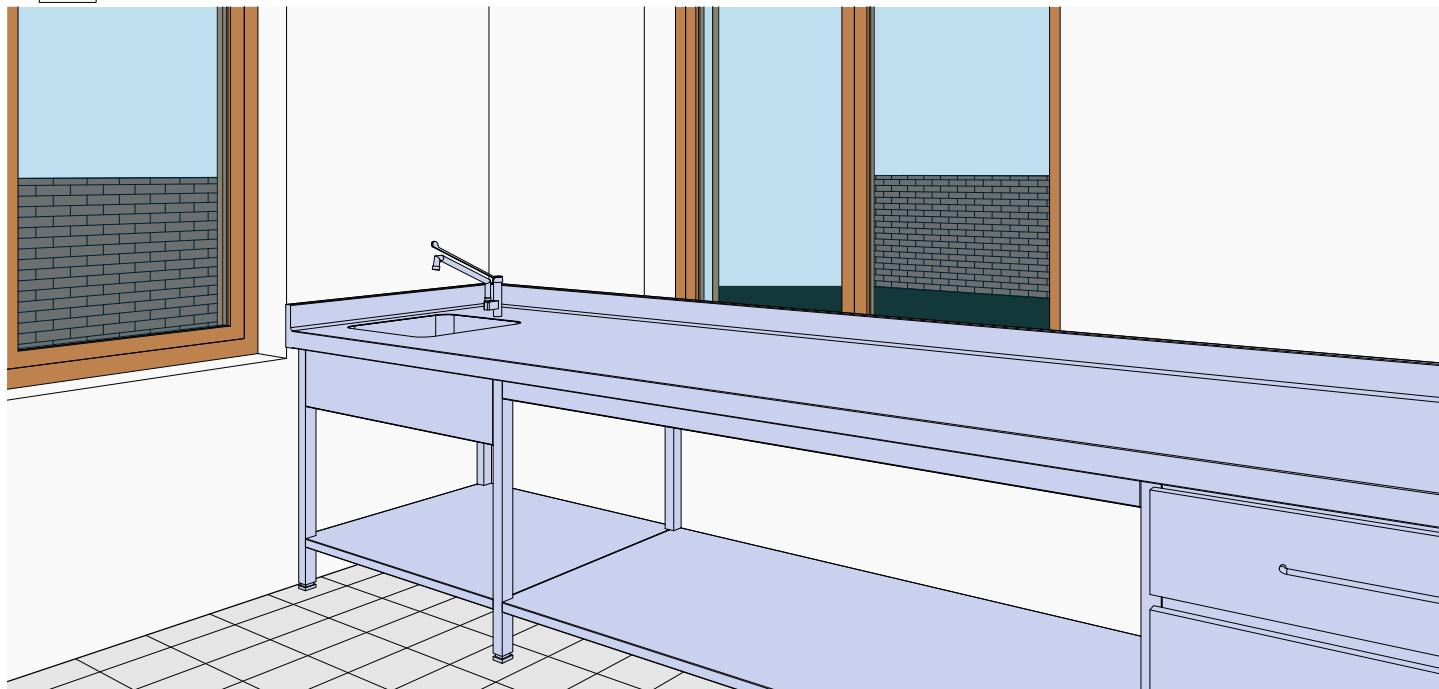


2 Vista interior comedor 2.2
013

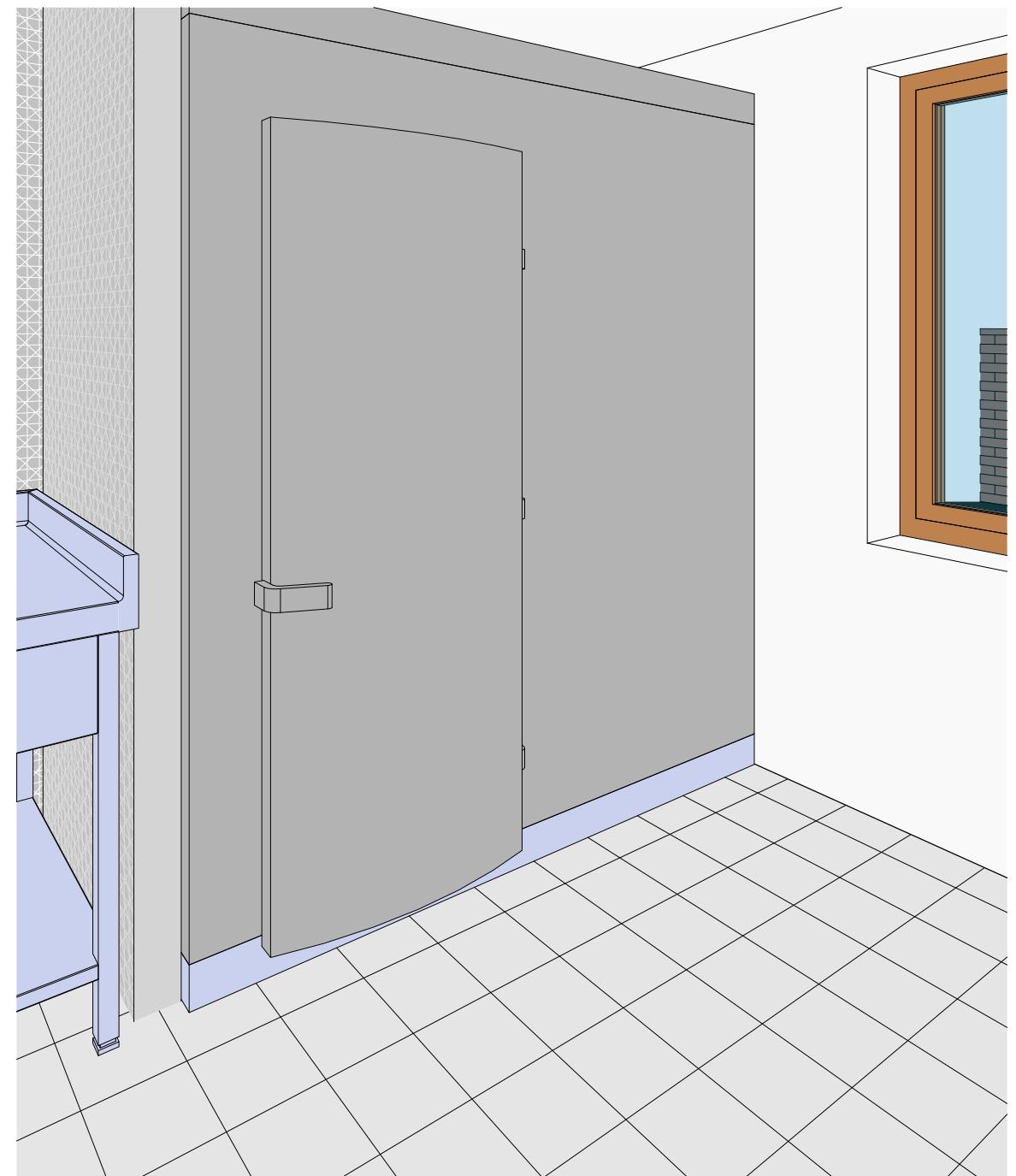
DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato: A3 297x420	Título de plano: Vista interior comedor 2	
Escala:	Número de plano: 013	
Fecha: 24/03/2020	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Revisión:	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.		



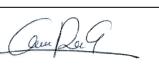
1
014 Interior zona preparaciones 1

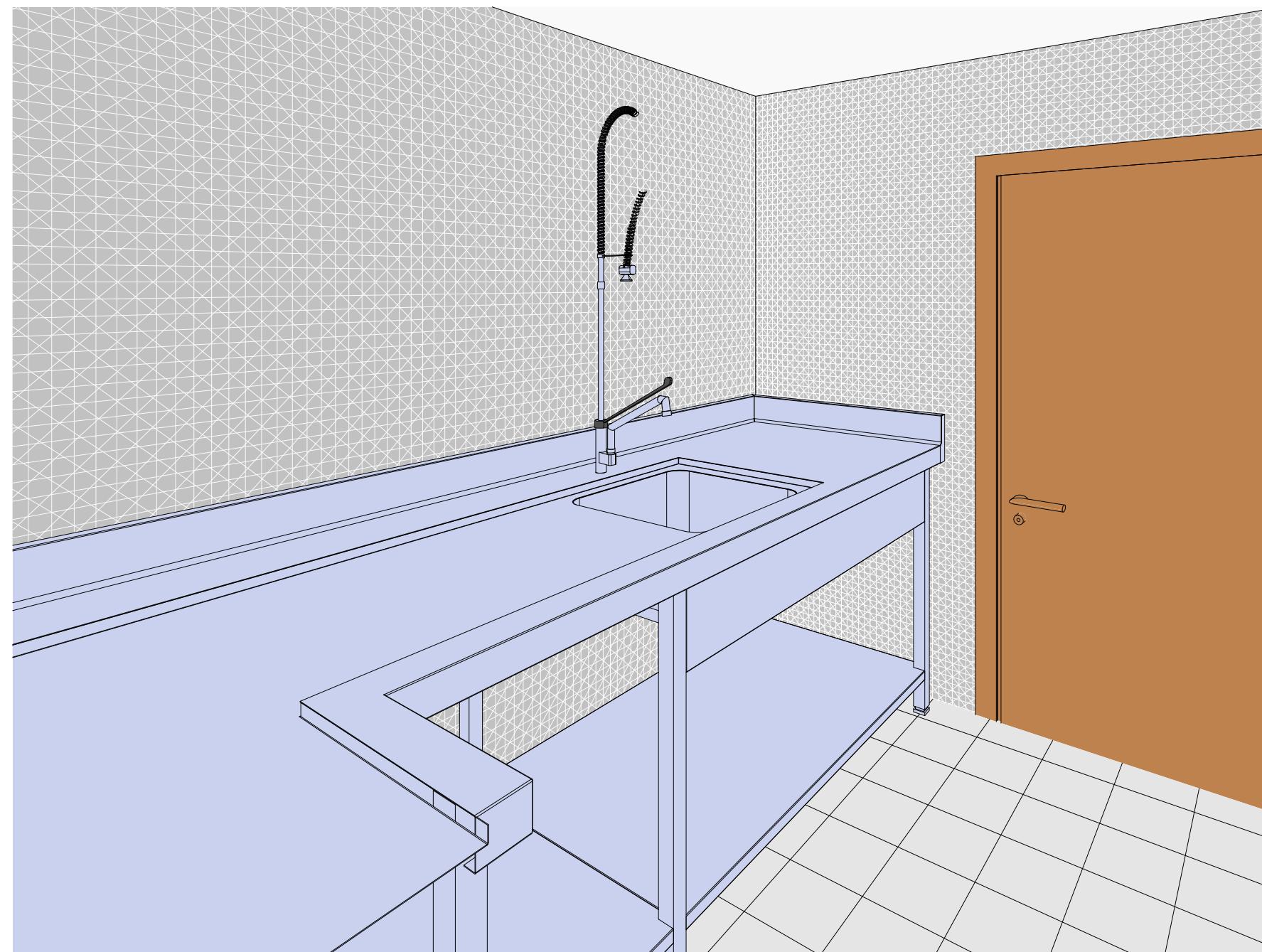


2
014 Interior zona de
preparaciones 2

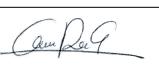


3
014 Interior zona de
preparaciones 3

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato: A3 297x420	Título de plano: Vista interior zona de preparaciones	
Escala:	Número de plano: 014	
Fecha: 24/03/2020	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Revisión:	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.	



1 Vista interior zona de lavado
015

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato: A3 297x420	Título de plano: Vista interior zona de lavado	
Escala:	Número de plano: 015	
Fecha: 24/03/2020	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Revisión:	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.		



2 016.1 Vista Barra 1
016



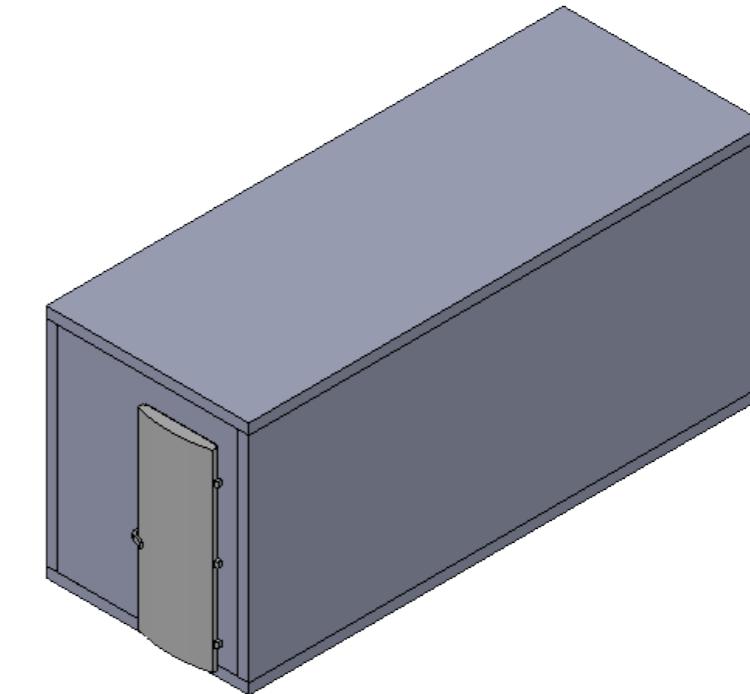
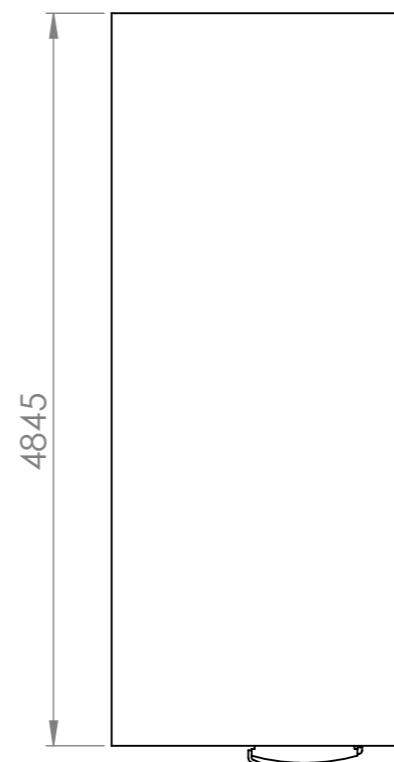
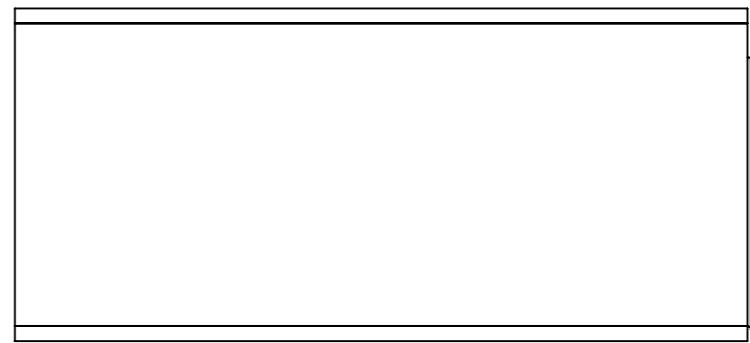
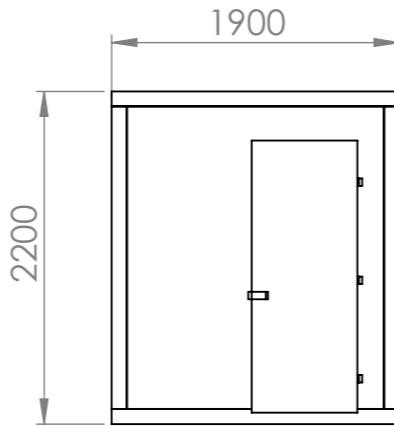
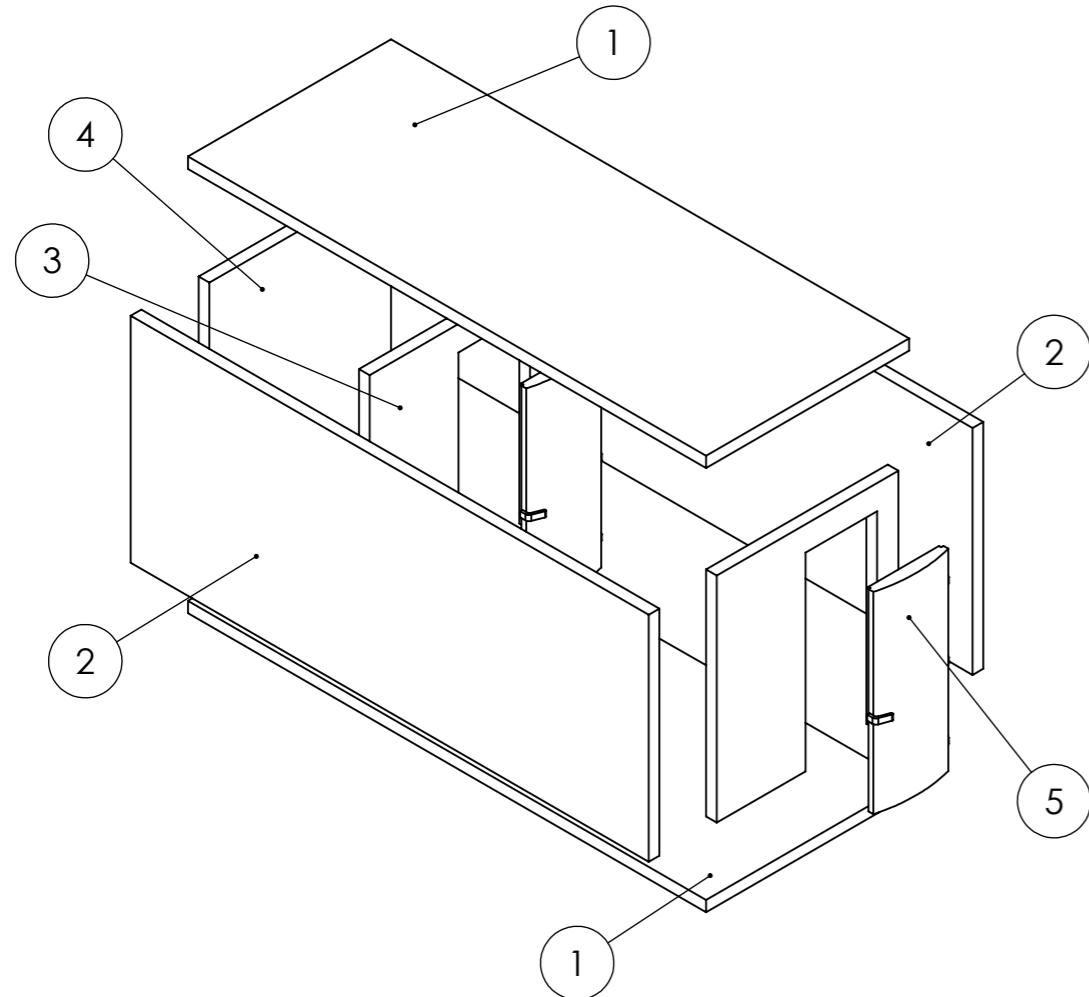
1 016.2 Vista Barra 2
016



3 016.3 Vista Barra 3
016

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato:	A3 297x420	Título de plano: Vista interior Barra
Escala:		Número de plano: 016
Fecha:	24/03/2020	Dibujado por: Cecilia Deiros González 
Revisión:		Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC
Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización de su titular.		

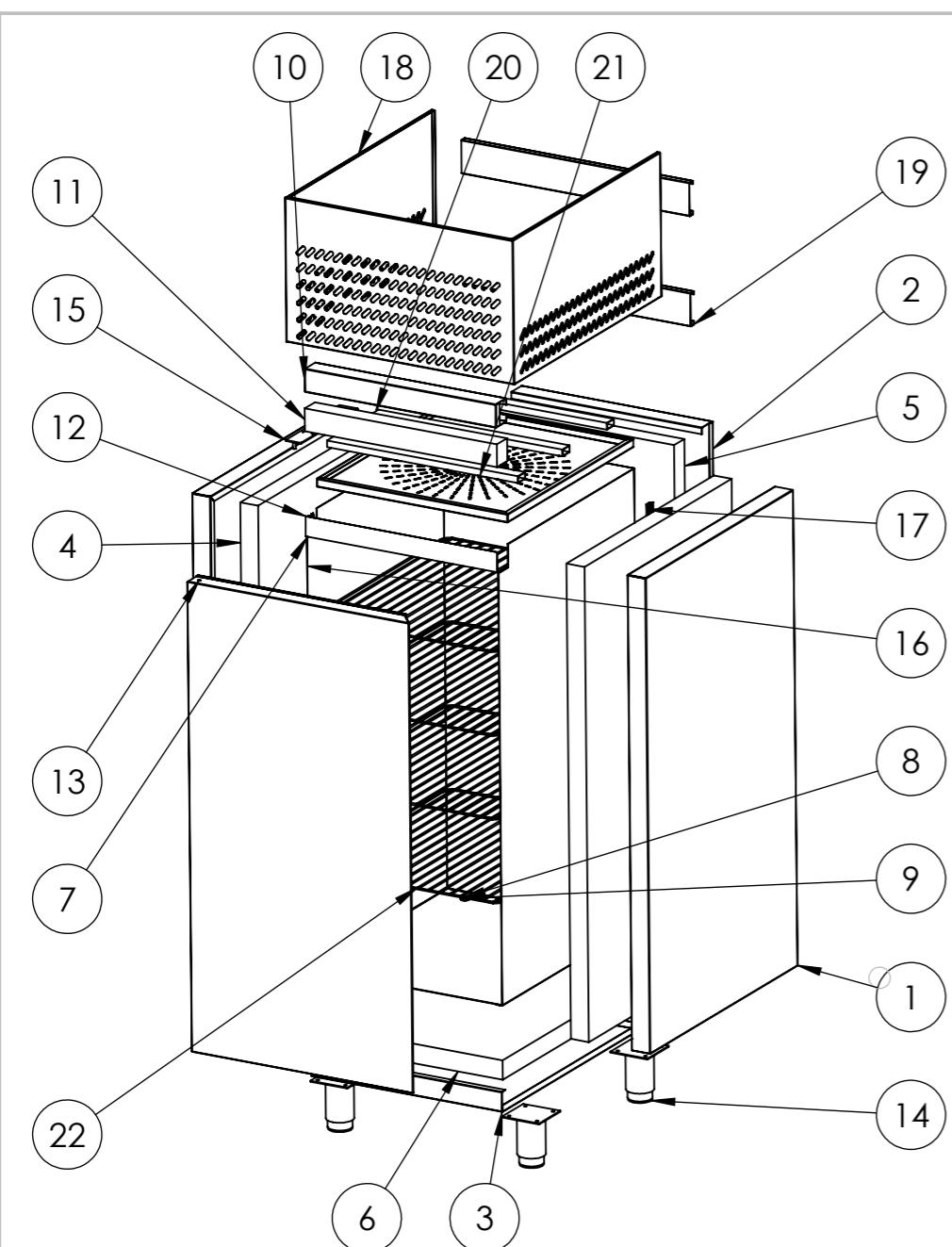
4.3 Planos de las familias en SolidWorks



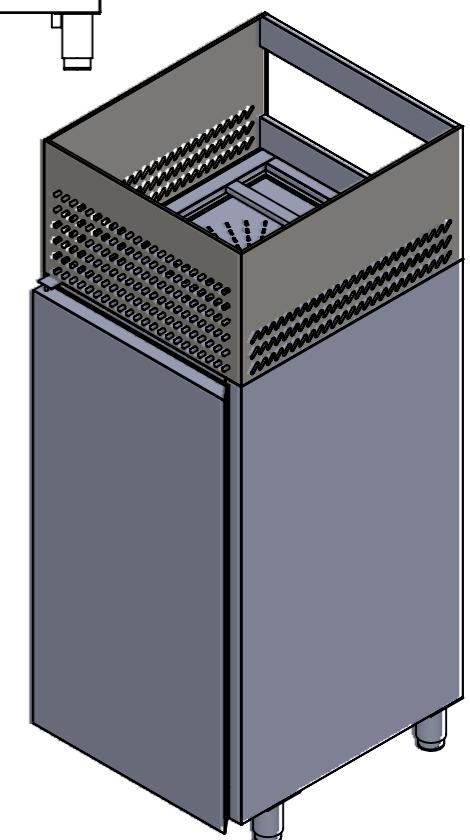
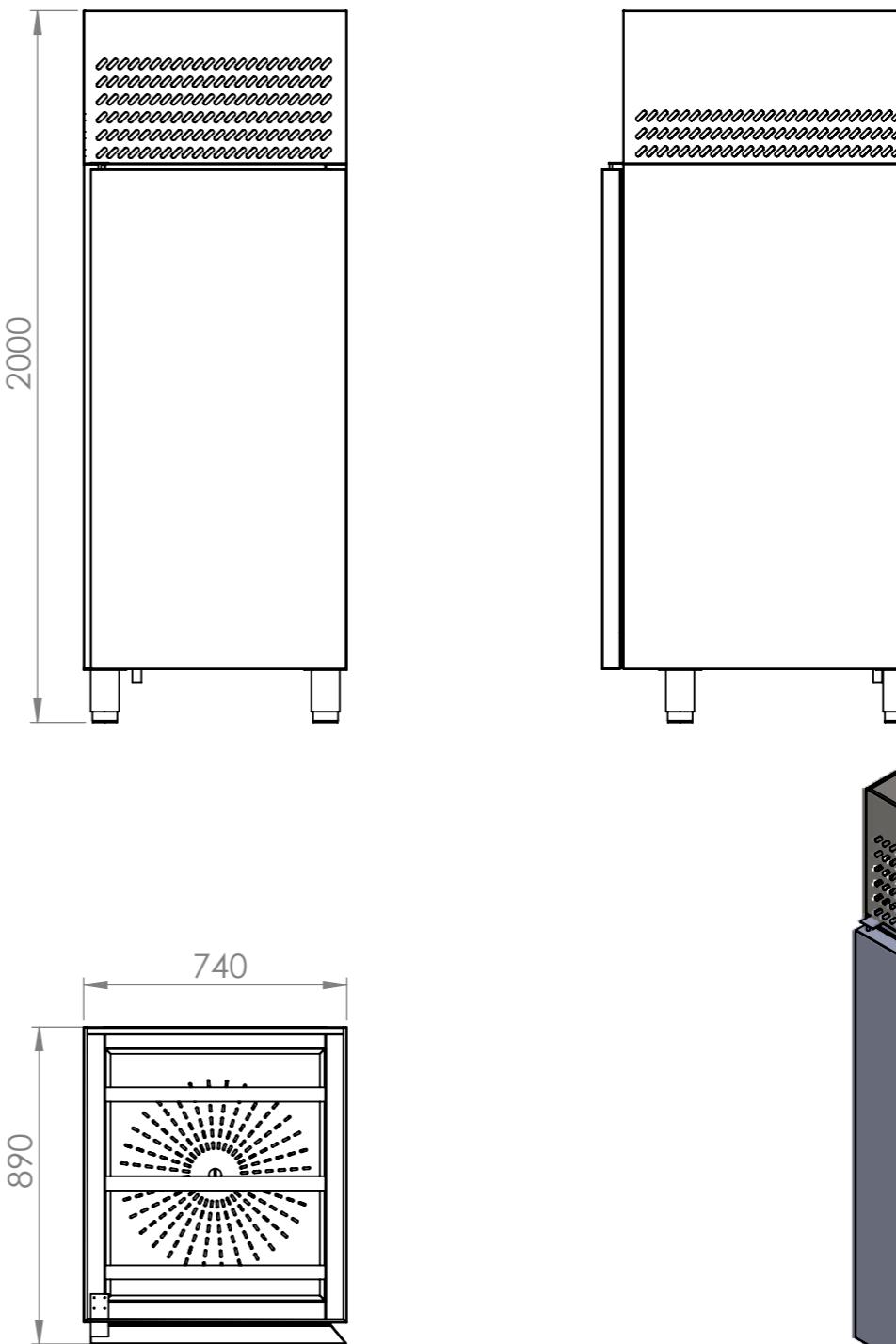
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Panel 1	2
2	Panel 2	2
3	Panel 3	2
4	Panel 4	1
5	Puerta frigorífica	2

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM


Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: Cámara frigorífica	
Escala: 1:50	Plano: 1/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy: 	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.	Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Costado	2
2	Respaldo	1
3	Fondo	1
4	Aislamiento costado	2
5	Aislamiento respaldo	1
6	Aislamiento fondo	1
7	Interior 1	1
8	Interior 2	1
9	Desagüe	1
10	Frente	1
11	Aislamiento frente	1
12	Interior frente	1
13	Puerta	1
14	Pata 150	4
15	Bisagra	2
16	Guía	2
17	Simetría Guía	2
18	Faldón	1
19	Omega para faldón	2
20	Tubo 40x20	3
21	Rejilla fondo compresor	1
22	Bandeja	4

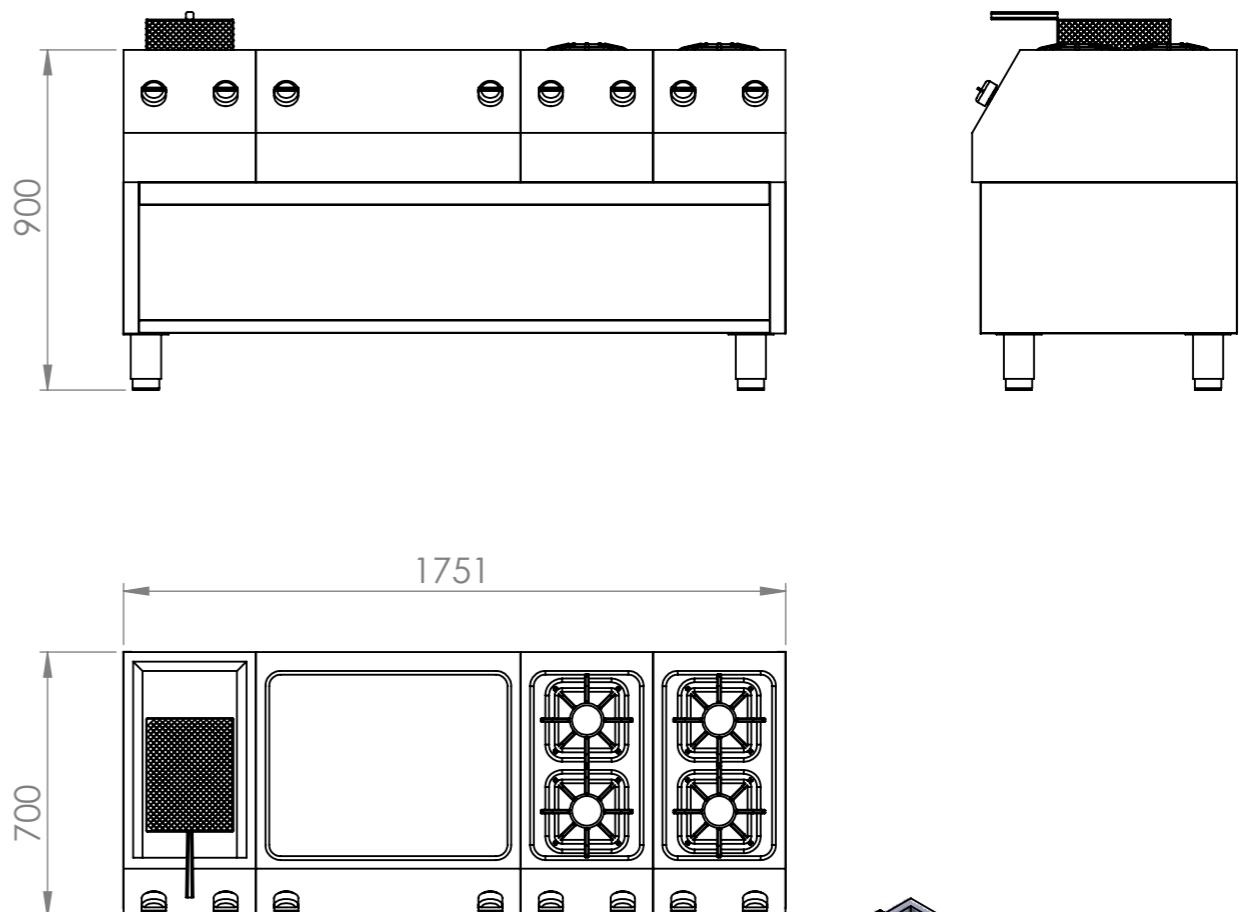
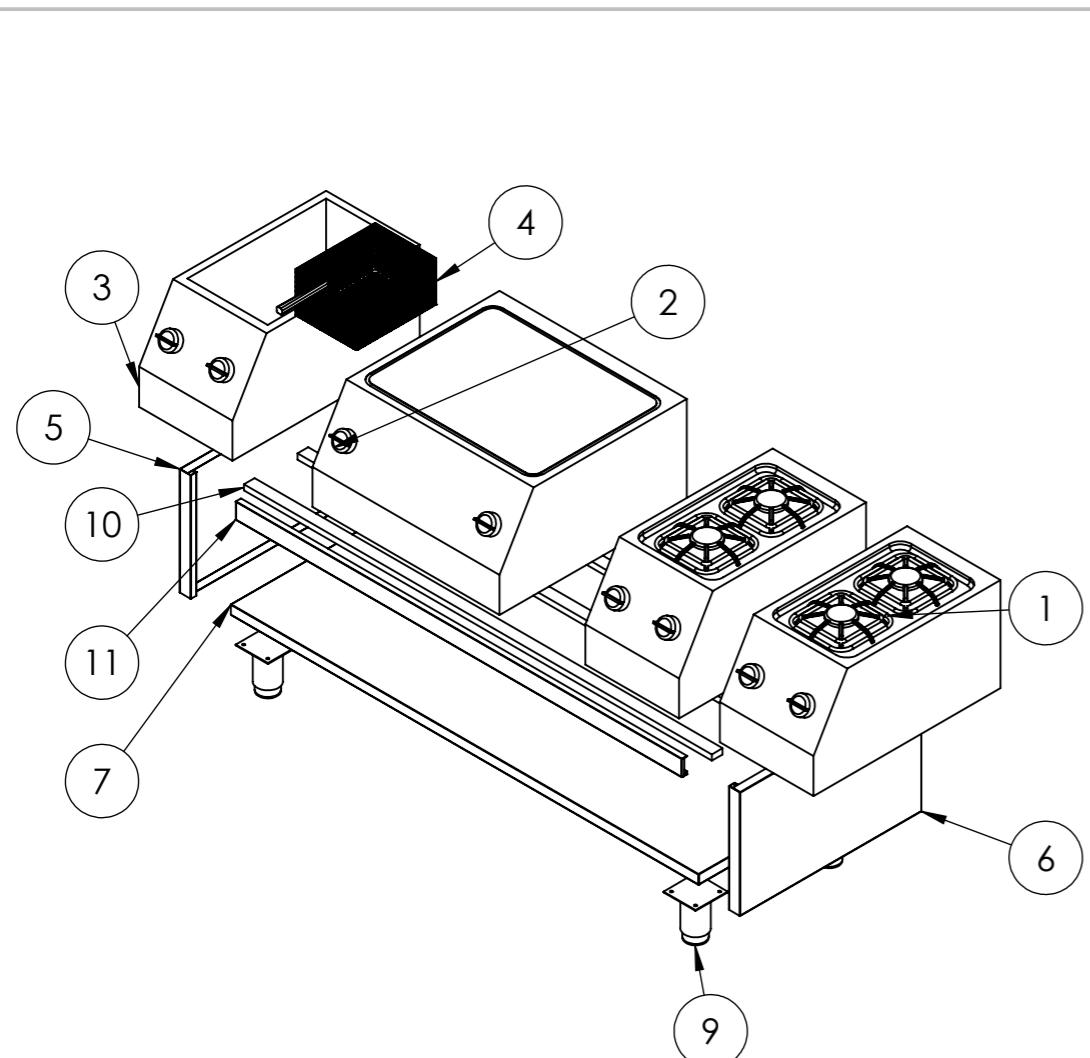


DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM

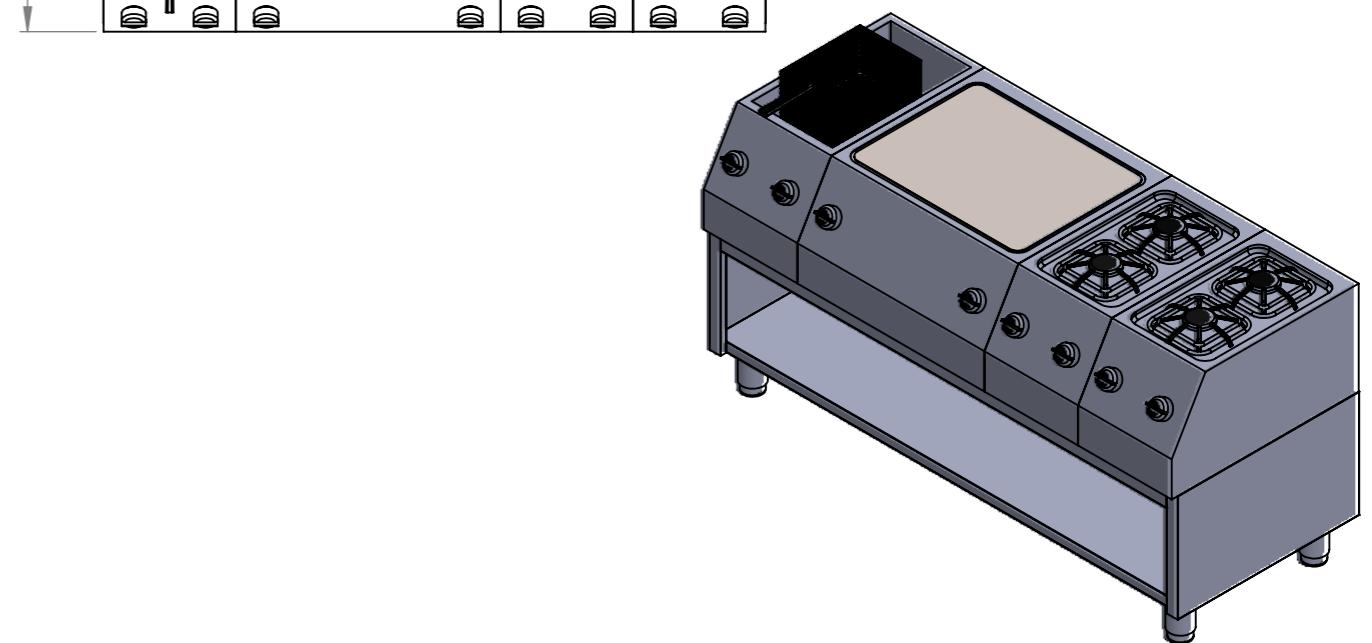


UNIVERSIDADE DA CORUÑA

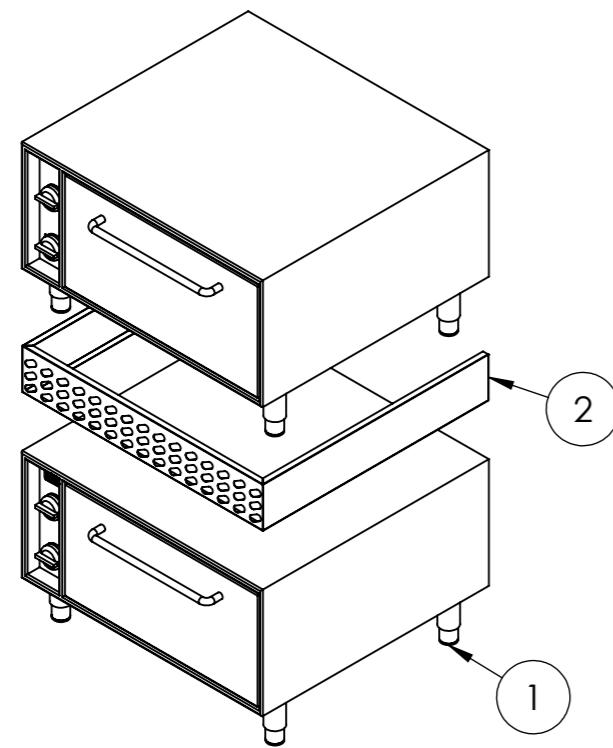
Formato: A3 297mm*210mm	Título del plano: Armario de frío
Escala: 1:20	Plano: 2/14
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC
Proy:	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular. Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario



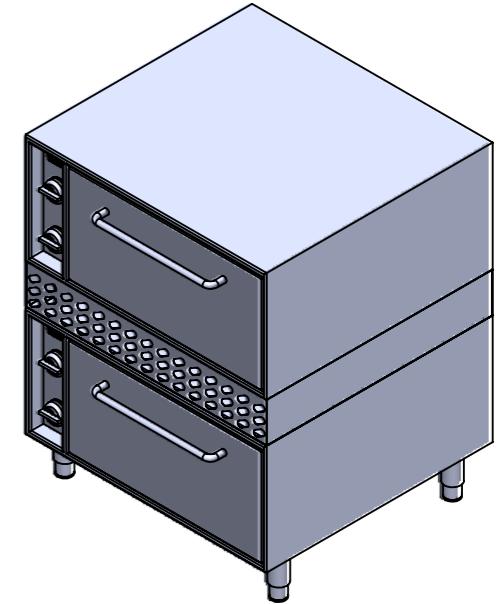
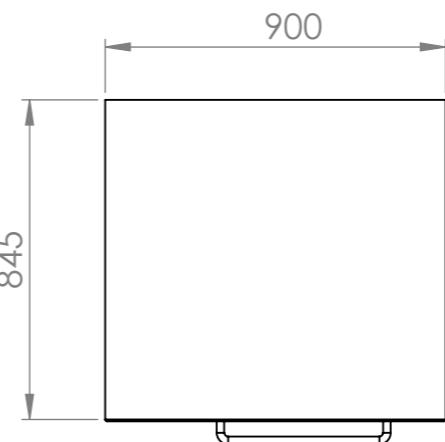
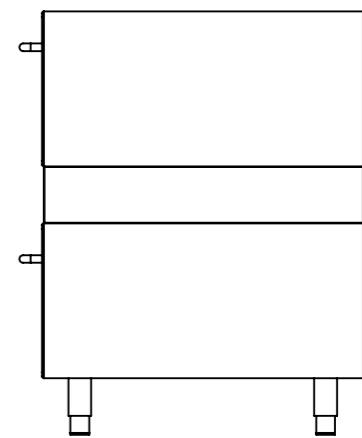
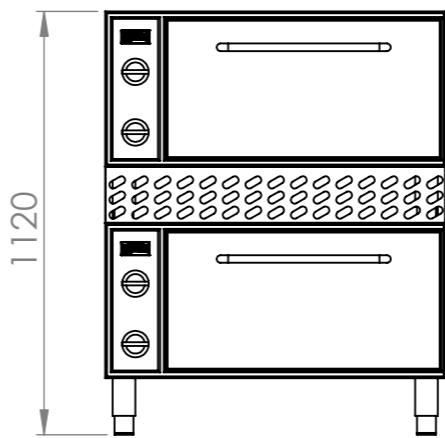
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Fogón	2
2	Fry-Top	1
3	Freidora	1
4	Cazo freidora	1
5	Costado	1
6	Simetría Costado	1
7	Piso	1
8	Respaldo	1
9	Pata150	4
10	Tuboo 40x20	3
11	Frente	1



DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		UNIVERSIDADE DA CORUÑA 
Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: Bloque de cocción	
Escala: 1:20	Plano: 3/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González 	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy: 	Métrico: Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular. Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario	



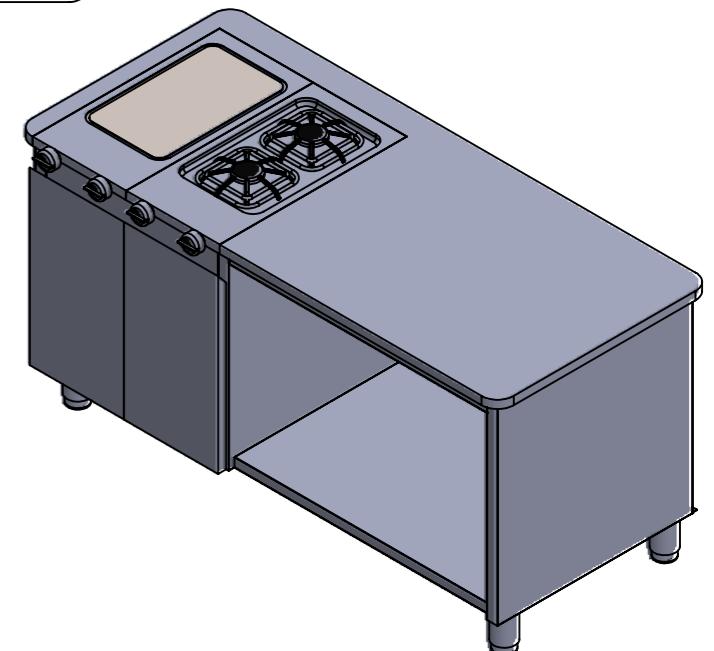
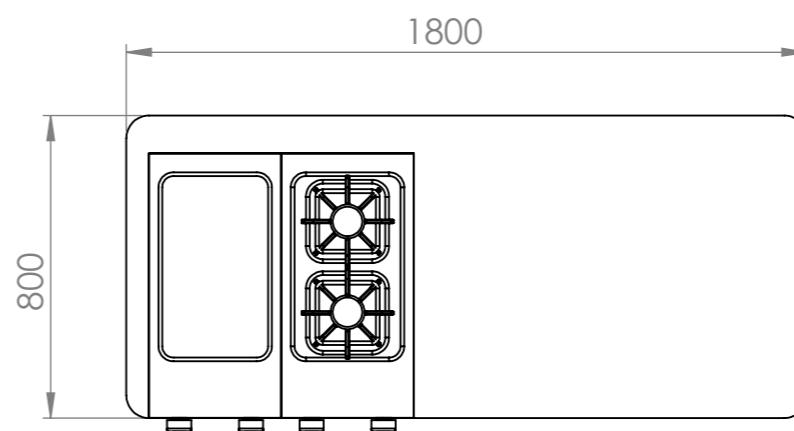
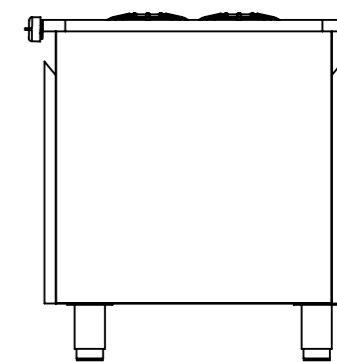
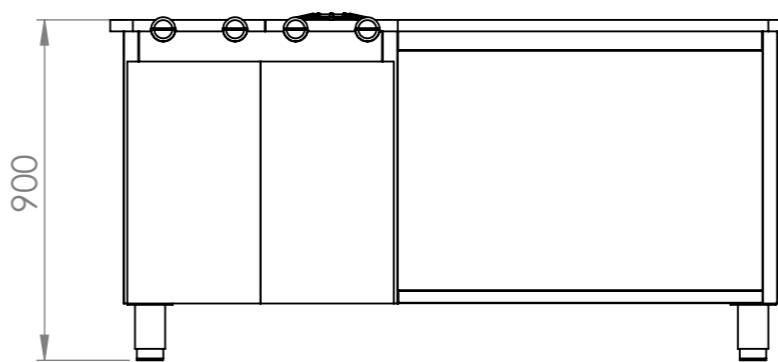
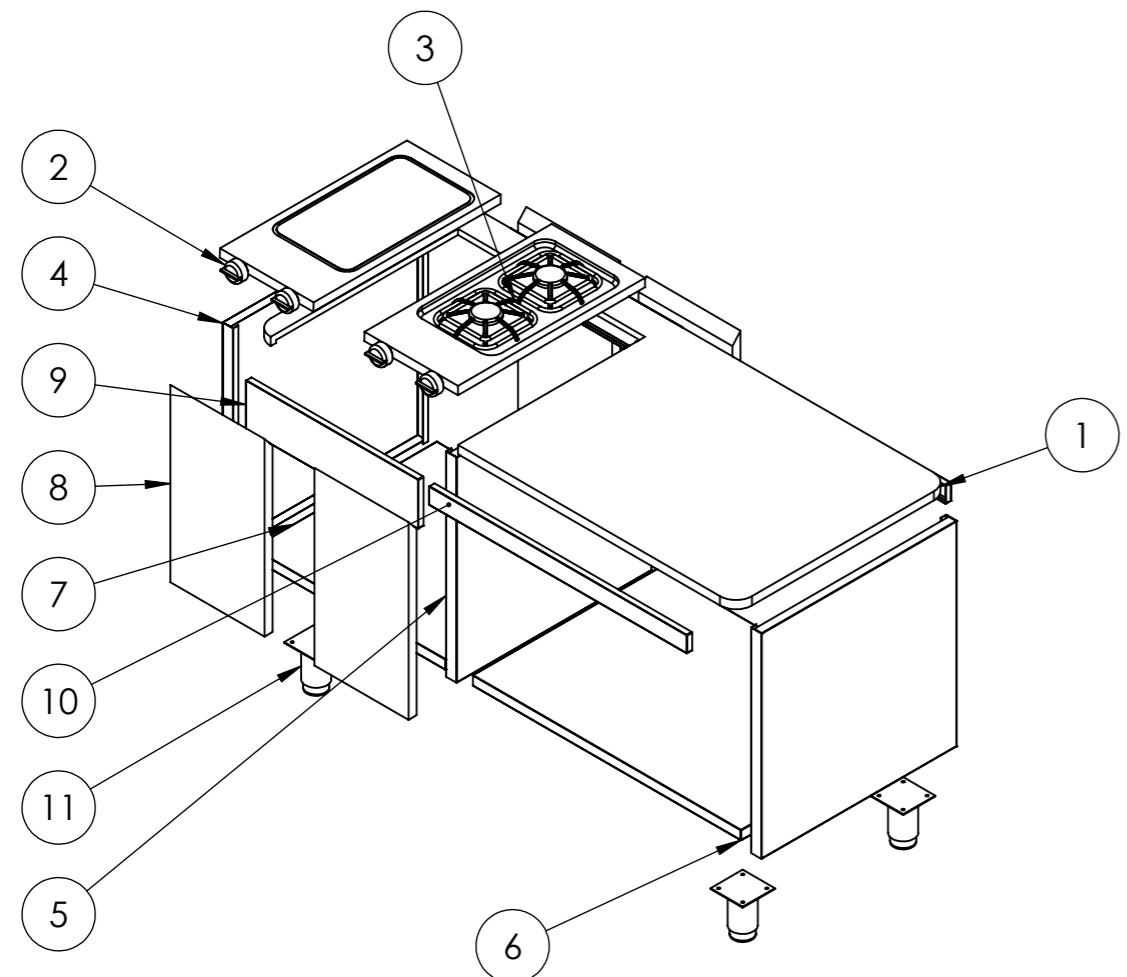
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Horno estático^Horno	2
2	Rejilla^Horno	1



**DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM**

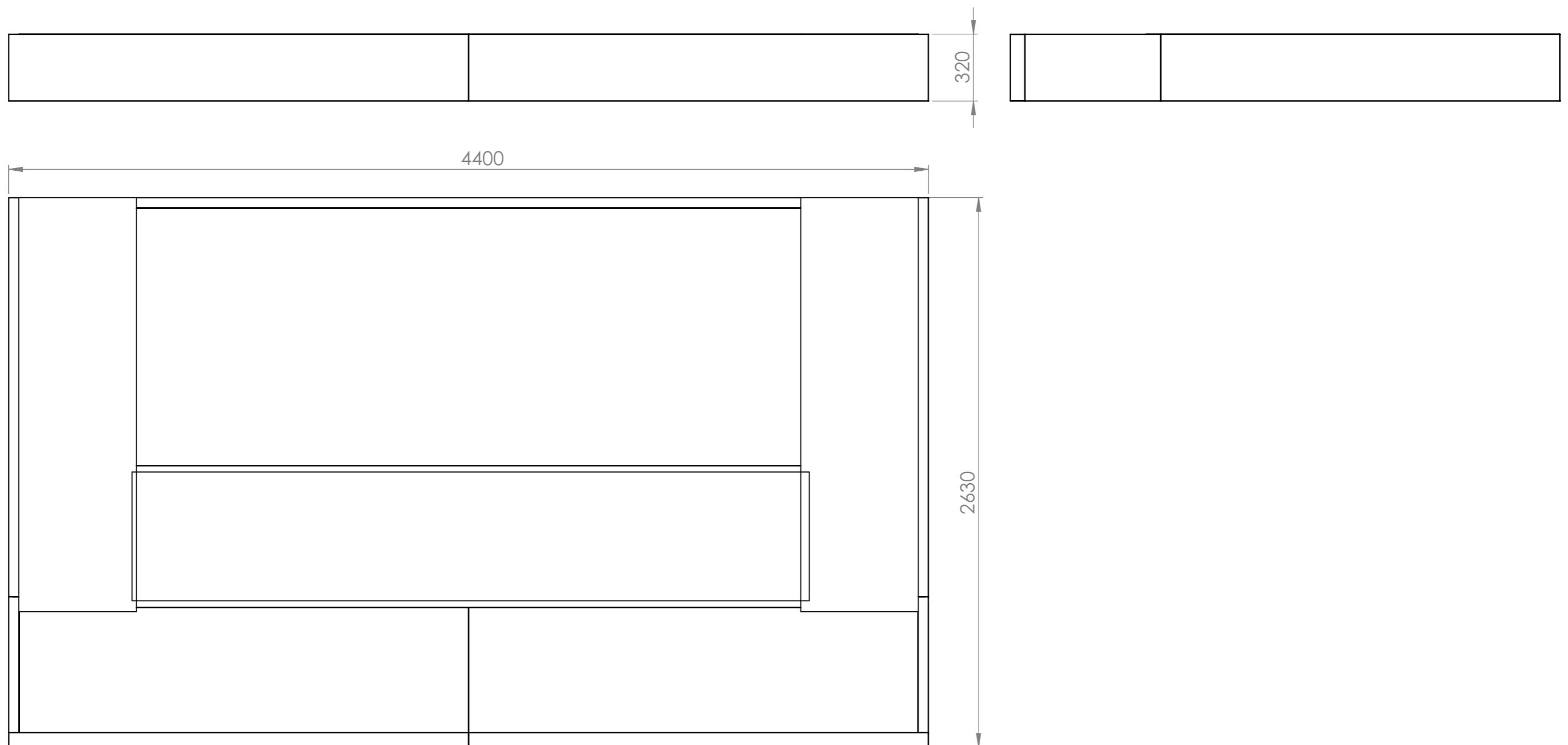


Formato: A3 297mm*210mm	Título del plano: Horno	UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escala: 1:20	Plano: 4/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy:	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.	Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario



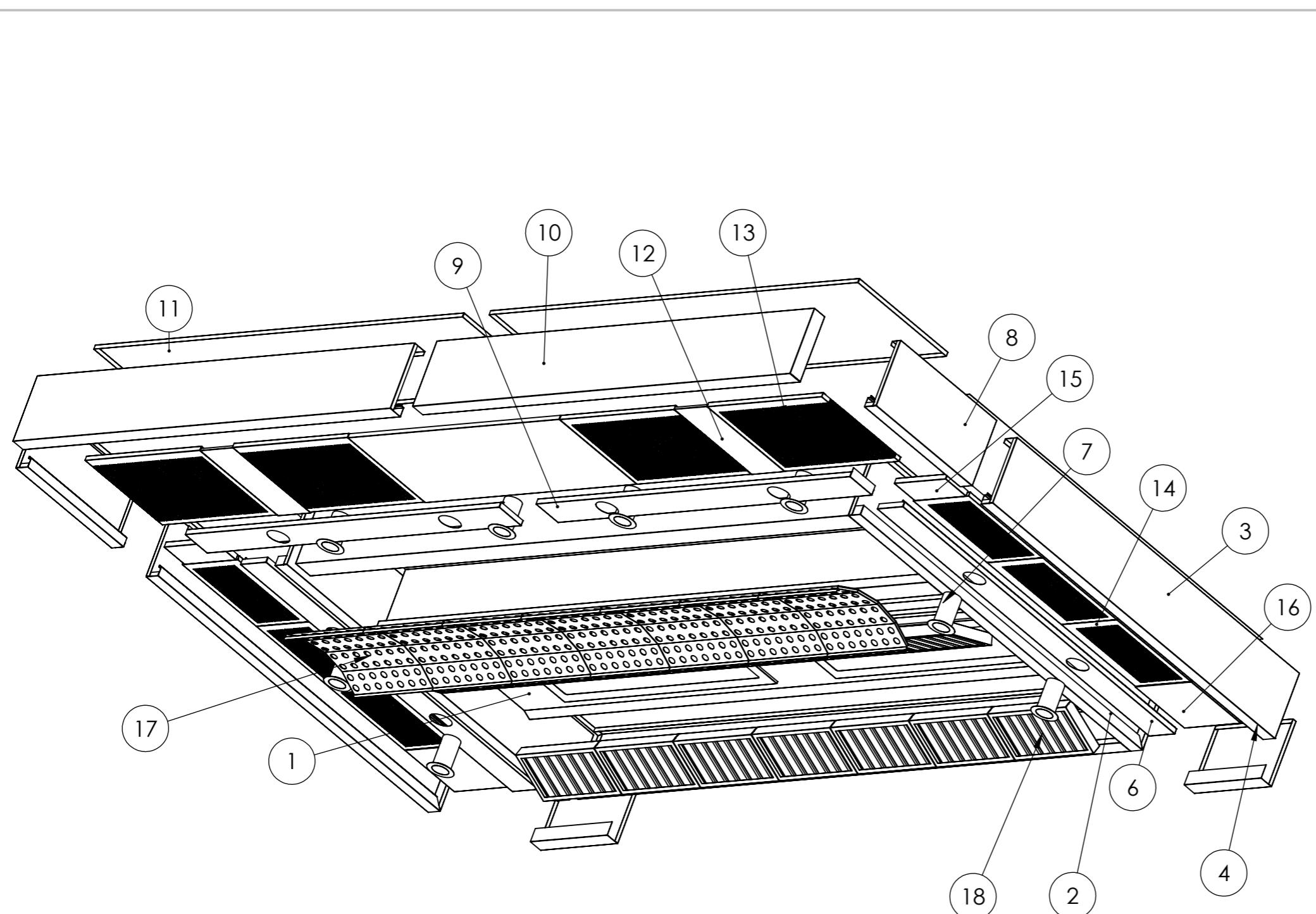
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Encimera	1
2	Fry-Top	1
3	Fogón	1
4	Costado	1
5	Costado B	2
6	Piso A	1
7	Piso B	1
8	Puerta	4
9	Frente A	2
10	Frente B	2
11	Pata150	4

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: Mesa central	
Escala: 1:20	Plano: 5/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González 	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy: 	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.	
	Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario	



**DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM**

Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: Techo Filtrante	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escala: 1:20	Plano: 6/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy: 	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.	Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Módulo techo filtrante	1
2	Costado aportación D_2	2
3	Costado aportación D_1	2
4	Costado aportación D_3	2
5	Techo aportación D	1
6	Inferior aportación D	2
7	Focos	8
8	Costado aportación B_2	2
9	Inferior aportación c	2
10	Costado aportación C_1	2
11	Techo aportación B	2
12	Piezas unión aportación B	2
13	Pieza aportación	4
14	Pieza_aportación_300	6
15	Pieza remate A filtros aportación	2
16	Pieza remate B filtros aportación	2
17	Casetones	7
18	Filtro_pequeno	14

**DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM**



Formato:
A3 297mm*420mm

Título del plano:

Techo Filtrante

Escala:
1:20

Plano:

7/14

Material:

Dibujado por:

Cecilia Deiros González

Fecha:
28/05/2020

Cliente:

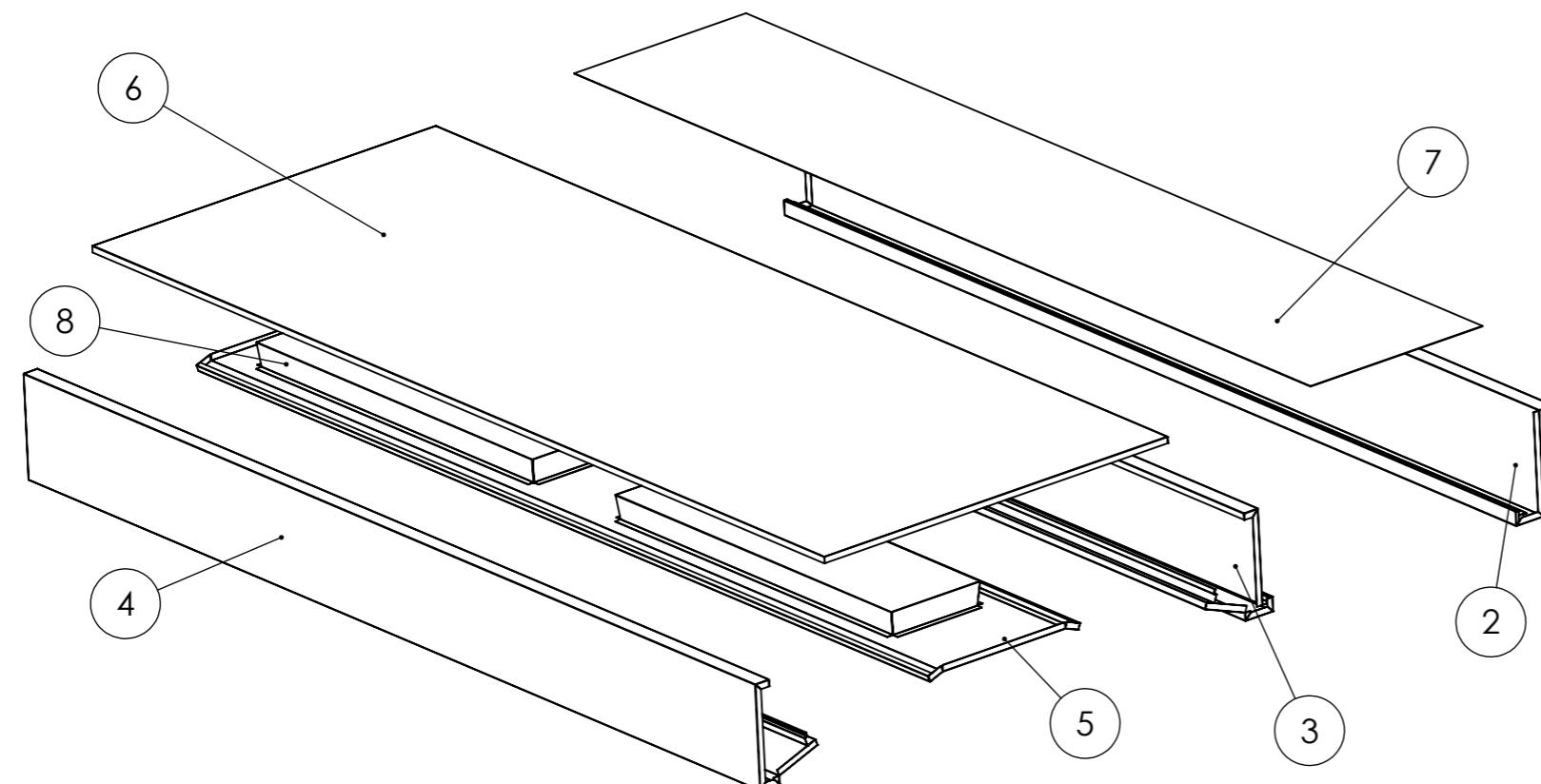
Escola Universitaria Politécnica - UDC

Proy:

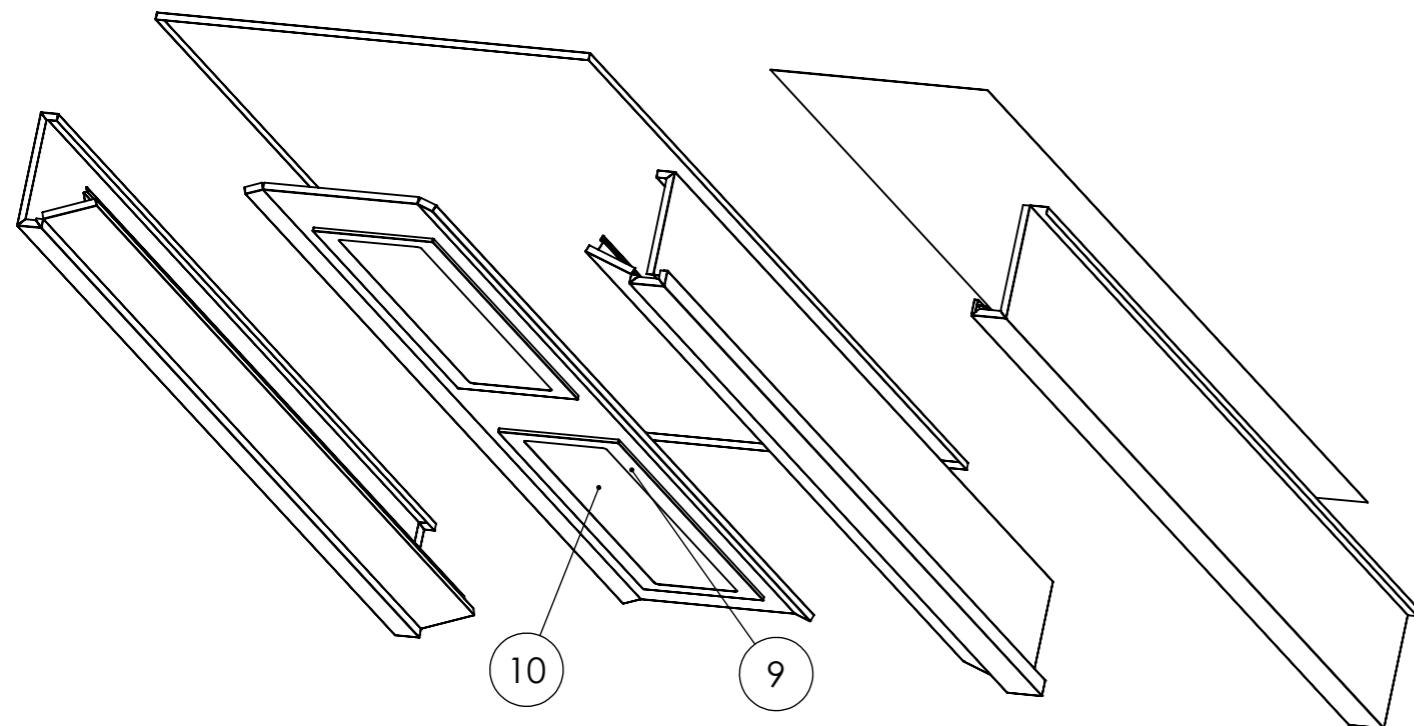


Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.

Métrico:
Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario

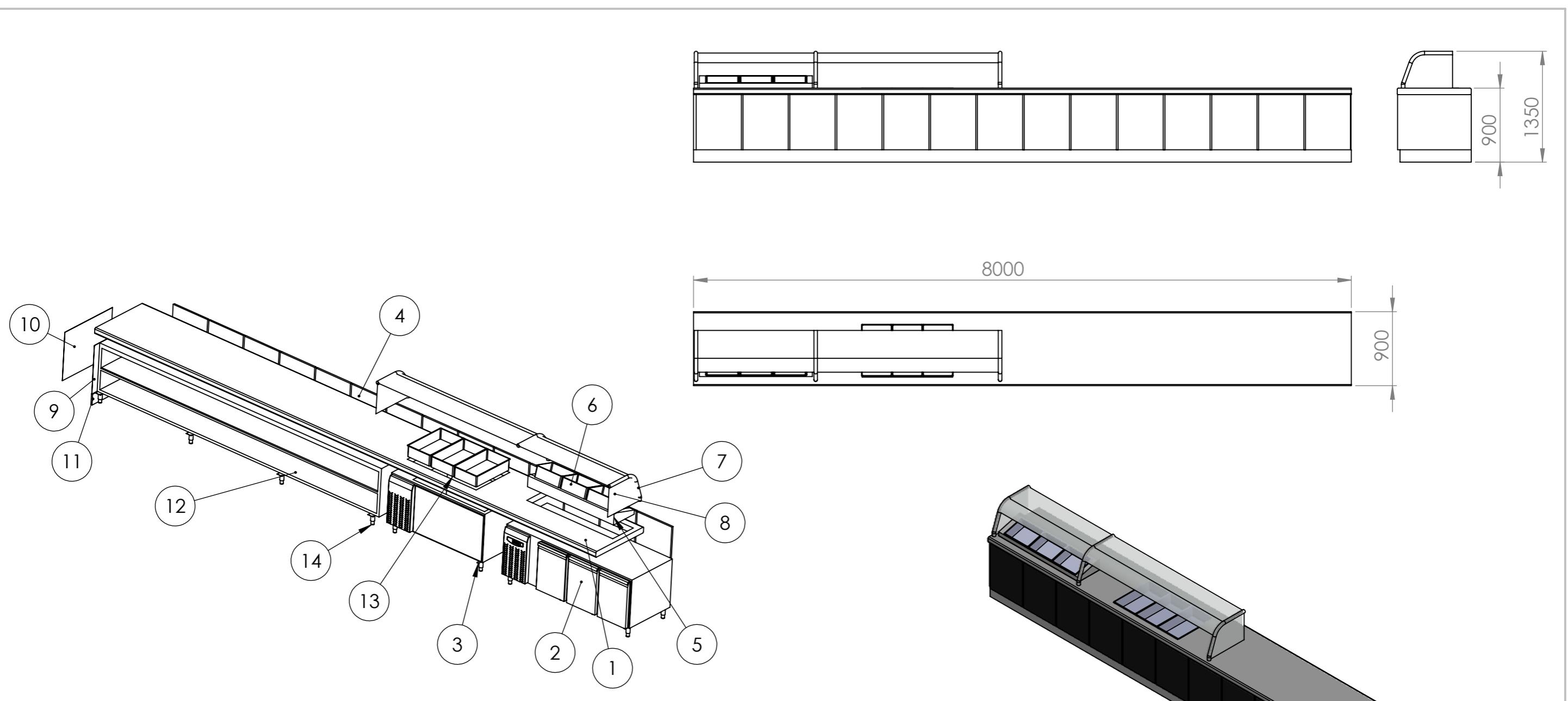


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	MÓDULO TECHO FILTRANTE	
2	Cabezal_C	1
3	Cabezal+recolegras_B	1
4	Cabezal+recolegras_A	1
5	Sujetafiltros	1
6	Teito A	1
7	Teito B	1
8	Tapa superior panel led	2
9	Moldura exterior panel led	2
10	Cristal 3+3, panel led	2



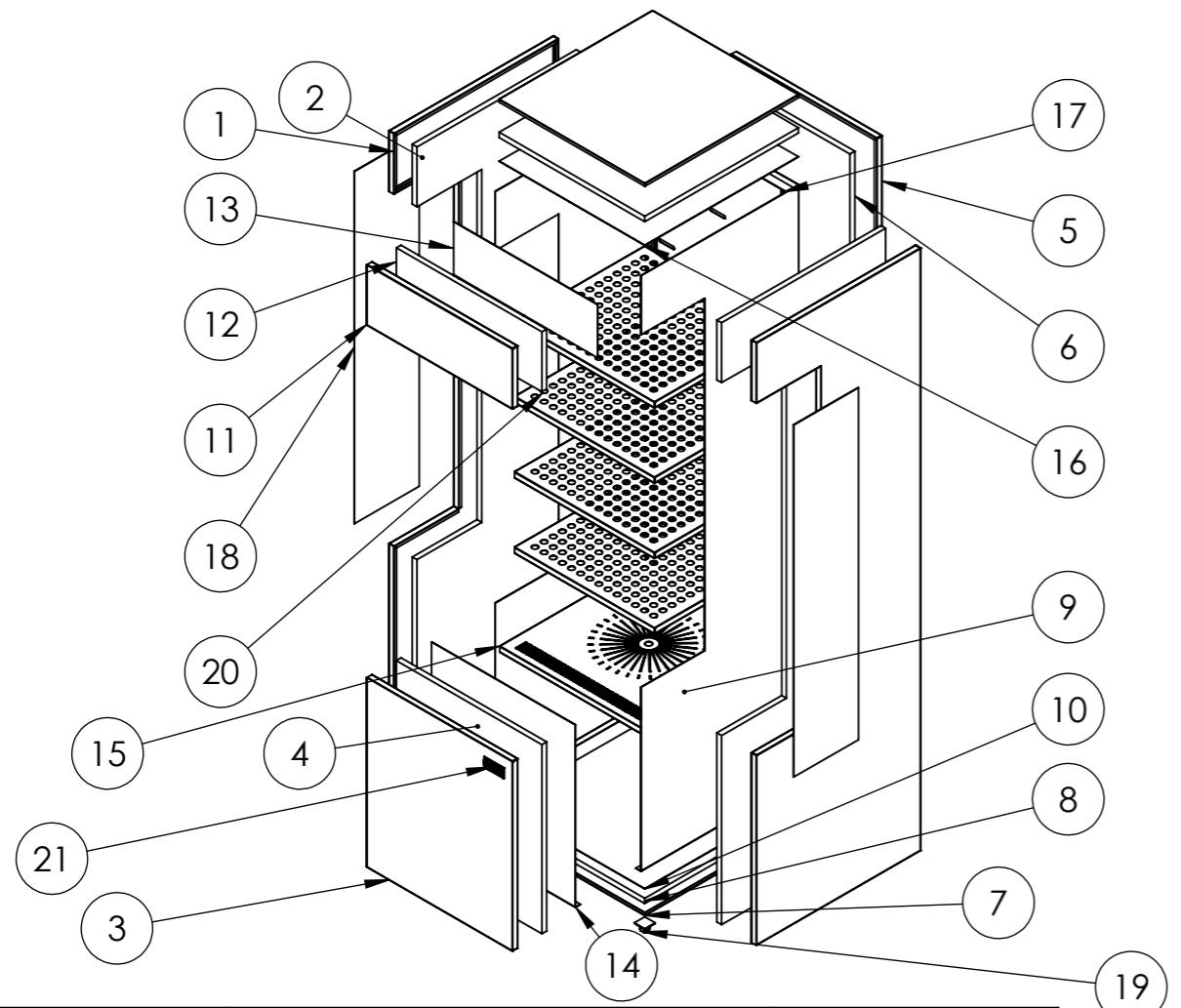
**DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM**

Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: Techo Filtrante	UNIVERSIDADE DA CORUÑA 
Escala: 1:20	Plano: 8/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy: 	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.	Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario

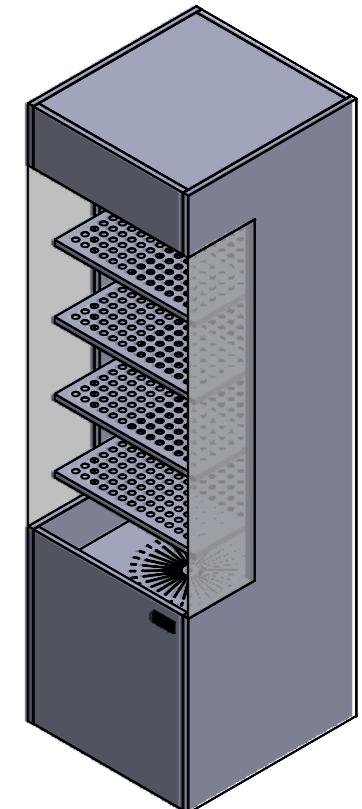
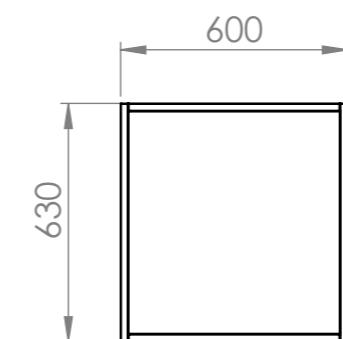
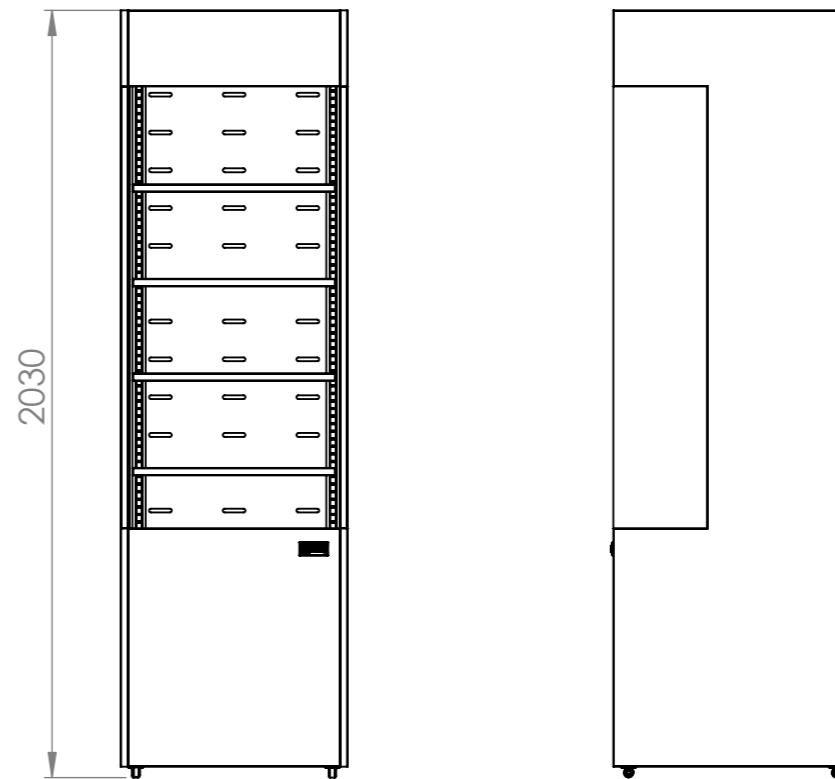


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	ENCIMERA	1
2	BMG 20	1
3	Mesa caliente	1
4	Decoración frontal	14
5	Copete frío	2
6	Cubeta	3
7	Cristal frontal	3
8	Cristal superior	1
9	Chapa lateral	1
10	Decoración lateral	1
11	Zócalo	1
12	Estante	2
13	Cubeta Baño María	3
14	Patas	8

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		UNIVERSIDADE DA CORUÑA 
Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: Self-Service	
Escala: 1:50	Plano: 9/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González 	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy: 	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.	
	Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario	



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Costado	2
2	Aslamiento costado	2
3	Frente	1
4	Aislamiento frente	1
5	Respaldo	1
6	Aislamiento respaldo	1
7	Fondo	2
8	Aislamiento fondo	2
9	Interior A	1
10	Interior B	1
11	Frente superior	1
12	Aisamiento frente superior	1
13	Interior frente superior	1
14	Interior frente	1
15	Bandeja	1
16	Bandeja 2	1
17	Guía	2
18	Cristal	2
19	Rueda	4
20	Estante	4
21	Termostato	1

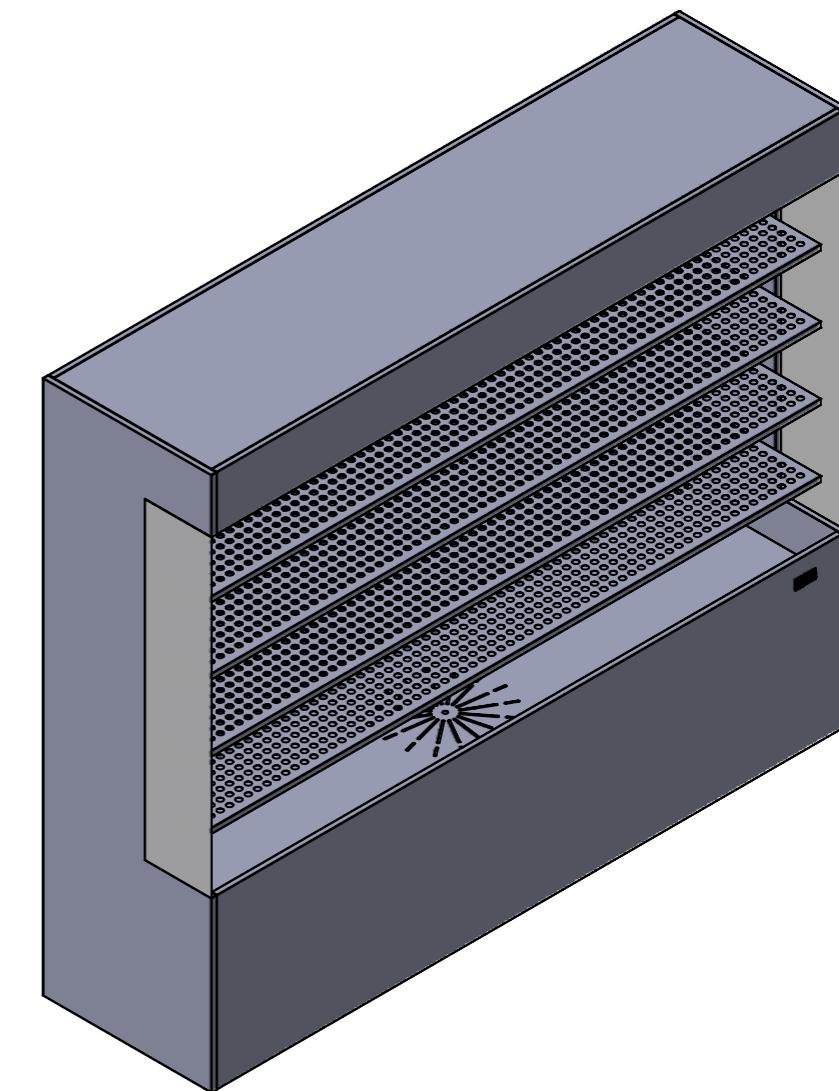
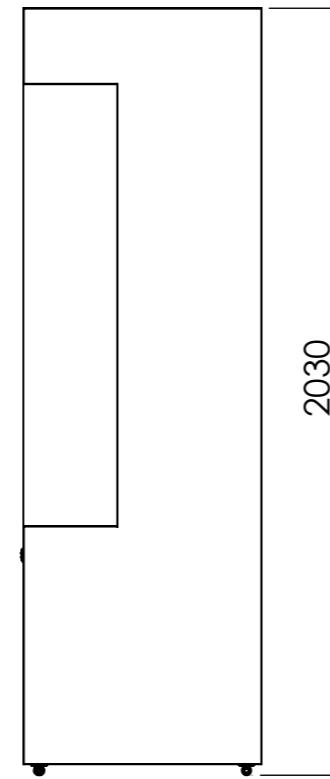
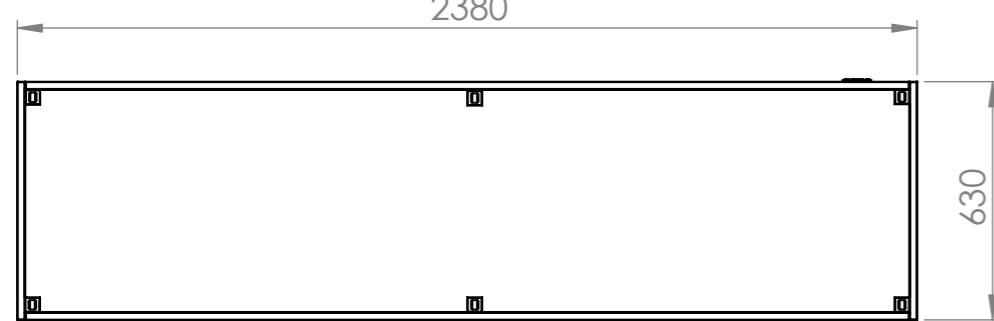
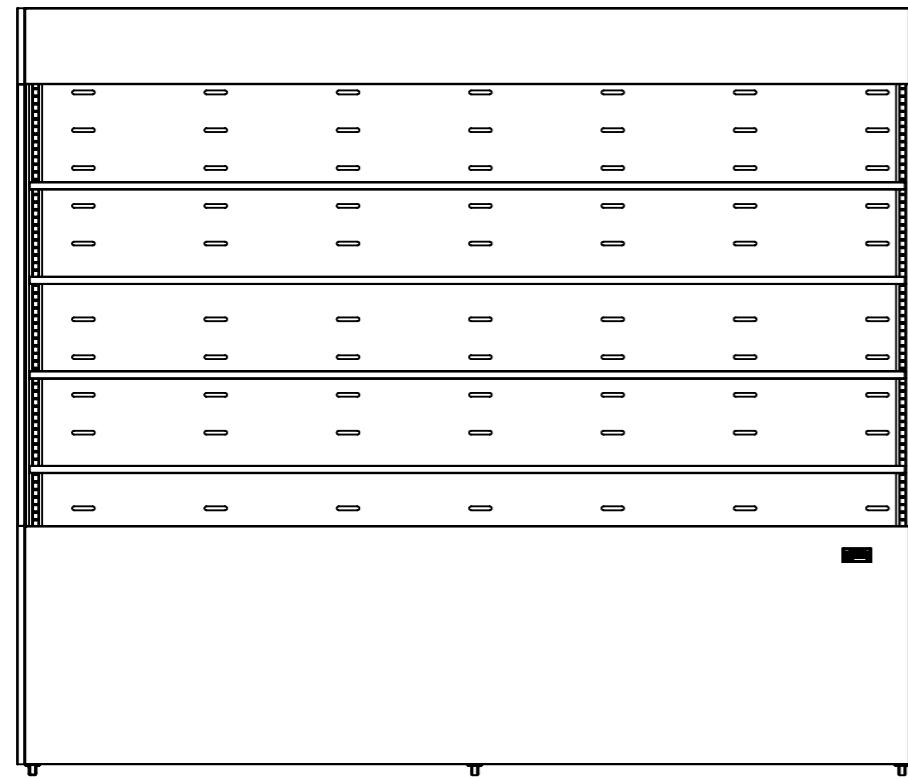


DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM



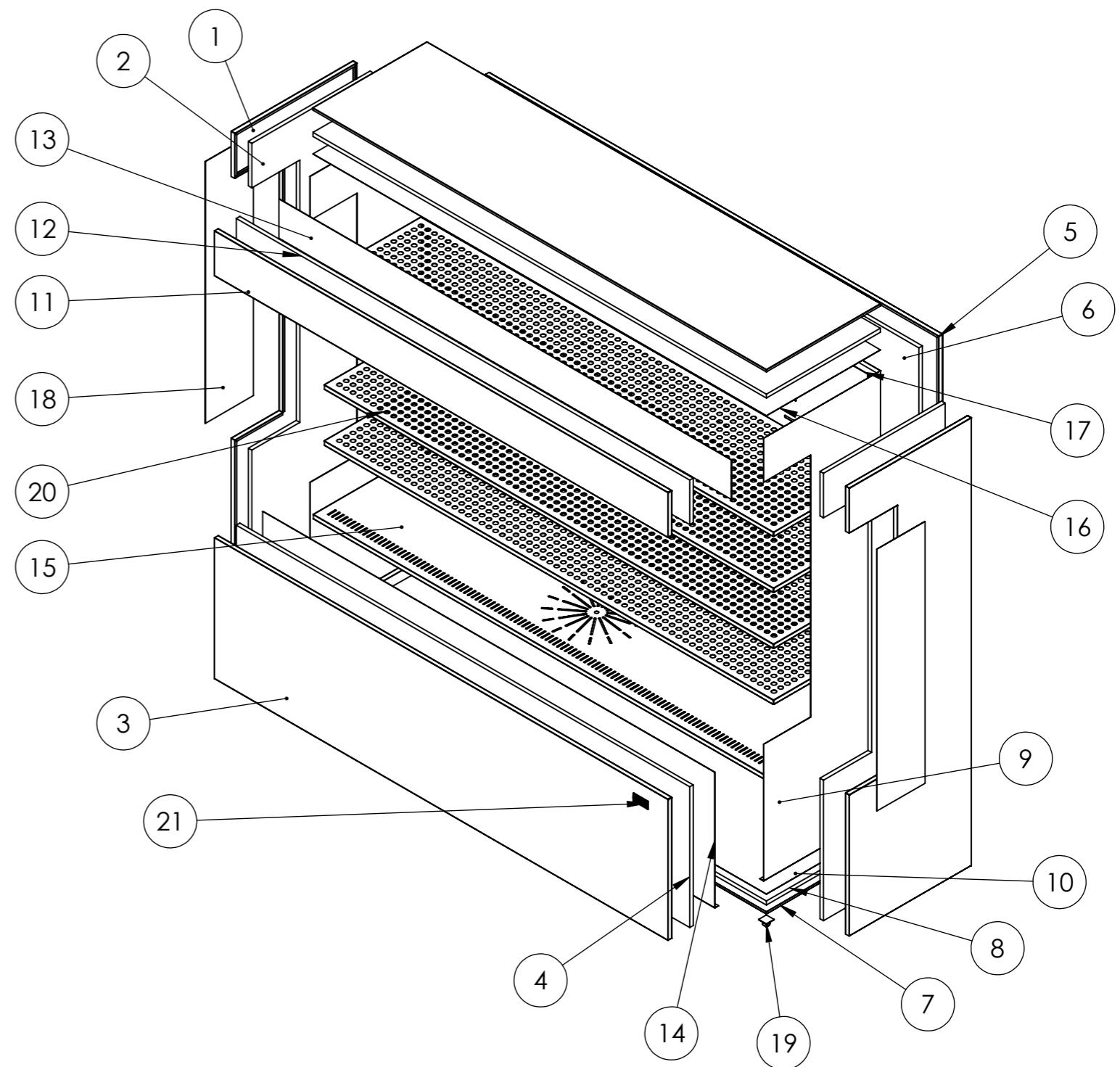
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: VITRINA1
Escala: 1:20	Plano: 10/14
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González 
Fecha: 29/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC
Proy: 	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.
	Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario



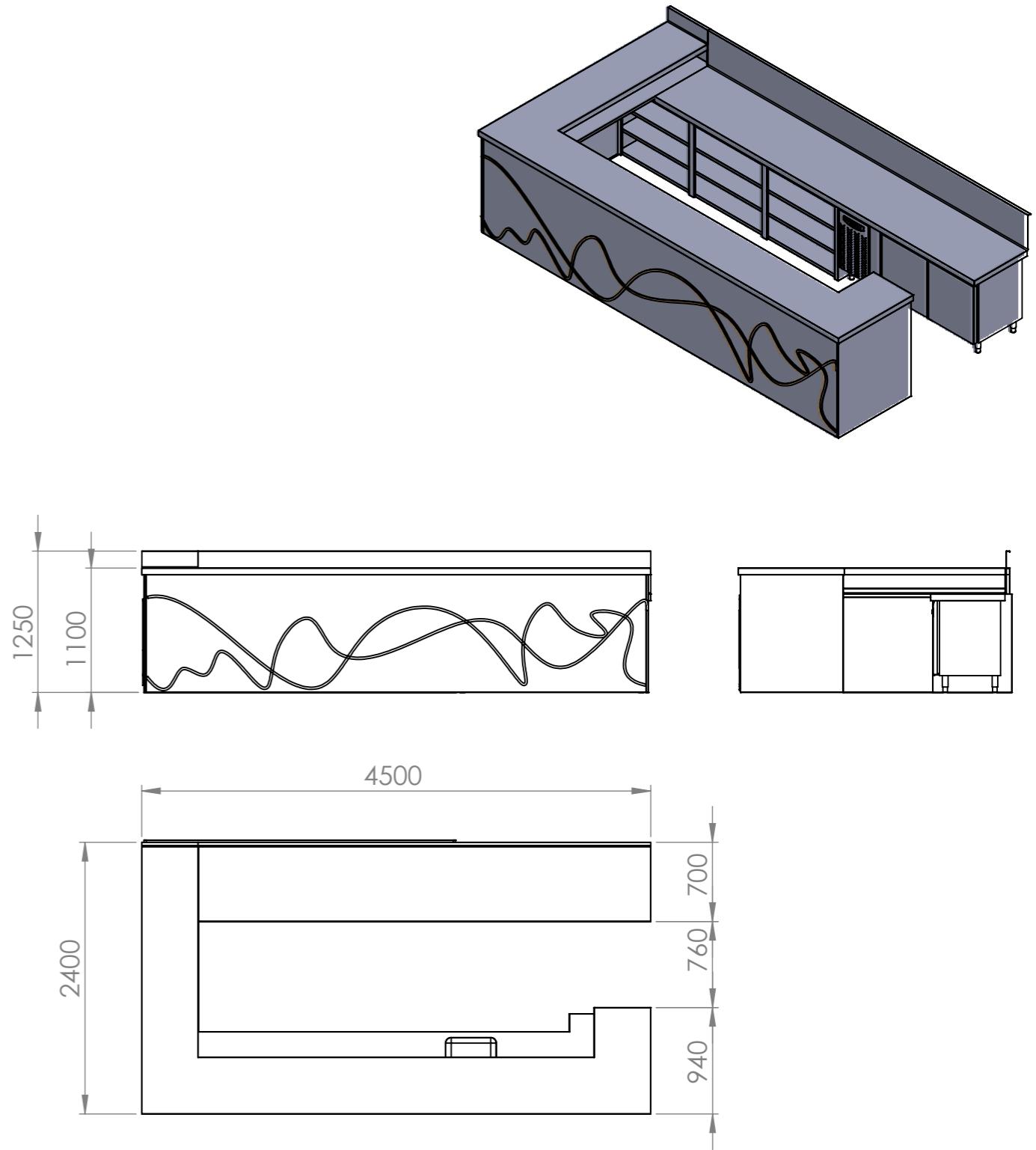
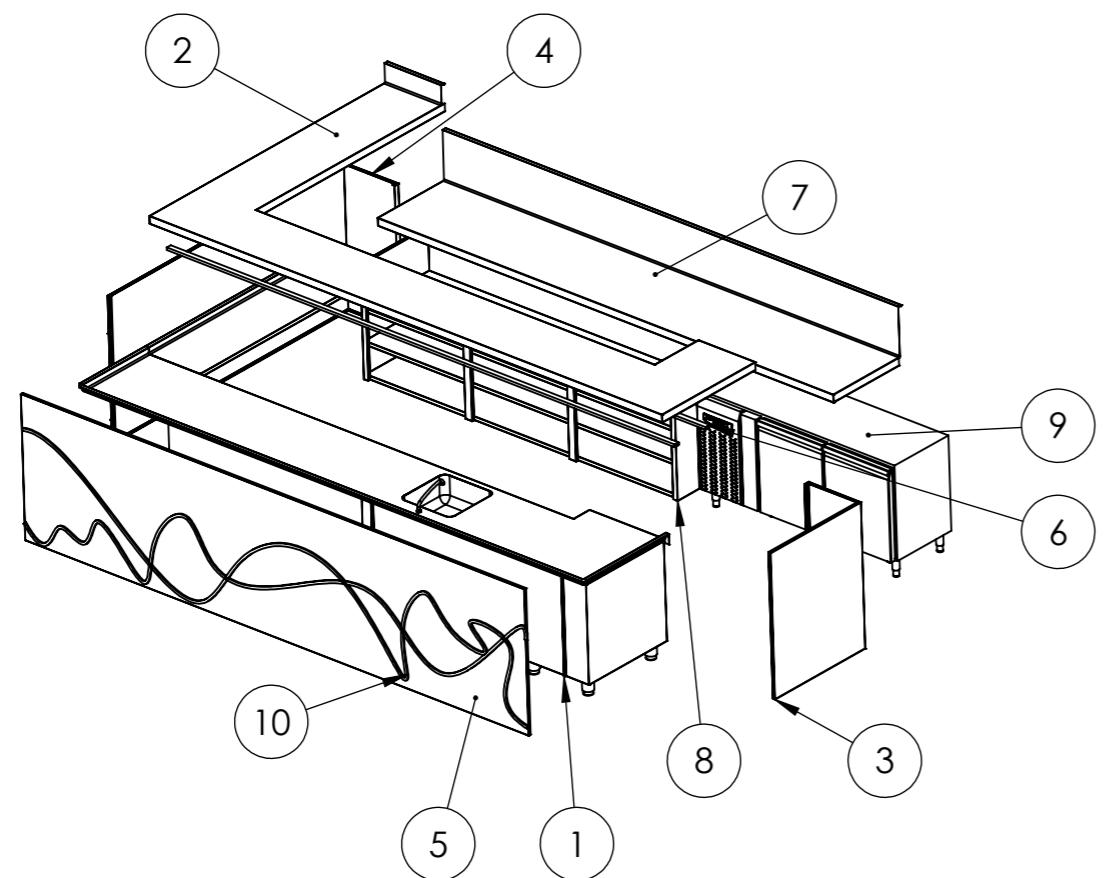
**DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA
PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM**

Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: VITRINA2	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escala: 1:20	Plano: 11/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy: 	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.	Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario



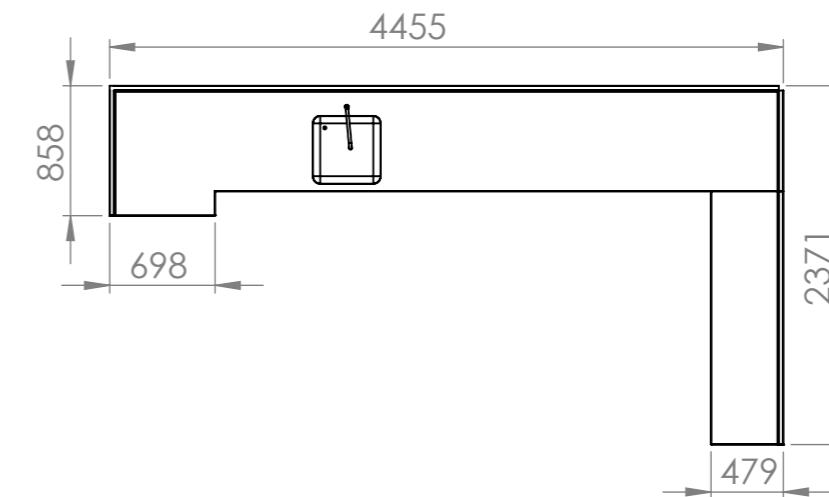
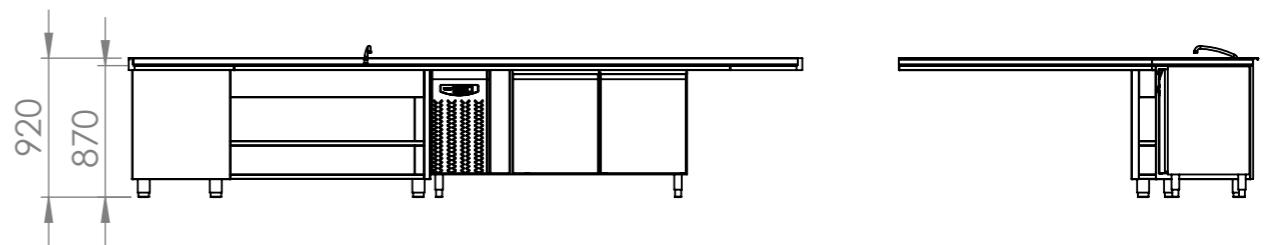
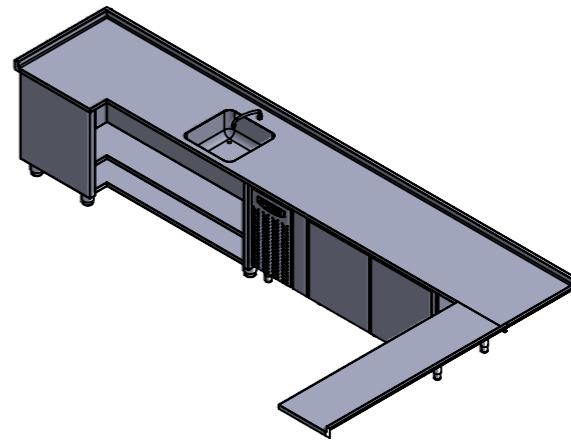
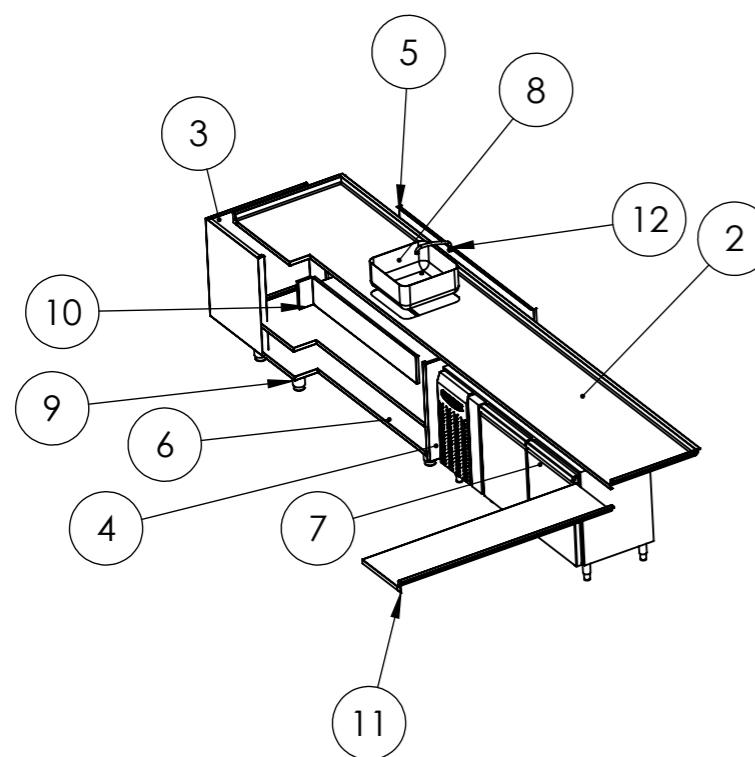
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Costado	1
2	Aslamiento costado	1
3	Frente	1
4	Respaldo	1
5	Aislamiento respaldo	1
6	Aislamiento frente	1
7	Fondo	1
8	Aislamiento fondo	1
9	Interior A	1
10	Interior B	1
11	Frente superior	1
12	Aisamiento frente superior	1
13	Interior frente superior	1
14	Interior frente	1
15	Bandeja	1
16	Bandeja 2	1
17	Guía	2
18	Cristal	2
19	Rueda	6
20	Estante	4
21	Termostato	1

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: VITRINA2	
Escala: 1:20	Plano: 12/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González 	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy: 	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.	
	Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario	



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	BAJOBARRA	1
2	Encimera	1
3	Costado A	1
4	Costado C	1
5	Costado B	1
6	Tubo A 40x20	2
7	Encimera contrabarra	1
8	contrabarra	1
9	BMG 15	2
10	Decoración 1	1

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		UNIVERSIDADE DA CORUÑA 
Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: Barra	
Escala: 1:50	Plano: 13/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González 	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy: 	Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular.	
	Métrico: Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario	



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Bajo Barra	
2	Encimera	1
3	Costado 1	1
4	Costado 2	1
5	Respaldo	1
6	Piso	2
7	BMG 15	1
8	Cubeta	1
9	Pata150	6
10	Faldón	1
11	Encimera 2	1
12	Grifo cuello de cisne giratorio.	1

DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM		 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Formato: A3 297mm*420mm	Título del plano: Barra	
Escala: 1:50	Plano: 14/14	
Material:	Dibujado por: Cecilia Deiros González 	
Fecha: 28/05/2020	Cliente: Escola Universitaria Politécnica - UDC	
Proy: 	Métrico: Este documento está protegido por los derechos de la propiedad industrial. Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la copia, sin la autorización expresa de su titular. Las dimensiones son en mm a no ser que se especifique lo contrario	

TÍTULO: **DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM.**

PLIEGO DE CONDICIONES

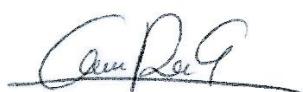
PETICIONARIO: **Escola Universitaria Politécnica**

Avenida 19 de Febreiro, s/n, 15405, Ferrol

FECHA: **Junio 2020**

AUTORA: **Cecía Deiros González**

Fdo. Autora:



5 PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 Índice

5.1 Índice.....	119
5.2 Contenido	119

5.2 Contenido

Para el presente proyecto no tiene objeto realizar el pliego de condiciones.

TÍTULO: **DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM.**

MEDICIONES

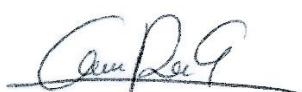
PETICIONARIO: **Escola Universitaria Politécnica**

Avenida 19 de Febreiro, s/n, 15405, Ferrol

FECHA: **Junio 2020**

AUTORA: **Cecía Deiros González**

Fdo. Autora:



6 MEDICIONES

6.1 Índice

6.1 Índice.....	123
6.2 Contenido	123
6.2.1 Medición.....	123

6.2 Contenido

6.2.1 Medición

Pos.	Cant.	Descripción
CÁMARA		
1	1	<p style="text-align: center;">Cámara</p> <p>Cámara de conservación de 1900x4845x2200 mm, Espesor panel: 100 mm. Altura interior: 2000 mm. Aislamiento de espuma rígida de poliuretano. Acabado exterior: Banda color liso. Acabado interior: Banda color liso. Con suelo. Perfil sanitario: vertical, suelo, techo. Puerta pivotante de congelación con llave. Paso puerta 900x1900 mm. Hacha + alarma. Se incluye iluminación mediante Ojo de Buey</p>
2	1	<p>Suministro e instalación de equipo de refrigeración para cámara</p> <p>Equipo remoto ubicado en cubierta a una distancia máxima de 40 m. Potencia frigorífica: 1.799 W. Temperatura evaporación/condensación: -7.6º/+41.7ºC. Tensión: 230/1/50 Hz.</p>
ALMACÉN		
3	2	<p>Estantería de aluminio polietileno</p> <p>Dimensiones: 3000x600x2000 mm, 4 niveles. Con baldas de polietileno móviles. Con homologación Higiénico Alimentaria (NF). Compuesta de una estructura (escalera + largueros) anodizado a 15 micras sobre las cuales se ajustan 2, 3 o 4 pequeñas baldas de polietileno resistente al frío hasta -30ºC. Tornillería en acero inox 18/8. Fácil montaje (sin herramientas) en tramos rectos o angulares. Gran rigidez por su original sistema de embalaje de ajuste cónico.</p>

		Peso máximo recomendado por estante:- Inferior a 1 m: 120 Kg- Superior a 1 m: 100 Kg
4	1	<p>Estantería de aluminio polietileno</p> <p>Dimensiones: 4000x600x2000 mm, 4 niveles. Con baldas de polietileno móviles. Con homologación Higiénico Alimentaria .Compuesta de una estructura (escalera + largueros) en Duralinox anodizado a 15 micras sobre las cuales se ajustan 2, 3 ó 4 pequeñas baldas de polietileno resistente al frío hasta -30ºC. Tornillería en acero inox 18/8.Fácil montaje (sin herramientas) en tramos rectos o angulares. Gran rigidez por su original sistema de embalaje de ajuste cónico. Peso: 120 Kg/m2.Peso máximo recomendado por estante: - Inferior a 1 m: 120 Kgs- Superior a 1 m: 100 Kgs</p>
ZONA COCINA		
5	1	<p>Mesa fregadero mural en "L"</p> <p>Dimensiones: (3300+3740)x750x900 construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Construcción del bastidor: Patas en tubo cuadrado 40x40 mm en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Compuesta por un seno de 450x450 mm</p>
6	1	<p>Horno</p> <p>Modelo APE-102.Dimensiones: 1130x1063x1117 mm.Capacidad: 10 GN-2/1 20 GN-1/1.Potencia eléctrica: 31.2 KW. Tensión: 1 N AC 230 Número de comidas por día: 30-80. Concepto Whiteefficiency:- minimiza el consumo de energía, agua, espacio y tiempo.- minimiza el desperdicio de alimentos.- reduce el consumo de materia prima.- aumento de la capacidad productiva de hasta 30%.SelfCooking control con 7 modos de cocción, para asados, productos a la plancha, aves, pescados, pastelería y panadería, guarniciones, Finishing para banquetes. Modo vaporizador combinado con 3 modos de cocción: Calor húmedo de 30 a 130º.C. Calor seco de 30 a 300º.C.ClimaPlus Control - Medición y regulador de la humedad. Vaporización a 100º.C. Aire caliente de 30 a 300º.C. 350 Programas de hasta 12 pasos cada uno seleccionables a discreción. Sistema de vigilancia de bandejas con programa individual del tiempo de cocción para cada bandeja. Sistema de limpieza automática CleanJet. Ducha de mano integrada con dispositivo recogedor, función de corte de agua integrada y dosificación del chorro de agua. Función Cool Down: enfriamiento rápido de la cámara de cocción. Programa de limpieza manual.</p>

		Cocción Delta-Arranque automático del aparato mediante programación de fecha y hora de arranque. Programa de descalcificación. Interface USB. Pastillas de detergente/abrillantador. Arranque automático del aparato mediante programación de fecha y hora de arranque. Programa de descalcificación. Interface USB. Pastillas de detergente/abrillantador.
7	1	<p>Mesa base horno</p> <p>Dimensiones: 900x850x800 mm. Construcción en acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Frontal en radio. Patas en tubo cuadrado 40x40 mm en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Con guías para bandejas y estante en acero inox.</p>
8	1	<p>Bloque de cocción</p> <p>Constituido por una base en acero inox (Aisi 304) de 1 mm de espesor, reforzada por medios de tubos longitudinales. Dotado de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Dotada de balda inferior en acero inox de 1 mm.</p>
9	2	<p>Cocina a gas dos fuegos</p> <p>MODELO CG6-20. Dimensiones: 400x650x290 mm. Potencia gas: 6 KW, Plano de trabajo en acero inox 18-10 de 12/10 mm de espesor. Estructura auto portante con plano de trabajo, frentes, paredes laterales y paneles de mando en acero inox 18-10; pared posterior en acero inox. Plano de trabajo, paredes laterales, pared posterior, frentes y paneles de mando satinados con acabado Scotchbrite. Encimera provista de n.2 fuegos abiertos. Fuegos abiertos con repartidor de llama de doble corona, elevada potencia; optima distribución de la temperatura sobre el fondo de la bandeja obtenida a través de un particular ángulo de incidencia de la llama: 2 quemadores de kW 6 Ø 110 mm. Excelente flexibilidad de uso con reducción de la potencia suministrada en la posición de mínimo de 6 kW hasta 1,8 kW. Bandeja bajo quemador en acero inox 18-10 satinada y estampada, integrada en la encimera, con una profundidad de 74,5 mm, con cantos redondeados, que permiten alcanzar un buen nivel de retención de los líquidos de rebosamiento simplificando al mismo tiempo las operaciones de limpieza. Distancia entre el apoyo de las bandejas en la rejilla y el fondo de la bandeja para quemadores de 116 mm.</p>
10	1	<p>Freidora</p> <p>Modelo FG6-05. Dimensiones: 400x650x290 mm. Potencia Gas: 7,0 KW. Plano de trabajo en acero inox AISI 304 de 12/10 mm de espesor. Estructura auto portante con plano de trabajo, frentes, paredes laterales y paneles de mando en acero inox AISI304 pared posterior</p>

		en acero inox. Cuba para el aceite soldada herméticamente a la superficie de trabajo; cuba en acero inox AISI304, estampada en frío con cantos redondeados para simplificar la limpieza de la misma, y forma específica para obtener una zona de decantación especial con una amplia cavidad en la parte superior para la zona de expansión del aceite. Plano de trabajo, paredes laterales, pared posterior, frentes y paneles de mando satinados con acabado Scotchbrite. Descarga aceite en el frente con mando en seguridad por un veloz y eficaz vaciado. Calentamiento con quemadores tubulares de acero inox posicionados al exterior de la cuba y conformados para optimizar el intercambio térmico.
11	1	<p>Plancha</p> <p>MODELO PL-110 L. Dimensiones: 900x550x250 mm. Potencia gas: 13,5 KW Plano de trabajo en acero inox 18-10 de 12/10 mm de espesor. Estructura auto portante con plano de trabajo, frentes, paredes laterales y paneles de mando en acero inox 18-10; pared posterior en acero inox. Plano de trabajo, paredes laterales, pared posterior, frentes y paneles de mando satinados con acabado Scotchbrite. Plancha de cocción lisa estanca en acero especial Fe510D, espesor 15 mm, ligeramente encajonada, con acabado satinado. Cubeta para recoger salsas en acero inox Aisi 304 extraíble, situada en la parte inferior del panel de mandos. Visibilidad frontal de la llama.Orificio de descarga de las grasas Ø 32 mm, con tapón extraíble de cierre en plástico para alimentos resistente al calor.</p>
12	1	<p>Mesa central</p> <p>Construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Construcción del bastidor: Patas en tubo cuadrado 40x40 en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Dotada de balda inferior en acero inox 18/10, reforzada con tubos de acero inox.Compuesta por una plancha y dos fogones encastrados.</p>
13	1	<p>Cocina a gas dos fuegos</p> <p>MODELO CG6-20. Dimensiones: 400x650x290 mm Potencia gas: 6 KWPlano de trabajo en acero inox 18-10 de 12/10 mm de espesor. Estructura auto portante con plano de trabajo, frentes, paredes laterales y paneles de mando en acero inox 18-10; pared posterior en acero inox. Plano de trabajo, paredes laterales, pared posterior, frentes y paneles de mando satinados con acabado Scotchbrite. Encimera provista de n.2 fuegos abiertos. Fuegos abiertos con repartidor de llama de doble corona, elevada potencia; optima distribución de la temperatura sobre el fondo de la bandeja obtenida a través de un particular ángulo de incidencia de la llama: 2 quemadores de kW 6 Ø 110 mm. Excelente flexibilidad de uso con reducción de la potencia suministrada en la posición de mínimo de 6</p>

		kW hasta 1,8 kW. Bandeja bajo quemador en acero inox 18-10 satinada y estampada, integrada en la encimera, con una profundidad de 74,5 mm, con cantos redondeados, que permiten alcanzar un buen nivel de retención de los líquidos de rebosamiento simplificando al mismo tiempo las operaciones de limpieza. Distancia entre el apoyo de las bandejas en la rejilla y el fondo de la bandeja para quemadores de 116 mm.
14	1	Plancha MODELO PL-110 L. Dimensiones: 900x550x250 mm. Potencia gas: 13,5 KW Plano de trabajo en acero inox 18-10 de 12/10 mm de espesor. Estructura auto portante con plano de trabajo, frentes, paredes laterales y paneles de mando en acero inox 18-10; pared posterior en acero inox. Plano de trabajo, paredes laterales, pared posterior, frentes y paneles de mando satinados con acabado Scotchbrite. Plancha de cocción lisa estanca en acero especial Fe510D, espesor 15 mm, ligeramente encajonada, con acabado satinado. Cubeta para recoger salsas en acero inox Aisi 304 extraíble, situada en la parte inferior del panel de mandos. Visibilidad frontal de la llama. Orificio de descarga de las grasas Ø 32 mm, con tapón extraíble de cierre en plástico para alimentos resistente al calor.
15	1	Armario frigorífico Dimensiones: 890x740x2000 mm. Construido en acero inox AISI 304 18/10 de 1,5 mm de espesor, excepto respaldo en acero inox AISI 430. Con puerta pivotante. Dotado de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Con tres estantes interiores.
16	1	Techo filtrante Dimensiones: 4400x2630x320 mm. Construida en acero inox 18/10 (AISI 304) de 1 mm de espesor, reforzada con pliegues transversales y moldura recoge grasas en acero inox de 1,5 mm. Dotado de 2 filtros ignífugos por metro lineal, perfil perimetral que actúa como recoge grasas con tapones roscados de fácil desmontaje, para su limpieza. Plenum, soporte para filtros, y filtros de lamas, en acero inox. Iluminación incluida en el total del presupuesto.
ZONA DE PREPARACIONES		
17	1	Mesado 1 Dimensiones: 1790x900x900 mm. Construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Construcción del bastidor: Patas en tubo cuadrado 40x40 en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Dotada de balda inferior en acero inox 18/10, reforzada con tubos de acero inox. Compuesta por un seno lavamanos de 450x450 mm

18	1	Mesado 2 Dimensiones: 3800x900x900 mm. Construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Construcción del bastidor: Patas en tubo redondo pulido de 50 mm de diámetro en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Dotada de balda inferior en acero inox 18/10, reforzada con tubos de acero inox. Compuesta por un seno lavamanos de 450x450 mm y cajonera con tres cojones.
ZONA DE LAVADO		
19	1	Mesa de entrada de lavavajillas Dimensiones: 1135x700x900 mm. Encimera construida en acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, dotada de tubos inferiores. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Construcción del bastidor en acero inox. 18/10 (AISI 304), patas en tubo cuadrado 40x40 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Dotada de reborde perimetral, con guía para cestas de 500 mm de ancho. Con enganche a máquina. Compuesta por un seno de 450x450 mm. Zona de basura cerrada con puerta pivotante con orificio frontal para basura. Zona de basura cerrada con puerta pivotante con orificio frontal para basura.
COMEDOR		
20	1	Self-service Encimera construida en Dekton. Construcción del bastidor en acero inox 18/10 (AISI 304), patas en tubo redondo pulido de 50 mm de diámetro, de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Incluido Baño María en posición 20- Construidos en acero inoxidable AISI-304- Capacidad para cubetas GN1/1 fondo 150 (no incluidas)- Elementos encastrables compatibles con todos los modelos de la gama CVE-9 y CVE-10, siempre SIN estante (recomendado)- No compatibles con modelos de la gama CVED- Baño María y calor seco :Aplicar incremento por elemento encastrable a la versión neutra de la vitrina compatible CMVE-BM encastrable baño maría, llenado manual CMVE-HE encastrable calor seco +55°C +70°C. Incluido BM 20 en posición 20 BM 20 Exterior en acero inox AISI 304 18/10 (excepto respaldo y fondo). Interior en acero inox AISI 304. Estantes interiores en varilla de acero plastificado. Compresor hermético y condensador de tubo de cobre y aletas de aluminio. Evaporador forzado. Termómetro termostato

		digital. Des escarche automático. Gas R134A. Puertas con tirador y bisagra pivotante con bloqueo de apertura. Puertas con marcos calefactados. Evaporación automática del agua de des escarche. Las potencias indicadas en el cuadro son recomendadas (máximas 4 m de tubería).Potencia compresor (HP): 1/4Núm. Puertas: Opcional Paso puerta (mm): 335Núm. Cajones: Opcional Volumen: 384Régimen Temperatura: -2 / +8 °C Refrigerante: R-134-A Potencia (KW): 0,35. Tensión / Fases (V/Hz): 220/50. Condensación: Ventilada. Evaporación: Forzada. Patas: regulables de 150 de alto. Dimensiones: 1800x600x850 mm
21	1	<p>Vitrina 1</p> <p>Vitrina polivalente, para carnes, lácteos y verduras regulando parámetros de la centralita digital:-Exterior estándar: costados gris y frontal a un color.-Costados de 30mm-Perfilería de aluminio anodizado.-Estantes regulables en altura y ángulo (100kg/m2), con porta-precios-Luz superior y cortina nocturna, -Aislado con poliuretano inyectado, densidad 40kg/m3. -Evaporador ventilado, -Des escarche automático, -Control electrónico de temperatura</p>
22	1	<p>Virina 2</p> <p>Vitrina polivalente, para carnes, lácteos y verduras regulando parámetros de la centralita digital:-Exterior estándar: costados gris y frontal a un color.-Costados de 30mm-Perfilería de aluminio anodizado.-Estantes regulables en altura y ángulo (100kg/m2), con porta-precios-Luz superior y cortina nocturna, -Aislado con poliuretano inyectado, densidad 40kg/m3. -Evaporador ventilado, -Des escarche automático, -Control electrónico de temperatura</p>
ZONA BAR		
23	1	<p>ESTRUCTURA DE BARRA</p> <p>Dimensiones: (4500+2400+940) x740x1100 mm. Encimera en acero inox de 2mm Aisi 304.Construcción en tubo de acero inoxidable. Con Dm frontal para recibir decoración (por parte del cliente).</p>
24	1	<p>Contra barra</p> <p>Dimensiones: (4455+2371)x(479+750)x920 mm. Construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Construcción del bastidor: Patas en tubo cuadrado de 40x40 en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación.Compuesta por un seno de 450x450 mm, Resto zona inferior con balda baja en acero inox 18/10 reforzada con tubos de acero inox y cerrado con una puerta abatible con llave.Bajo mostrador frigorífico. Incluido en la posición 24.</p>

		BM 15 Exterior en acero inox AISI 304 18/10 (excepto respaldo y fondo). Interior en acero inox AISI 304. Estantes interiores en varilla de acero plastificado. Compresor hermético y condensador de tubo de cobre y aletas de aluminio. Evaporador forzado. Termómetro termostato digital. Des escarche automático. Gas R134A. Puertas con tirador y bisagra pivotante con bloqueo de apertura. Puertas con marcos calefactados. Evaporación automática del agua de des escarche. Motor frigorífico no incluido. Las potencias indicadas en el cuadro son recomendadas (máximas 4 m de tubería).Potencia compresor (HP): 1/4Núm. Puertas: Opcional, Paso puerta (mm): 335, Núm. Cajones: Opcional, Volumen: 384, Régimen Temperatura: -2 / +8 °C, Refrigerante: R-134-A, Potencia (KW): 0,35, Tensión / Fases (V/Hz): 220/50, Condensación: Ventilada, Evaporización: Forzada. Patas: regulables de 150 de alto: Rejillas: 1 Rejilla plastificada por puerta: Si, Peso Neto (Kg): 140, Peso Bruto (Kg): 157, Dimensiones: 1500x600x850 mm
25	1	<p>Bajo barra</p> <p>Mesa bajo barra.</p> <p>Dimensiones: 3540x630x900 mm. Construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Frontal en radio. Construcción del bastidor: Patas en tubo redondo pulido de 50 mm de diámetro en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Con perfil vierteaguas. Compuesta por un seno de 450x450 mm. Zona inferior con hueco acondicionado para albergar lava vasos y enfriador de cerveza (no incluido), cerrado con dos puertas abatibles con llave y dotada de un bajo mostrador frigorífico modelo BM 15. Resto zona inferior con balda baja en acero inox 18/10 reforzada con tubos de acero inox y cerrado con una puerta abatible con llave. Bajo mostrador frigorífico.Incluido en la posición 25</p> <p>BM15</p> <p>Exterior en acero inox AISI 304 18/10 (excepto respaldo y fondo). Interior en acero inox AISI 304. Estantes interiores en varilla de acero plastificado. Compresor hermético y condensador de tubo de cobre y aletas de aluminio. Evaporador forzado. Termómetro termostato digital. Des escarche automático. Gas R134A. Puertas con tirador y bisagra pivotante con bloqueo de apertura. Puertas con marcos calefactados. Evaporación automática del agua de des escarche. Motor frigorífico no incluido. Las potencias indicadas en el cuadro son recomendadas (máximas 4 m de tubería).Potencia compresor (HP): 1/4Núm. Puertas: Opcional, Paso puerta (mm): 335, Núm. Cajones:</p>

		Optional, Volumen: 384, Régimen Temperatura: -2 / +8 °C, Refrigerante: R-134-A, Potencia (KW): 0,35, Tensión / Fases (V/Hz): 220/50, Condensación: Ventilada, Evaporización: Forzada. Patas: regulables de 150 de alto: Si Rejillas: 1 Rejilla plastificada por puerta: Si, Peso Neto (Kg): 140, Peso Bruto (Kg): 157, Dimensiones: 1500x600x850 mm
CONEXIONADO ACS		
26		<p>Placas intercambiadoras de calor</p> <p>Evaporador de enlace en rollo para refrigerador, tamaño: ancho 800mm (máximo), longitud 1700mm (máximo)</p> <p>Placa Al: Productos terminados grosor: 1,1 ~ 2,0 mm, Grosor de la placa Al de la materia prima: 1,1 ~ 2,5 mm</p> <p>Composición de estructura:</p> <p>Evaporador rollbond de doble cara,</p> <p>Evaporador de rollbond de un solo lado,</p> <p>Evaporador de rollbond de un solo lado de *</p> <p>Tratamiento:</p> <p>Superficie tratada con pintura en polvo para evitar la corrosión</p> <p>La limpieza interna puede cumplir con los requisitos del sistema de refrigeración R 134a y CFC.</p> <p>Tamaño: ancho 800mm (máximo), longitud 1700mm (máximo)</p>
27	1	<p>Tubería</p> <p>Tubería para alimentación de gas refrigerante, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.</p>
28	1	<p>Acumulador para ACS</p> <p>IDROGAS AX 4000 8 bar</p> <p>Los depósitos de acumulación de IDROGAS AX están fabricados en acero inoxidable AISI-316L, y soldados con la mejor tecnología.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aislados con poliuretano flexible, densidad de 25 kg/m³ y 50 mm de espesor, en capacidades desde los 500 hasta los 5.000 litros. • Acabado exterior en Skay. • Diseñados para soportar una presión de trabajo de 8 bares en un rango de temperatura de 0 a 90°C.

Tabla 16. Medición

TÍTULO: **DISEÑO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DEL EQUIPAMIENTO DE HOSTELERÍA PARA UN HOTEL APlicando la METODOLOGÍA BIM.**

PRESUPUESTO

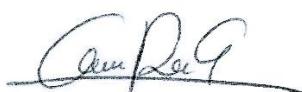
PETICIONARIO: **Escola Universitaria Politécnica**

Avenida 19 de Febreiro, s/n, 15405, Ferrol

FECHA: **Junio 2020**

AUTORA: **Cecía Deiros González**

Fdo. Autora:



7 PRESUPUESTO

7.1 Índice

7.1 Índice.....	135
7.2 Contenido	135
7.2.1 Presupuesto	135
7.3 Conclusiones	148

7.2 Contenido

7.2.1 Presupuesto

Pos.	Cant.	Descripción	Precio unitario	Precio total
CÁMARA				
1	1	Cámara Cámara de conservación de 1900x4845x2200 mm, Espesor panel: 100 mm. Altura interior: 2000 mm. Aislamiento de espuma rígida de poliuretano. Acabado exterior: Banda color liso. Acabado interior: Banda color liso. Con suelo. Perfil sanitario: vertical, suelo, techo. Puerta pivotante de congelación con llave. Paso puerta 900x1900 mm. Hacha + alarma. Se incluye iluminación mediante Ojo de Buey	6.616 ,00	6.616 ,00
2	1	Suministro e instalación de equipo de refrigeración para cámara Equipo remoto ubicado en cubierta a una distancia máxima de 40 m. Potencia frigorífica: 1.799 W. Temperatura evaporación/condensación: -7.6º/+41.7ºC. Tensión: 230/1/50 Hz.	3.552,00	3.552,00
ALMACÉN				
3	2	Estantería de aluminio polietileno Dimensiones: 3000x600x2000 mm, 4 niveles. Con baldas de polietileno móviles. Con homologación Higiénico Alimentaria (NF). Compuesta de una estructura (escalera + largueros) anodizado a 15 micras sobre las cuales se ajustan 2, 3 o 4 pequeñas baldas de polietileno resistente al frío hasta -30ºC. Tornillería en acero inox 18/8. Fácil montaje (sin herramientas) en tramos rectos o angulares. Gran rigidez por su original sistema de embalaje de ajuste	183,60	367,20

		cónico. Peso máximo recomendado por estante:- Inferior a 1 m: 120 Kg- Superior a 1 m: 100 Kg		
4	1	Estantería de aluminio polietileno Dimensiones: 4000x600x2000 mm, 4 niveles. Con baldas de polietileno móviles. Con homologación Higiénico Alimentaria (NF). Compuesta de una estructura (escalera + largueros) en Duralinox anodizado a 15 micras sobre las cuales se ajustan 2, 3 ó 4 pequeñas baldas de polietileno resistente al frío hasta -30°C. Tornillería en acero inox 18/8. Fácil montaje (sin herramientas) en tramos rectos o angulares. Gran rigidez por su original sistema de embalaje de ajuste cónico. Peso: 120 Kg/m2. Peso máximo recomendado por estante: - Inferior a 1 m: 120 Kgs- Superior a 1 m: 100 Kgs	183,60	183,60
ZONA COCINA				
5	1	Mesa fregadero mural en "L" Dimensiones: (3300+3740)x750x900 construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Construcción del bastidor: Patas en tubo cuadrado 40x40 mm en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Compuesta por un seno de 450x450 mm	5.390,00	5.390,00
6	1	Horno Modelo APE-102. Dimensiones: 1130x1063x1117 mm. Capacidad: 10 GN-2/1 20 GN-1/1. Potencia eléctrica: 31.2 KW. Tensión: 1 N AC 230 V. Número de comidas por día: 30-80. Concepto Whitefficiency:- minimiza el consumo de energía, agua, espacio y tiempo.- minimiza el desperdicio de alimentos.- reduce el consumo de materia prima.- aumento de la capacidad productiva de hasta 30%. SelfCooking control con 7 modos de cocción, para asados, productos a la plancha, aves, pescados, pastelería y panadería, guarniciones, Finishing para banquetes. Modo vaporizador combinado con 3 modos de cocción: Calor húmedo de 30 a 130°C. Calor seco de 30 a 300°C. ClimaPlus Control - Medición y regulador de la humedad.	8.212,50	8.212,50

		Vaporización a 100º.C. Aire caliente de 30 a 300º.C. 350 Programas de hasta 12 pasos cada uno seleccionables a discreción. Sistema de vigilancia de bandejas con programa individual del tiempo de cocción para cada bandeja. Sistema de limpieza automática CleanJet. Ducha de mano integrada con dispositivo recogedor, función de corte de agua integrada y dosificación del chorro de agua. Función Cool Down: enfriamiento rápido de la cámara de cocción. Programa de limpieza manual. Cocción Delta-T. Arranque automático del aparato mediante programación de fecha y hora de arranque. Programa de descalcificación. Interface USB. Pastillas de detergente/abrillantador. Arranque automático del aparato mediante programación de fecha y hora de arranque. Programa de descalcificación. Interface USB. Pastillas de detergente/abrillantador.		
7	1	Mesa base horno Dimensiones: 900x850x800 mm. Construcción en acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Frontal en radio. Patas en tubo cuadrado 40x40 mm en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Con guías para bandejas y estante en acero inox.	550,85	550,85
8	1	Bloque de cocción Constituido por una base en acero inox (Aisi 304) de 1 mm de espesor, reforzada por medios de tubos longitudinales. Dotado de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Dotada de balda inferior en acero inox de 1 mm.	680,85	680,85
9	2	Cocina a gas dos fuegos MODELO CG6-20. Dimensiones: 400x650x290 mm. Potencia gas: 6 KW, Plano de trabajo en acero inox 18-10 de 12/10 mm de espesor. Estructura autoportante con plano de trabajo, frentes, paredes laterales y paneles de mando en acero inox 18-10; pared posterior en acero inox. Plano de trabajo, paredes laterales, pared posterior, frentes y paneles de mando satinados con acabado Scotchbrite. Encimera provista de n.2 fuegos abiertos. Fuegos abiertos con repartidor de llama de doble corona, elevada potencia; optima	900,75	1.801,5

		distribución de la temperatura sobre el fondo de la bandeja obtenida a través de un particular ángulo de incidencia de la llama: 2 quemadores de kW 6 Ø 110 mm. Excelente flexibilidad de uso con reducción de la potencia suministrada en la posición de mínimo de 6 kW hasta 1,8 kW. Bandeja bajo quemador en acero inox 18-10 satinada y estampada, integrada en la encimera, con una profundidad de 74,5 mm, con cantos redondeados, que permiten alcanzar un buen nivel de retención de los líquidos de rebosamiento simplificando al mismo tiempo las operaciones de limpieza. Distancia entre el apoyo de las bandejas en la rejilla y el fondo de la bandeja para quemadores de 116 mm.		
10	1	<p>Freidora</p> <p>Modelo FG6-05. Dimensiones: 400x650x290 mm. Potencia Gas: 7,0 KW. Plano de trabajo en acero inox AISI 304 de 12/10 mm de espesor. Estructura auto portante con plano de trabajo, frentes, paredes laterales y paneles de mando en acero inox AISI304 pared posterior en acero inox. Cuba para el aceite soldada herméticamente a la superficie de trabajo; cuba en acero inox AISI304, estampada en frío con cantos redondeados para simplificar la limpieza de la misma, y forma específica para obtener una zona de decantación especial con una amplia cavidad en la parte superior para la zona de expansión del aceite. Plano de trabajo, paredes laterales, pared posterior, frentes y paneles de mando satinados con acabado Scotchbrite. Descarga aceite en el frente con mando en seguridad por un veloz y eficaz vaciado. Calentamiento con quemadores tubulares de acero inox posicionados al exterior de la cuba y conformados para optimizar el intercambio térmico.</p>	800,50	800,50
11	1	<p>Plancha</p> <p>MODELO PL-110 L. Dimensiones: 900x550x250 mm. Potencia gas: 13,5 KW Plano de trabajo en acero inox 18-10 de 12/10 mm de espesor. Estructura auto portante con plano de trabajo, frentes, paredes laterales y paneles de mando en acero inox 18-10; pared posterior en acero inox. Plano de trabajo, paredes laterales, pared posterior, frentes y paneles de mando satinados</p>	1.443,75	1.443,75

		con acabado Scotchbrite. Plancha de cocción lisa estanca en acero especial Fe510D, espesor 15 mm, ligeramente encajonada, con acabado satinado. Cubeta para recoger salsas en acero inox Aisi 304 extraíble, situada en la parte inferior del panel de mandos. Visibilidad frontal de la llama. Orificio de descarga de las grasas Ø 32 mm, con tapón extraíble de cierre en plástico para alimentos resistente al calor.		
12	1	<p>Mesa central</p> <p>Construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Construcción del bastidor: Patas en tubo cuadrado 40x40 en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Dotada de balda inferior en acero inox 18/10, reforzada con tubos de acero inox. Compuesta por una plancha y dos fogones encastrados.</p>	825,50	825,50
13	1	<p>Cocina a gas dos fuegos</p> <p>MODELO CG6-20. Dimensiones: 400x650x290 mm Potencia gas: 6 KW Plano de trabajo en acero inox 18-10 de 12/10 mm de espesor. Estructura autoportante con plano de trabajo, frentes, paredes laterales y paneles de mando en acero inox 18-10; pared posterior en acero inox. Plano de trabajo, paredes laterales, pared posterior, frentes y paneles de mando satinados con acabado Scotchbrite. Encimera provista de n.2 fuegos abiertos. Fuegos abiertos con repartidor de llama de doble corona, elevada potencia; optima distribución de la temperatura sobre el fondo de la bandeja obtenida a través de un particular ángulo de incidencia de la llama: 2 quemadores de kW 6 Ø 110 mm. Excelente flexibilidad de uso con reducción de la potencia suministrada en la posición de mínimo de 6 kW hasta 1,8 kW. Bandeja bajo quemador en acero inox 18-10 satinada y estampada, integrada en la encimera, con una profundidad de 74,5 mm, con cantos redondeados, que permiten alcanzar un buen nivel de retención de los líquidos de rebosamiento simplificando al mismo tiempo las operaciones de limpieza. Distancia entre el apoyo de las bandejas en la rejilla y el fondo de la bandeja para quemadores de 116 mm.</p>	900,75	900,75

14	1	Plancha MODELO PL-110 L. Dimensiones: 900x550x250 mm. Potencia gas: 13,5 KW Plano de trabajo en acero inox 18-10 de 12/10 mm de espesor. Estructura auto portante con plano de trabajo, frentes, paredes laterales y paneles de mando en acero inox 18-10; pared posterior en acero inox. Plano de trabajo, paredes laterales, pared posterior, frentes y paneles de mando satinados con acabado Scotchbrite. Plancha de cocción lisa estanca en acero especial Fe510D, espesor 15 mm, ligeramente encajonada, con acabado satinado. Cubeta para recoger salsas en acero inox Aisi 304 extraíble, situada en la parte inferior del panel de mandos. Visibilidad frontal de la llama. Orificio de descarga de las grasas Ø 32 mm, con tapón extraíble de cierre en plástico para alimentos resistente al calor.	1.443,75	1.443,75
15	1	Armario frigorífico Dimensiones: 890x740x2000 mm. Construido en acero inox AISI 304 18/10 de 1,5 mm de espesor, excepto respaldo en acero inox AISI 430. Con puerta pivotante. Dotado de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Con tres estantes interiores.	919,20	919,20
16	1	Techo filtrante Dimensiones: 4400x2630x320 mm. Construida en acero inox 18/10 (AISI 304) de 1 mm de espesor, reforzada con pliegues transversales y moldura recoge grasas en acero inox de 1,5 mm. Dotado de 2 filtros ignífugos por metro lineal, perfil perimetral que actúa como recoge grasas con tapones roscados de fácil desmontaje, para su limpieza. Plenum, soporte para filtros, y filtros de lamas, en acero inox. Iluminación incluida en el total del presupuesto.	10.888,75	10.888,75

ZONA DE PREPARACIONES					
17	1	Mesado 1	2.520,55	2.520,55	
		Dimensiones: 1790x900x900 mm. Construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Construcción del bastidor: Patas en tubo cuadrado 40x40 en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Dotada de balda inferior en acero inox 18/10, reforzada con tubos de acero inox. Compuesta por un seno lavamanos de 450x450 mm			
18	1	Mesado 2	2.785,60	2.785,60	
		Dimensiones: 3800x900x900 mm. Construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Construcción del bastidor: Patas en tubo redondo pulido de 50 mm de diámetro en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Dotada de balda inferior en acero inox 18/10, reforzada con tubos de acero inox. Compuesta por un seno lavamanos de 450x450 mm y cajonera con tres cojones.			
ZONA DE LAVADO					
19	1	Mesa de entrada de lavavajillas	1.985,75	1.985,75	
		Dimensiones: 1135x700x900 mm. Encimera construida en acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, dotada de tubos inferiores. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Construcción del bastidor en acero inox. 18/10 (AISI 304), patas en tubo cuadrado 40x40 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Dotada de reborde perimetral, con guía para cestas de 500 mm de ancho. Con enganche a máquina. Compuesta por un seno de 450x450 mm. Zona de basura cerrada con puerta pivotante con			

		orificio frontal para basura. Zona de basura cerrada con puerta pivotante con orificio frontal para basura.		
		COMEDOR		
20	1	<p>Self-service</p> <p>Encimera construida en Dekton. Construcción del bastidor en acero inox 18/10 (AISI 304), patas en tubo redondo pulido de 50 mm de diámetro, de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Incluido Baño María en posición 20- Construidos en acero inoxidable AISI-304- Capacidad para cubetas GN1/1 fondo 150 (no incluidas)- Elementos encastrables compatibles con todos los modelos de la gama CVE-9 y CVE-10, siempre SIN estante (recomendado)- No compatibles con modelos de la gama CVED- Baño María y calor seco :Aplicar incremento por elemento encastrable a la versión neutra de la vitrina compatible CMVE-BM encastrable baño maría, llenado manual CMVE-HE encastrable calor seco +55°C +70°C. Incluido BM 20 en posición 20.</p> <p>BM 20</p> <p>Exterior en acero inox AISI 304 18/10 (excepto respaldo y fondo). Interior en acero inox AISI 304. Estantes interiores en varilla de acero plastificado. Compresor hermético y condensador de tubo de cobre y aletas de aluminio. Evaporador forzado. Termómetro termostato digital. Des escarche automático. Gas R134A. Puertas con tirador y bisagra pivotante con bloqueo de apertura. Puertas con marcos calefactados. Evaporación automática del agua de des escarche. Las potencias indicadas en el cuadro son recomendadas (máximas 4 m de tubería).Potencia compresor (HP): 1/4Núm. Puertas: Opcional Paso puerta (mm): 335Núm. Cajones: Opcional Volumen: 384Régimen Temperatura: -2 / +8 °C Refrigerante: R-134-A Potencia (KW): 0,35. Tensión / Fases (V/Hz): 220/50. Condensación: Ventilada. Evaporación: Forzada. Patas: regulables de 150 de alto. Dimensiones: 1800x600x850 mm</p>	4.965,62	4.965,62

21	2	Vitrina 1 Vitrina polivalente, para carnes, lácteos y verduras regulando parámetros de la centralita digital:- Exterior estándar: costados gris y frontal a un color.-Costados de 30mm-Perfilaría de aluminio anodizado.-Estantes regulables en altura y ángulo (100kg/m2), con porta-precios-Luz superior y cortina nocturna, -Aislado con poliuretano inyectado, densidad 40kg/m3. -Evaporador ventilado, -Des escarche automático, -Control electrónico de temperatura	2.600	5.200
22	1	Virina 2 Vitrina polivalente, para carnes, lácteos y verduras regulando parámetros de la centralita digital:- Exterior estándar: costados gris y frontal a un color.-Costados de 30mm-Perfilaría de aluminio anodizado.-Estantes regulables en altura y ángulo (100kg/m2), con porta-precios-Luz superior y cortina nocturna, -Aislado con poliuretano inyectado, densidad 40kg/m3. -Evaporador ventilado, -Des escarche automático, -Control electrónico de temperatura	3.200	3.200
ZONA BAR				
23	1	ESTRUCTURA DE BARRA Dimensiones: (4500+2400+940) x740x1100 mm. Encimera en acero inox de 2mm Aisi 304.Construcción en tubo de acero inoxidable. Con Dm frontal para recibir decoración (por parte del cliente).	1.675	1.675
24	1	Contra barra Dimensiones: (4455+2371)x(479+750)x920 mm. Construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Construcción del bastidor: Patas en tubo cuadrado de 40x40 en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Compuesta por un seno de 450x450 mm, Resto zona inferior con	2.350,85	2.350,85

		<p>balda baja en acero inox 18/10 reforzada con tubos de acero inox y cerrado con una puerta abatible con llave. Bajo mostrador frigorífico. Incluido en la posición 24.</p> <p>BM 15</p> <p>Exterior en acero inox AISI 304 18/10 (excepto respaldo y fondo). Interior en acero inox AISI 304. Estantes interiores en varilla de acero plastificado. Compresor hermético y condensador de tubo de cobre y aletas de aluminio. Evaporador forzado. Termómetro termostato digital. Des escarche automático. Gas R134A. Puertas con tirador y bisagra pivotante con bloqueo de apertura. Puertas con marcos calefactados. Evaporación automática del agua de des escarche. Motor frigorífico no incluido. Las potencias indicadas en el cuadro son recomendadas (máximas 4 m de tubería).Potencia compresor (HP): 1/4Núm. Puertas: Opcional, Paso puerta (mm): 335, Núm. Cajones: Opcional, Volumen: 384, Régimen Temperatura: -2 / +8 °C, Refrigerante: R-134-A, Potencia (KW): 0,35, Tensión / Fases (V/Hz): 220/50, Condensación: Ventilada, Evaporización: Forzada. Patas: regulables de 150 de altoPeso Neto (Kg): 140, Peso Bruto (Kg): 157, Dimensiones: 1500x600x850 mm</p>		
25	1	<p>Bajo barra</p> <p>Mesa bajo barra.</p> <p>Dimensiones: 3540x630x900 mm. Construcción encimera: Acero inox 18/10 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor, reforzada por medio de tubos longitudinales. Dotada de peto posterior en todas aquellas zonas en contacto con la pared, de 100 mm, formado por pliegue de la misma chapa de la encimera, doblado en radio para su fácil limpieza. Frontal en radio. Construcción del bastidor: Patas en tubo redondo pulido de 50 mm de diámetro en acero inox 18/10 de 1 mm de espesor. Dotada de pies regulables en altura para su perfecta nivelación. Con perfil vierteaguas. Compuesta por un seno de 450x450 mm. Zona inferior con hueco acondicionado para albergar lava vasos y enfriador de cerveza (no incluido), cerrado con dos puertas abatibles con llave y dotada de un bajo mostrador frigorífico modelo BM 15. Resto zona inferior con balda baja en acero inox 18/10 reforzada con tubos</p>	2.500,50	2.500,50

		de acero inox y cerrado con una puerta abatible con llave. Bajo mostrador frigorífico. Incluido en la posición 25		
		BM15 Exterior en acero inox AISI 304 18/10 (excepto respaldo y fondo). Interior en acero inox AISI 304. Estantes interiores en varilla de acero plastificado. Compresor hermético y condensador de tubo de cobre y aletas de aluminio. Evaporador forzado. Termómetro termostato digital. Des escarche automático. Gas R134A. Puertas con tirador y bisagra pivotante con bloqueo de apertura. Puertas con marcos calefactados. Evaporación automática del agua de des escarche. Motor frigorífico no incluido. Las potencias indicadas en el cuadro son recomendadas (máximas 4 m de tubería).Potencia compresor (HP): 1/4Núm. Puertas: Opcional, Paso puerta (mm): 335, Núm. Cajones: Opcional, Volumen: 384, Régimen Temperatura: -2 / +8 °C, Refrigerante: R-134-A, Potencia (KW): 0,35, Tensión / Fases (V/Hz): 220/50, Condensación: Ventilada, Evaporización: Forzada. Patas: regulables de 150 de alto, Dimensiones: 1500x600x850 mm		
CONEXIONADO ACS				
26	10	Placas intercambiadoras de calor Evaporador de enlace en rollo para refrigerador, tamaño: ancho 800mm (máximo), longitud 1700mm (máximo) Placa Al: Productos terminados grosor: 1,1 ~ 2,0 mm, Grosor de la placa Al de la materia prima: 1,1 ~ 2,5 mm Composición de estructura: Evaporador rollbond de doble cara, Evaporador de rollbond de un solo lado, Evaporador de rollbond de un solo lado de * Tratamiento: Superficie tratada con pintura en polvo para evitar la corrosión La limpieza interna puede cumplir con los requisitos del sistema de refrigeración R 134a y CFC.	8,55	85,5

		Tamaño: ancho 800mm (máximo), longitud 1700mm (máximo)		
27	132	Tubería Tubería para alimentación de gas refrigerante, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.	14,22	1.877,04
28	1	Gas refrigerante El R-407C es un refrigerante similar al R-22 en términos de presiones de trabajo, potencia y eficiencia energética para temperaturas de evaporación positivas y medias. Requiere la eliminación del aceite original (mineral o alquilbenceno) y su reemplazo con un aceite sintético POE. El R-407C tiene un deslizamiento muy alto, por lo que en caso de una fuga en la línea de baja presión (vapor) es aconsejable no recargarlo porque la mezcla presente en el sistema se descompondría y no funcionaría satisfactoriamente. La composición de la fase de vapor restante en los contenedores habrá sufrido una desviación de las especificaciones del producto. APLICACIONES <ul style="list-style-type: none">· Altas temperaturas· Temperaturas medias· Nuevas instalaciones· Retrofit CARACTERÍSTICAS <ul style="list-style-type: none">· No daña la capa de ozono, ODP = 0.· Requiere el reemplazo de aceite mineral o alquilbenceno con aceite sintético POE.· Le permite mantener los dispositivos que ya están en uso.· En caso de fuga, vaciar y llenar completamente.· Temperaturas de descarga más bajas que las del R-22, lo que prolonga la vida útil del compresor.· Alcanza capacidad de enfriamiento y eficiencia energética similar a la del R-22 en la mayoría de los sistemas.· Potencial de calentamiento global (GWP) = 1774· Punto de ebullición a 1.013 bar (ºC): -43.5· Deslizamiento (fluctuación de temperatura) (ºC): 7.4· Densidad de vapor saturado a 25ºC (kg / m3): 43.33· Número UN: 3340	669,00	669,00

		<ul style="list-style-type: none"> · Clasificación de seguridad: A1. · Baja toxicidad y no inflamable. · Cargar siempre en fase líquida 		
28	1	Acumulador para ACS IDROGAS AX 4000 8 bar Los depósitos de acumulación de IDROGAS AX están fabricados en acero inoxidable AISI-316L, y soldados con la mejor tecnología. • Aislados con poliuretano flexible, densidad de 25 kg/m ³ y 50 mm de espesor, en capacidades desde los 500 hasta los 5.000 litros. • Acabado exterior en Skay. • Diseñados para soportar una presión de trabajo de 8 bares en un rango de temperatura de 0 a 90°C.	10.465,00	10.465,00
		TOTAL		84.771,61
		I.V.A (21%)		17.802,04
		TOTAL PRESUPUESTO		102.573,65€

Tabla 17 Presupuesto

Para la elaboración del presupuesto, la parte de eficiencia, se mantuvo contacto con dos empresas que se dedican a la eficiencia de cocinas industriales. Partridge Ventilation y Dext Heat Recovery ambas empresas de Reino Unido. A causa del COVID-19, no pudieron enviar un presupuesto de eficiencia energética para la cocina planteada en el presente proyecto. Por eso motivo se estimaron los costes.

7.3 Conclusiones

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	TOTAL
Presupuesto de Hostelería	71.760,57
Presupuesto mejora energética	13.011,04
	84.771,61 €

Tabla 18. Desglose de precio sin I.V.A

Del total del presupuesto hotelero, la parte de fabricación a medida y mobiliario representa el 84,65 % del total, la parte de mejora energética un 15.35 %.

Los gastos actuales para la producción de ACS del establecimiento ascienden a: 980,40 €/ mes que se obtienen del siguiente desglose:

1. La energía térmica necesaria para calentar 3690L de agua es de 214,02 kWh/día, ecuación (2) del presente proyecto.
2. El precio fijo del kWh en 2020 en España es de 0.1527 €/kWh

$$214,02 \text{ kWh/día} \times 0.1527 \text{ €/kWh} = 32,68 \text{ €/día} \quad (4)$$

$$32,68 \text{ €/día} \times 30 \text{ días} = 980,40 \text{ €/mes} \quad (5)$$

El importe de Ejecución Material de las obras, en materia de eficiencia energética, ascienden a: 13.011,04€

El payback de la operación es de 13,27 meses obtenidos de la siguiente forma:

PB (payback) = inversión inicial / resultado promedio del flujo de caja.

$$PB = 13.011,04 \text{ €} / 980,40 \text{ €/mes} = 13,27 \text{ meses} \quad (6)$$

Con ello se concluye, que transcurridos 13 meses y ocho días se recupera la inversión realizada en cuanto el aprovechamiento energético. A partir de este punto, el hotel pasa a tener un gasto de suministro nulo en cuanto a ACS, lo cual supone un ahorro sustancial en el normal desarrollo y funcionamiento del mismo.