DAO

Apuntes curso 2010-2011.

TEORIA.

S01t.- Introducción a la asignatura de Diseño Asistido por Ordenador (DAO) con Catia v5 R19 y SolidWorks2010.

Mejora 1112

• Presentación Profesor Andrés García Granada

Titulación:

➢ Ingeniero Industrial Superior en la especialidad de Mecánico de Estructuras por la ETSEIB.

➢ Ph.D. University of Bristol en el departamento de materiales y resistencia estructural.

Experiencia laboral:

➢ Ingeniero calculista (CAE) en EDAG y los últimos seis años en SEAT Centro Técnico incluyendo 2 años en AUDI - Ingolstadt.

Experiencia docente:

➢ Clases de Expresión Gráfica usando DAO con SolidWorks 2006- como profesor asociado en UPC para alumnos primer curso primer y segundo cuatrimestre.

➢ Clases de Dibujo Industrial usando SolidWorks 2007- en IQS para alumnos de segundo curso segundo cuatrimestre.

➢ Clases de Mecánica Aplicada en IQS desde 2008 para alumnos de segundo curso primer cuatrimestre.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Presentación Colaborador Miquel Domingo Espín

Titulación:

➢ Ingeniero Industrial Superior por IQS-URL.

Experiencia docente:

➢ Clases de laboratorio de Cálculo de Elementos de Máquinas.

Proyecto final de carrera:

➢ Diseño de una estación de medición de fuerzas y temperaturas en un torno mecánico con diseño cálculo de tensiones y temperaturas con SolidWorks .

• Documentación.

Toda la documentación se irá colgando de dos sitios:

➢ SDOC en el que existe un índice para ir siguiendo las clases: "\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\". En SDOC la información la actualizaré semanalmente. SDOC es accesible tan sólo dentro de red IQS.

➢ Blackboard "http://iqs.blackboard.com/webapps/login/". En Blackboard tan sólo colgaré el pdf al final de la asignatura. Blackboard es accesible desde cualquier punto con conexión a Internet.

• Presentación Asignatura

ASIGNATURA: DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR. (Catia v5 + SW)

ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL - 2º ciclo

CÓDIGO: 2010IQSP40030 (40030,41033)

TIPO: O CURSO: 4º SEMESTRE: 1º

CRÉDITOS (horas/semana): 6

CRÉDITOS ECTS: 4,5

PROFESOR: Andrés-Amador García Granada

Colaborador: Miquel Domingo Espín

IDIOMA: Castellano

PREREQUISITOS: Expresión gráfica y Dibujo Industrial.

• Carga Académica

Teoría en aula E1 y sala DAO.

Prácticas en sala DAO.

Distribución de la asignatura:

- ~ 54 [h.] en 27 sesiones teóricas de 2 horas los Lunes y Miércoles de 12:35 a 14:30. Última sesión Lunes 20.01.2010.
- ~ 44 [h.] en 20 sesiones prácticas de 2 horas (excepto jueves 3 horas). Se hacen tres grupos para poder tener un ordenador con Catia V5 por alumno.
- ~3 [h.] de Examen de Febrero.

Para instalar Catia:

"\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\Catia_V5_R19_sp22"

Para conseguir SOLIDWORKS seguir las indicaciones de:

"\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DI\S01I\S01I-Instalacion_SW.ppt.pdf"

• Evaluación

➢ Examen-Febrero día 05.02.2009 de 09:00 a 14:00 5.00p. (Corte 5)

✓ 5.00p. (0.8 x 5.00) Ejercicio Catia y SolidWorks.

➢ Trabajos (2) en grupo a entregar el penúltimo día de laboratorios y defender el último 2.00p. (Corte 5)

✓ 1.50p. (0.75 x 2.00) Documento del proyecto incluyendo justificación, despieces, planos y croquis a mano alzada más un POSTER. El documento debe llevar un CD adjunto con toda la documentación.

✓ 0.50p. (0.25 x 2.00) Defensa del proyecto frente a la clase (Se puede eliminar).

➢ Trabajos con Catia y SolidWorks realizados en laboratorios 3.00p. (Corte 5)

✓ 0.80p. (0.27 x 3.00) Entregar ejercicios de piezas.

✓ 1.00p. (0.33 x 3.00) Entregar ejercicios de ensamblaje con planos.

✓ 1.20p. (0.40 x 3.00) Entregar ejercicios de superficies.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Normativa

➢ La asistencia a clase es obligatoria. Se aceptan 12 ausencias de las sesiones programadas.

➢ Otras normativas se irán recogiendo y publicando durante el desarrollo del curso.

- Planificación

La planificación está también en SDCO:
"\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\Planificacion_DAO_10111C.mht".

			l y x de 12.30 a 14.30	l y x de 12.30 a 14.30	l,m,x,v de 8 a 10, j de 8 a11		
			teoria Andres	teoria Miquel	lab A	lab C	lab D
l	20-09-10	12.30-14.35	S01t-intro				
m	21-09-10						
x	22-09-10	12.30-14.35	S02t-proyecto_mazel (MAZEL)				
j	23-09-10						
v	24-09-10						
l	27-09-10	12.30-14.35	S03t-diseño-Carlos-Carrasco (Carlos Carrasco)				
m	28-09-10						
x	29-09-10	12.30-14.35	S05t-configuracion-Catia	S06t-configuracion-SW			
j	30-09-10						
v	01-10-10						
l	04-10-10	12.30-14.35	S04t-EDDADesign (EDDA)				
m	05-10-10						
x	06-10-10	12.30-14.35	S05t-configuracion-Catia	S06t-configuracion-SW	S01l-Lego_Catia.ppt.pdf		
j	07-10-10				S02l-Lego-SW.ppt.pdf		
v	08-10-10				S03l-Croquis.ppt.pdf (CC)		
l	11-10-10	12.30-14.35					
m	12-10-10						
x	13-10-10	12.30-14.35	S07t-infraestructura-Catia	S08t-infraestructura-SW	S04l-Digitalizado.ppt.pdf (CC)		
j	14-10-10				S05l-Entregable1.ppt.pdf (0.8p.)		
v	15-10-10						S01l-Lego_Catia.ppt.pdf
l	18-10-10	12.30-14.35	S07t-infraestructura-Catia	S08t-infraestructura-SW			S02l-Lego-SW.ppt.pdf
m	19-10-10						S03l-Croquis.ppt.pdf (CC)
x	20-10-10	12.30-14.35	S09t-tabla_disenyo-Catia	S10t-tabla_disenyo-SW			S04l-Digitalizado.ppt.pdf (CC)
j	21-10-10						S05l-Entregable1.ppt.pdf (0.8p.)
v	22-10-10					S01l-Lego_Catia.ppt.pdf	

- Planificación

l	25-10-10	12.30-14.35	S09t-tabla_disenyo-Catia	S10t-tabla_disenyo-SW		S02l-Lego-SW.ppt.pdf	
m	26-10-10					S03l-Croquis.ppt.pdf (CC)	
x	27-10-10	12.30-14.35	S11t-macros-Catia	S12t-macros-SW		S04l-Digitalizado.ppt.pdf (CC)	
j	28-10-10					S05l-Entregable1.ppt.pdf (0.8p.)	
v	29-10-10					S06l-Cacharro.ppt.pdf	
l	01-11-10	12.30-14.35					
m	02-11-10					S07l-Mesa.ppt.pdf	
x	03-11-10	12.30-14.35	S11t-macros-Catia	S12t-macros-SW		S08l-guias-extrusion.ppt.pdf	
j	04-11-10					S09l-eje-chaveteado.ppt.pdf	
v	05-11-10					S10l-entregable2.ppt.pdf (1.0p.)	
l	08-11-10	12.30-14.35	S13t-superficies-Catia	S14t-superficies-SW			S06l-Cacharro.ppt.pdf
m	09-11-10						S07l-Mesa.ppt.pdf
x	10-11-10	12.30-14.35	S13t-superficies-Catia	S14t-superficies-SW			S08l-guias-extrusion.ppt.pdf
j	11-11-10						S09l-eje-chaveteado.ppt.pdf
v	12-11-10						S10l-entregable2.ppt.pdf (1.0p.)
l	15-11-10	12.30-14.35	S15t-digitalizacion-Catia	S16t-digitalizacion-SW	S06l-Cacharro.ppt.pdf		
m	16-11-10				S07l-Mesa.ppt.pdf		
x	17-11-10	12.30-14.35	S15t-digitalizacion-Catia	S16t-digitalizacion-SW	S08l-guias-extrusion.ppt.pdf		
j	18-11-10				S09l-eje-chaveteado.ppt.pdf		
v	19-11-10				S10l-entregable2.ppt.pdf (1.0p.)		
l	22-11-10	12.30-14.35	S17t-chapa_doblada-Catia	S18t-chapa_doblada-SW		S11l-tapon.ppt.pdf	
m	23-11-10					S12l-tapa-reforzada.ppt.pdf	
x	24-11-10	12.30-14.35	S17t-chapa_doblada-Catia	S18t-chapa_doblada-SW		S13l-Botella_Agua.ppt.pdf	
j	25-11-10					S14l-frascos.ppt.pdf	
v	26-11-10					S15l-entregable3.ppt.pdf (1.2p.)	
l	29-11-10	12.30-14.35	S19t-moldes-Catia	S20t-moldes-SW	S11l-tapon.ppt.pdf		
m	30-11-10				S12l-tapa-reforzada.ppt.pdf		
x	01-12-10	12.30-14.35	S19t-moldes-Catia	S20t-moldes-SW	S13l-Botella_Agua.ppt.pdf		
j	02-12-10				S14l-frascos.ppt.pdf		
v	03-12-10				S15l-entregable3.ppt.pdf (1.2p.)		
l	06-12-10	12.30-14.35					
m	07-12-10						
x	08-12-10	12.30-14.35					
j	09-12-10						S11l-tapon.ppt.pdf
v	10-12-10						S12l-tapa-reforzada.ppt.pdf

Página 1

- Planificación

l	13-12-10	12.30-14.35	S21t-rigidez-Catia	S22t-rigidez-SW			S13l-Botella_Agua.ppt.pdf
m	14-12-10						S14l-frascos.ppt.pdf
x	15-12-10	12.30-14.35	S21t-rigidez-Catia	S22t-rigidez-SW			S15l-entregable3.ppt.pdf (1.2p.)
j	16-12-10				S16l-Colonia.ppt.pdf		
v	17-12-10				S17l-proyecto		
l	20-12-10	12.30-14.35	S23t-CNC-Catia	S24t-dinamica-SW	S18l-proyecto		
m	21-12-10				S19l-proyecto		
x	22-12-10	12.30-14.35	S23t-CNC-Catia	S24t-dinamica-SW	S20l-proyecto_rp		
j	23-12-10						
v	24-12-10						
l	27-12-10	12.30-14.35					
m	28-12-10						
x	29-12-10	12.30-14.35					
j	30-12-10						
v	31-12-10						
l	03-01-11	12.30-14.35					
m	04-01-11						
x	05-01-11	12.30-14.35					
j	06-01-11						
v	07-01-11						
l	10-01-11	12.30-14.35	S25t-ergonomia-Catia	S26t-fluidos-SW			S16l-Colonia.ppt.pdf
m	11-01-11						S17l-proyecto
x	12-01-11	12.30-14.35	S25t-ergonomia-Catia	S26t-fluidos-SW			S18l-proyecto
j	13-01-11						S19l-proyecto
v	14-01-11						S20l-proyecto_rp
l	17-01-11	12.30-14.35	S27t-simulacro-examen			S16l-Colonia.ppt.pdf	
m	18-01-11					S17l-proyecto	
x	19-01-11	12.30-14.35	S28t-repaso-asignatura			S18l-proyecto	
j	20-01-11					S19l-proyecto	
v	21-01-11					S20l-proyecto_rp	
l	24-01-11						
m	25-01-11						
x	26-01-11						
j	27-01-11						
v	28-01-11						

- Planificación

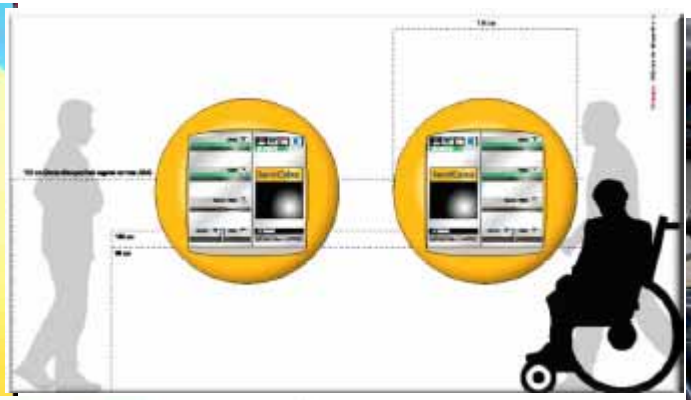
Las fechas de entrega de proyecto se discutirán una vez avanzado el curso.

l	31-01-11					
m	01-02-11					
x	02-02-11					
j	03-02-11					
v	04-02-11					
l	07-02-11					
m	08-02-11					
x	09-02-11		9 am EXJ (5.0p.)			
j	10-02-11					
v	11-02-11					
l	14-02-11		Inicio Segundo Cuatrimestre			
m	15-02-11					
x	16-02-11					
j	17-02-11					
v	18-02-11		Entrega-proyecto (2.0p.)			

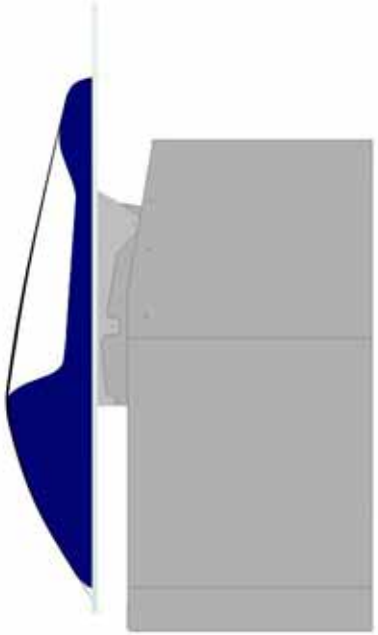
- Proyectos

Proyecto MAZEL - Cajero.









@ Carlos Carrasco

Proyecto EDDADesign - Mando minusvalidos.





• Definición DAO

DAO son las siglas de diseño asistido por ordenador. Es muy común usar las siglas en inglés CAD para Computer Aided Design.

Definición en “http://www.ascad.es”:

Conjunto de herramientas informáticas que asisten a ingenieros, arquitectos y a otros profesionales del diseño en sus respectivas actividades. El diseño asistido por computadora es, además, la herramienta principal para la creación de entidades geométricas enmarcadas dentro de procesos de administración del ciclo de vida de productos (Product Lifecycle Management), y que involucra software y algunas veces hardware especiales. Los paquetes actuales varían desde aplicaciones basadas en vectores y sistemas de dibujo en 2 dimensiones (2D) hasta modeladores en 3 dimensiones (3D) a través del uso de modeladores de sólidos y superficies paramétricas. Se trata básicamente de una base de datos de entidades geométricas (puntos, líneas, arcos, etc.) con la que se puede operar a través de una interfaz gráfica.

(sigue página siguiente)

• Definición DAO

(proviene de página anterior)

Permite diseñar en dos o tres dimensiones mediante geometría alámbrica, esto es, puntos, líneas, arcos, splines, superficies y sólidos para obtener un modelo numérico de un objeto o conjunto de ellos. La base de datos asocia a cada entidad una serie de propiedades como color, capa, estilo de línea, nombre, definición geométrica, etc., que permiten manejar la información de forma lógica. Además pueden asociarse a las entidades o conjuntos de estas otro tipo de propiedades como el coste, material, etc., que permiten enlazar el CAD a los sistemas de gestión y producción. De los modelos pueden obtenerse planos con cotas y anotaciones para generar la documentación técnica específica de cada proyecto.

• Otros sistemas asistidos por ordenador

➢ CAx (Computer Aided x) Es el nombre que se le da a todo el conjunto de disciplinas asistidas por ordenador CAD, CAE, CAS, CAM, etc.

➢ CAS (Computer Aided Styling) Conjunto de herramientas informáticas orientadas al diseño conceptual de producto. Sirven para sacar el primer esbozo de lo que acabará siendo el producto fabricado, haciendo hincapié en el diseño.

➢ CAE (Computer Aided Engineering) Conjunto de herramientas informáticas que ayudan a los ingenieros en tareas como análisis, simulación, etc.… para ver si el producto se ajusta a los requerimientos de dureza, o de seguridad en caso de colisión de un vehiculo (por ejemplo). También hay software para la simulación de la inyección de plástico en el diseño de un molde, o la simulación de estampación de chapa …

➢ CAPE (Computer Aided Production Engineering) Las soluciones CAPE son herramientas informáticas para la simulación de los procesos de fabricación. Contemplan aspectos como la disposición de la maquinaria y el flujo de la materia prima.

• Otros sistemas asistidos por ordenador

➢ CAM (computer Aided manufacturing) Las soluciones CAM son sistemas de programación para máquinas herramientas a partir de los datos CAD

➢ CAMS (Computer Aided measure system). Las soluciones CAMS son sistemas de programacion para maquinas de medicion tridimensional a partir de los datos CAD.

➢ DMU (Digital MockUp) Es una tecnología o conjunto de herramientas que permiten a los ingenieros visualizar un prototipo virtual antes de tener el prototipo físico para su validación.

➢ PDQ (Product Data Quality) Herramientas informáticas utilizadas para la validación de la calidad de los modelos generados en el software CAD. Dentro del sector de la automoción, cada grupo obliga a las ingenierias que trabajan para ellos un estándar de calidad que han de cumplir, y los softwares que han de utilizar para cumplirlos, como podrian ser VALIDAT, Q-Checker, Endcheck…

• Otros sistemas asistidos por ordenador

➢ PLM Product Lifecycle Management (PLM), es el proceso que administra el ciclo de vida completo de un producto desde su concepción, pasando por su diseño y fabricación, hasta su servicio y eliminación. PLM es una serie de capacidades que permiten a una empresa administrar e innovar efectivamente sus productos y servicios relacionados a lo largo de su vida económica. Es uno de los cuatro pilares de la estructura ´´TI´´ de una corporación. Todas las empresas necesitan administrar la comunicación y la información con sus clientes (Administración de la Relación con Clientes o 'Customer Relationship Management' - CRM), con sus proveedores (Administración de la Relación con Proveedores o 'Supply Chain Management' - SCM) y de los recursos de la empresa (Planificación de los Recursos Empresariales o 'Enterprise Resource Planning' - ERP). Además, empresas ingenieriles de manufactura deben desarrollar, describir, administrar y comunicar información acerca de sus productos.

• Otros sistemas asistidos por ordenador

➢ PDM (Product Data Management): Conjunto de herramientas informáticas destinadas a crear y manejar relaciones entre los conjuntos de datos que componen un producto, y las almacena en una base de datos. Estos conjuntos de datos están formados principalmente por la geometría, diseño, BOM (conjunto de materiales) y todos los cálculos asociados a las fases de desarrollo del producto. Las herramientas PDM mas importantes utilizadas actualmente son Smarteam (de Dassault Systemes) y Winchild (de PTC)

Para más información sobre sistemas CAx visitar “http://www.ascad.es/”.

• Justificación estudio CAD.

Existe una demanda creciente de ingenieros con conocimientos CAD.

Si hacemos una búsqueda de empleo para Ingenieros en Barcelona en La Vanguardia "http://www.servijob.com/" encontramos lo siguiente (búsqueda 28.09.2007):

- 892 ofertas de ingenieros.
- 870 con la palabra CAD !!
- 2 especifican que sea Catia.
- 11 AutoCAD.
- 3 Solidworks.

El 20 de Septiembre de 2010 en plena crisis hay 1 oferta CAD, 1 Catia y 1 SolidWorks ed las 12 plazas de ingeniero en Barcelona. Consulta: "http://www.yaencontre.com/empleo/trabajo/filtros_q.catia"

- Justificación estudio Catia v5.

Muchas de las grandes empresas usan Catia v5 y fuerzan a los pequeños proveedores e ingenierías a usar dicho sistema. Es conocido que una de las razones por las que Serra Soladura "http://www.serrasold.com/" consiguió los contratos de Airbus es por el uso que hace de Catia v5.

Empresas que piden uso de Catia v5:

- SEAT (Grupo VW) ⇨ EDAG, ITALDESIGN, BERTRANDT, RUECKER . . .
- AIRBUS ⇨ SERRASOLDAURA
- JJUAN
- Mazel

- Justificación estudio SolidWorks.

SolidWorks ha vendido el Software a más de 300 empresas en la península ibérica de las cuales un alto porcentaje está en Cataluña. Además la razón por la que las empresas eligen SolidWorks es por su capacidad de aportar decisiones de ingeniería en diseño vendiendo la licencia de Simulation y Flow a un 66% de las empresas.

Ejemplo de empresas que piden uso de SolidWorks:

- FAINSA
- HENKEL
- EDDADesign
- LLEAL

• Comparativa sistemas CAD.

Definiciones de "http://www.ascad.es/".

➢CATIA Software CAD de alto nivel. La versión actual es la 5, refiriéndonos a ella como Catia5. A diferencia de la versión anterior (Catia4), Catia5 funciona sobre plataforma windows, mientras que Catia4 solo funcionaba sobre estaciones UNIX. Pertenece a Dassault Technologies.

➢ Pro/ENGINEER Software CAD de alto nivel. La versión actual es la "Wildfire", la versión anterior se llamaba "2001". Pertenece a PTC (Parametrics Technologies)

➢ AutoCAD Software de diseño CAD de la casa Autodesk, muy extendido en arquitectura, permite desarrollo tanto 2D como 3D, orientado a desarrollos con una exigencia media. El formato de sus archivos es DWG o DXF.

➢ Microstation Software de diseño CAD de la casa Bentley Systems, utilizado en desarrollos de exigencia media o baja. Su formato nativo es el DGN aunque puede leer y escribir en formato AutoCAD (DWG/DXF)

(sigue página siguiente)

• Comparativa sistemas CAD.

(proviene página anterior)

➢ Inventor Software de diseño CAD orientado a la generación de sólidos parametrizados. Utilizado para niveles de exigencia media.

➢ SolidWorks Software CAD para diseño de sólidos en 3D, para niveles de exigencia medio/bajo.

➢ VOBES Sistema CAD de diseño eléctrico que permite la gestión integral del desarrollo de cableado.

➢ ICEM/Surf Sistema utilizado en diseño de superficies.

El número de programas CAD disponibles es cada día más extenso y con más posibilidades de trabajo.

Por ejemplo Dassault Systems posee dos programas potentes CAD (Catia y SolidWorks y ha comprado un programa puntero de cálculo CAE llamado ABAQUS y otro más accesible COSMOS).

• Comparativa sistemas CAD.

Para poder comparar sistemas CAD se suele crear una matriz por temas como en "https://www.alibre.com/AlibreLibraries/ftp/inforequest/comparison-checklist-sw.xls" que compara Alibre con SolidWorks por temas (ya no está disponible en la web):

- Precio.
- Modelado de partes.
- Esquemas 2D y 3D.
- Formación de piezas metálicas.
- Ensamblaje de piezas en conjuntos.
- Planos.
- Historial de procesos.
- Documentación
- Intercambio de datos CAD . . .

• Objetivo asignatura DAO.

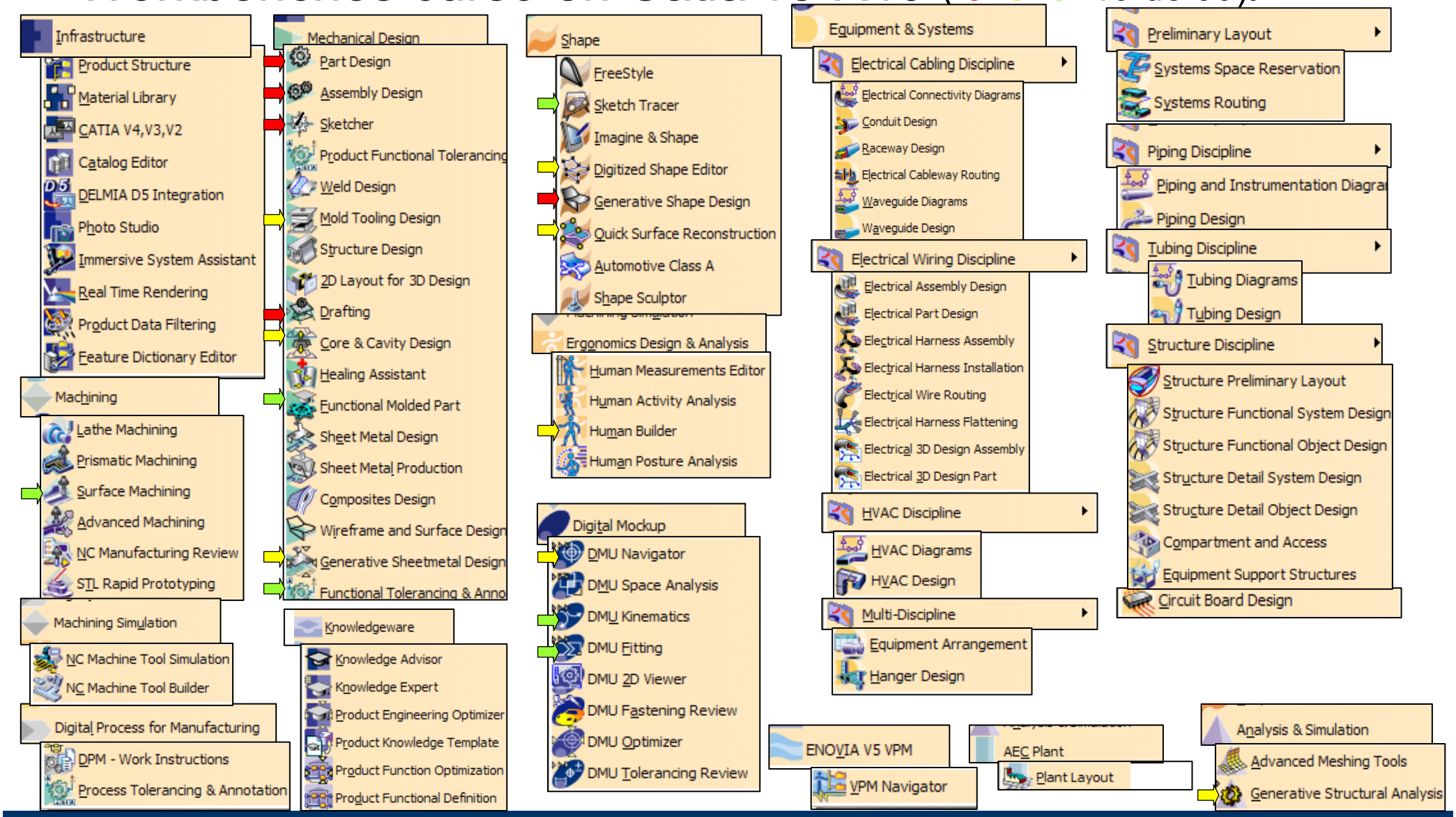
➢ Aprender a usar Catia v5 para el diseño de piezas, ensamblajes y creación de planos para fabricación de las mismas.

➢ Conocer la filosofía de trabajo de un programa paramétrico para optimizar el rendimiento en el uso de dichas herramientas.

➢ Aprender a trabajar con ficheros de otros estudiantes para simular el entorno de trabajo real en el que se trabaja con otros proveedores. Este objetivo se llevará a cabo mediante el proyecto.

➢ Aprender a estimar los tiempos de realización de trabajaos CAD para poder dirigir un equipo de delineantes o aceptar una presupuesto adecuado en el caso de contratar el diseño fuera.

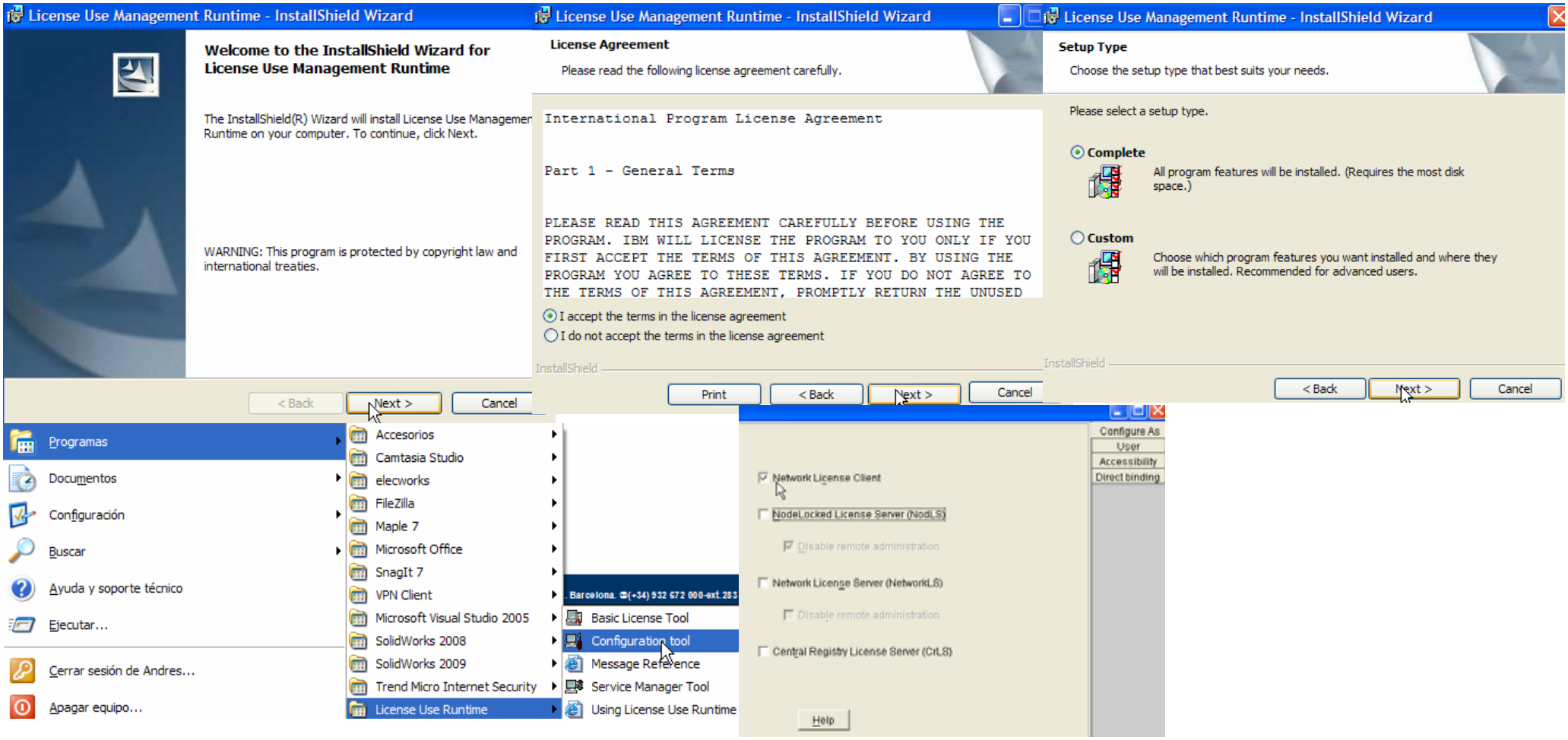
- Workbenches curso en Catia v5 R19 (5+8+6=19 de 99).



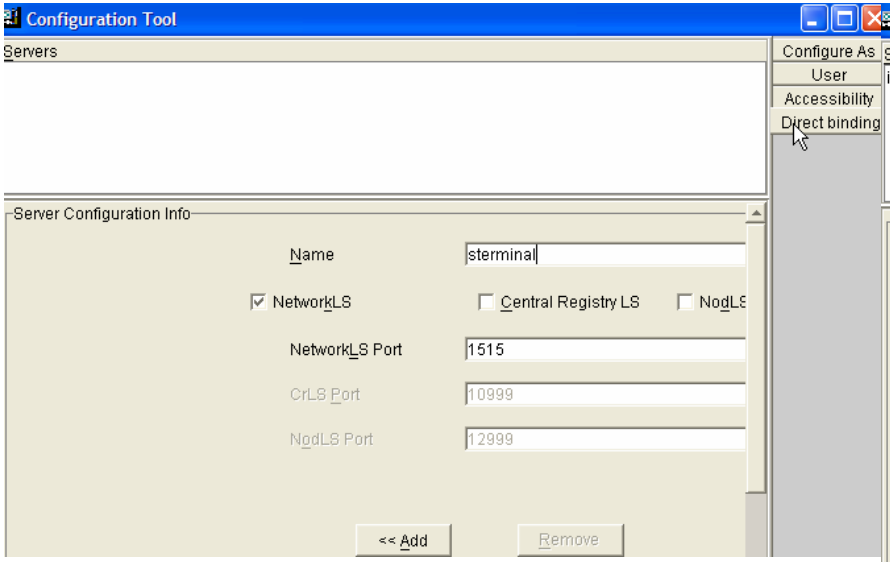
- Instalación Catia v5 R19 SP5 en SALA DAO.

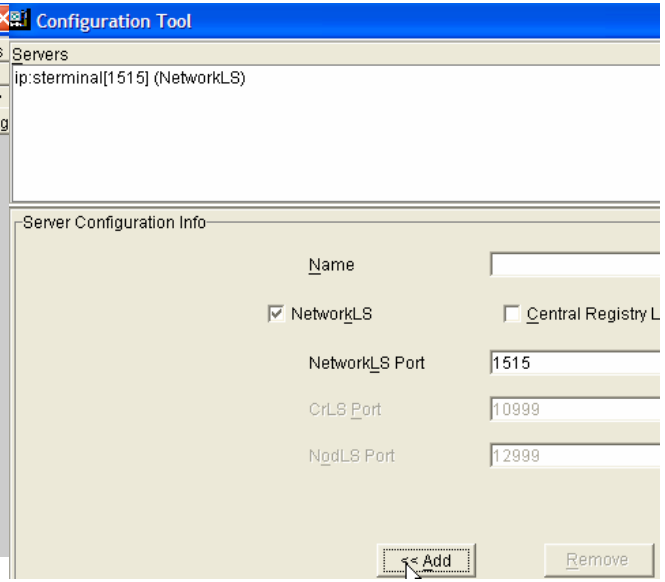
Comenzar instalando el servidor de licencias desde:

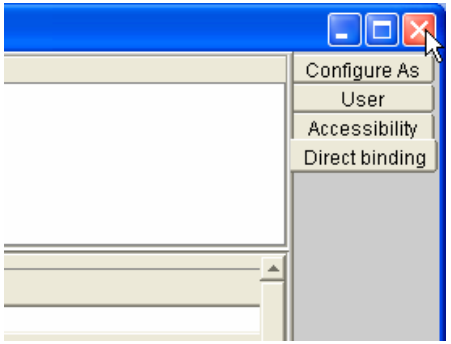
"\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\Catia_V5_R19_sp5\LUM\winintel\arkwin468.exe".

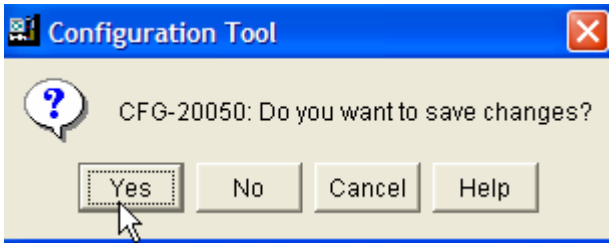


- Instalación Catia v5 R19 SP5.

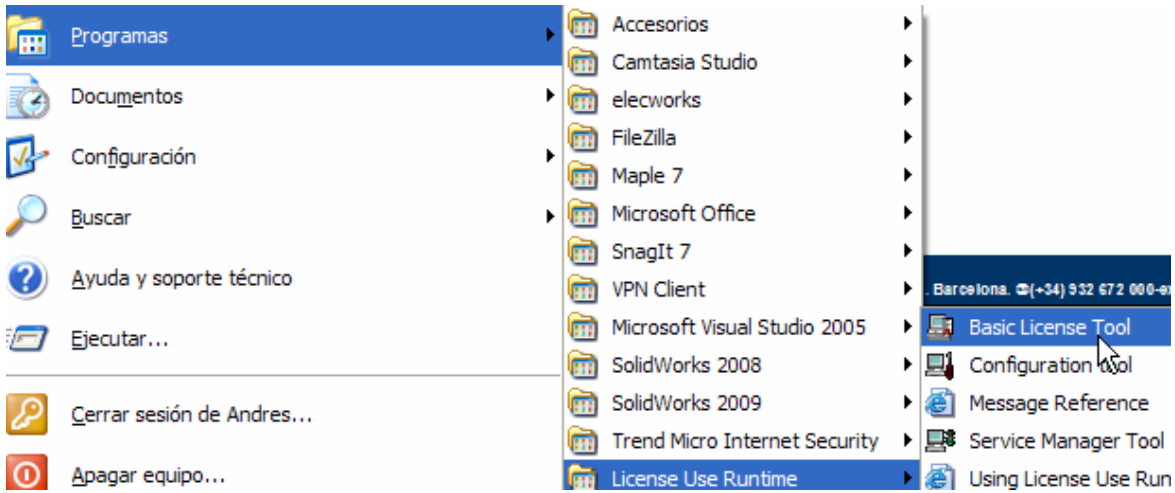


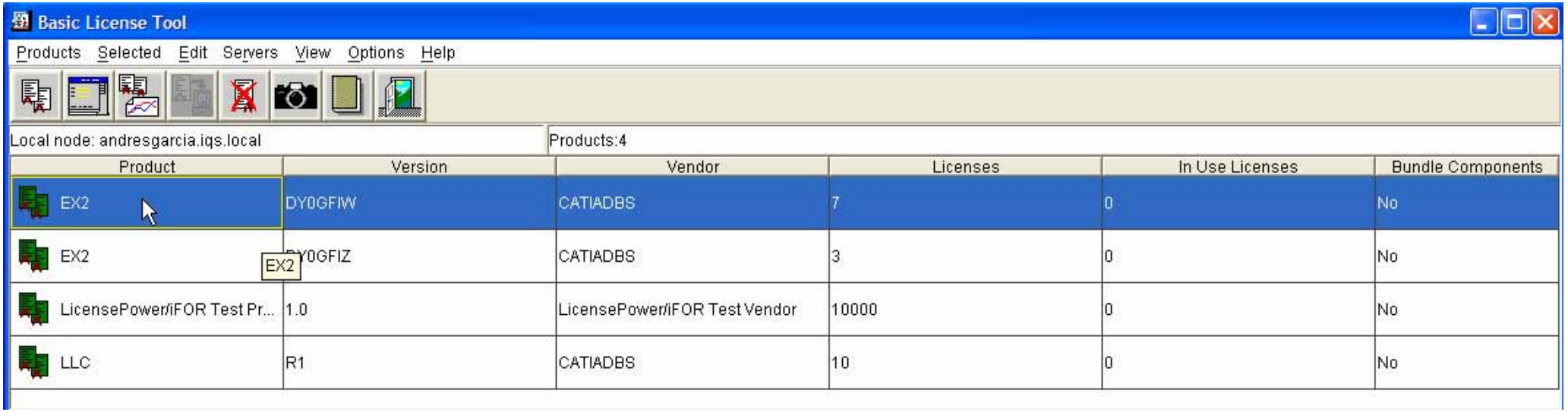






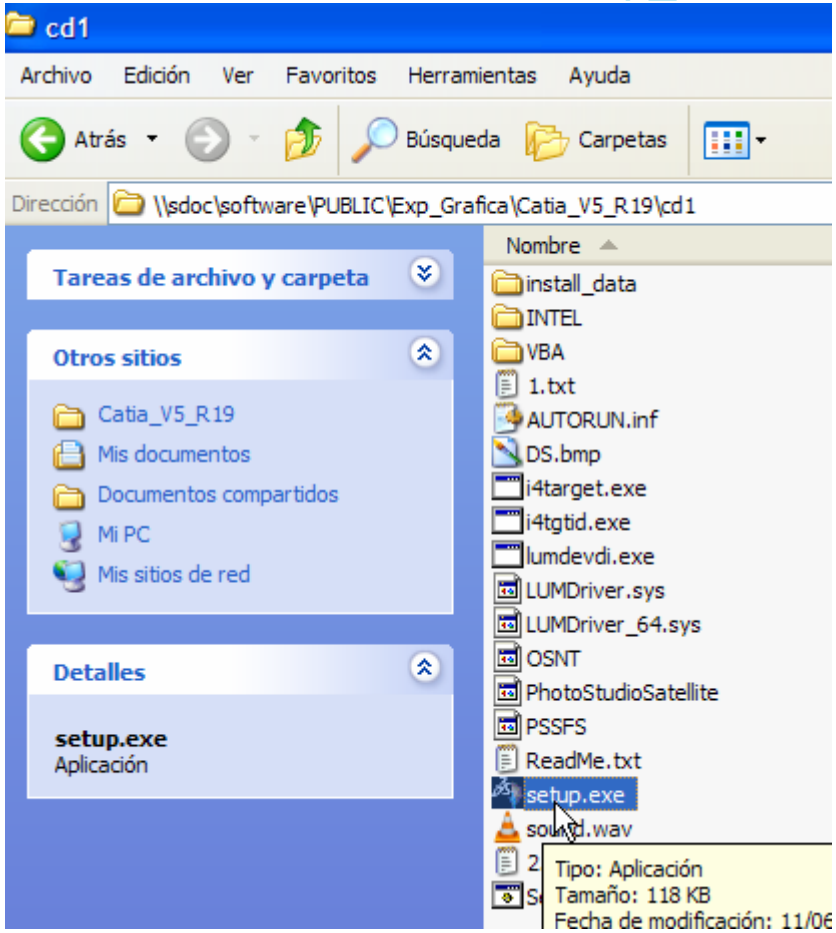
- Instalación Catia v5 R19 SP5.





- Instalación Catia v5 R19 SP5.

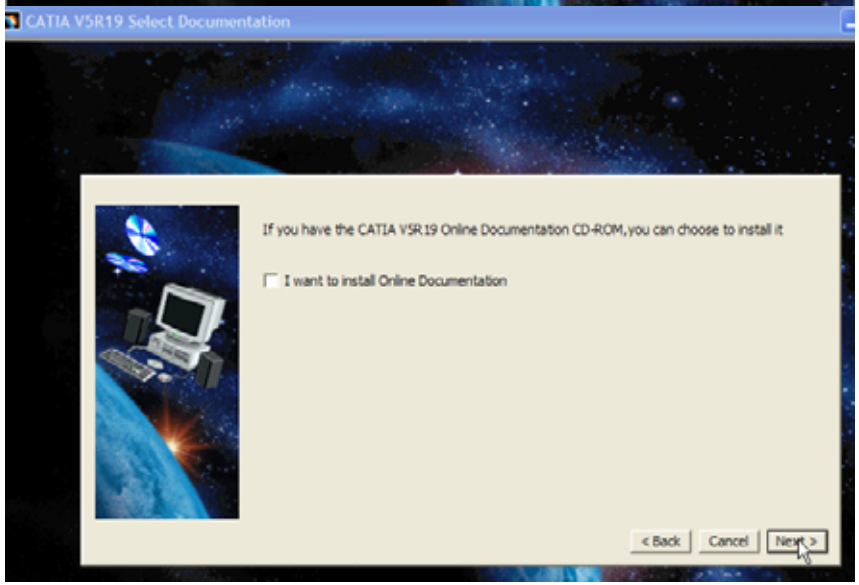
Accedemos a instalación de Catia desde "\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\Catia_V5_R19\cd\setup.exe"





- Instalación Catia v5 R19 SP5.





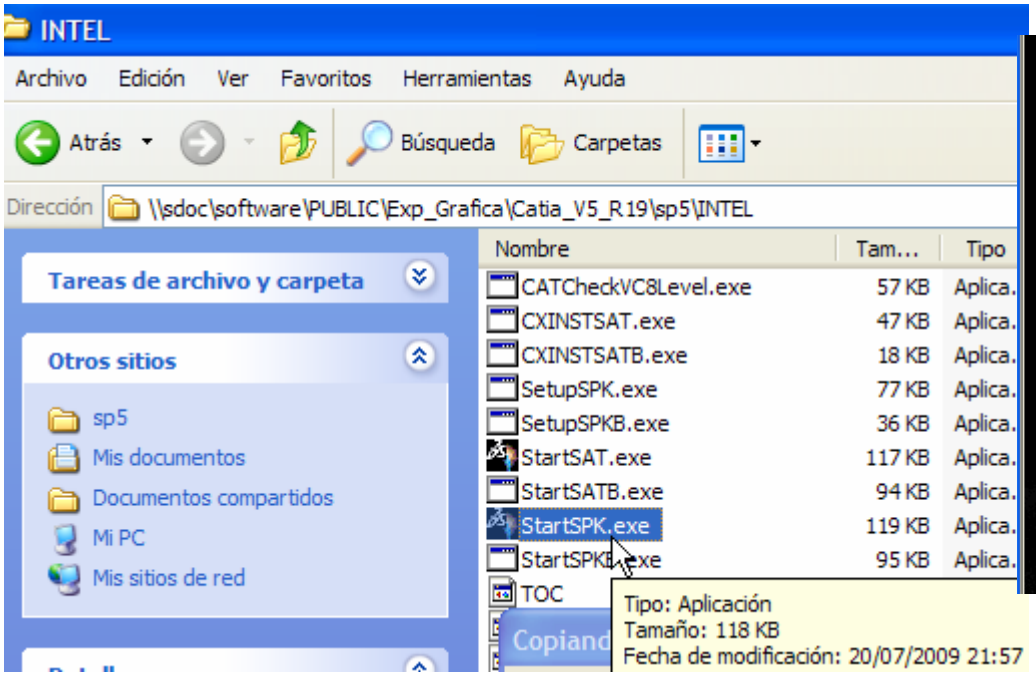


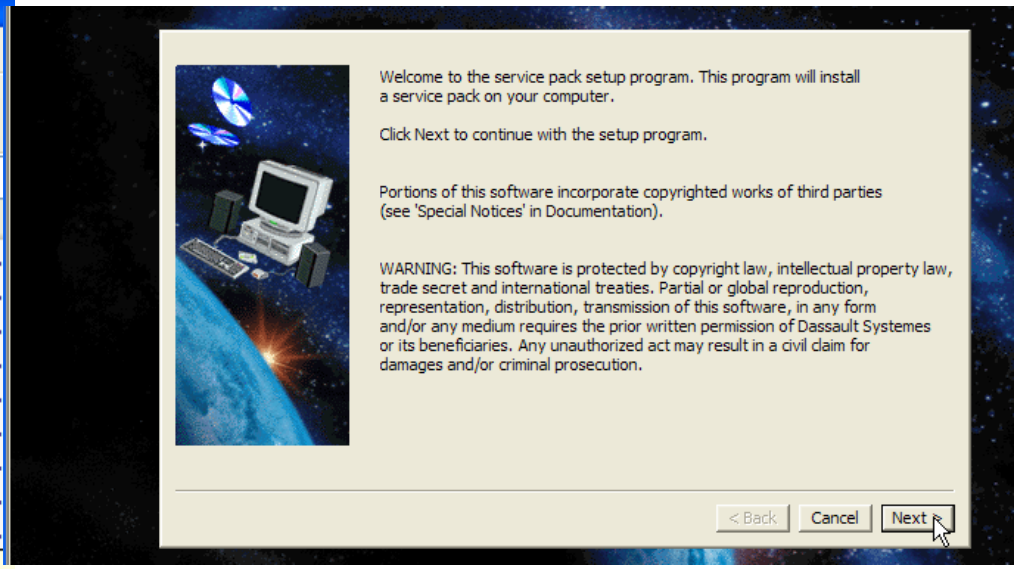


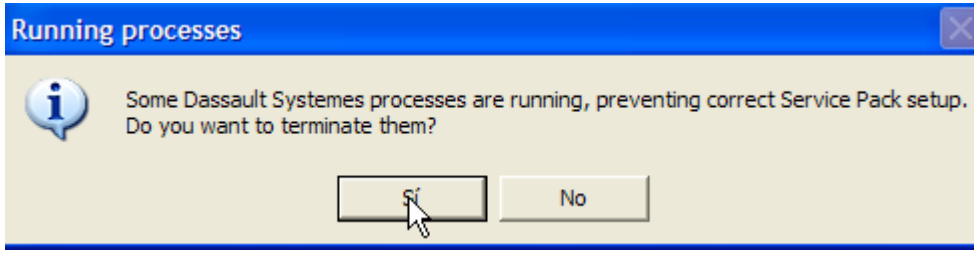
• Instalación Catia v5 R19 SP5.

Actualizar el Catia a Service Pack 5 desde:

"\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\Catia_V5_R19\sp5\INTEL\startspk.exe"

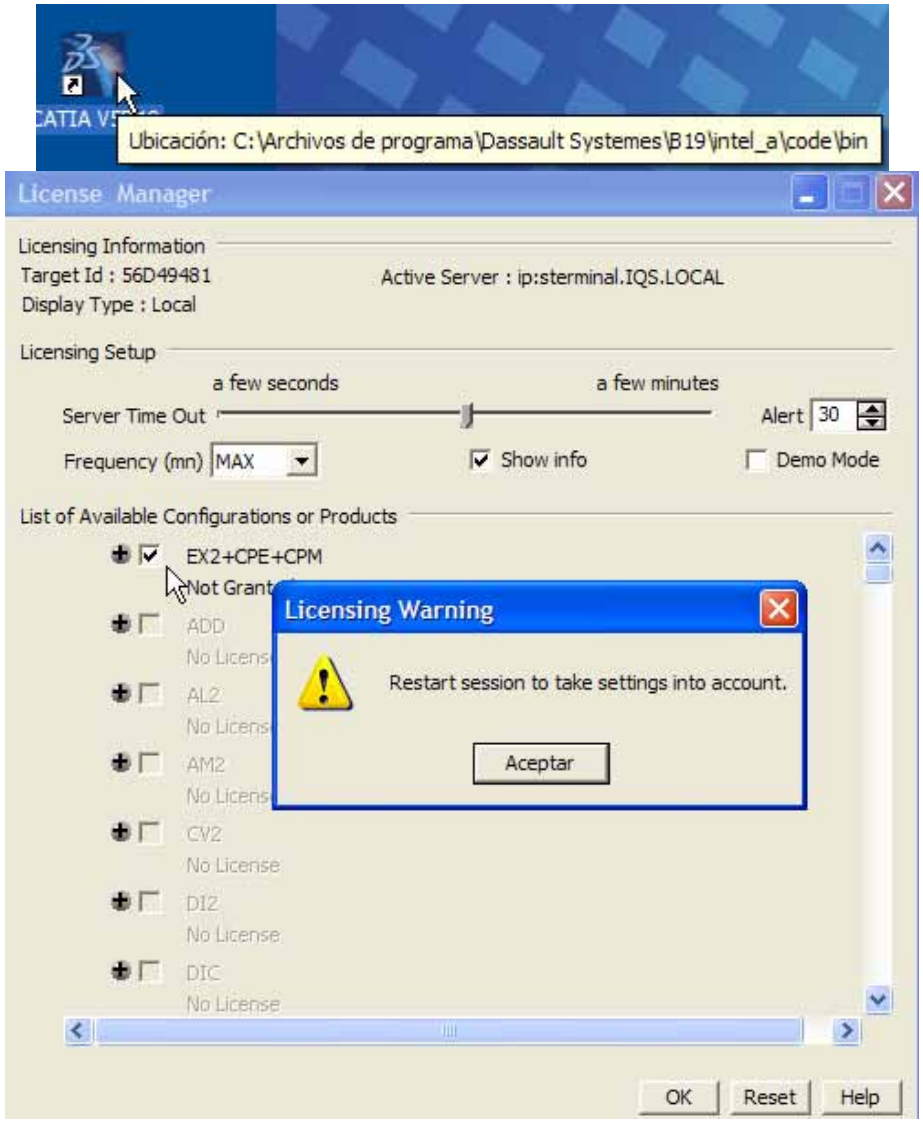


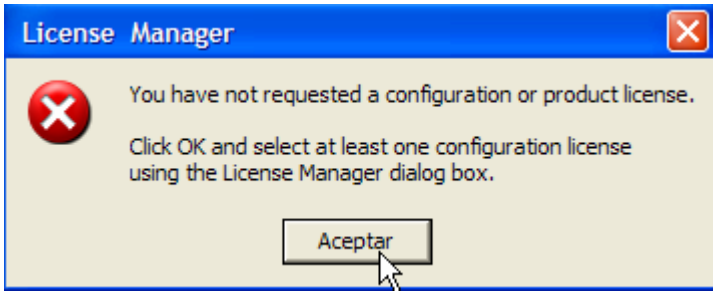






- Instalación Catia v5 R19 SP5.





Aceptar, OK, cerrar Catia y volver a abrir.

- Resumen.

➢ Presentación de la asignatura y el profesor.

➢ Presentación de la documentación existente.

➢ Introducción a CAx.

➢ Petición de instalación de SolidWorks2010 en portátiles.

➢ Instalación de Catia v5 R19 SP22 (SP5 en sala DAO).

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S02t.- Mazel.

Mike Hastewell – Director comercial, realizará la presentación de Mazel

Francesc Arenas – Responsable de diseño.

Josep Jordan – Product Manager de proyectos y resp. de formación & Selección.

Mejora 1112 ...

- Repaso última sesión.
  - Presentación de la asignatura.

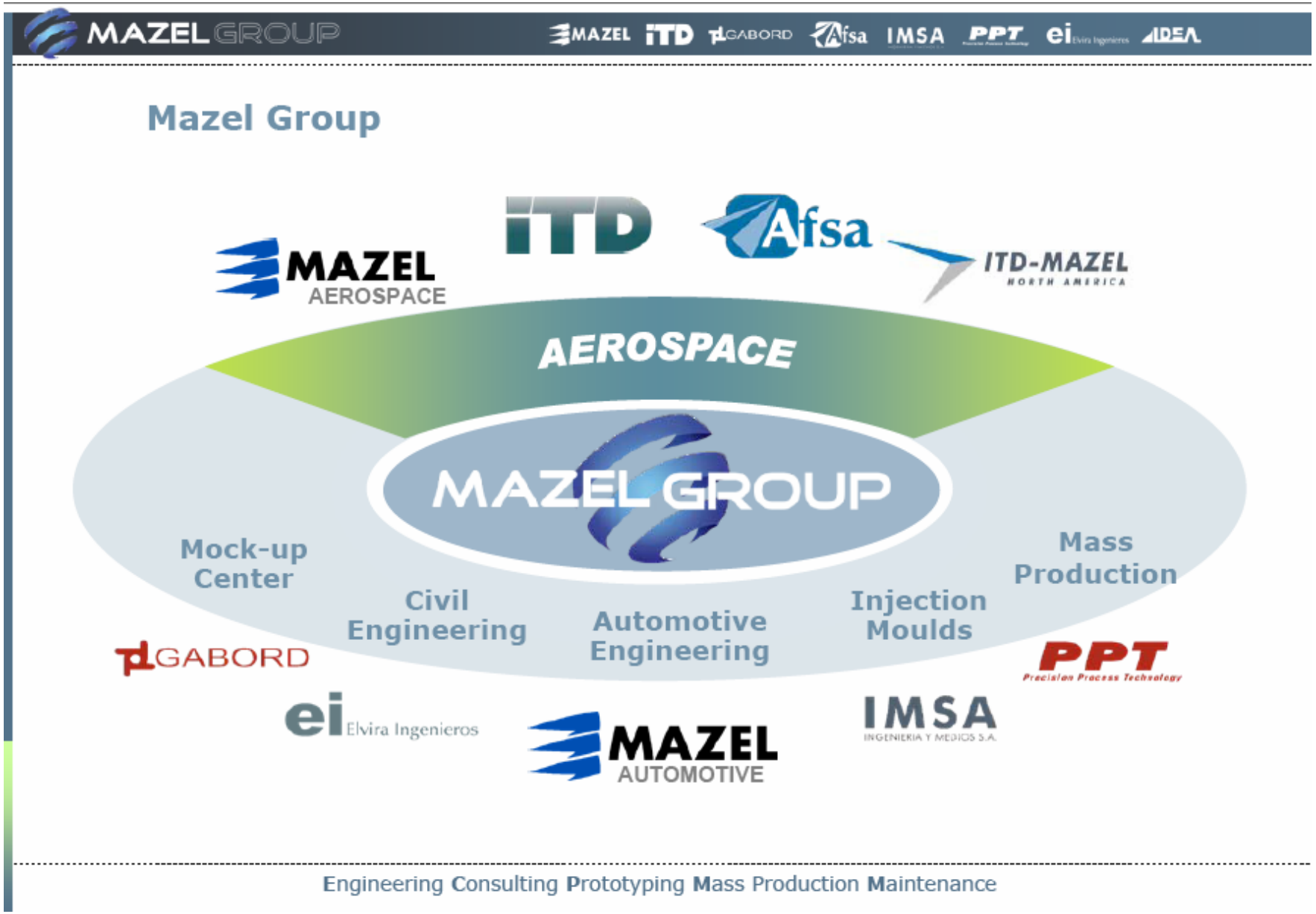
• Presentación.

Se presenta la empresa.
"http://www.mazel-ingenieros.com/"

En una primera parte se presenta la empresa y luego se muestra una presentación de desarrollo de interiores de avión.

Posteriormente se presenta la idea de proyecto a realizar dentro de la asignatura que se trata de ciertas partes que personalicen un cajero automático.


Transport
Mobility
Aeronautical
Aerospace
New Energy
MAZEL GROUP
2010


MAZEL GROUP
MAZEL
iTD
GABORD
Afsa
IMSA
PPT
ei Elvira Ingenieros
IDEA
Mazel Group
MAZEL AEROSPACE
iTD
Afsa
ITD-MAZEL
NORTH AMERICA
AEROSPACE
MAZEL GROUP
Mock-up Center
Civil Engineering
Automotive Engineering
Injection Moulds
Mass Production
GABORD
PPT
Precision Process Technology
ei Elvira Ingenieros
MAZEL AUTOMOTIVE
IMSA
INGENIERIA Y MEDIOS S.A.
Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Afisa IMSA PPT ei IDEA

Locations



Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Afsa IMSA PPT ei IDEA



Principal Clients

Constructors

Airbus
Alfa Romeo
Audi
BAE Systems
BBVA
Bertone
BMW
CAF
CASA Espacio
Dacia
EADS
Eurocopter
Ferrari
Fiat
Ford
Honda
Iberia
iDVU
Jaguar
La Caixa
Lancia
Land Rover
Mercedes-Benz
Force India
Nissan
Pininfarina
Renault
Seat
Skoda
Tata
Toyota
Volkswagen
Volvo

Providers

ACE
AFL Michaels
Antolin
Arvin Meritor
Behr
Bordnetze
Delphi
Denso
Doga
Dräxlmaier
Dynamit Nobel
Estampaciones Sabadell
Faurecia
Ferroplast Maier
Ficosa
Freudenberg
Gedas
Intier
Kostal
Kromberg & Schubert
Lab Radio
Lear
Mann+Hummel
Magna Systems
Magneti Marelli
Maruboshi
Novel Lahnwerk
Peguform
Roca
Saint Gobain
Siemens Continental
Sylea
Trèves Trety
TRW
Valeo
Vibracoustic
Visteon
Yorka

Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

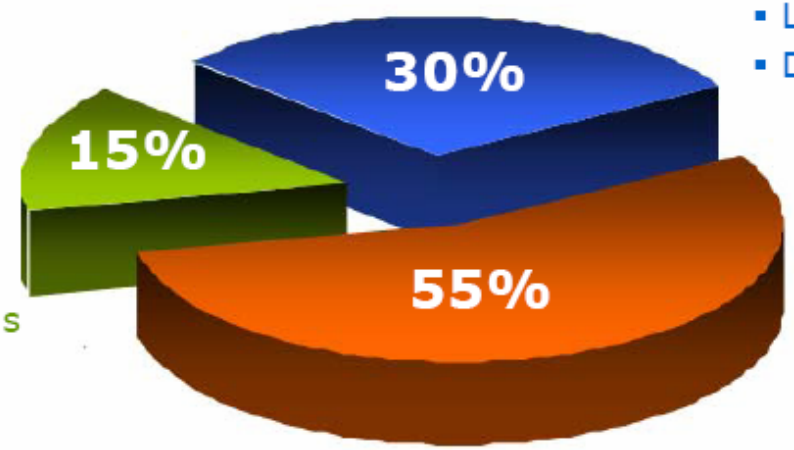
MAZEL GROUP

Resources

More than 1500 technicians focused on engineering and production

CONSULTING

- Development
- Processes
- Quality
- Launching
- Documentation



PRODUCTION

- Big Series
- Aeronautical systems
- Prototypes
- Tooling
- Cabin equipments

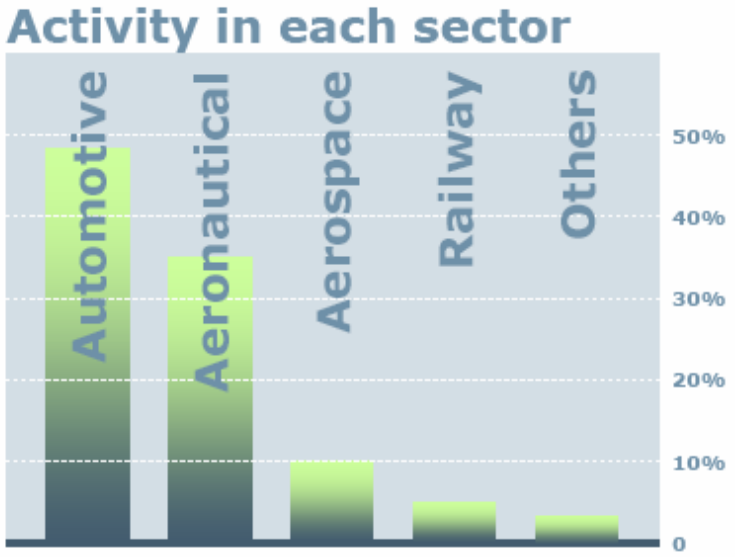
DEVELOPPEMENT & PROJECTS

- Systems
- Structures
- Interiors
- Design
- Calculation

Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP





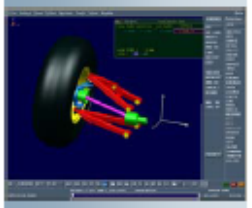
Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Afsa IMSA PPT ei Elvira Ingenieros IDEA

Products and Services

Style and Design	Development Civil and Industrial Engineering IT	Models and Prototypes Motor bench Maintenance	Tooling Engineering of production Motorsport	Productive means	Production
MAZEL ei Elvira Ingenieros	MAZEL iTD IDEA ei Elvira Ingenieros	MAZEL GABORD	GABORD MAZEL	IMSA	PPT MAZEL GABORD iTD Afsa






Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Aisa IMSA PPT ei IDEA



Hispano Suiza HS 21 GTS
Competition prototype Presented in Geneva 2002

Presented in the International Motor Show

Concept Cars 2000 2007

Geneva, Madrid, Barcelona, Essen, Seville



Identity i1
Presented in Geneva 2006



SR 08
Presented in Barcelona 2007



JAVX
Journey
Adventure Vehicle
Presented in Geneva 2005



Sportiva
Latina
Presented in Barcelona 2005



Lancia
Grandturismo Stilnovo
Presented in Geneva 2004



Nissan Micra
Sport Concept Car
Presented in Geneva 2003



Hispano Suiza HS K8
Luxury Berlina
Presented in Geneva 2001



Hispano Suiza HS 21
Sport Concept Car
Presented in Geneva 2000

Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Afsa IMSA PPT ei IDEA

MAZEL iTD IDEA

Development Engineering

Product and Market studies
Product concepts
Brand identification
Financial feasibility
Concept sheets
Tendency analysis
Run of the market

Style and Design
Sketches
Color and texture
Clay modelling
Image study
Design proposals

Architecture
Package
Feasibility and studies
Ergonomy
Proof Out
Critical sections

Mathematics
Styling surfaces
Models digitizing
Animation in real environments
"A" class surfaces
Virtual models

Projects of Structural Parts
Schematic Analysis
Mobile elements
Materials Analysis
Structures

Project of Plastic Parts
Electro-mechanic components
Interior trim
Study of plastic materials
Soundproofing
Comfort and ergonomic
Exterior trim

Engines and Mechanic
Engines Development
Engine test bench
Electronic Mapping
Thermodynamic Simulation
Engines for the high competition

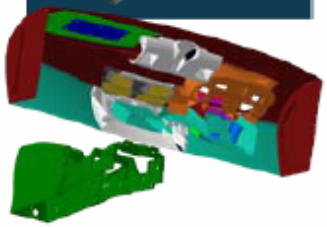
Electric and Electronics Projects
Illumination and signalising
Wire harness
Charts
Simulation and detection
Electronic systems
Wiring layout

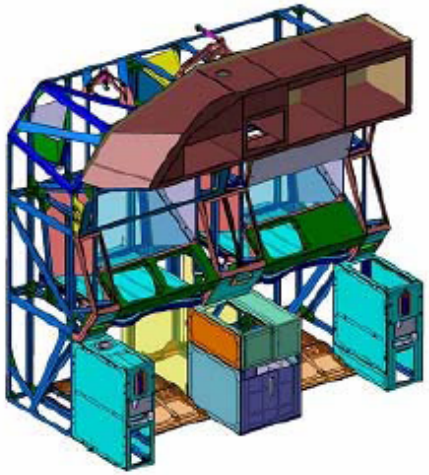
Management
Technical documentation
Base list
Planning
Project quality
Cost control











Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP — MAZEL · ITD · GABORD · Afsa · IMSA · PPT · ei · IDEA

MAZEL GABORD

Models Prototypes and Tooling







Resources
CAM programming
3 And 5 Axles Milling
Three-dimensional control
Painting cabin
Stamping Press
Laser cutting 5 axes

Models Manufacturing
Interior master models
Exterior master models
Clay models
See Through Models
Stereolithography
(RIM and RTM) Models
Composite models

Prototypes Manufacturing
Assembly tools
Control Tools
Metallic parts stamping
Moulds
Harness
Thermostamping
Resin parts
Thermoplastic

Tooling
Installation, control and verification









Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Afsa IMSA PPT ei IDEA

IMSA

INGENIERIA Y MEDIOS S.A

Moulding





Prototype moulds
Prototypes with materials at final level
Volumetric prototypes
Scale models
Duraluminium moulds

Serial moulds
Technical parts
Aspect parts
Bi-component parts
Three or more colors
Moulds sandwich type
Optical moulds

New technologies
Over fabric
Over T.P.O.
Over glass





Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Afsa IMSA PPT ei IDEA

MAZEL GABORD

Production Engineering and Maintenance

Process Engineering
Welding
Painting
Assembly
Follow-up and update technical documentation of projects in the production center

Launching production
Follow-up of supplier parts in the launching
Quality control and follow-up of the suppliers in the launching

Calibres and metrology
Body and White Pattern
Master Cubings
Metrology report

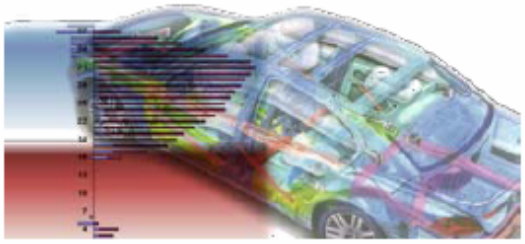
Proof out and Testing
Mock-up Components
Harness Table
Thermic Cycles
Fatigue Test

Electronical data
Specific Software
Register of data test and remote sending for analysis

Camouflage and Extreme Proofs
Camouflage
Winter
Turkey
Summer









Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Afsa IMSA PPT ei IDEA

PPT
Precision Process Technology

Mass production



Process
Painting
Laser
X-rays
Injection

Products
Panels
Invisible components
Lighting elements

Special Design
Chrome effects
Metallic effects
Effects 3D
Leather effects
Soft touch







Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Afisa IMSA PPT ei IDEA

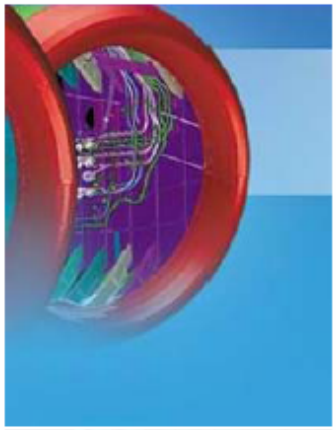
iTD

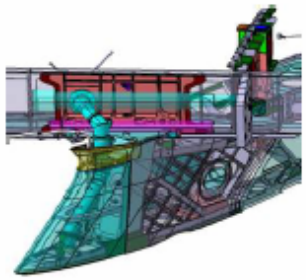
Aeronautical Systems

CURRENT PRODUCTS
Fluid and electrical systems installation design
Instrumentation & FTI design
Units installation
Mock up management
Structure design and stress analysis for aircraft components

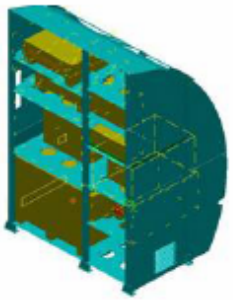






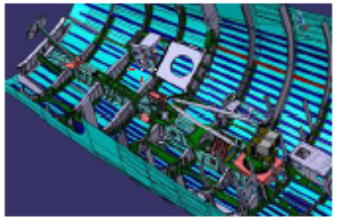






PARTICIPATION IN PROGRAMS OFFERING
Closed Packages in Design / Design & Make
Risk Sharing Partnership

STRATEGIC ALLIANCES WITH MANUFACTURERS
Harnesses & Electrical systems Manufacturers
Pipes
Other parts & Manufacturing Processes



Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Afsa IMSA PPT ei Elvira Ingenieros IDEA

MAZEL GABORD iTD Afsa

Aeronautical Production

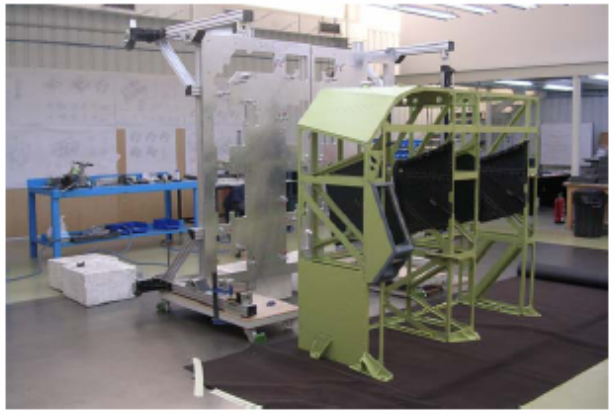
Interior components
Galeys
Trunks
Doors
Consoles

Systems
Exhausts
Brackets















Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL GABORD

New Energy

Wind Energy
Prototype construction
Production of components

Engineering and consulting services
Collaboration with leading companies of this sector







Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

MAZEL GROUP

MAZEL iTD GABORD Afsa IMSA PPT ei Elvira Ingenieros IDEA

ei Elvira Ingenieros

Civil and Industrial Engineering Services

Industrial engineering
Licensing and projects
Civil engineering
Restoration
Building site management
Environmental impact

Cash-dispensers
Quality and service
Cash-dispensers installations
Safety
Tele working
Bank-offices

Installations
Pressure
High and low tension
Air-conditioning
Fire
Thermal water
Energy

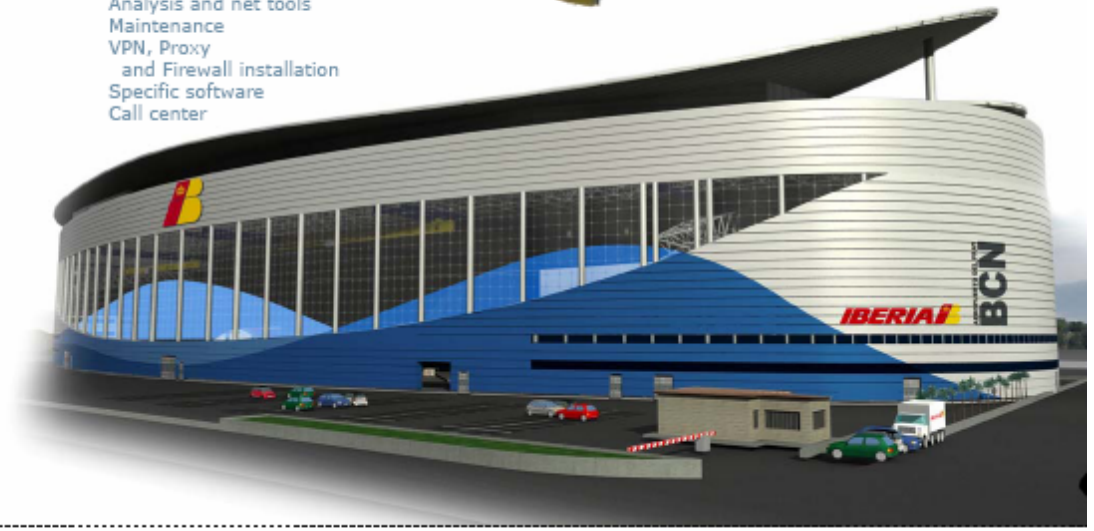
Networks
Consulting
Design
Certification
Maintenance
Installation
Installation and electronic configuration of the net

Computing
Servers
Safety and storage
Multimedia
System management
Analysis and net tools
Maintenance
VPN, Proxy and Firewall installation
Specific software
Call center









Engineering Consulting Prototyping Mass Production Maintenance

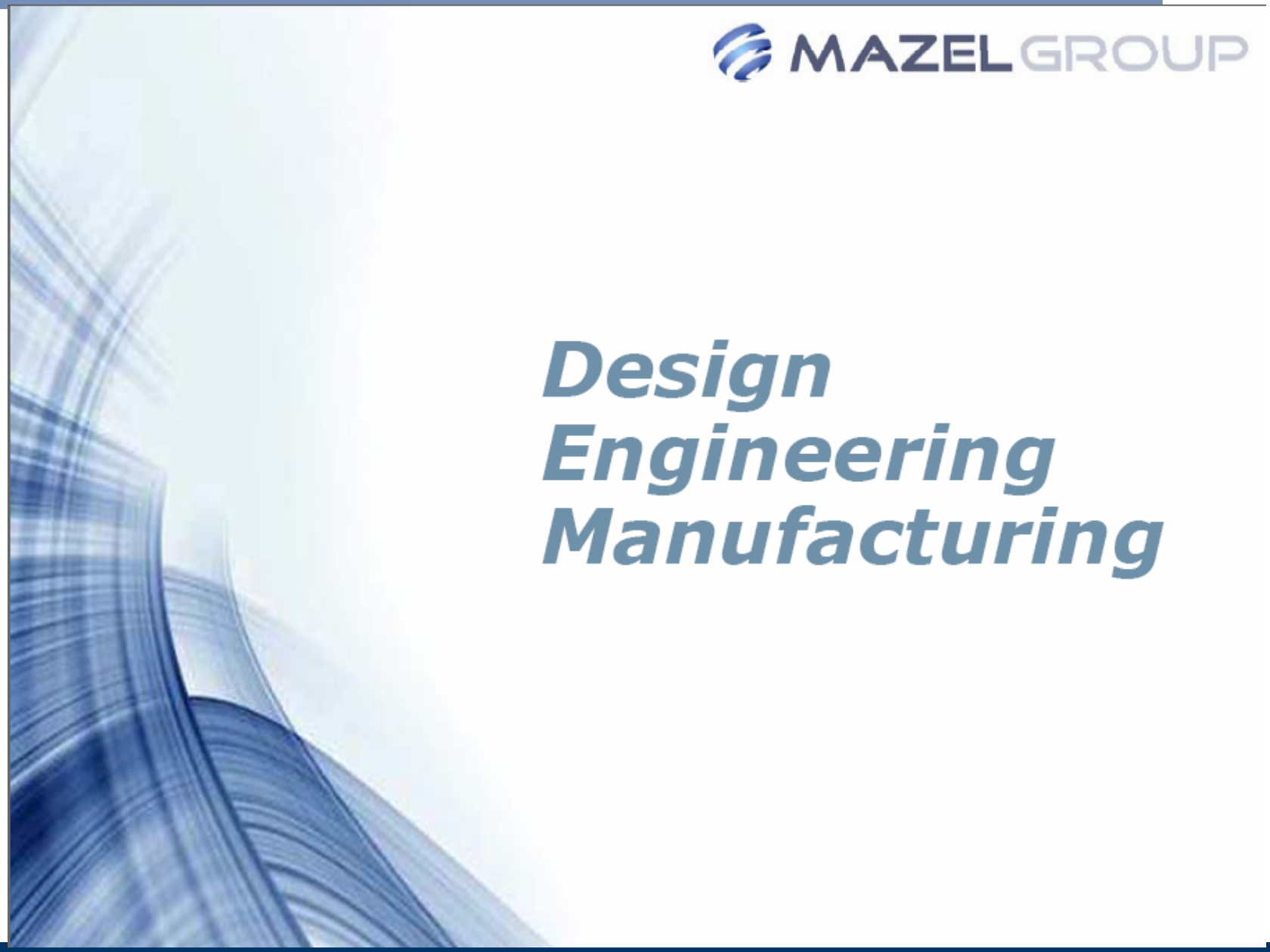
Headquarters

Av. Can Amat 8
Pol. Ind. Barcelonés
08630 ABRERA
Barcelona (Spain)
Tel. (34) 93 770 41 30
Fax. (34) 93 770 72 39

www.mazel-ingenieros.com

© Mazel Group All rights reserved. Confidential and proprietary document. Mazel Group background intellectual Property.


MAZEL GROUP
Aircraft
Interiors

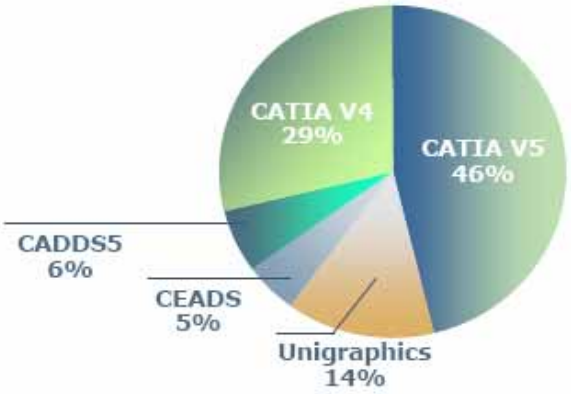


Design Engineering Manufacturing

MAZEL GROUP

Tools

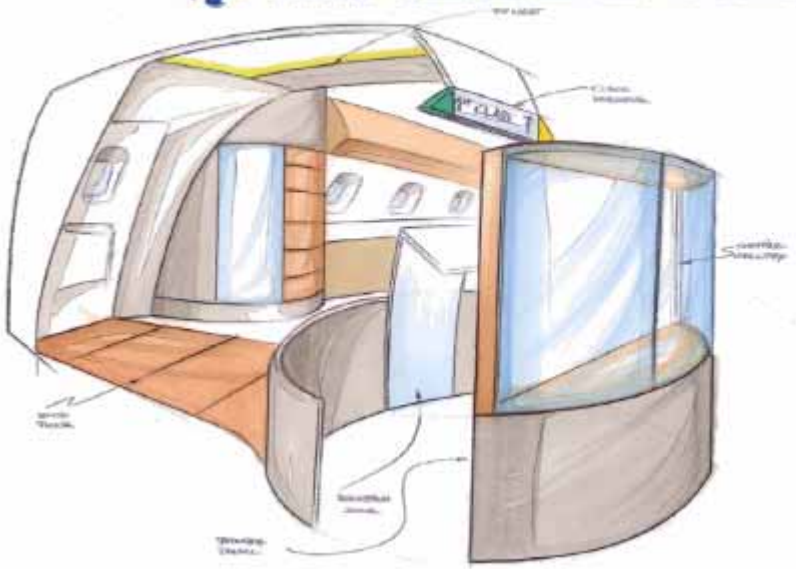
- 3D & 2D DESIGN
  - CATIA V4
  - CATIA V5
  - CADDS5
  - Unigraphics
- WIRING DIAGRAMS
  - CEADS
  - CATIA V4
  - SEE EXPERT
  - Mentor Graphics
- ANALYSIS
  - NASTRAN
  - PATRAN
  - DYTRAN
- CONFIGURATION
  - GILDA
  - SPRINT
  - PRIMES
  - TAKSY
  - ENOVIA PM



MAZEL GROUP

Design

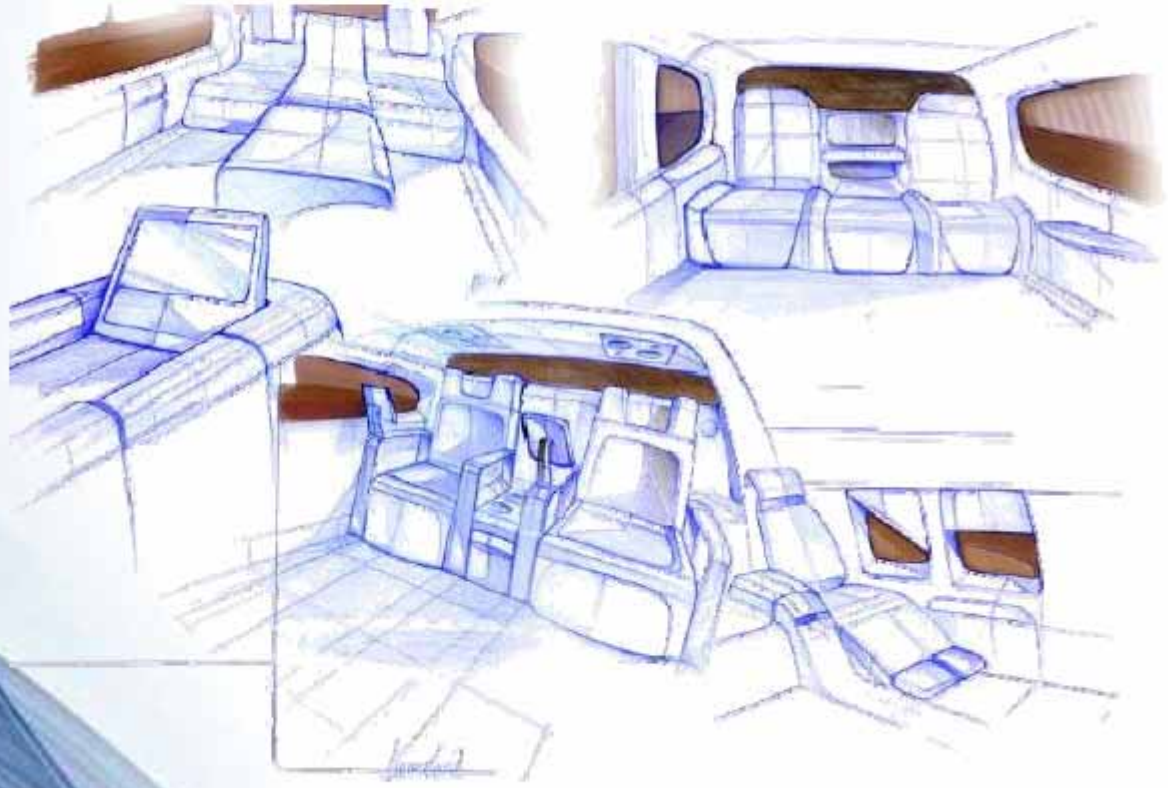
-Layout
-Color Board
-3D Views





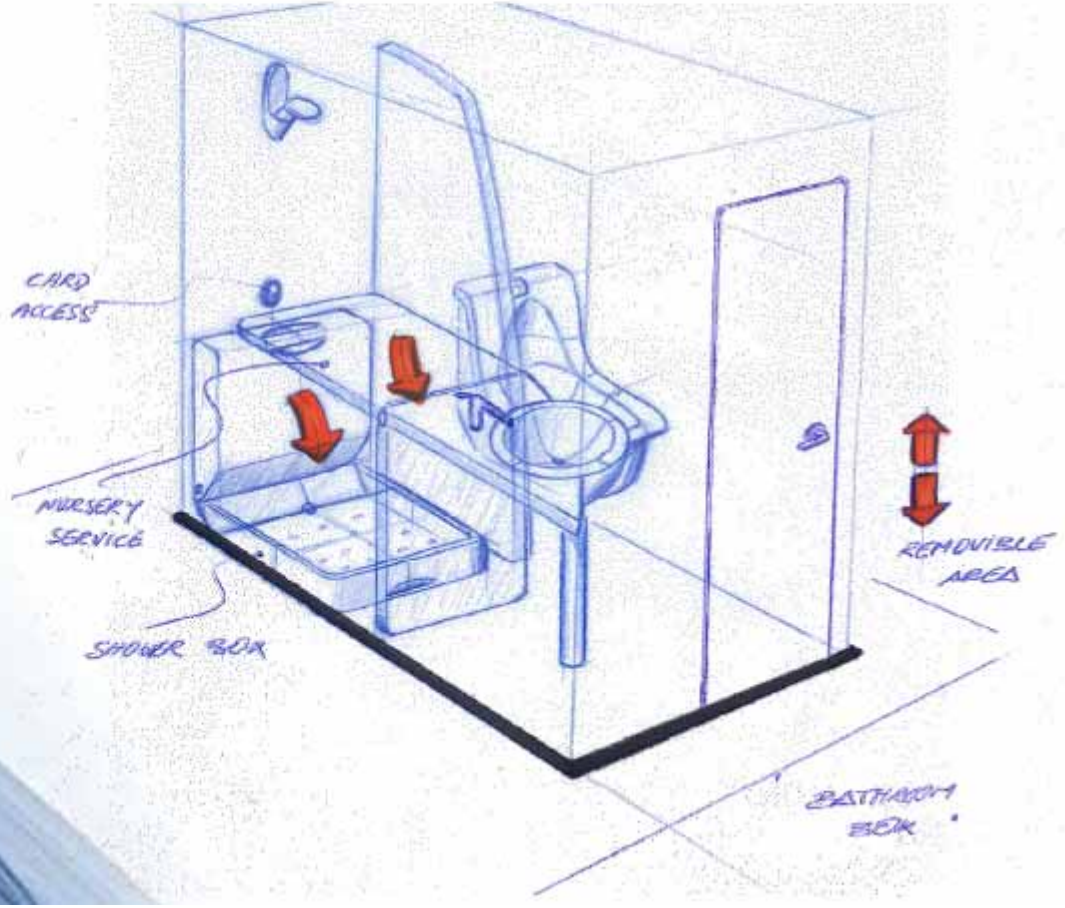
MAZEL GROUP

Design



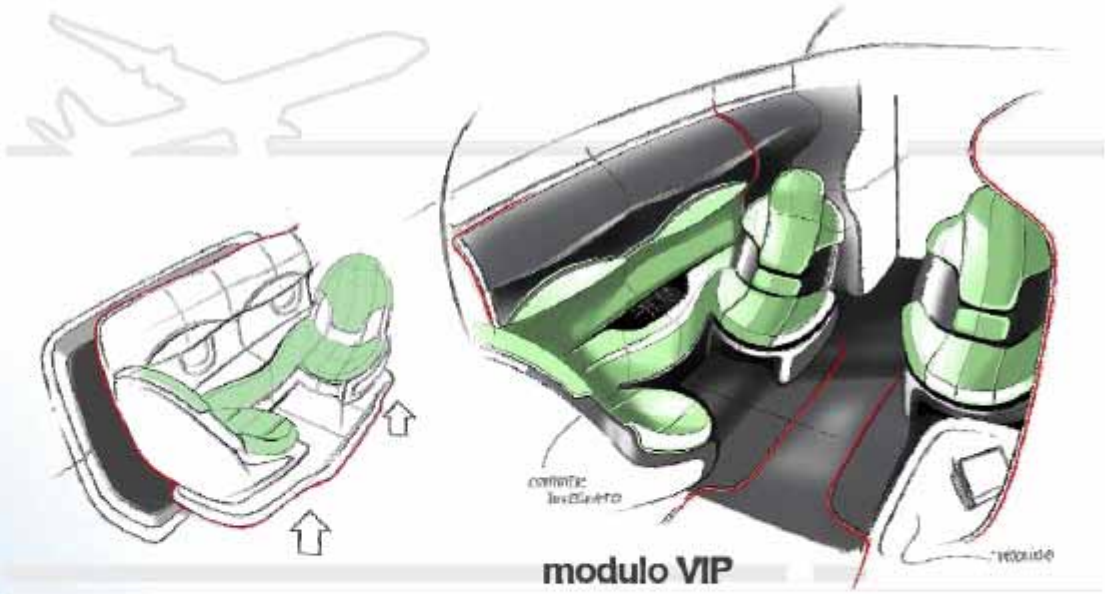
MAZEL GROUP

Design



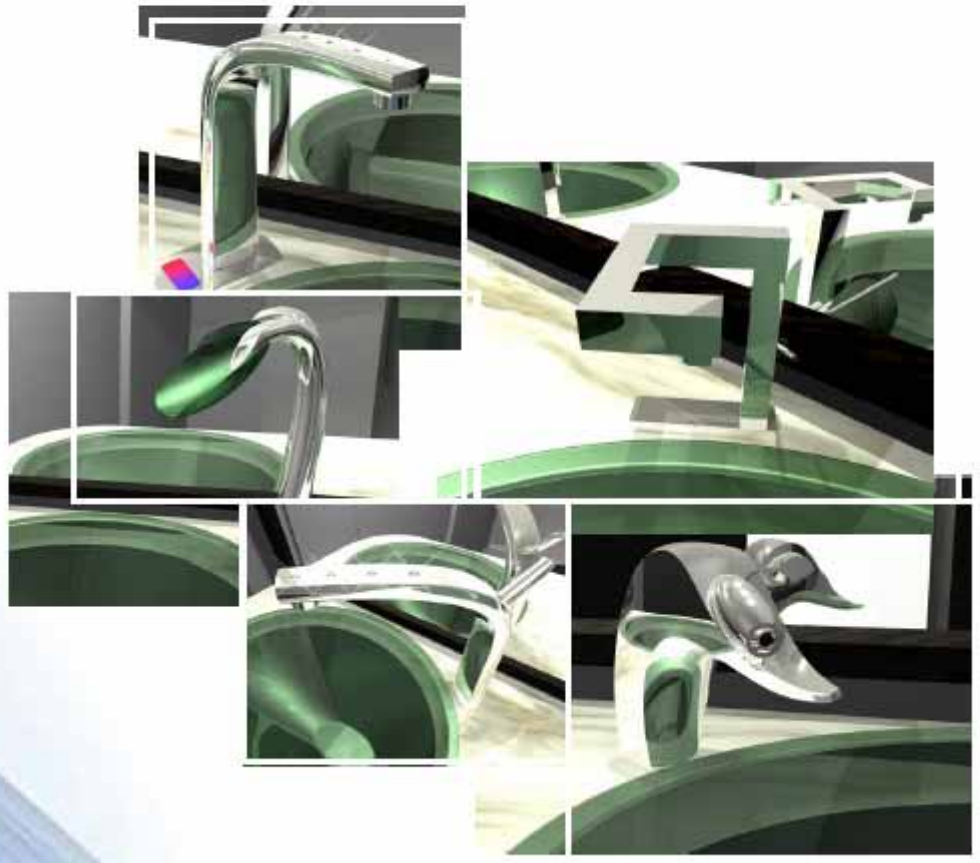
MAZEL GROUP

Design



MAZEL GROUP

Design



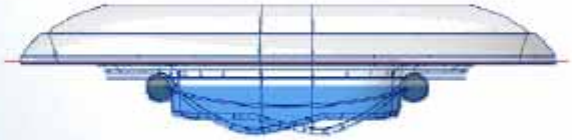
MAZEL GROUP

Design

Take off or Landing Situation







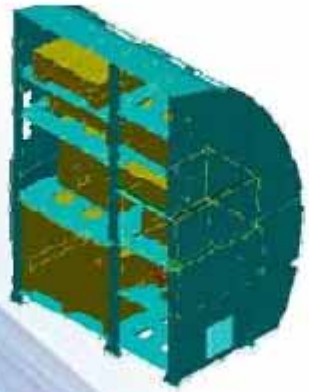
Normal Situation



MAZEL GROUP

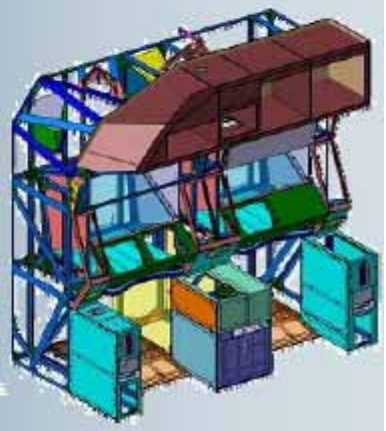
Engineering





Architecture
- Package
- Feasibility and studies
- Ergonomy
- Proof Out
- Critical sections

Mathematics
- Styling surfaces
- Models digitizing
- Animation in real environments
- "A" class surfaces
- Virtual models

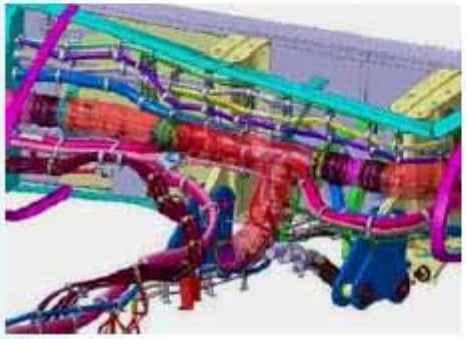


Projects of Structural Parts
- Schematic Analysis
- Mobile elements
- Materials Analysis
- Structures

Project of Plastic Parts
- Electro-mechanic components
- Interior trim
- Study of plastic materials
- Soundproofing
- Comfort and ergonomic
- Exterior trim

MAZEL GROUP

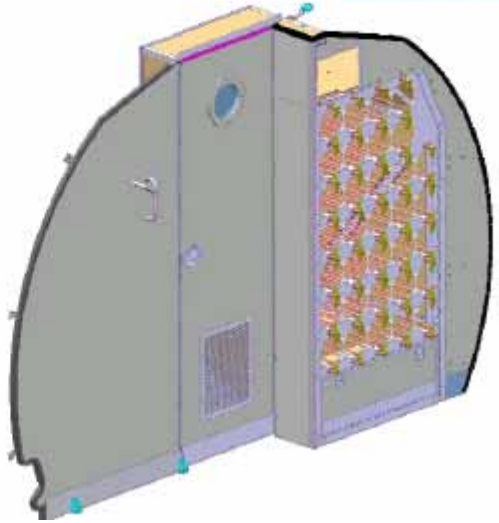
Engineering



Engines and Mechanic
- Engines Development
- Engine test bench
- Electronic Mapping
- Thermodynamic Simulation
- Engines for the high competition

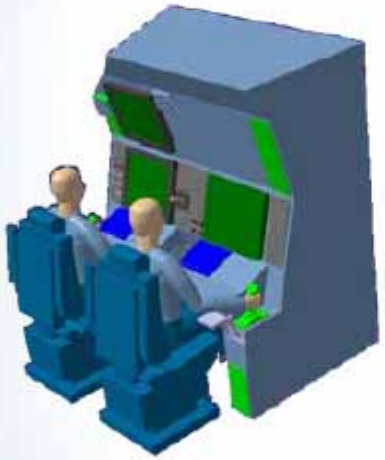
Electric and Electronics Projects
- Illumination and signalising
- Wire harness
- Charts
- Simulation and detection
- Electronic systems
- Wiring layout

Management
- Technical documentation
- Base list
- Planning
- Project quality
- Cost control



MAZEL GROUP

Engineering



Design
Engineer
Mock-up
Calculation
Approval



MAZEL GROUP

Manufacturing

Military Sector

Process
Standards
Quality
Assembly
Precision
Functionality
Certifications



Bins and lights for the
C-235 & C-295

MAZEL GROUP

Manufacturing

Military Sector





Galleys for
the C-235 & C-295

MAZEL GROUP

Manufacturing

Military Sector

VIP Tables for
the C-235 & C-295



MAZEL GROUP

Manufacturing

Military Sector

Doors and curtains
for the C-235 & C-295



MAZEL GROUP

Manufacturing

Military Sector



Photographic Storages cabinet
for the C-235 & C-295

MAZEL GROUP

Manufacturing

Military Sector

Manufacturing of consoles for refueling on the MRTT A330 for the Australian Army



MAZEL GROUP

Manufacturing

Military Sector



SONOBUOYS RACK AND BILKHEAD

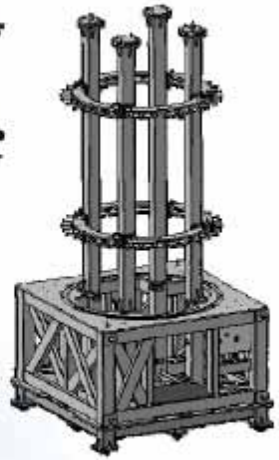
MAZEL GROUP

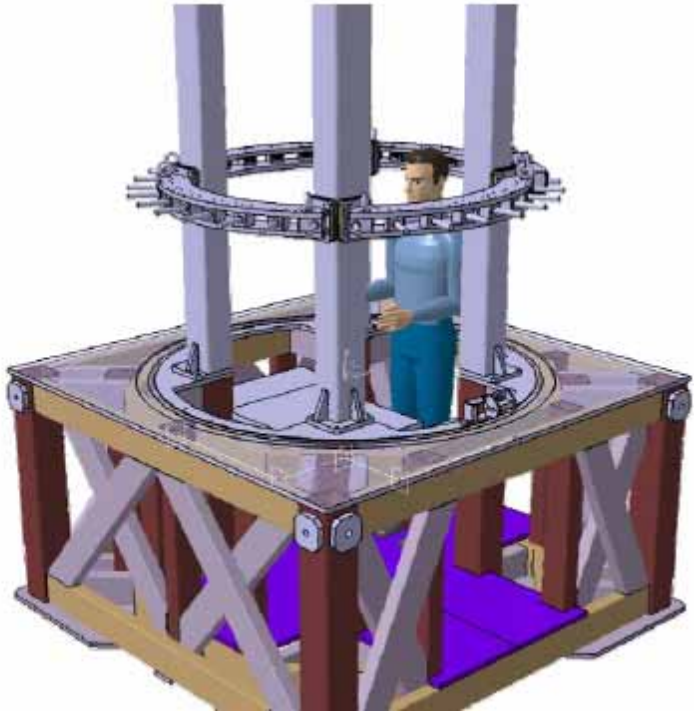
Manufacturing

Spatial Sector

Precision jig for the Alphabus satellite
EADS CASA ESPACIO



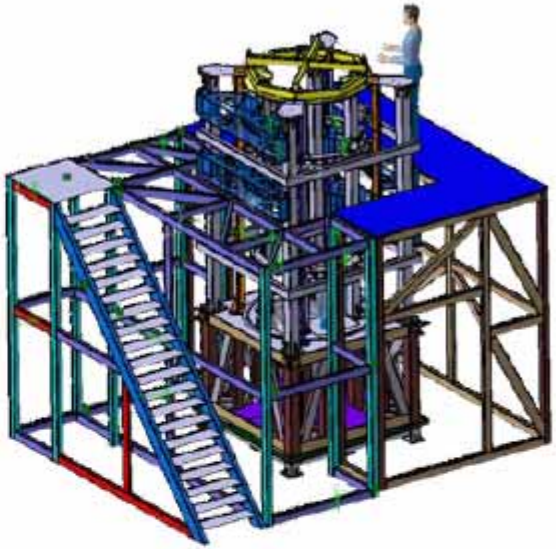


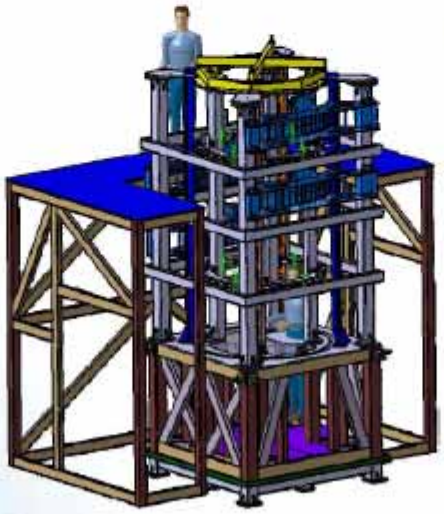


MAZEL GROUP

Manufacturing

Spatial Sector







MAZEL GROUP

Manufacturing

Spatial Sector



Precision
Restrictions
Traceability



Laser tracker measurements validations
FARO arm measurements validations



MAZEL GROUP

Manufacturing

Spatial Sector



Dimensions
Transport
Management
Storage
Handle
Package

MAZEL GROUP

Manufacturing

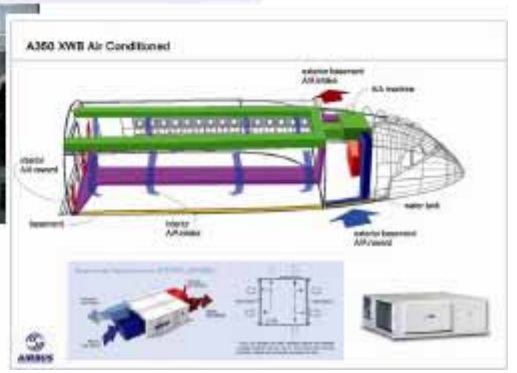
Mock-up

Mazel Group has a great work relation with AIRBUS through the successful A350XWB Presentation Mock-up.

AIRBUS is a key milestone in our development plans.







MAZEL GROUP

Manufacturing

Mock-up

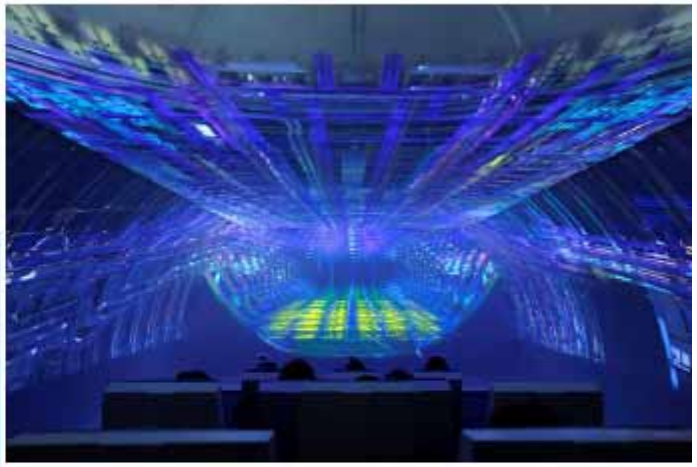


© AIRBUS S.A.S. 2009 photo by e'm company / P. MASCLET

MAZEL GROUP

Manufacturing

Mock-up





© AIRBUS S.A.S. 2009 – photo by e/m company / H. GOURRÉ

MAZEL GROUP

Manufacturing

Paintings

Magnetic 3D Effects on paint



Leather Paint Finish









Wood Paint Finish





Chrome and aluminum Paint Finish

MAZEL GROUP

Manufacturing

Paintings

Marble Effects in Painting

Special Finishes



MAZEL GROUP

Manufacturing

Automotive Interiors

Interior Wooden



Leather Interior

MAZEL GROUP

Synergy Proposal

Due to our multi-disciplinary team, we can offer an interactive engineering program and high level quality manufacturing helping you to develop your project.

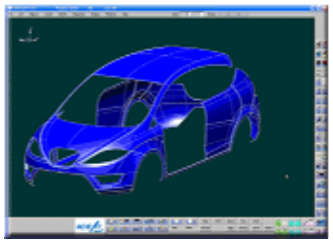
This fresh point of view has helped many of our customers to optimize their processes.


MAZEL GROUP
Headquarters
Av. Can Amat 8
Pol. Ind. Barcelonés
08630 ABRERA
Barcelona (Spain)
Tel. (34) 93 770 41 30
Fax. (34) 93 770 72 39
www.mazelgroup.es
www.mazel-ingenieros.com
Thank you
MAZEL
ITD
GABORD
IMSA
PPT
ADSA



Anteproyecto

PROYECTO



Diseño Superficies



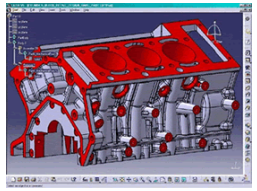
Cálculo FEM

MAZEL

Marca



Proveedores



Desarrollo Proyecto

Ingeniería Concurrente

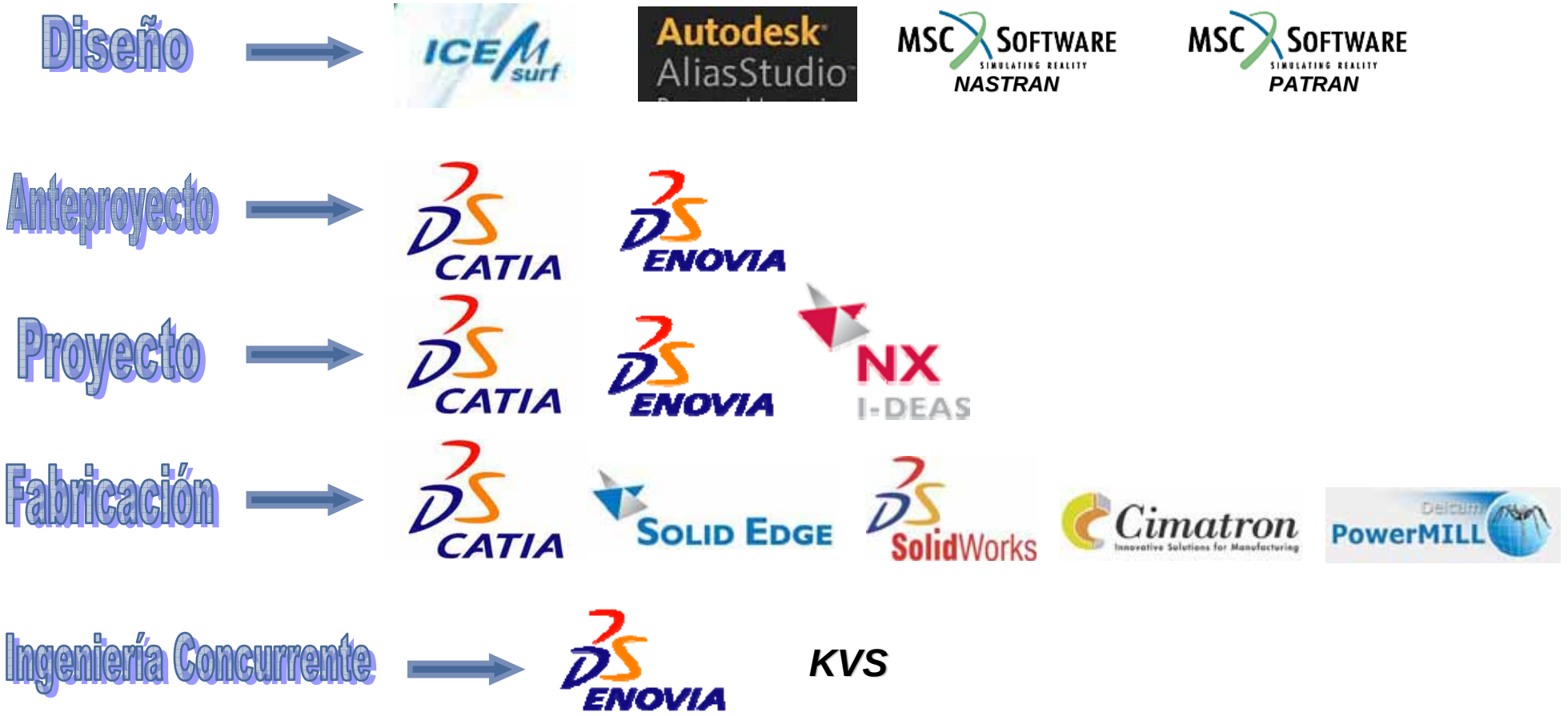
Fabricación Partes



Diseño Utillajes





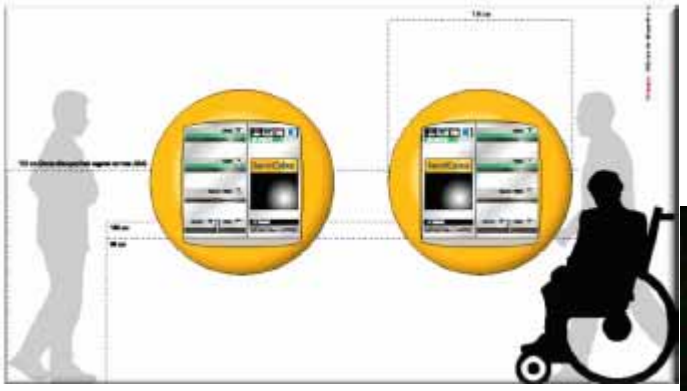

Diseño
ICEM surf
Autodesk AliasStudio
MSC SOFTWARE SIMULATING REALITY NASTRAN
MSC SOFTWARE SIMULATING REALITY PATRAN
Anteproyecto
CATIA
ENOVIA
Proyecto
CATIA
ENOVIA
NX
I-DEAS
Fabricación
CATIA
SOLID EDGE
SolidWorks
Cimatron
Innovative Solutions for Manufacturing
Delcam
PowerMILL
Ingeniería Concurrente
ENOVIA
KVS

- Antecedentes proyecto cajero.

Existe mucha documentación sobre la creación del "puntgroc" de "la Caixa" que se pueden considerar como antecedentes de este proyecto. Por ejemplo:

"http://ec.europa.eu/information_society/activities/einclusion/docs/worshop_atm/sanchez.pdf"

"http://www.ei-sa.com/presentelvira_min.pdf"



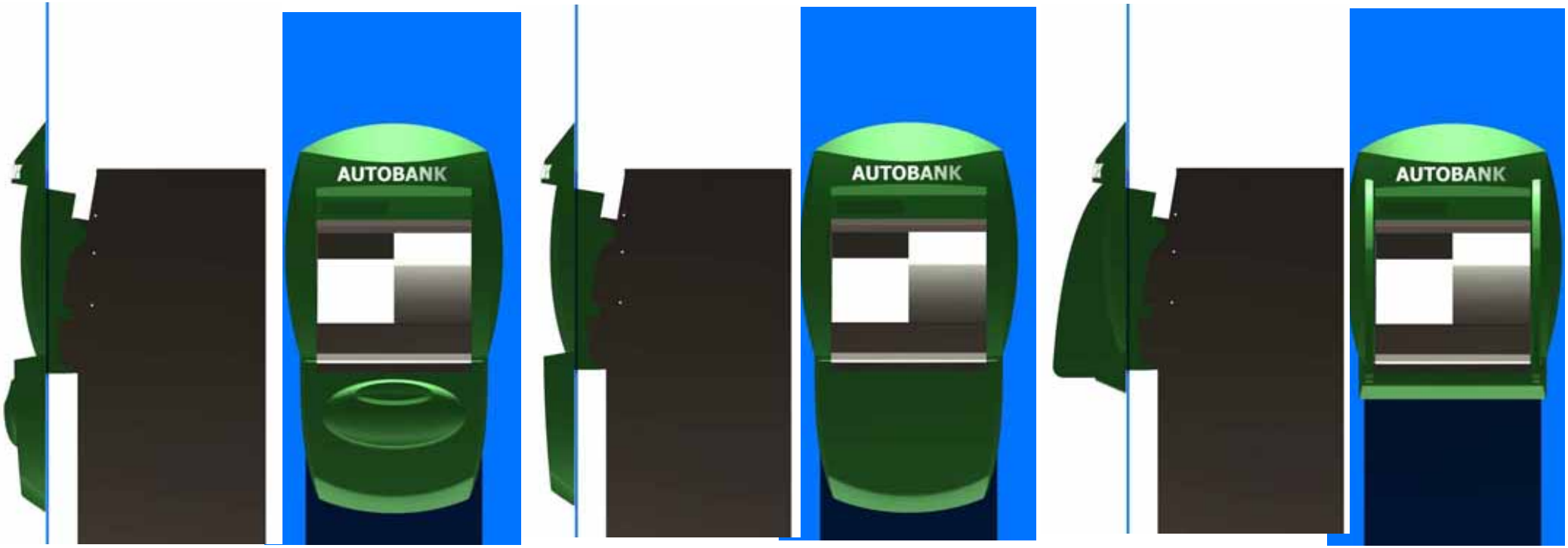




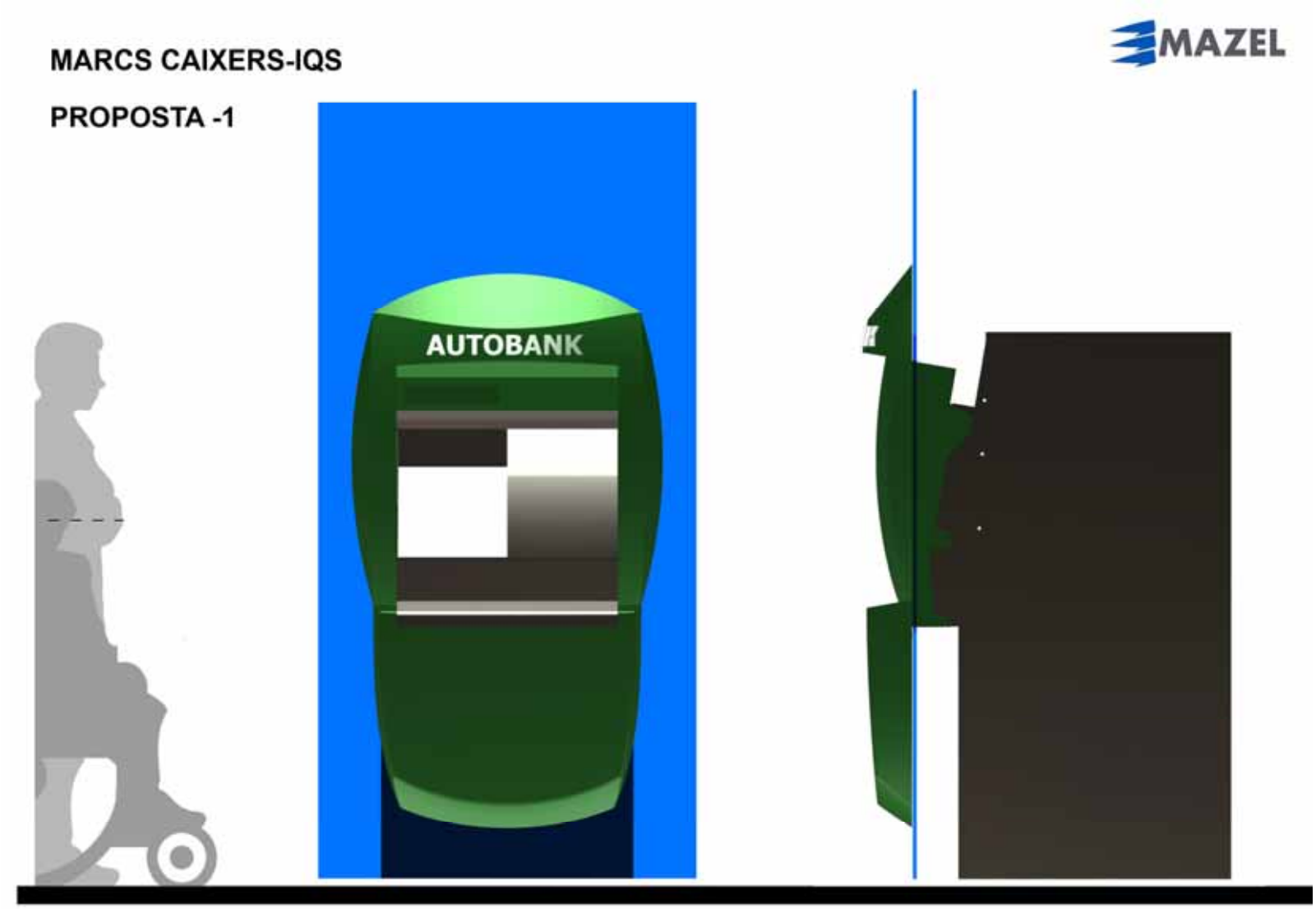


- Proyecto.

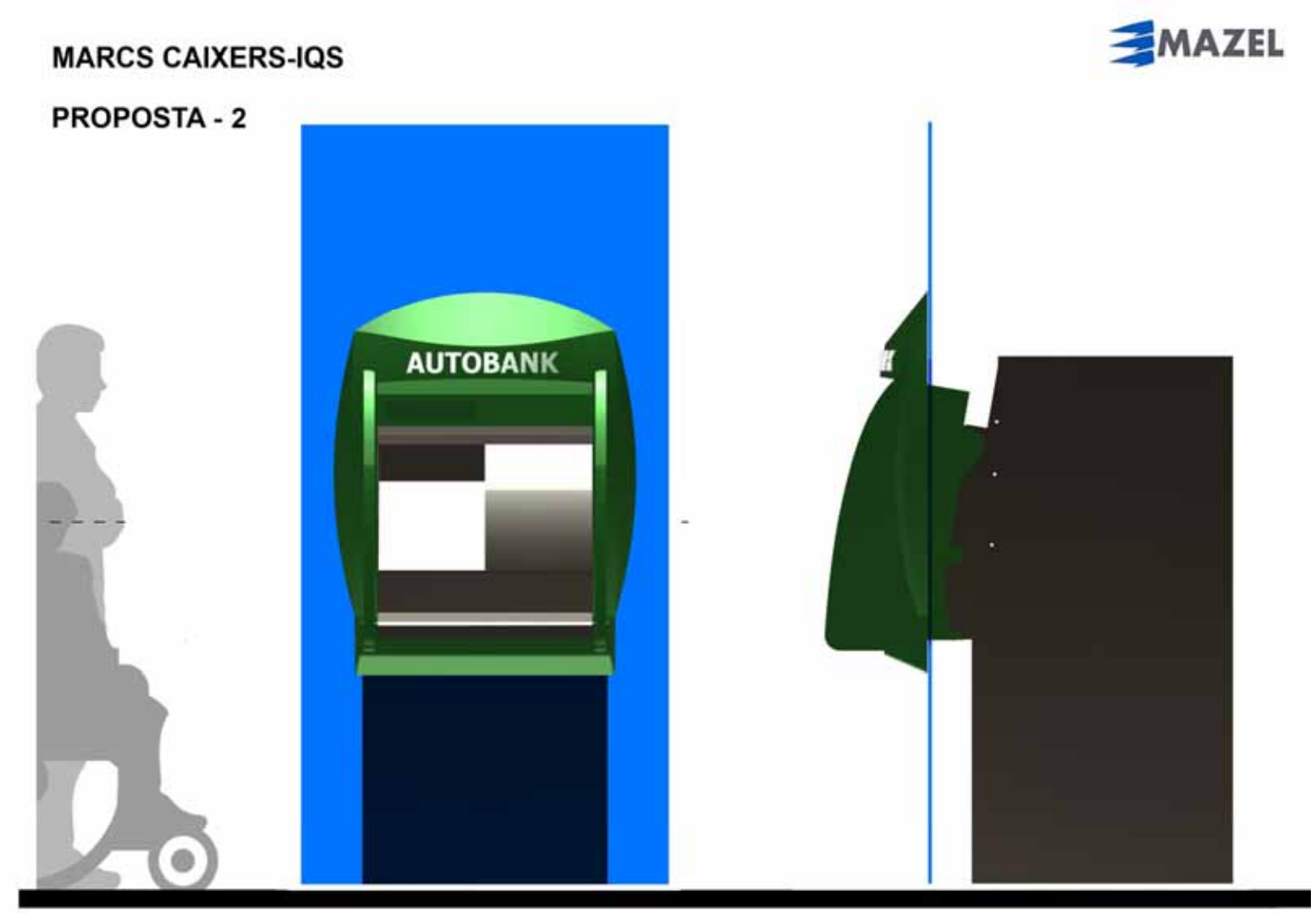
El proyecto de este año se basa en realizar un cajero automático del que disponemos de tres propuestas con/sin papelera y con/sin laterales antireflejos.



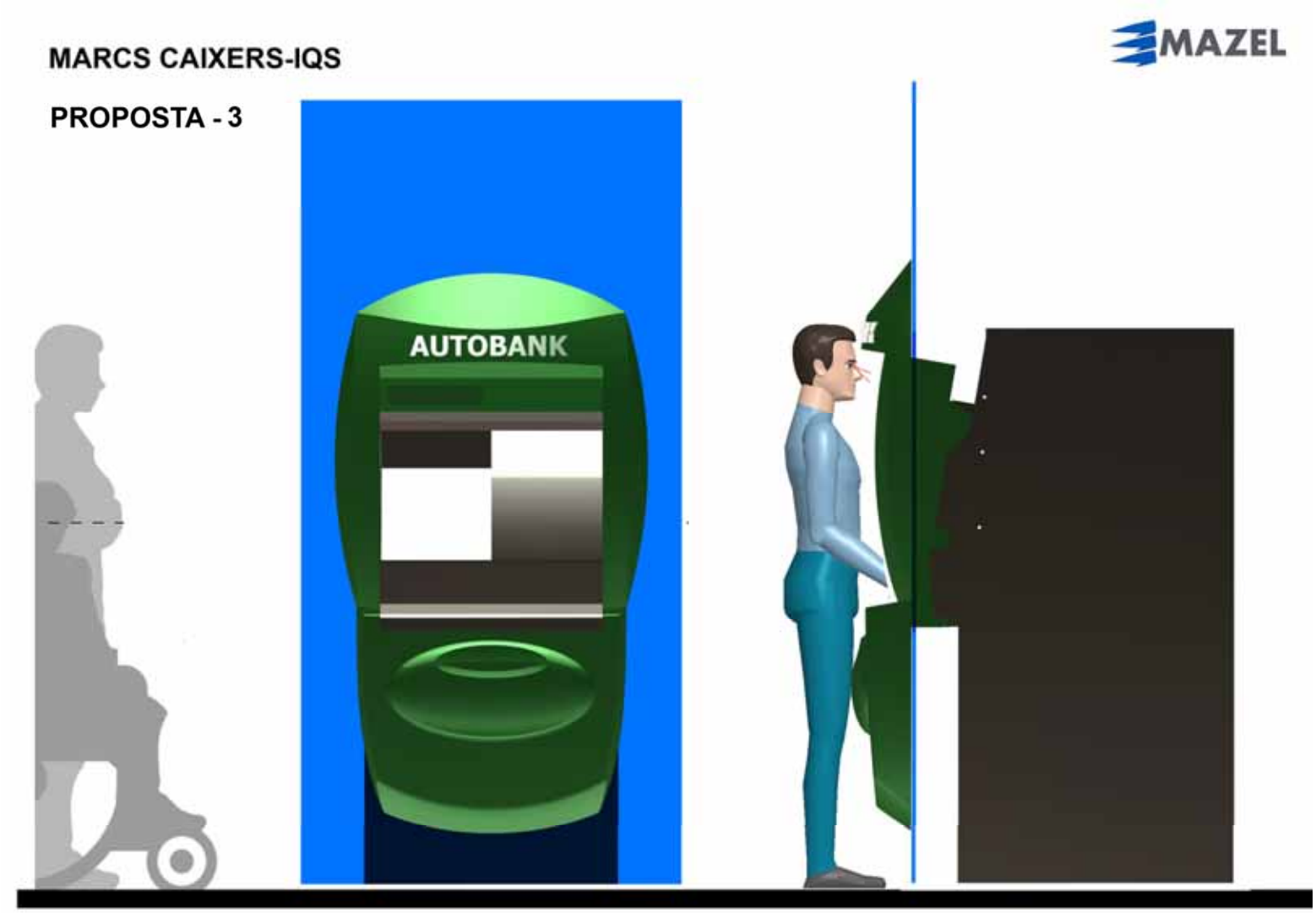
- Proyecto.



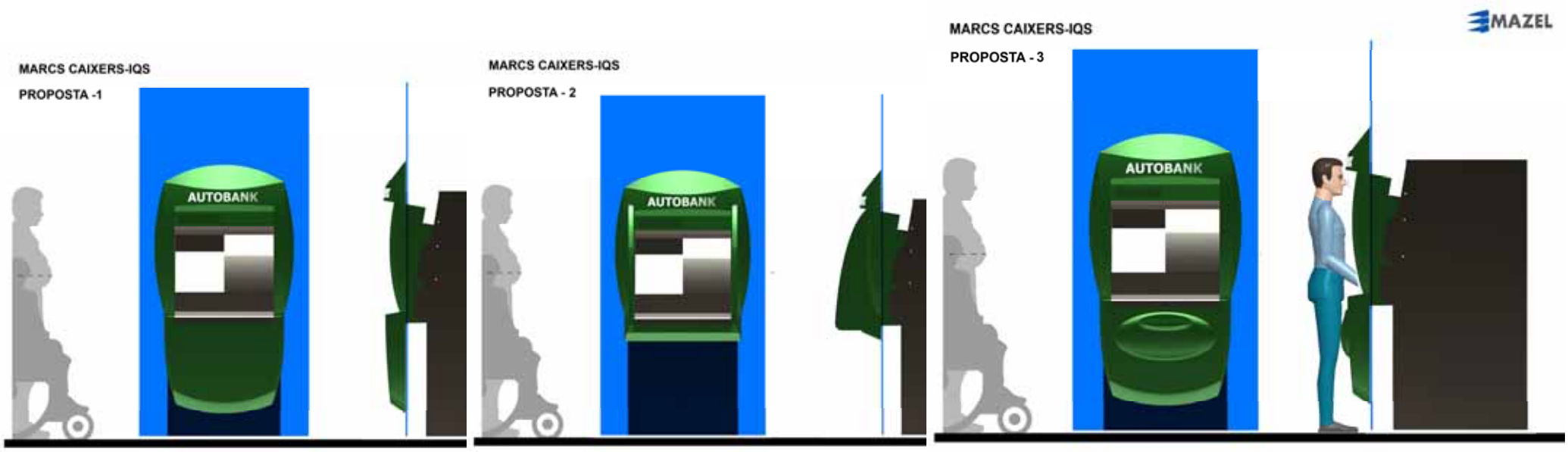
- Proyecto.



- Proyecto.

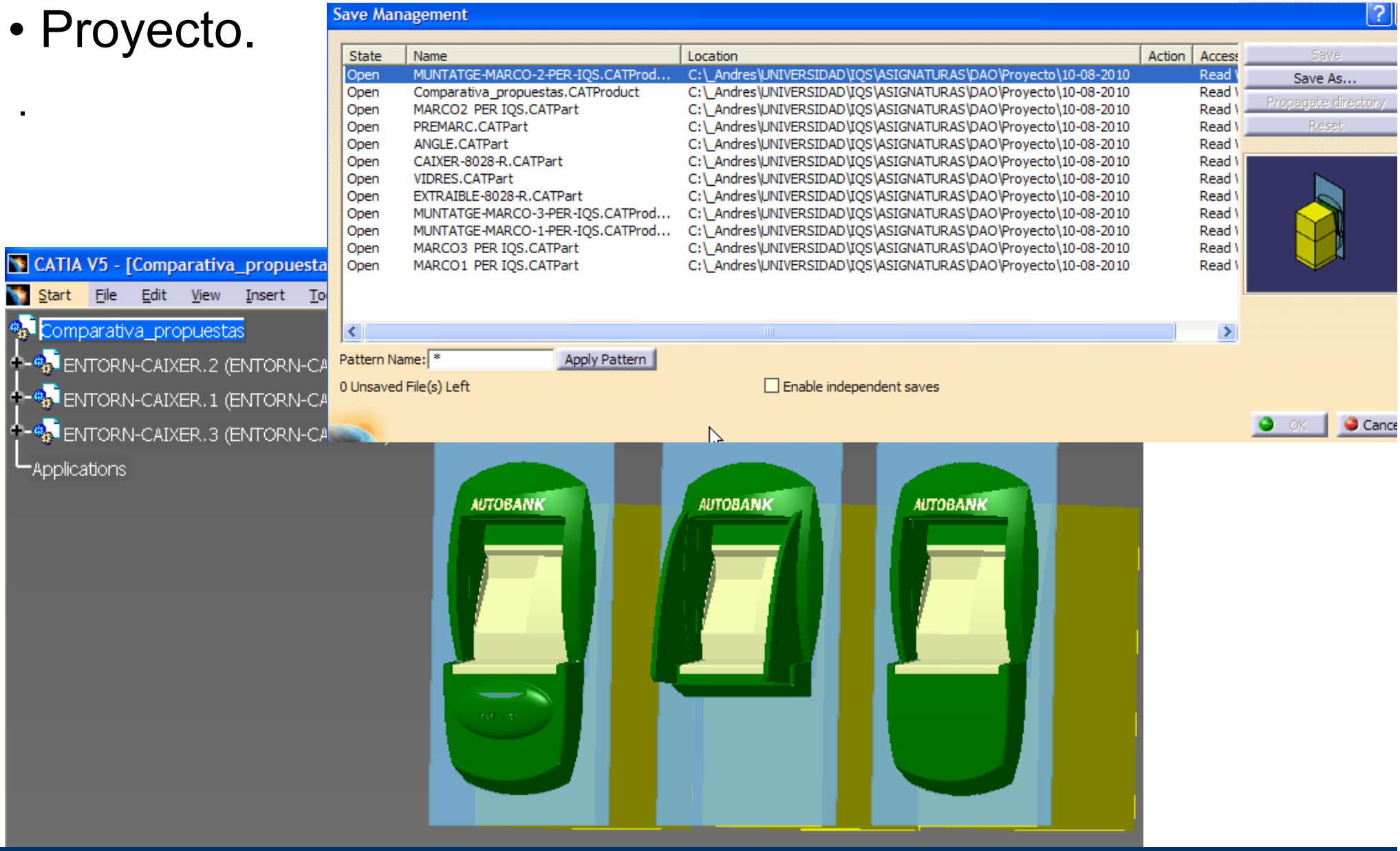


- Proyecto.


MARCS CAIXERS-IQS
PROPOSTA -1
AUTOBANK
MARCS CAIXERS-IQS
PROPOSTA - 2
AUTOBANK
MARCS CAIXERS-IQS
PROPOSTA - 3
AUTOBANK
MAZEL

- Proyecto.

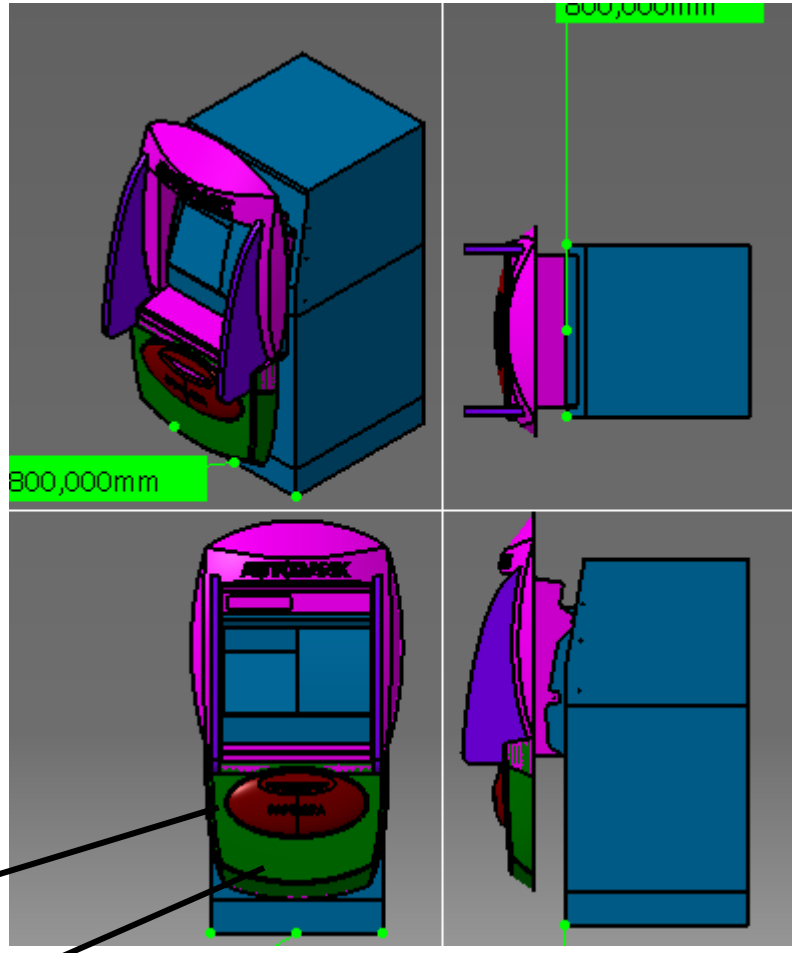
.


Save Management
State
Name
Location
Action
Access
Open MUNTATGE-MARCO-2-PER-IQS.CATProd... C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open Comparativa_propuestas.CATProduct C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open MARCO2 PER IQS.CATPart C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open PREMARC.CATPart C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open ANGLE.CATPart C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open CAIXER-8028-R.CATPart C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open VIDRES.CATPart C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open EXTRAIBLE-8028-R.CATPart C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open MUNTATGE-MARCO-3-PER-IQS.CATProd... C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open MUNTATGE-MARCO-1-PER-IQS.CATProd... C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open MARCO3 PER IQS.CATPart C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Open MARCO1 PER IQS.CATPart C:_Andres\UNIVERSIDAD\IQS\ASIGNATURAS\DAO\Proyecto\10-08-2010 Read
Save
Save As...
Propagate directory
Reset
Pattern Name: *
Apply Pattern
0 Unsaved File(s) Left
Enable independent saves
OK
CATIA V5 - [Comparativa_propuesta
Start
File
Edit
View
Insert
Comparativa_propuestas
ENTORN-CAIXER.2 (ENTORN-CA
ENTORN-CAIXER.1 (ENTORN-CA
ENTORN-CAIXER.3 (ENTORN-CA
Applications
AUTOBANK
AUTOBANK
AUTOBANK

- Proyecto.

Sobre las ideas de Mazel se va a definir un proyecto cuyas tareas se irán describiendo en esta documentación.

El modelo entregado corresponde a la adaptación paraa cajeros Fujitsu 8020.



Modelo Clay Papelera
Carlos Carrasco

Dibujo Croquis-Sketch parte inferior
Carlos Carrasco

• MATERIAL.

En términos generales, los elementos del cajero ELC deberán ser construidos en un material que garantice suficiente resistencia mecánica como para soportar el continuo tránsito de usuarios y los posibles actos vandálicos, sin comprometer el peso del mismo cajero.

La estabilidad dimensional de los elementos con cambios de temperatura es un factor clave para agilizar el montaje en cajero y garantizar que su correcta instalación perdure con el tiempo.

Por ser un elemento expuesto a la intemperie, el material deberá ser resistente a los elementos, a cambios bruscos de temperatura (-10º C hasta 80º C) y a los rayos del sol.

Por razones de seguridad y normativa, el material deberá tener la calificación de M1 según UNE 23727.

- MATERIAL.

Por motivos de capacidad de producción y calidad de material, se recomienda, para los elementos de este modelo utilizar tecnología de resina inyectada; RIM (reaction injection moulding). Este tipo de tecnología permite conseguir piezas que, a nivel de características mecánicas y de acabado, se puede asimilar a un amplio espectro de plásticos termoestables y termoplásticos. Los tiempos de producción de este tipo de tecnología se encuentran entre 8 y 10 piezas por día y molde, mejorando notablemente los tiempos conseguidos por tecnologías de coste similar.

• ESTÉTICA Y DISEÑO.

Todas las piezas deberán cumplir con ciertas pautas de acabados y estética.

El color que se va a tomar como referencia es:

Gris Azulado PANTONE 308 C Ligeramente texturizado.

La pintura deberá ser suficientemente resistente como para soportar el continuo transito de usuarios y posibles actos vandálicos, especialmente ralladuras, impactos y graffiti. La pintura deberá ser resistente a los rayos del sol y el envejecimiento de la misma no debe alterar su tonalidad ni su homogeneidad. Se deben dar todos los tratamientos superficiales y de acabado para permitir la correcta adherencia de la pintura en las superficies.

El nivel de acabados de las piezas debe ser tomado para una función estética. No deben apreciarse irregularidades de forma ni de color. La textura de las piezas debe ser de acabado liso (puede tomarse como referencia el N6 en mecanizado). Los posibles “partages” del moldeo o poros no deben ser vistos. Todas las aristas deben rematarse a un radio agradable al tacto.

• SEGURIDAD AL USUARIO.

Al ser una pieza de uso público, esta debe cumplir con ciertos requerimientos de seguridad que garanticen en todo momento la seguridad de sus usuarios. El conjunto de la pieza (pintura incluida) deberá ser inocua. No deben utilizarse productos o materiales que comprometan la salud del usuario.

La geometría de las piezas debe ser tal que no sean posibles cortes, rasguños o golpes que lleguen a cortantes. Para este fin el diseño no debe presentar aristas agudas ni cantos vivos en las piezas una vez montadas. En caso de rotura no deben aparecer partes o elementos que puedan producir heridas.

El material de las piezas debe cumplir con norma M1 según clasificación UNE 23727 por motivos de seguridad.

- SEGURIDAD CAJERO.

El acoplamiento de las piezas en el cajero no debe comprometer la seguridad frente a robos o vandalismo al cajero. Así mismo no debe interferir en su funcionamiento normal.

- MANTENIMIENTO.

Todas las piezas deben ser diseñadas pensando en una intervención mínima para mantenimiento. Las piezas deben presentar una superficie resistente a los productos de limpieza industrial y disolventes, especialmente los utilizados para eliminar pintura de tipo spray. Para su fácil limpieza no se recomiendan esquinas o puntos de difícil acceso.

• MONTAJE.

El montaje de las piezas al cajero debe ser lo mas fácil posible, sin comprometer su robustez. Se intentara en medida de lo posible utilizar anclajes extraíbles para posibles sustituciones. En caso de no ser viable esta opción se pueden utilizar adhesivos que garanticen la correcta unión cajero-pieza. En ningún caso se pueden emplear productos que contradigan el apartado de seguridad del usuario. En caso de requerir una mecanización del cajero, esta deberá ser aprobada por el fabricante del cajero. Además la mecanización del cajero podría ser realizada por una tercera empresa homologada para este trabajo. Es por esta razón por la cual se recomienda evitar, en medida de lo posible, mecanizar el cajero.

- FOTOS CAJEROS.

Buscando en Internet se encuentran muchas fotos de cajero como benchmarking.



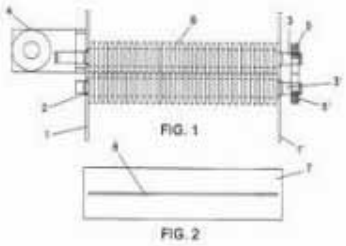










Página 2










• DATOS CAJEROS.

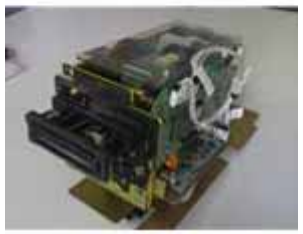
Buscando en Internet se encuentran piezas de cajeros:
"http://www.euroconect.es/".

Otros documentos disponibles en proveedores:
"http://www.amyc.com/spanish/catalogos/CATALOGO_Amyc%20Cash%20Forte%20R.pdf"

- Mueble construido con chapa de acero y espesores de 2 a 4 mm. dependiendo de las partes a proteger. Puertas de acero inoxidable matizadas para una mejor conservación.
- Cerraduras de seguridad y con dispositivo de retardo programable en la caja fuerte Fichet-Bauche.
- Seis puntos de anclaje.
- Alarma autónoma con batería.
- Dimensiones externas totales: 161 x110 x 69 cm.
- Peso en vacío: 600 Kg.
- Alimentación: 220V. AC.50 Hz.+/-10%
- Conectividad LAN(red local)
- Sistema de control integrado.
- Autonomía en caso de fallo de alimentación suficiente, para poder finalizar la operación en curso.
- Gestión remota desde PC e Intranet

















• DATOS CAJEROS.

Buscando en Internet se encuentran un despiece y normativa:

"http://www.diebold.com/ficcdsvdoc/techpubs/ix/TP-820687-002/tp-820687-002-1.htm".

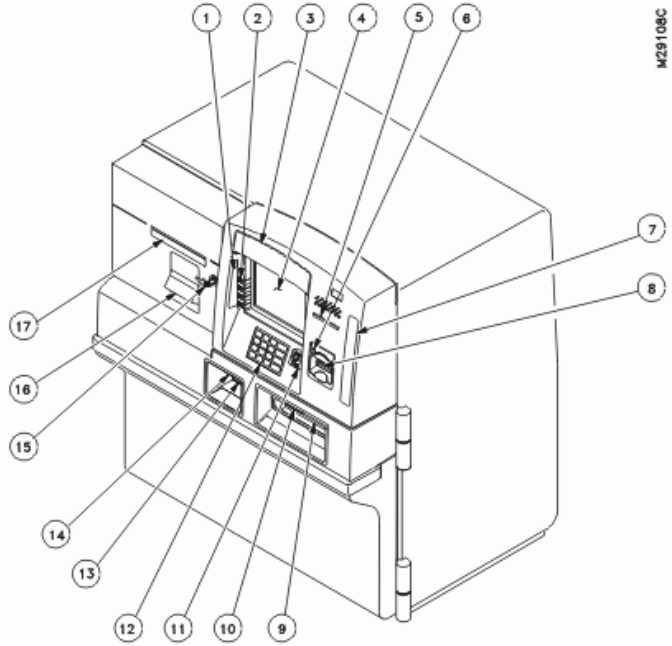
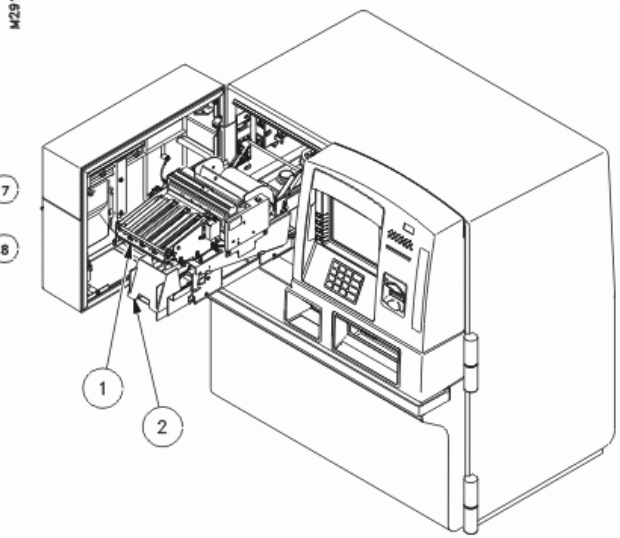
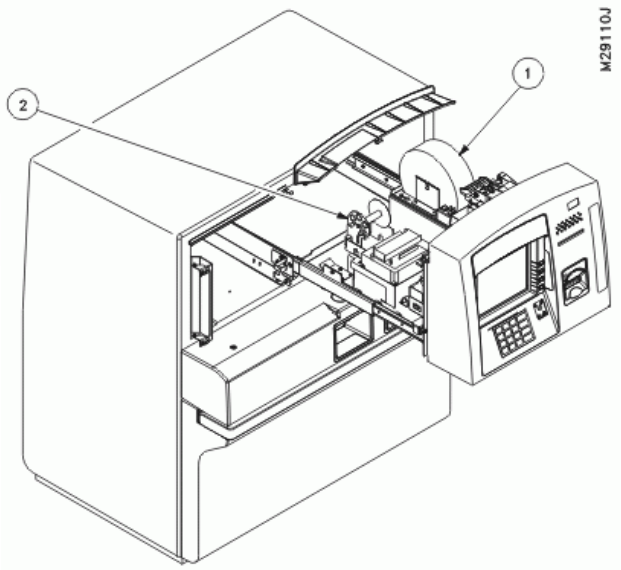


Figura 2-3 Dispositivos del chasis superior



1	Impresora térmica de estados de cuenta
2	Caja de suministro de sobres



1	Luz de teclado de funciones (2)	10	Indicador guía del dispensador
2	Teclado de funciones (2)	11	Jack para audífonos estereofónicos
3	Puerto para cámara	12	Teclado para el cliente
4	Pantalla para el cliente (y pantalla sensible al tacto)	13	Indicador guía del dispositivo de depósitos
5	Ranura de la impresora de recibos	14	Ranura para dispositivo de depósitos
6	Indicador del lector de tarjetas	15	Cerradura de panel frontal superior izquierdo
7	Luz del panel frontal	16	Ventana de suministro de sobres
8	Ranura para introducción de tarjetas	17	Ranura para impresora de estados de cuenta
9	Ranura de dispensador		

• DATOS CAJEROS.

Buscando en Internet se encuentran incluso CAD básico de cajeros:

"https://www.the3dstudio.com/product_search.aspx?id_category_2=868&search=Cash+Machine"



3D Model of Atm by Ripple
Category: 3D Models > Electronics > Vending Machine / ATM
Price: $37.00
Formats: 3ds max obj
Description: A highly detailed model of an ATM cash machine.

Textures: Yes
Materials: Yes

Product ID: 60269
Added: 12/5/2008
Add To Cart
More details
1 reviews



3D Model of ATM Cash Machine by 3D Eye
Category: 3D Models > Electronics > Vending Machine / ATM
Price: $55.00
Formats: 3ds eim lwo max mb obj rib hrc
Poly count: 14,127
Description: Detailed ATM Cash Machine.

Textures: Yes
Materials: Yes

Product ID: 47567
Added: 4/28/2008
Add To Cart
More details
5 reviews



3D Model of Atm by dgart
Category: 3D Models > Electronics > Vending Machine / ATM
Price: $79.00
Formats: lwo obj
Poly count: 1,259
Description: Realistic highly detailed ATM machine model with belongings . Everything is carefully modelled to get a smooth and nice structure. Texture with psd files included. Thank For Viewing

Textures: No
Materials: Yes

Product ID: 18121
Added: 9/5/2006
Add To Cart
More details
5 reviews



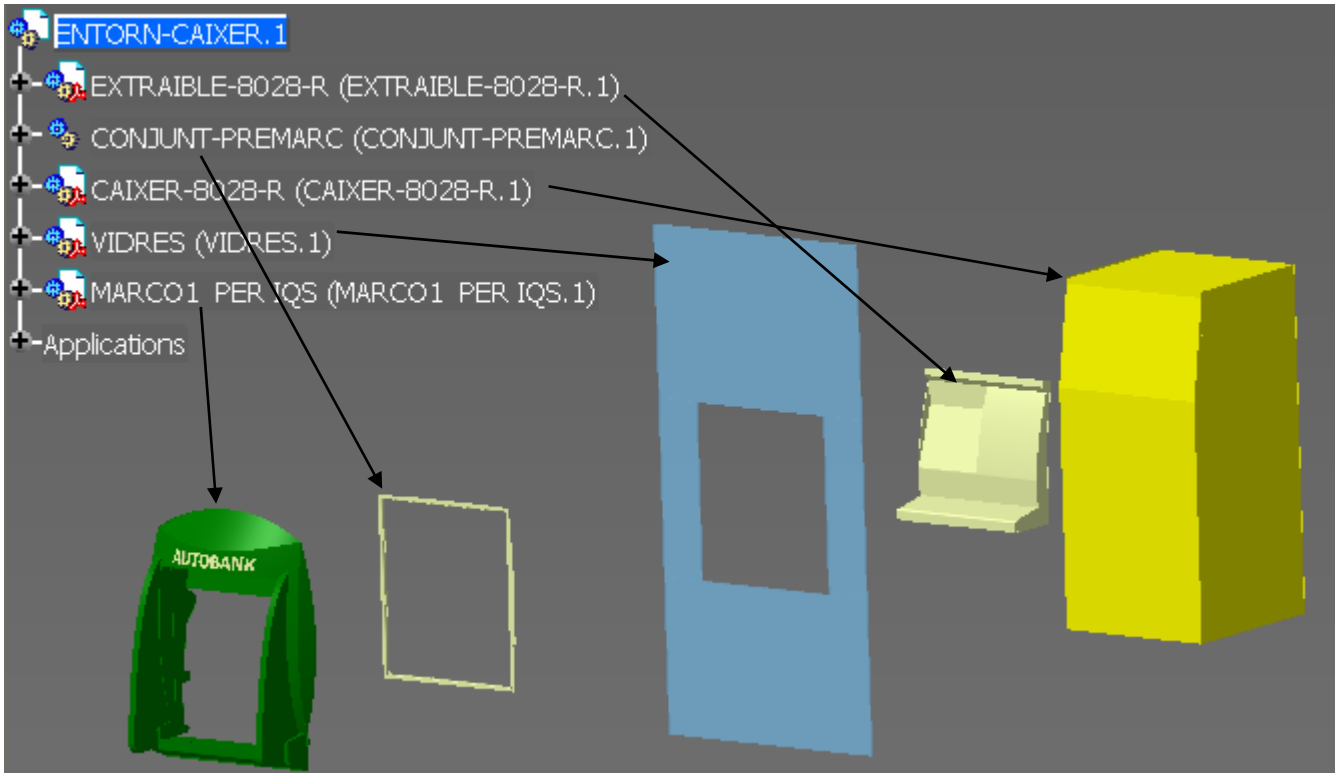
3D Model of Cash machine. by 3d_rainbow & Da Garden
Category: 3D Models > Electronics > Vending Machine / ATM
Price: $44.00
Formats: 3ds gmax max pz3
Poly count: 14,475
Description: You can add your logo. All textures files are included. Help files also included so you can easily edit it. Max, 3ds, Gmax and Poser file format included.

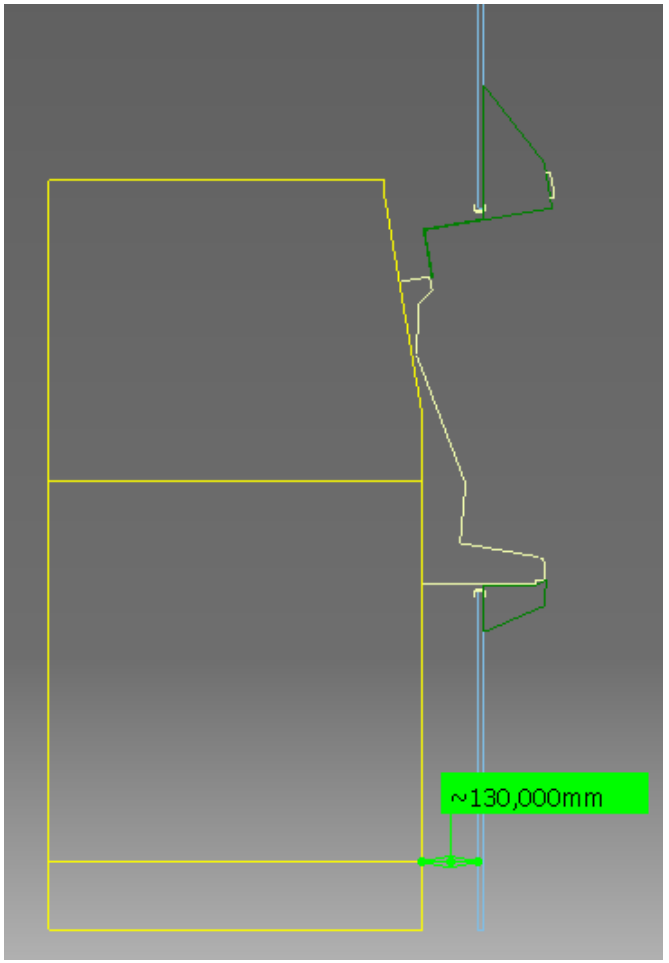
Textures: Yes
Materials: Yes

Product ID: 20446
Added: 11/15/2006
Add To Cart
More details
5 reviews

• DATOS RECIBIDOS DE MAZEL DE CAJEROS.

Desde Mazel se adjunta un fichero con la siguiente información:





• TAREAS PARA PROYECTO ASIGNATURA DAO

A continuación se van a describir las tareas concretas a realizar por el alumno para la asignatura de Diseño Asistido por Ordenador.

• TAREAS

Se ha de realizar el CAD de todas las piezas listadas a continuación:

Marco para unir los cuatro cristales al cajero como chapa doblada.

Frontal según diseño-croquis de Carlos Carrasco.

Papelera según modelo en clay a digitalizar de Carlos Carrasco.

A parte se piden una serie de tareas sobre estas piezas especificadas en la zona de puntuación.

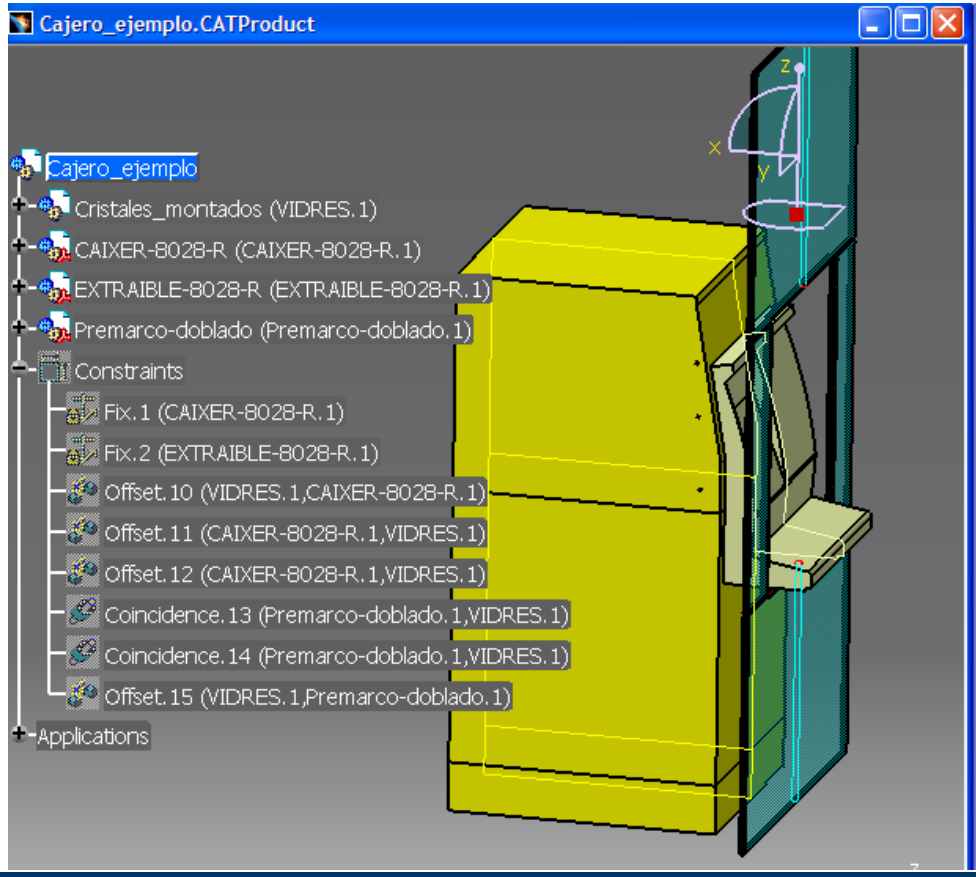
El documento a entregar valorará el despieces y lista de materiales del conjunto ensamblado.

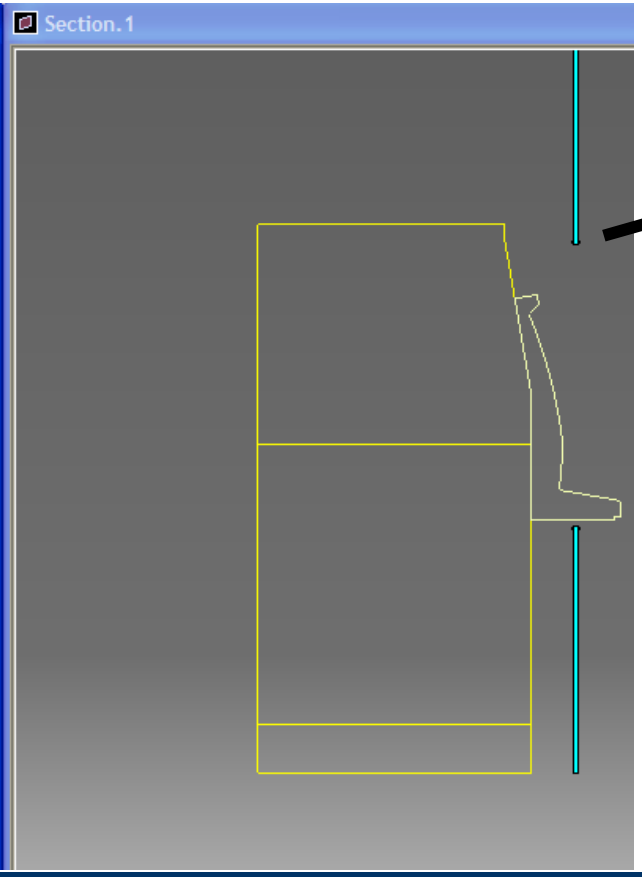
Se ha de demostrar en el documento escrito que no hay interferencias entre componentes excepto en zonas como roscas cosméticas o piezas deformables.

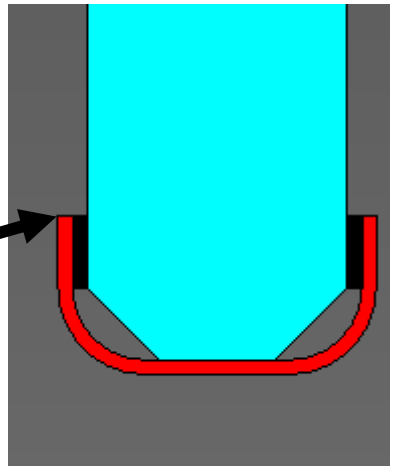
• CRISTALES Y GOMAS

Crear los cristales con espesores de 10, 12, 14, 16 y 18[mm] dependiendo del grupo. En el CAD entregado hay tan sólo fichero IGES de las superficies de los cristales.

Se pueden achaflanar las aristas a 5x45º. Las gomas pueden ser de espesor 1[mm].







• PIEZA CHAPA DOBLADA

Como primera opción se pensó en el diseño de una pieza para suministro de sobres.

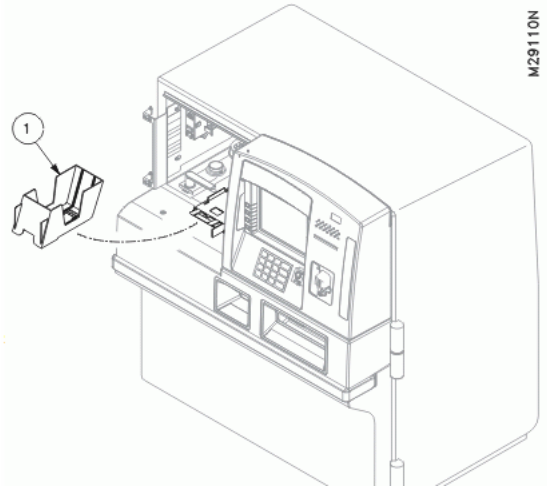
Tras consultar con Mazel se solicita la creación de una pieza de chapa doblada para unir los cuatro cristales. Para diferenciar los grupos los espesores de cristal y goma son diferentes. Las chapas han de ser de 1.0, 1.2, 1.4, 1.6 y 1.8[mm].

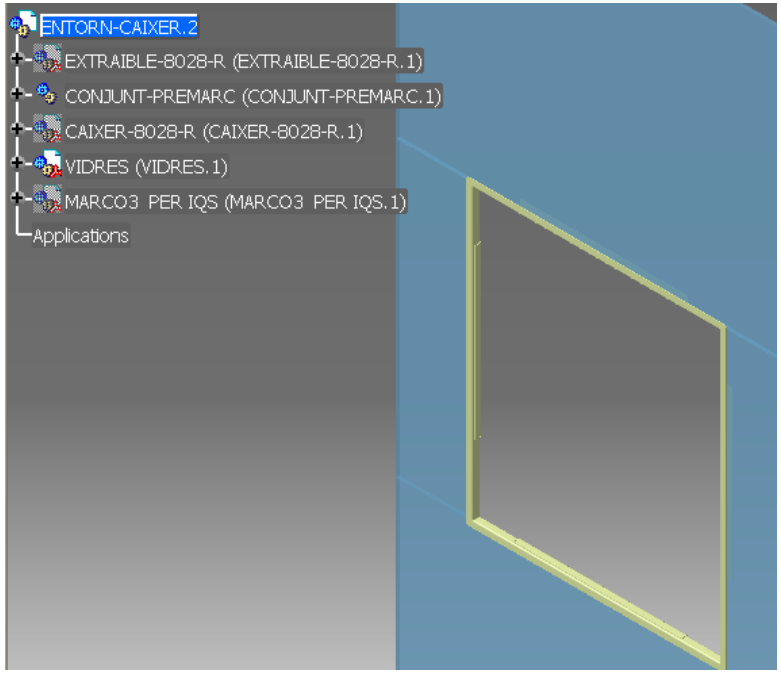
2.2.1.2 Caja de suministro de sobres

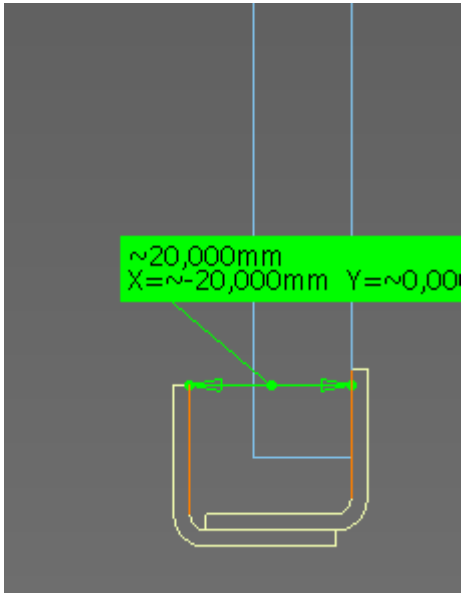
Según el tipo de dispositivo de depósitos instalado en el cajero automá
cliente los sobres para depósito. El cliente obtiene los sobres a través

- Ancho del sobre: 58,4 a 109,2 mm (2,3 a 4,3 pulg)
- Largo del sobre: 152,4 a 254 mm (6 a 10 pulg)

Figura 2-5 Caja de suministro de sobres



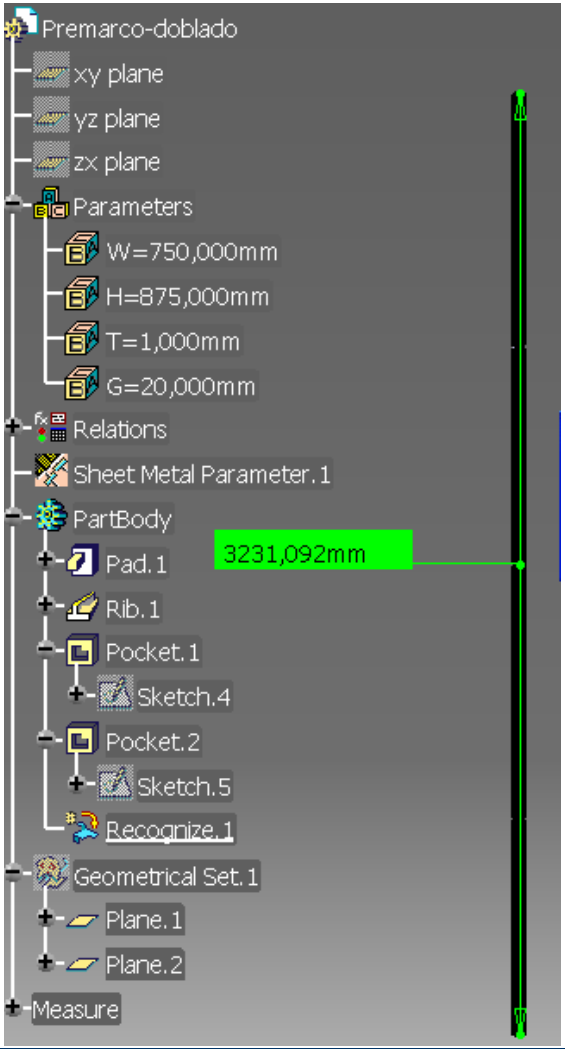


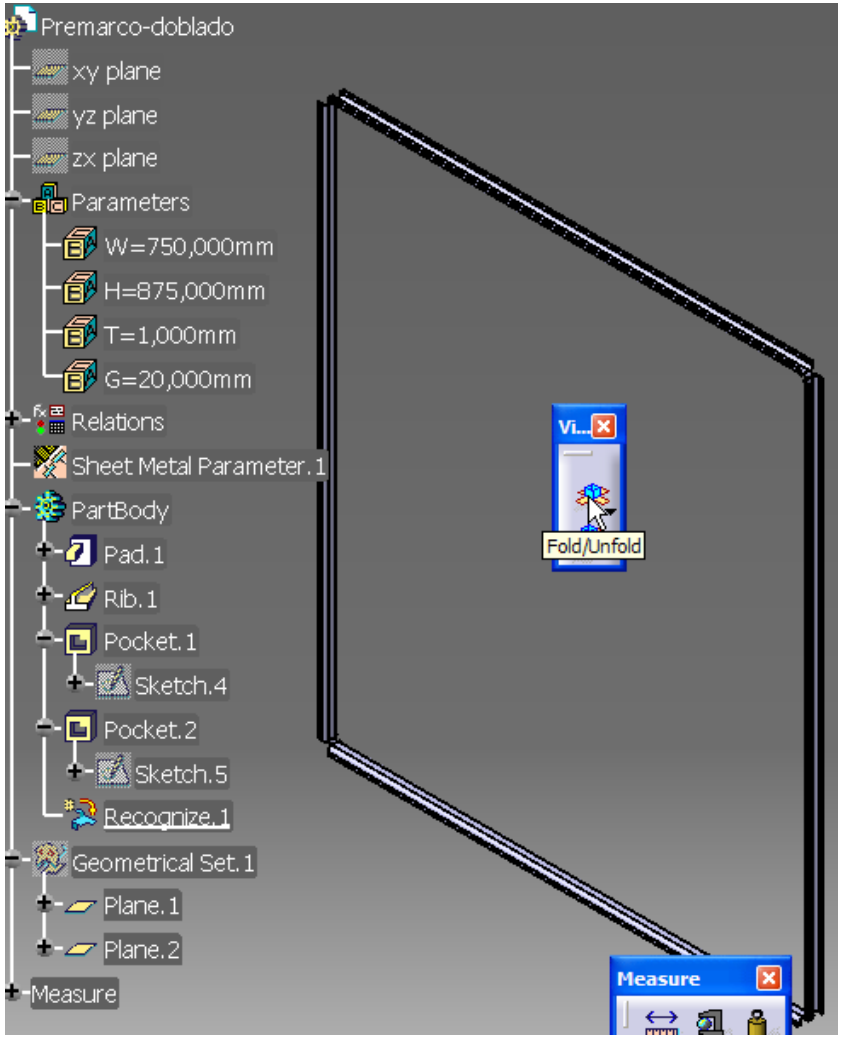


Situación actual en "iges"

• PIEZA CHAPA DOBLADA

Ejemplo de posible chapa doblada y desdoblada.



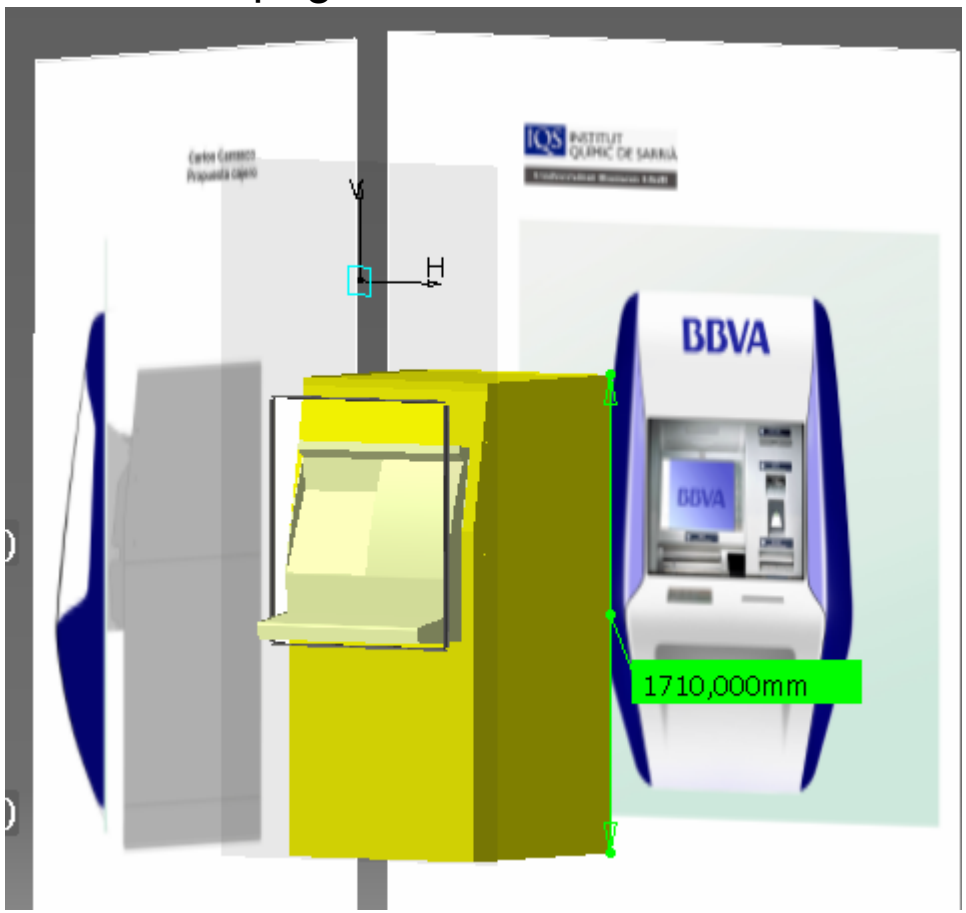


• FRONTAL

El frontal ha de ser una pieza única realizado en laminado con un molde de una sola cara (la vista) y se ha de demostrar se parece a los bocetos del diseñador Carlos Carrasco. En clase de laboratorio se realizará el que se presenta en esta página.



@ Carlos Carrasco



- FRONTAL Opción 1

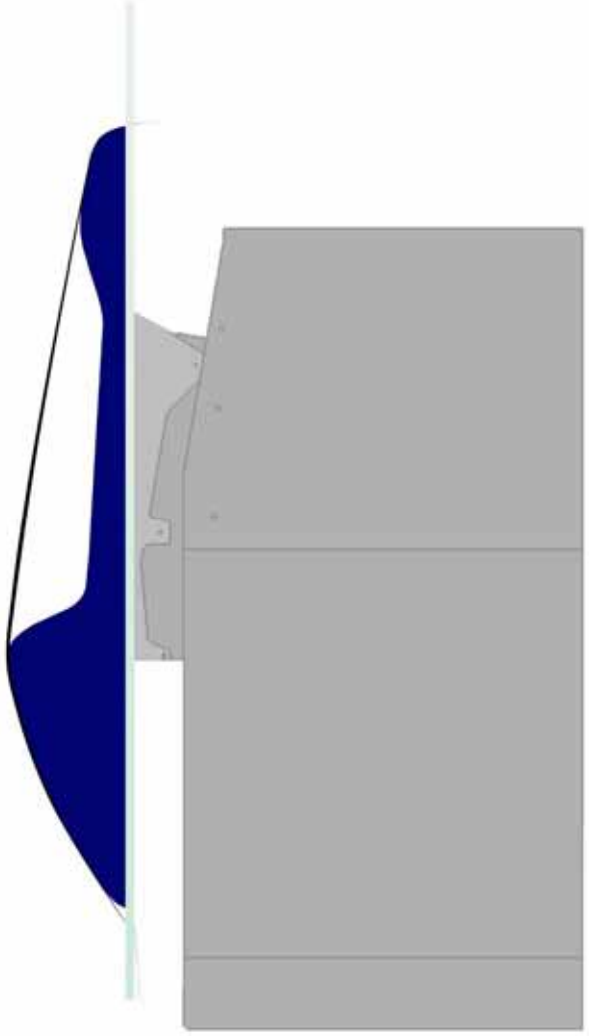
Propuestas para alumnos boceto1 ó B.



- FRONTAL Opción 2

Propuestas para alumnos boceto2 ó C.





• FRONTAL Opción 3

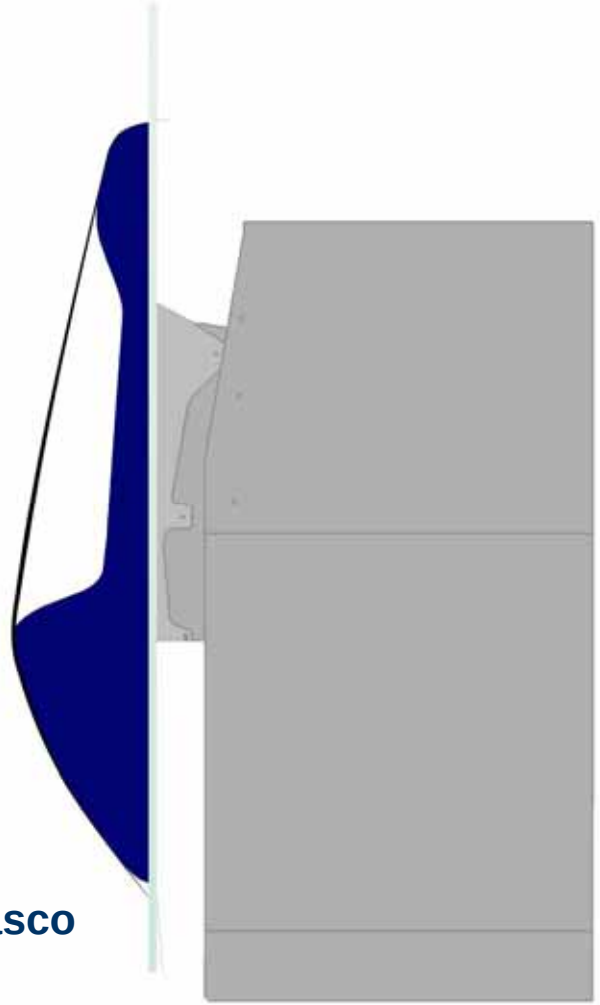
Propuestas para alumnos boceto3 ó D.



• FRONTAL Opción 4

Propuestas para alumnos boceto4 ó E.



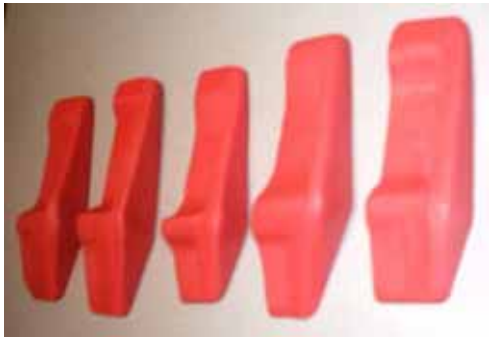


@ Carlos Carrasco

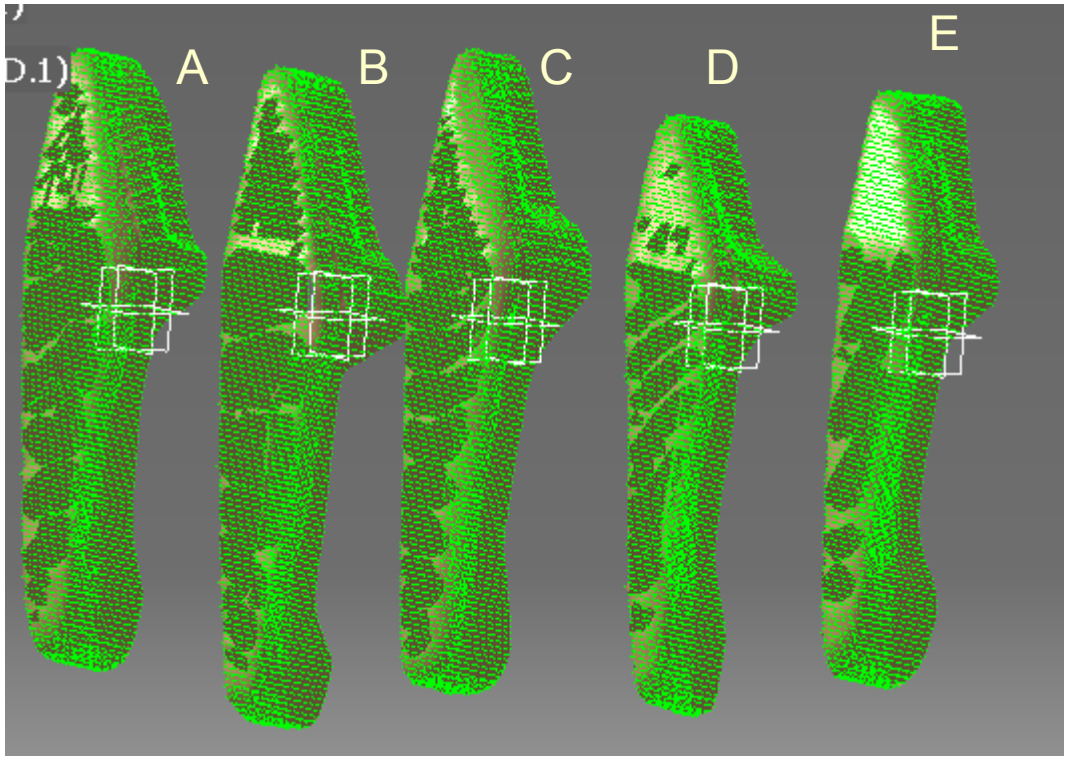
• FRONTAL comparativa

Propuestas comparadas de frontales digitalizados a partir de modelos en plastilina de Carlos Carrasco.



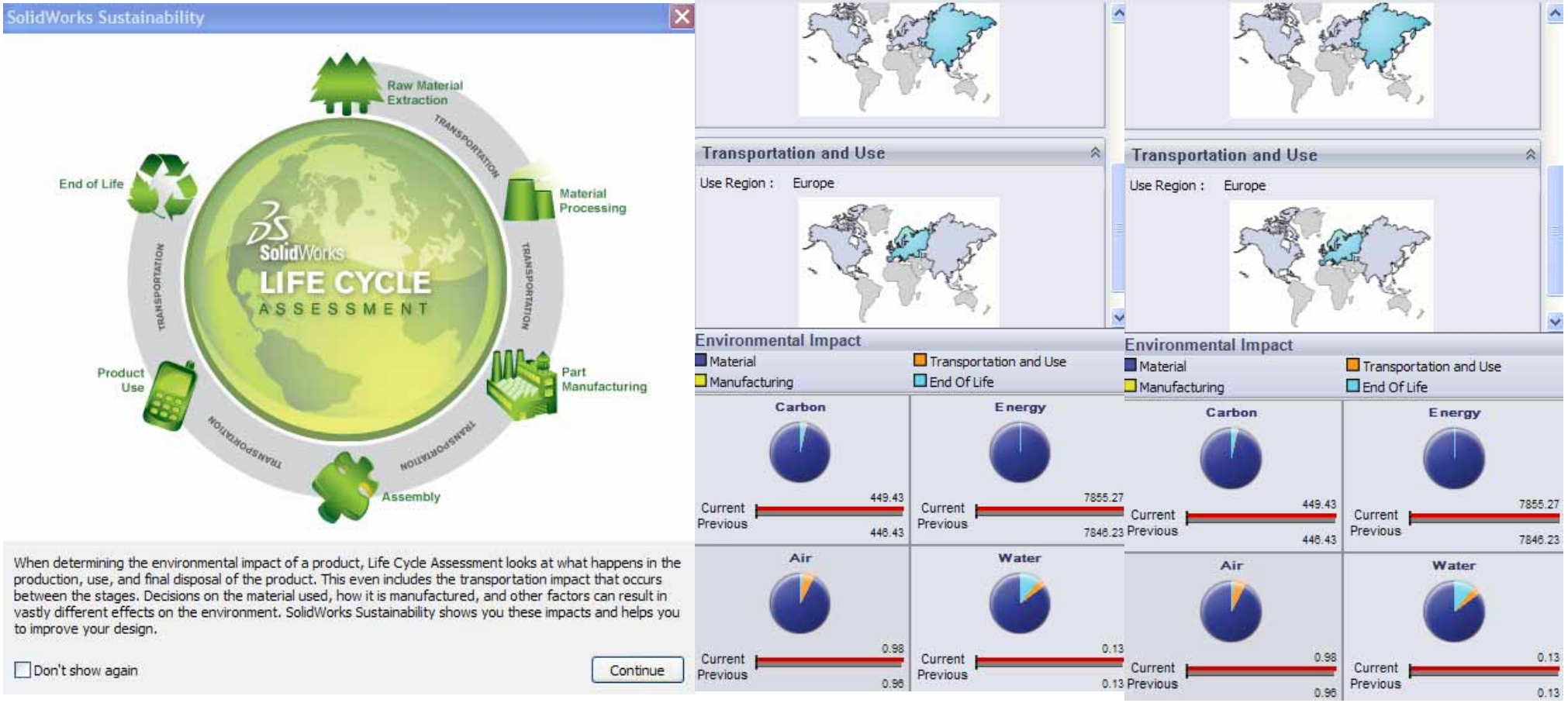






• FRONTAL cálculo impacto medioambiental

Para el frontal realizado se ha de realizar un informe del impacto medioambiental que genera SolidWorks y ver la importancia de algún cambio como método de fabricación, espesor, transporte . . .



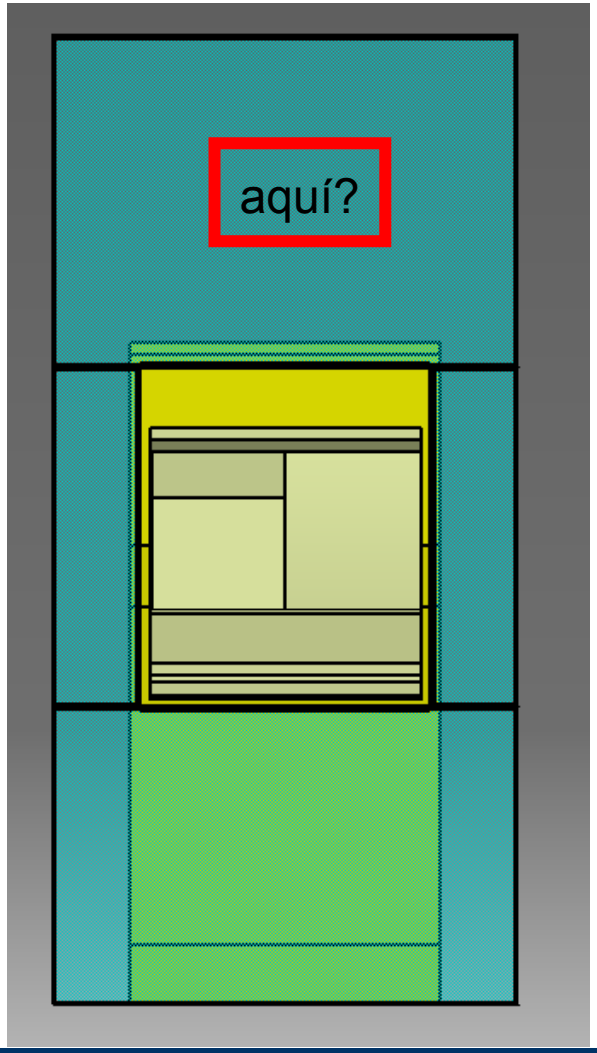
• Cálculo cristales con chapa doblada.

Se ha de calcular un esfuerzo dependiendo del grupo de 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500[N] en una superficie de 100x100mm sobre los cristales en la zona que se considere más desfavorable.

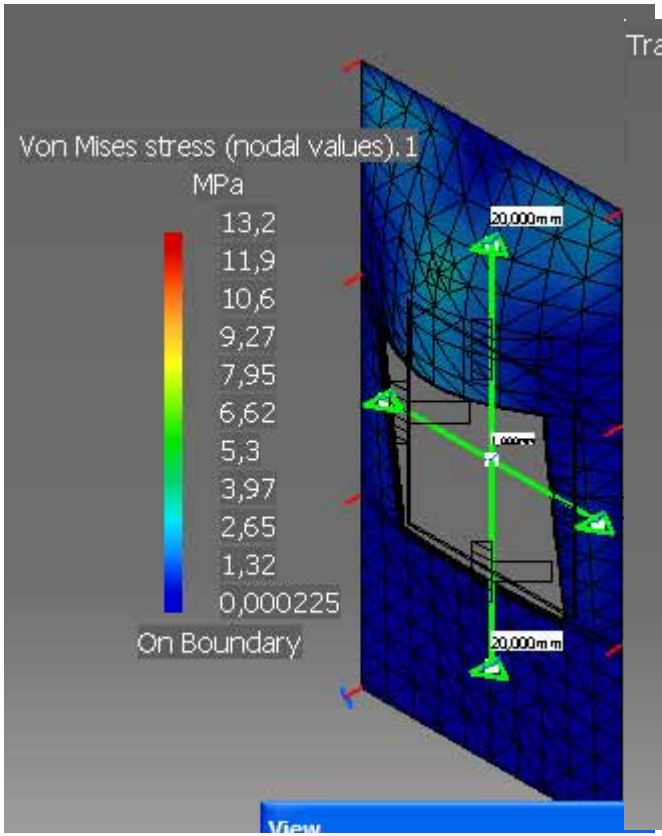
Todo el contorno se puede considerar apoyado. y la única unión entre cristales es el marco de chapa doblado.

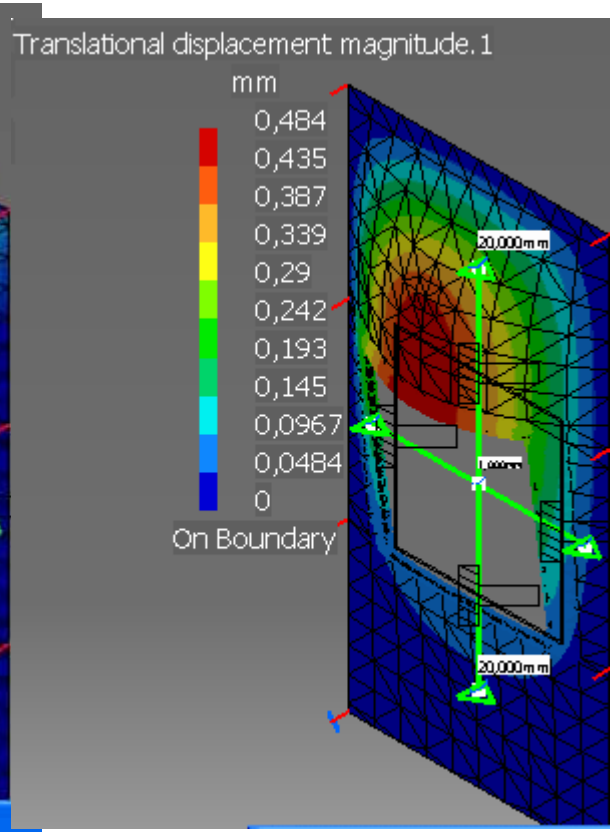
Los cálculos se han de realizar con superficies y no con sólidos.

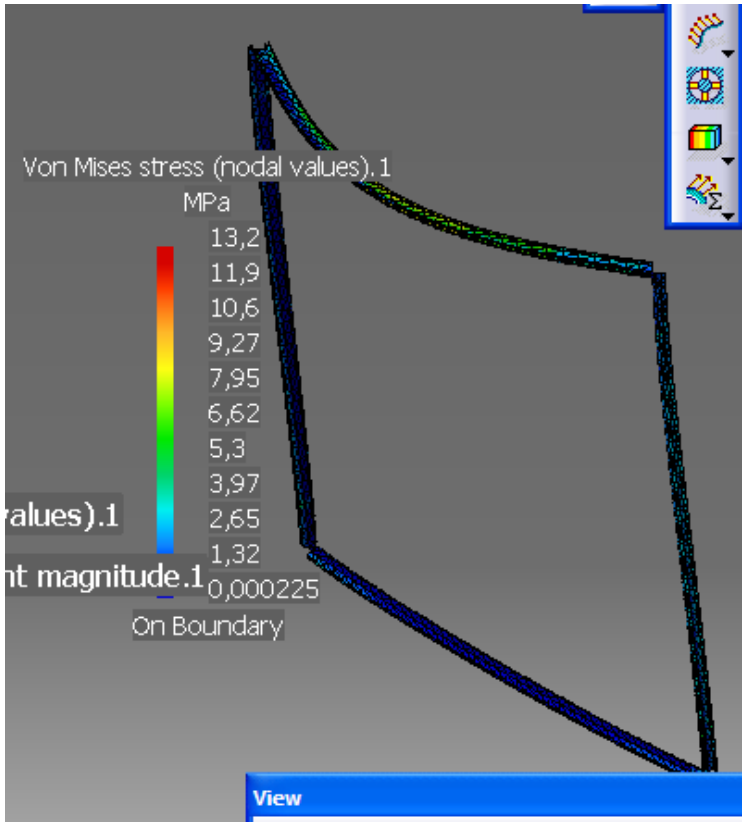
Se han de comentar los niveles de tensión en cristal y chapa doblada para recomendar un análisis más profundo con ANSYS o directamente recomendar un cambio en la chapa.



- Cálculo cristales con chapa doblada.

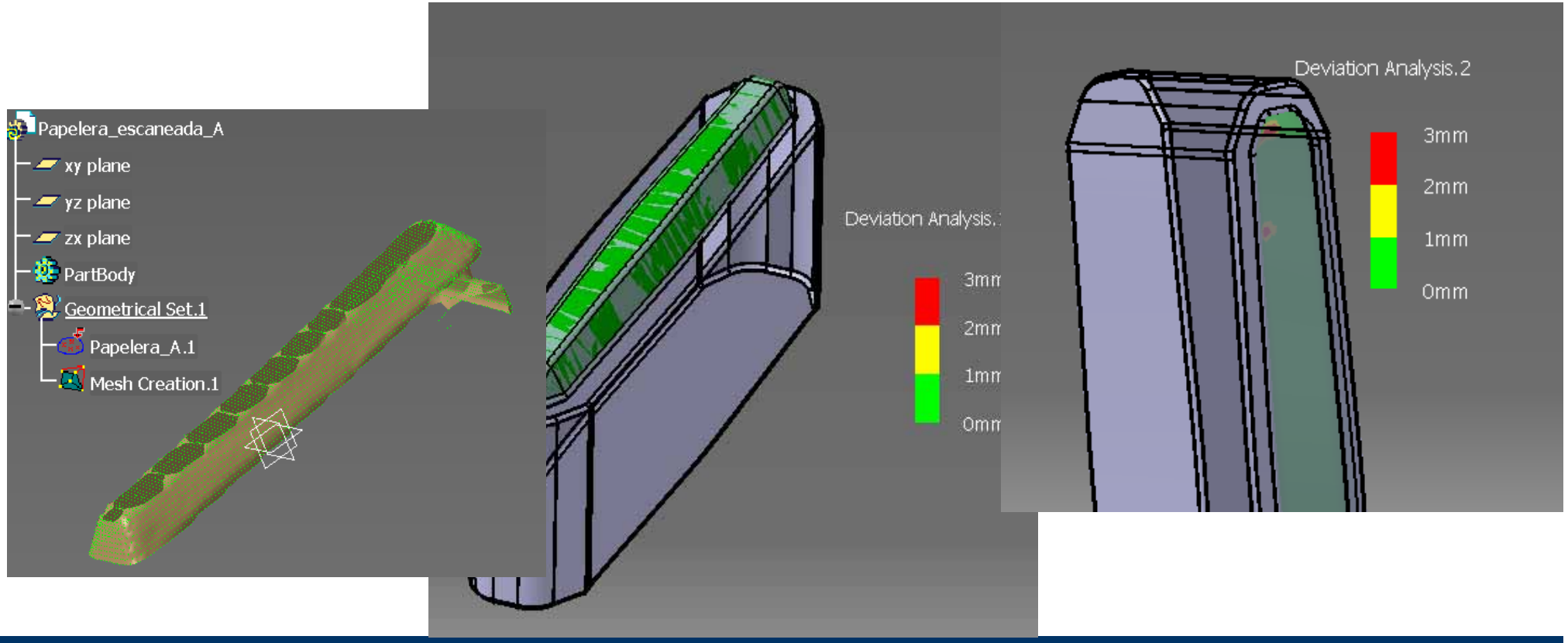






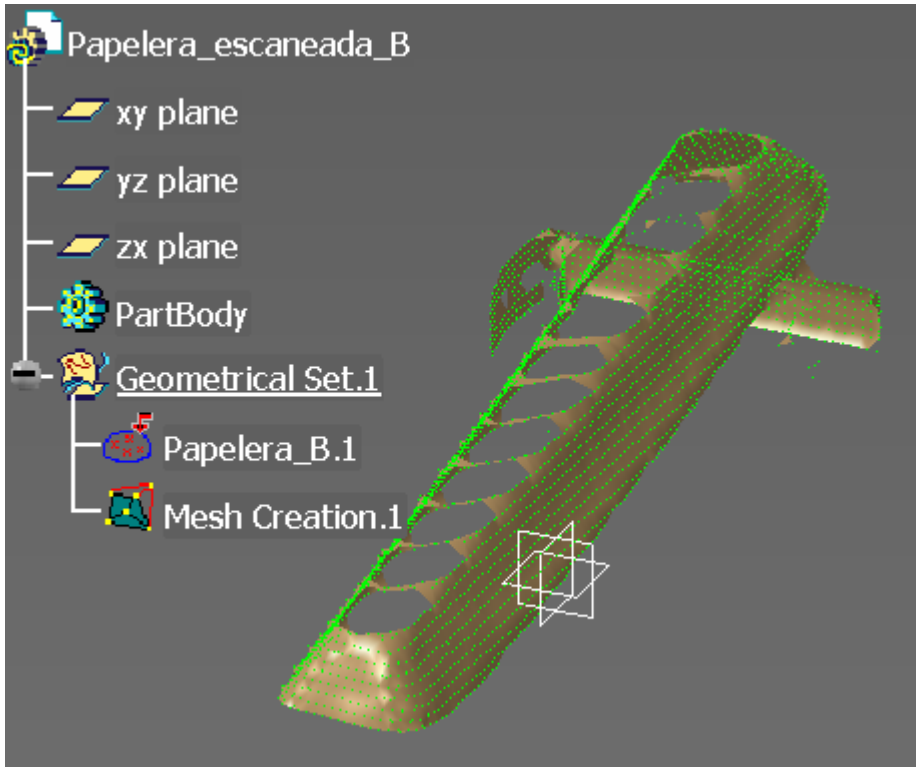
• Papelera como digitalizado.

Se ha de crear un elemento accesorio como puede ser una papelera que se parezca al modelo en clay creado por Carlos Carrasco. Se ha de crear la pieza y demostrar que realmente se parece al digitalizado mediante un mapa de colores. En las zonas en que las diferencias superen los 2mm justificar las diferencias.



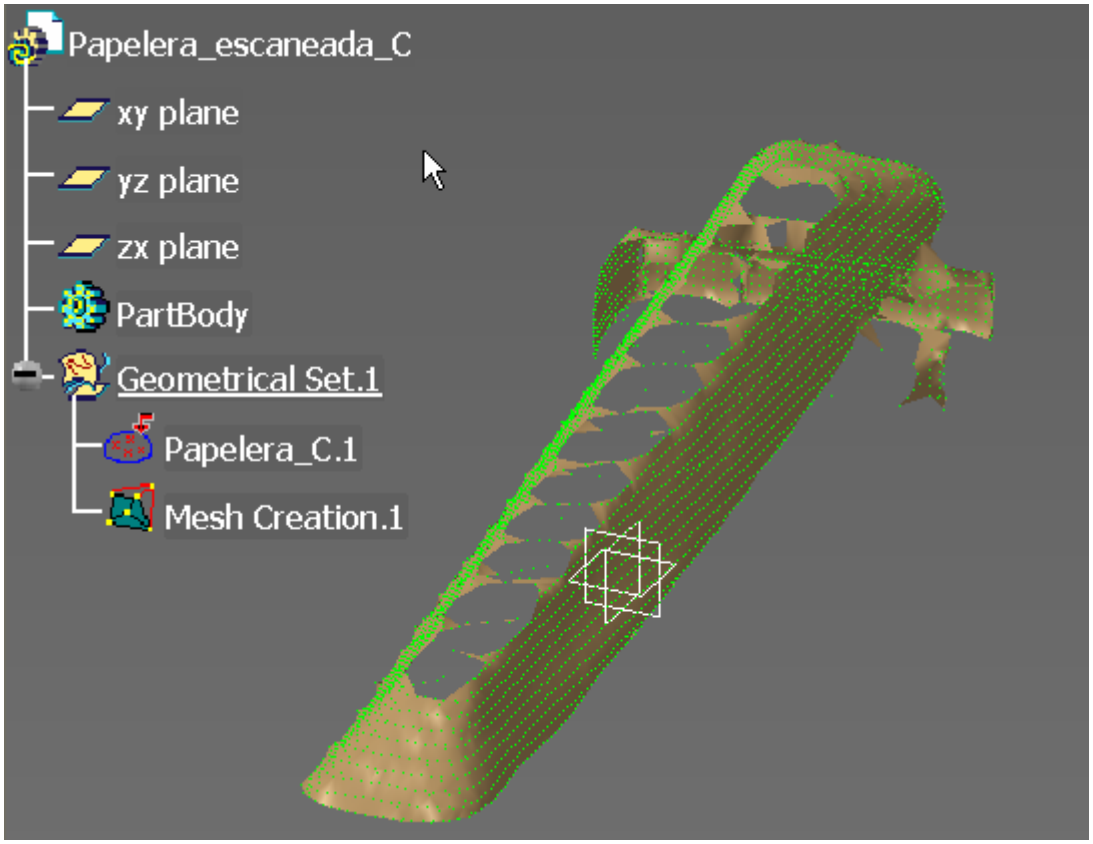
• Papelera 1.

Propuesta para alumnos digitalizado 1 ó B.



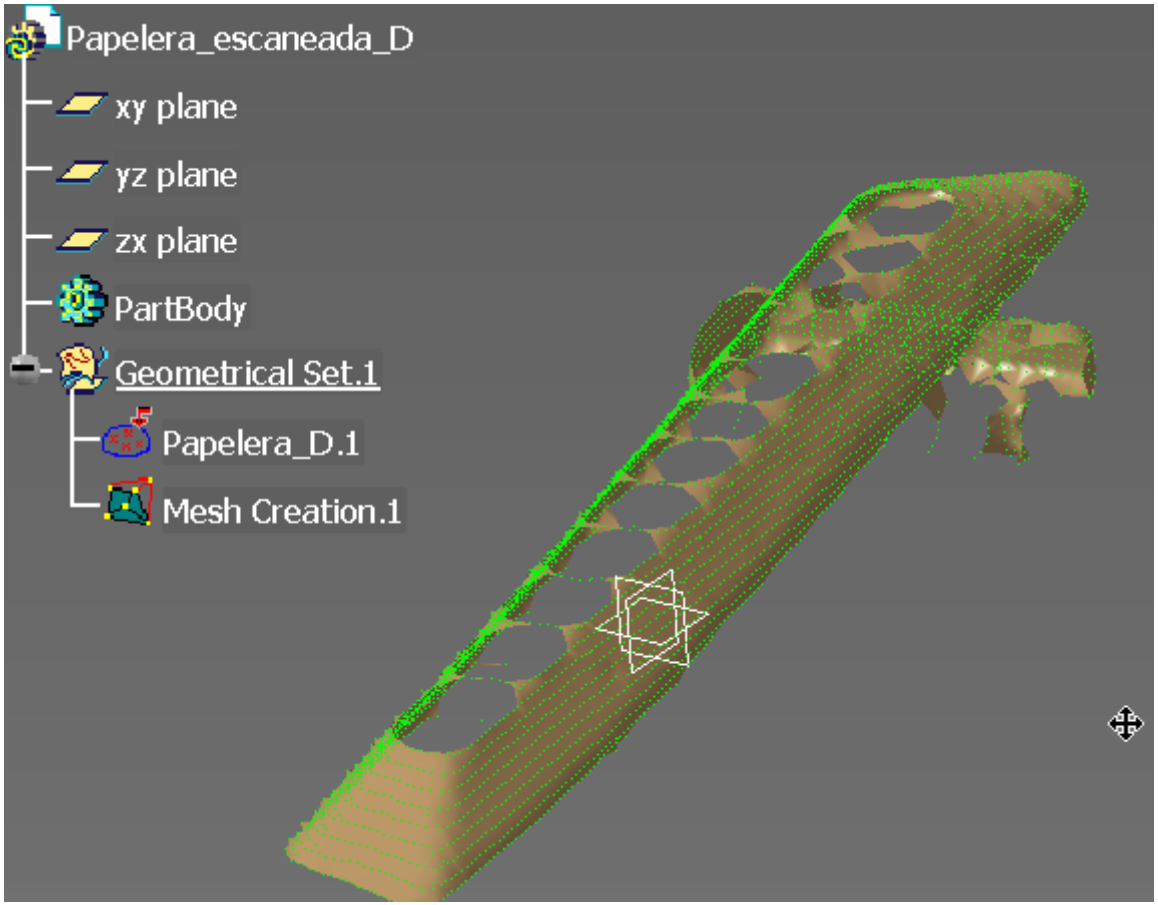
- Papelera 2.

Propuesta para alumnos digitalizado 2 ó C.



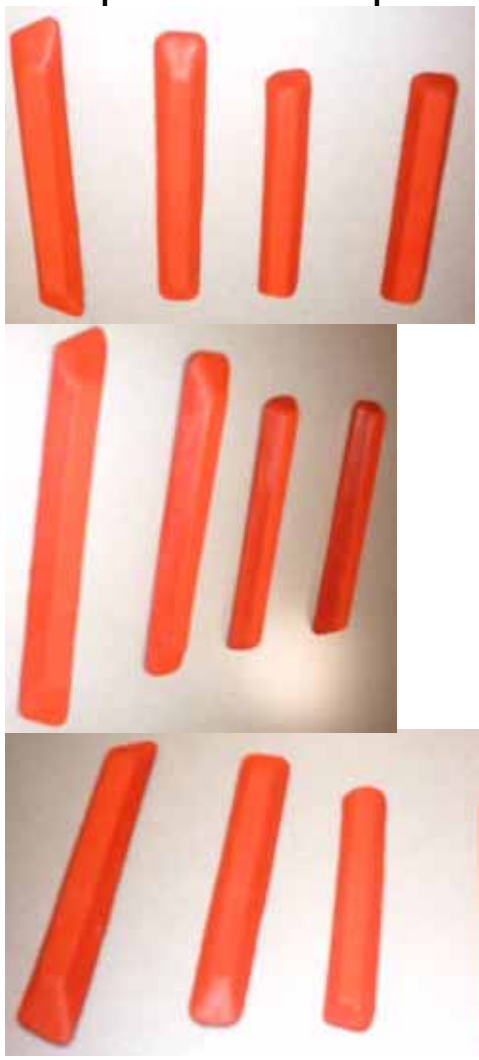
- Papelera 3.

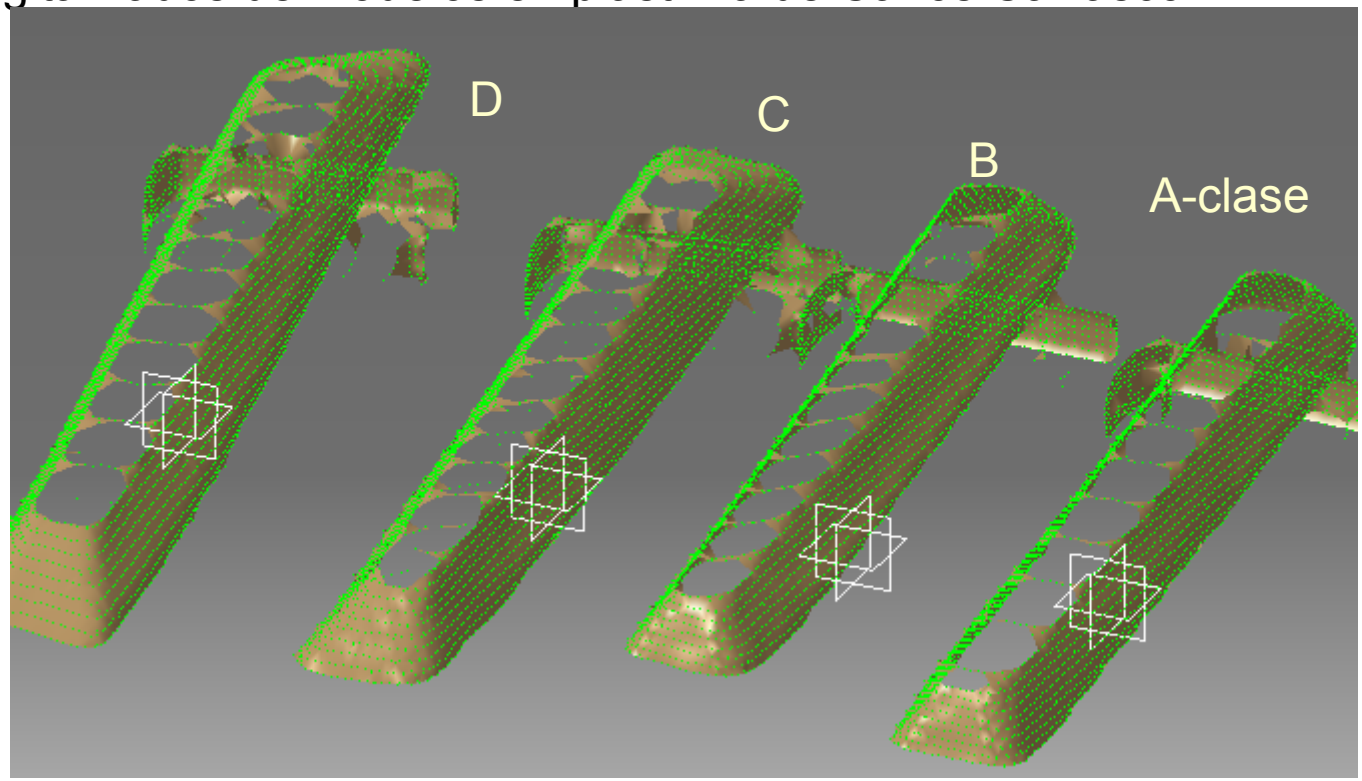
Propuesta para alumnos digitalizado 3 ó D.



- Papeleras comparadas.

Propuestas comparadas de digitalizados de modelos en plastilina de Carlos Carrasco.





- Molde frontal.

El frontal o marco necesita de un molde de la cara vista para luego realizar la pieza mediante colocación de laminas y cola.

Se ha de mostrar el molde y el estudio de ángulos de desmoldeo.

• PIEZA PROTECTOR PIN

Se ha de crear un protector de lectura de PIN como el que muestra: "http://www.solidworks.com/sw/successes/viewsuccess.htm?record=1685".

En nuestro proyecto el protector ha de ir unido a frontal.

Home > Industries > Customers

Customers and Videos

Espier Ltd



This PIN guard acts as shield around the PIN pad of an ATM cash machine.

The Results

- Reduced design time by 60%
- Cut product development costs 50-to-80%
- Improved product quality by 80%
- Improved sales and market share 100% through facilitating product innovations

"We chose SolidWorks because it includes all th tools our engineers and designers needed."
- Alistair Taverner, Founder

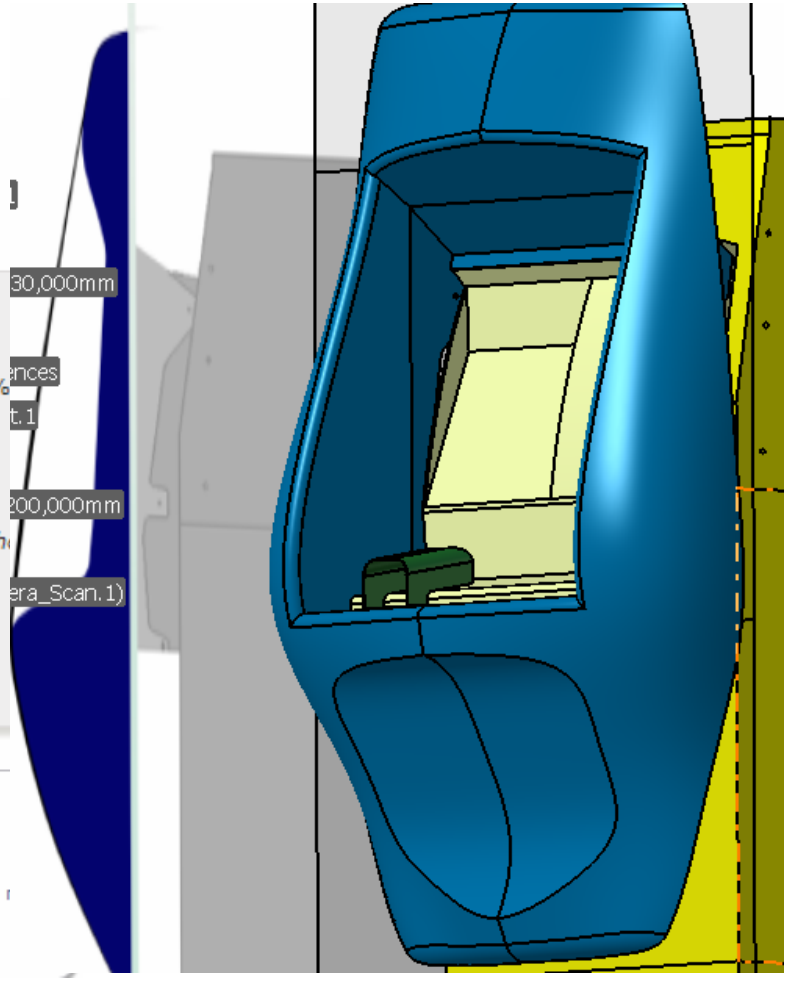
VAR: Solid Solutions Management

The Challenge

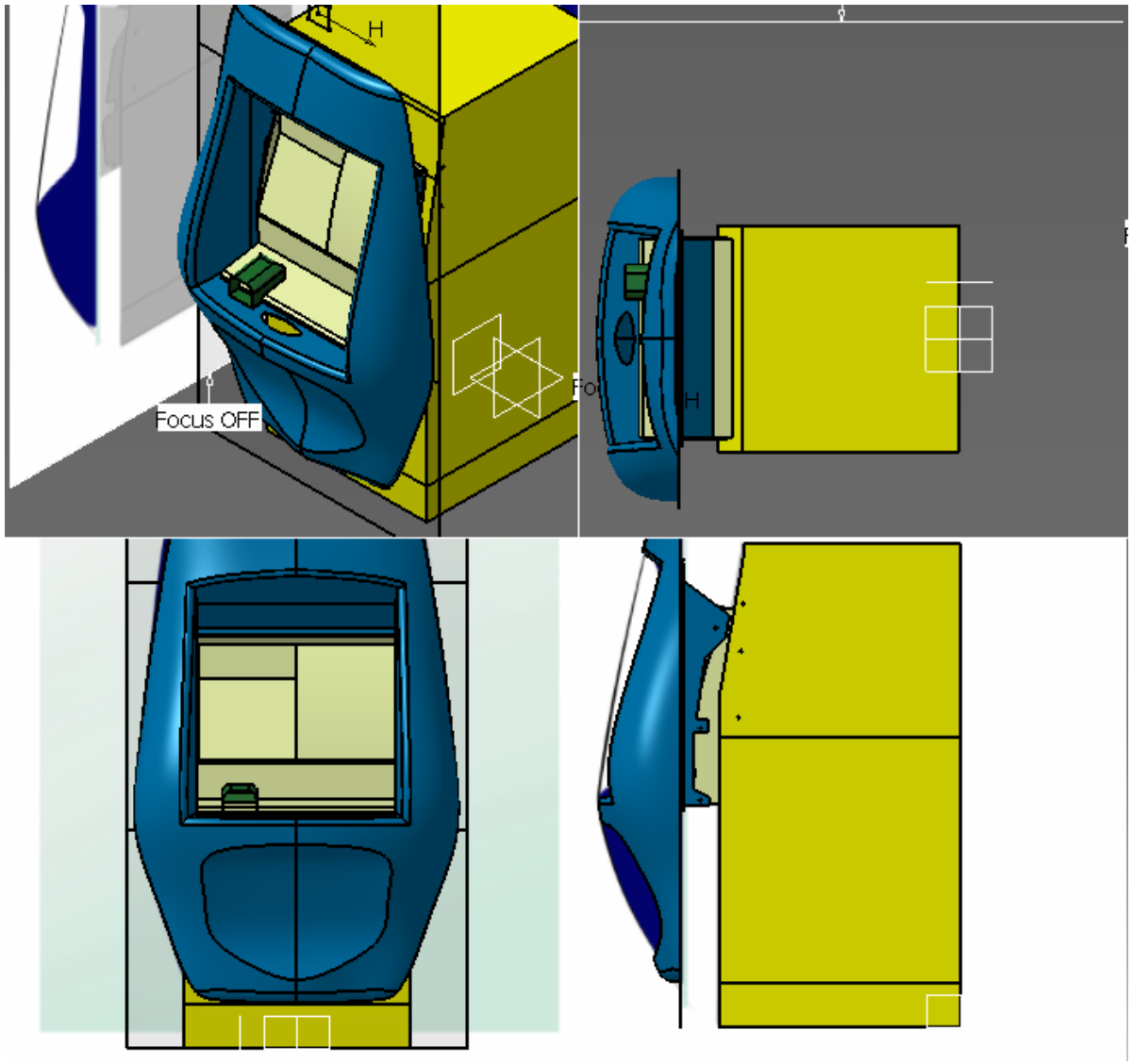
Espier is a product design and development company that works independently or within an existing team. The company also focuses on helping customers market their products by creating photorealistic visualizations, animations, and web-based 3D models for customers to view from their own website. The company chose

How To Buy

Request a Quote
Have a salesperson call
Our contact info



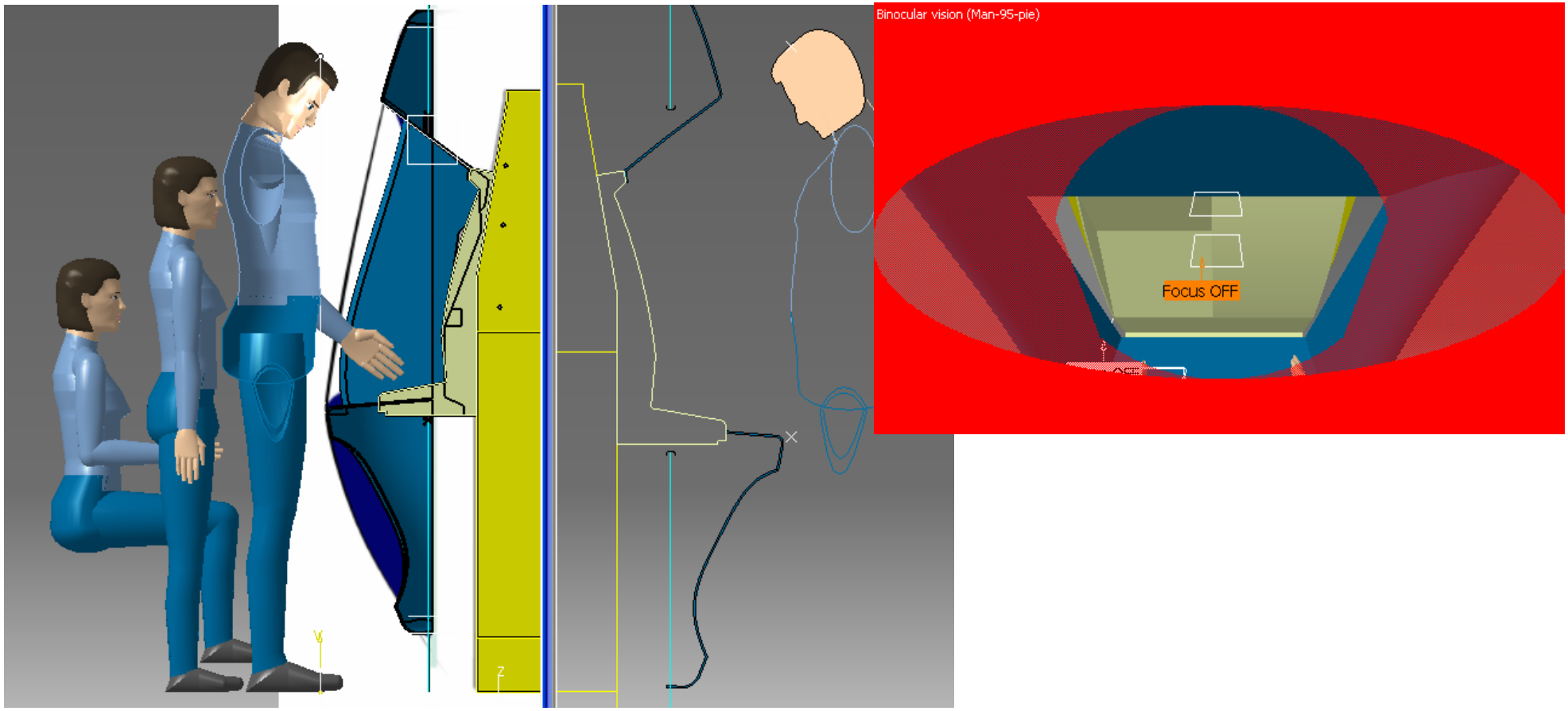
- PIEZA PROTECTOR PIN



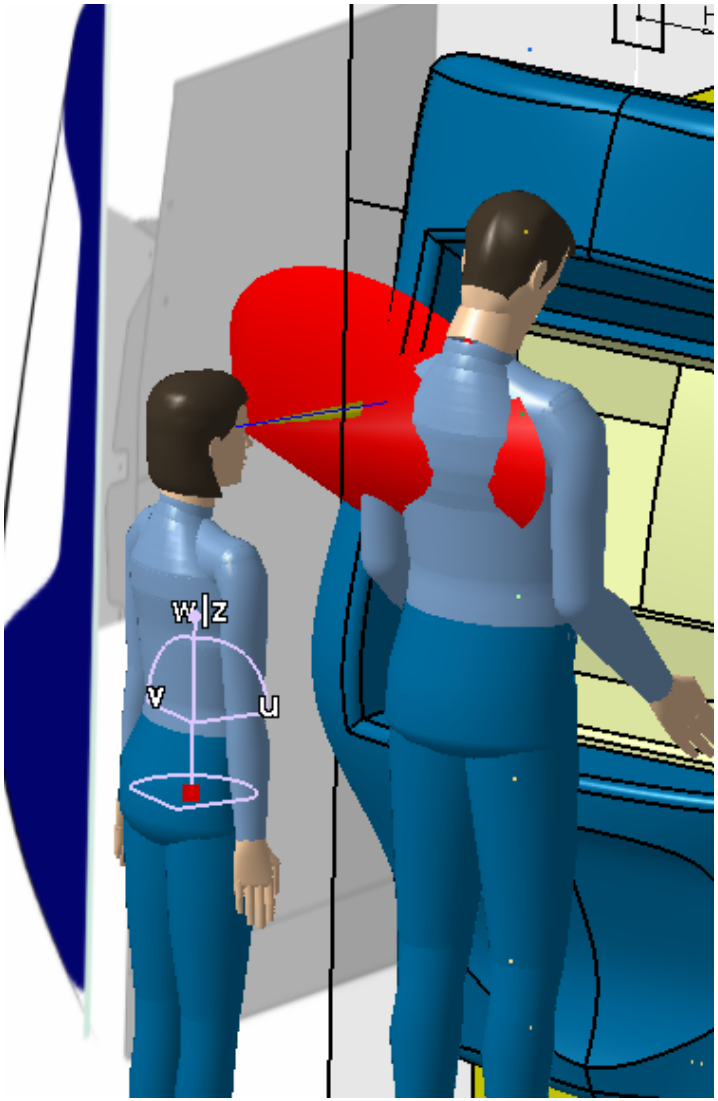
- Ergonomía.

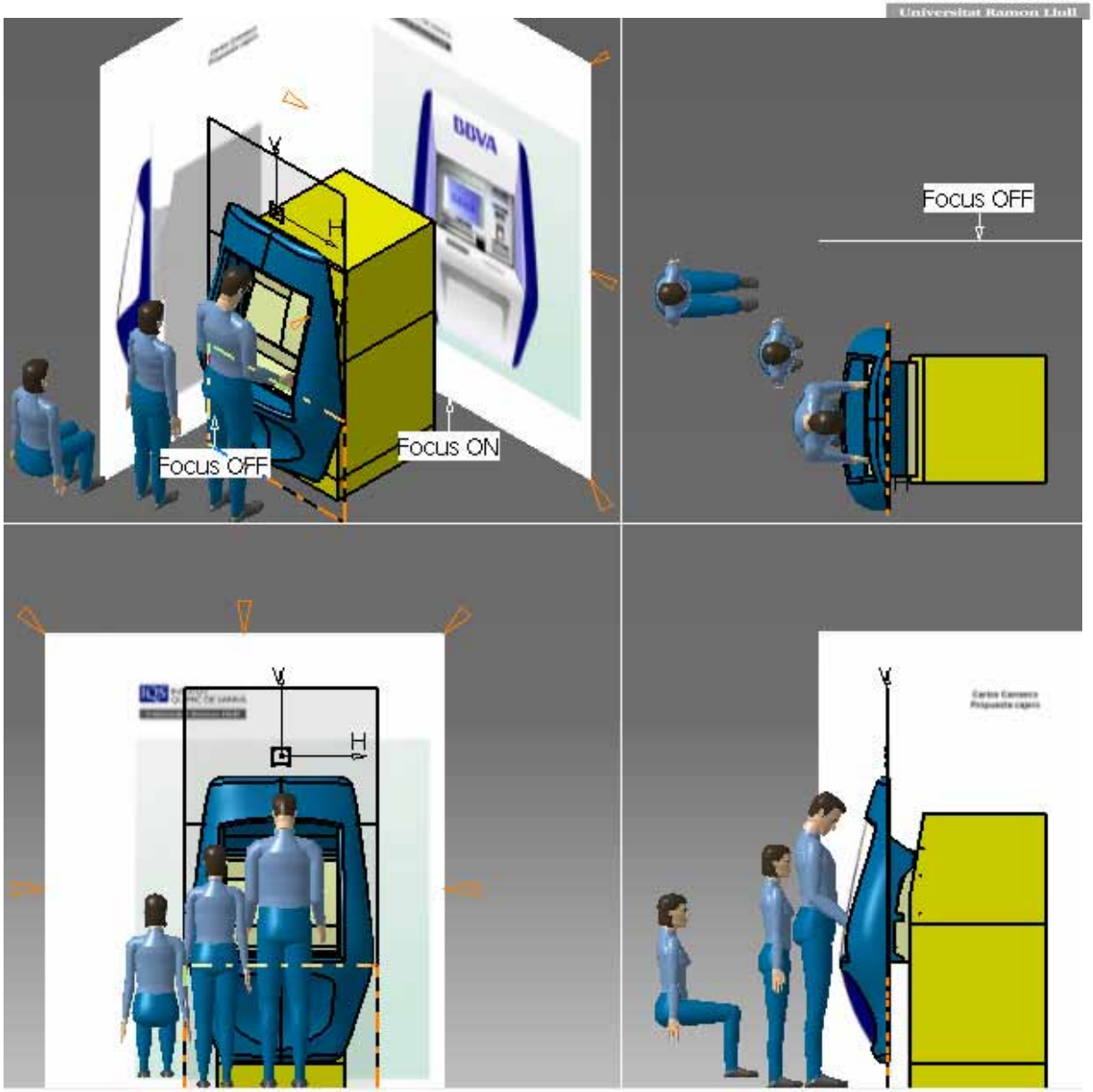
Se ha de mostrar que el cajero es accesible por el hombre francés 95% y la mujer francesa 5% de pie y sentada en una silla de ruedas.

También se ha de mostrar el punto de vista desde estas tres posiciones..



- Ergonomía.

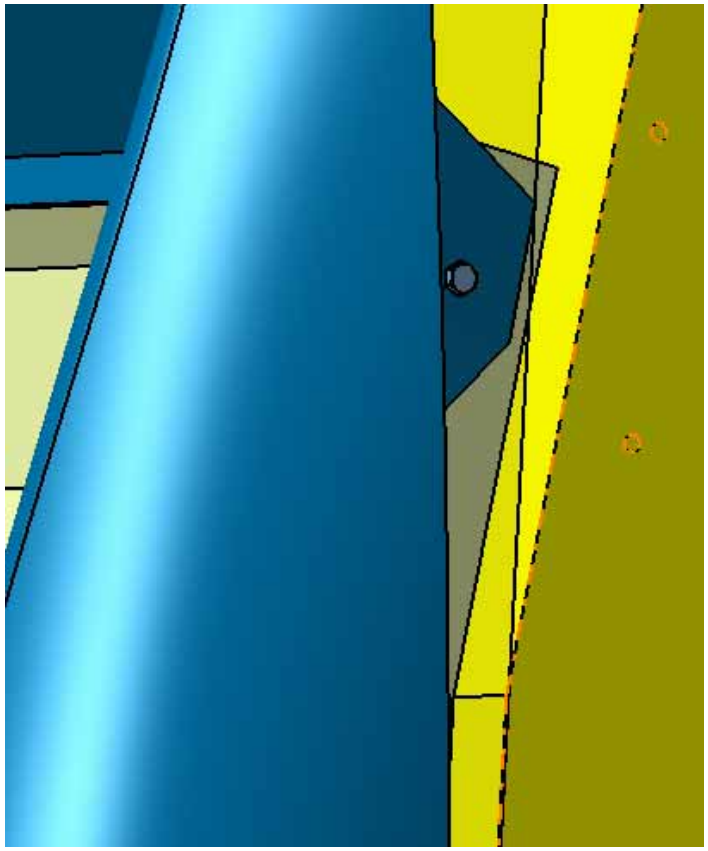


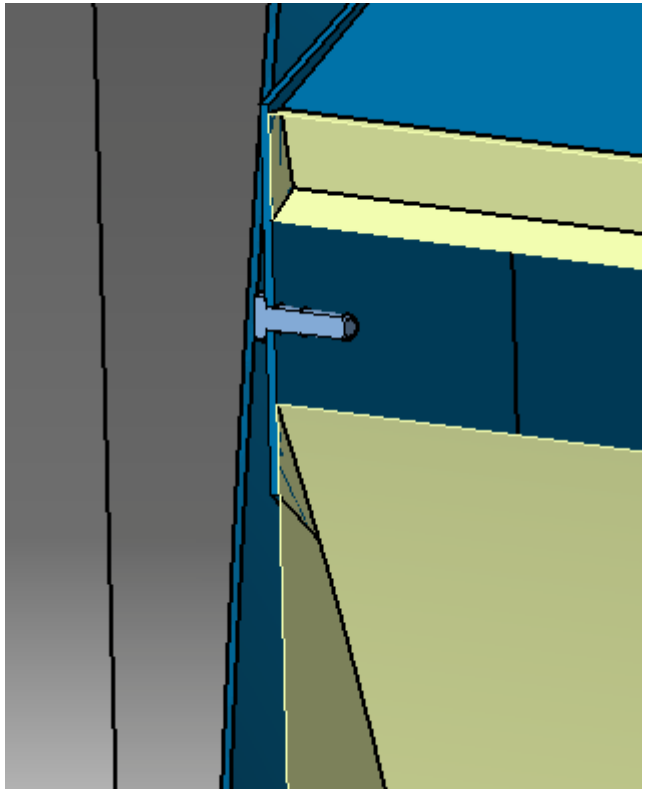


• Elementos normalizados.

Un análisis del modelo entregado ha de permitir la decisión de elementos normalizados a utilizar para las uniones como tornillos y tuercas.

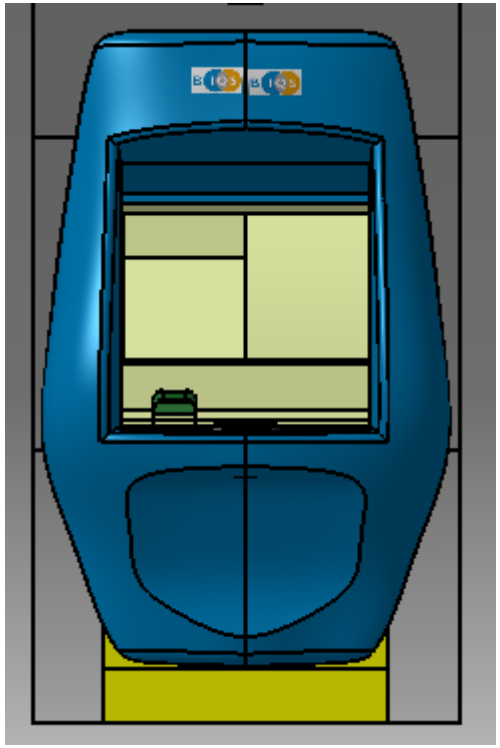
Dichos elementos han de estar bien referenciados en la documentación.

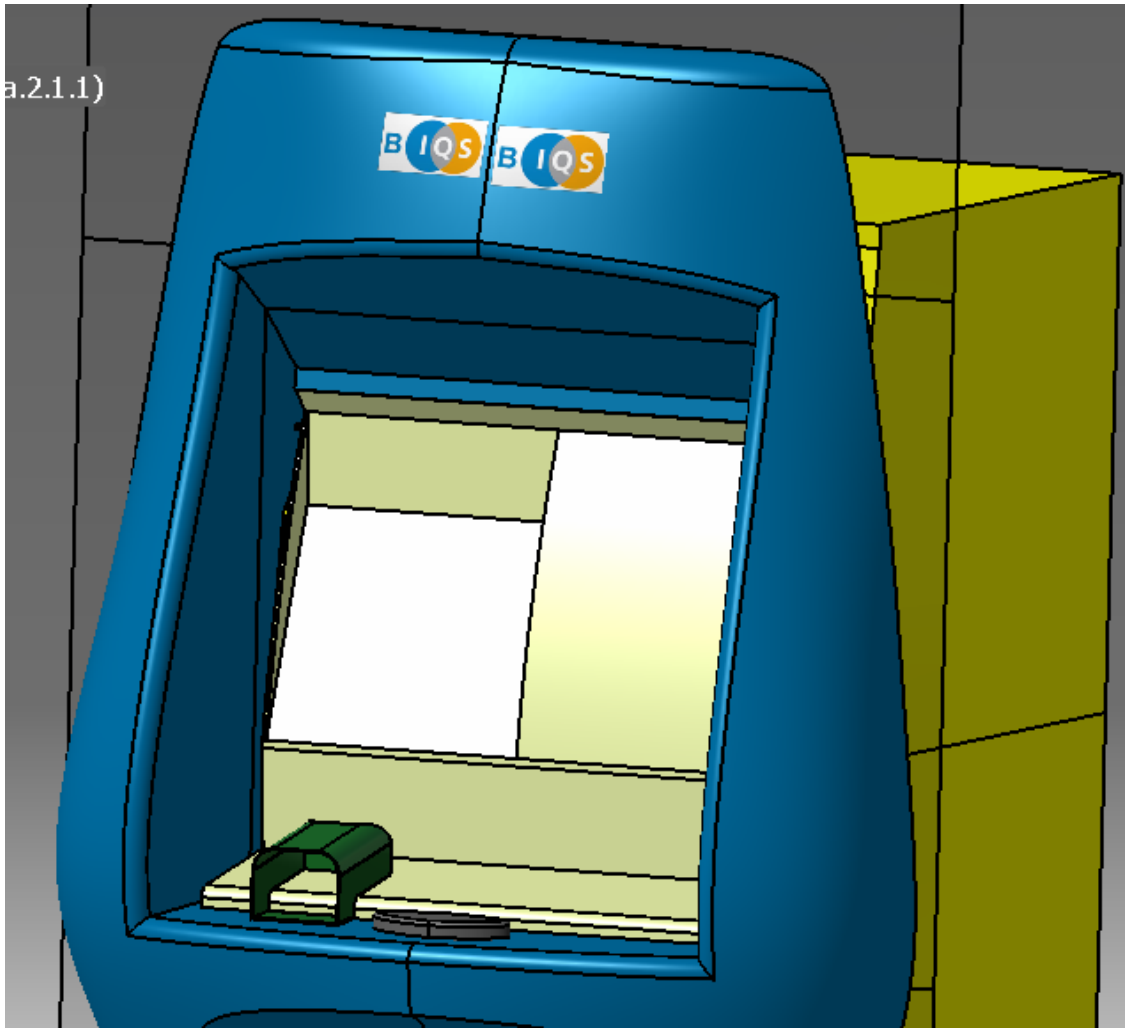




- Logo.

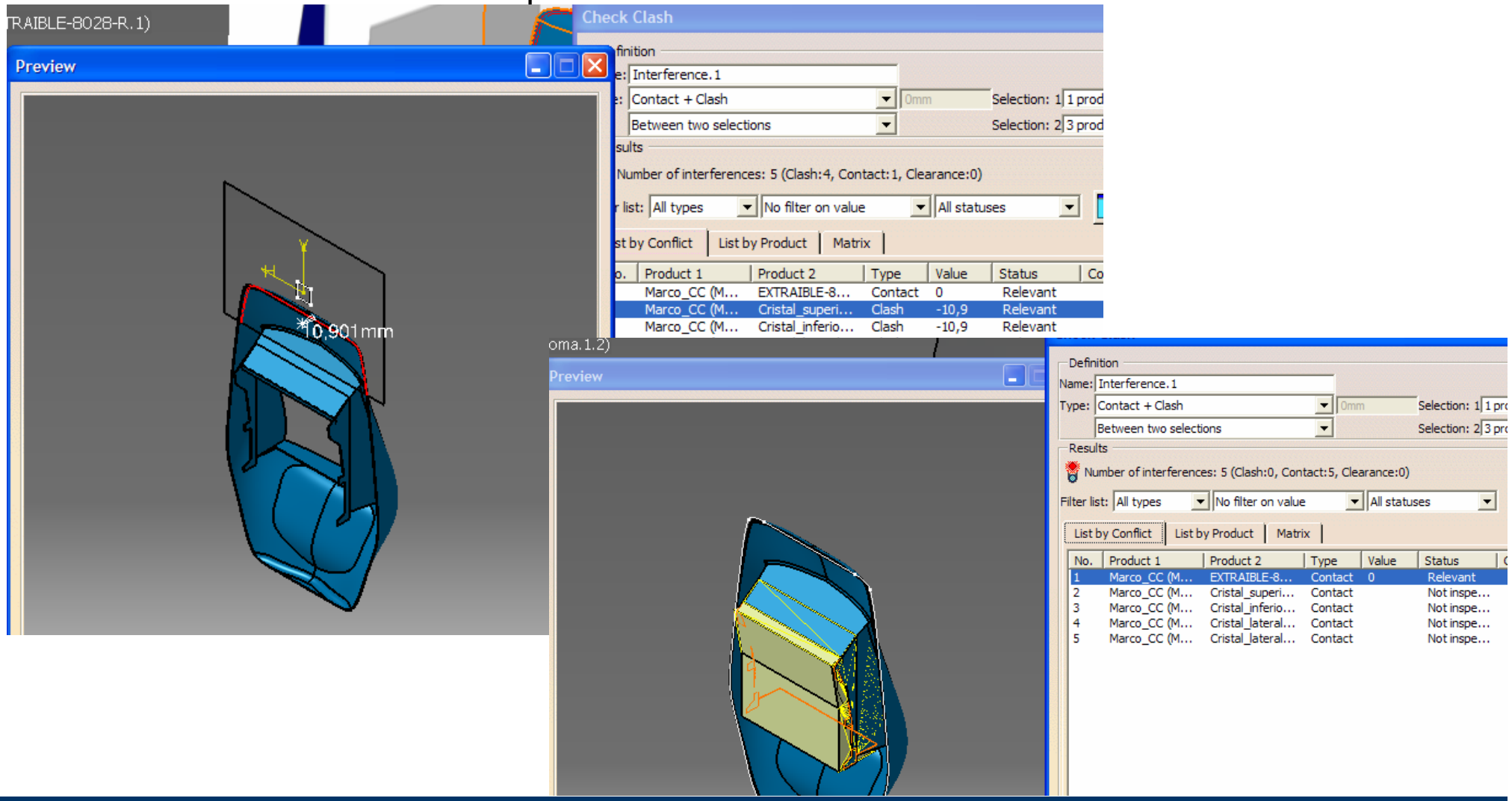
Finalmente pegaremos el logo de nuestro propio banco en el CAD.





- Comprobaciones.

Se ha de hacer una serie de comprobaciones como interferencias.



- Grupos.

Grupo	Espesor	Croquis	Fuerza	Digitalizado.
A1	10	B	1000	B
A2	12	C	1100	C
A3	14	D	1200	D
A4	16	E	1300	B
C1	18	B	1400	C
C2	10	C	1500	D
C3	12	D	1000	B
C4	14	E	1100	C
D1	16	C	1200	B
D2	18	D	1300	C
D3	10	E	1400	D
D4	12	B	1500	D

• EVALUACION

13.00	**NOTA**
1.00	CD y papel presentación del documento
0.50	Cristales en espesores (10/12/14/16/18mm) y gomas.
0.50	Pieza de chapa doblada y desdoblada en espesores (1.0/1.2/1.4/1.6/1.8mm).
1.00	Marco-Frontal como croquis diseñador 1/2,3 y 4 con estudio medioambiental.
1.00	Cálculo esfuerzos en cristal con apoyo en marcos usando superficies.
1.00	Papelera como digitalizado diseñador
1.00	Molde sólo del marco-frontal.
0.50	Protector de lectura PIN
1.00	Ergonomía
0.50	Tornillos, tuercas y piezas normalizadas para las uniones
0.50	Logo Banco pegado.
0.50	Ensamblaje sin interferencias excepto elementos deformables/roscas cosméticas.
1.00	Planos de todas las piezas, lista materiales y explosionado.
1.00	Módulo extra no explicado en clase
1.00	Módulo extra no explicado en clase
1.00	Módulo extra no explicado en clase

- Resumen.
  - Presentación de metodología de trabajo en Mazel.
  - Presentación de proyecto cajero automático.

S03t.- Proceso de diseño.

CARLOS CARRASCO FRUTOS

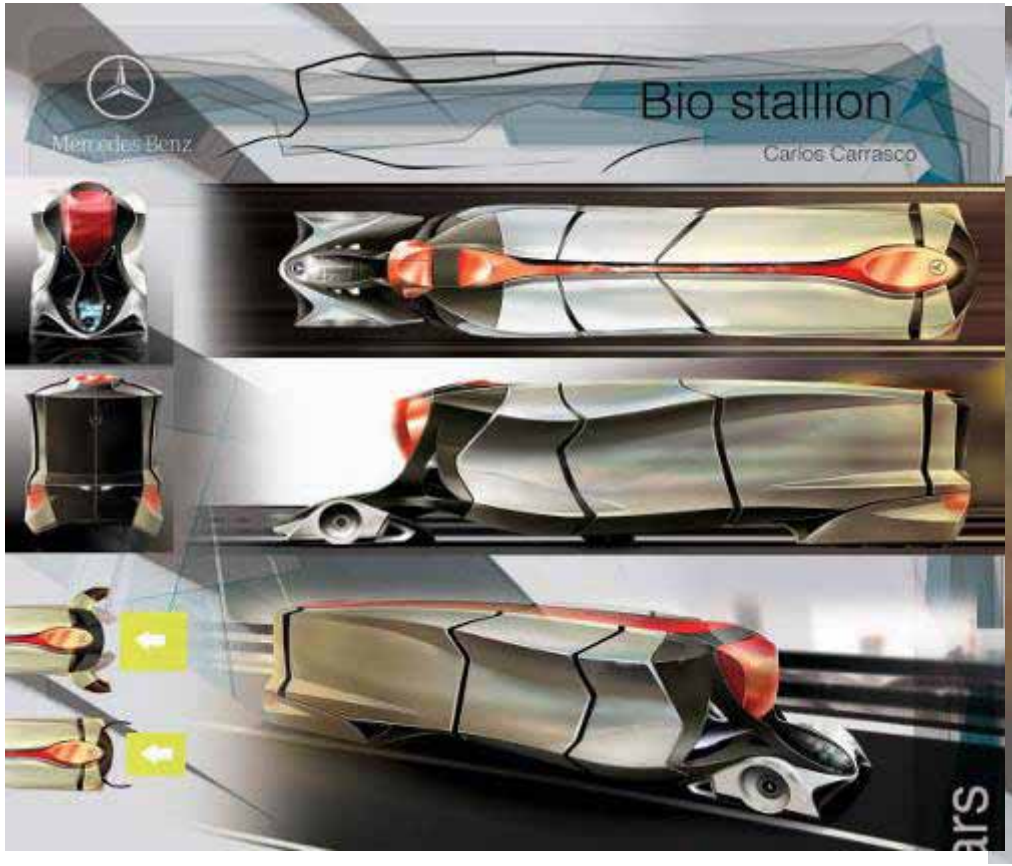
Mejora 1112 ....

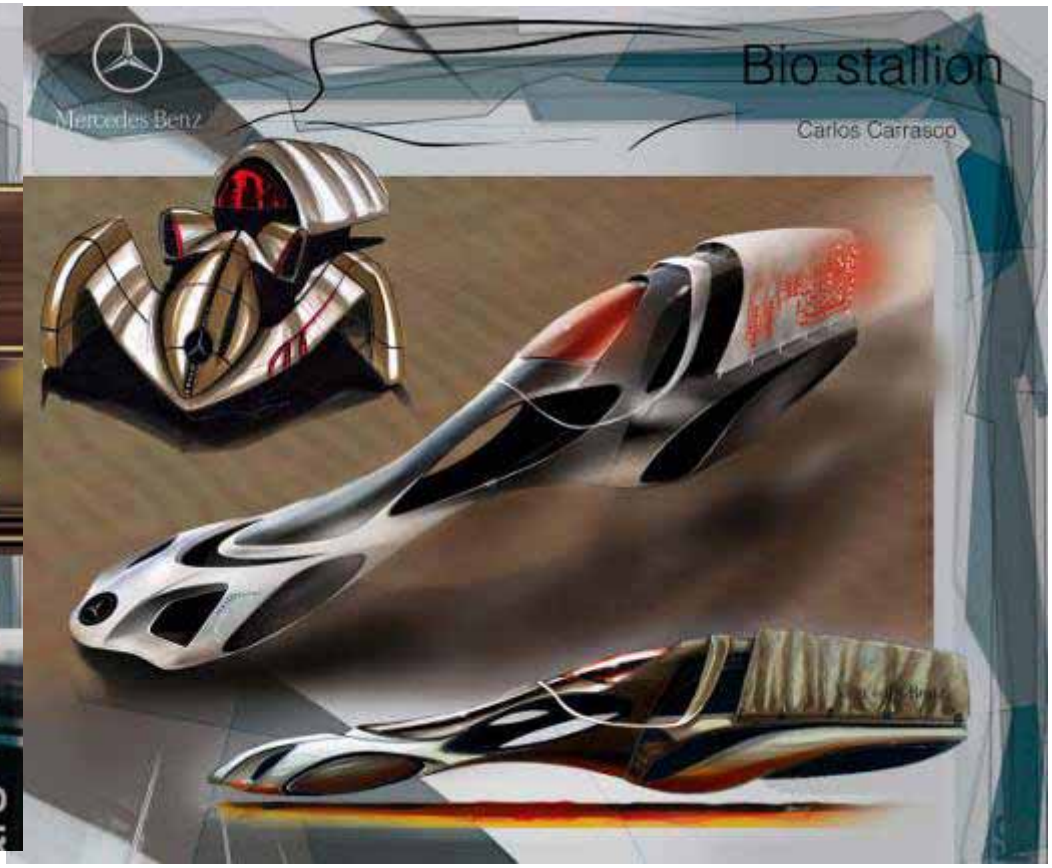
- Repaso última sesión.

➢ Presentación de proyecto a realizar de un cajero automático para Mazel.

- Proceso de diseño.

Carlos Carrasco Frutos nos enseñará distintos aspectos de la fase del diseño de objetos industriales, motos, coches y camiones que le han llevado a fichar por Mecedes-Camiones en Alemania y ahora por Seat Centro técnico.





- INDICE.

- Evolución de diseño de automóviles.
- Técnicas de representación: Lápiz, Acuarela y Photoshop.
- Ejemplo Mercedes Benz S.
- Ejemplo AUDI Q7.
- Ejemplo Moto Suzuki: CAD a partir de 4 fotos.
- Proceso diseño BMW X1.
- Ejemplo Citroen GT.
- Ejemplo Renault Megane.
- Proyecto Carlos Carrasco: Equipo de rescate Frog.
- Tesis Carlos Carrasco: Moto Derbi.
- Proyecto Carlos Carrasco: Camion Mercedes

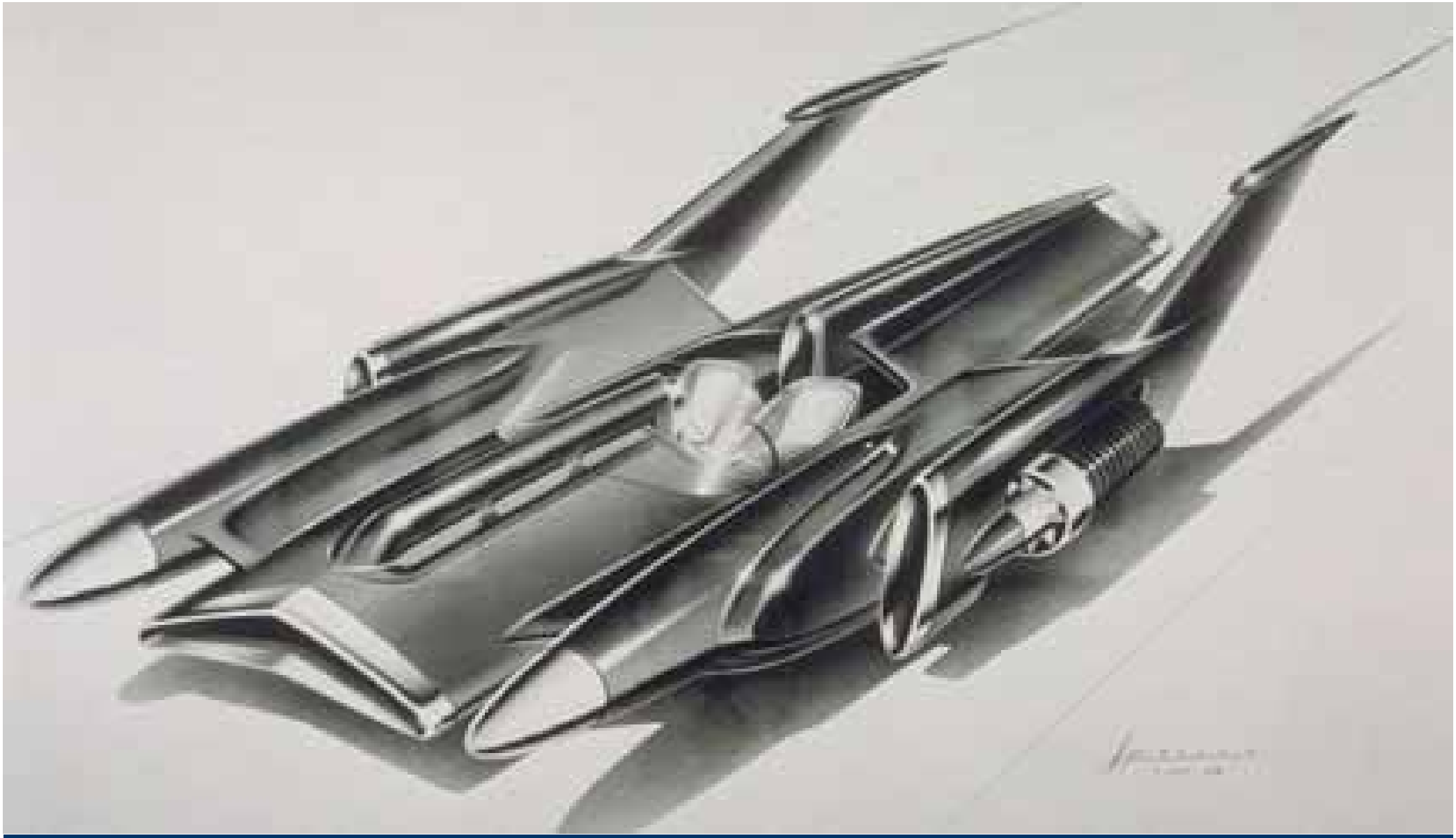
Evolución diseño automóviles



DAO S03t




KOOP-O-MATIC



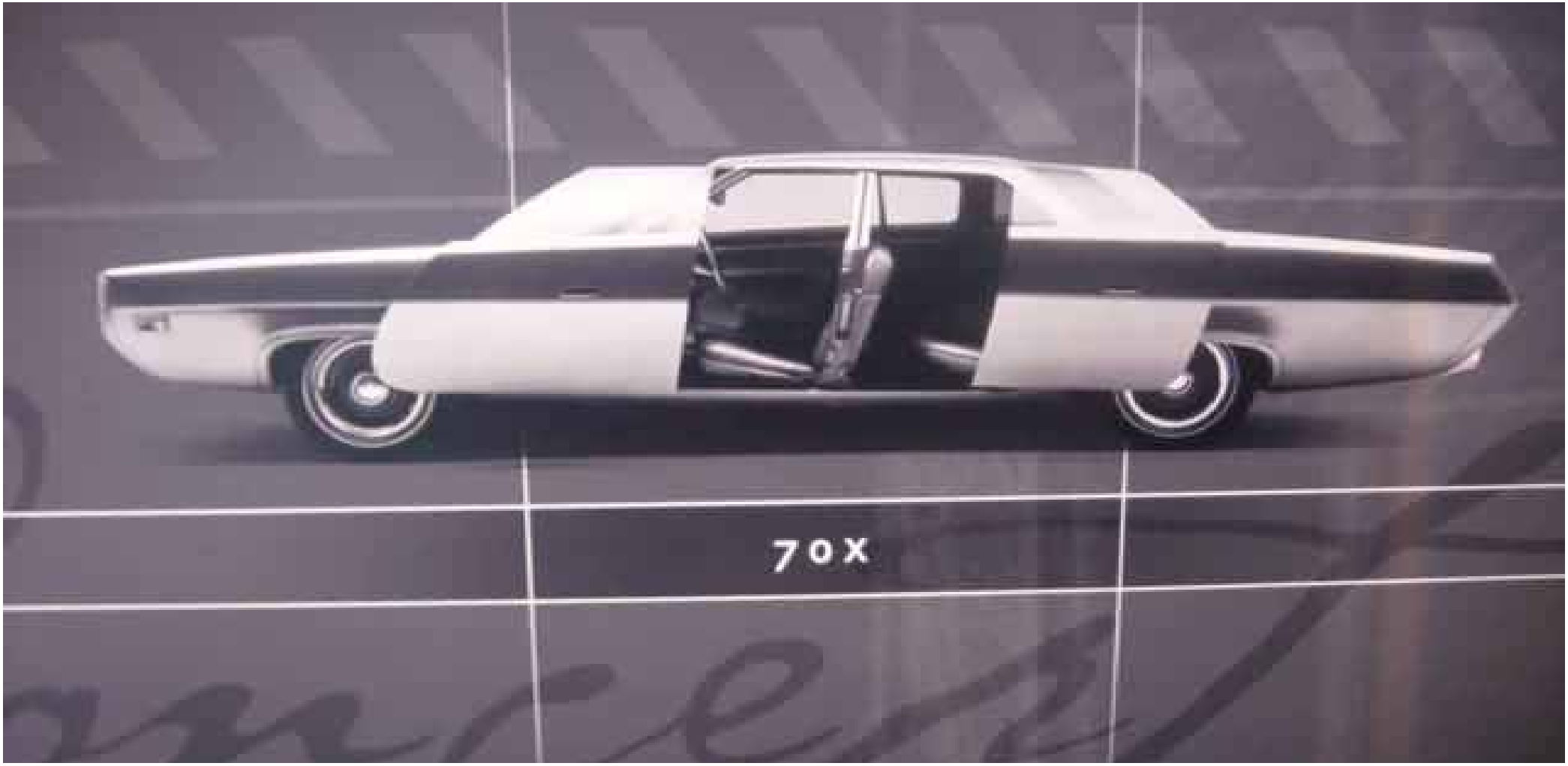




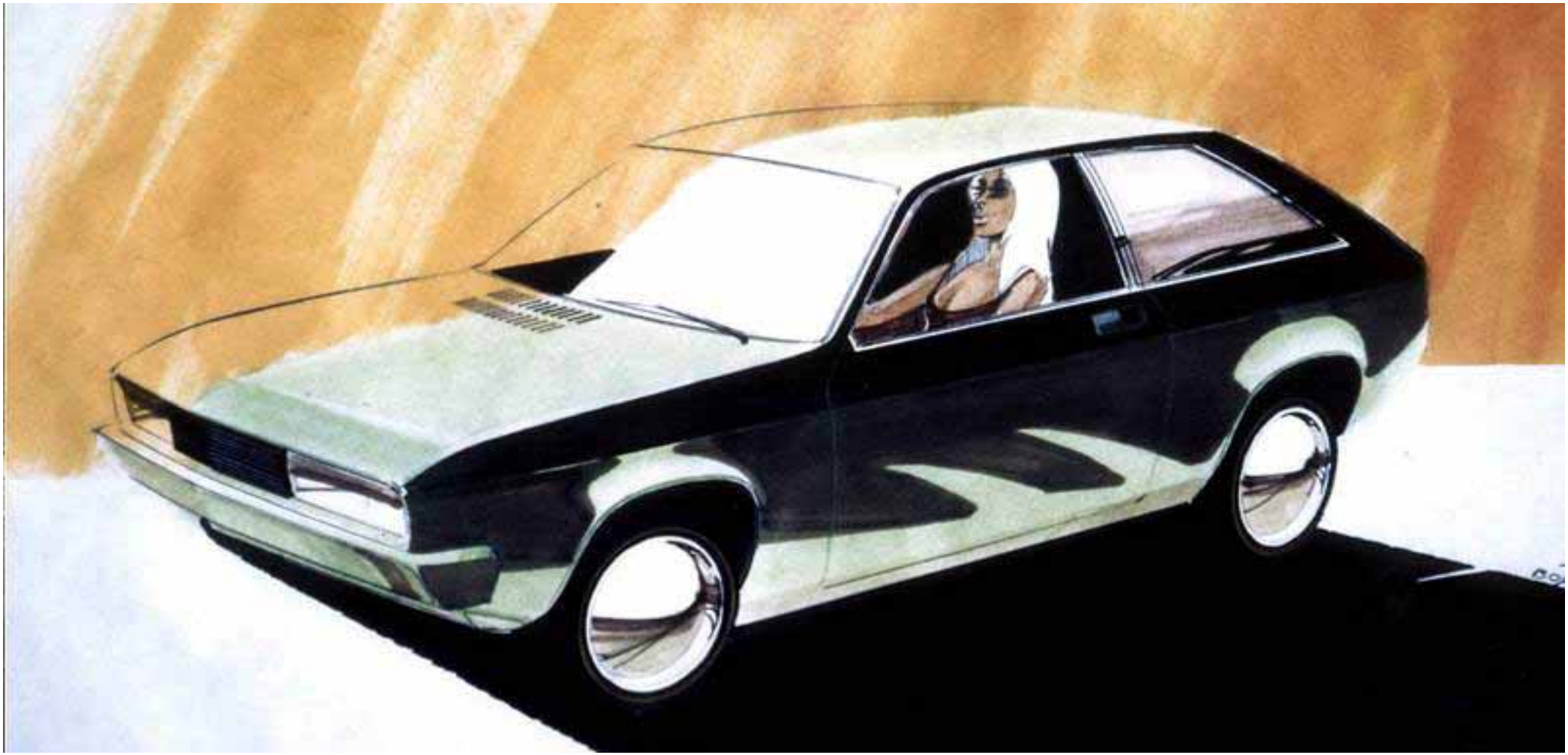







70X





DAO S03t




CAR•BODY
design

DAO S03t

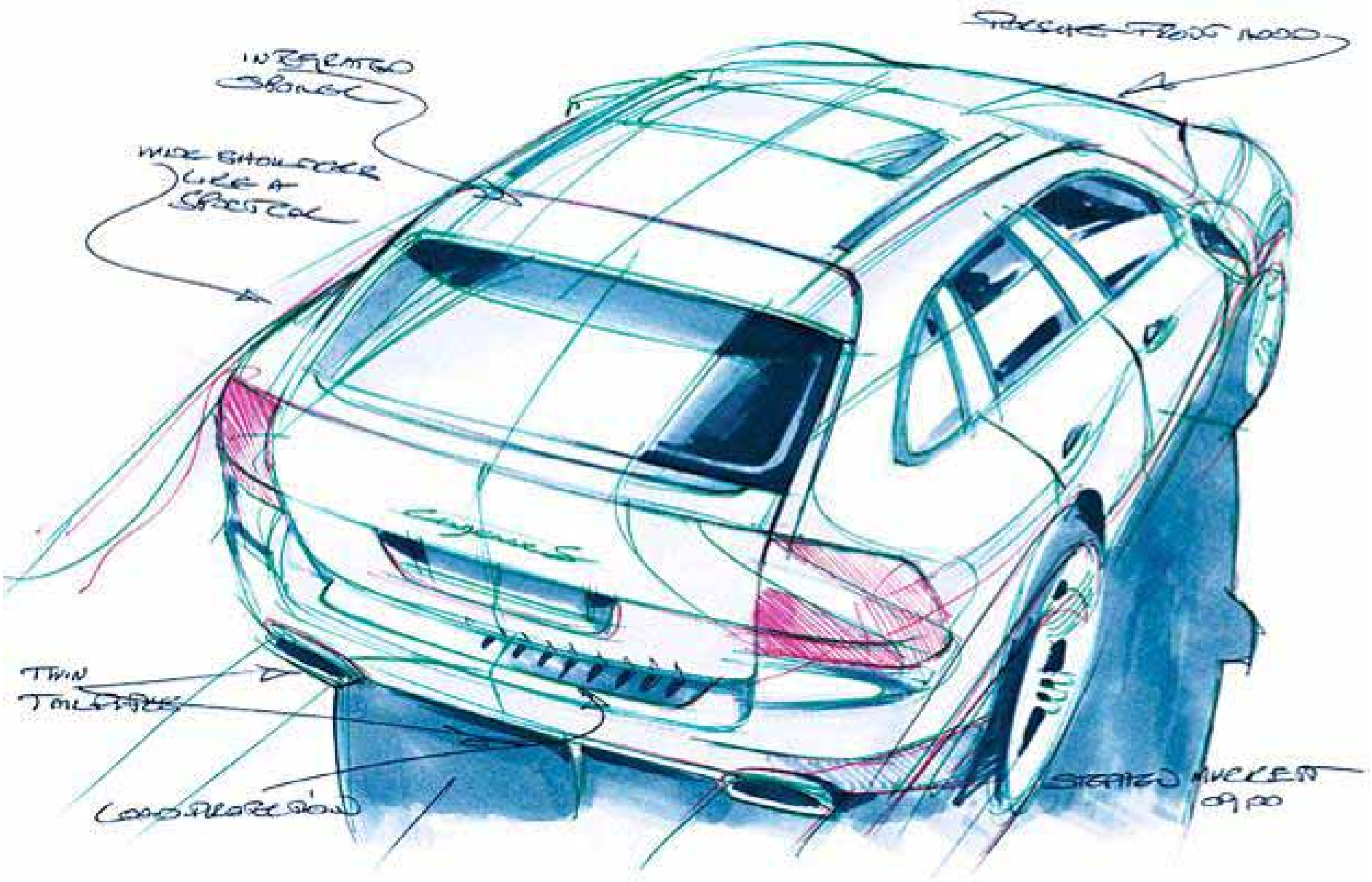


DAO S03t








WIDE SHOULDER
CLEA
SPORTSCAR
TWIN
CONCEPT

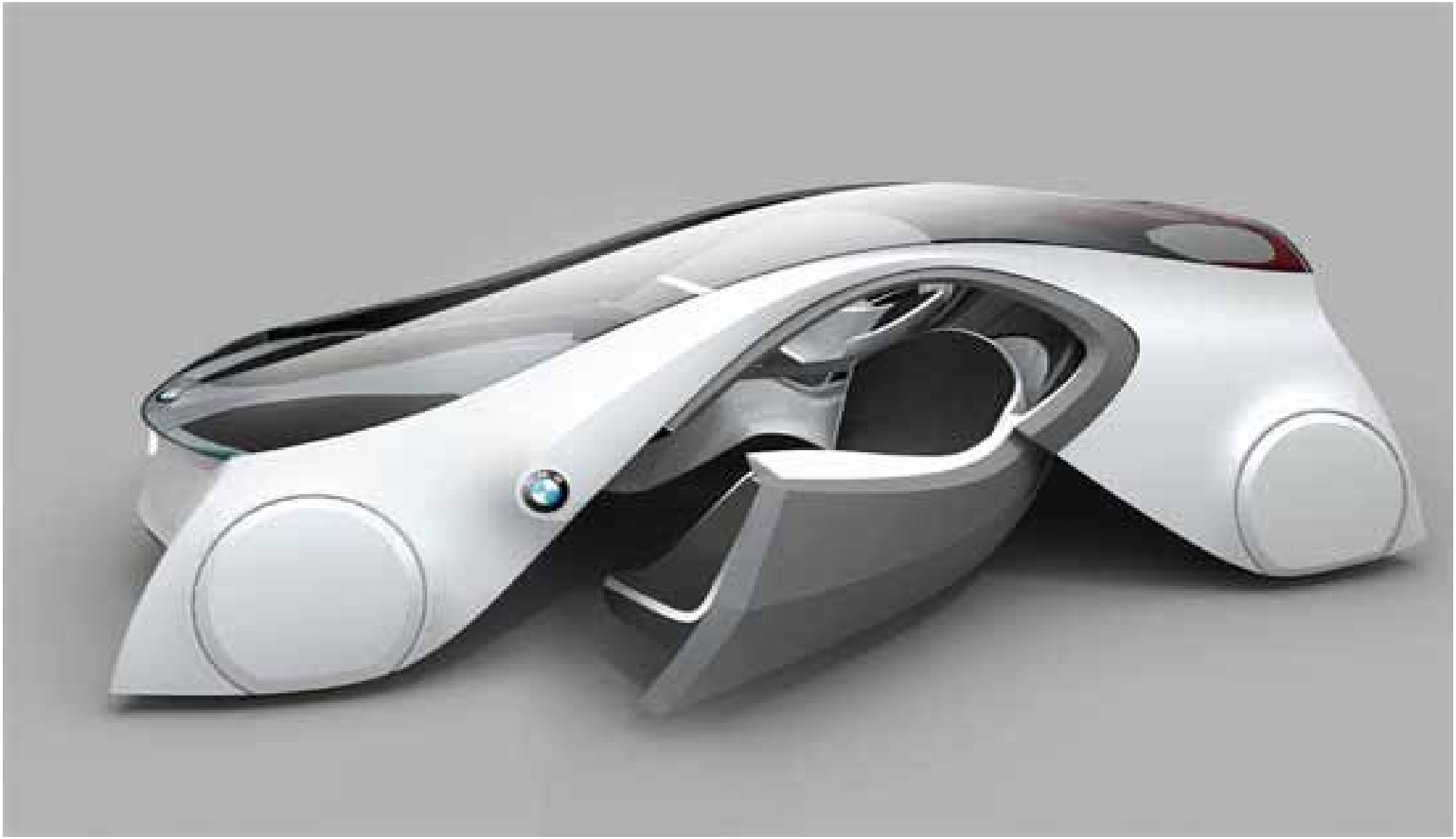





FORD FIESTA



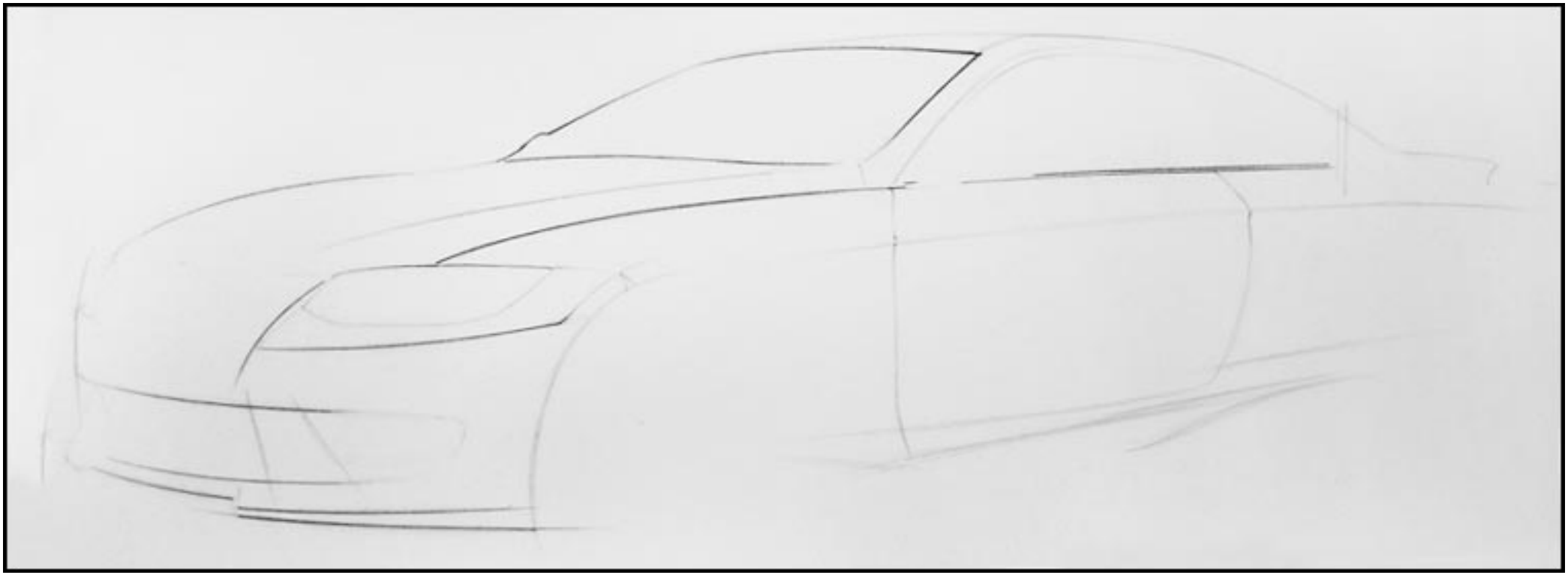


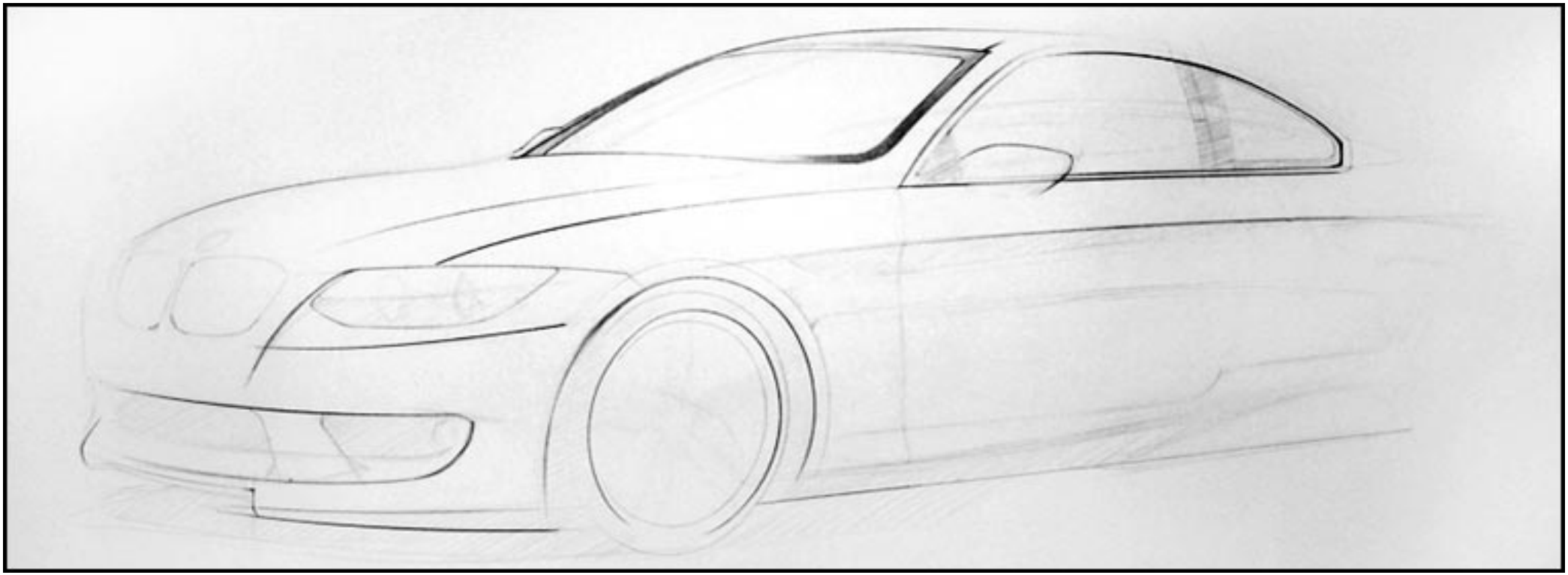


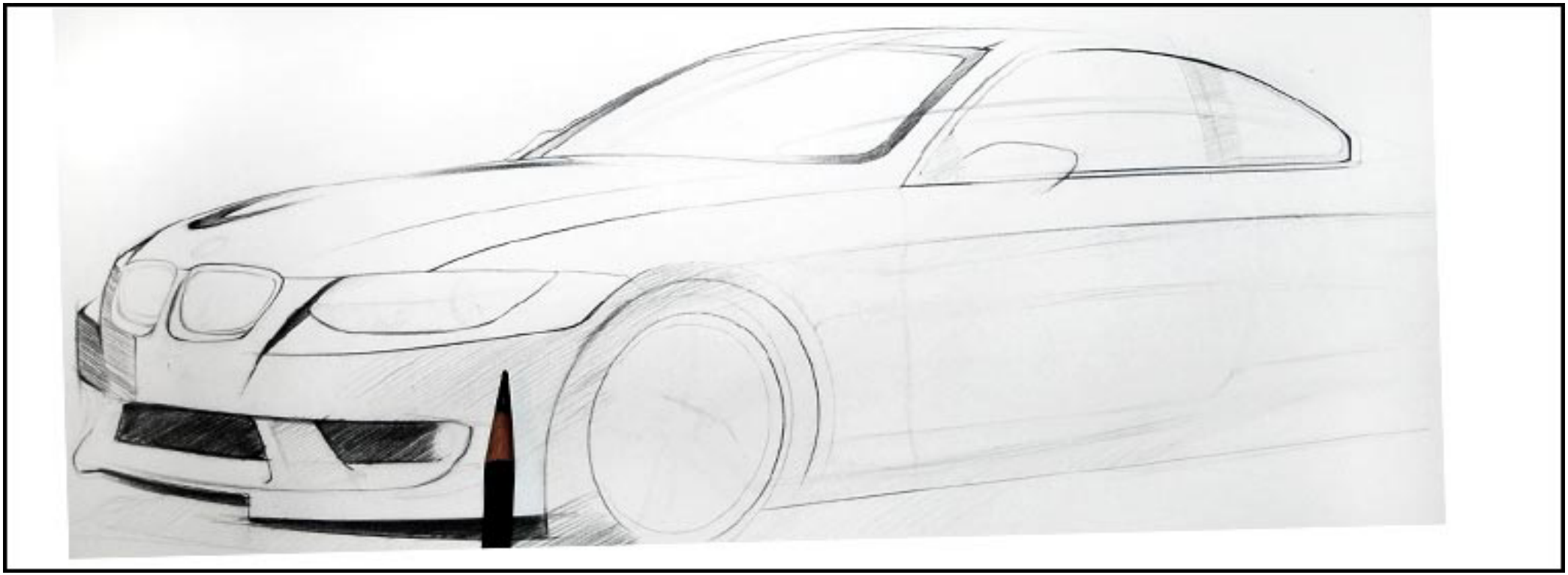
Técnicas de representación

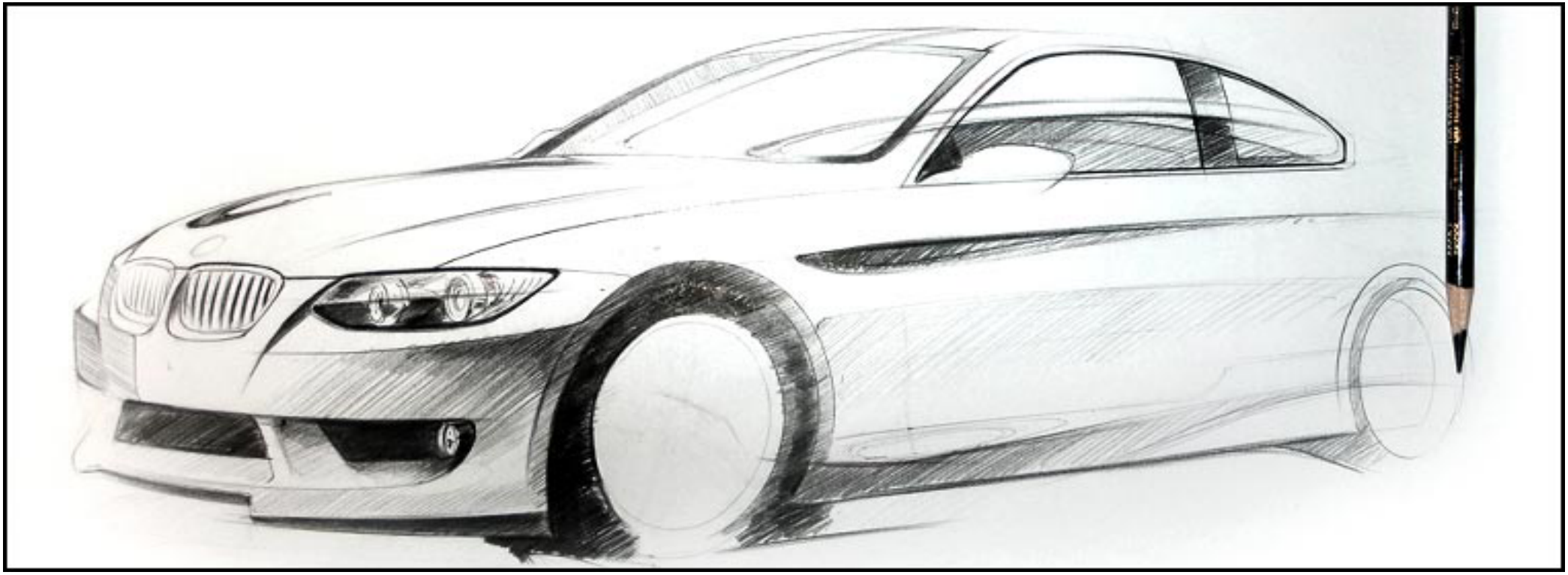


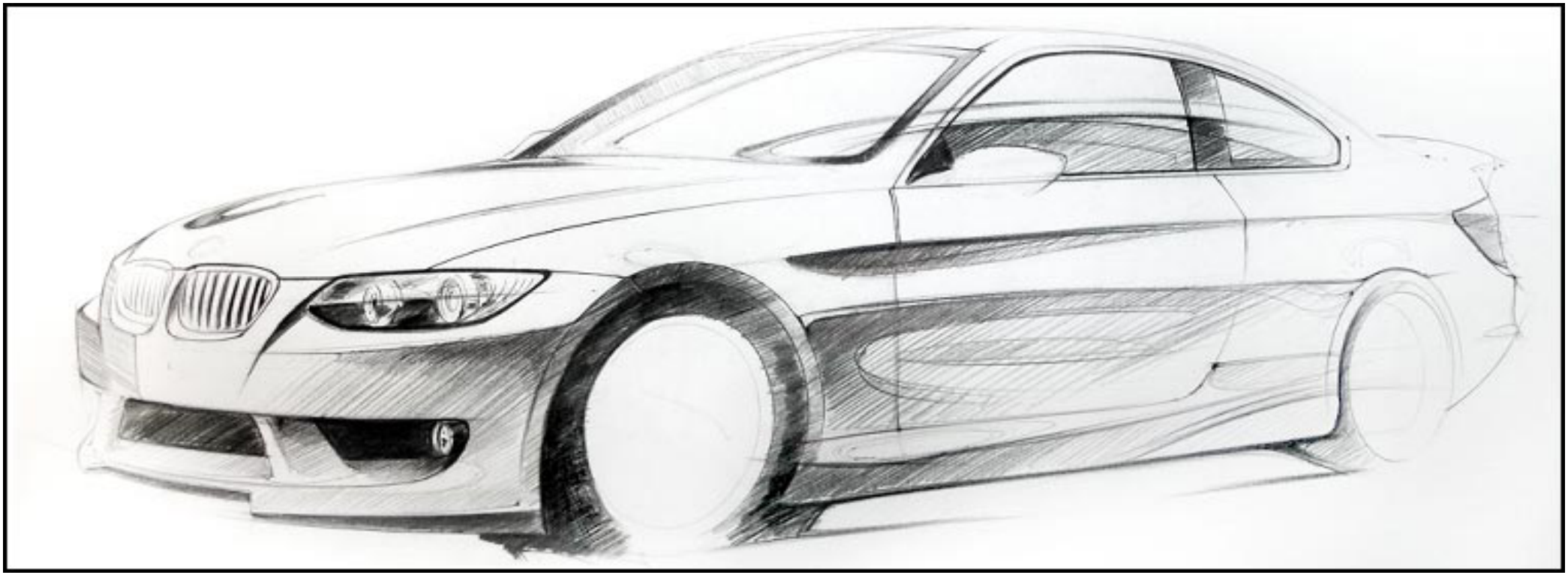
Técnicas de representación: lápiz

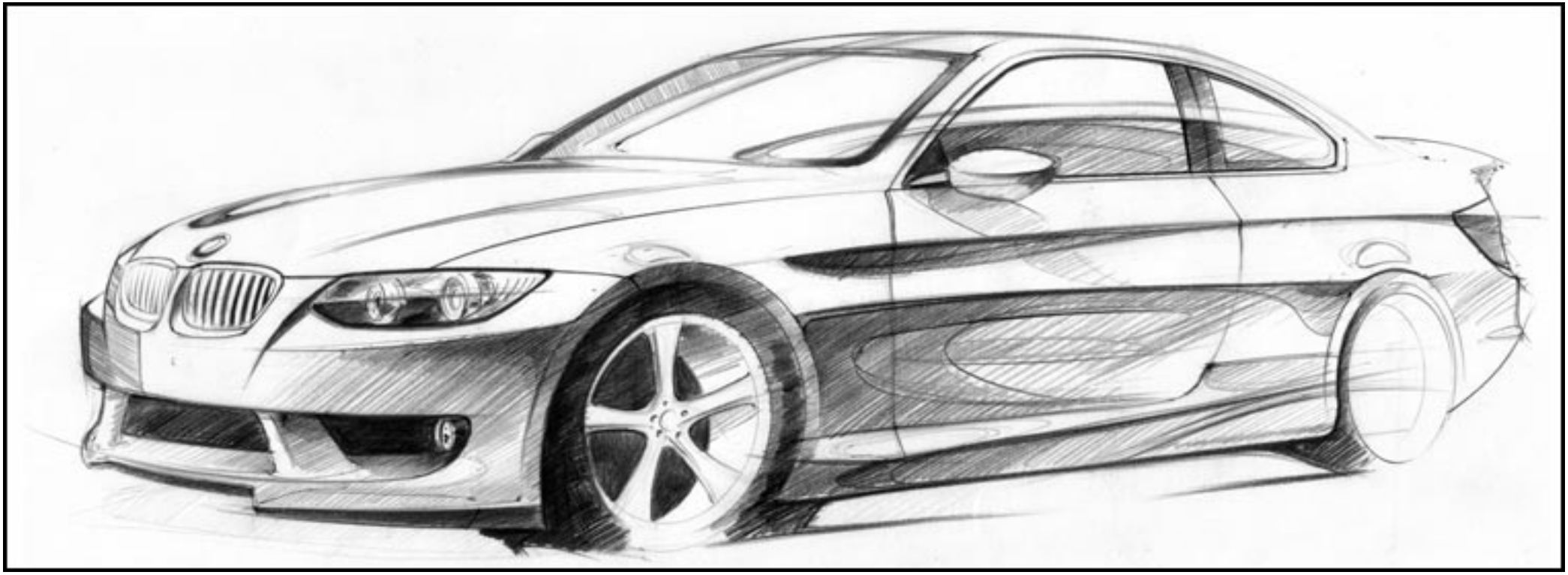


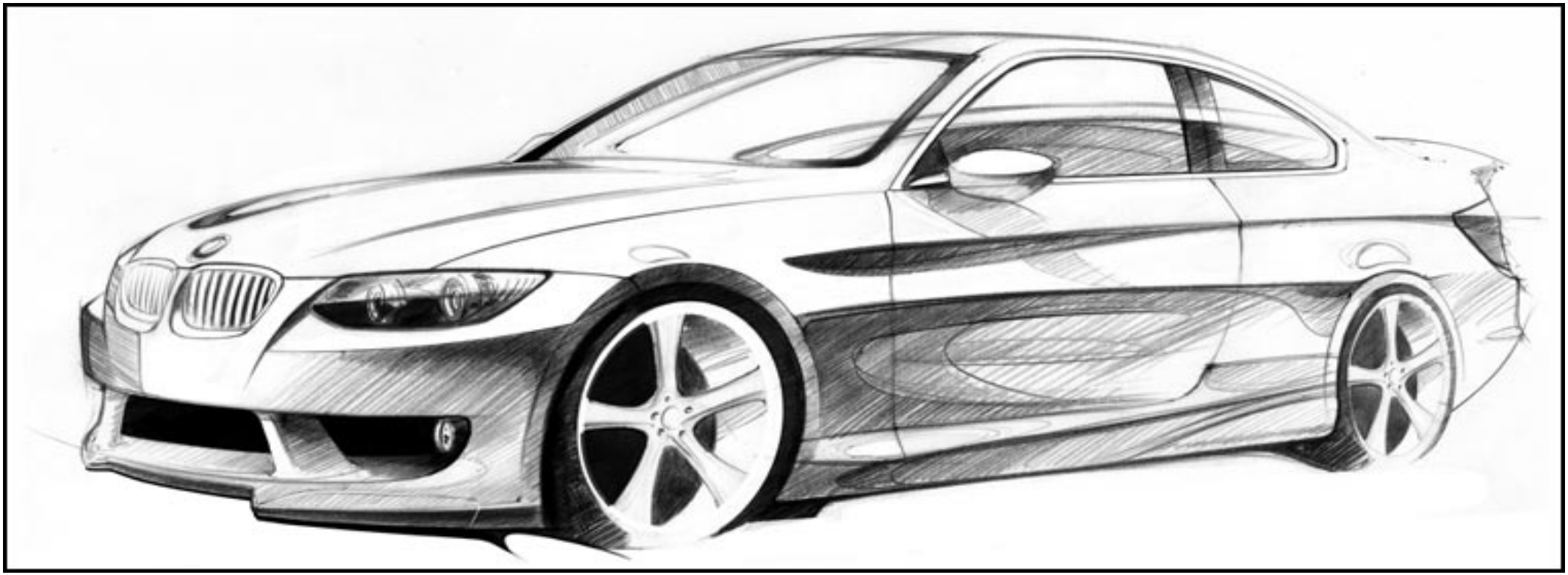


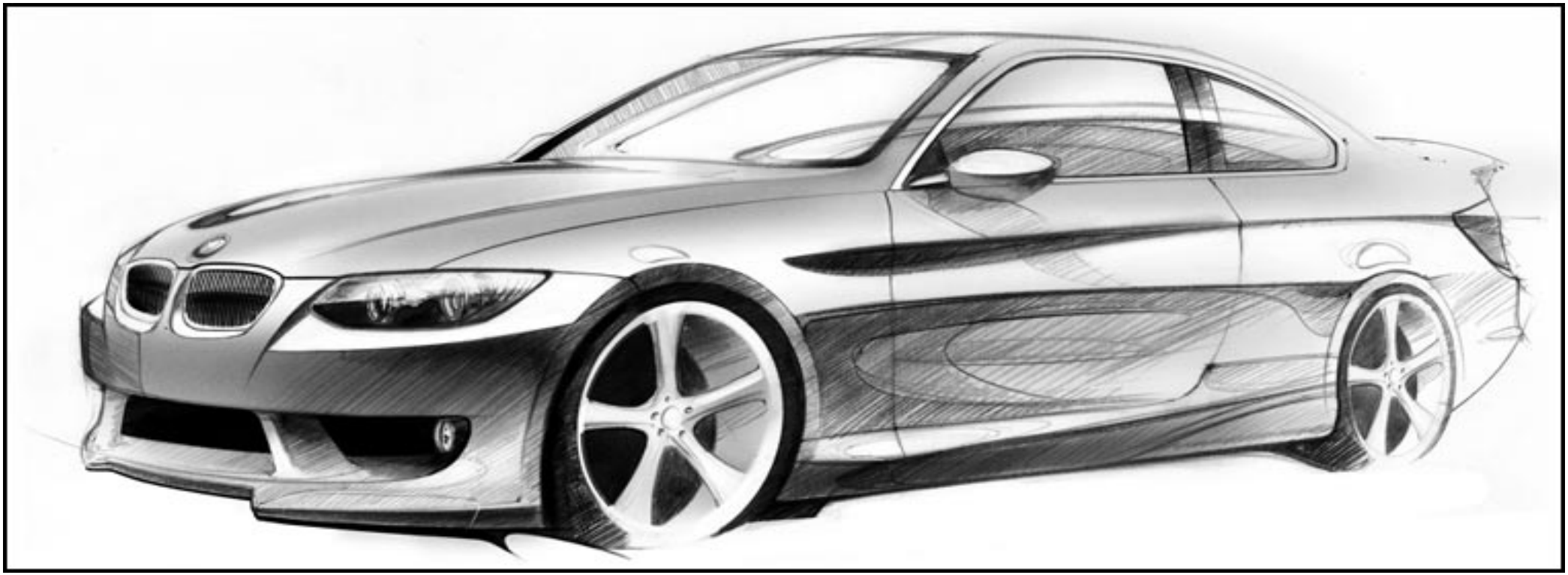


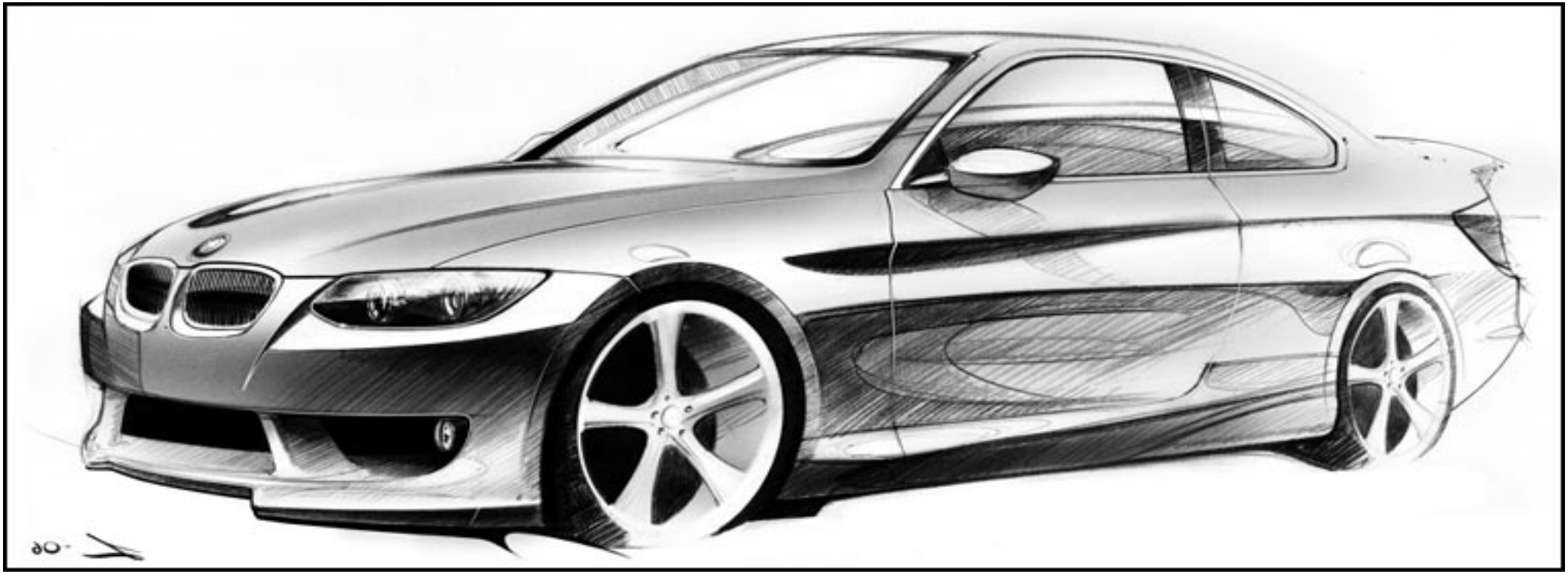




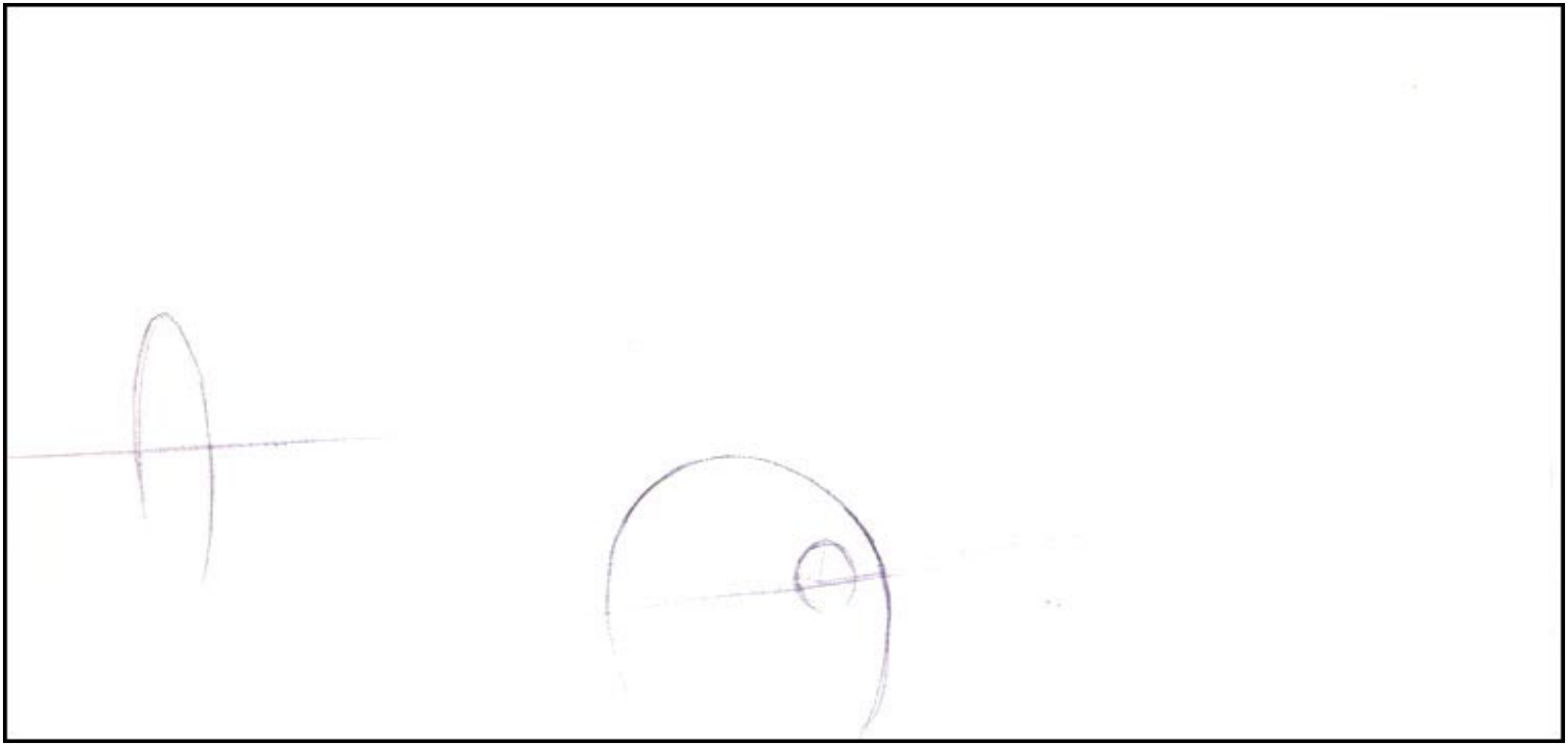


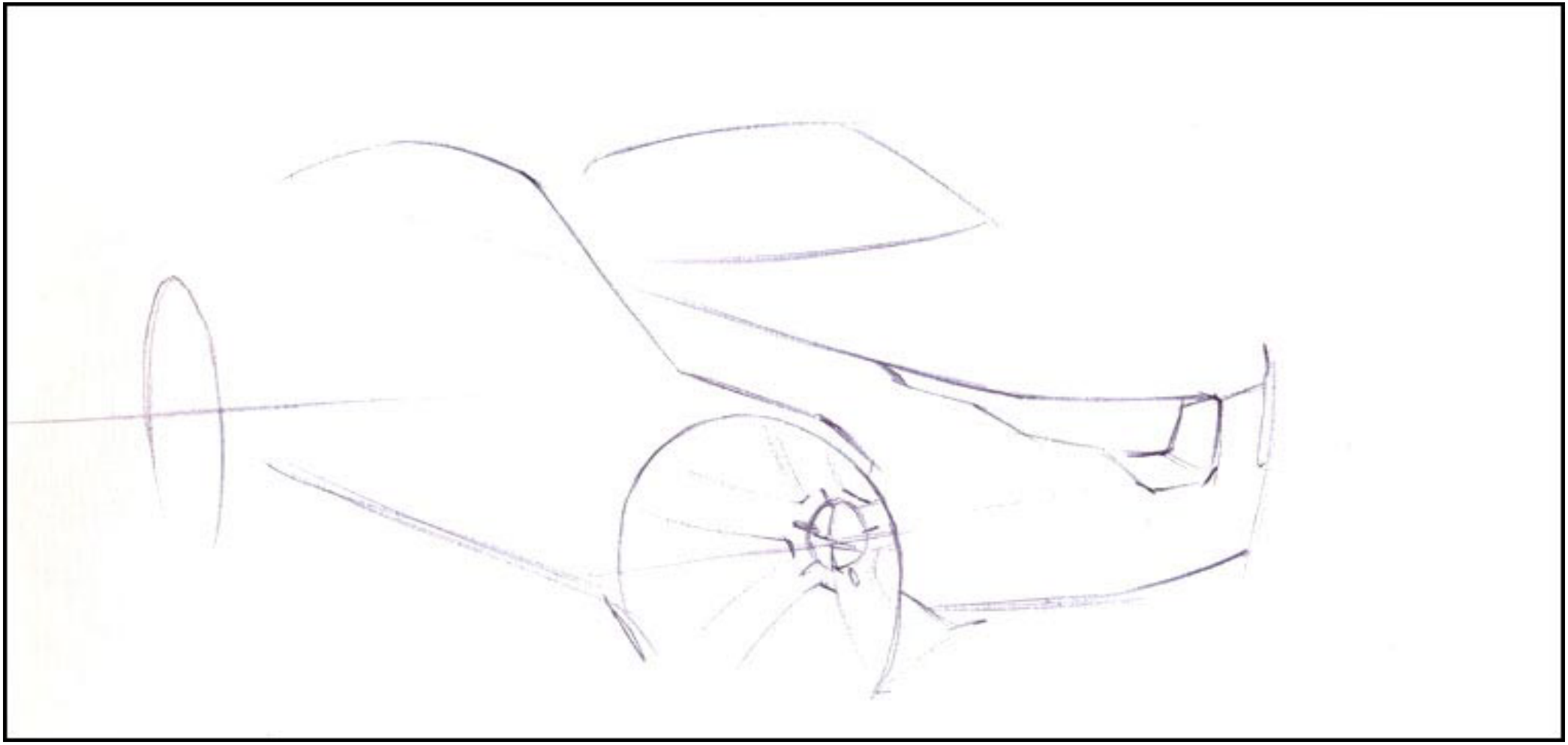


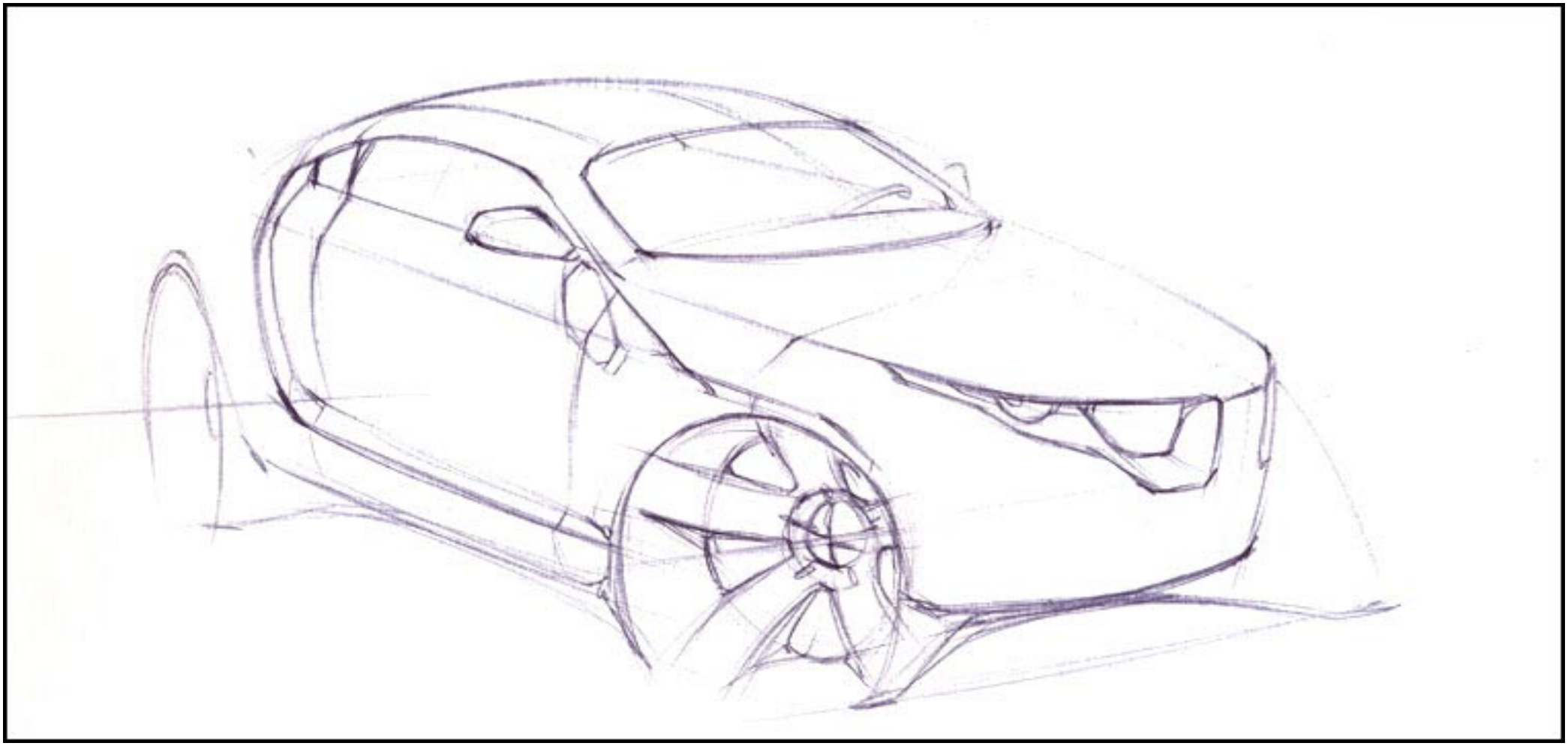


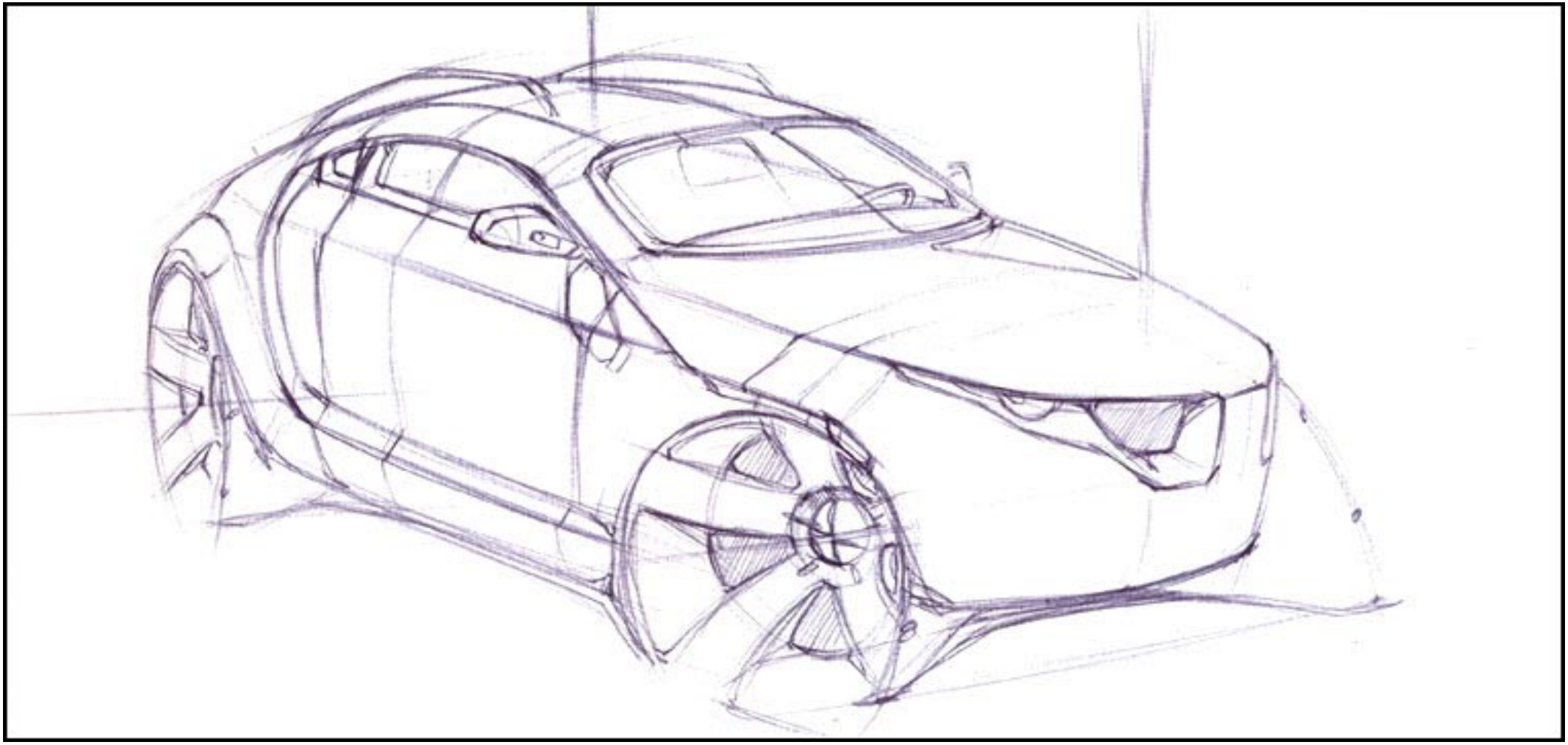


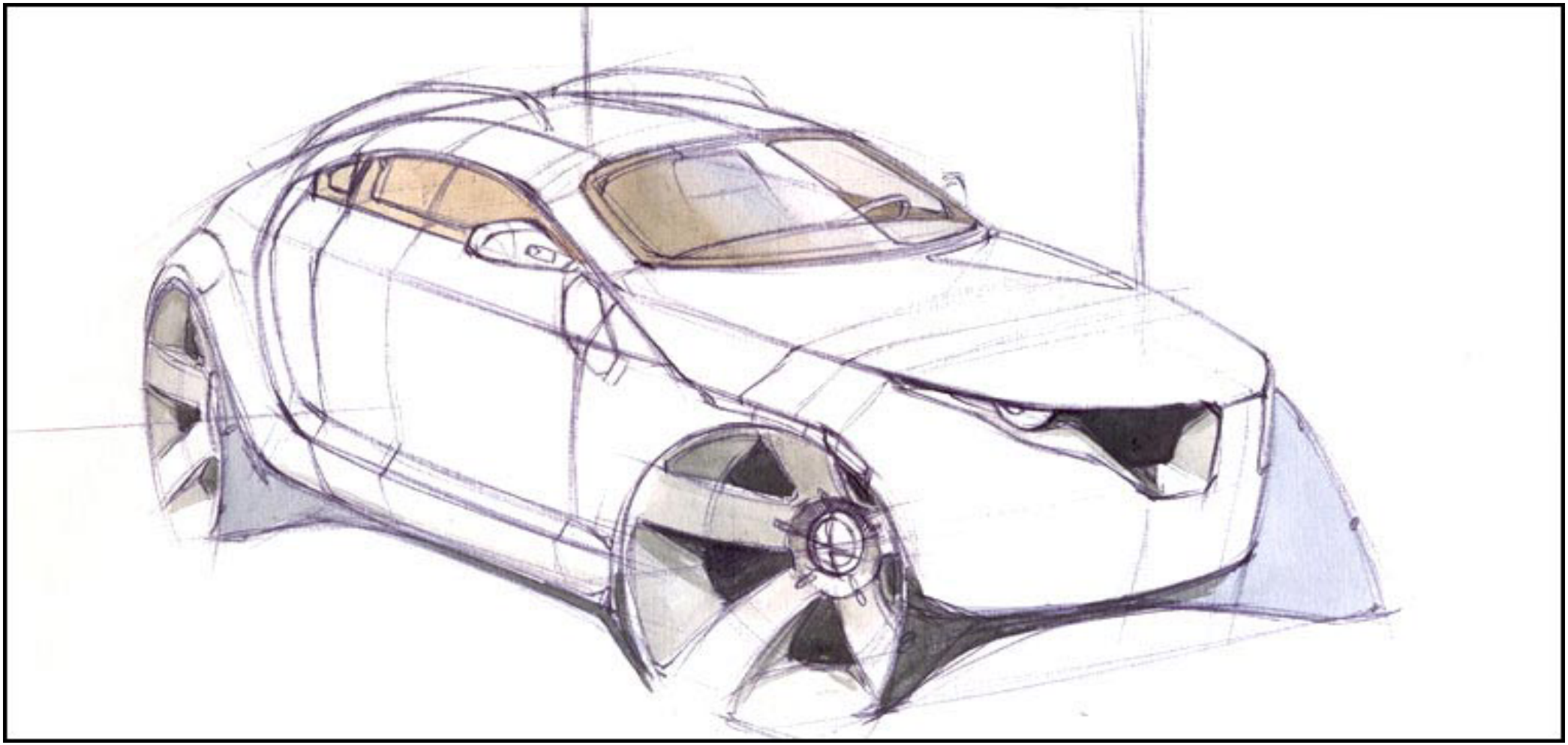
Técnicas de representación: Acuarela-Marker

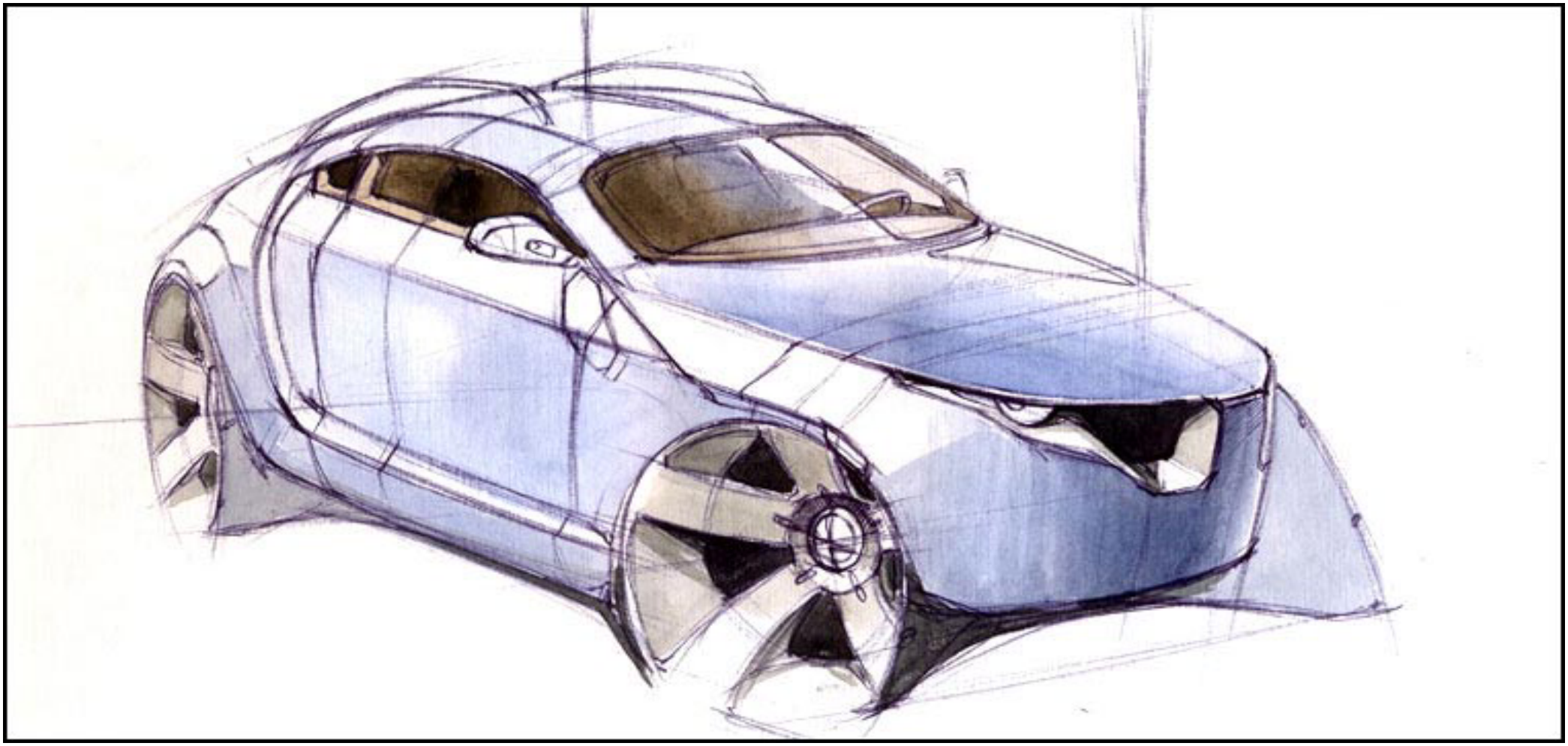


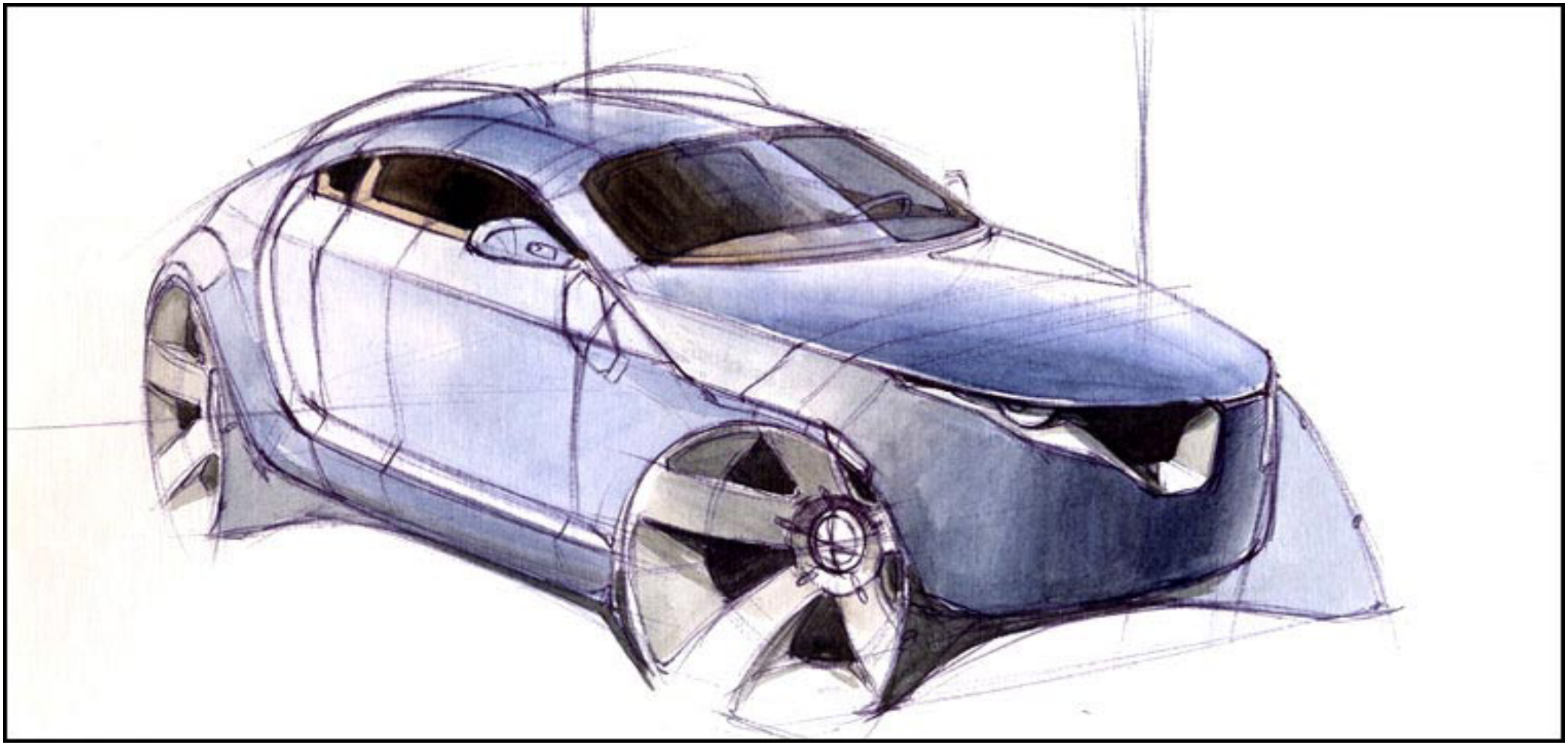


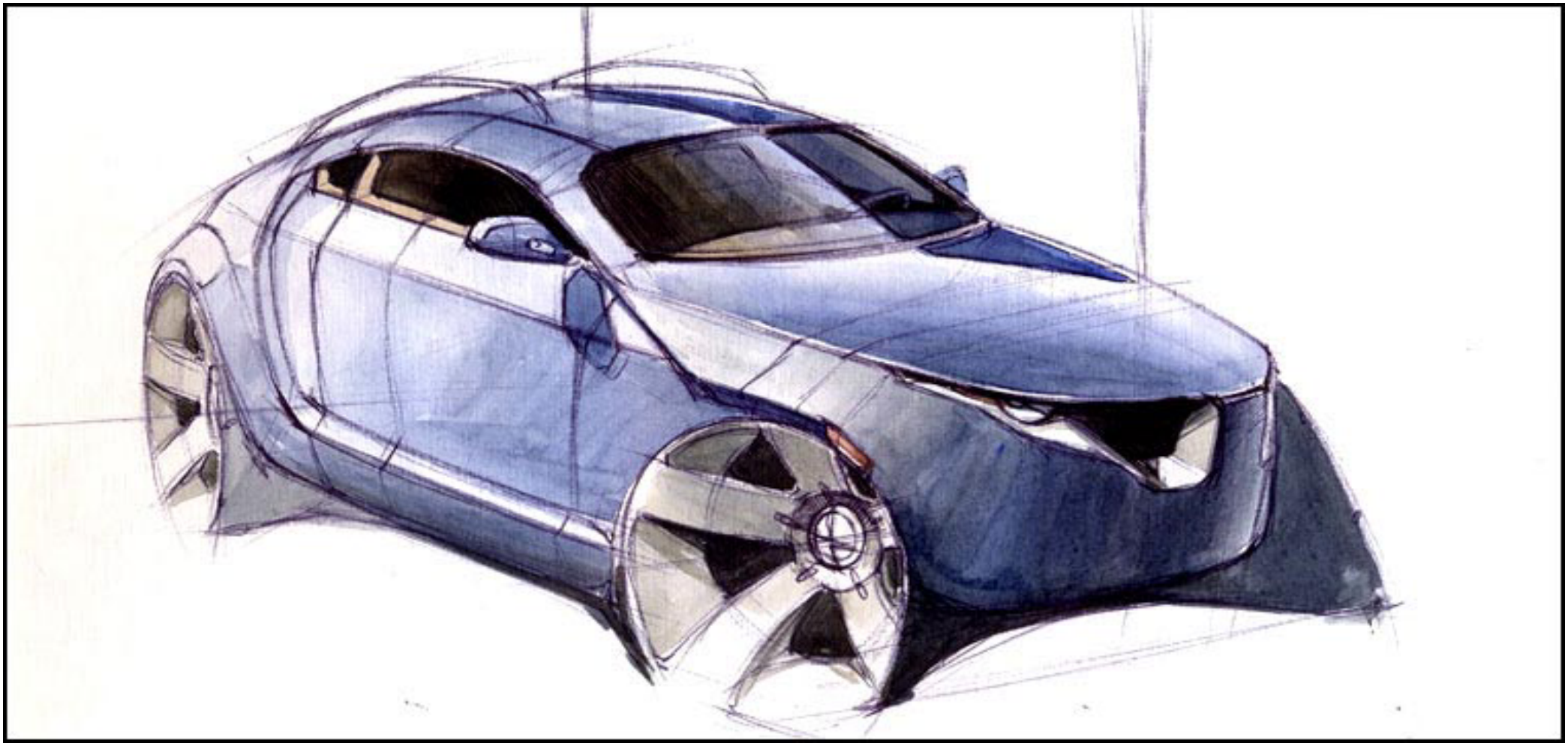


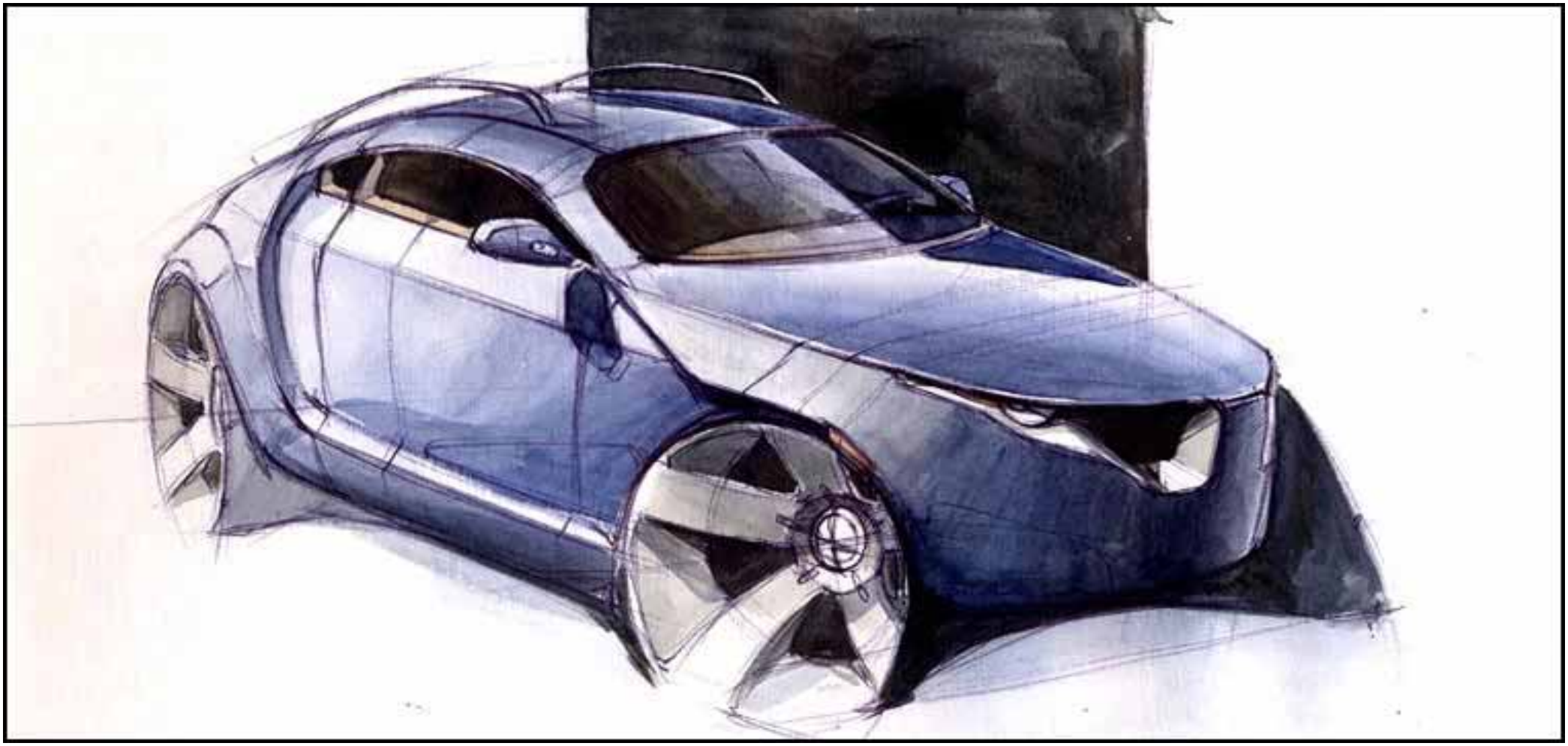






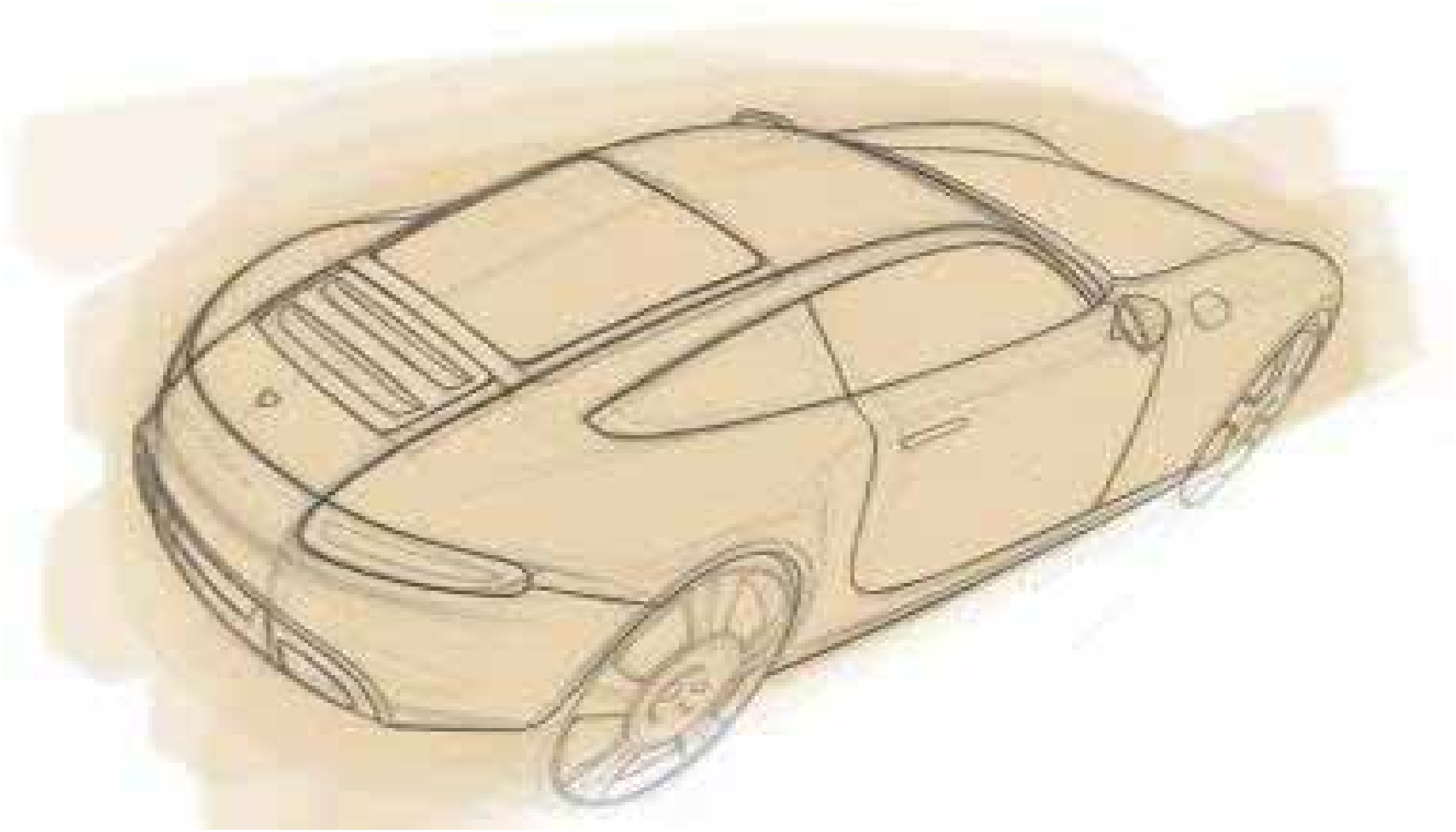


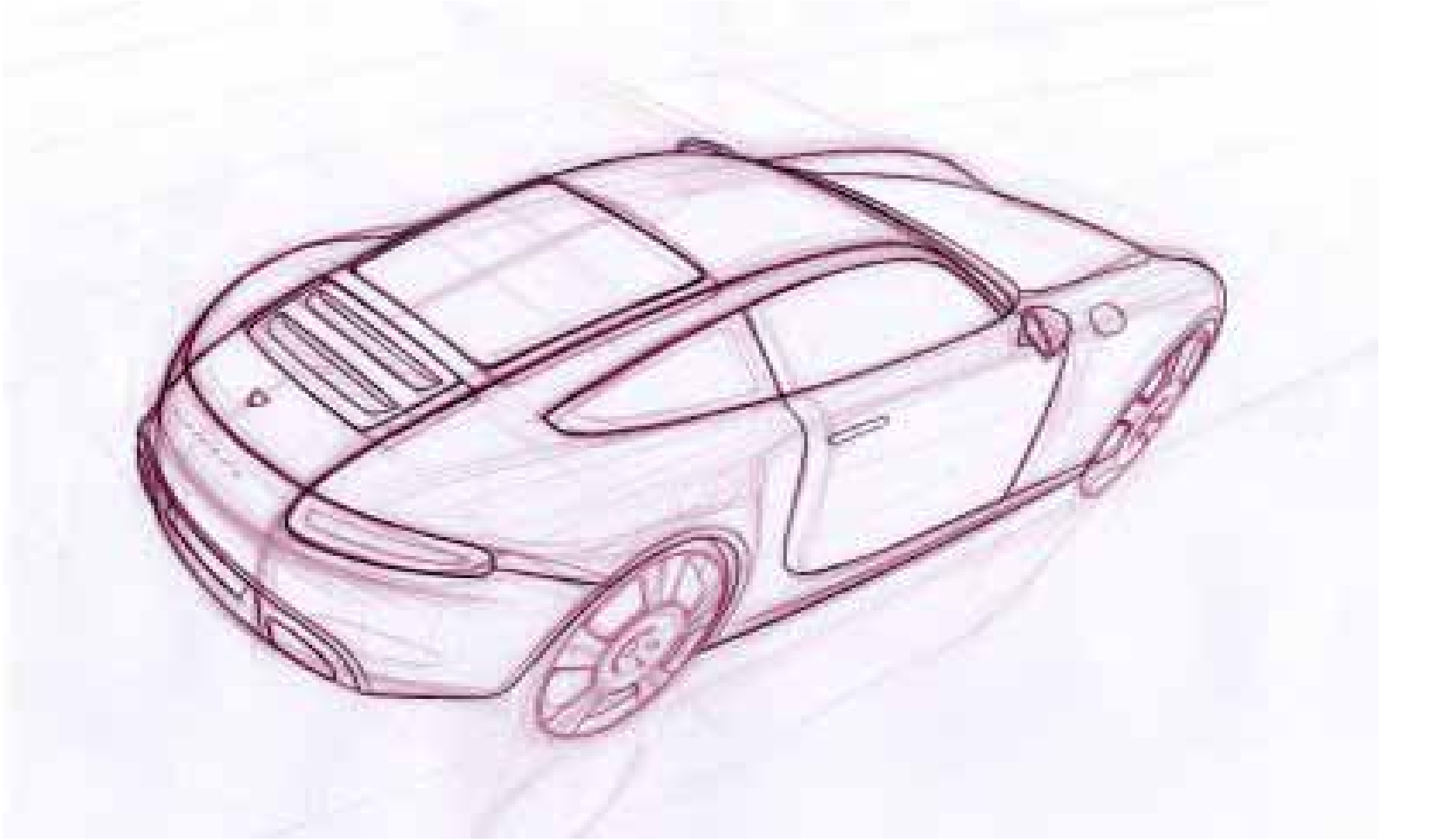


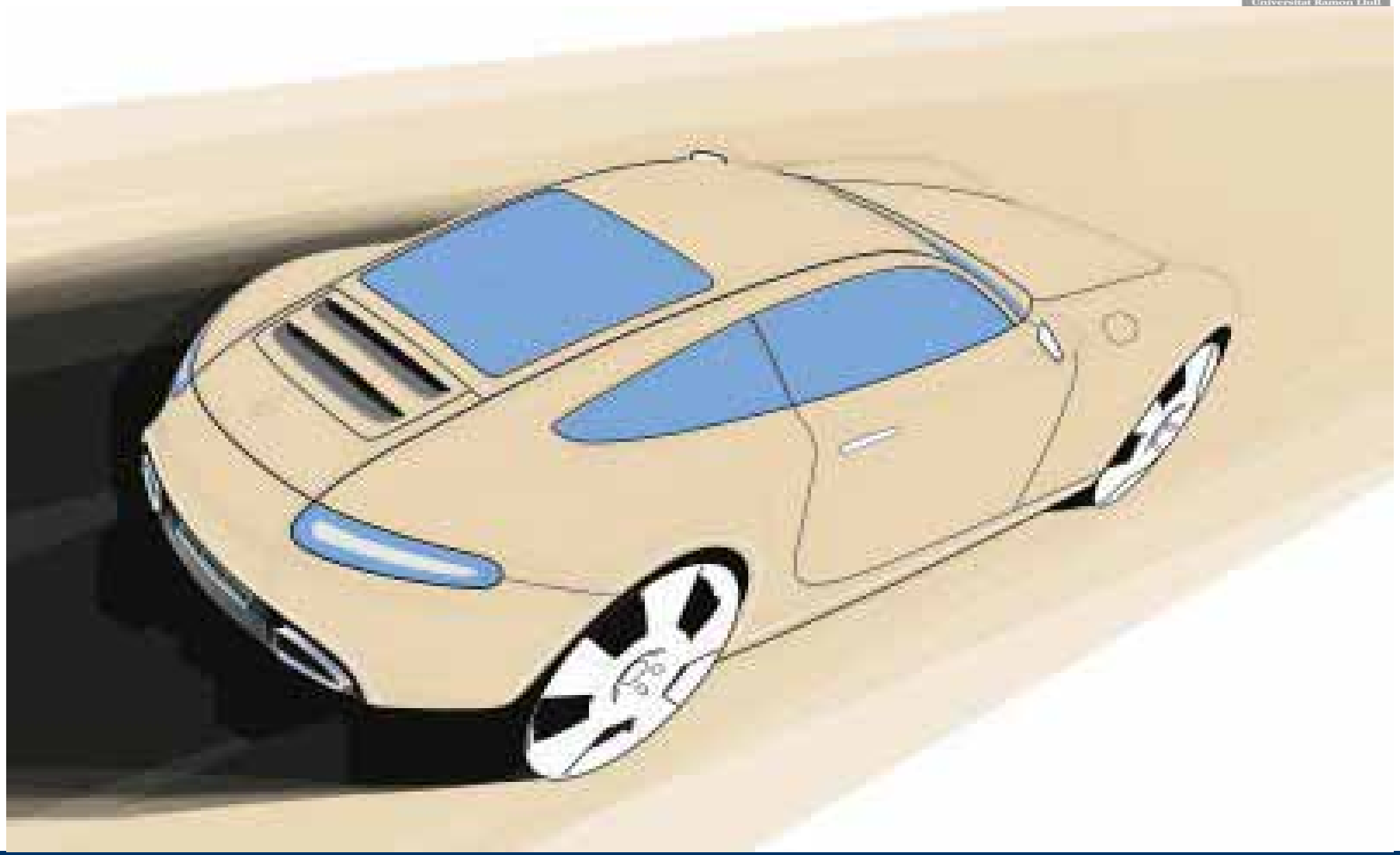


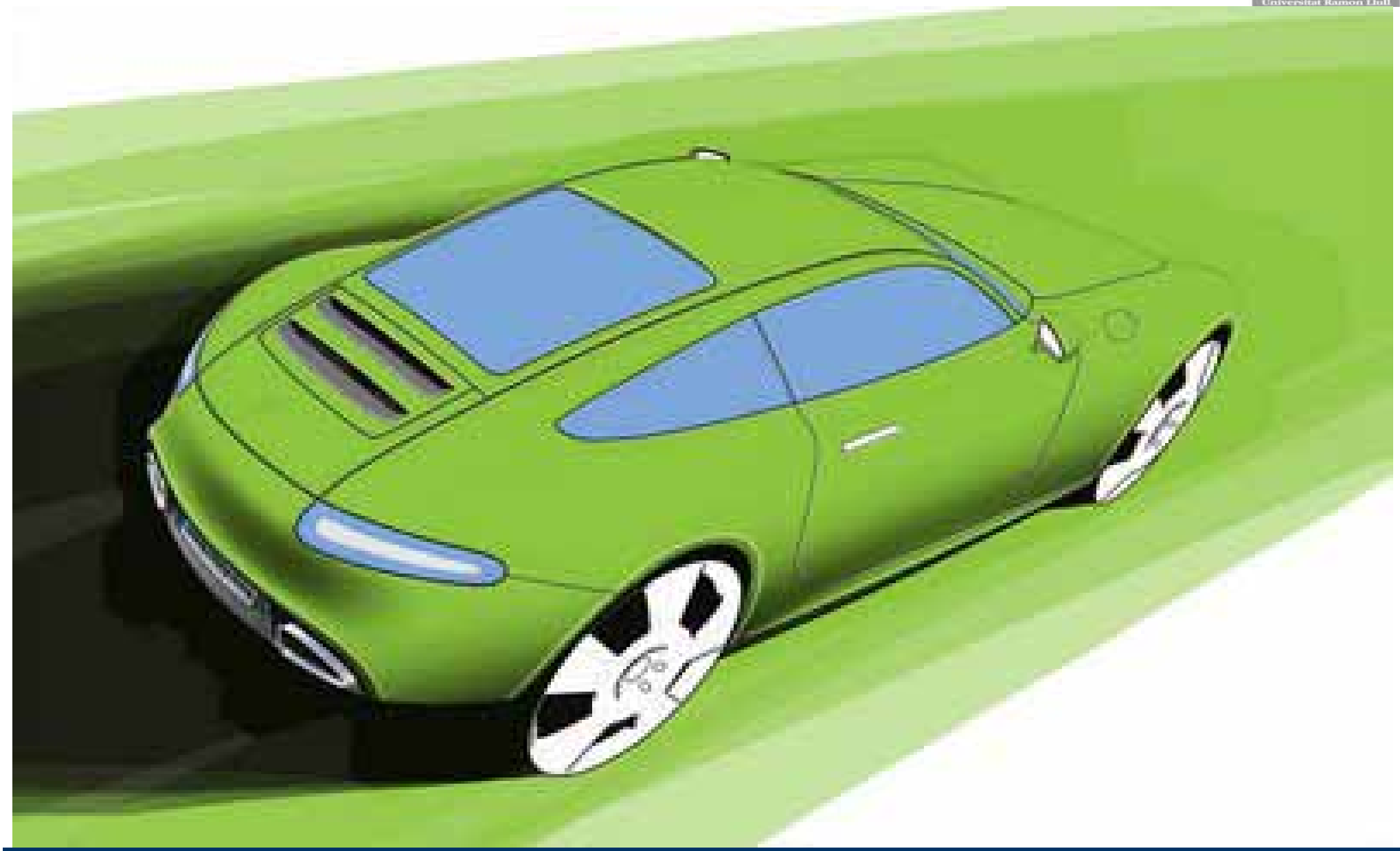


Técnicas de representación: Photoshop.





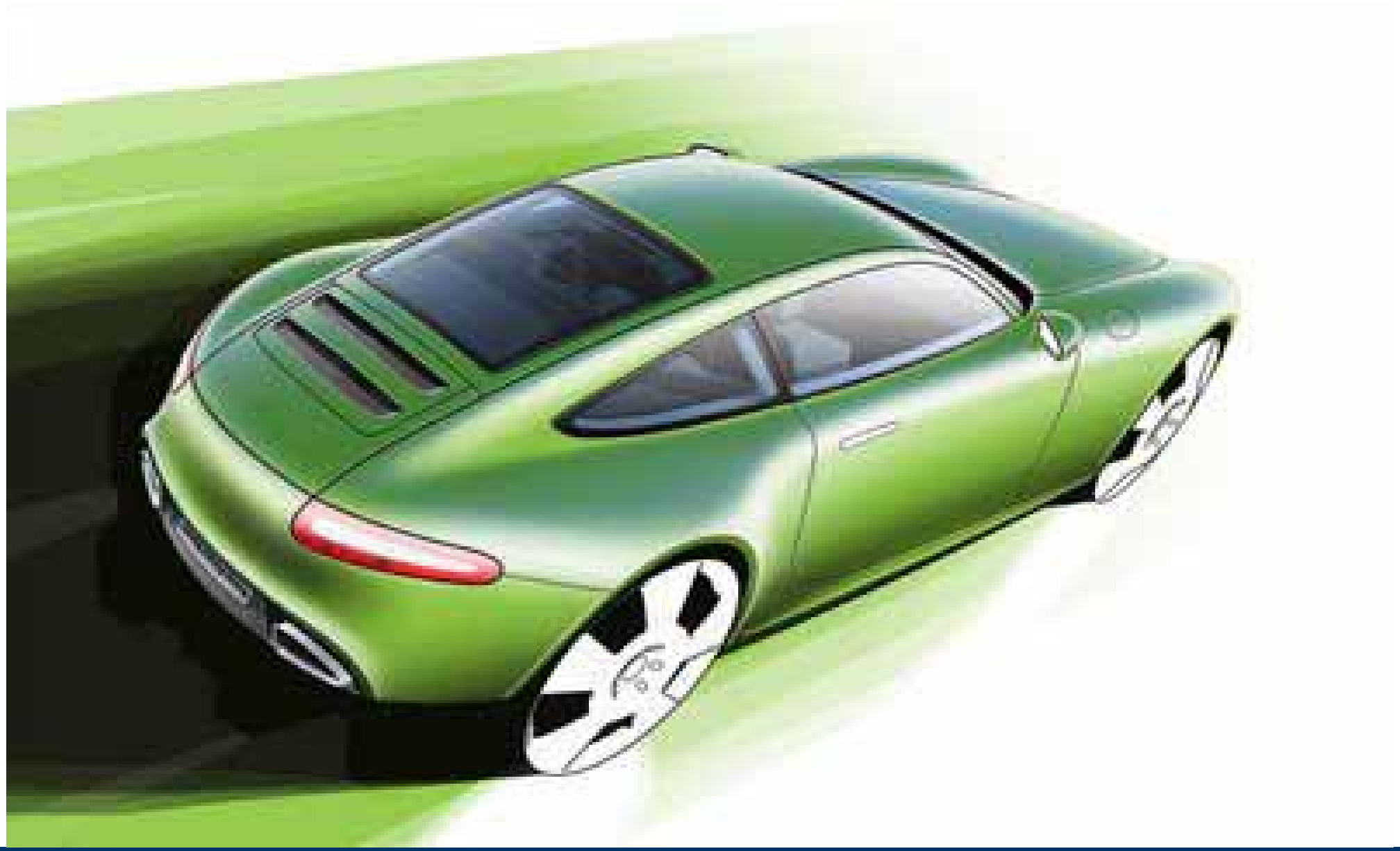














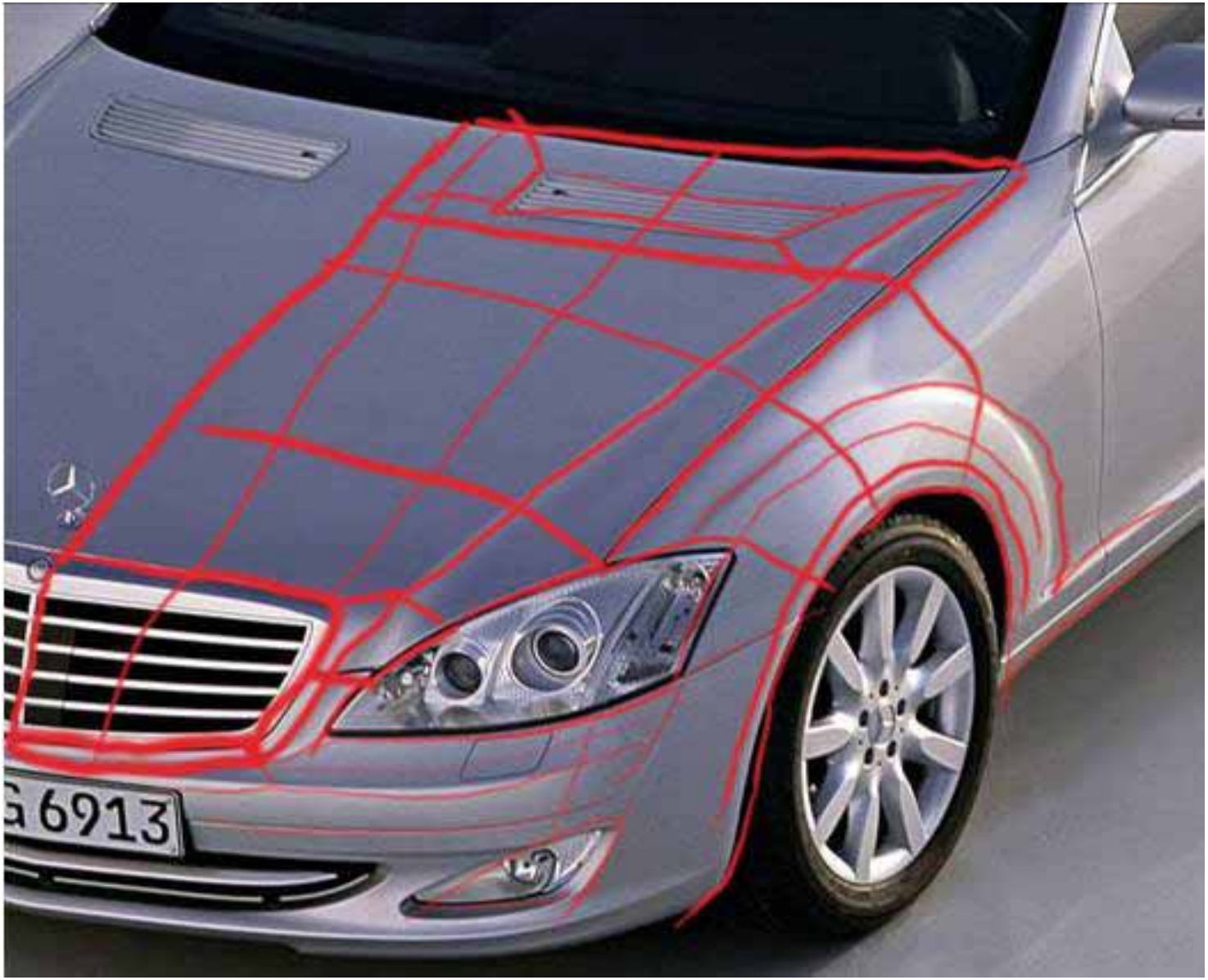


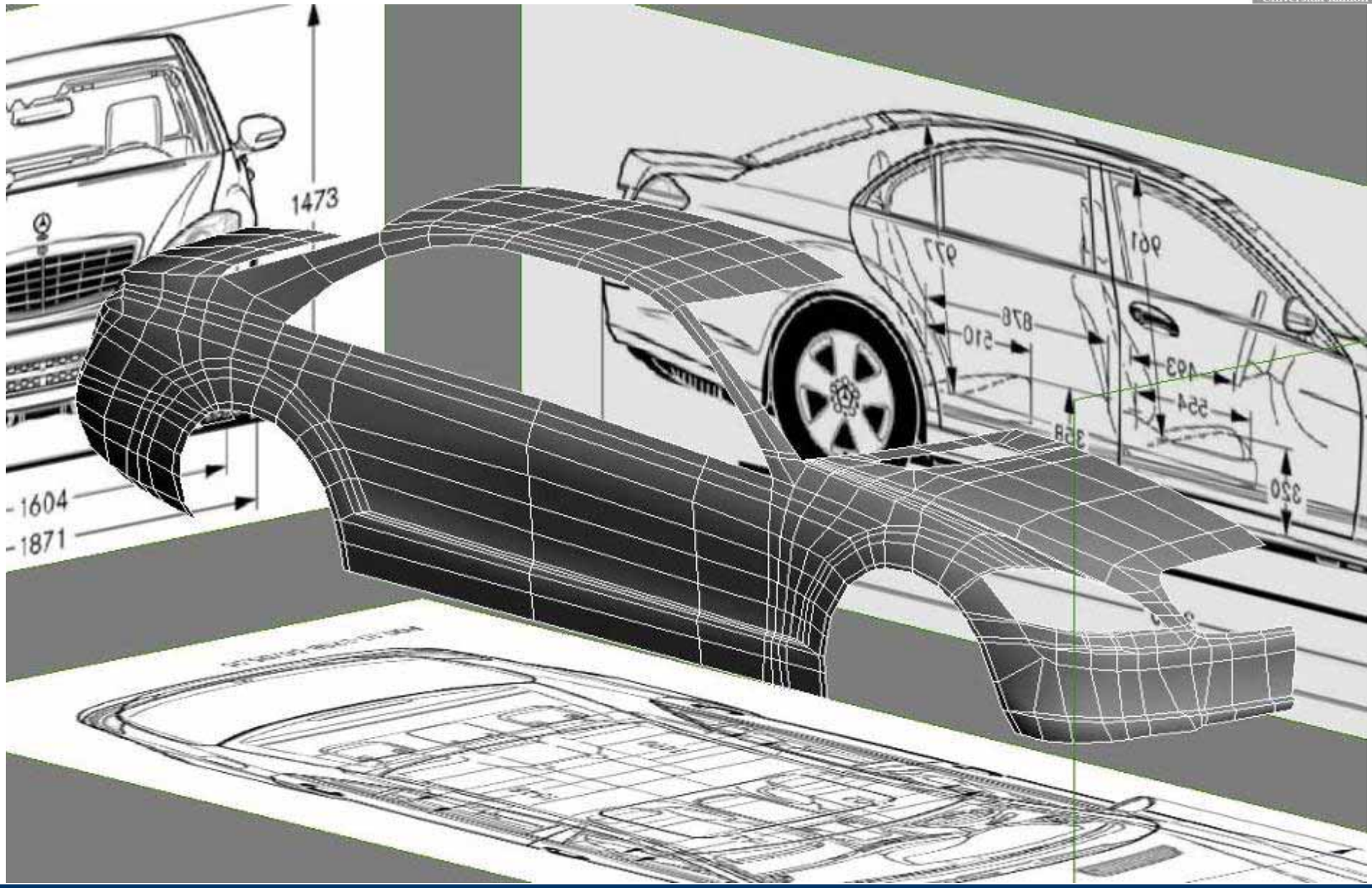


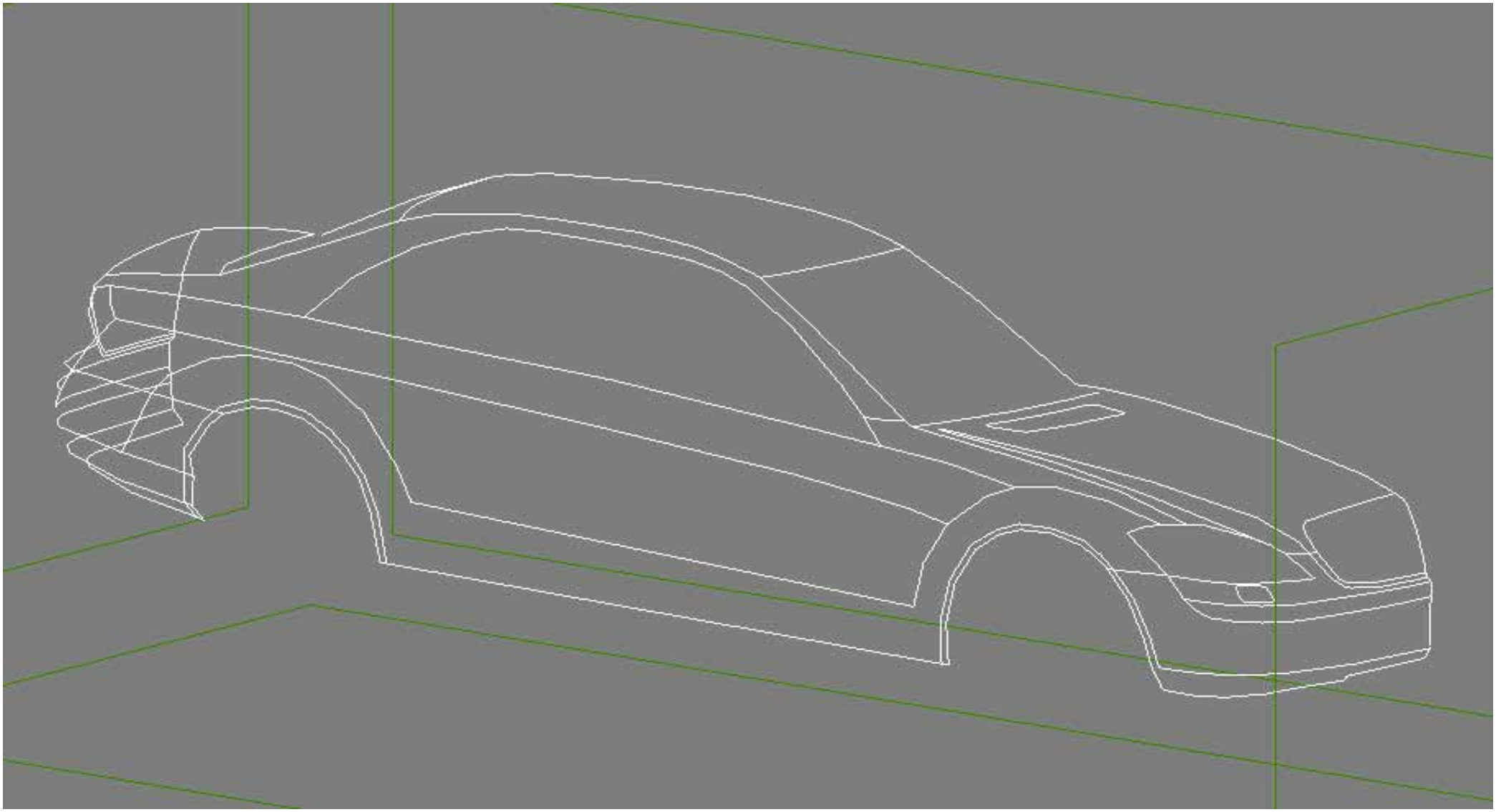


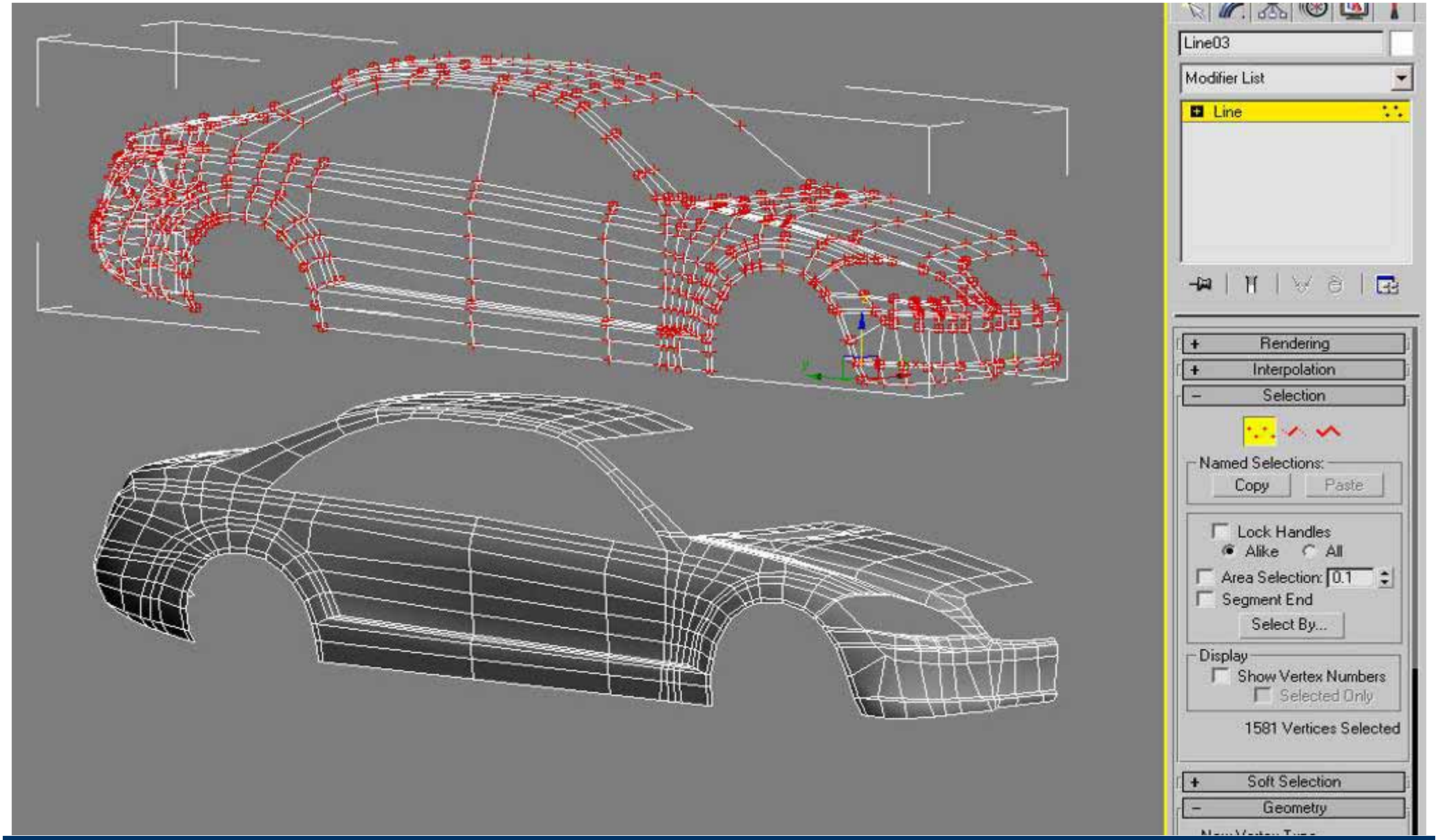


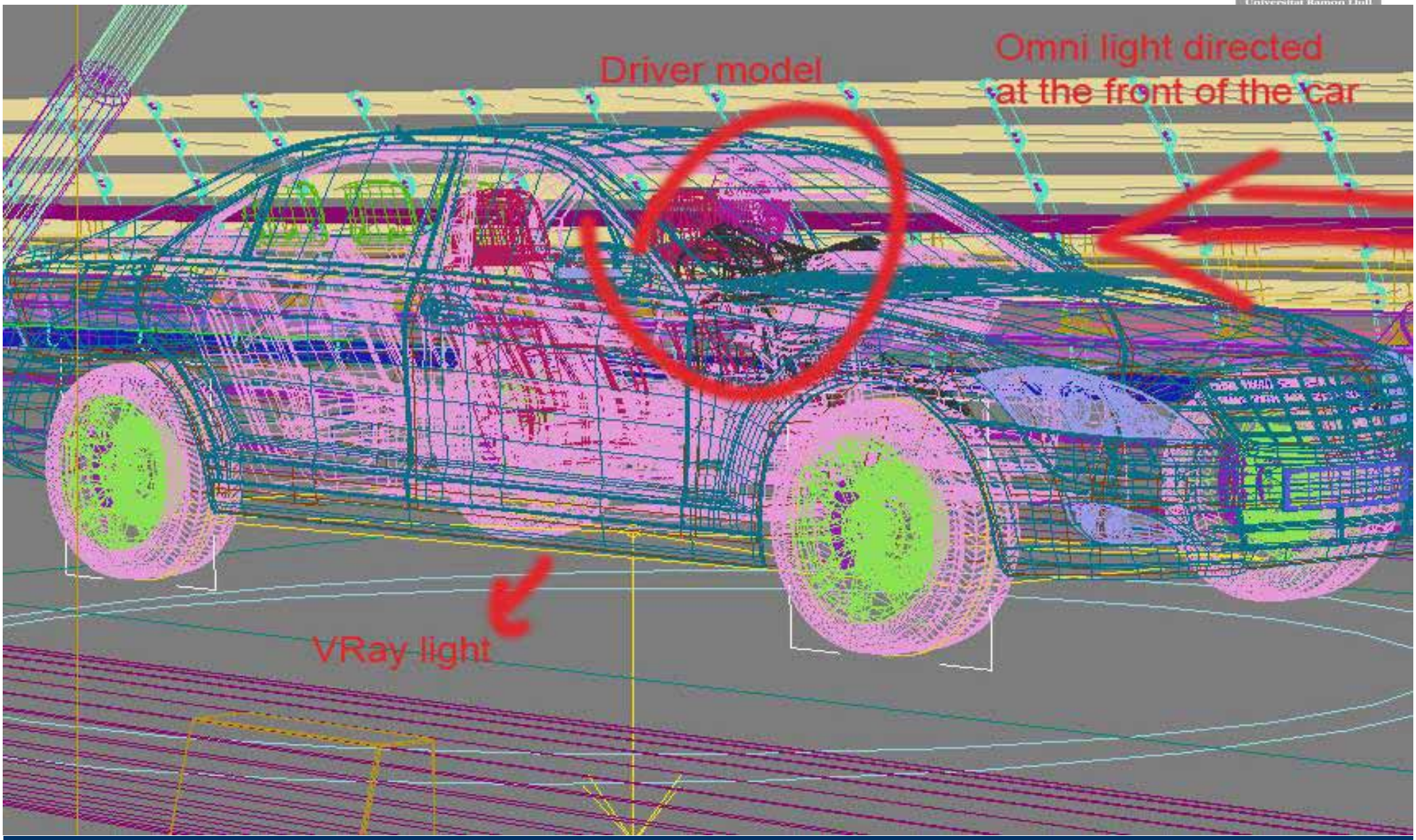
Ejemplo trabajo Mercedes Benz S.

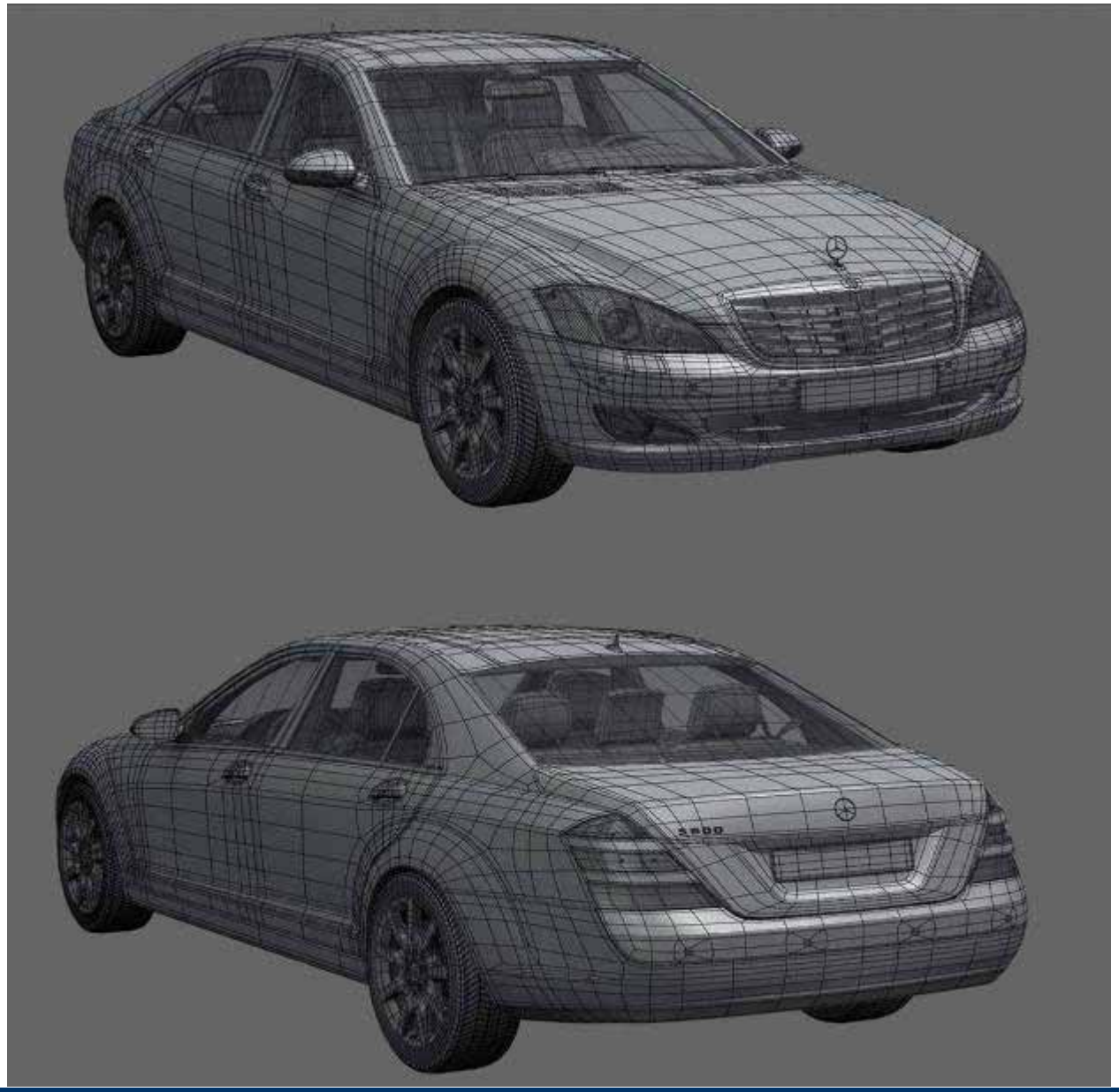


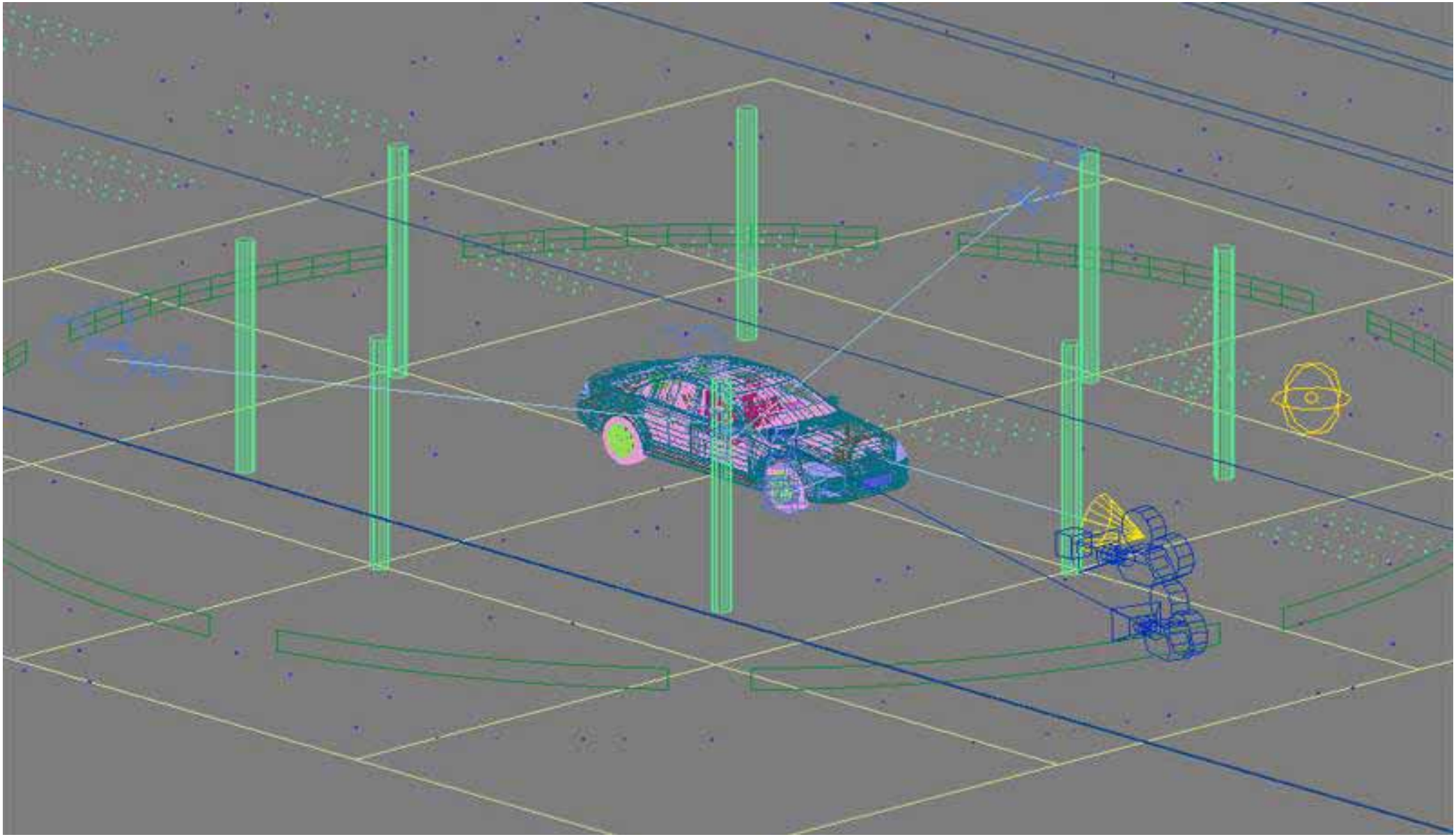

1473
1604
1871




Line03
Modifier List
Line
Rendering
Interpolation
Selection
Named Selections:
Copy
Paste
Lock Handles
Alike
All
Area Selection: 0.1
Segment End
Select By...
Display
Show Vertex Numbers
Selected Only
1581 Vertices Selected
Soft Selection
Geometry


Driver model
Omni light directed
at the front of the car
VRay light



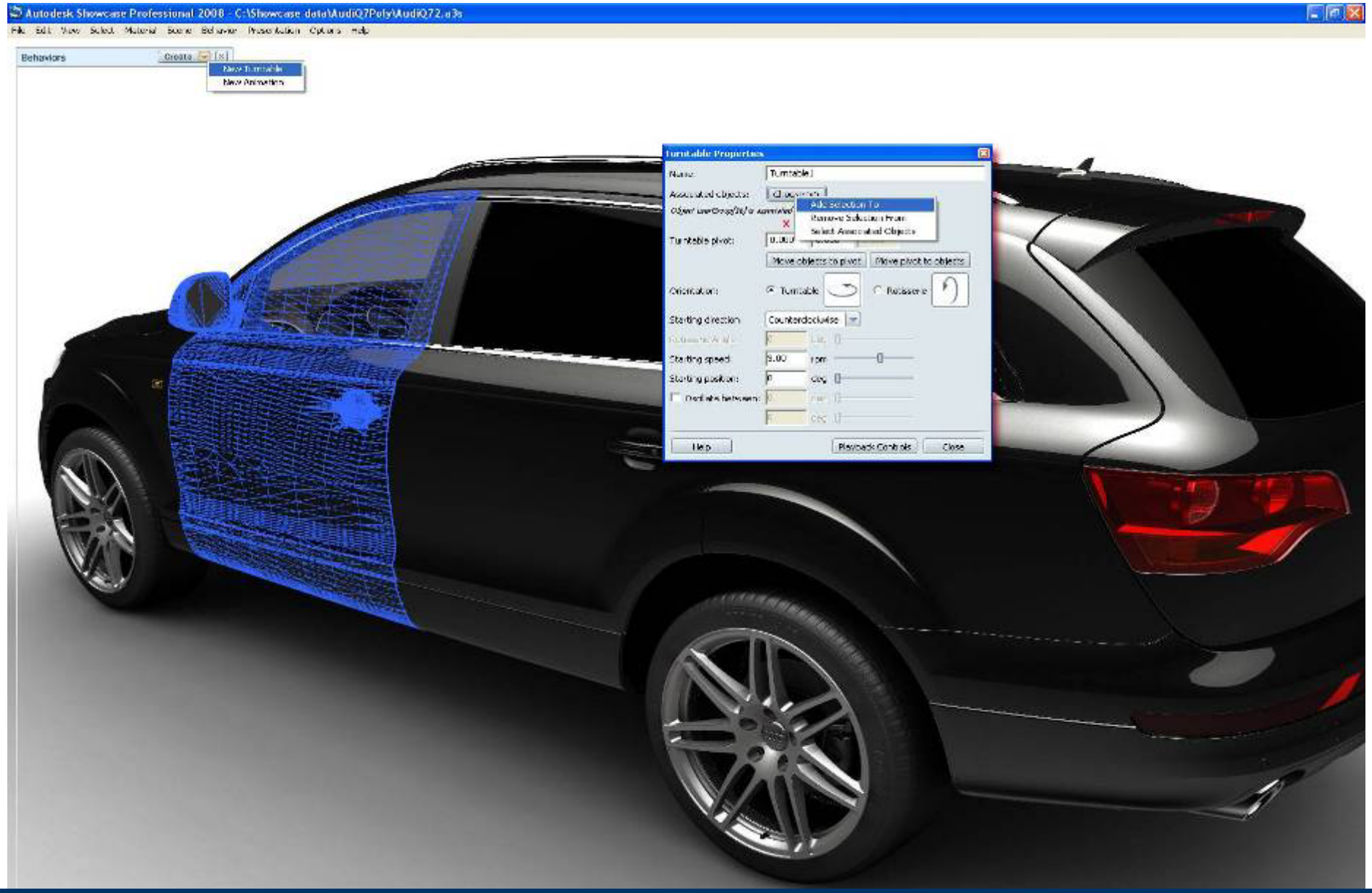


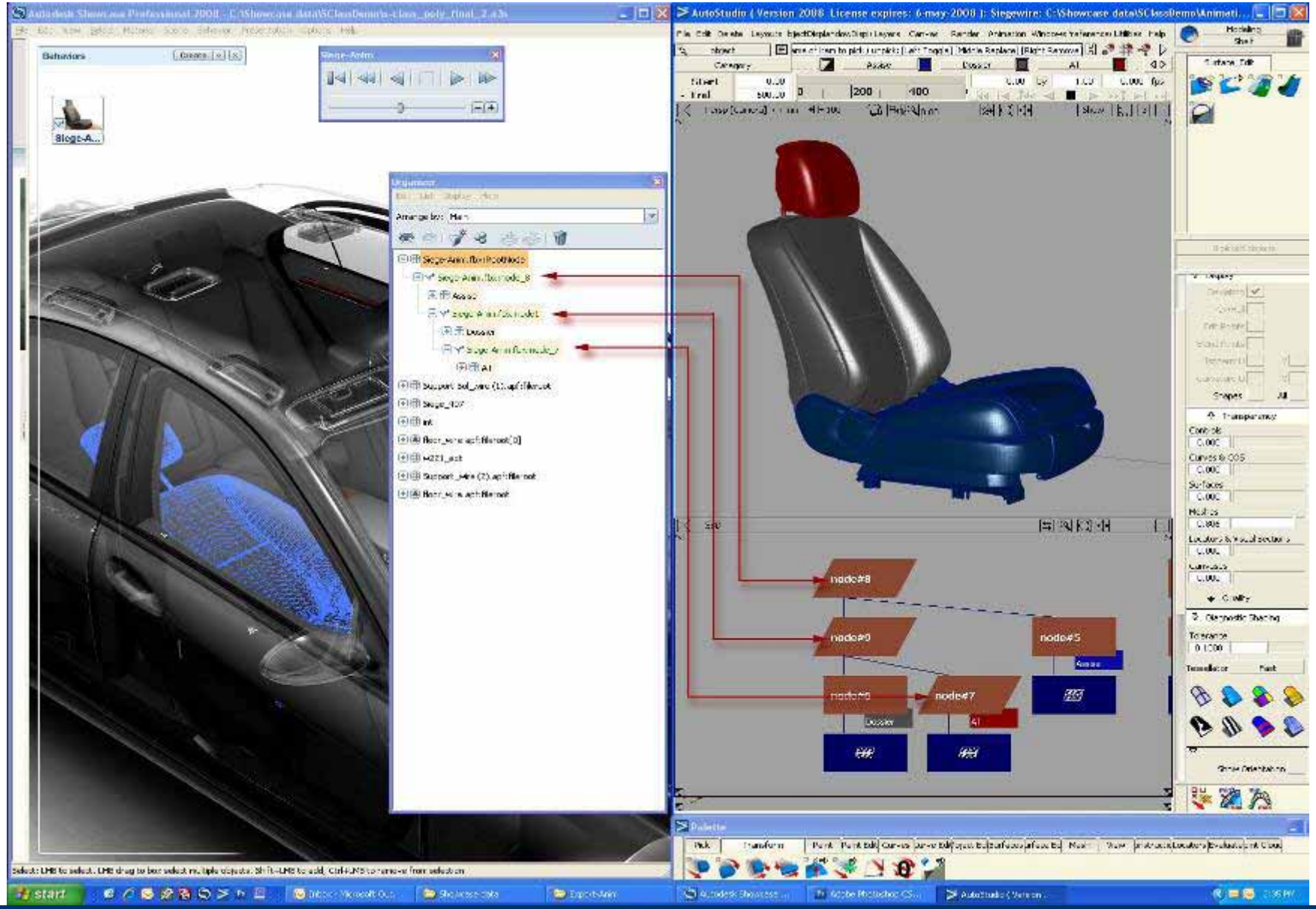
DAO S03t

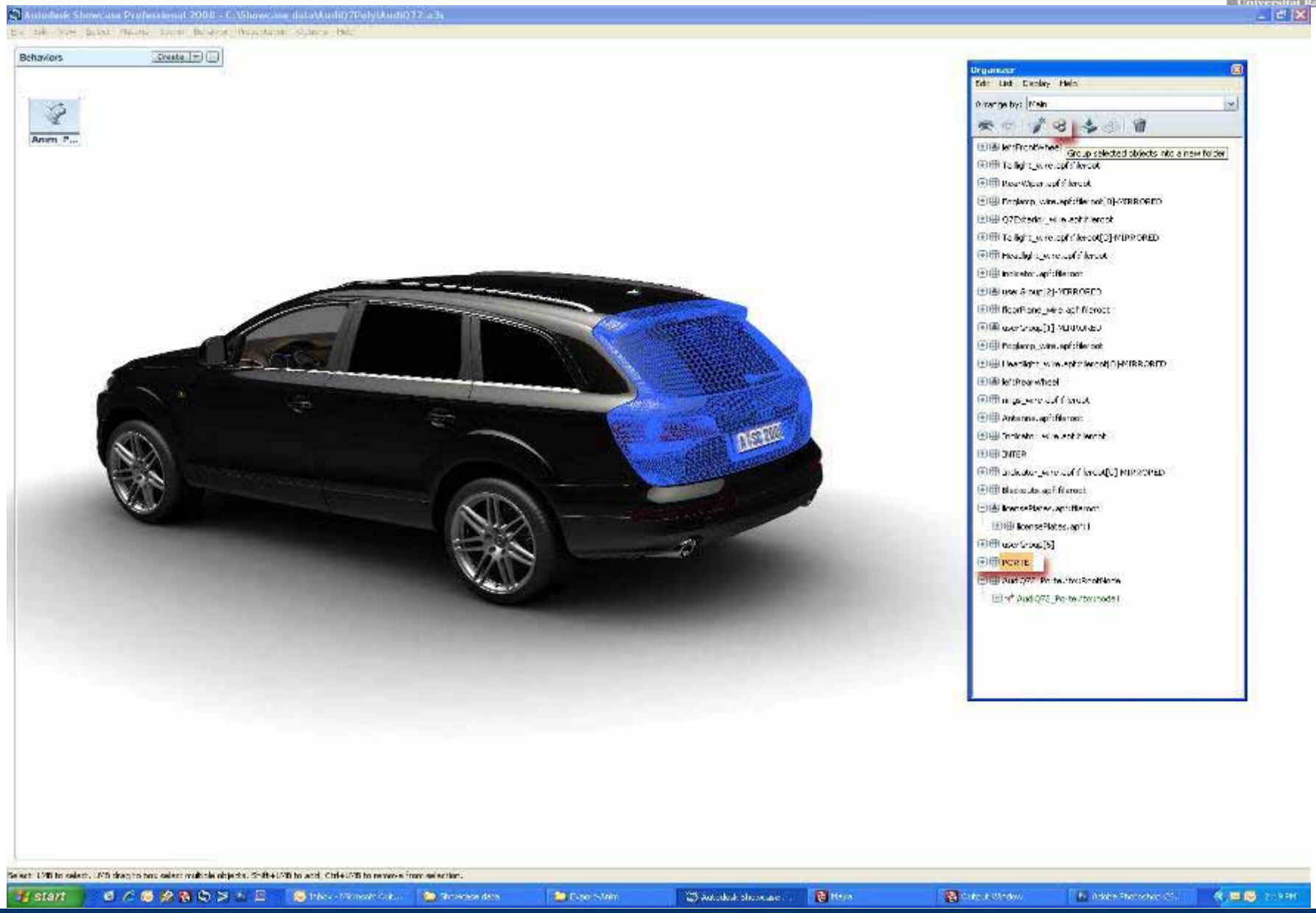


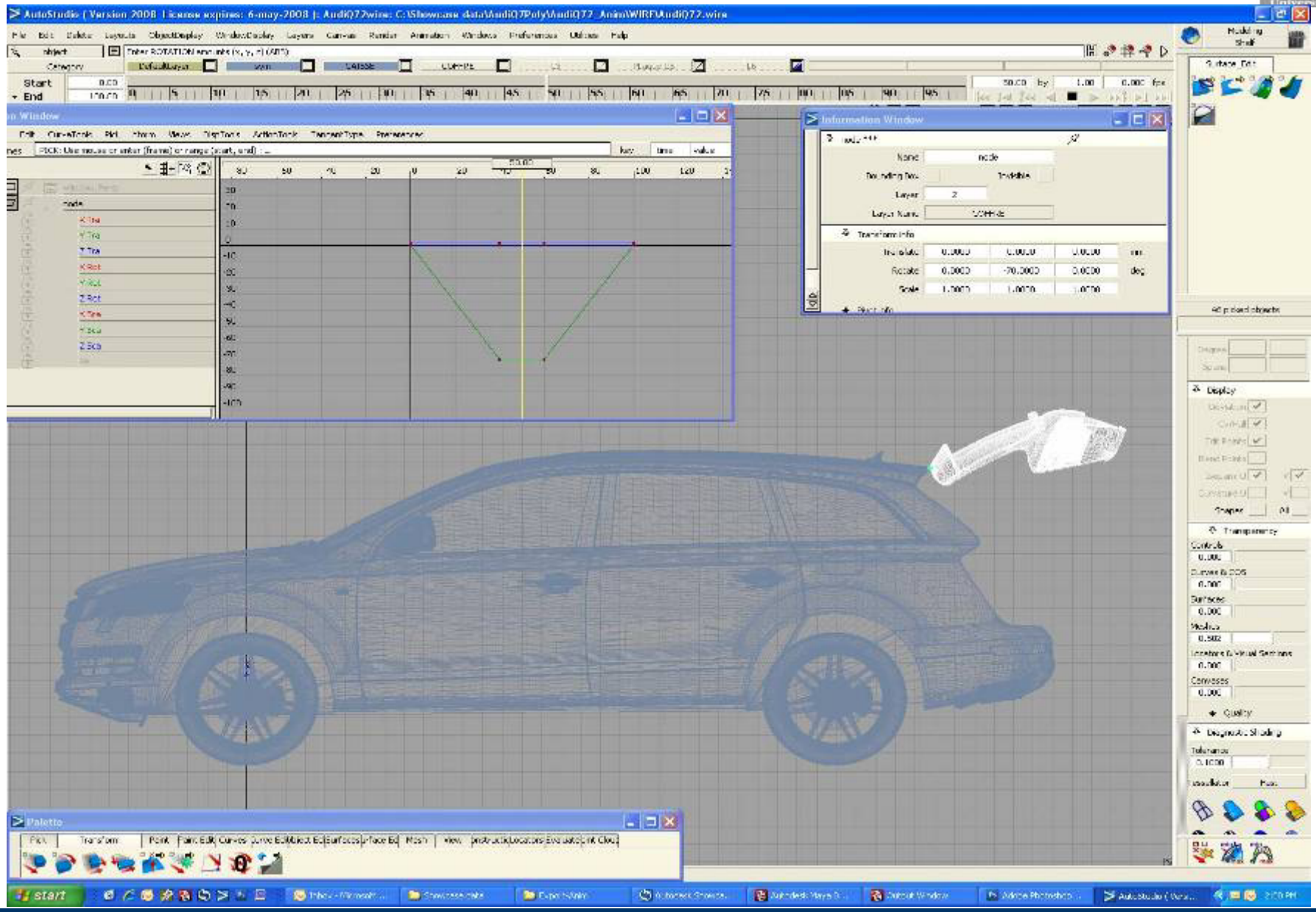

S NW 7494

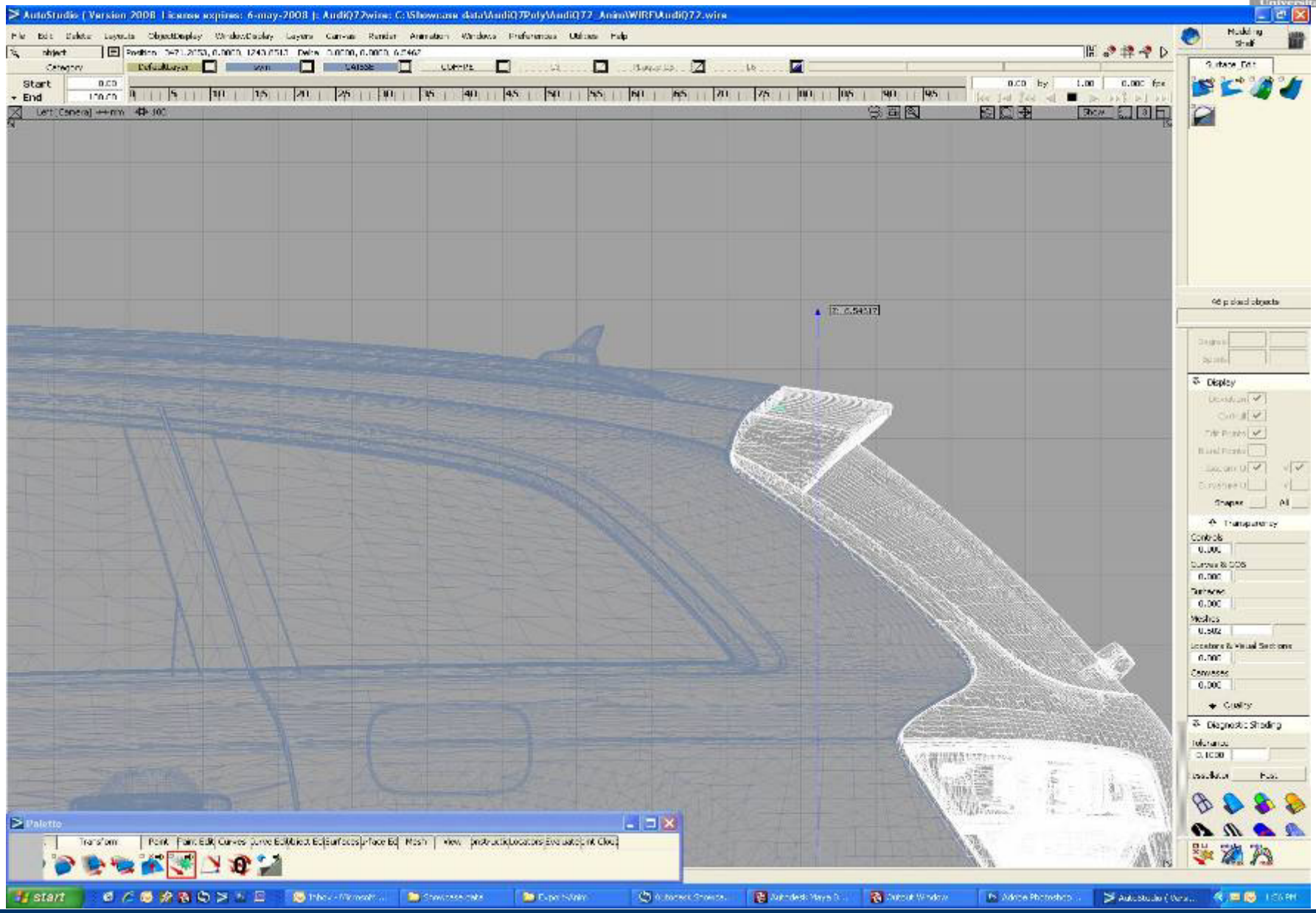
Ejemplo AUDI Q7.

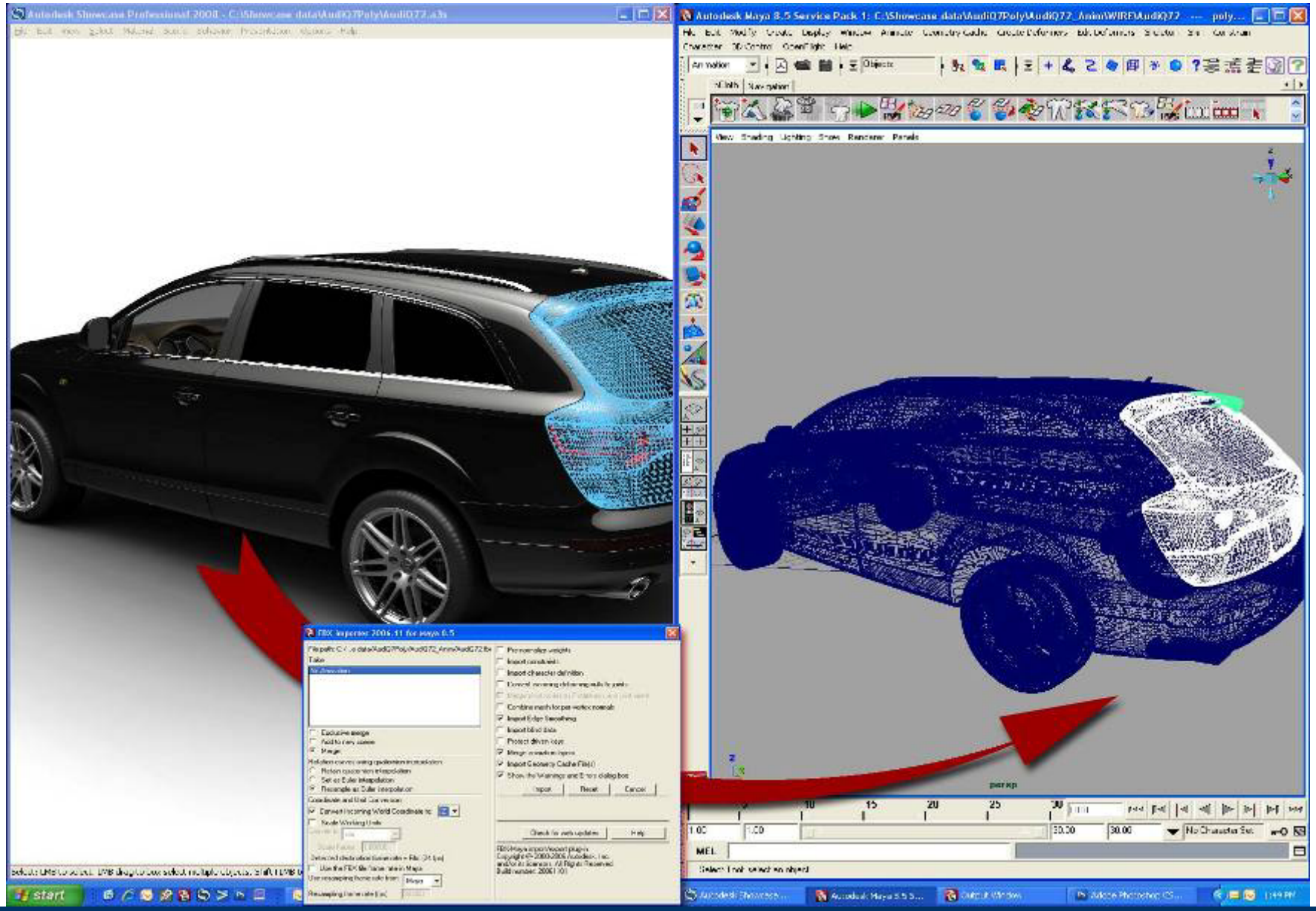


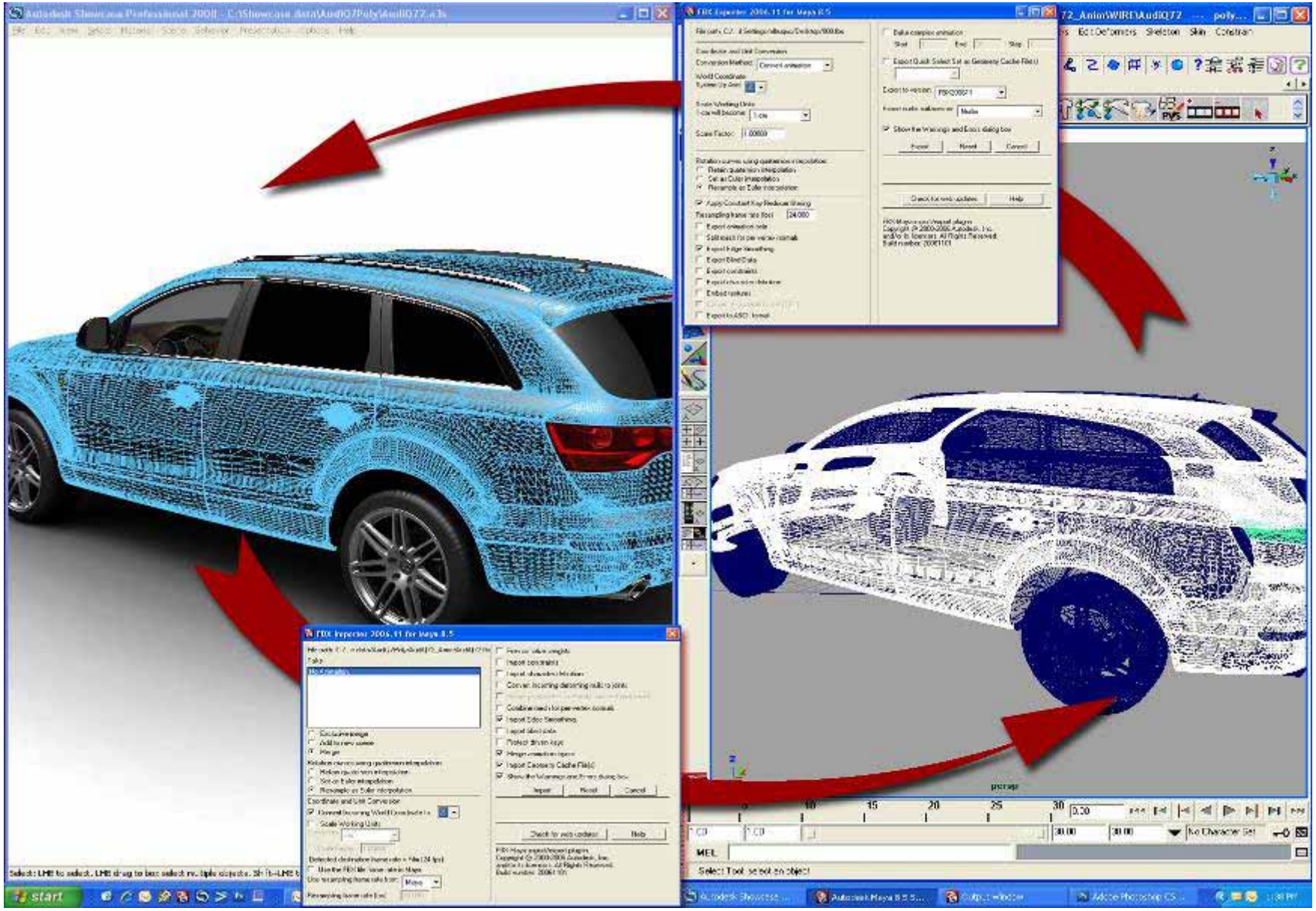

node#8
node#0
node#5
node#7


Behaviors
Create
Group selected objects into a new folder

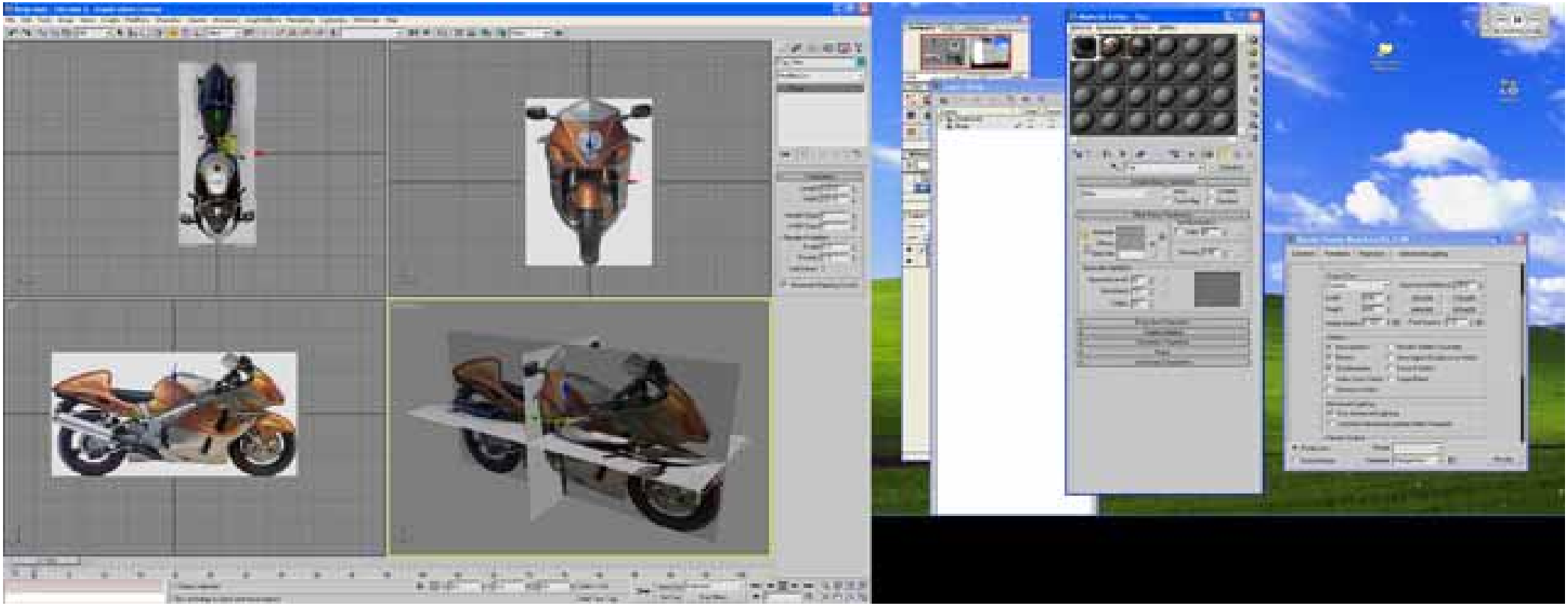

AutoStudio (Version 2008 License expires: 6-may-2008): Audi@72wire: C:\Showcase data\Audi@7Poly\Audi@72_Anim\WIRFU\Audi@72.wire
Information Window
Palette
start



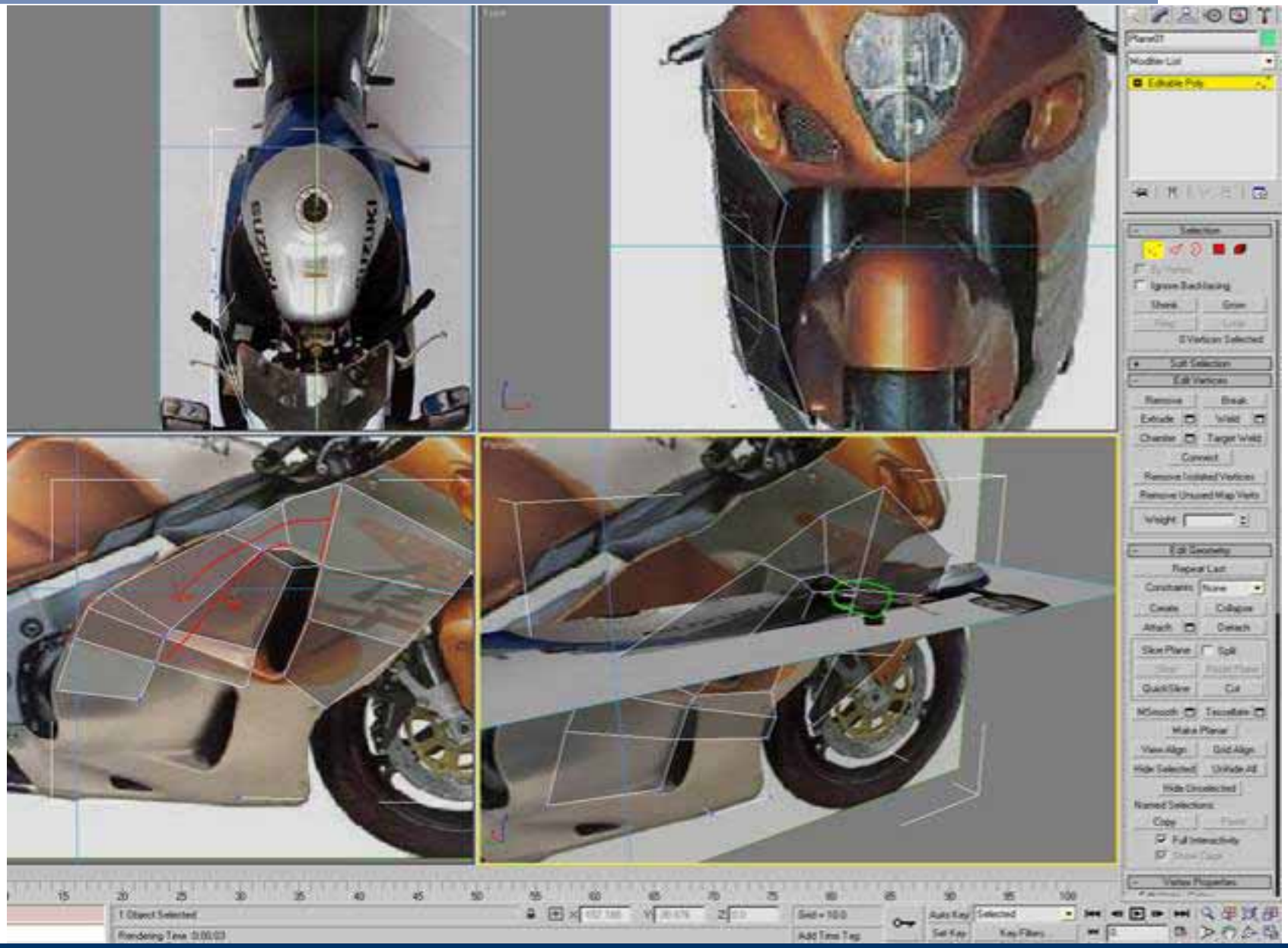


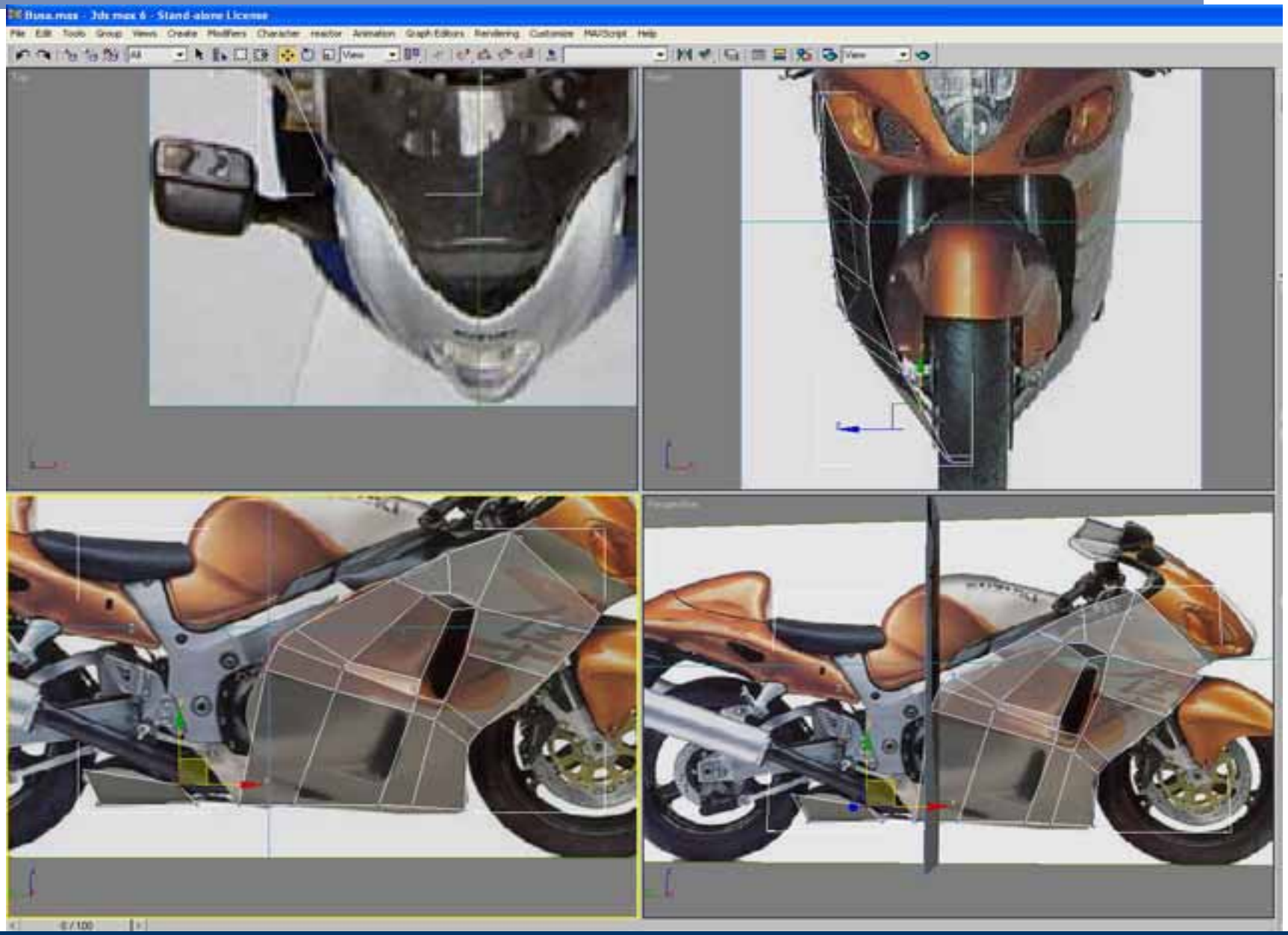


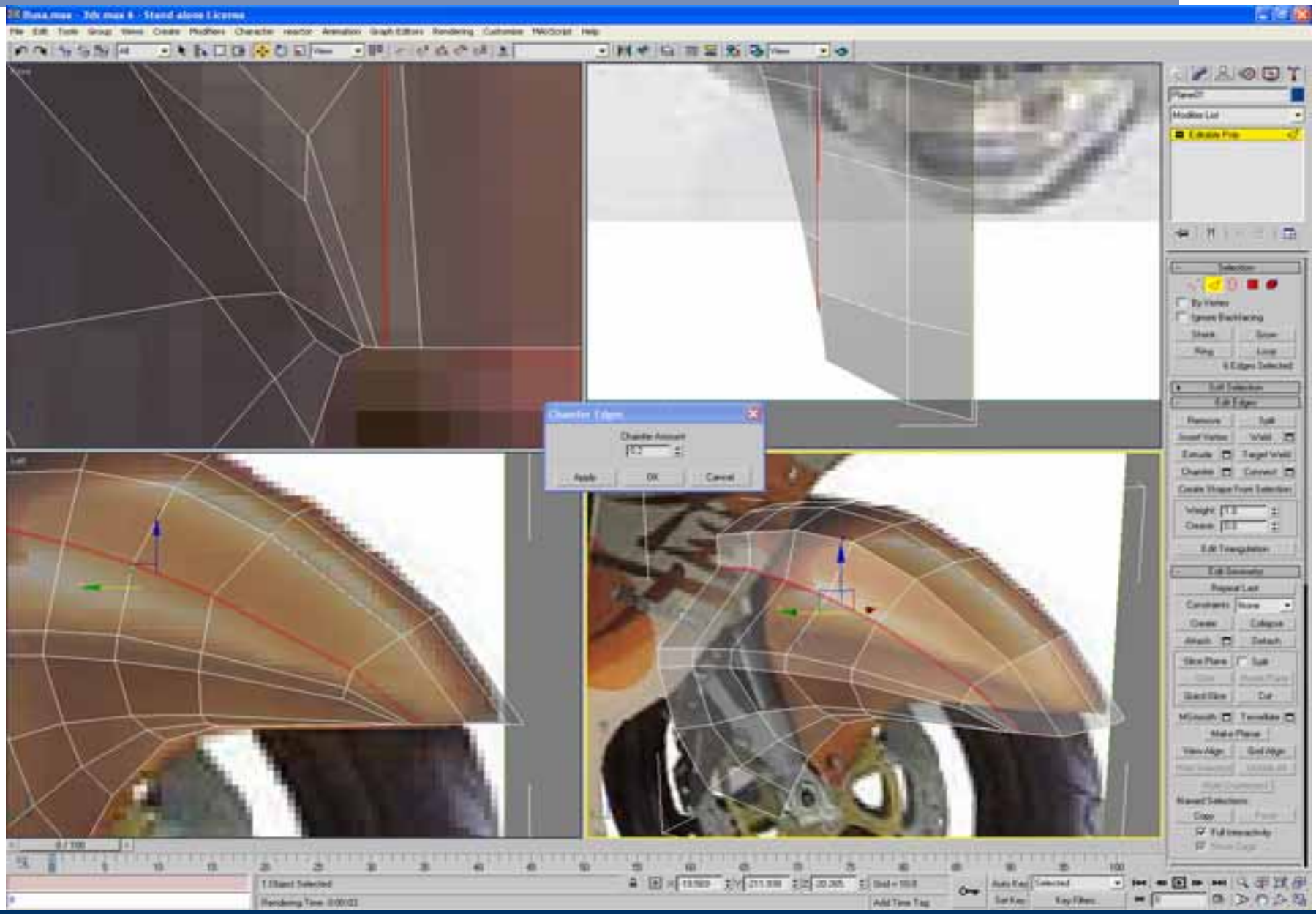
Ejemplo Moto Suzuki: CAD con cuatro fotos

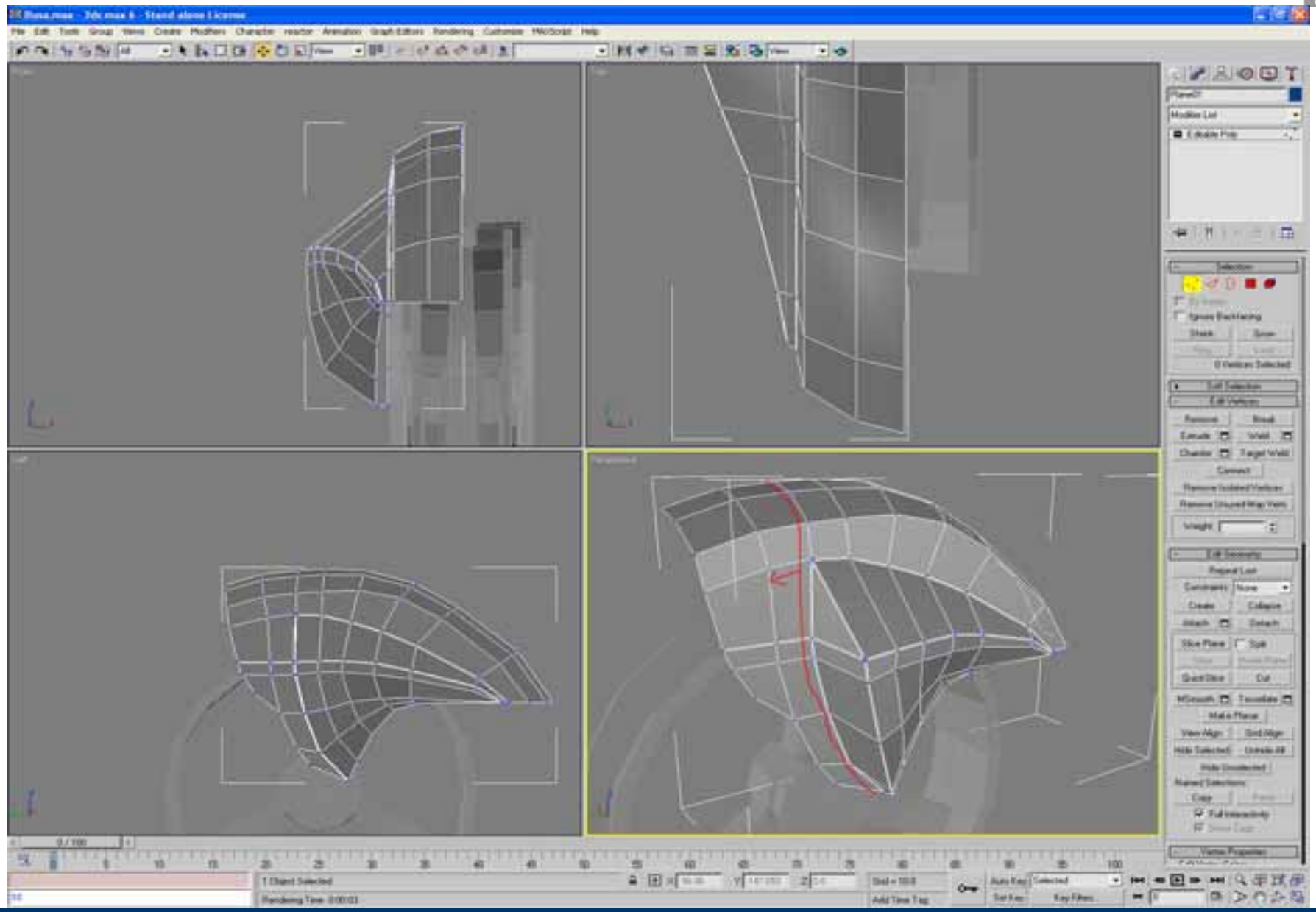


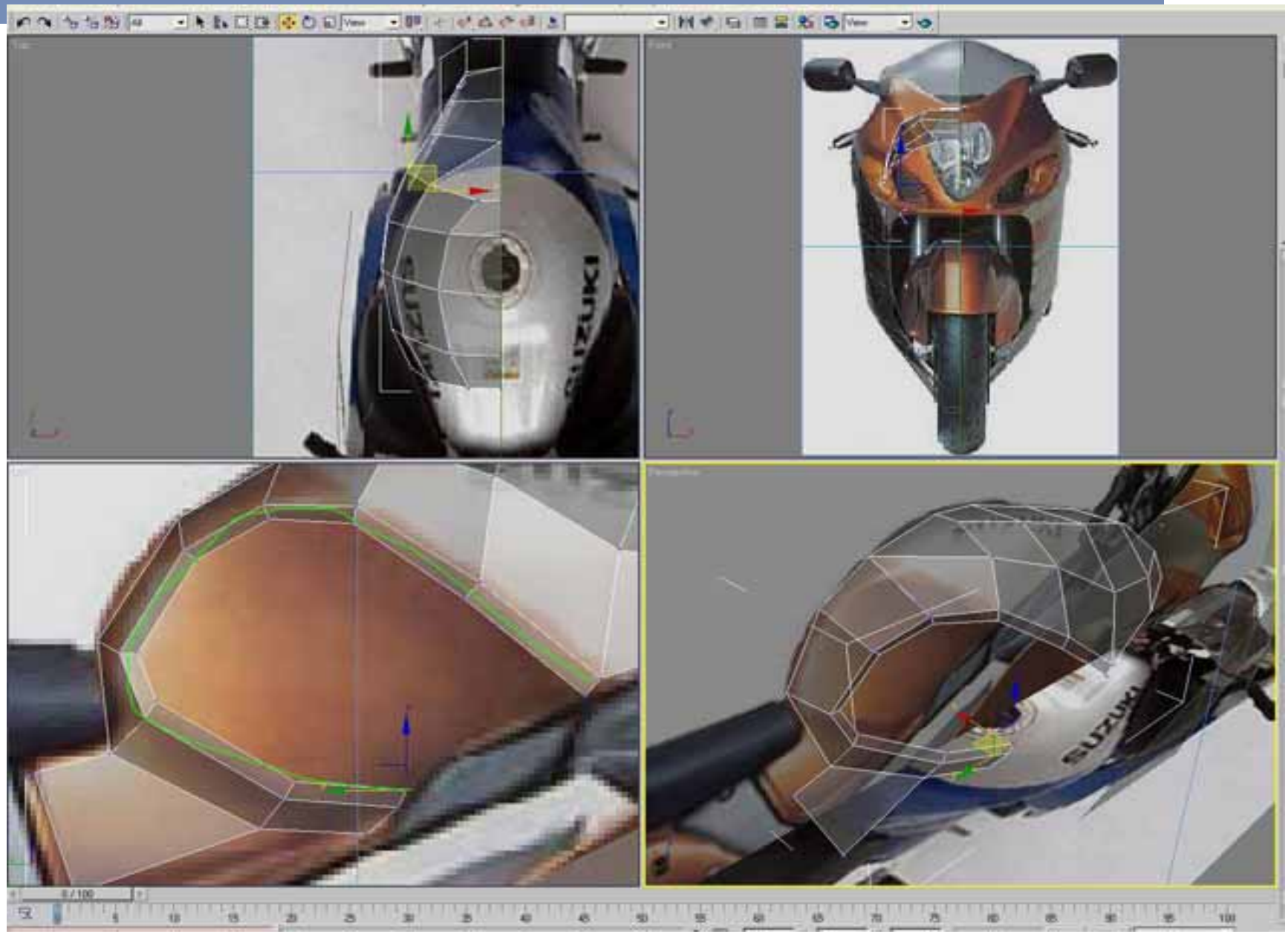
DAO S03t

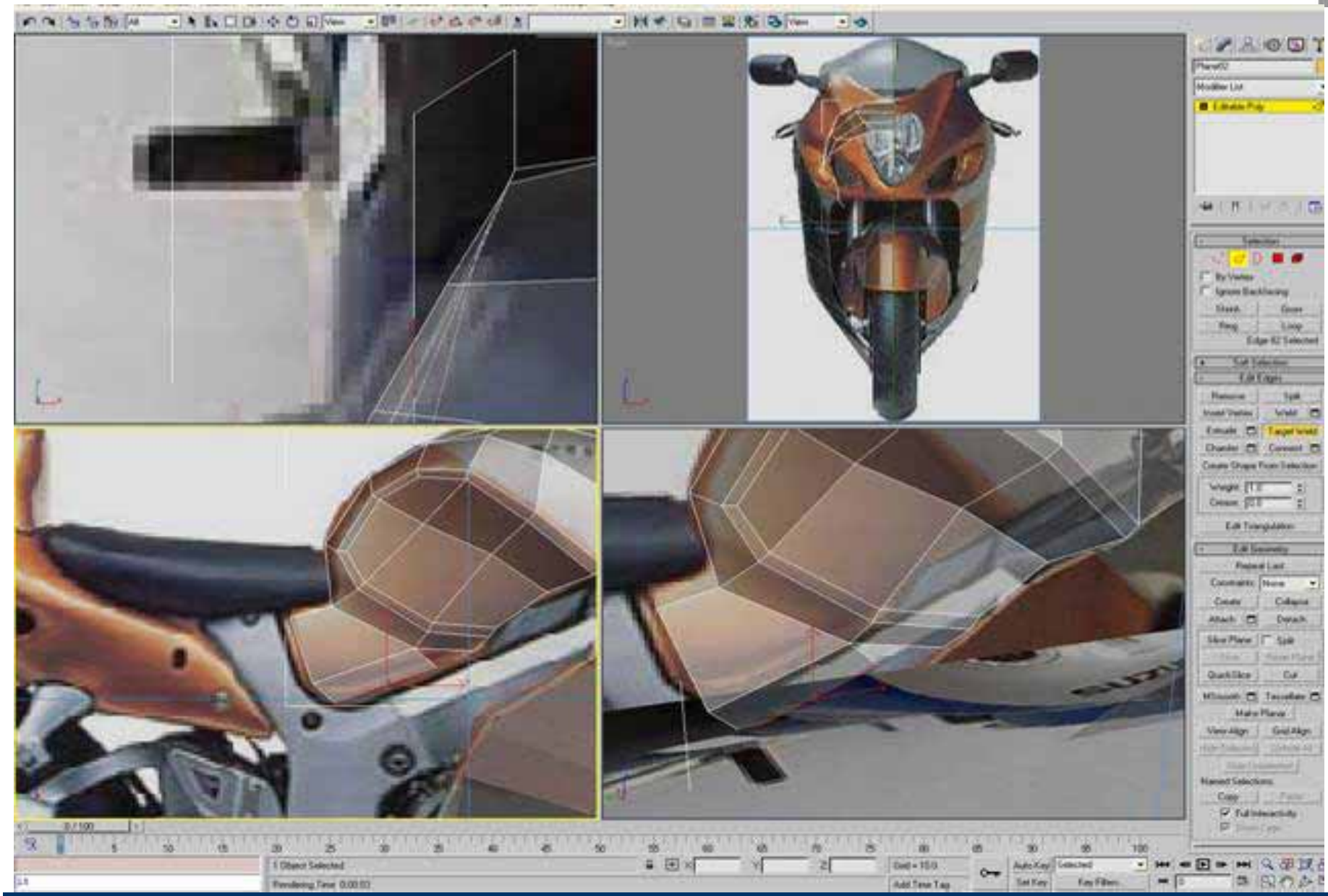


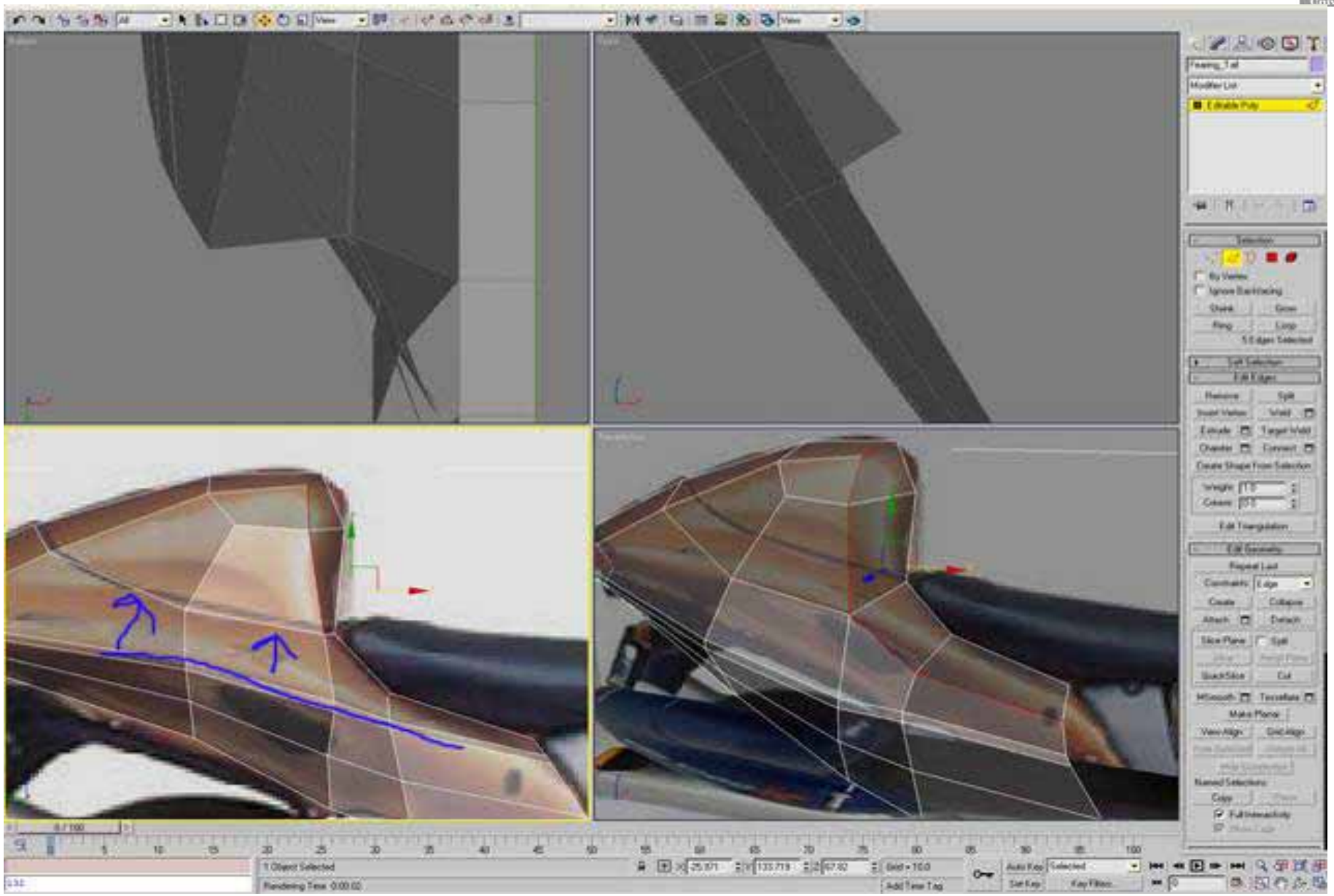


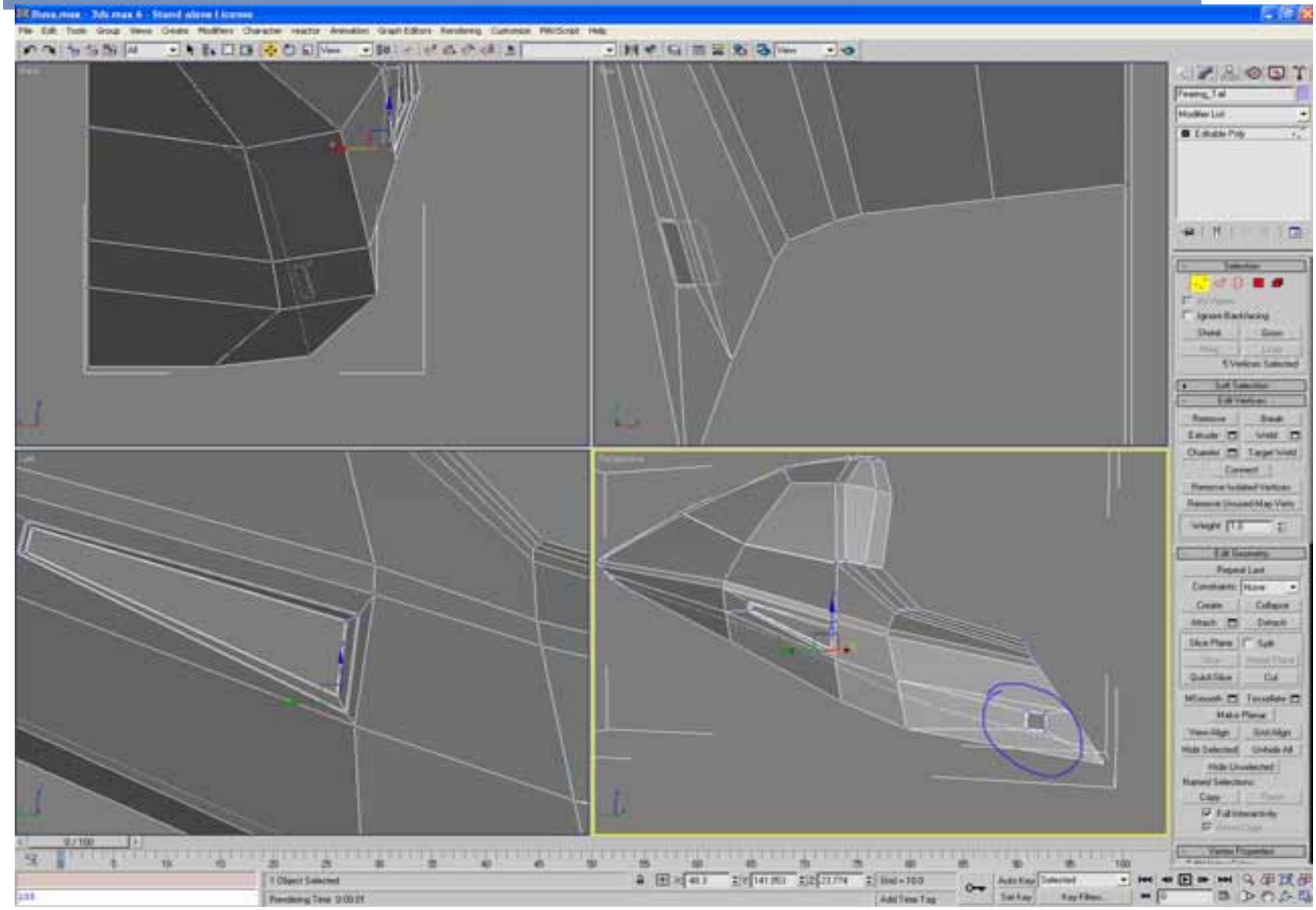


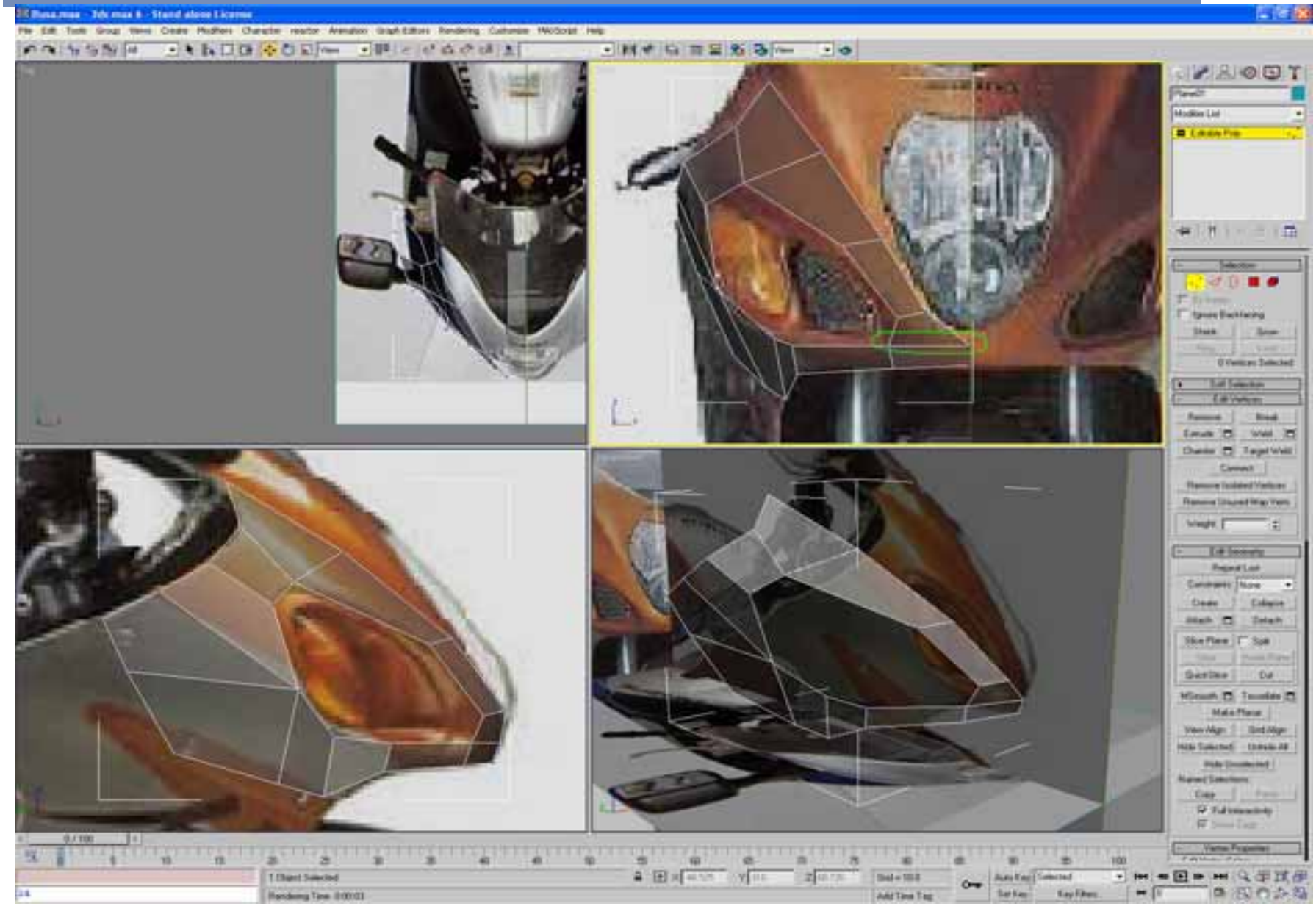


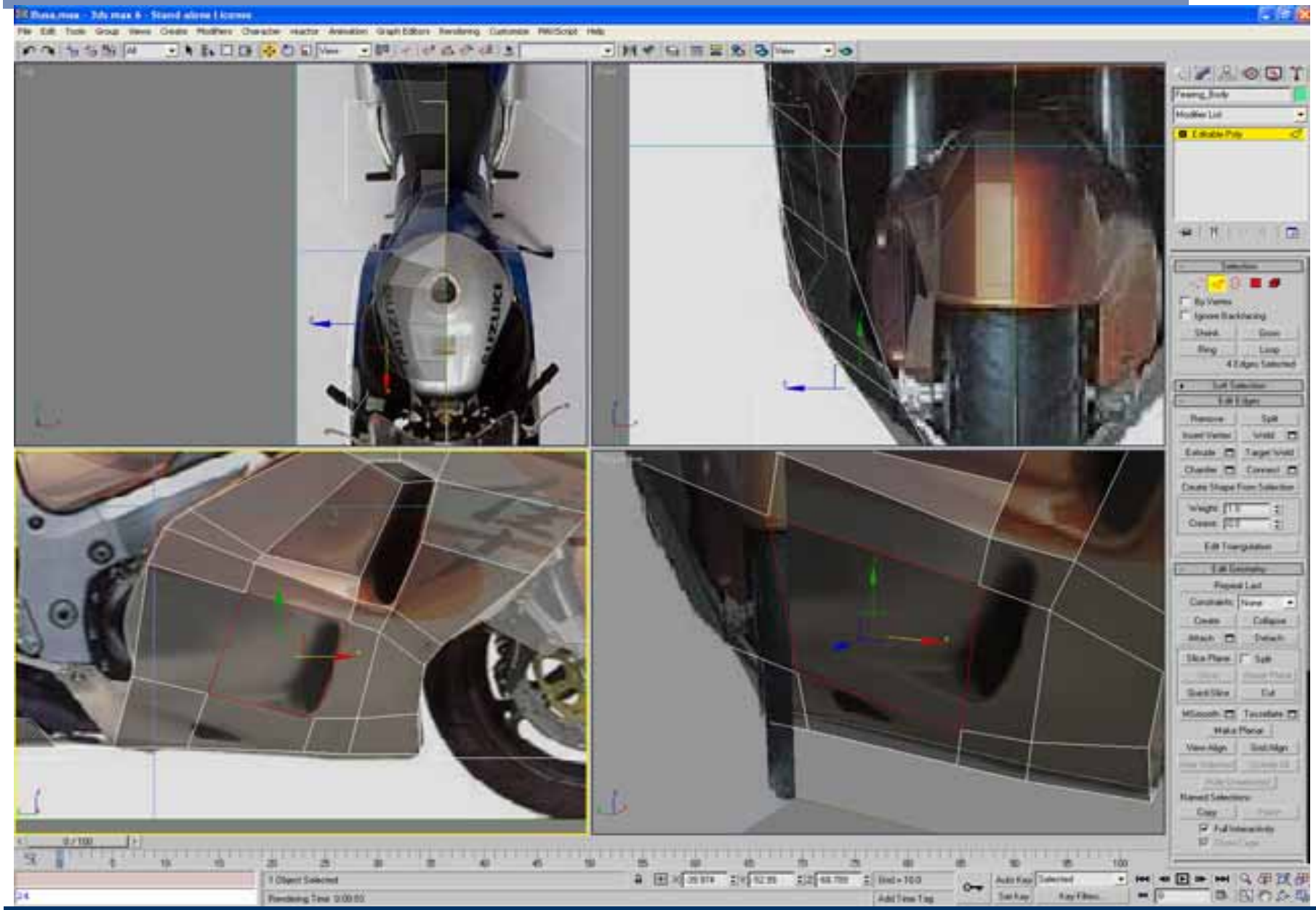

SUZUKI
SUZUKI

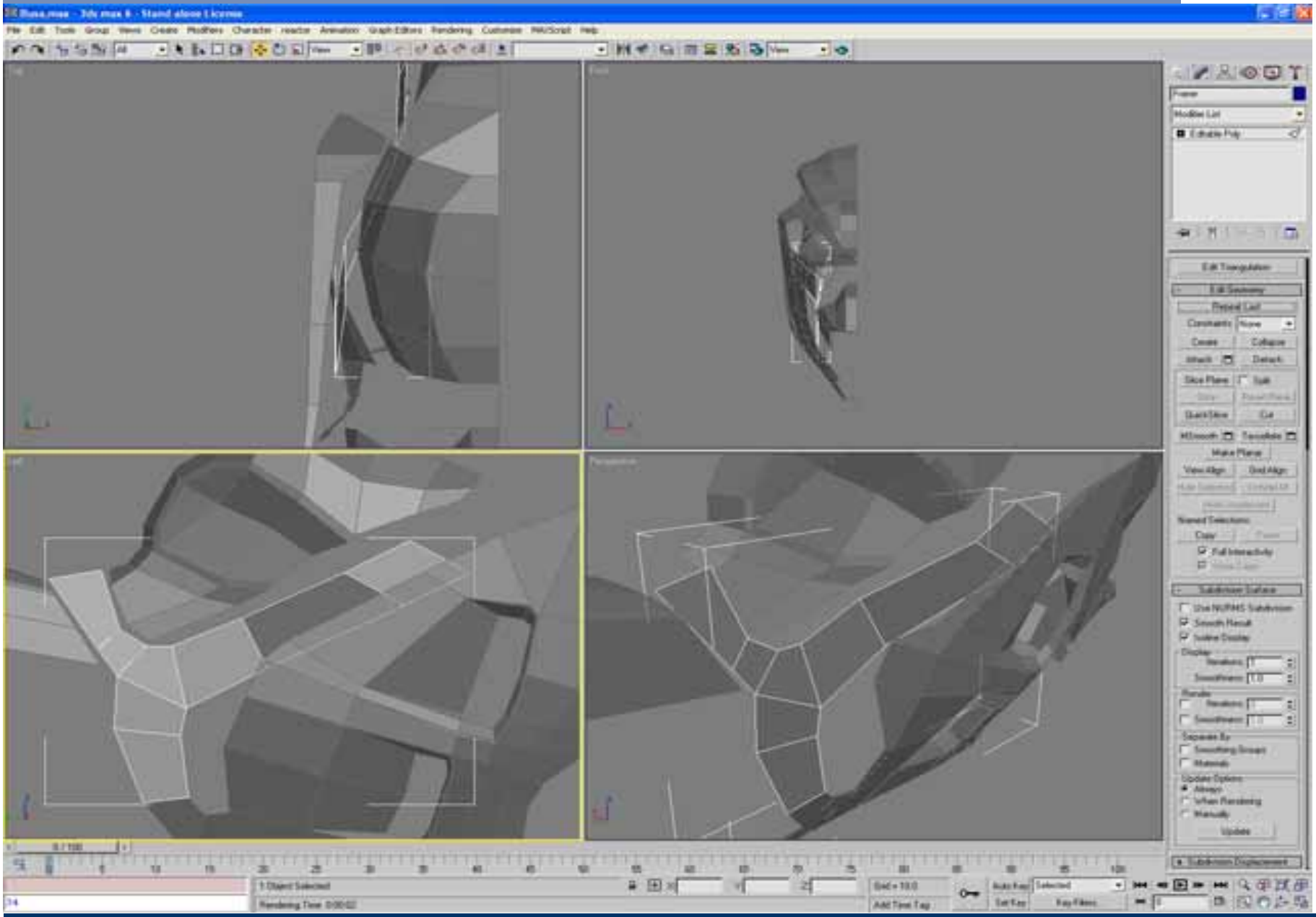


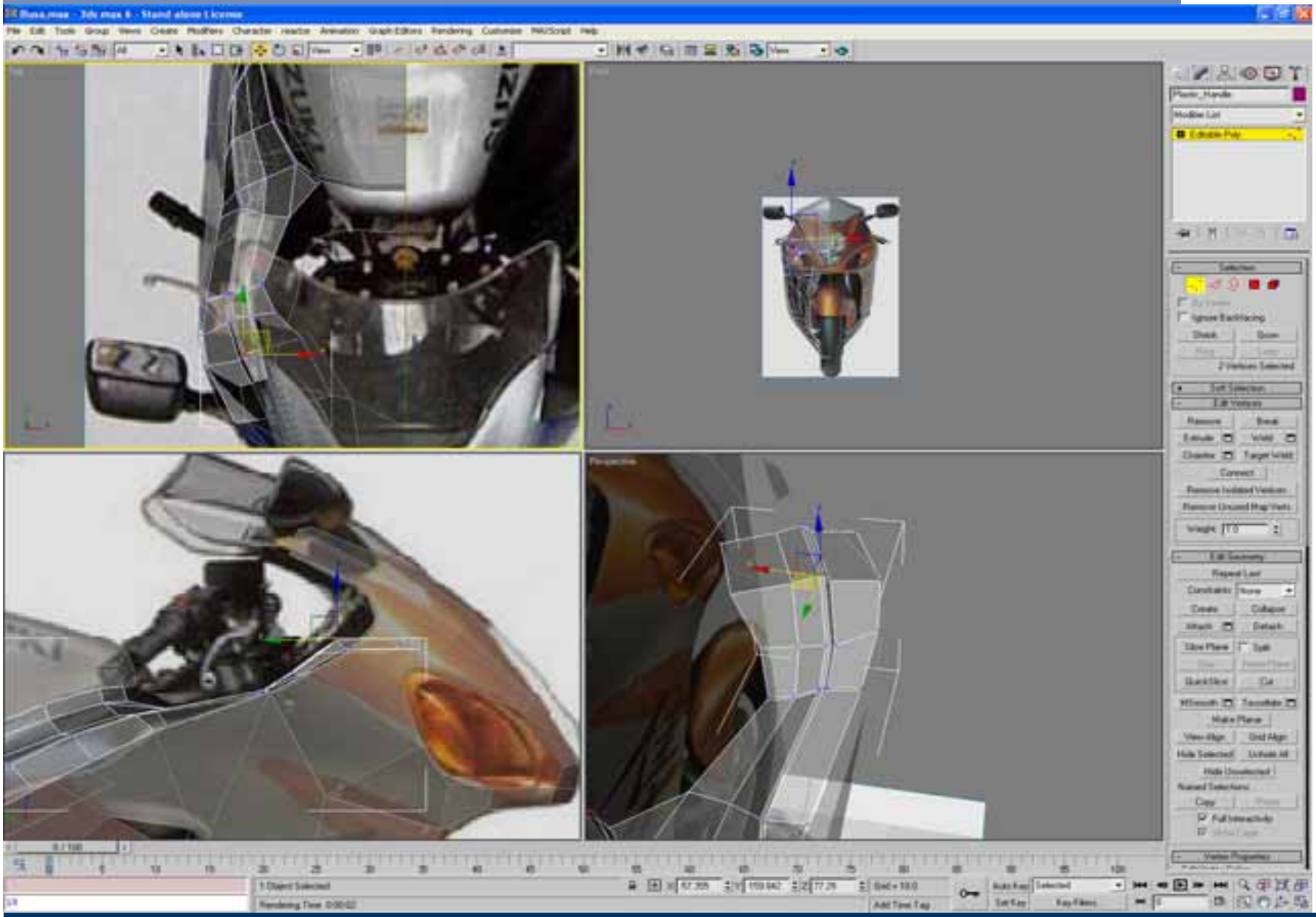


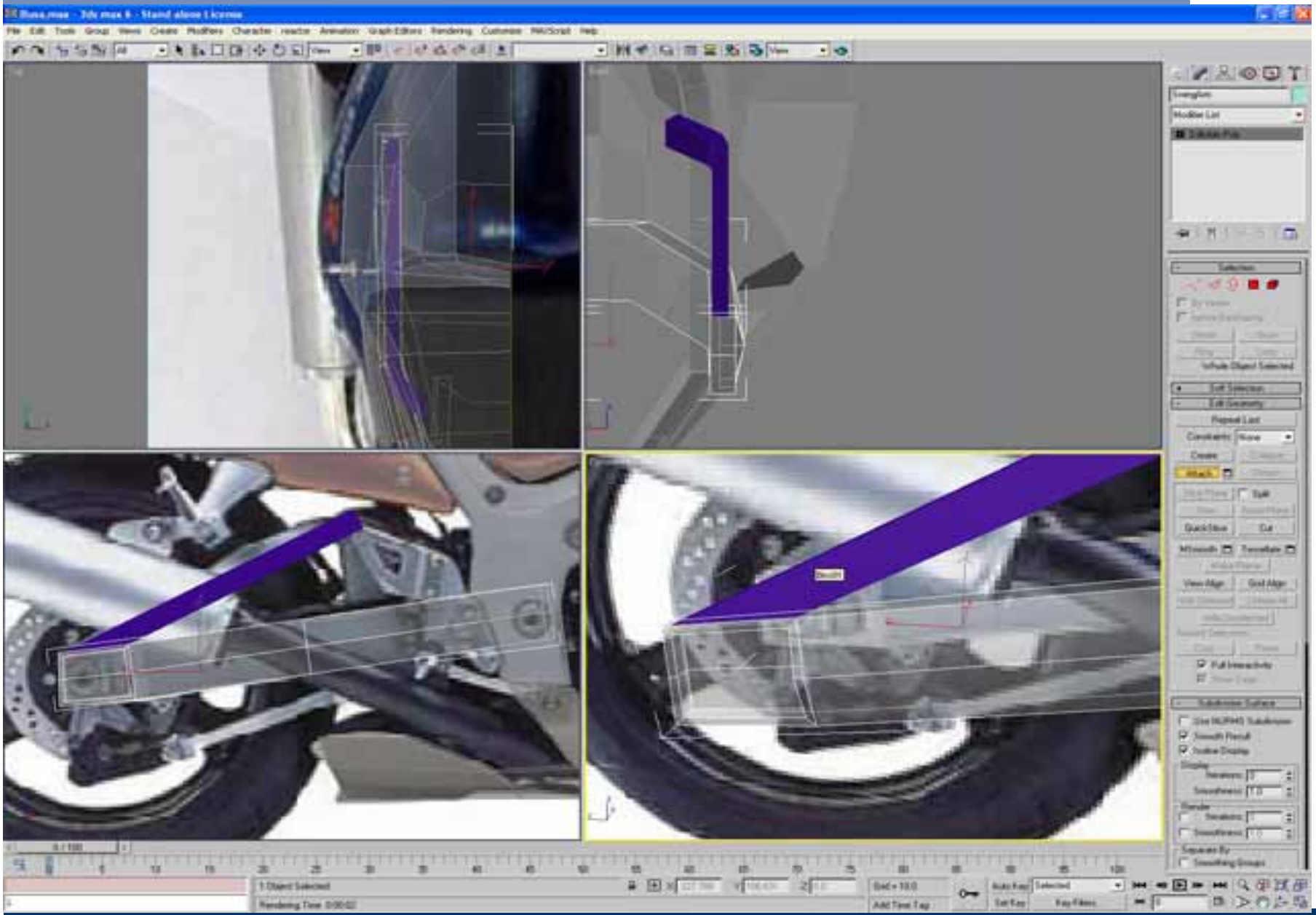


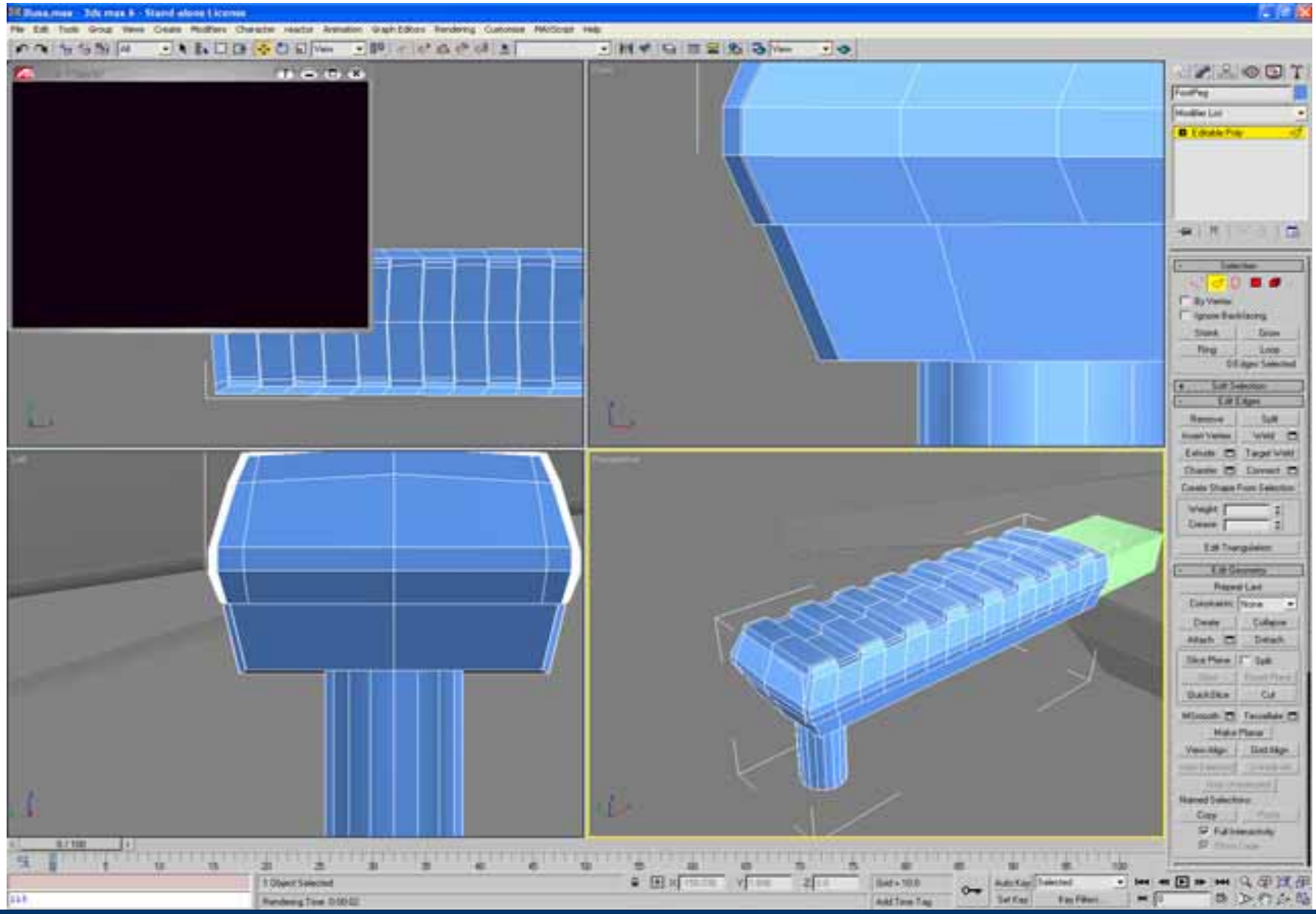


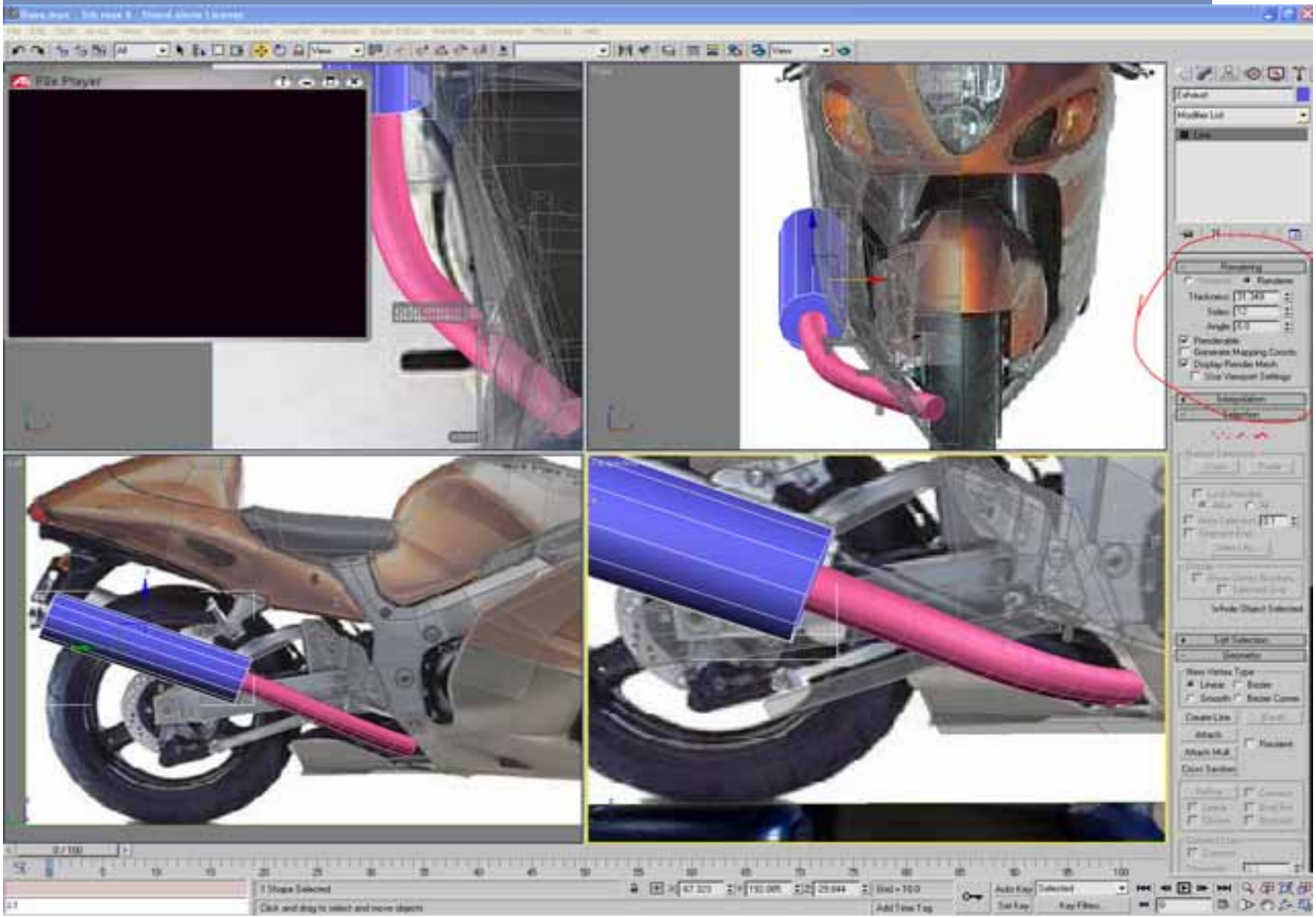


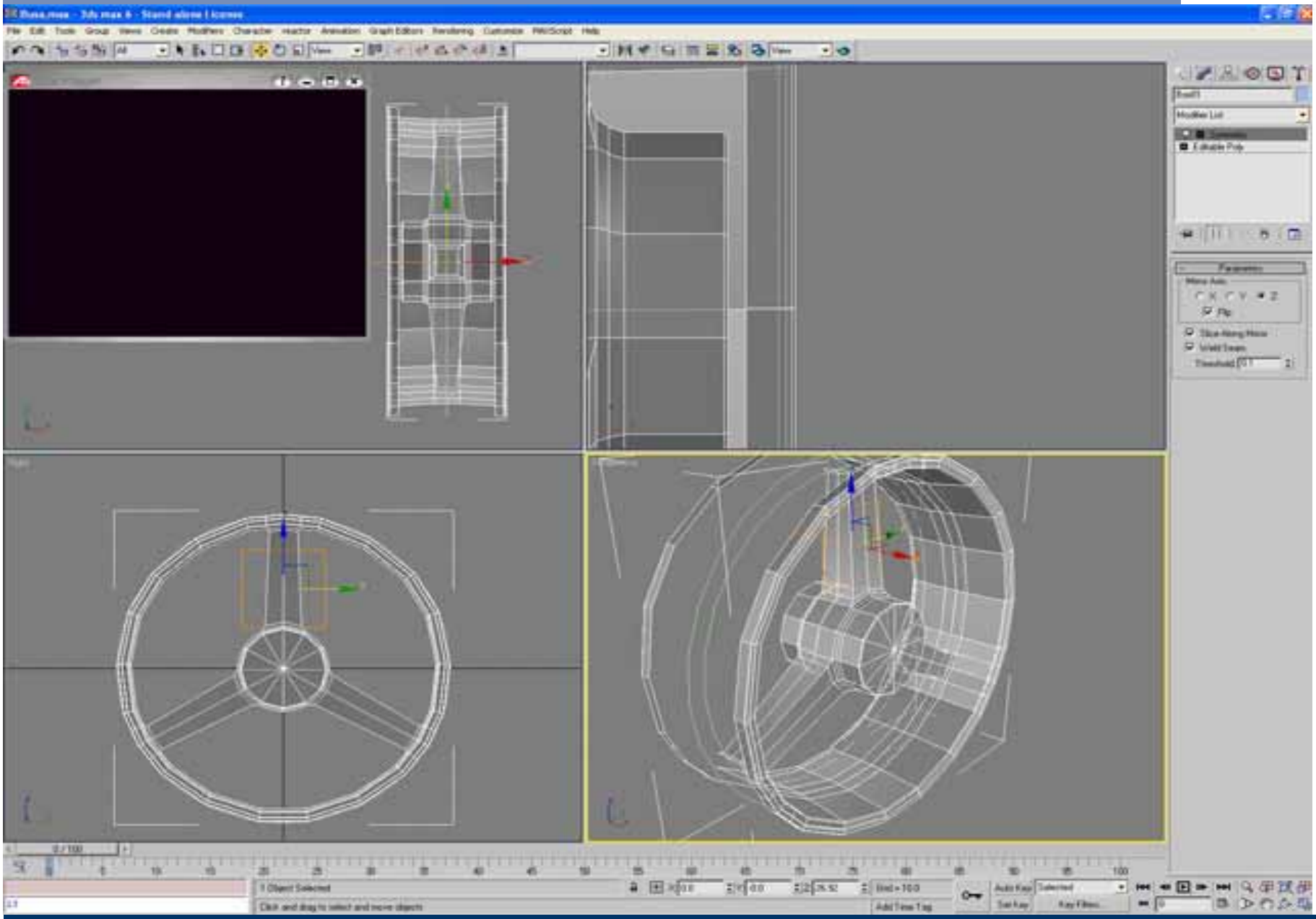


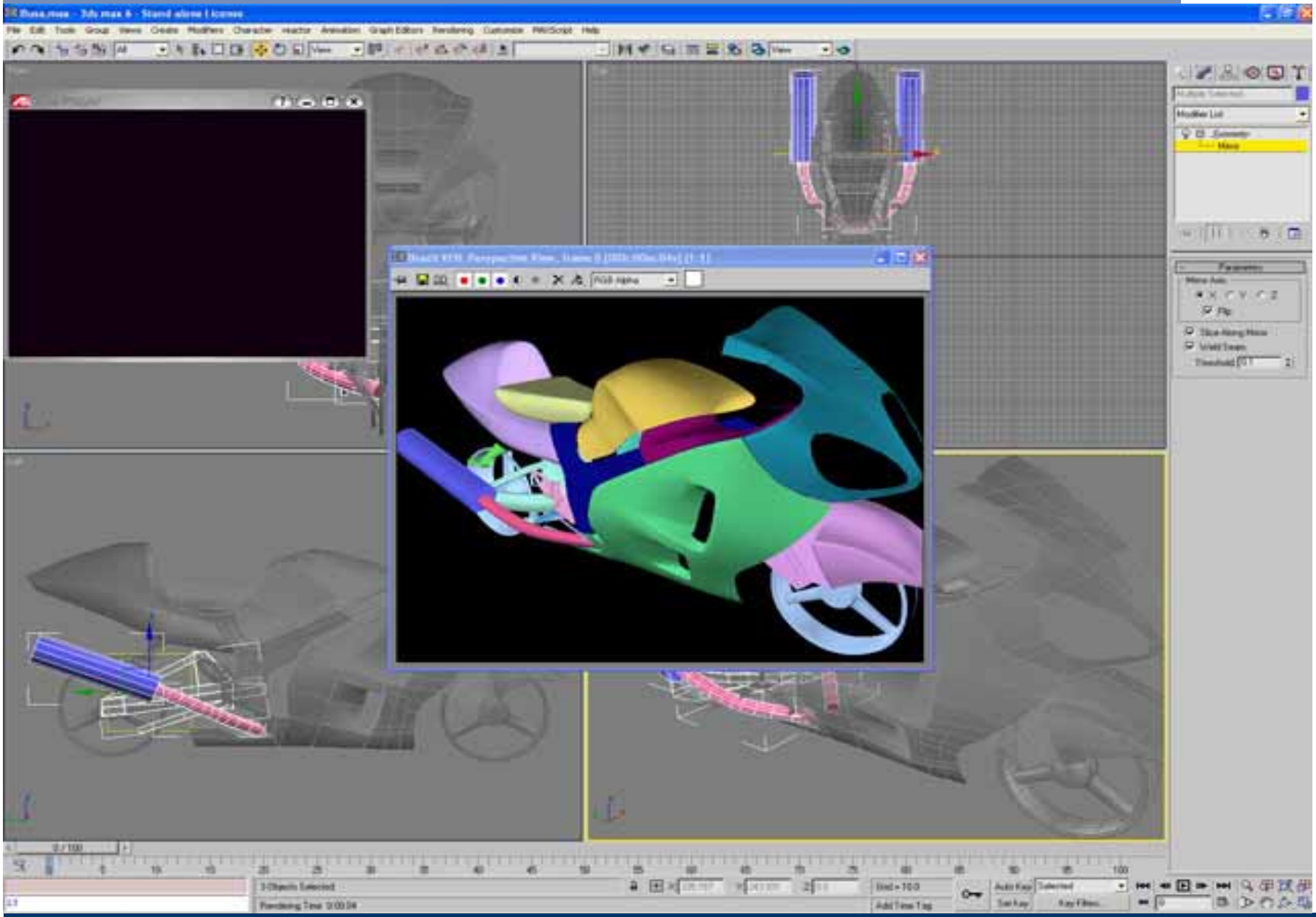


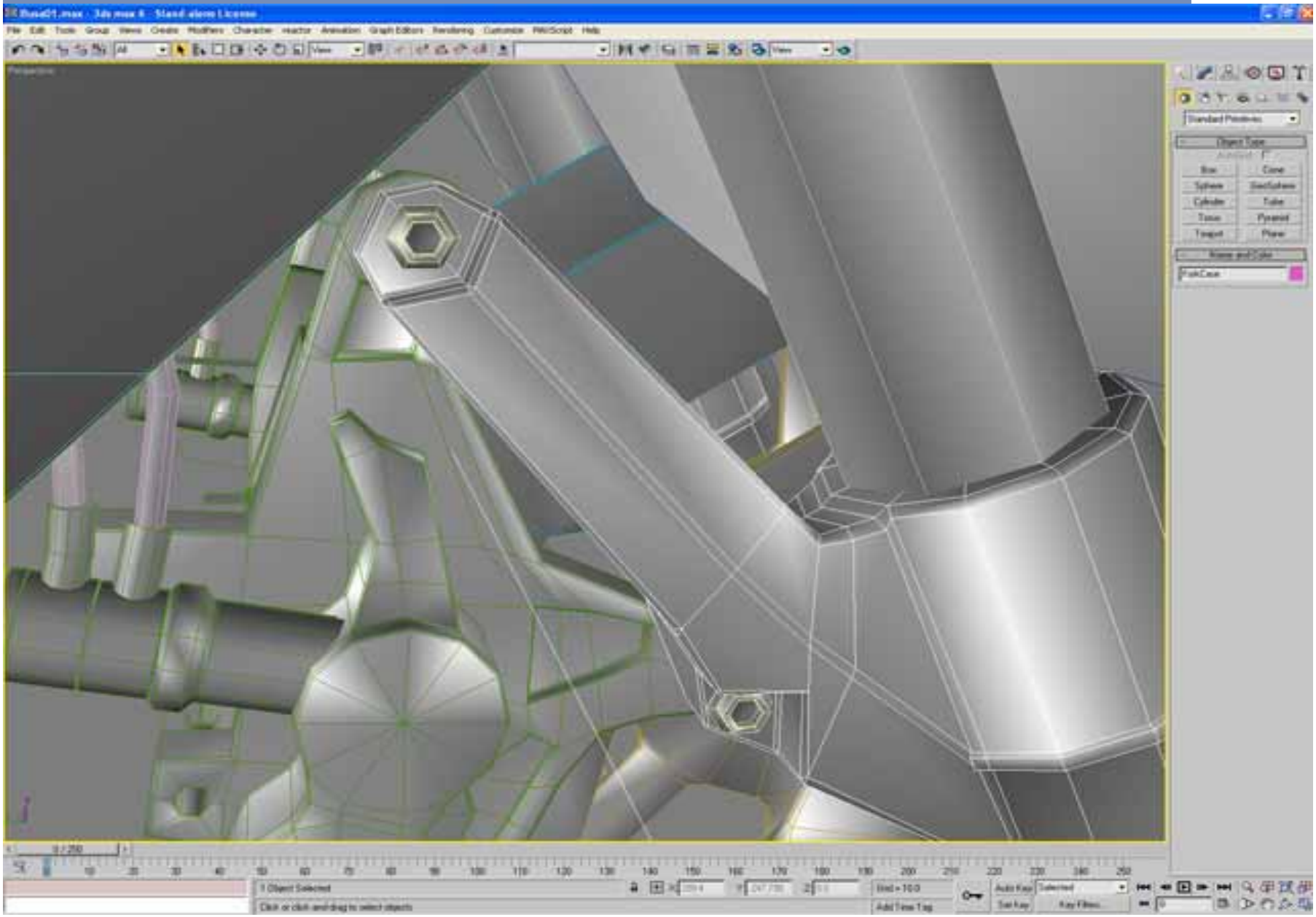


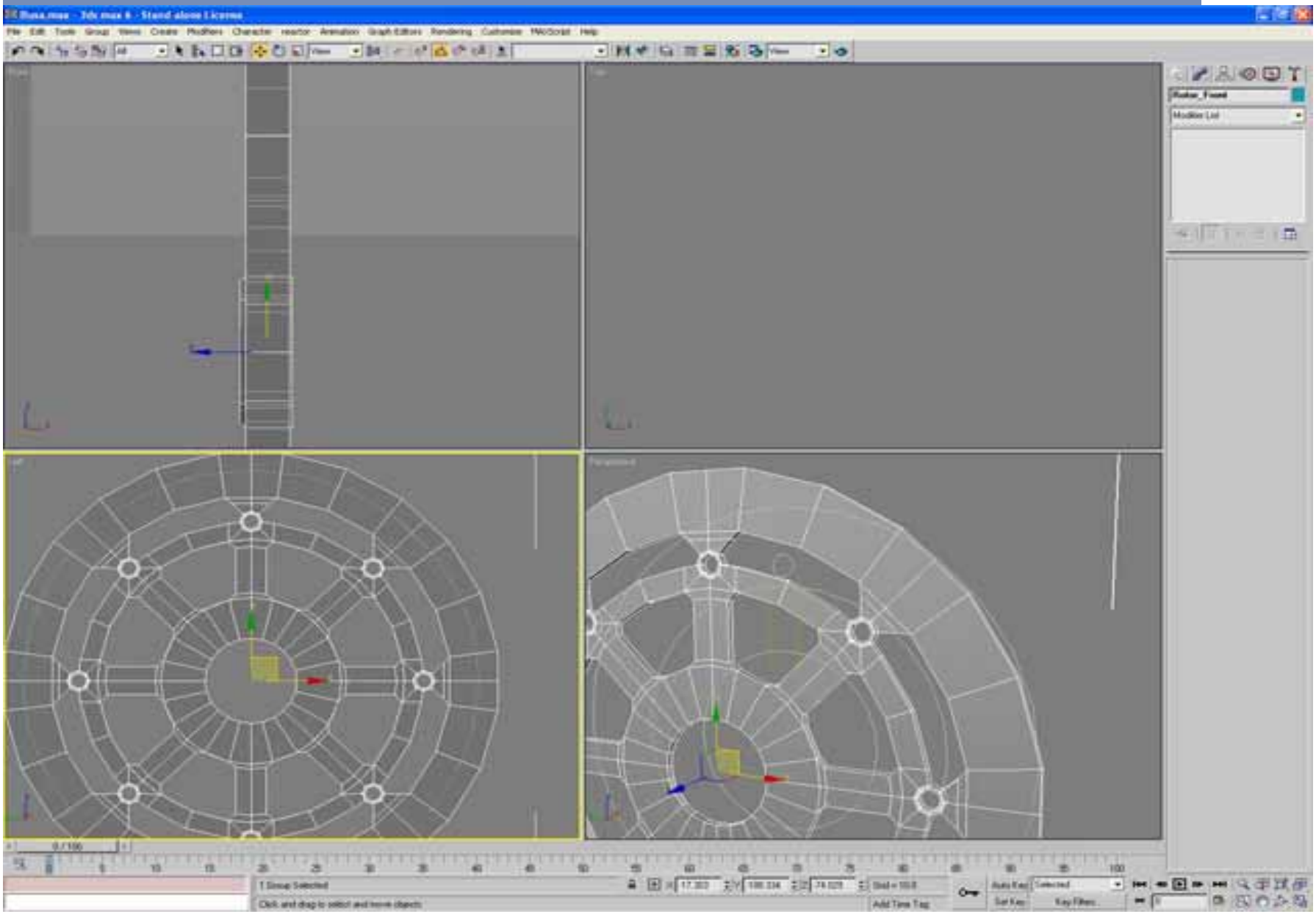


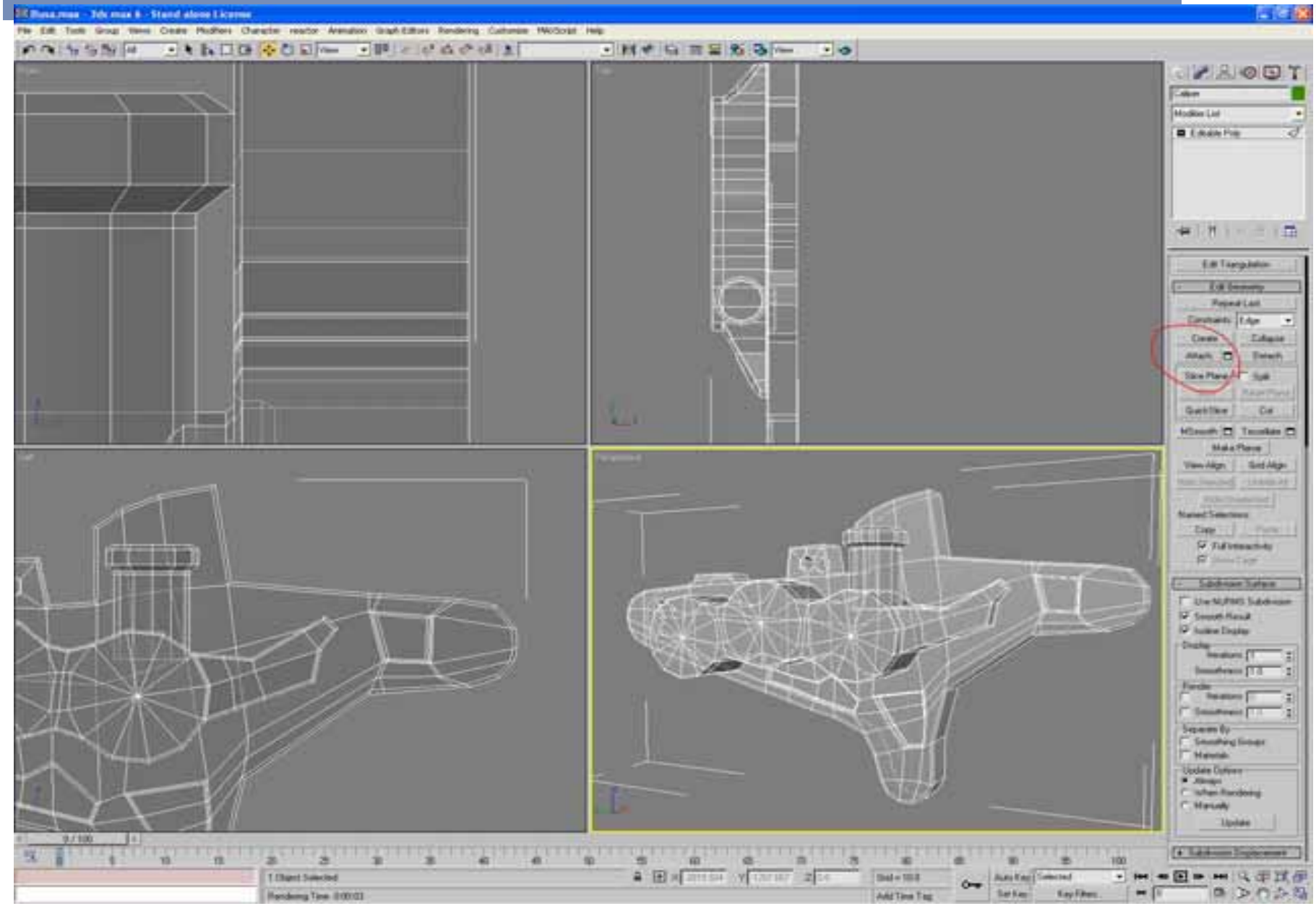


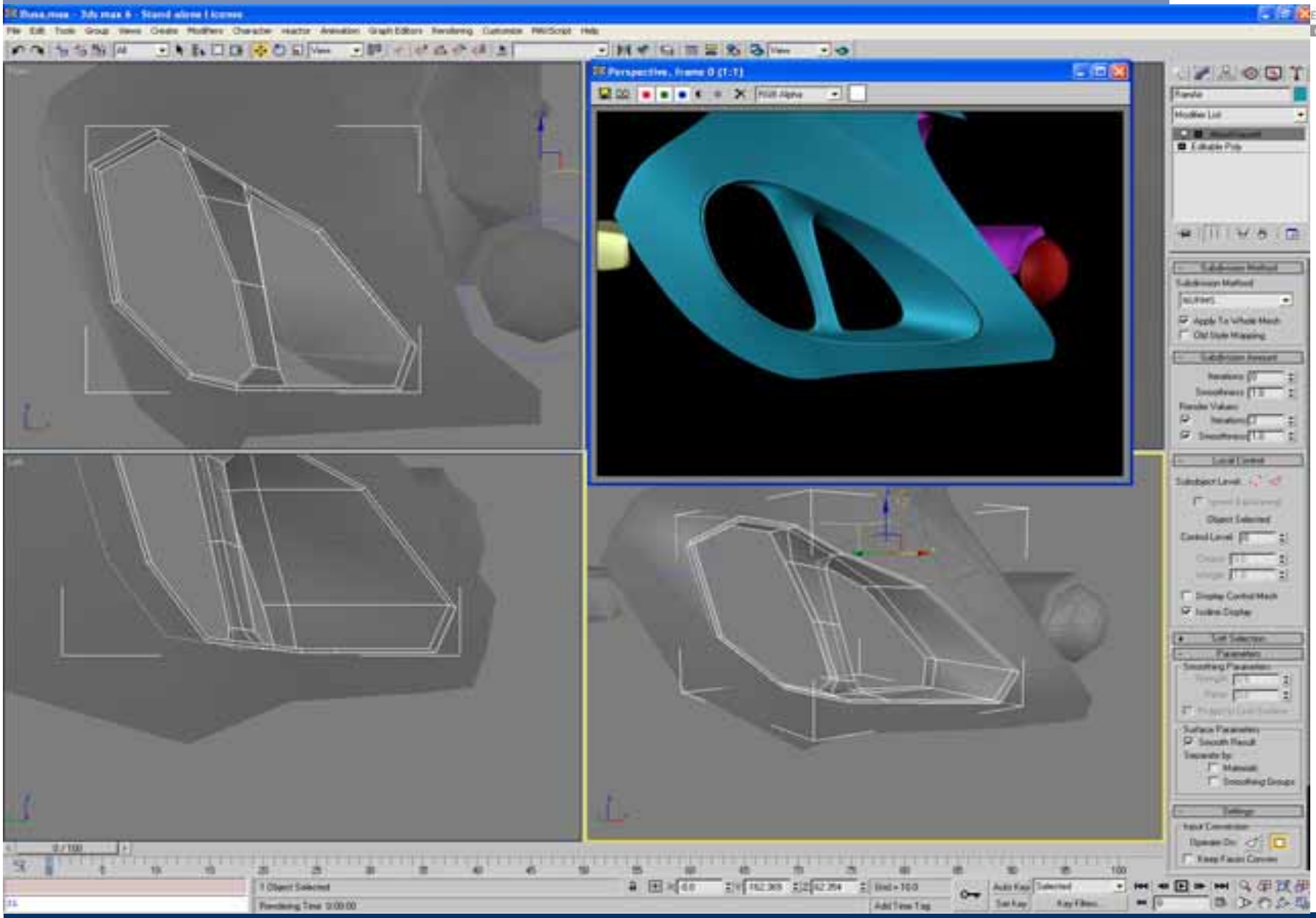


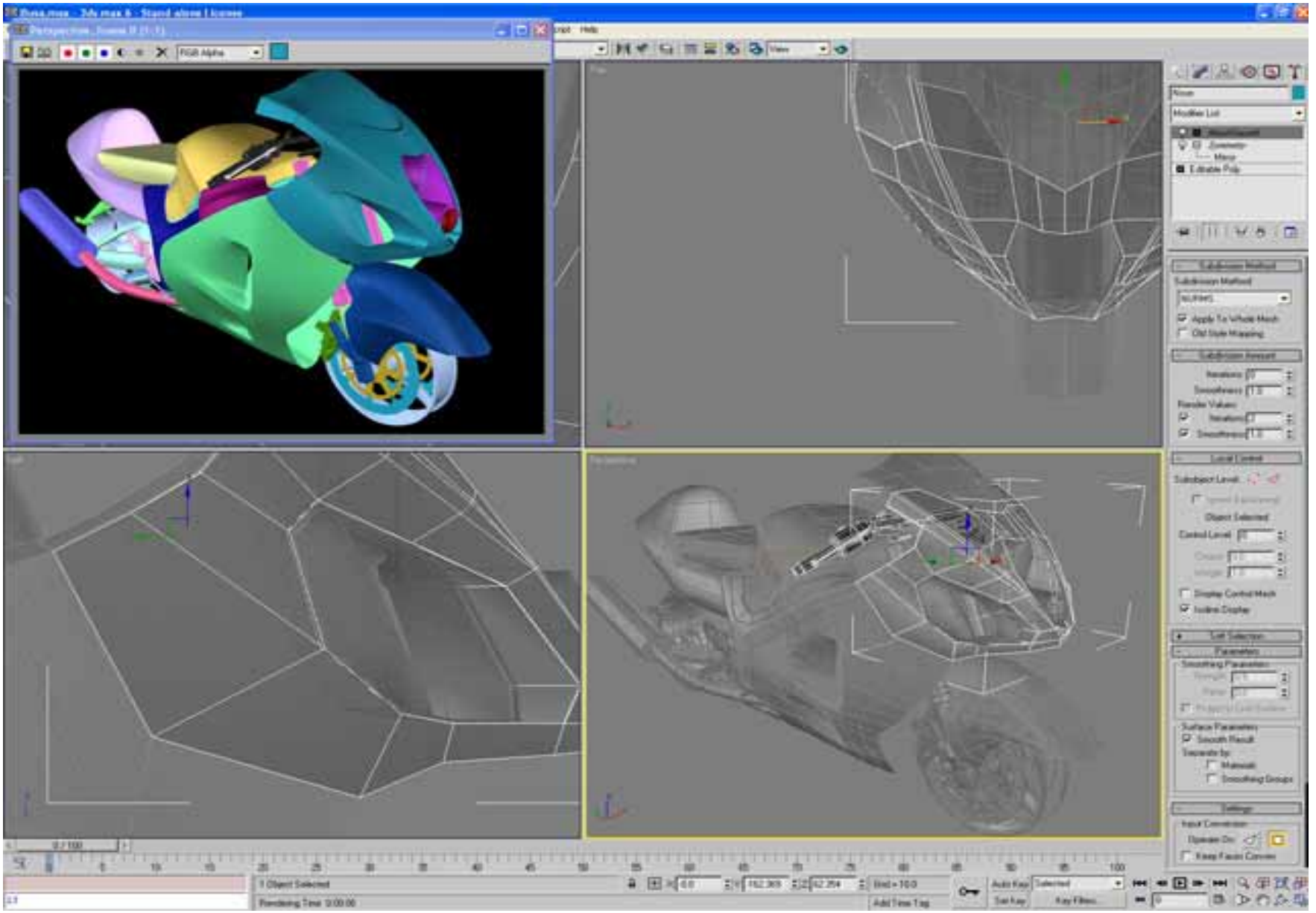


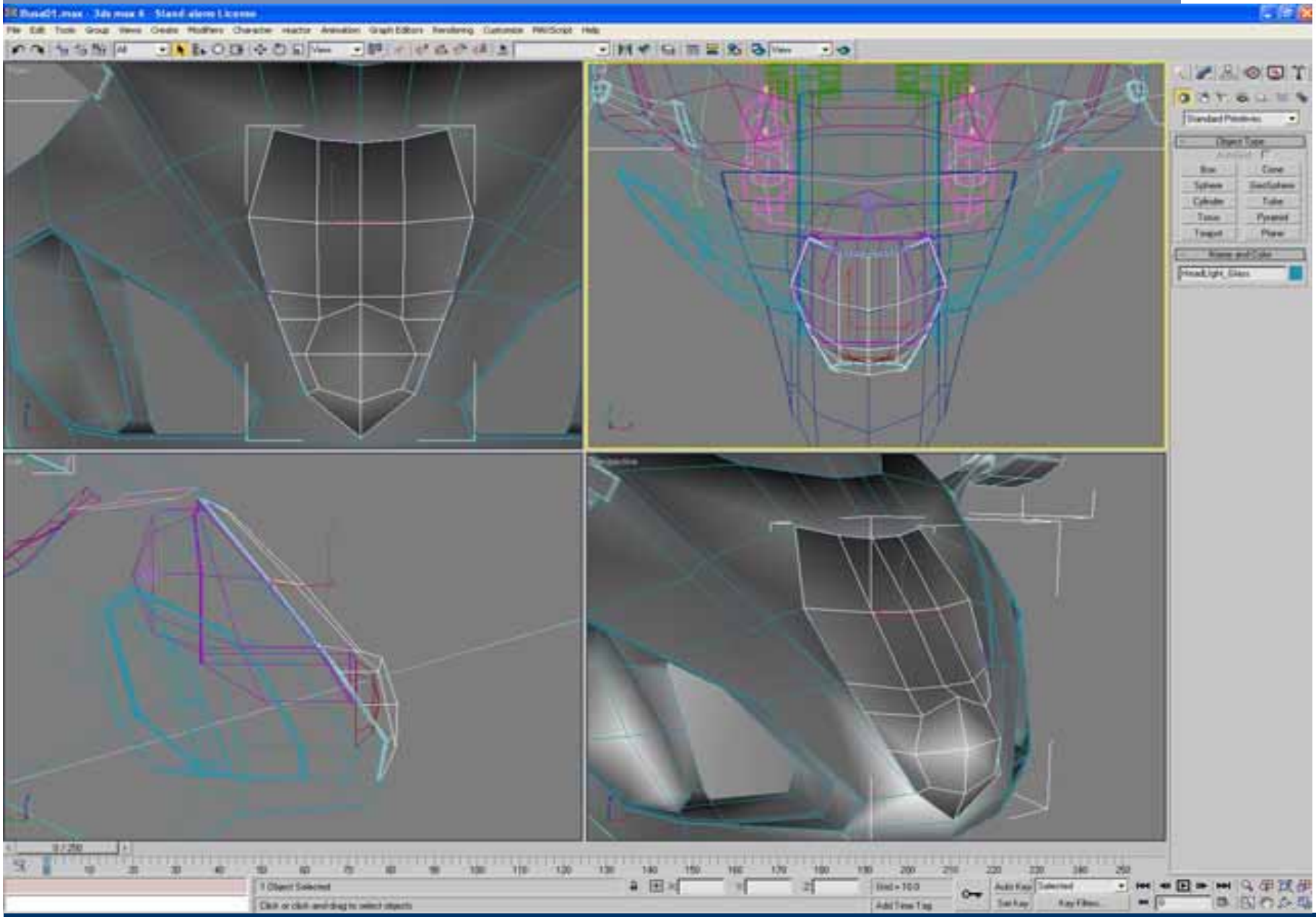


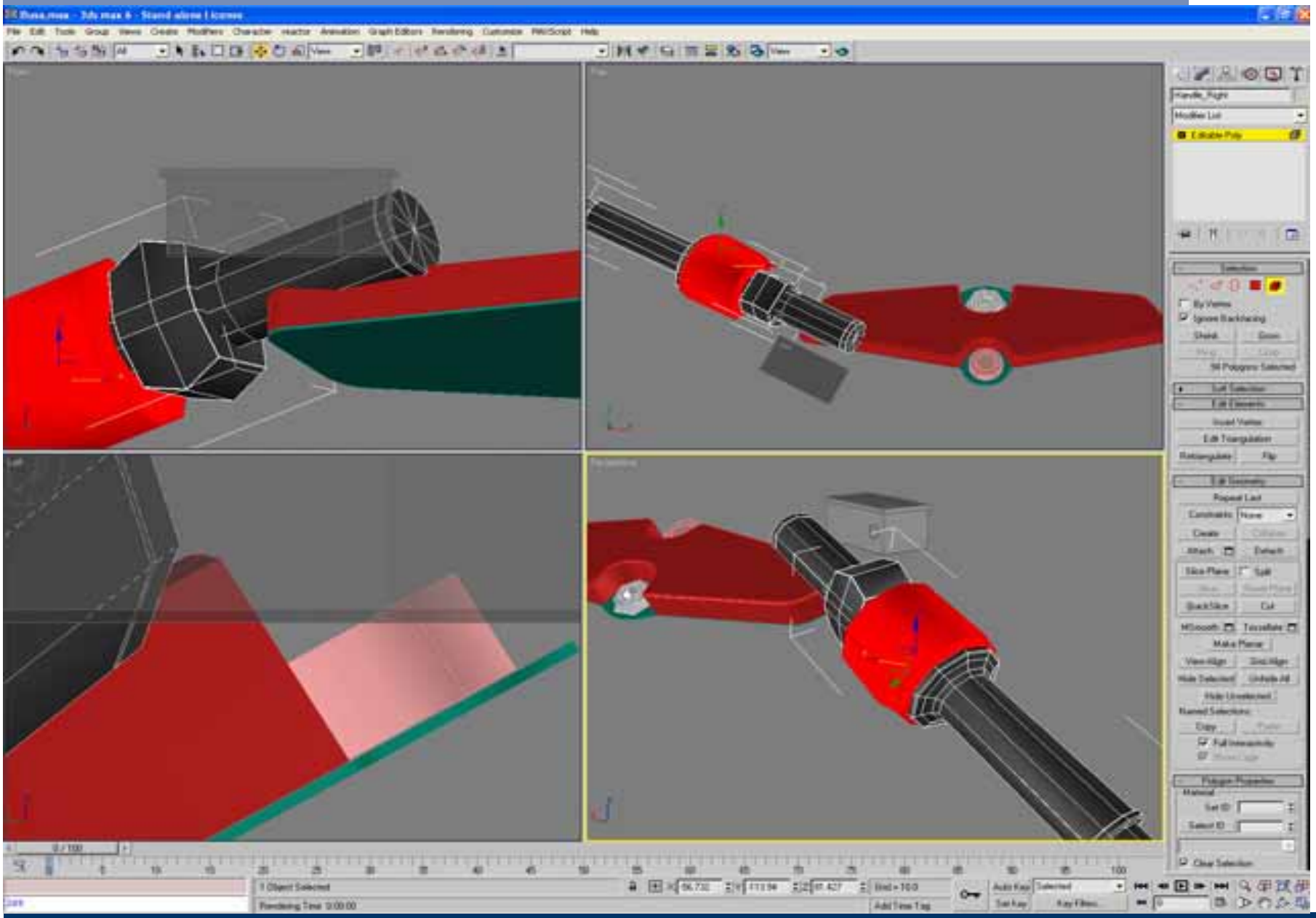


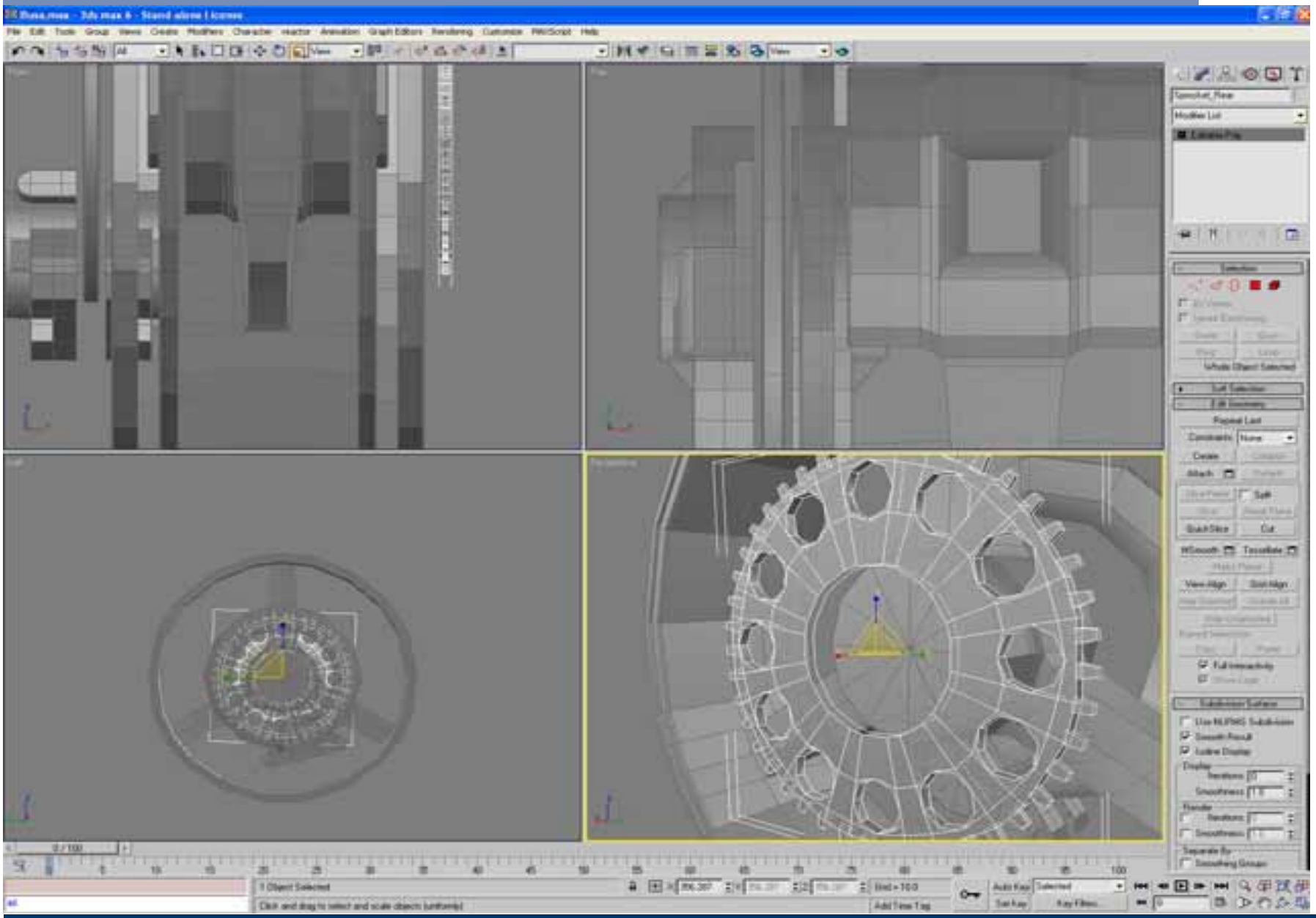


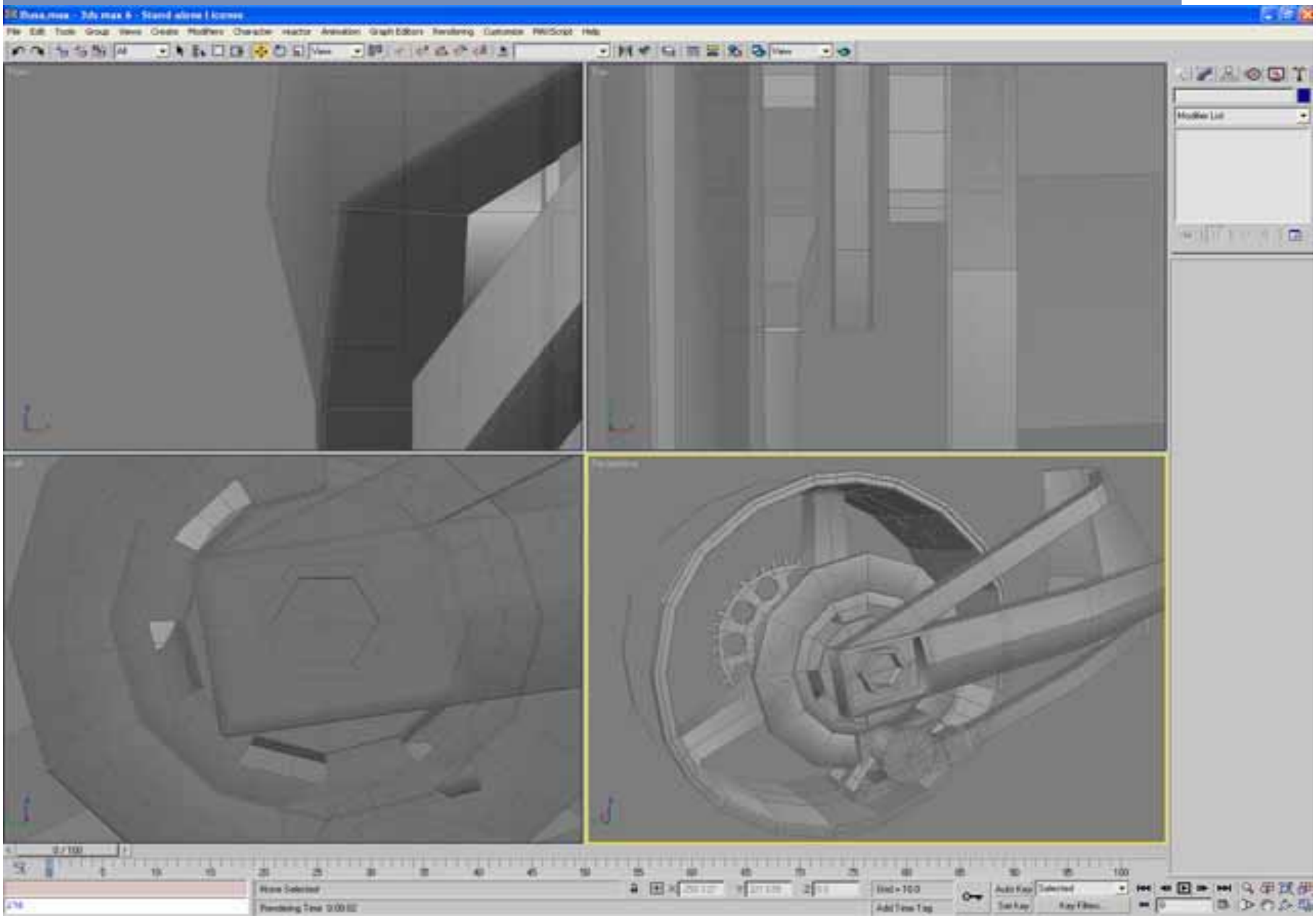


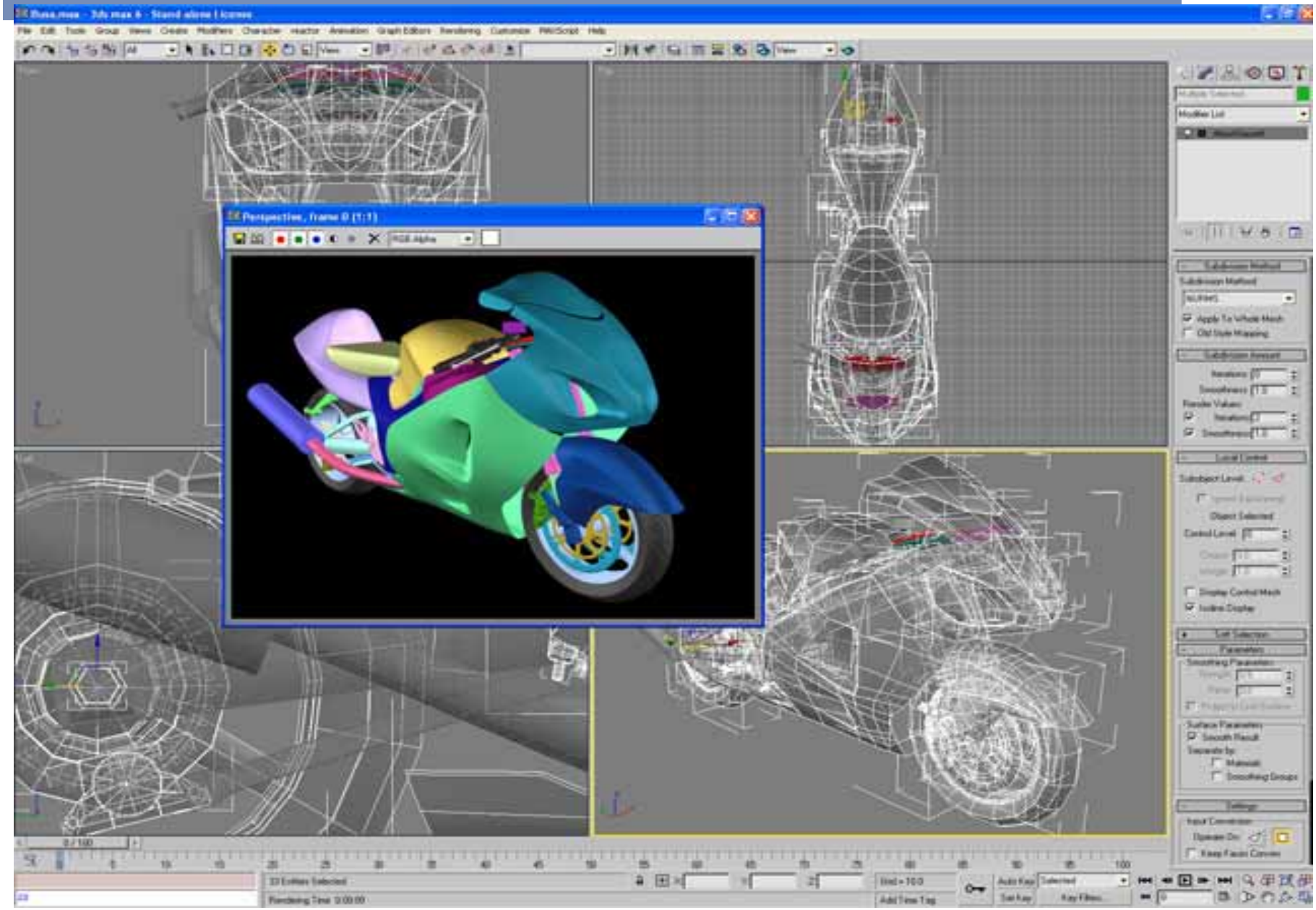


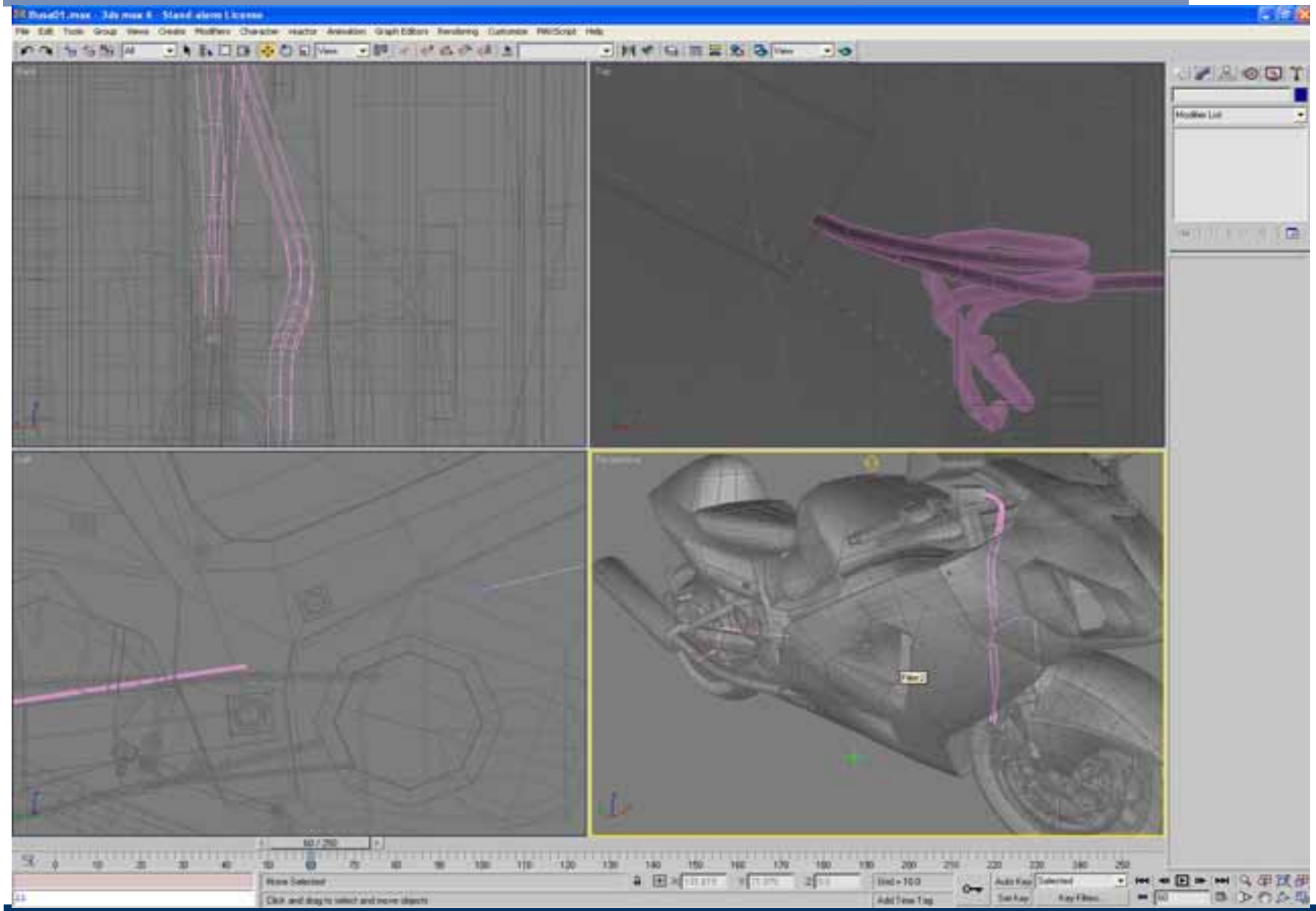




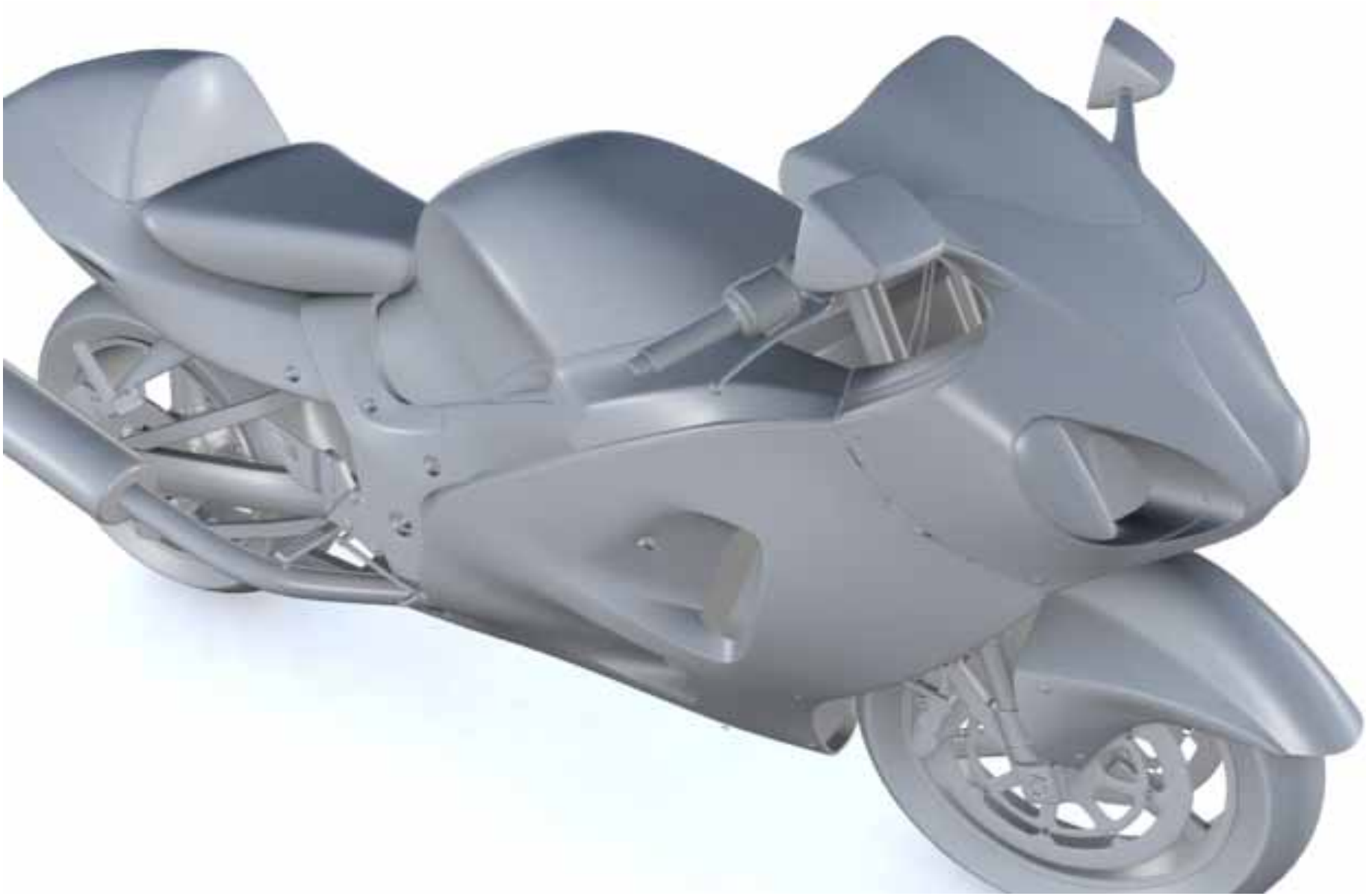






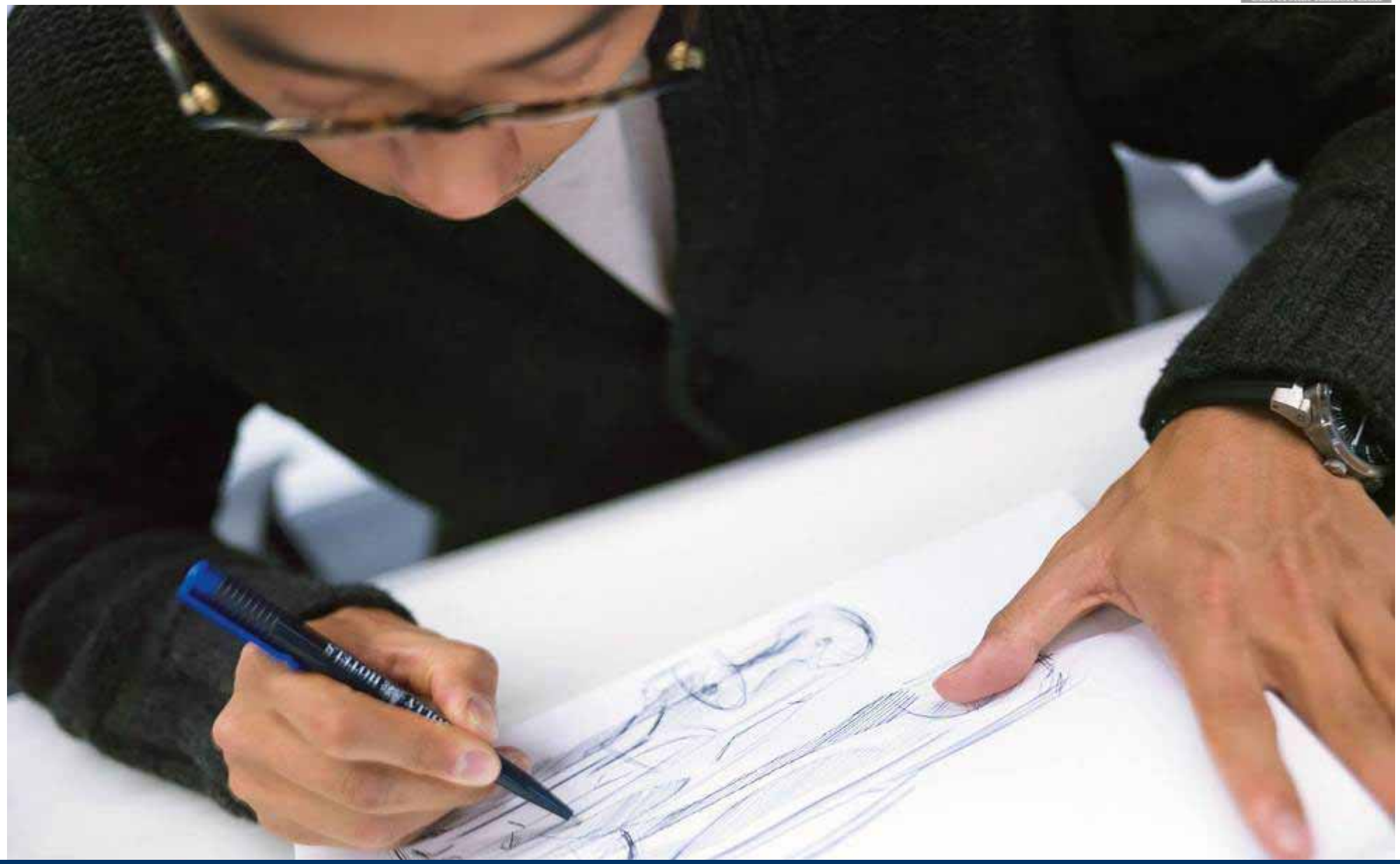


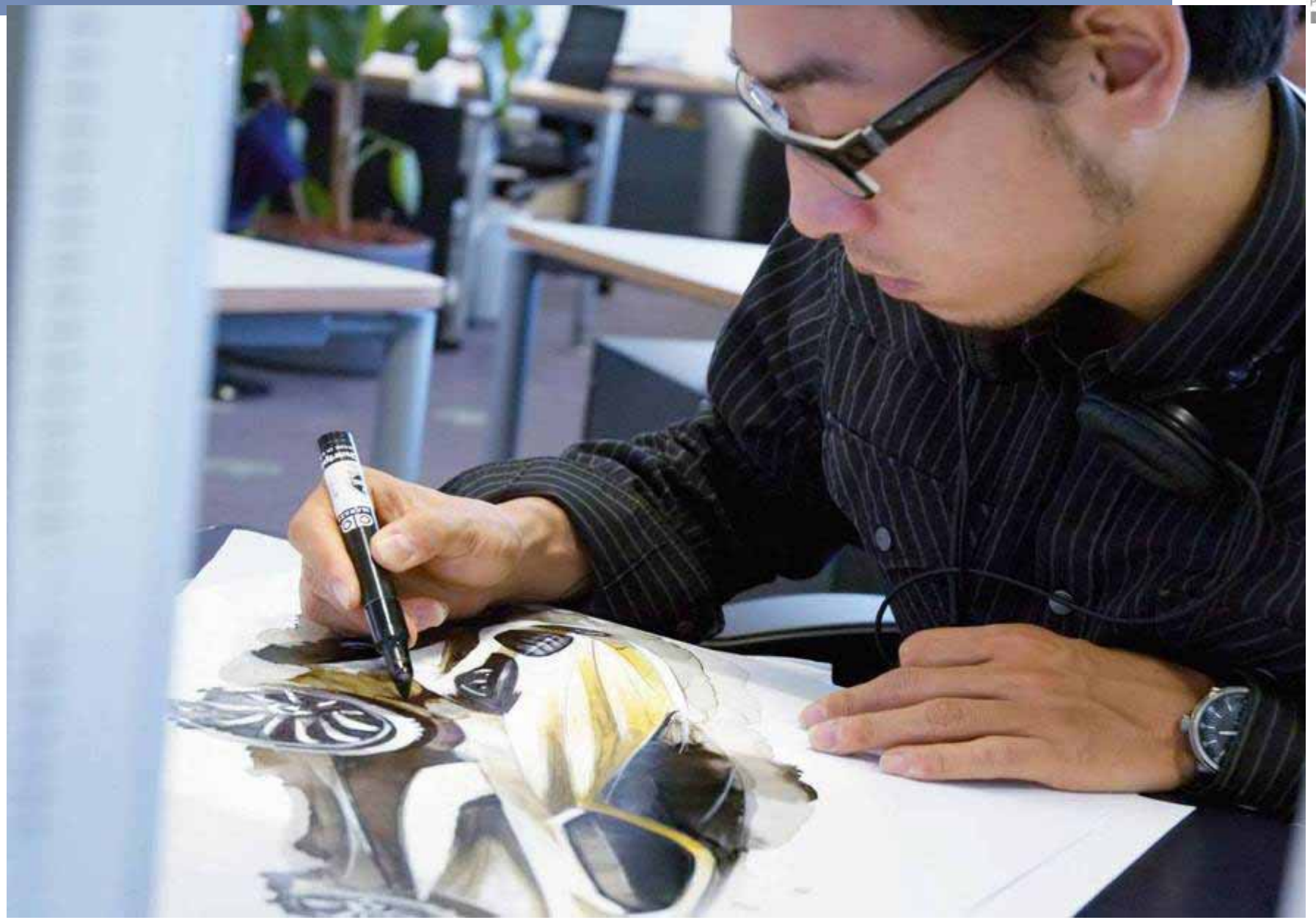
DAO S03t



Proceso diseño BMW X1







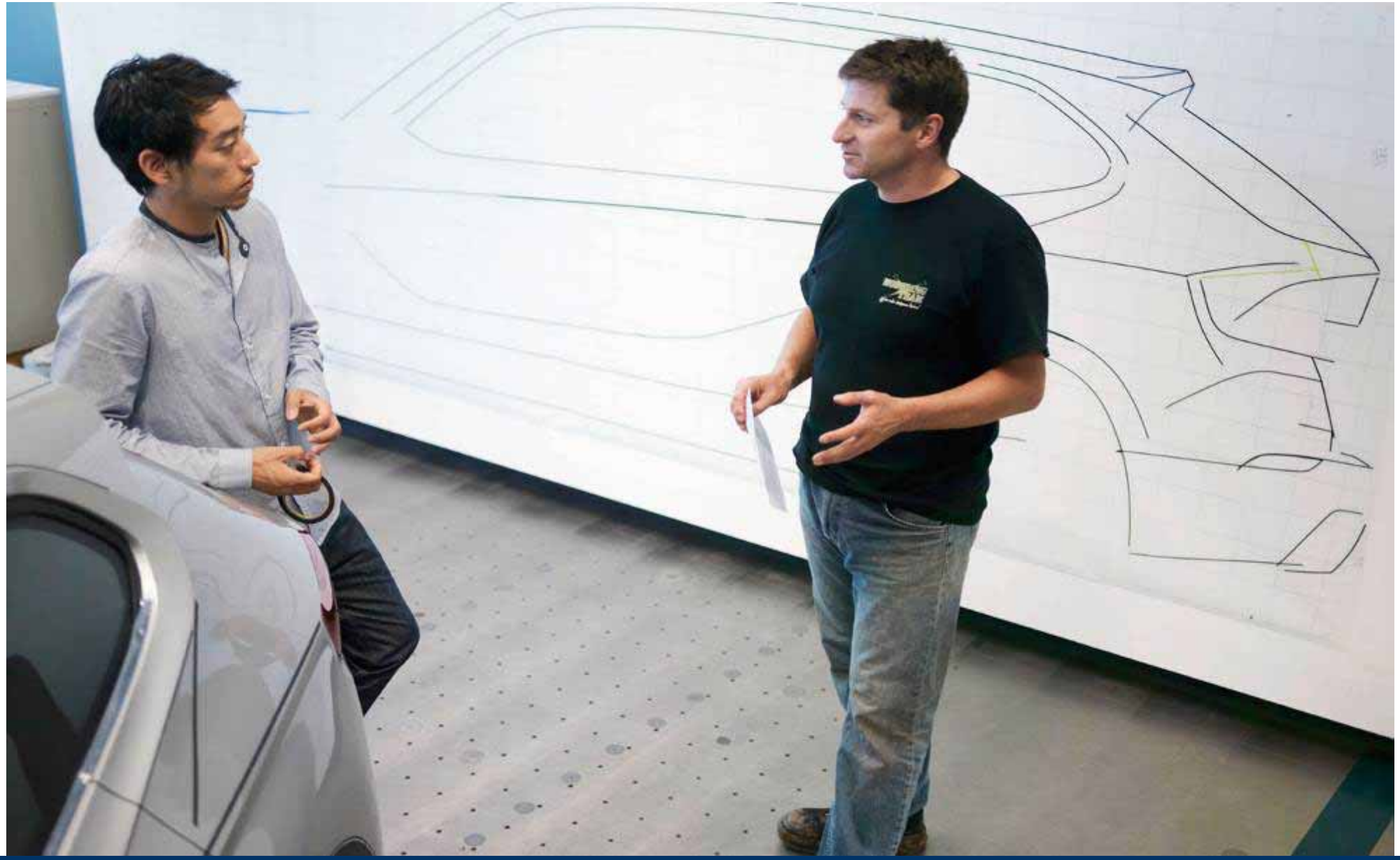




BMW X: uso de Tape







BMW X1: Herramientas para Clay












Flejes







DAO S03t

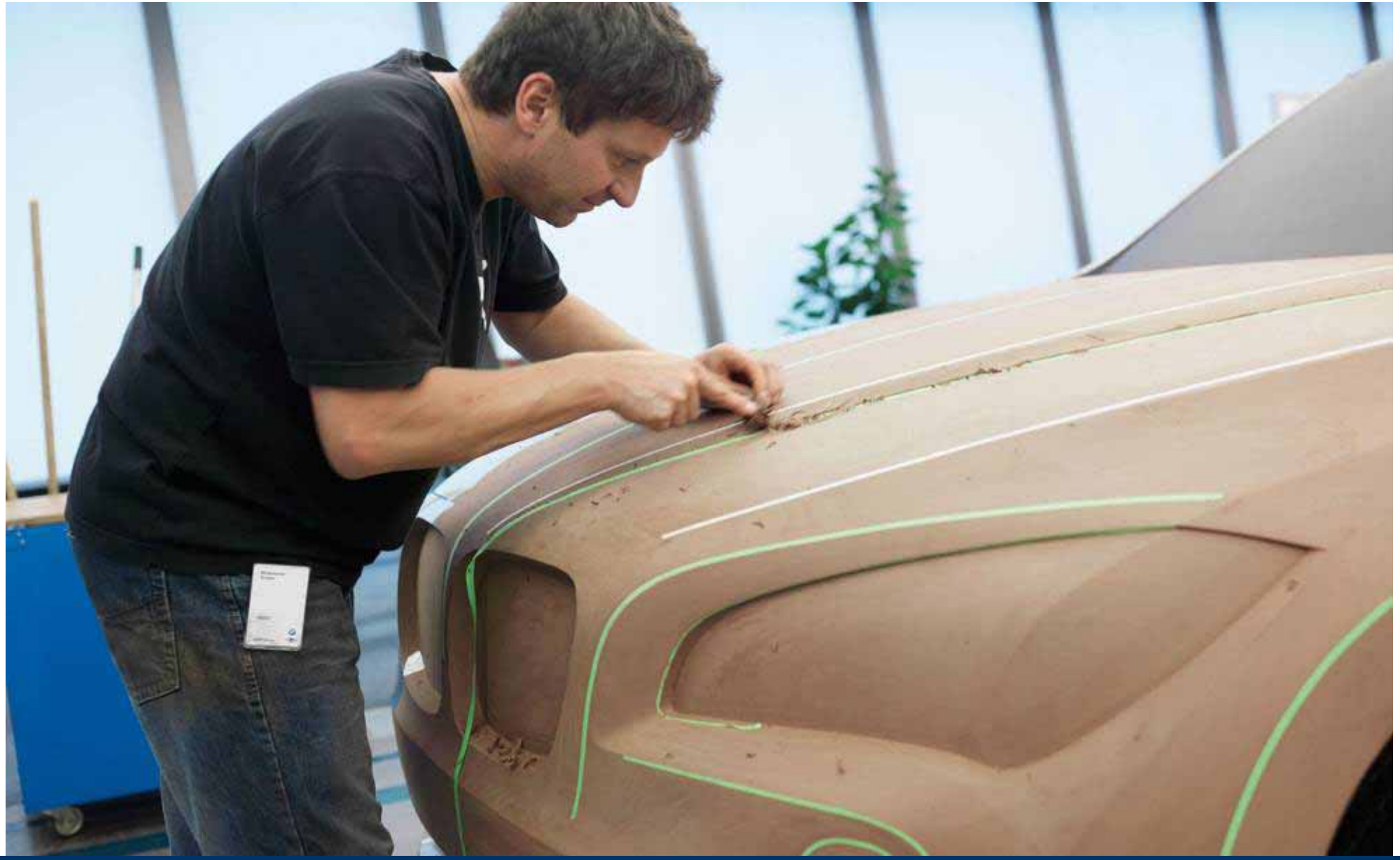








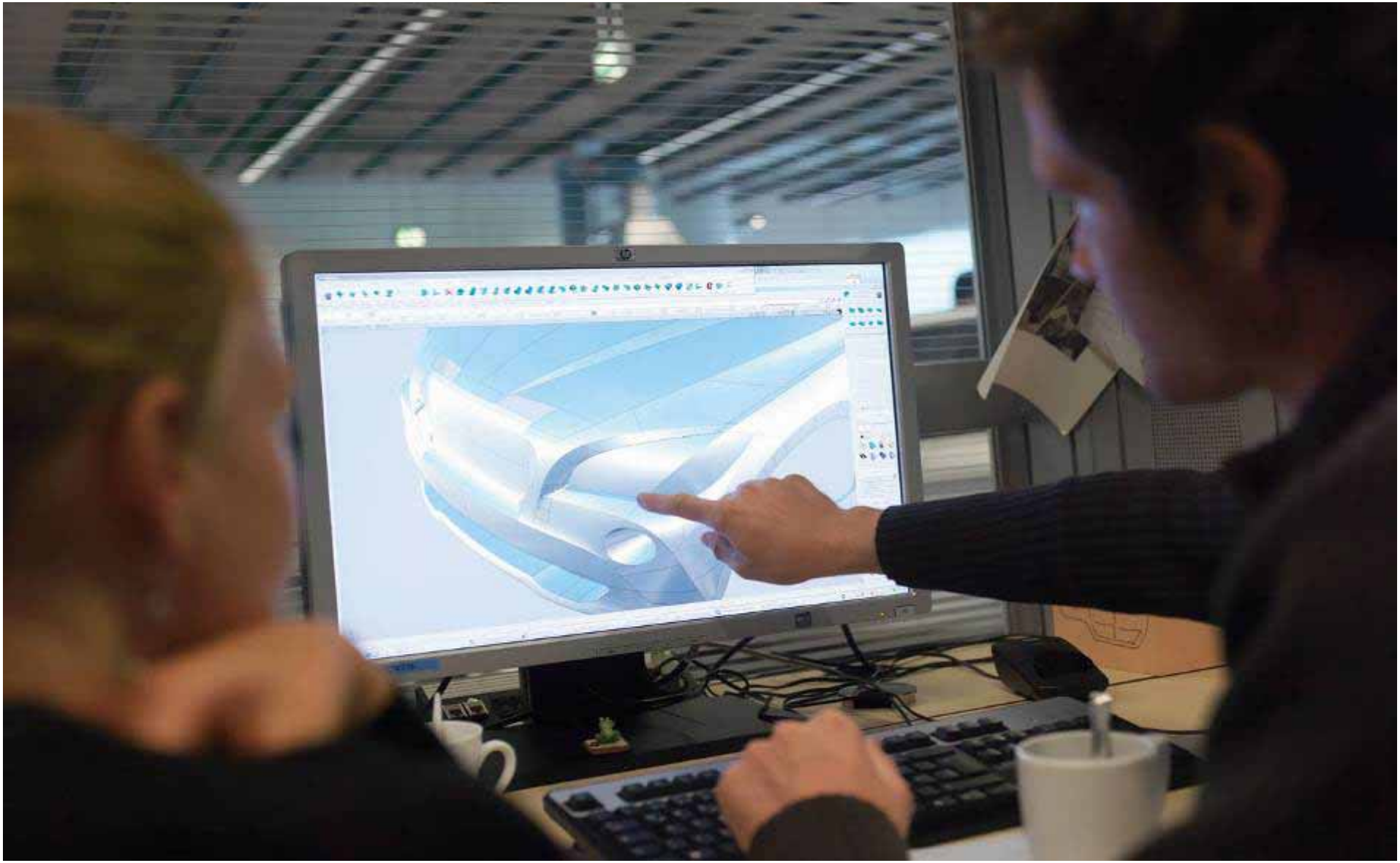




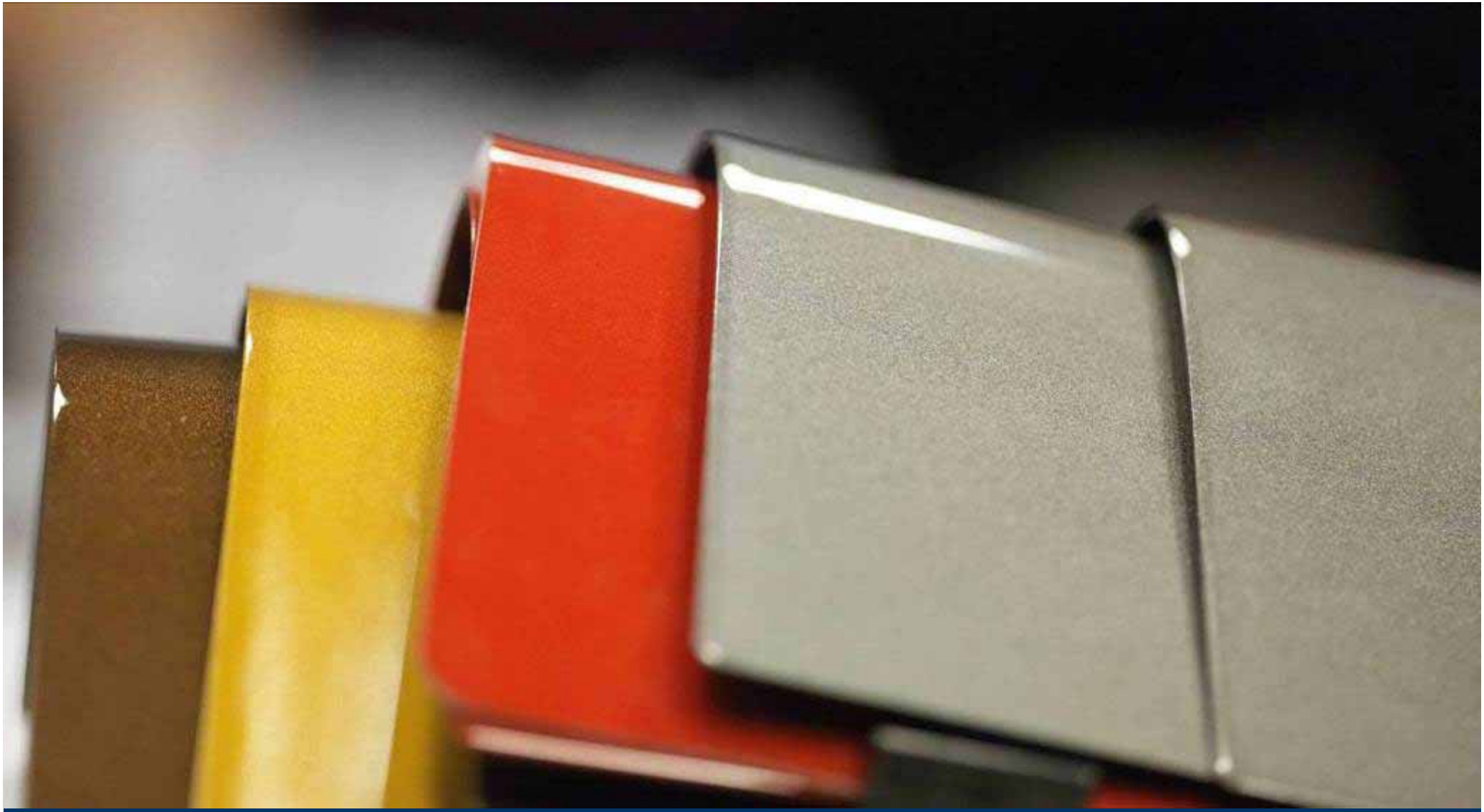

vinilo


Tape para corregir

BMW X1: modelado 3D

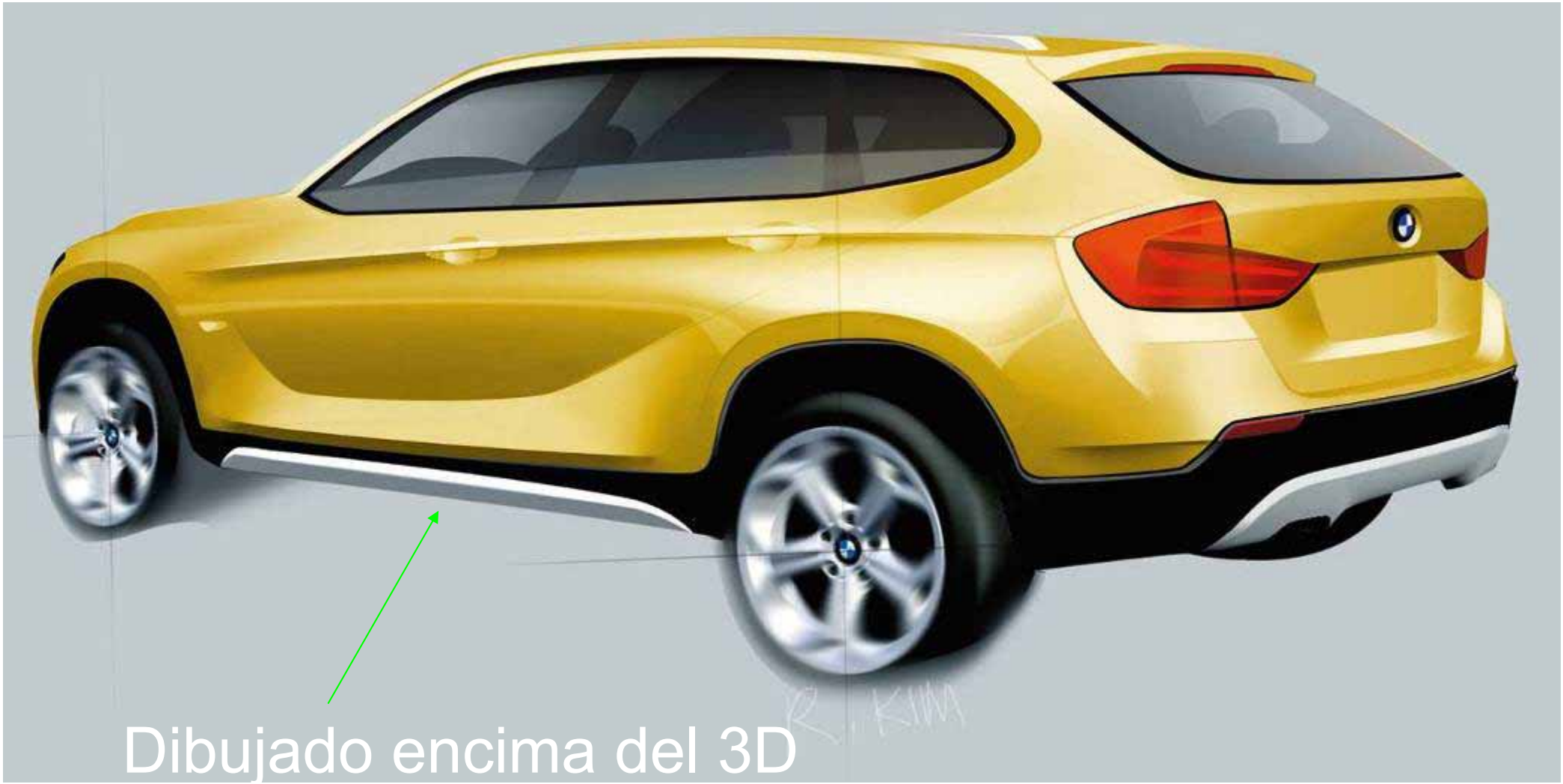


BMW X1: Color & Trim



BMW X1: Renderizado 2D




Dibujado encima del 3D

BMW X1: detalles prototipo.




BMW



BMW X1: Modelo final.




BMW Concept X1

Citroen GT.

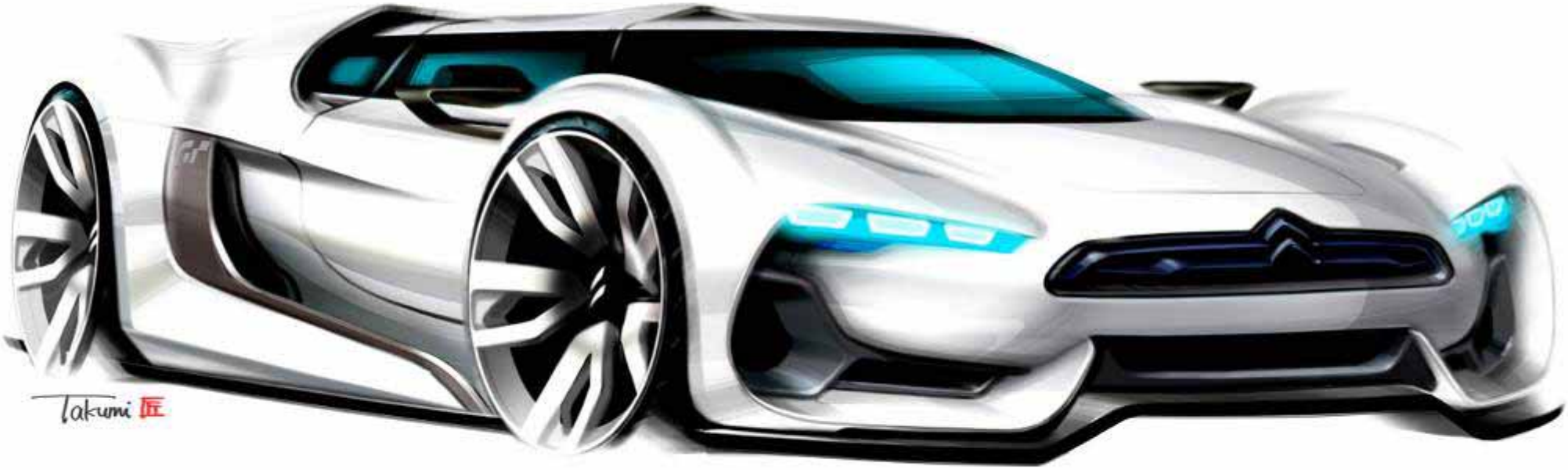




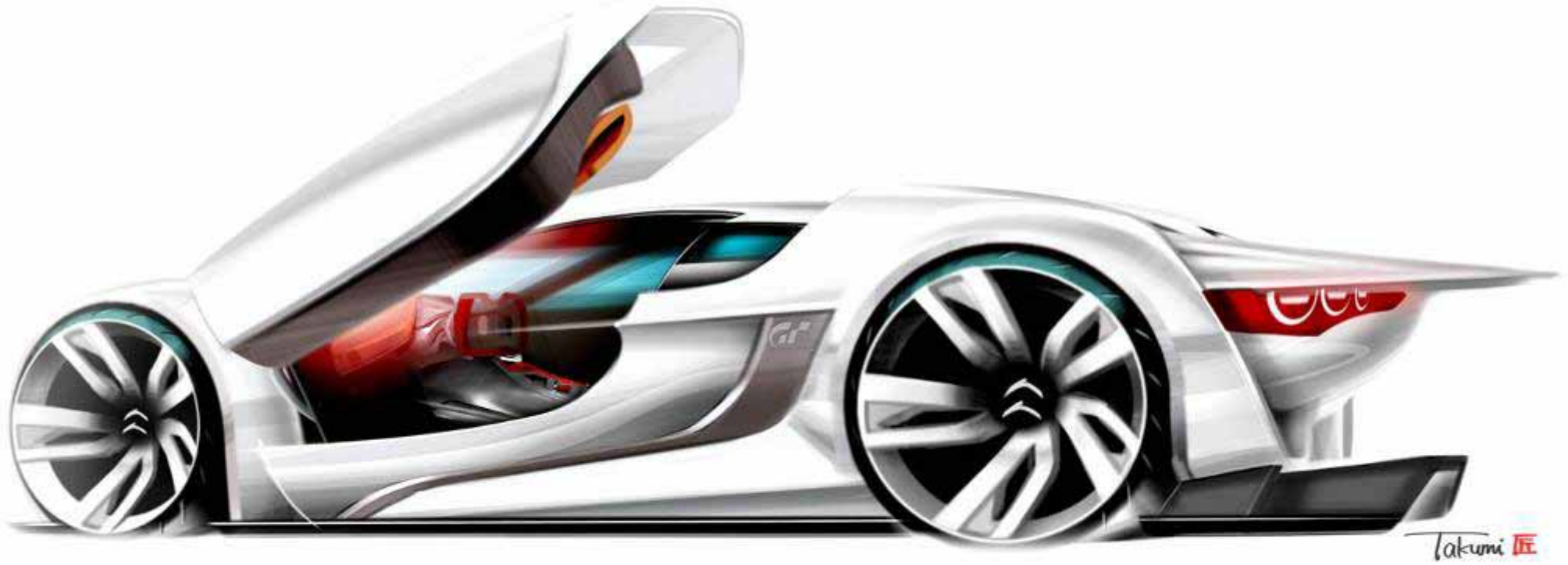





CITROËN
CITROËN

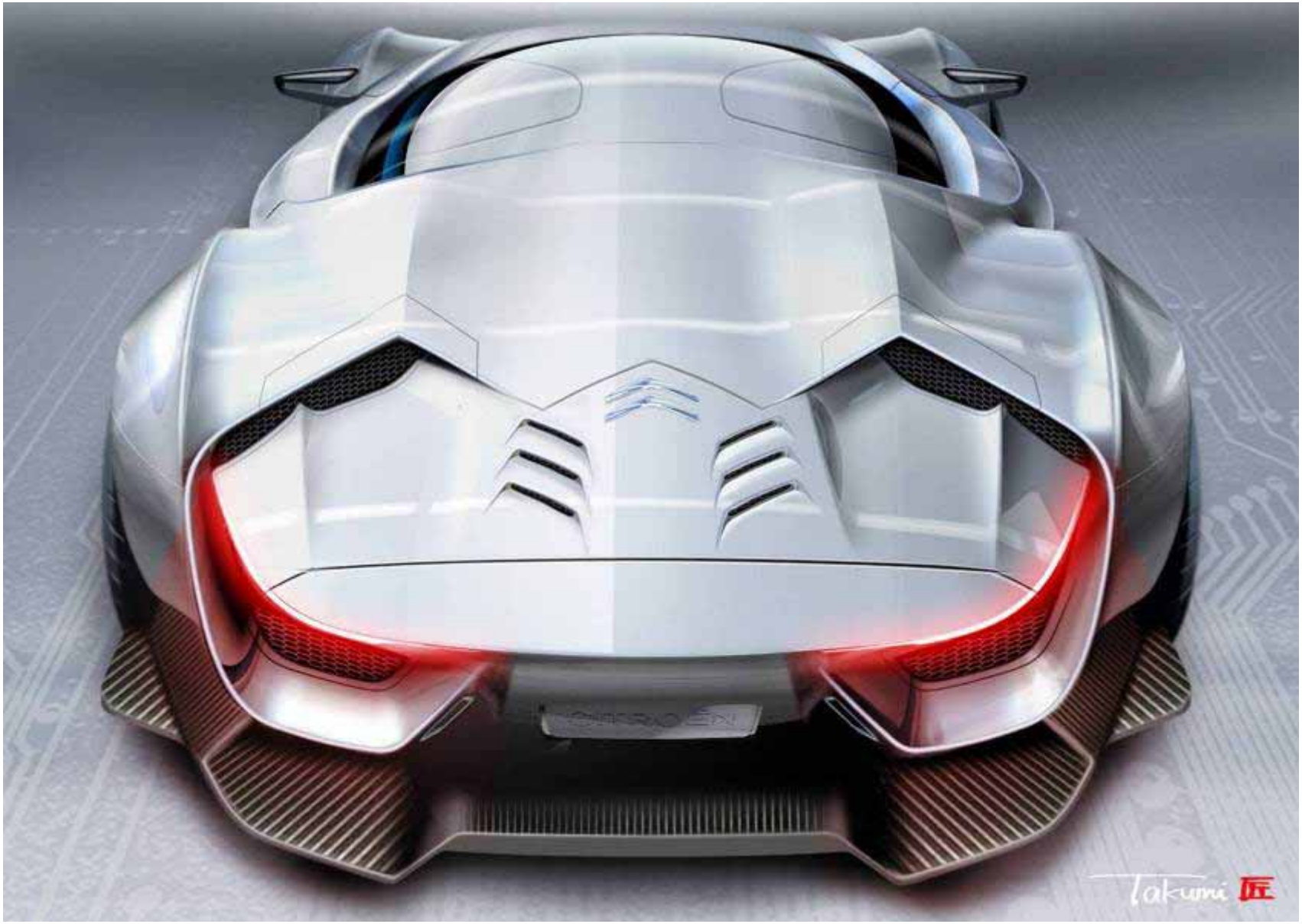

Takumi

DAO S03t




CITROËN
Takumi




Takumi




CITROËN


3
GT by CITROËN

DAO S03t



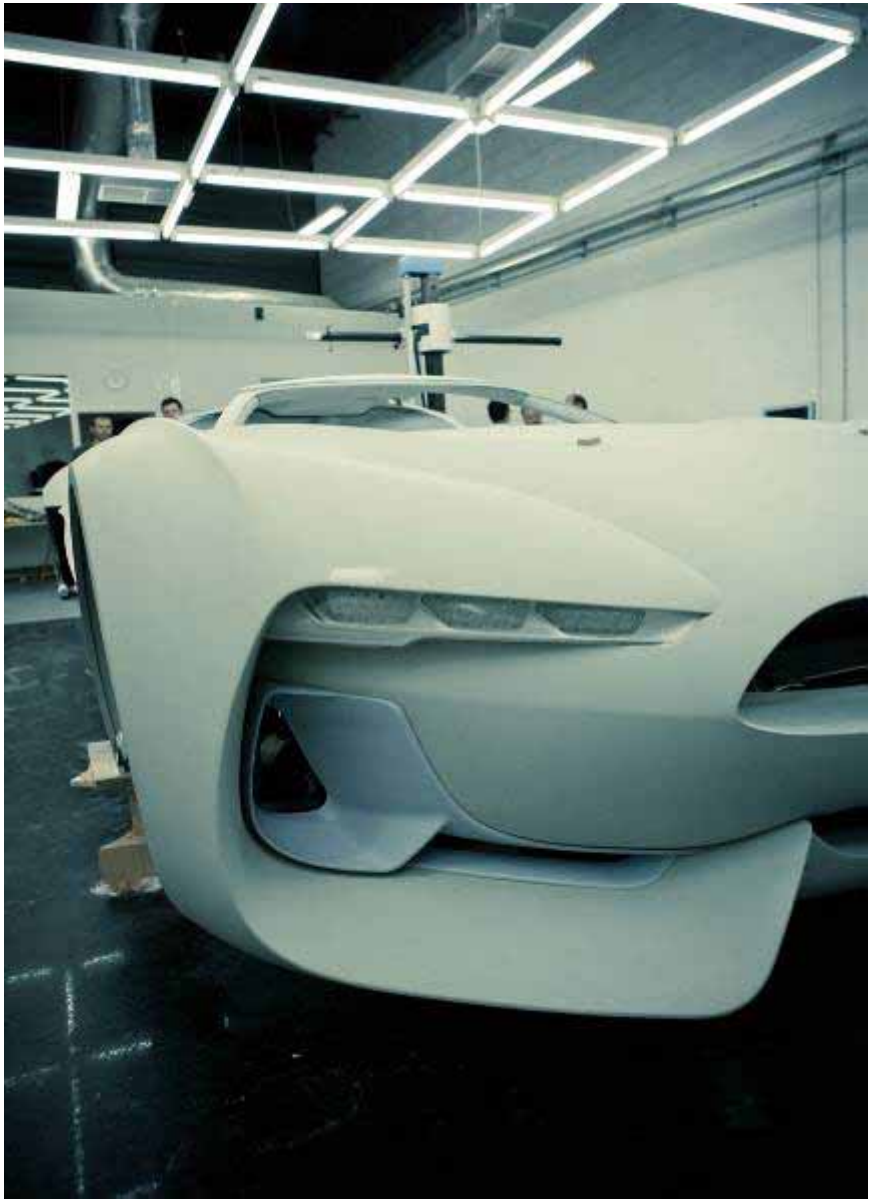
Modelo real listo para circular por la carretera !



DAO S03t



DAO S03t






EXIT
52
CITROEN


By CITROËN


EXIT
52


STAGE
CITROËN

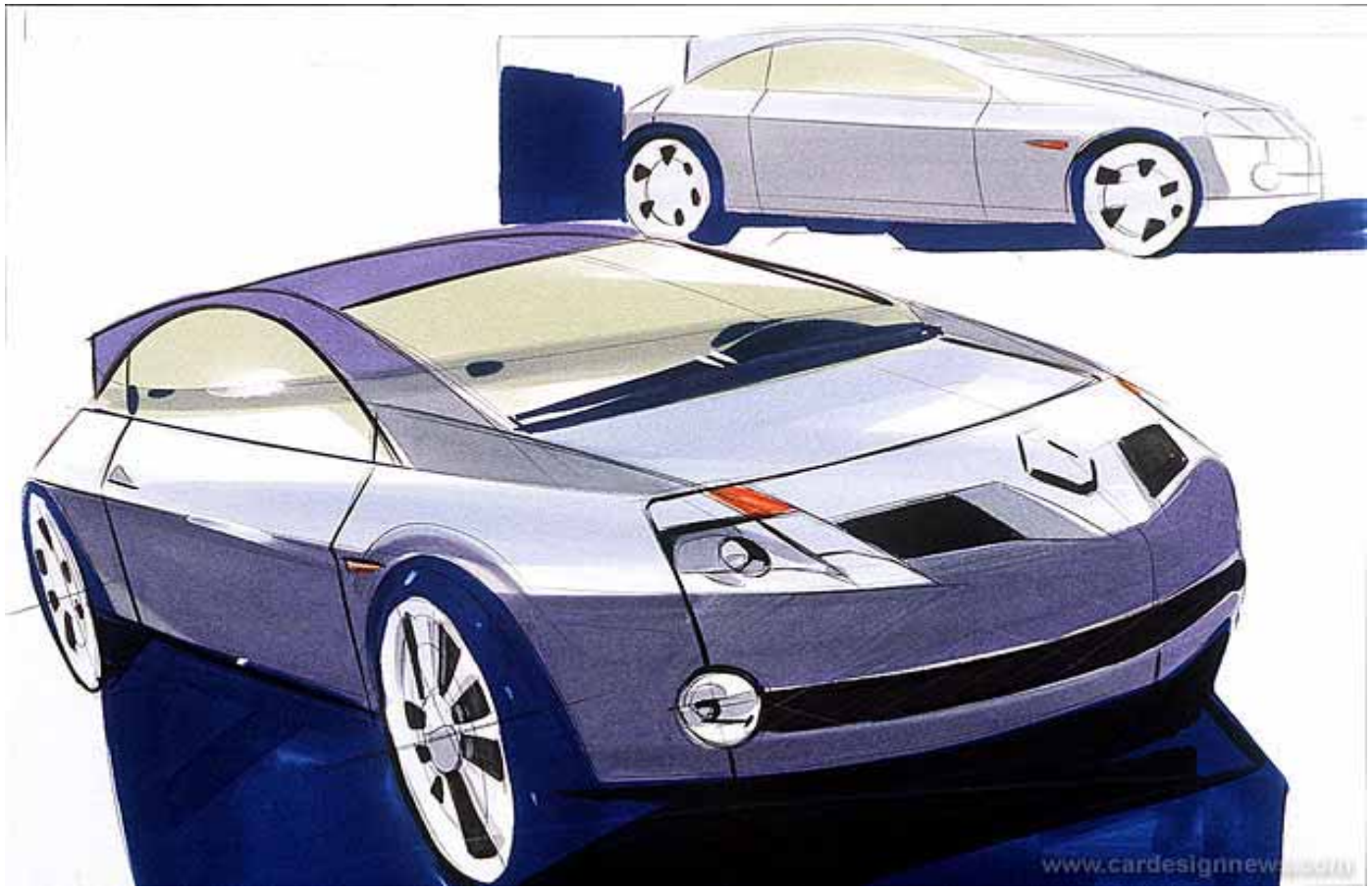
Ejemplo proceso: Renault Megane.



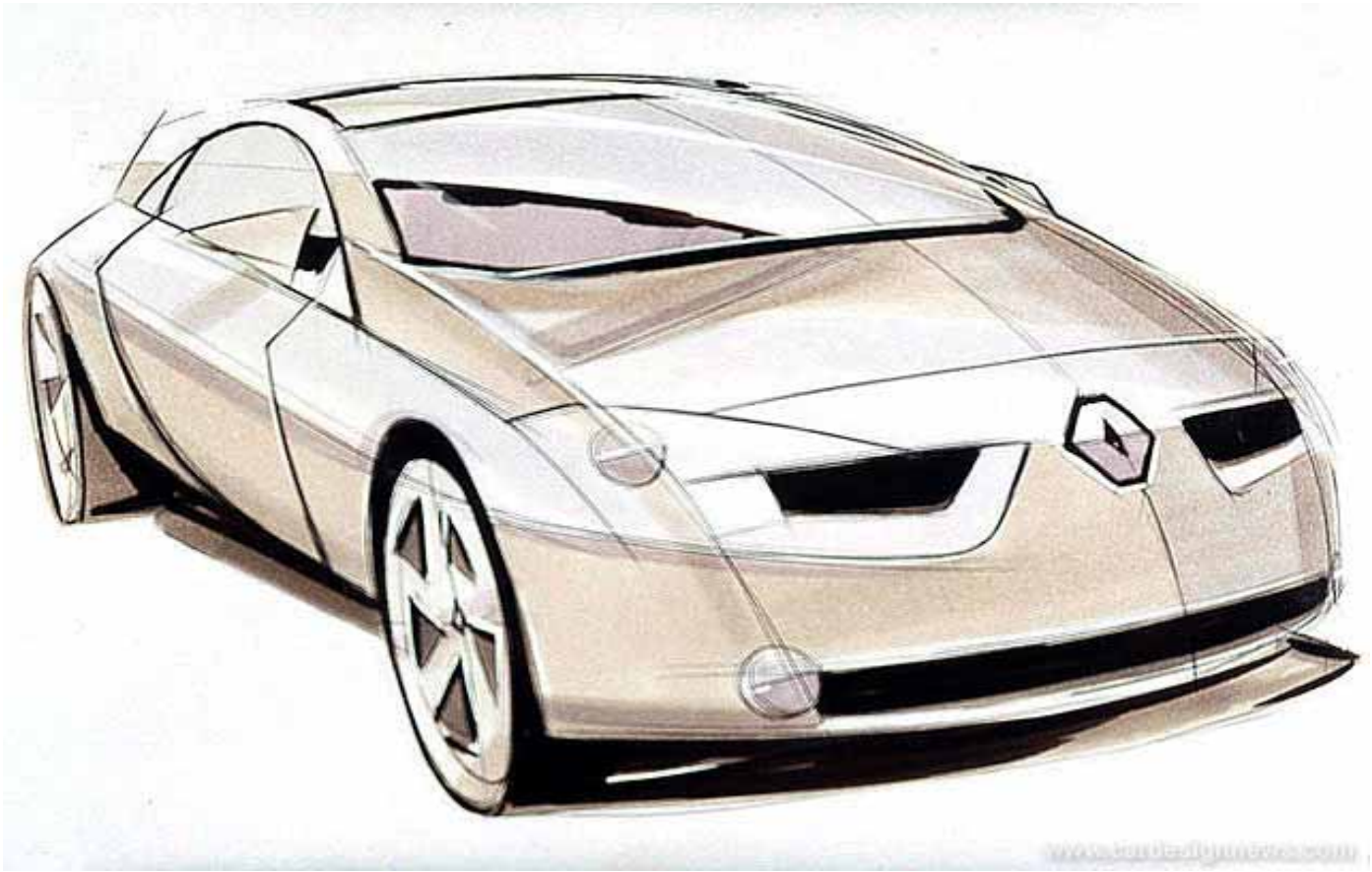
Renault Megane: Sketch

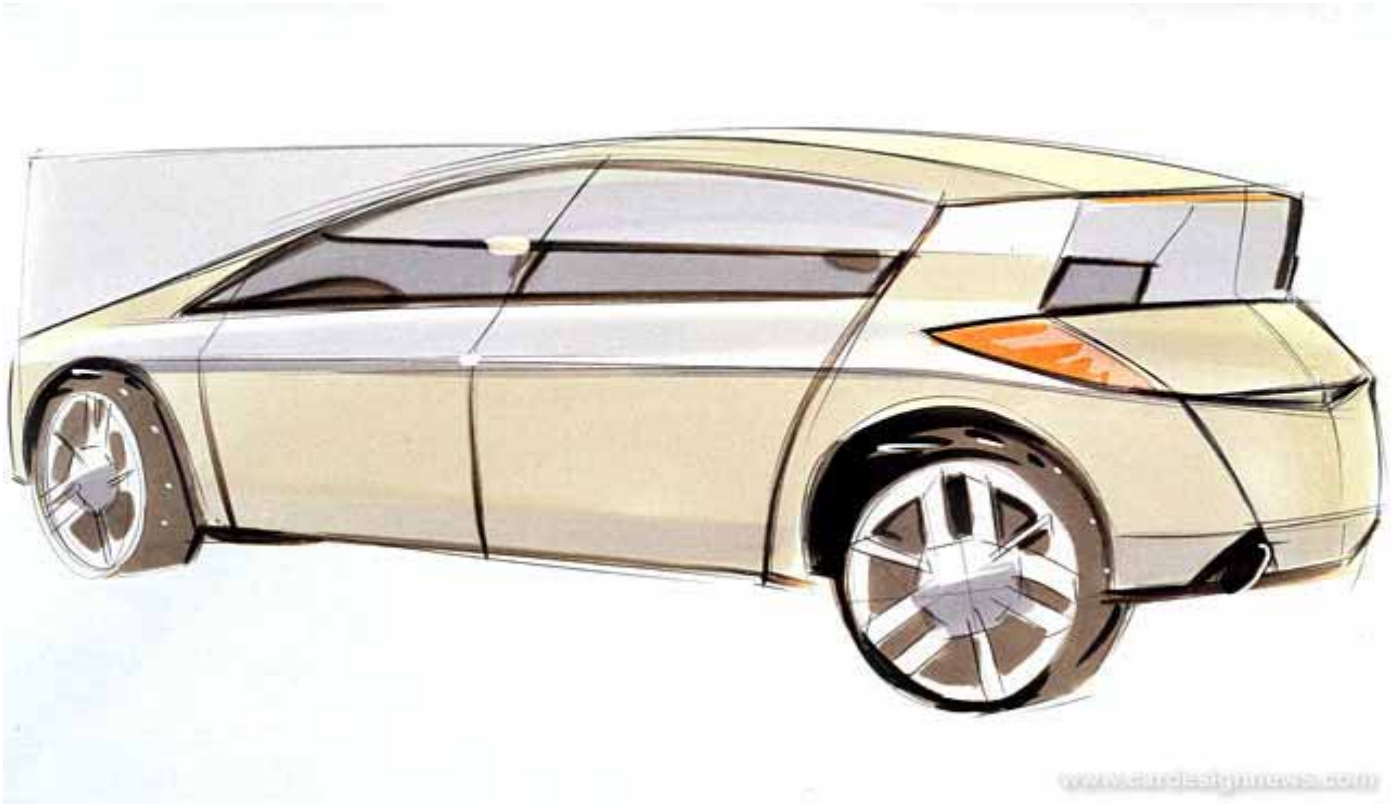





www.cardesignnew











Renault Megane: Maquetas Clay



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266 (CARLOS CARRASCO FRUTOS)


www.cardesignnews.com

DAO S03t




1614 W84
www.cardesignnews.com

Renault Megane: Maquetas Clay escala 1:1



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266 (CARLOS CARRASCO FRUTOS)

DAO S03t



DAO S03t



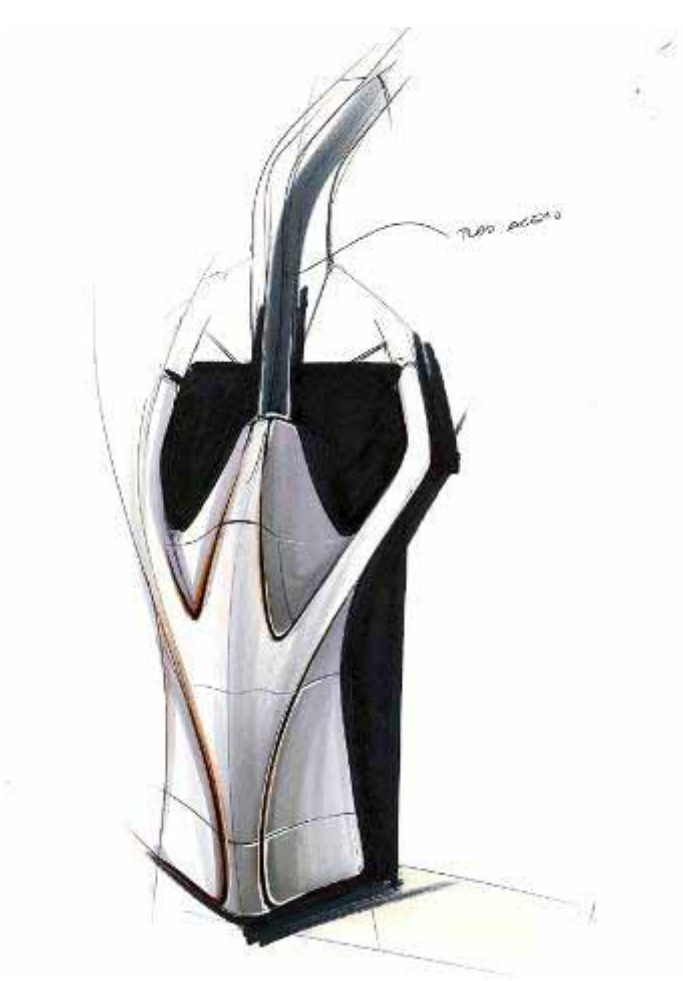

11 07 BB 84
www.cardesignnews.com


RENAULT
www.cardesignnews.com



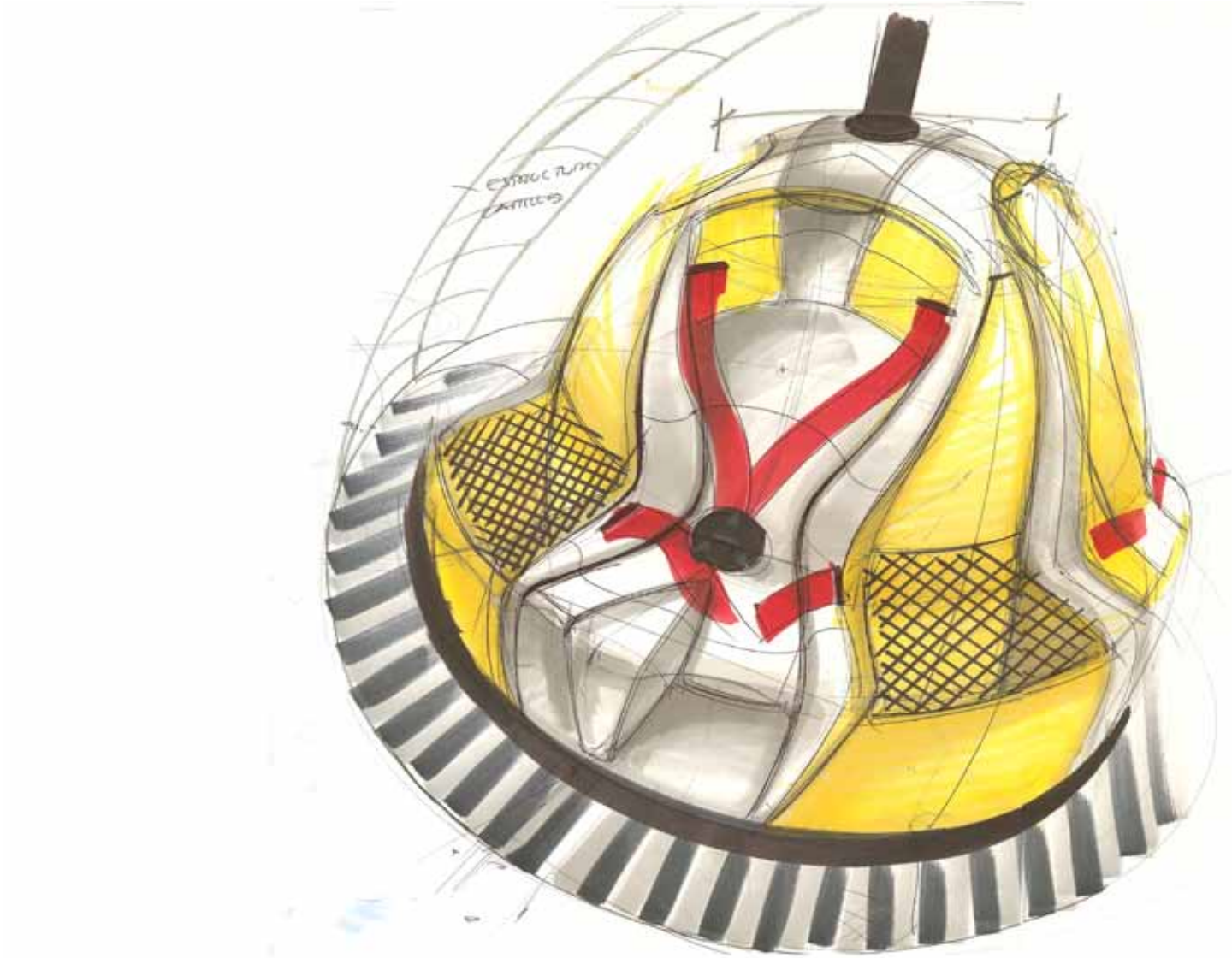


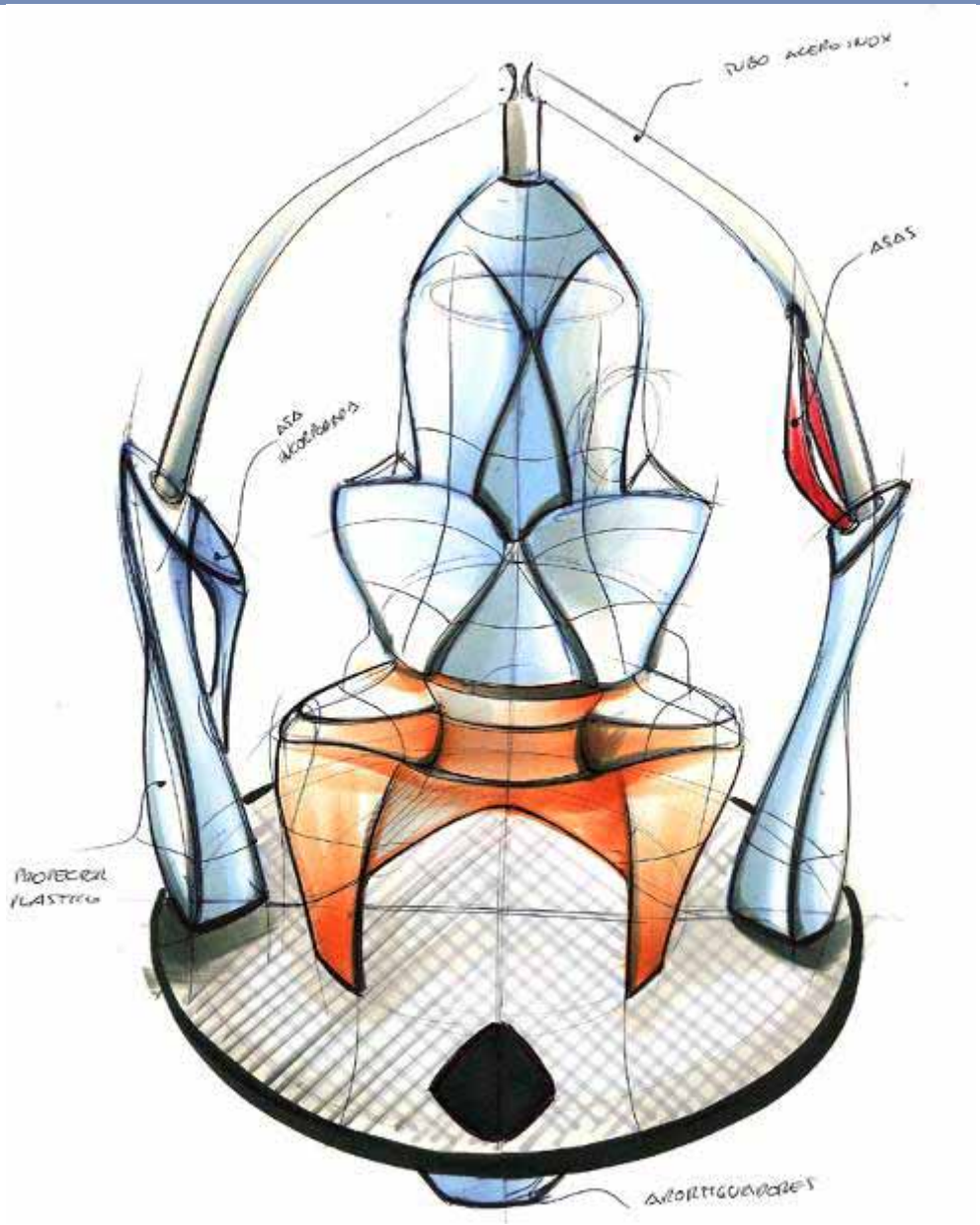
Proyecto Carlos Carrasco: Frog

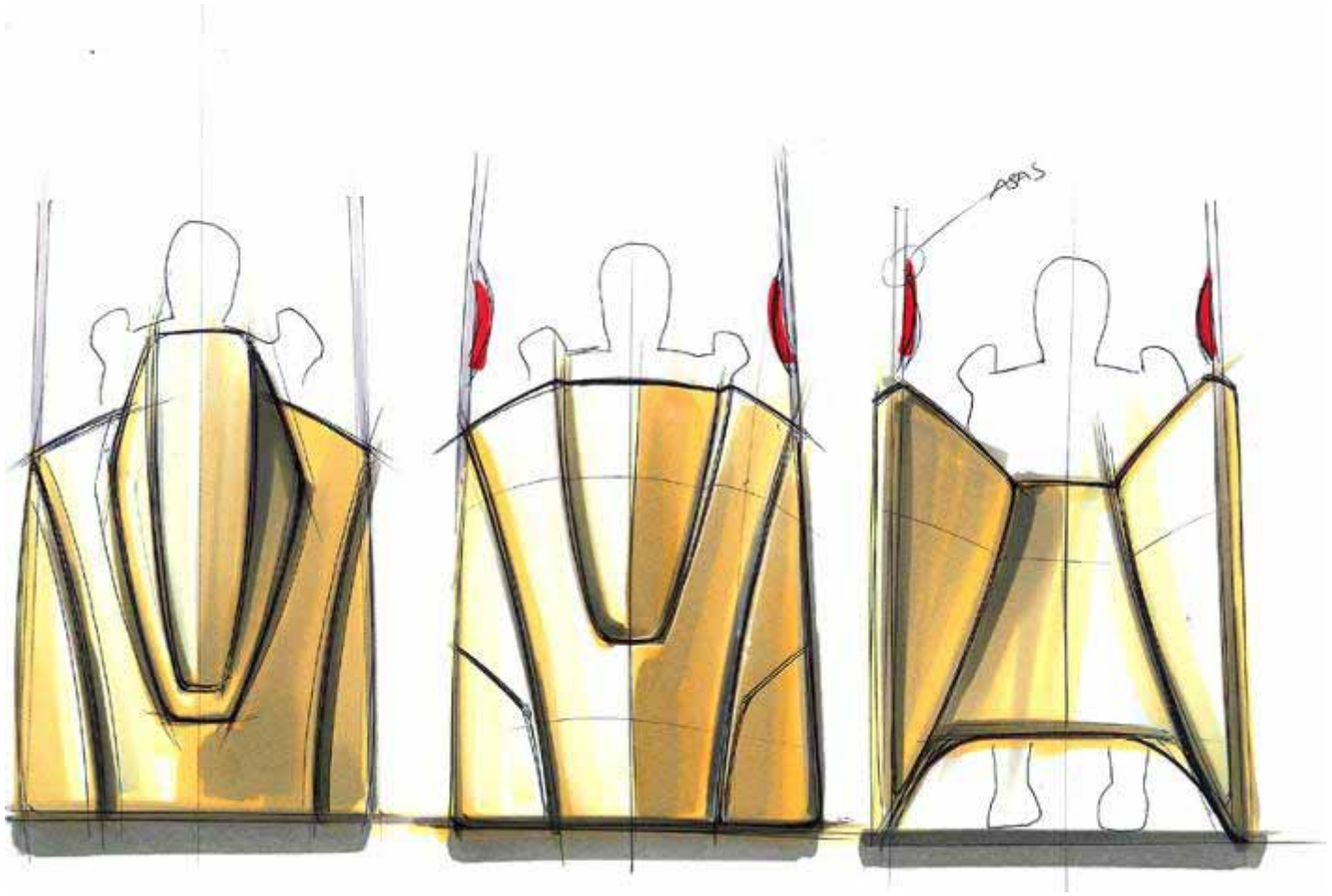


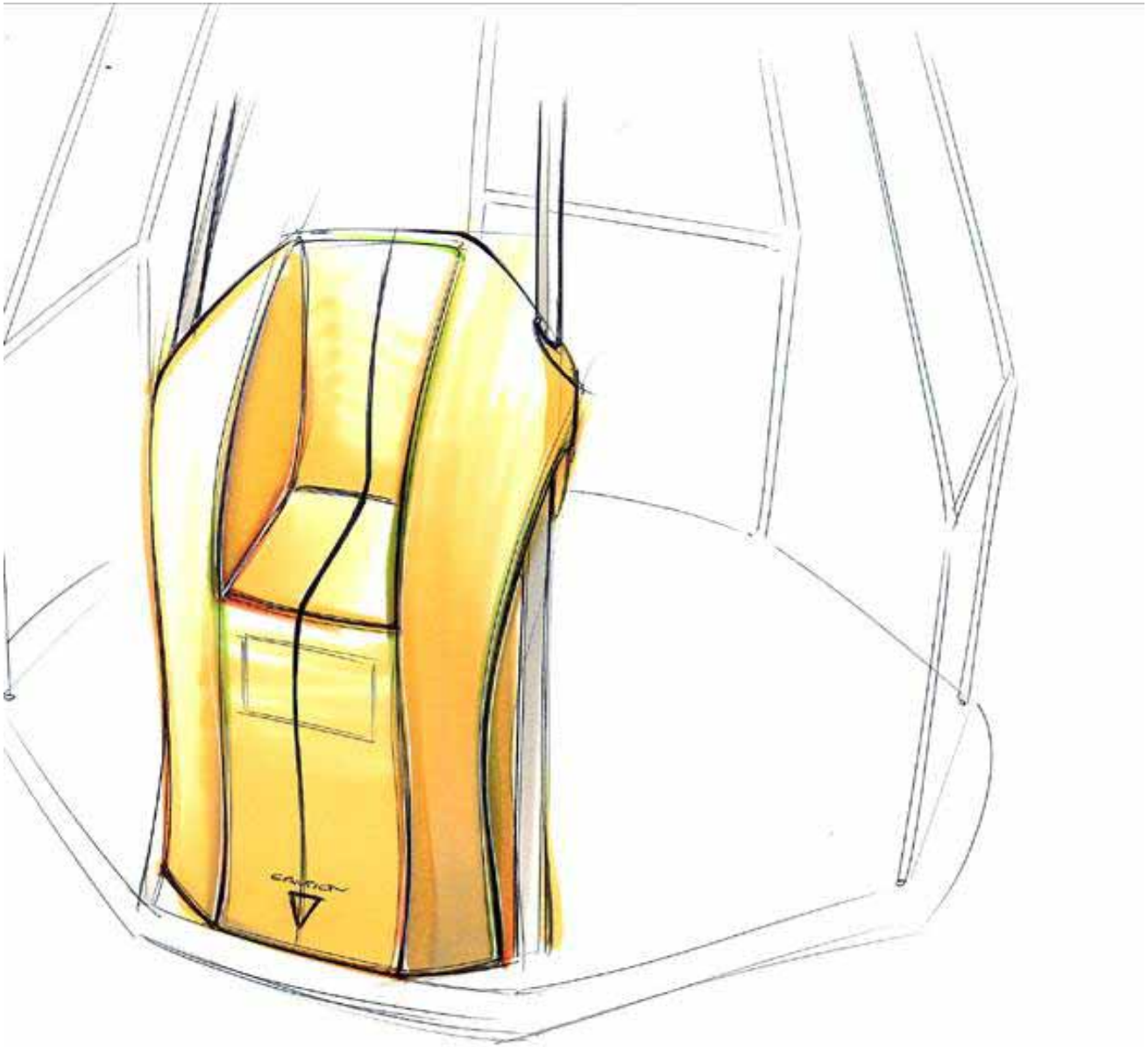


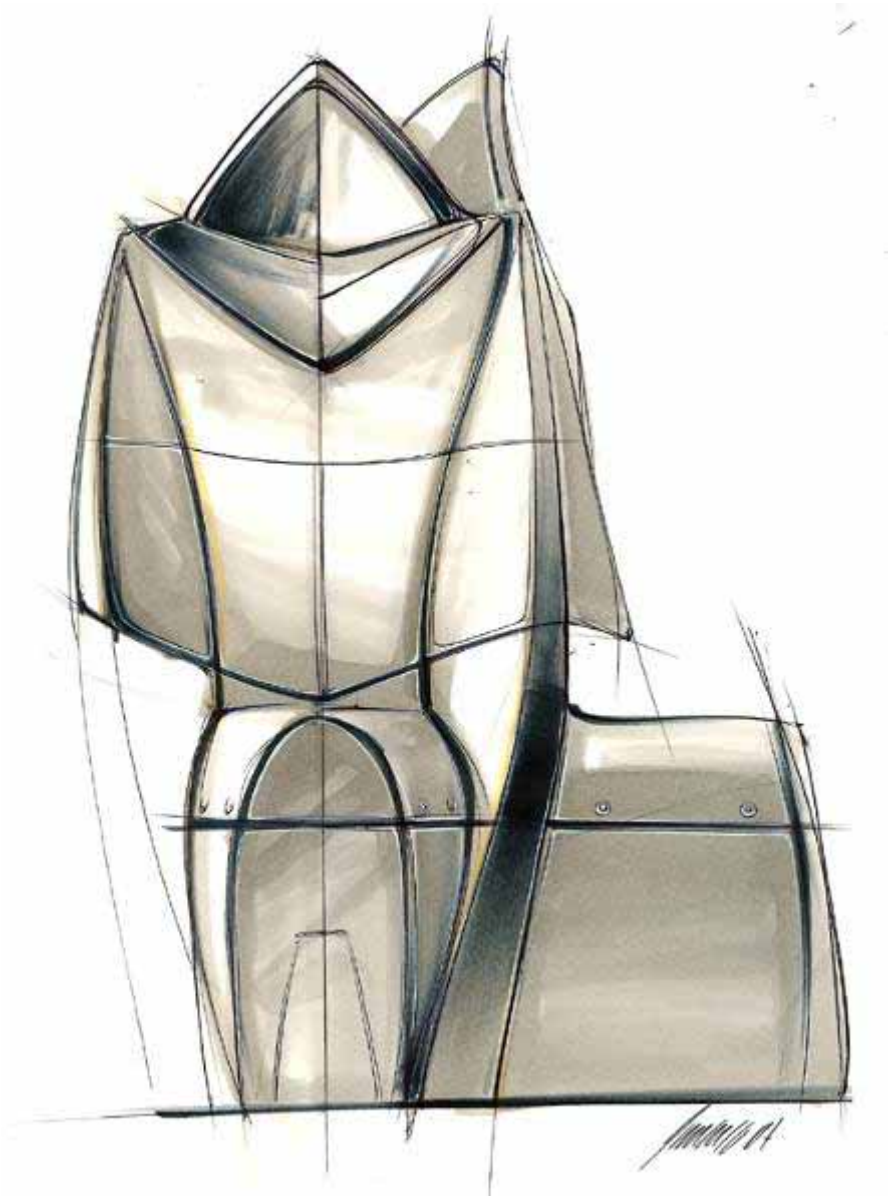




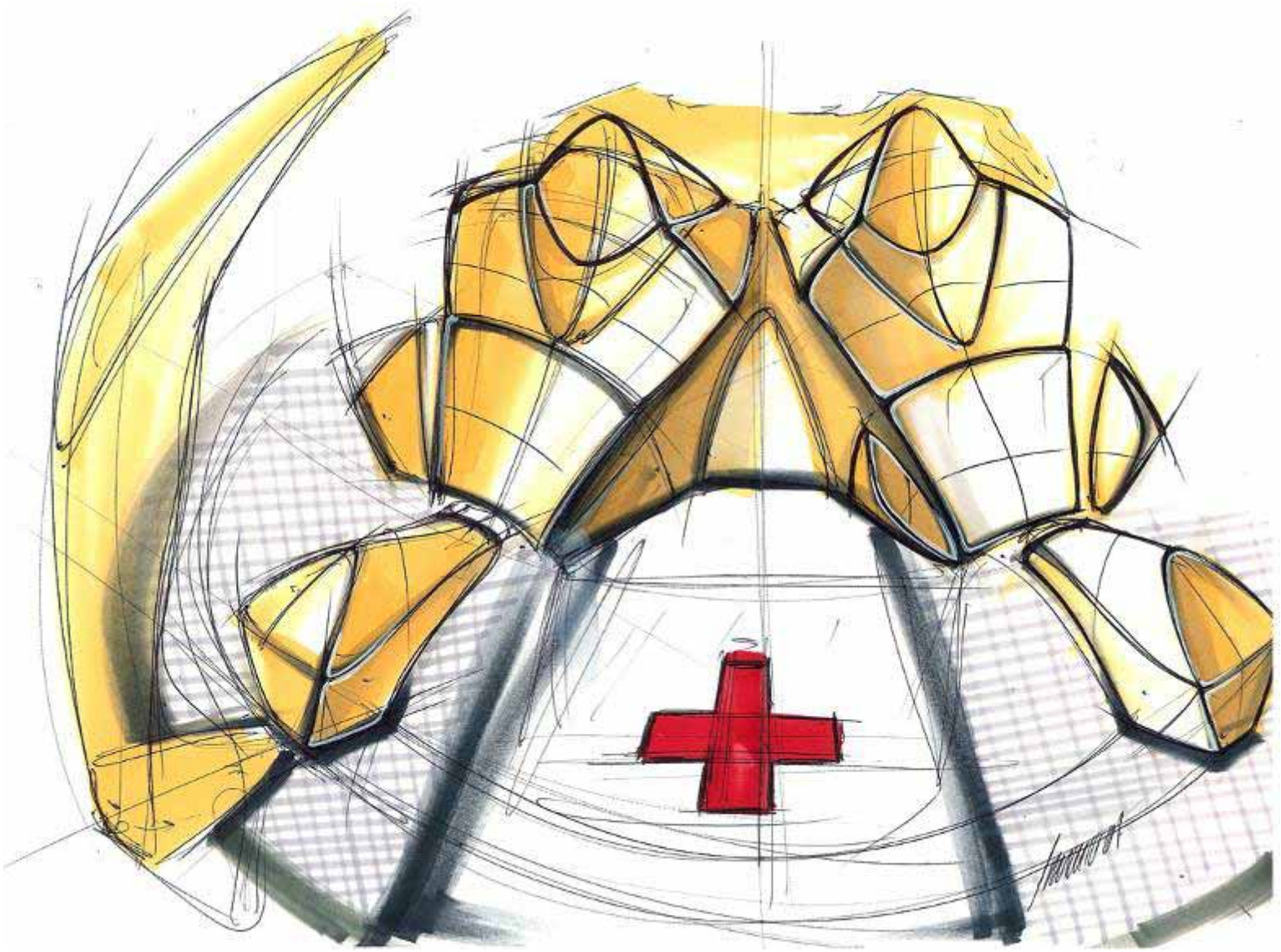

TUBO ACERO INOX
ASAS
ASA
POLIETER
PLASTICO



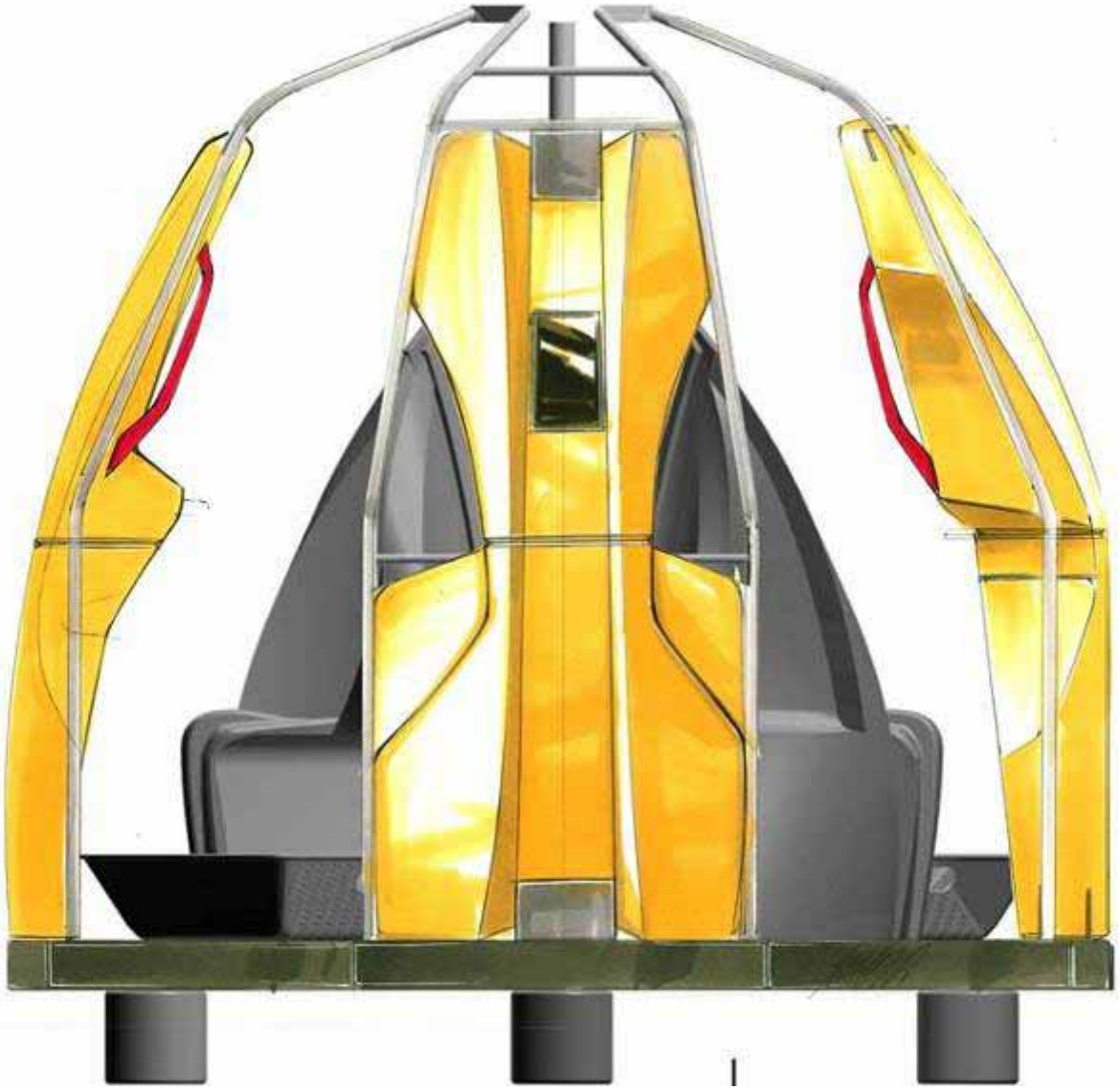


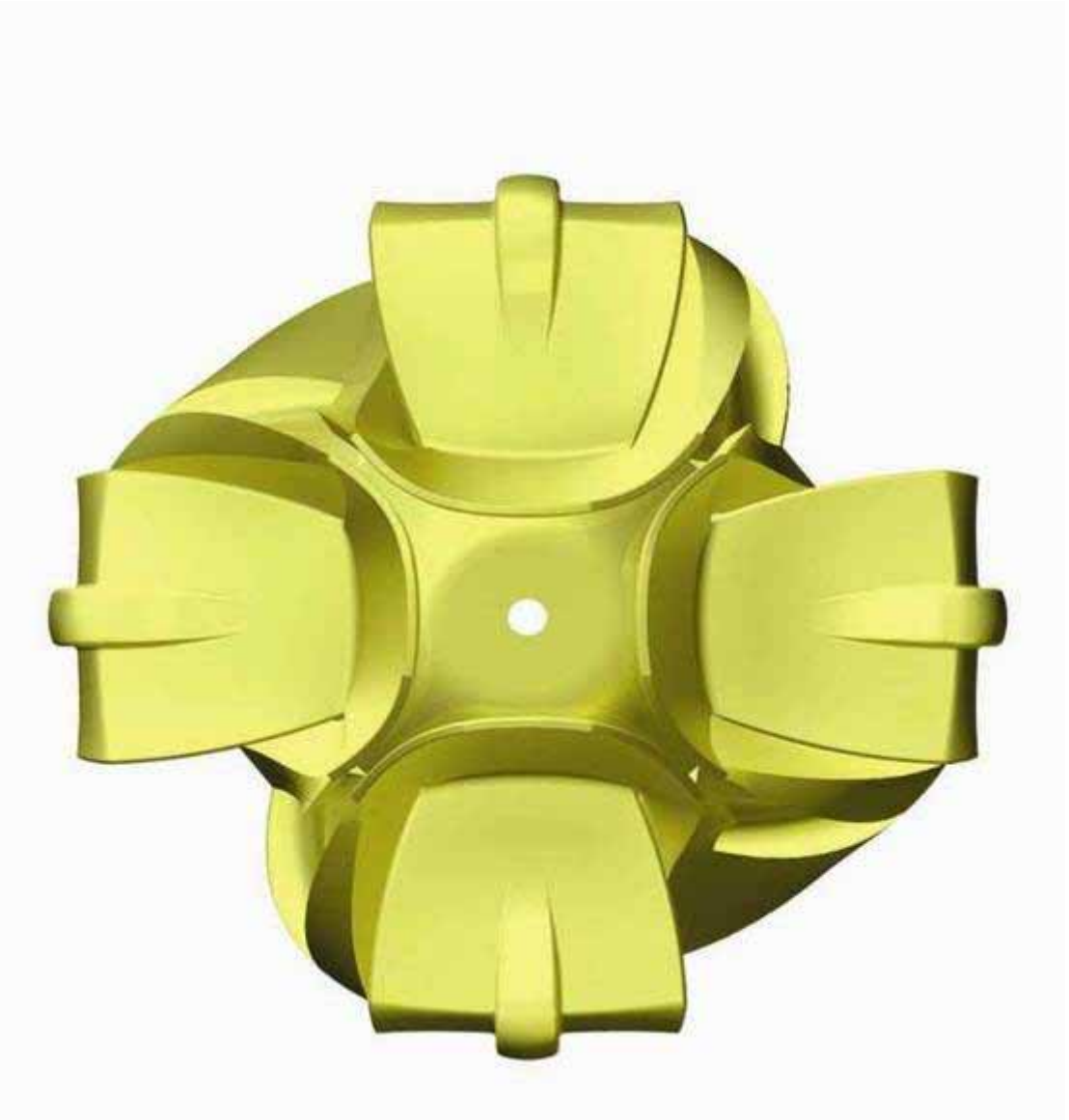




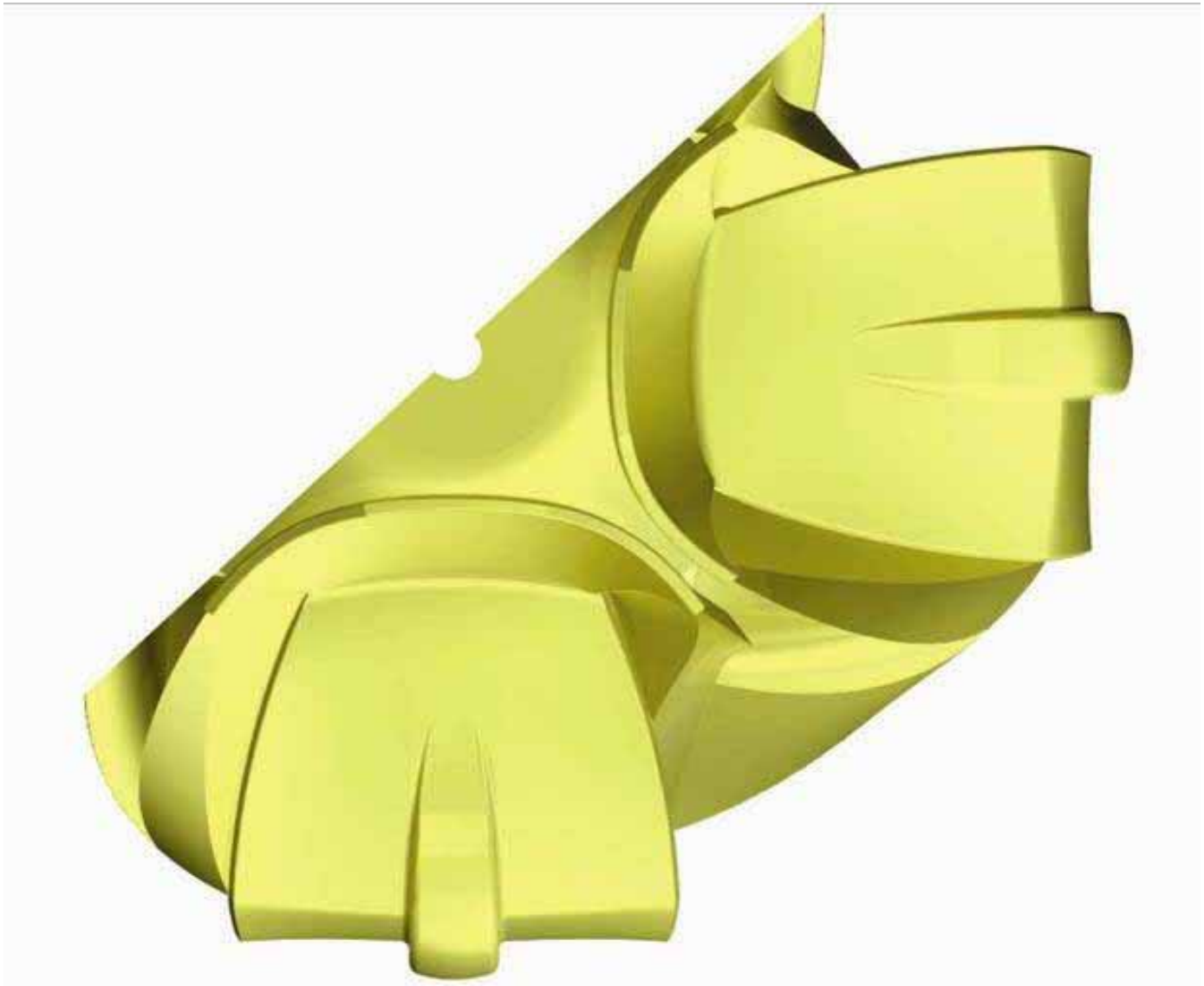




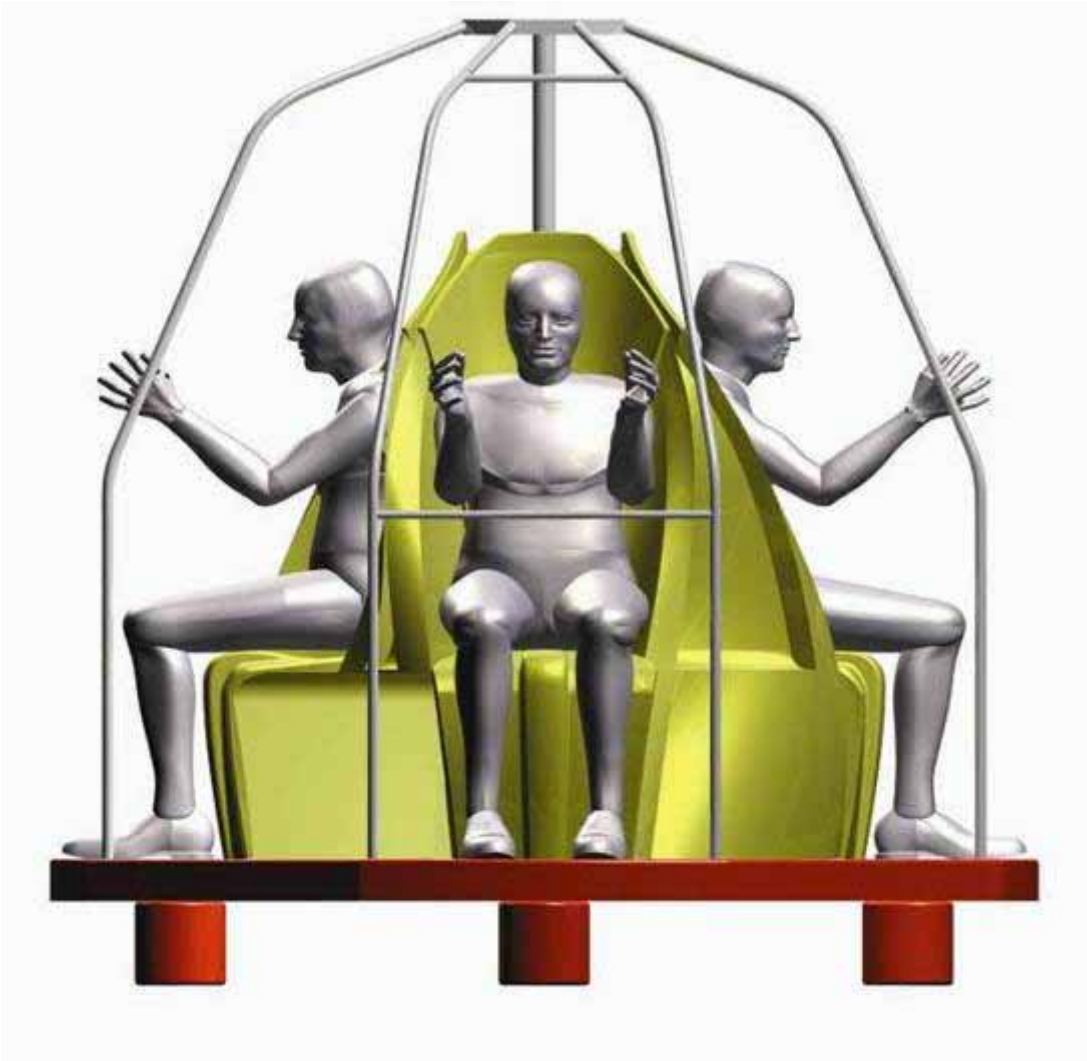


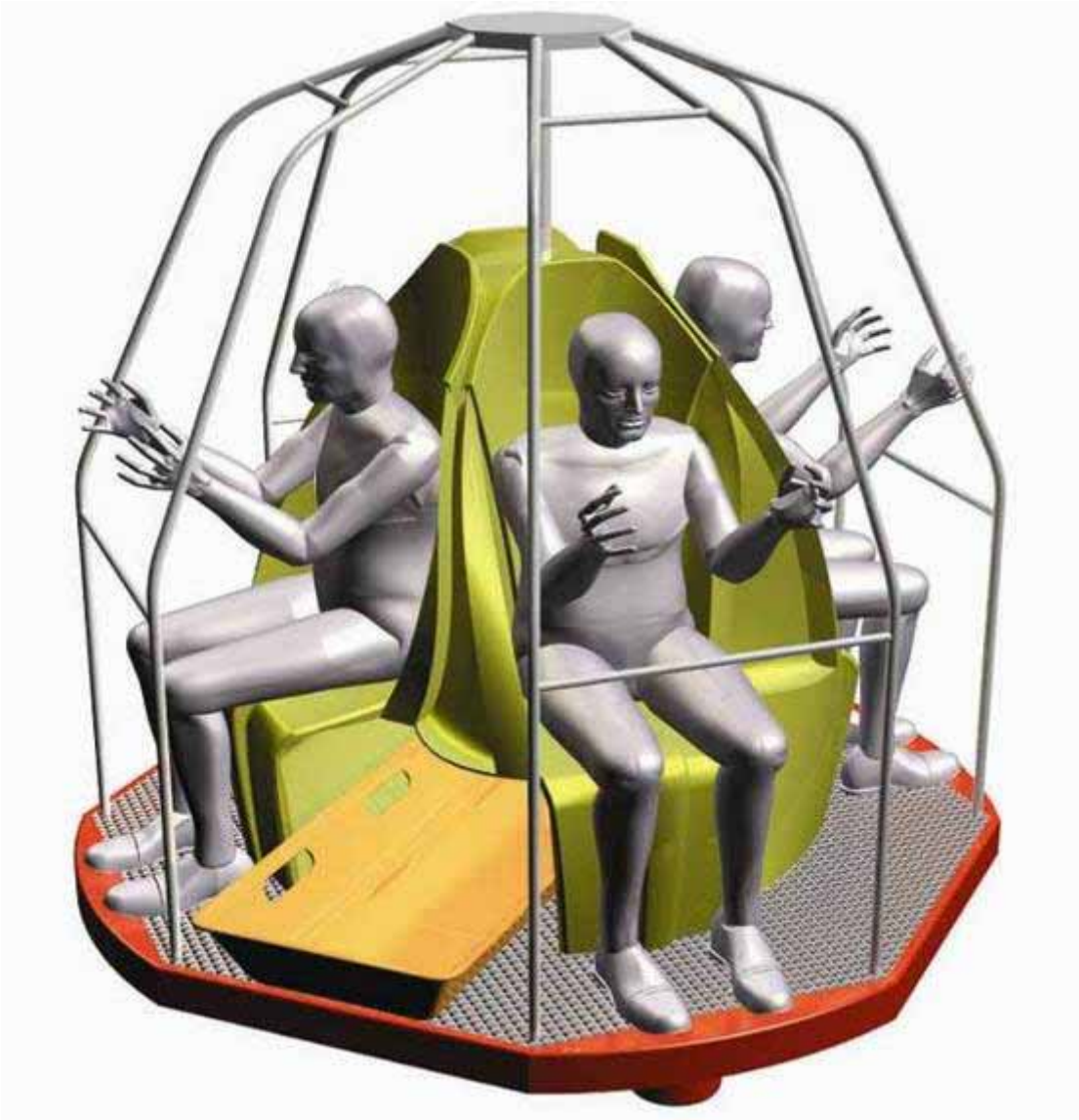


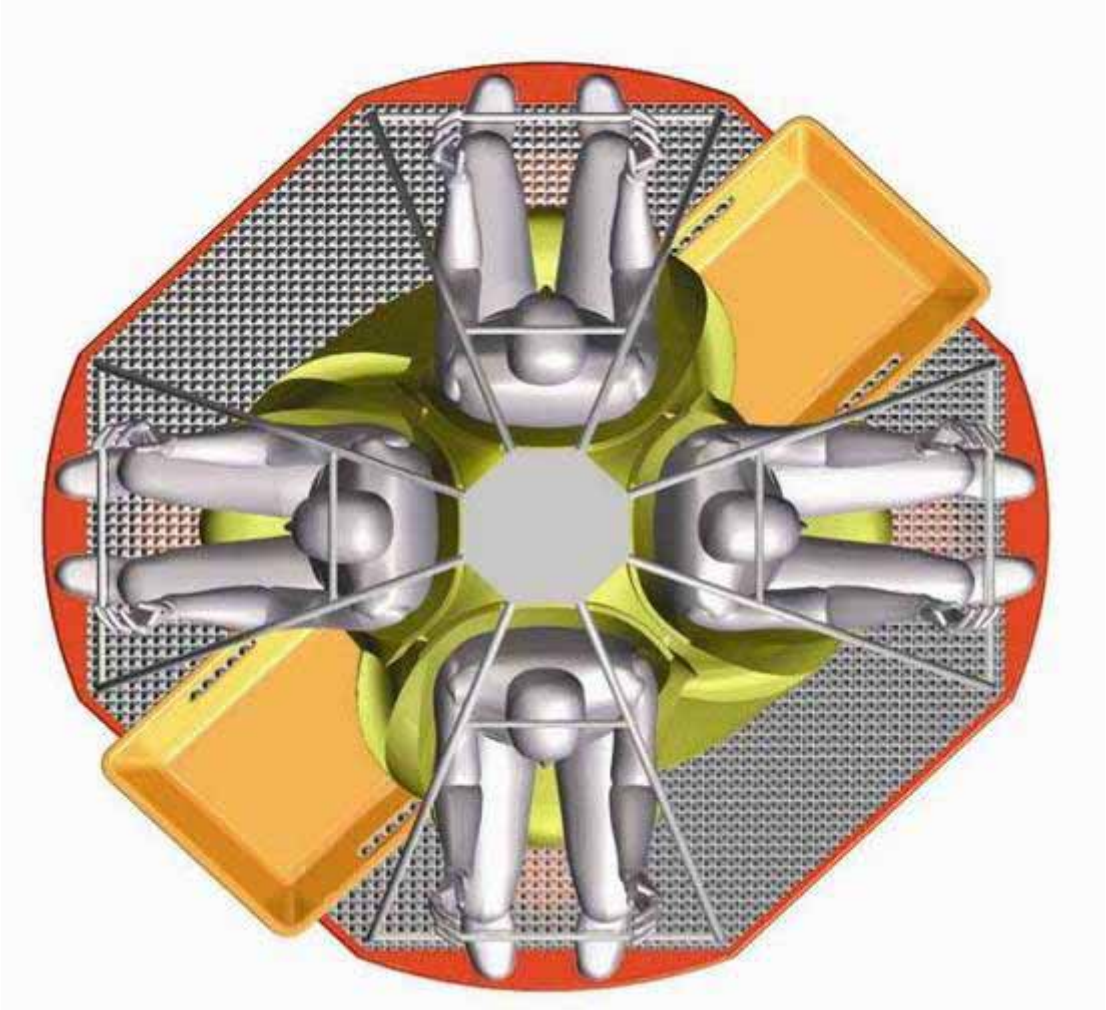


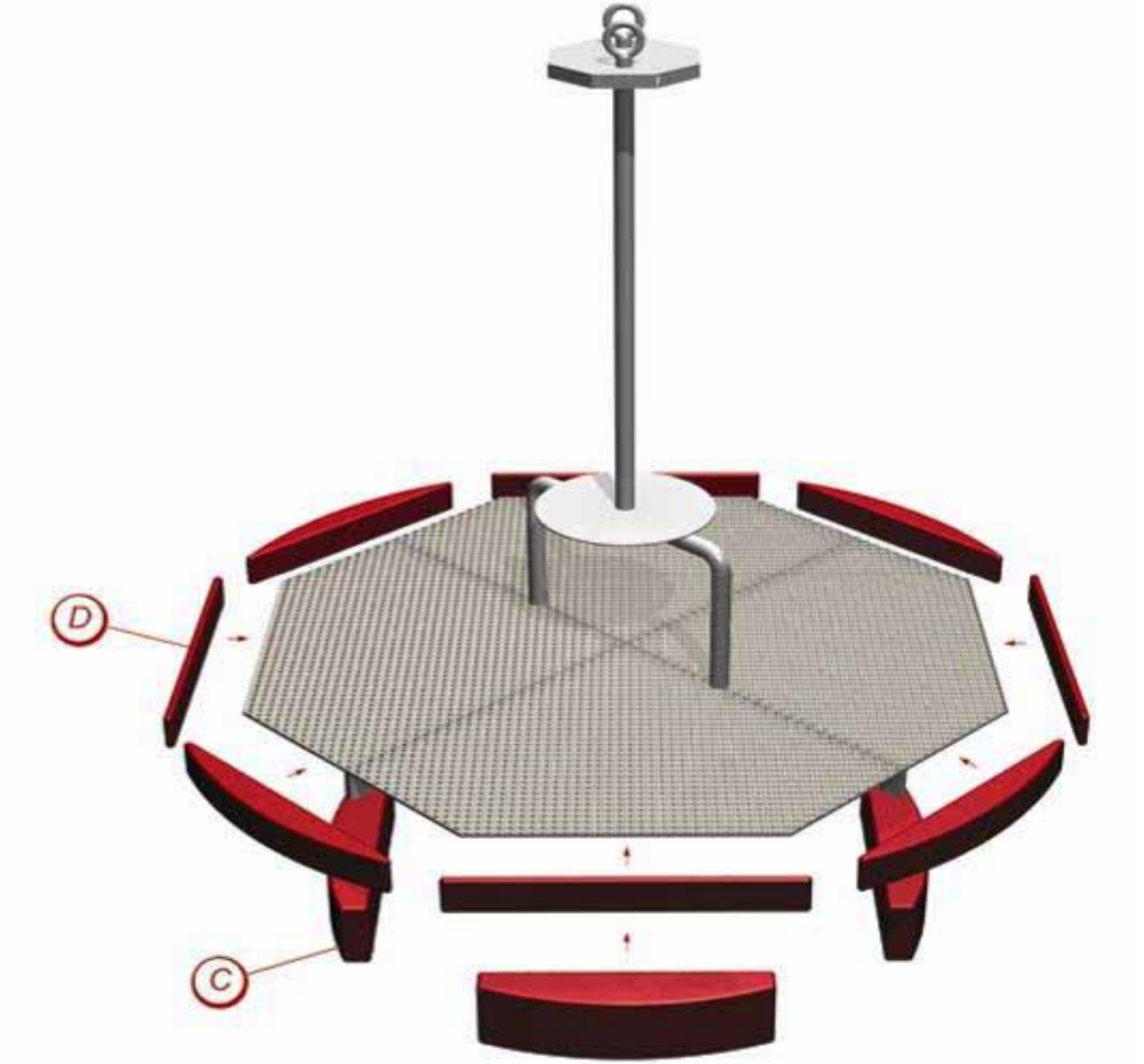




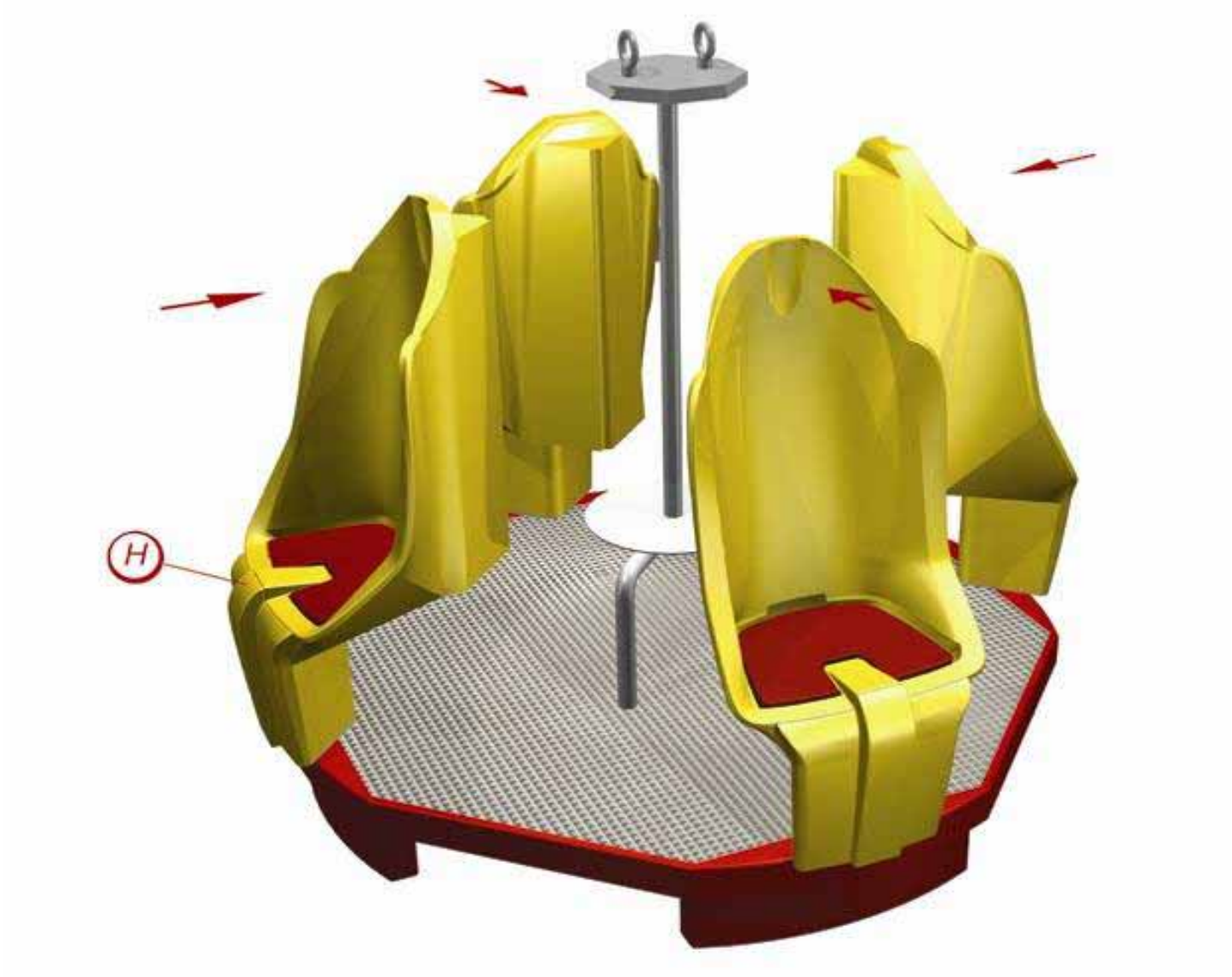


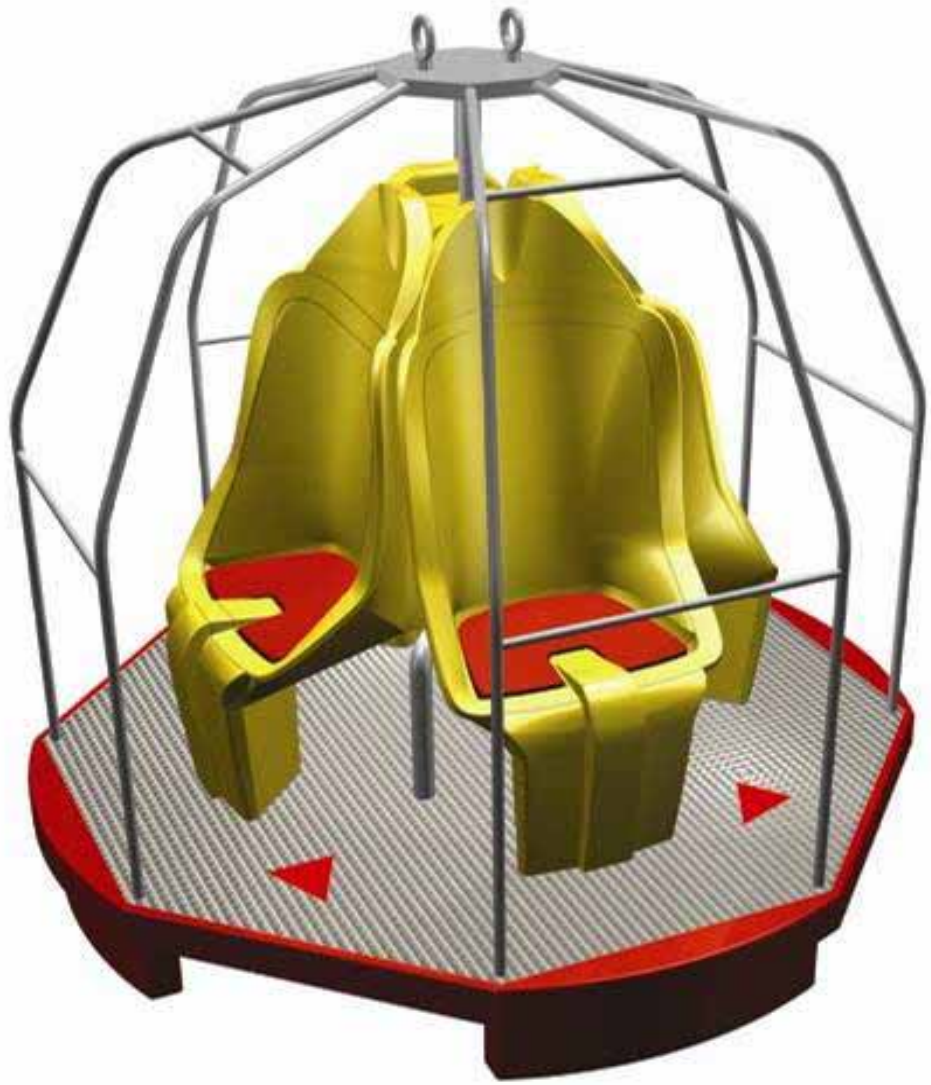




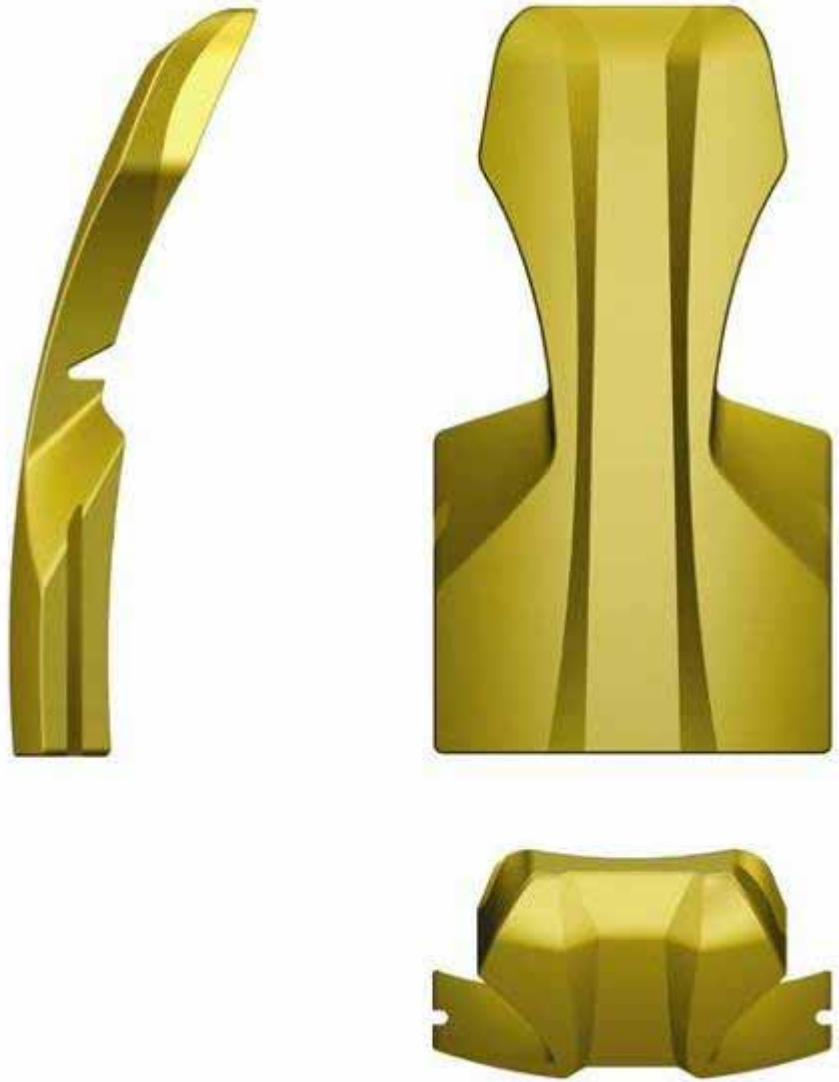

D
C

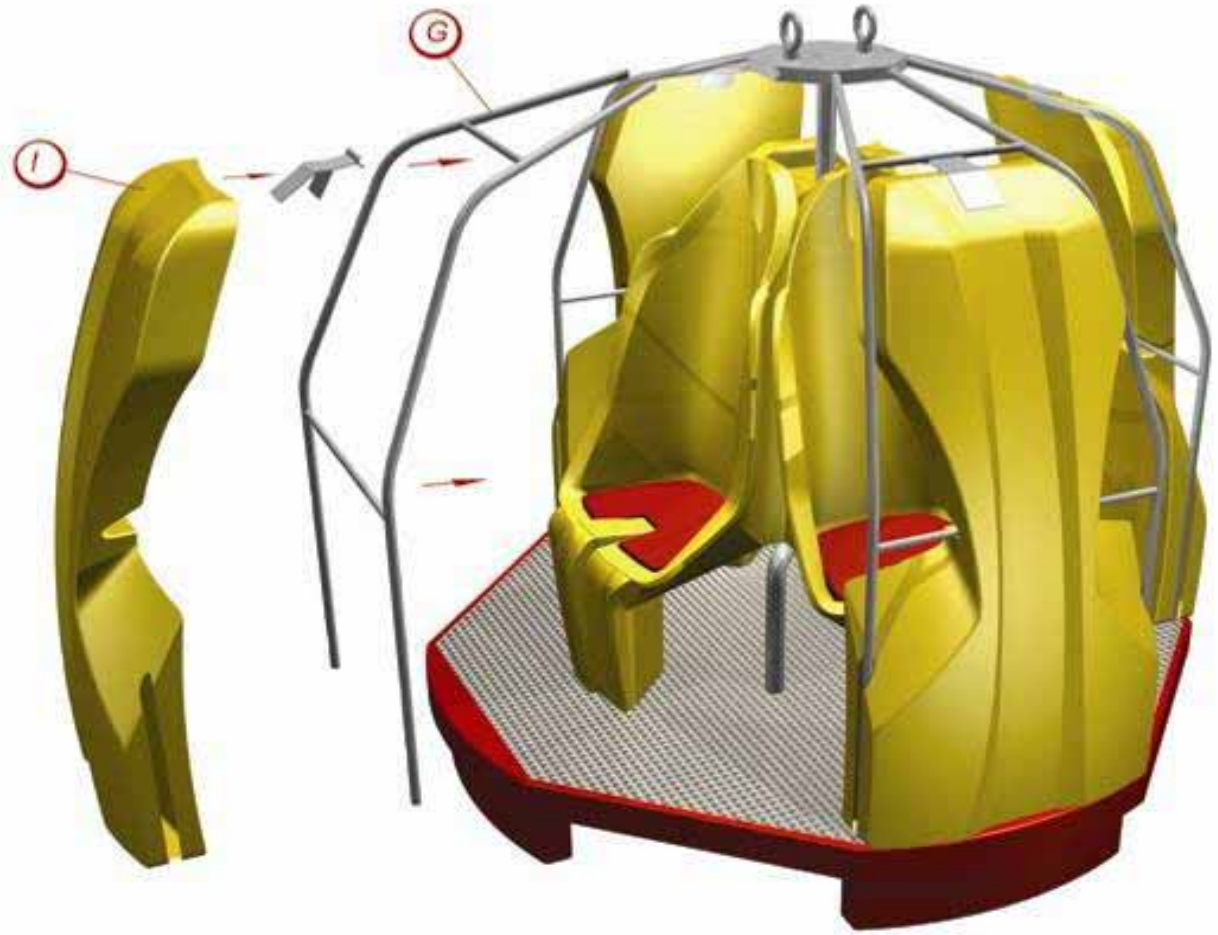


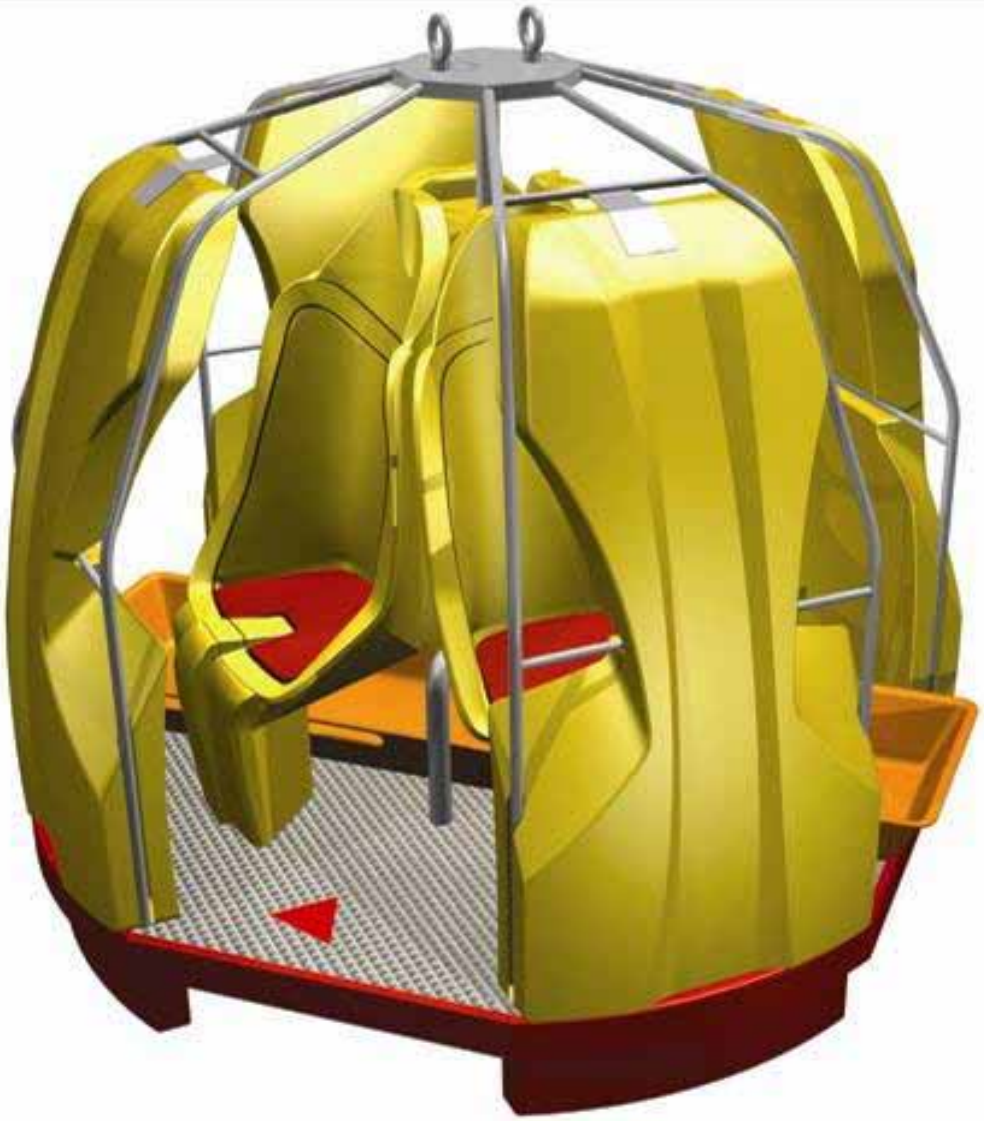

H



DAO S03t

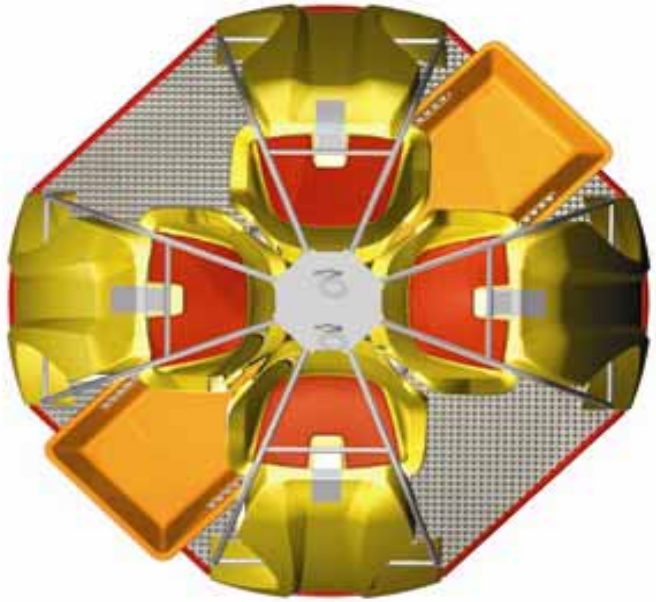



G
I



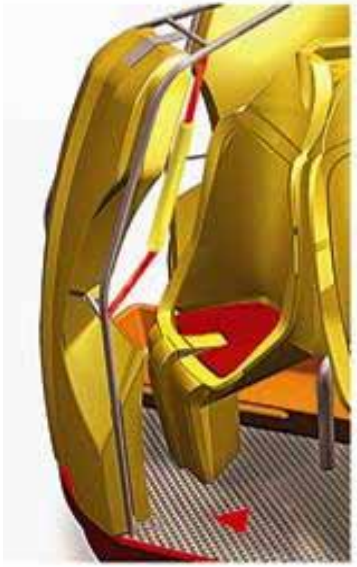


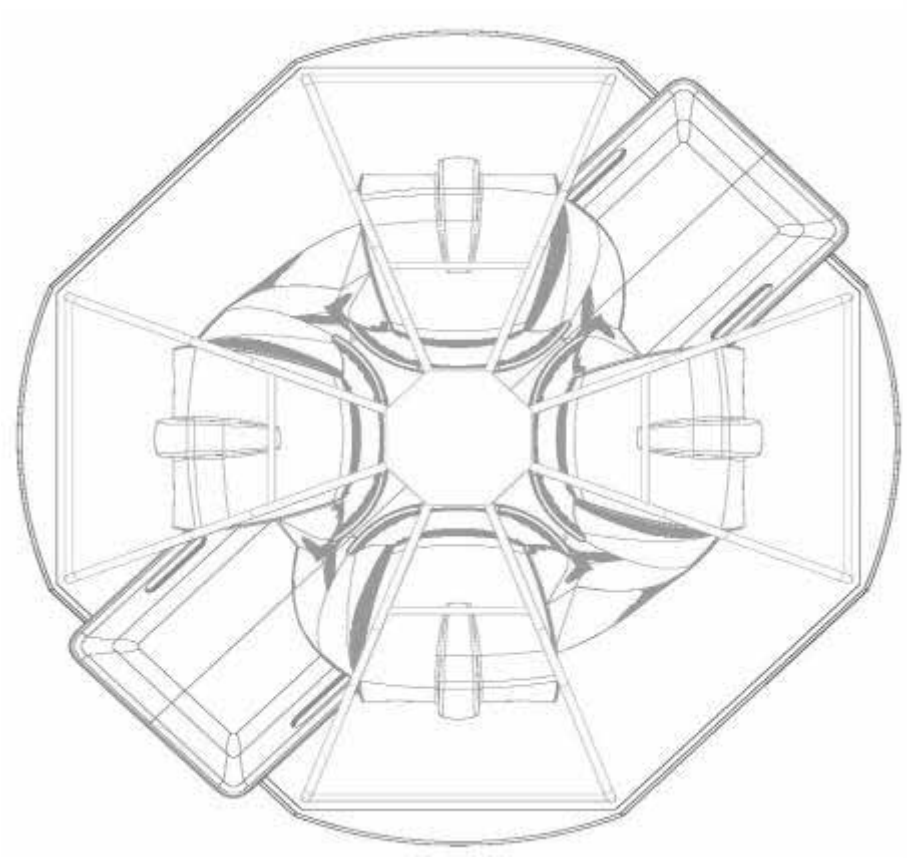


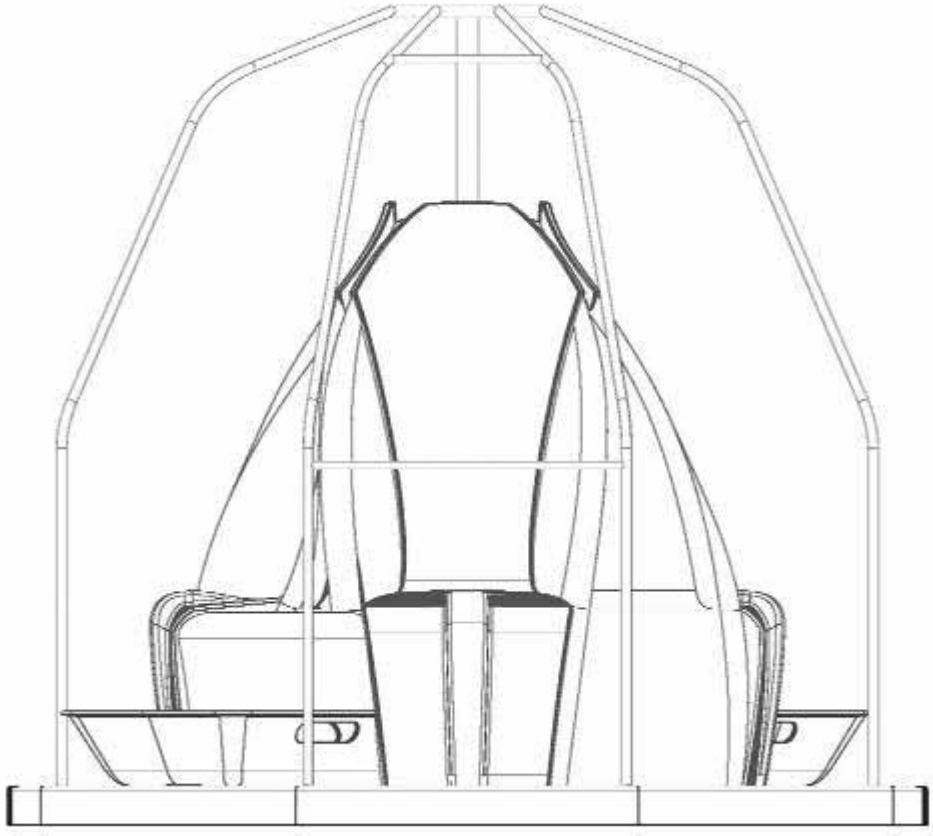


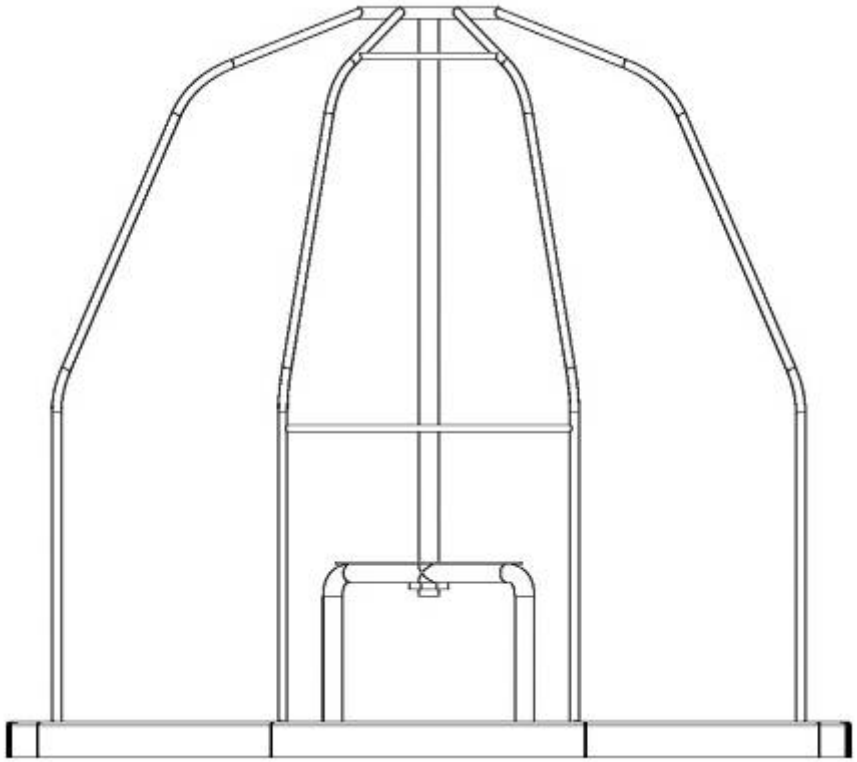


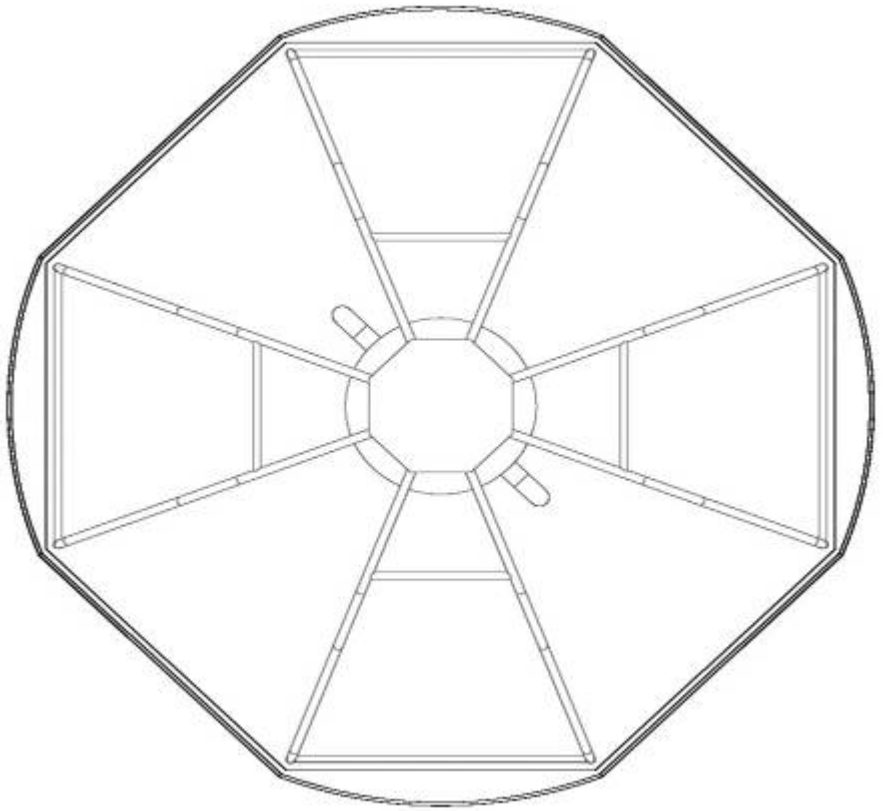












Proyecto Carlos Carrasco: Frog-Logos



Proyecto Carlos Carrasco: Frog-Modelo Final

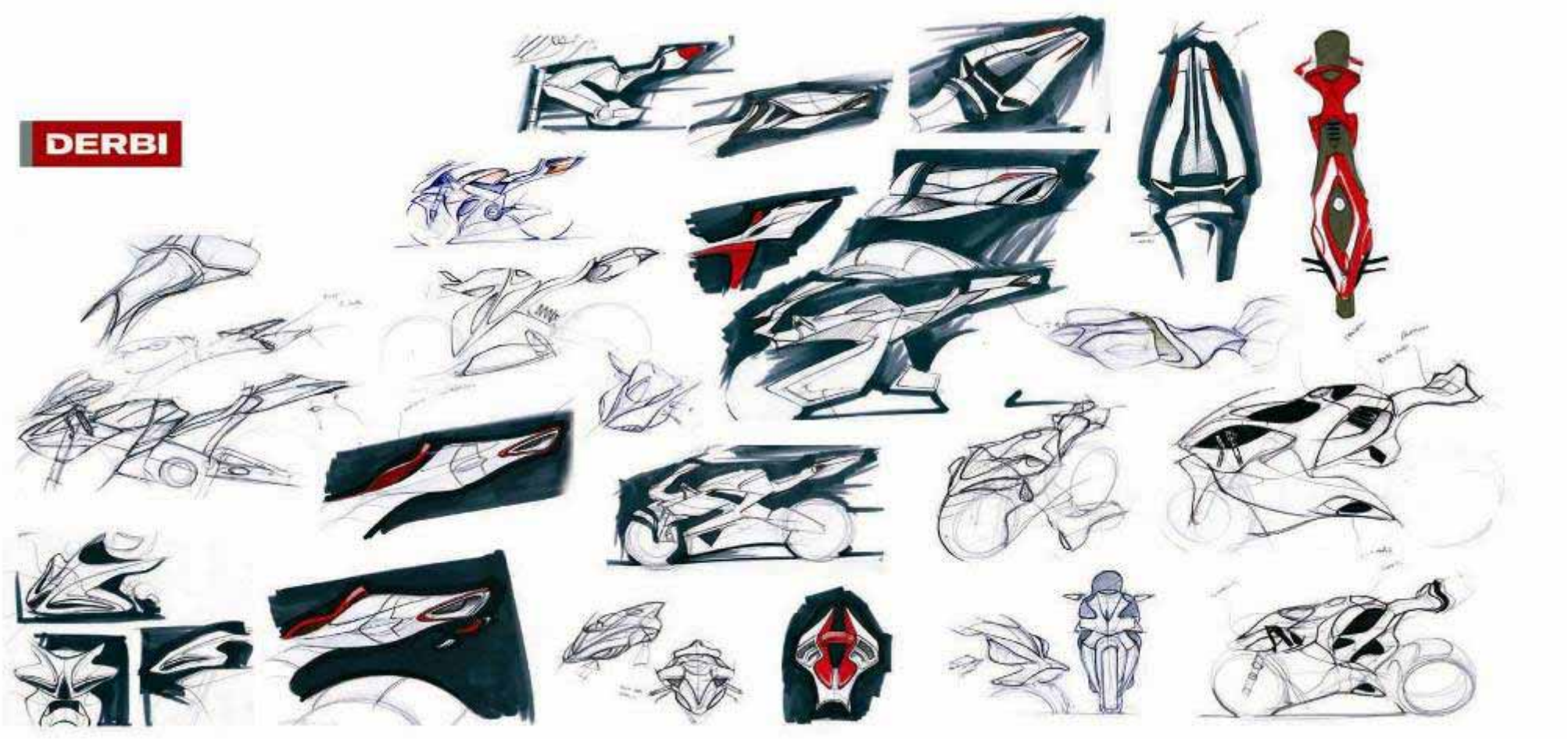


Proyecto Carlos Carrasco: Frog-Modelo Final



Tesis: Derbi Concept.



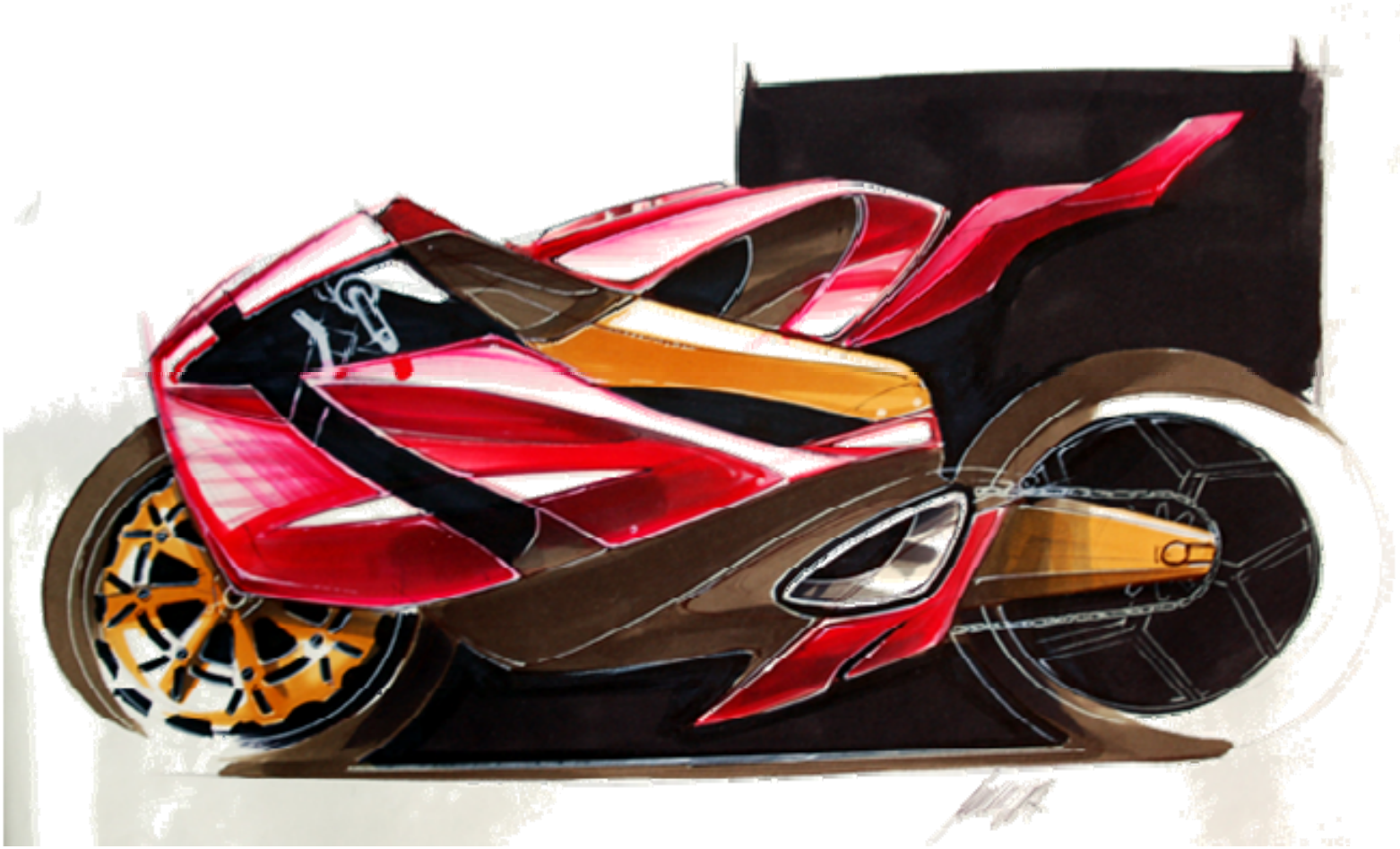

DERBI





DAO S03t



















DAO S03t





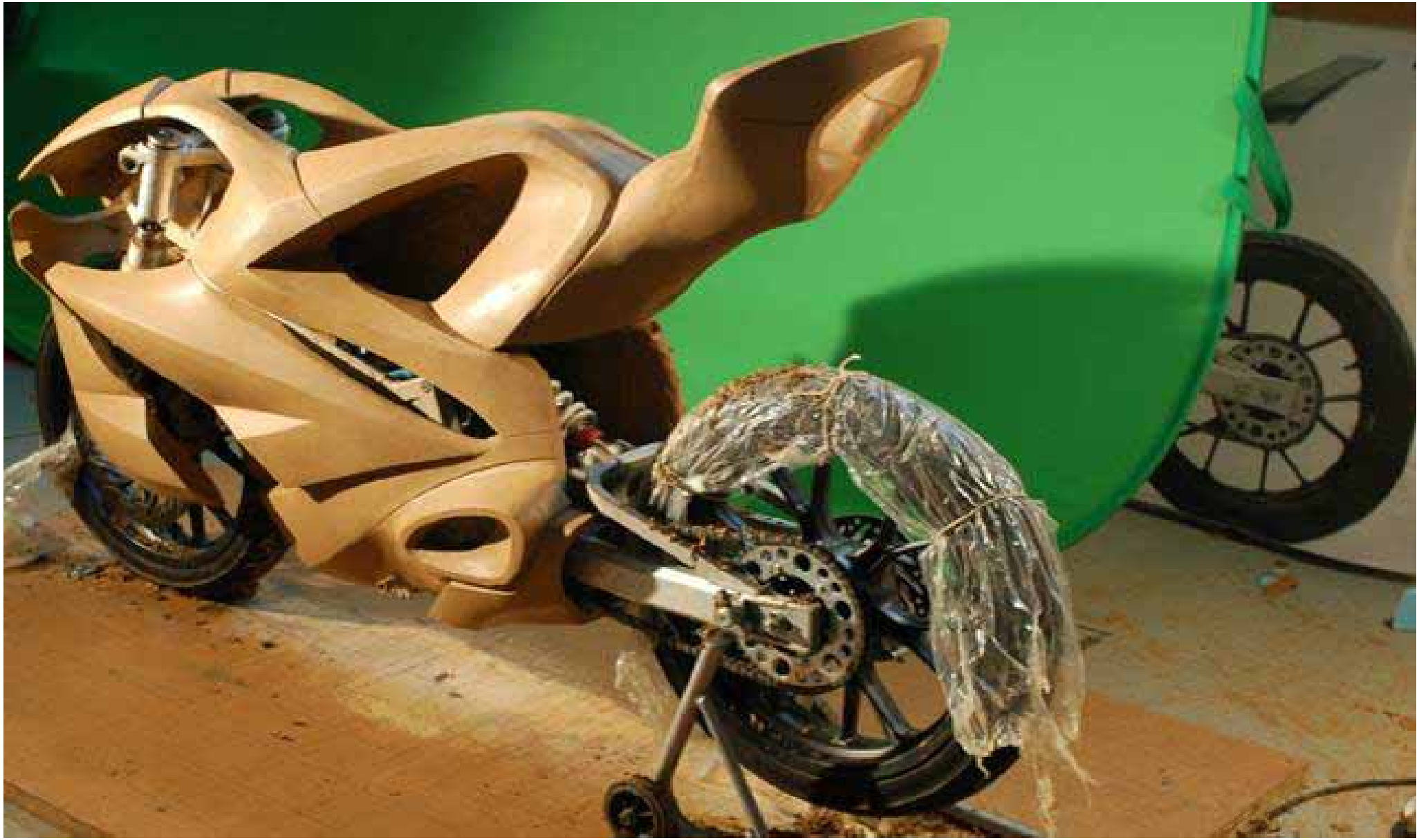












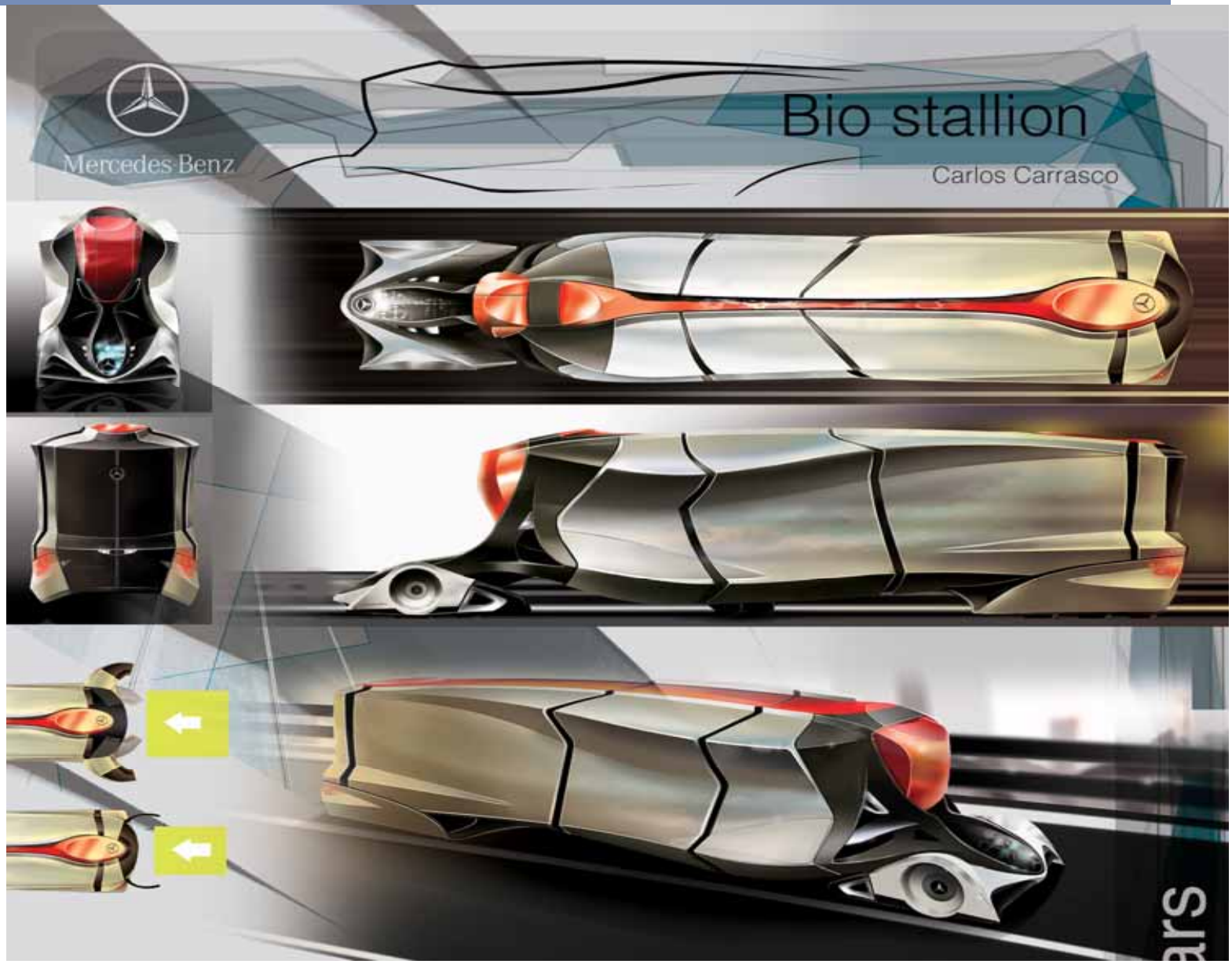
DAO S03t



DAO S03t



Proyecto Carlos Carrasco: Camión Mercedes



Proyecto Carlos Carrasco: Camión Mercedes - Imágenes de referencia

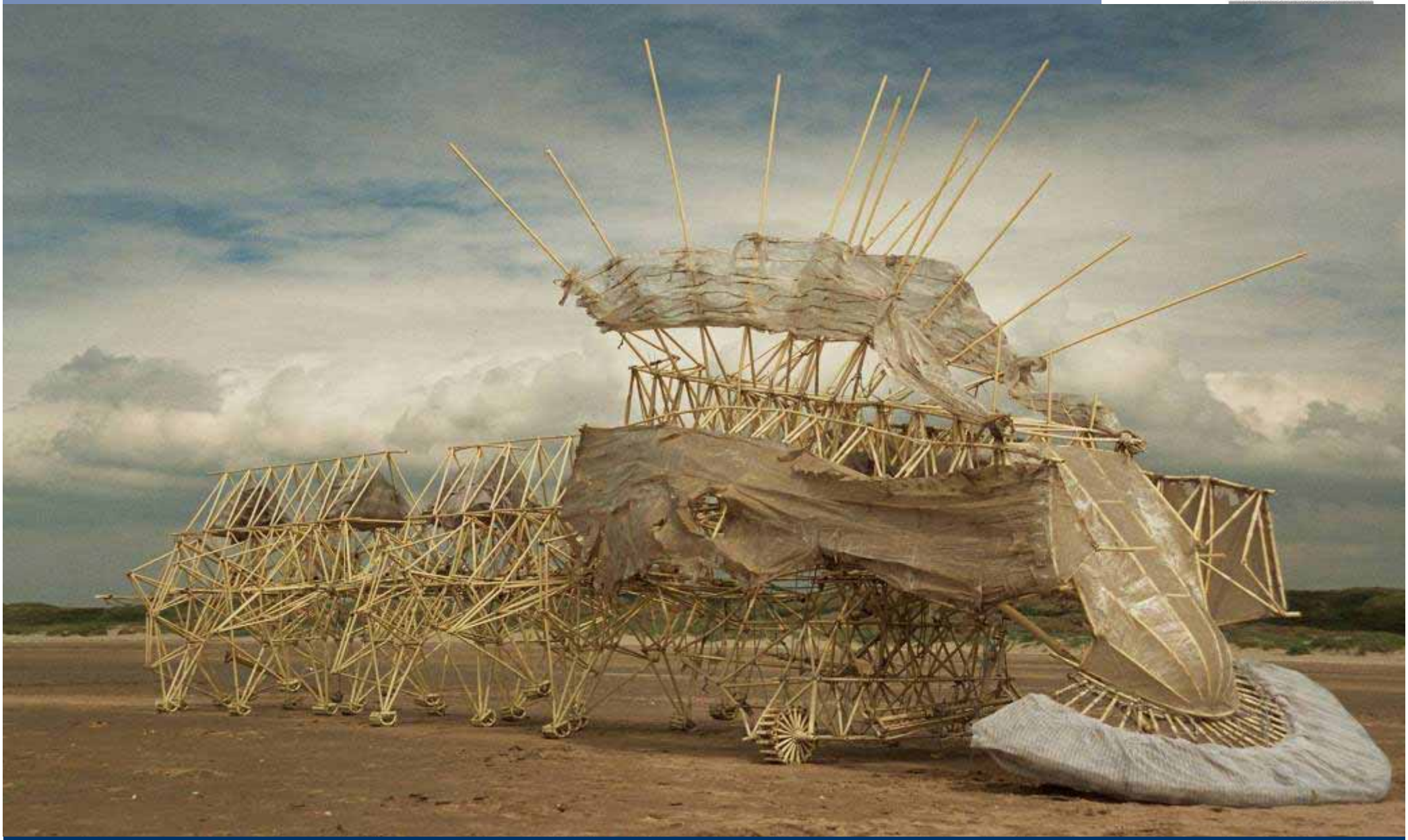




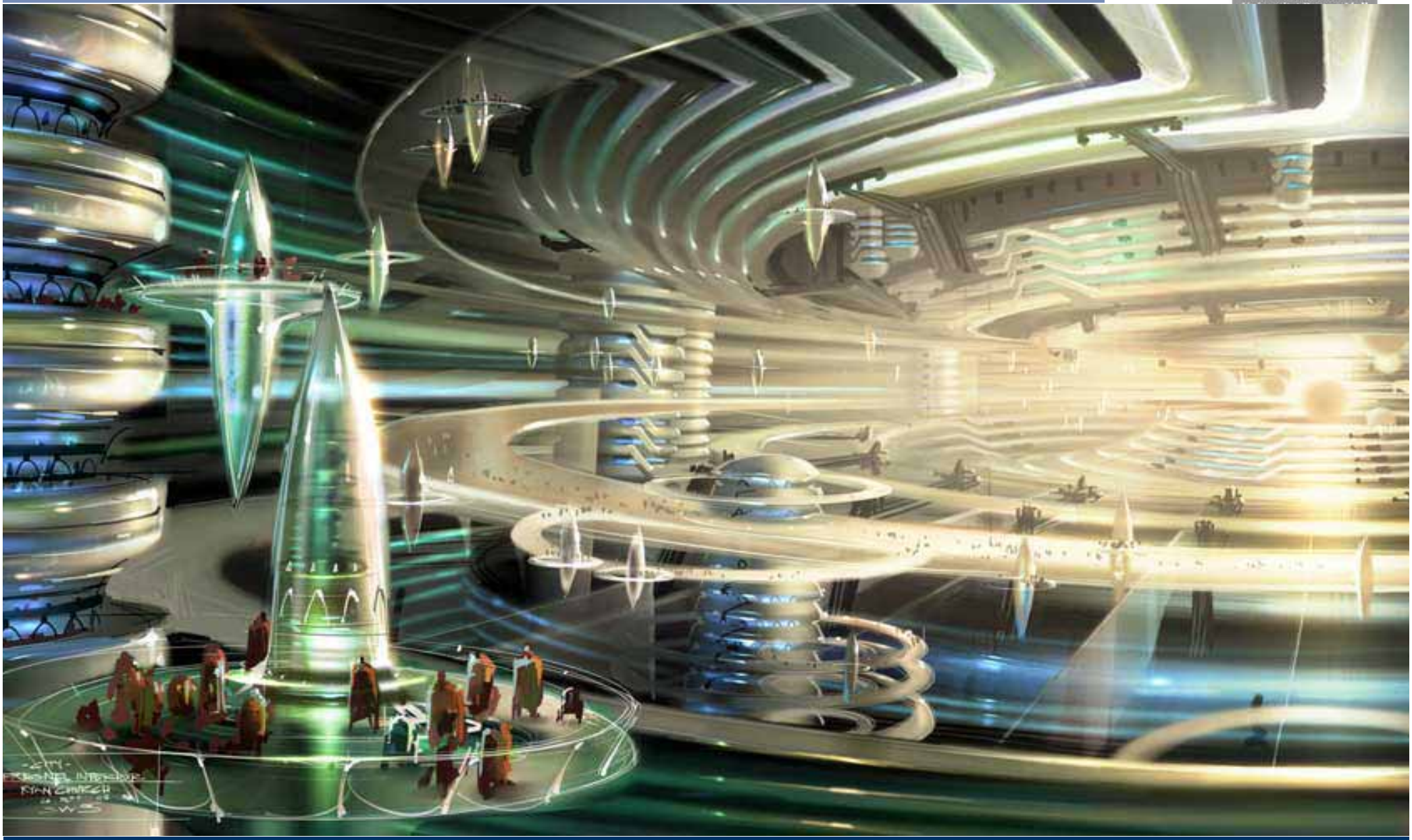




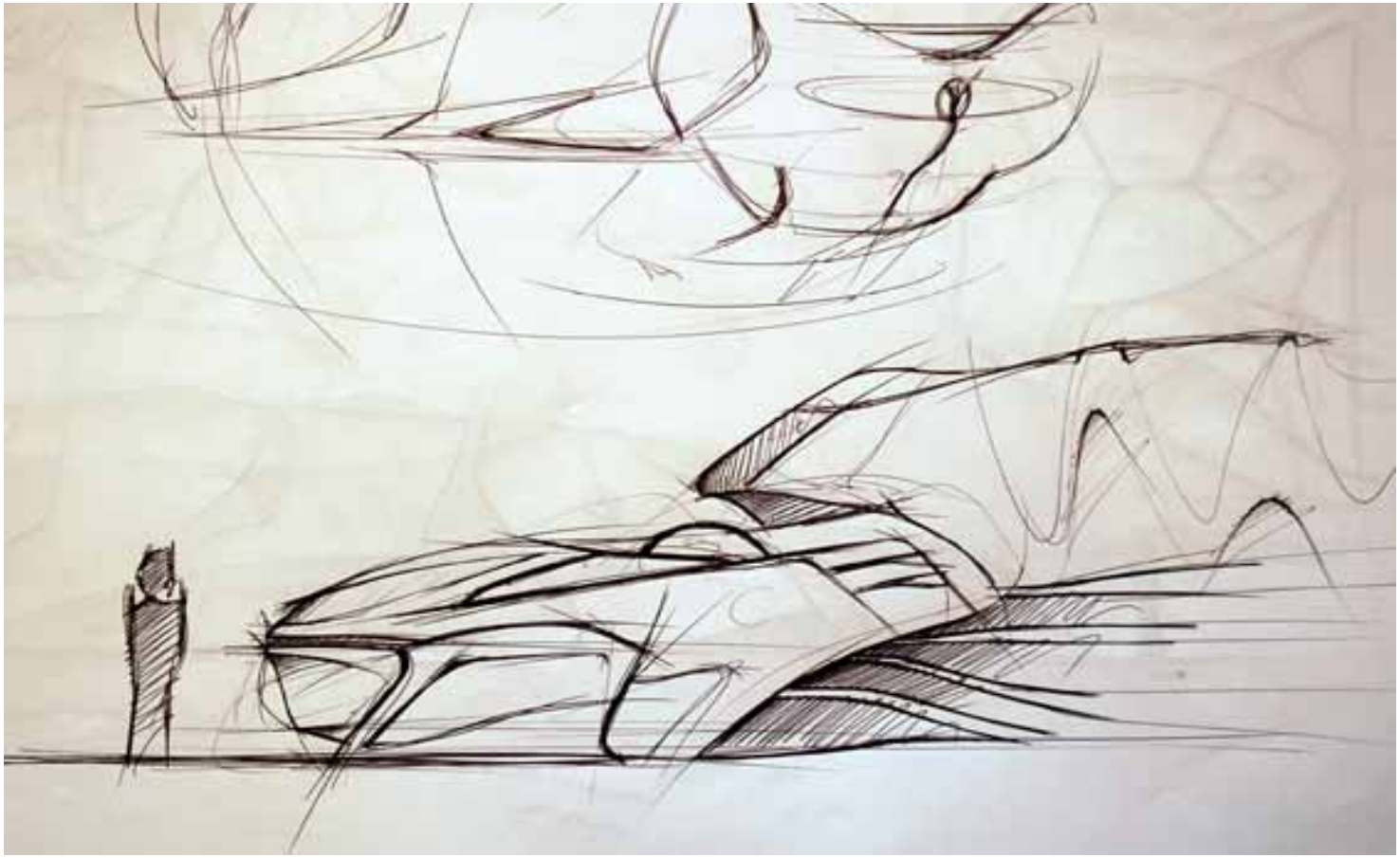
Proyecto Carlos Carrasco: Camión Mercedes-Inspiración

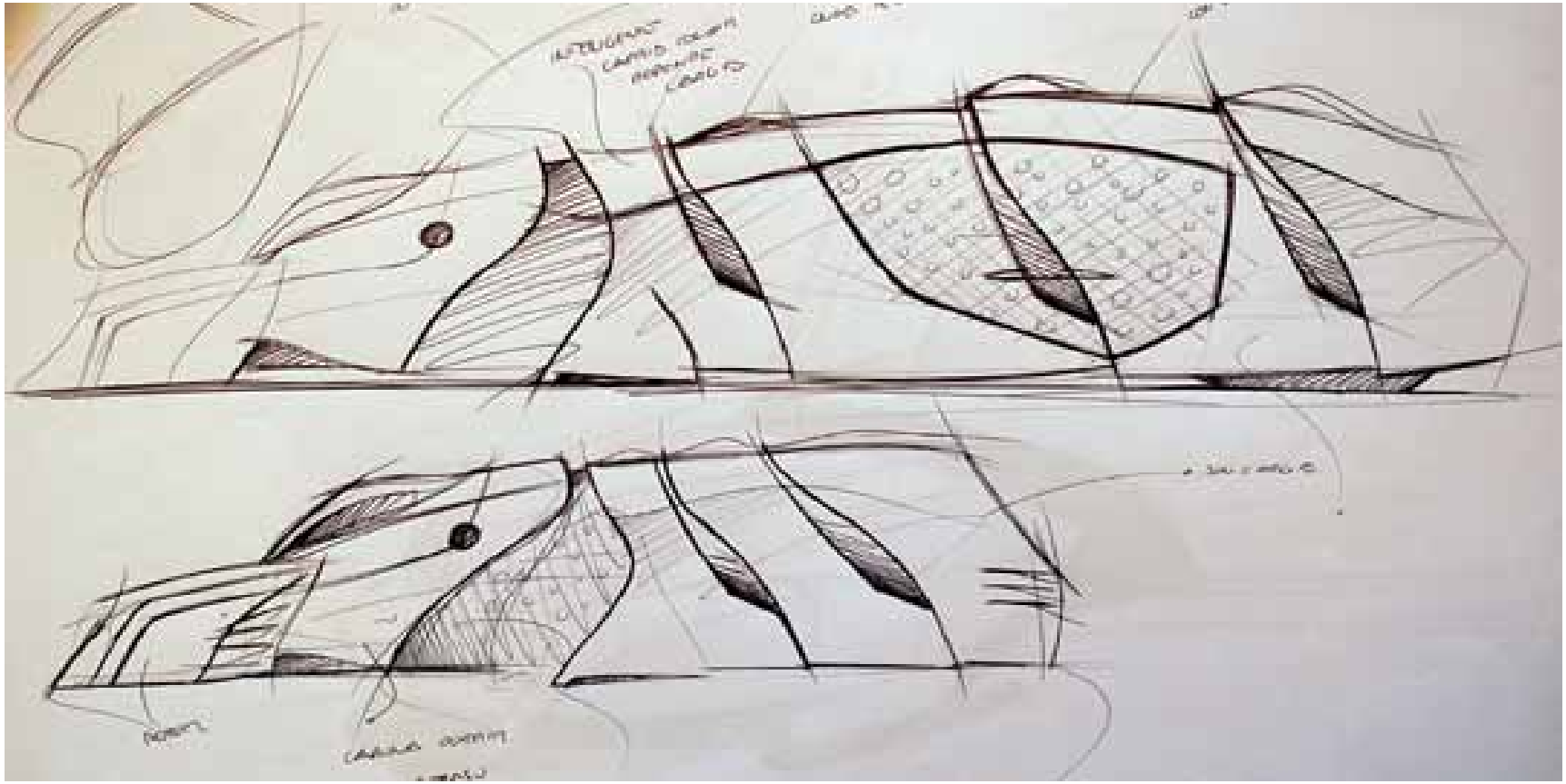


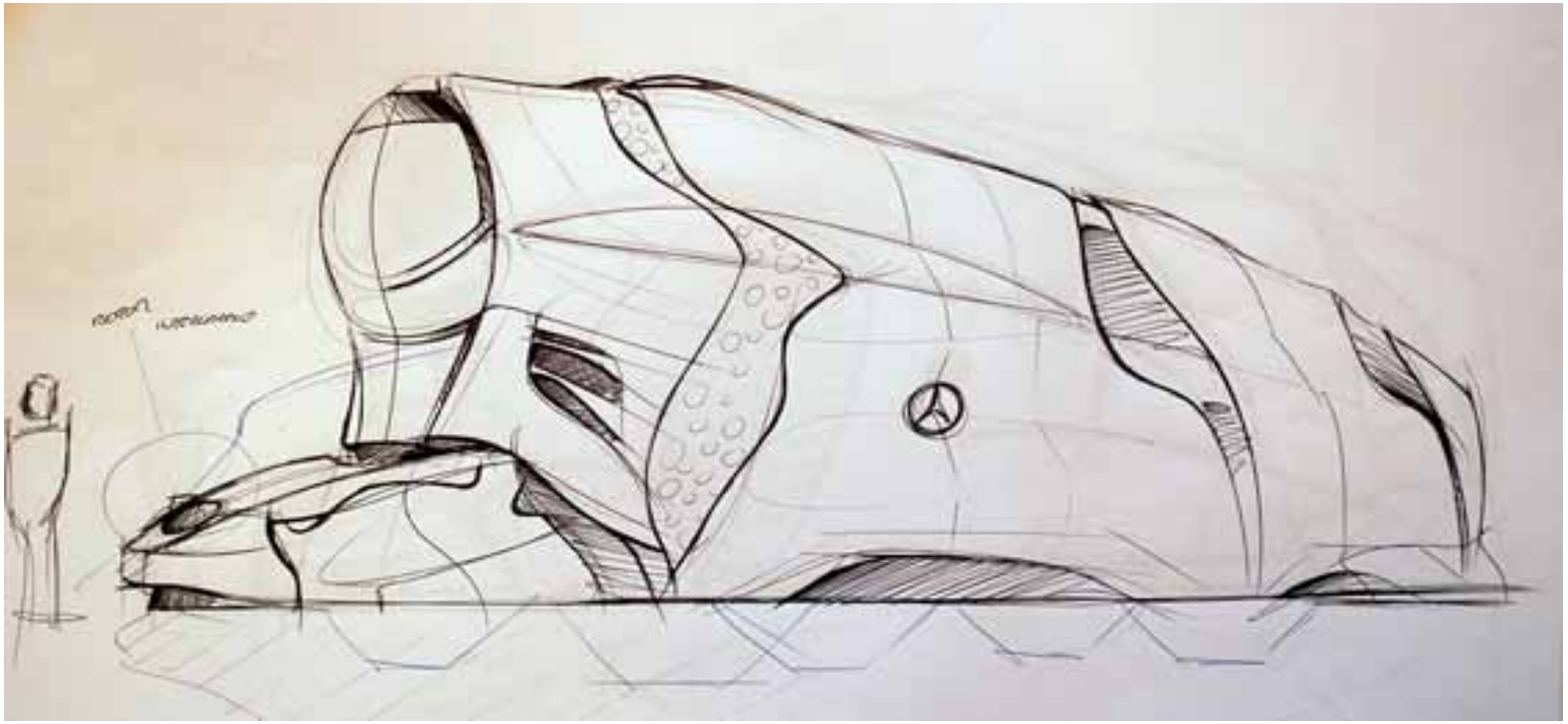


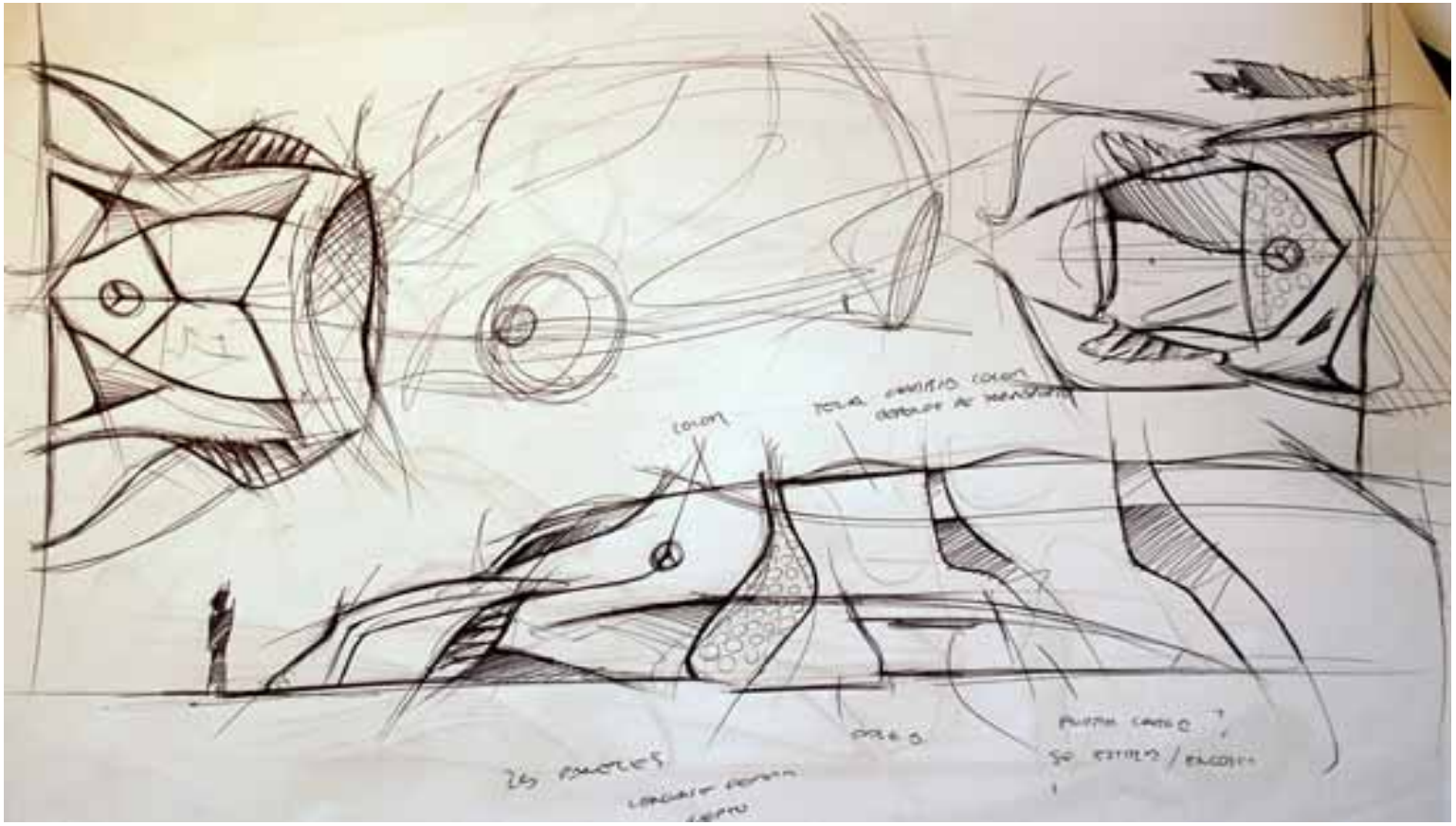


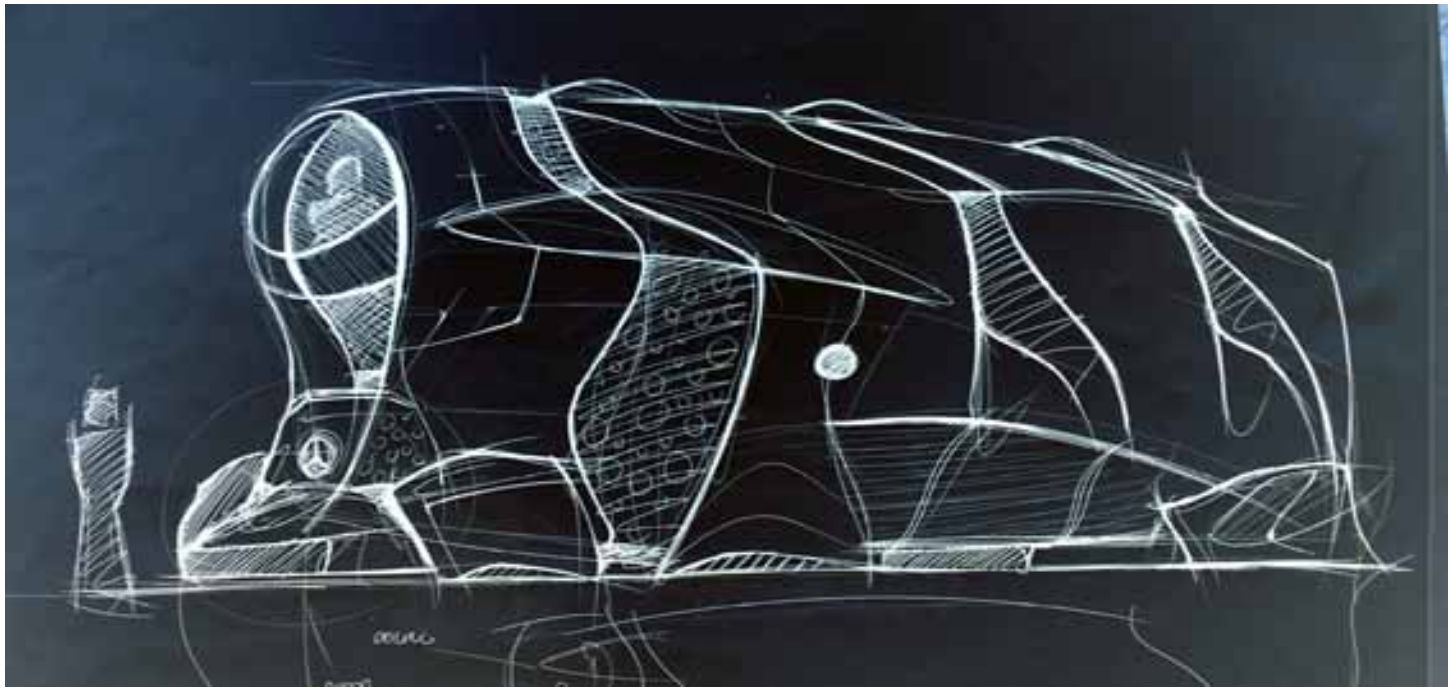
Proyecto Carlos Carrasco: Camión Mercedes-Fase Sketch

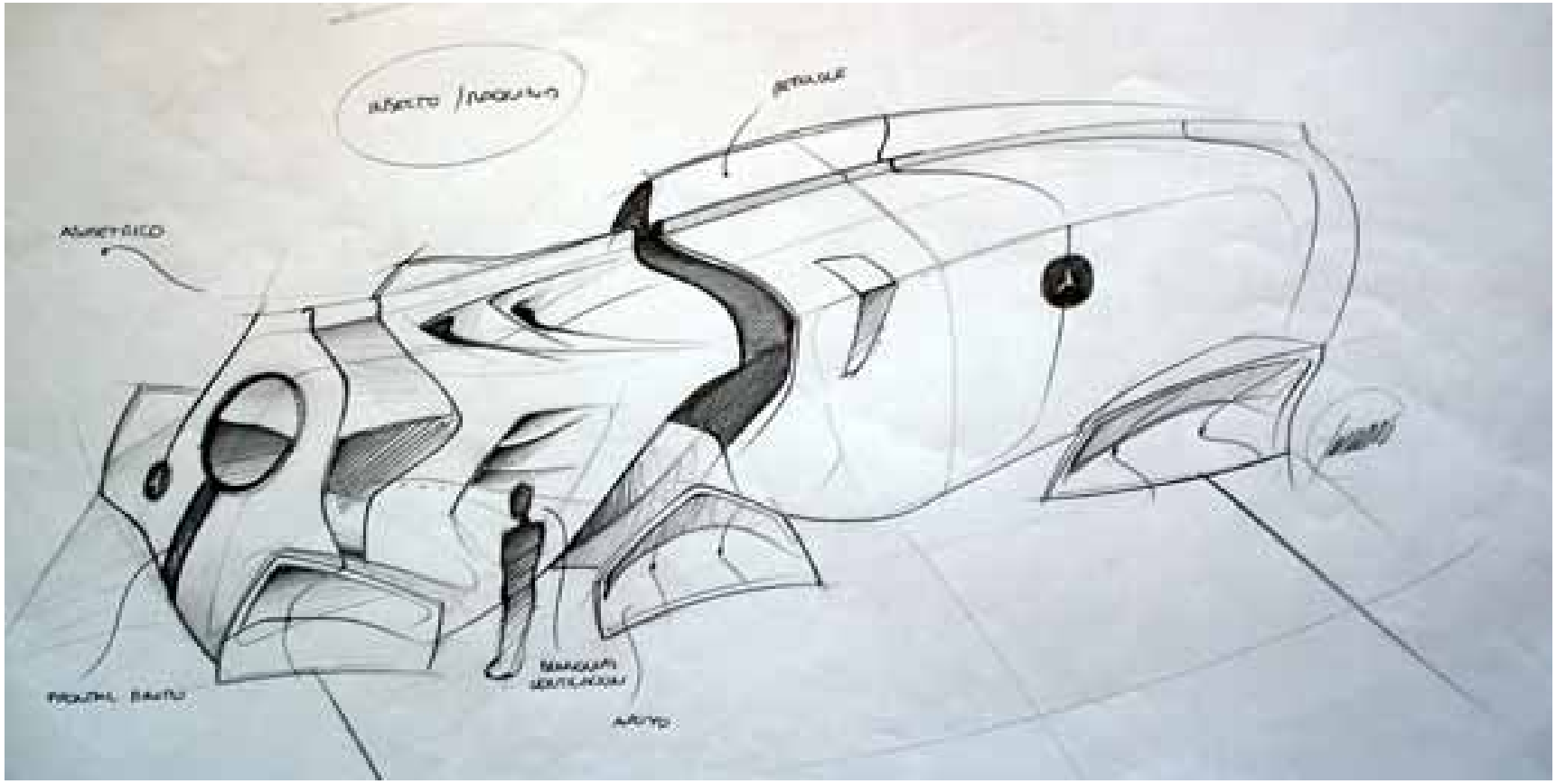


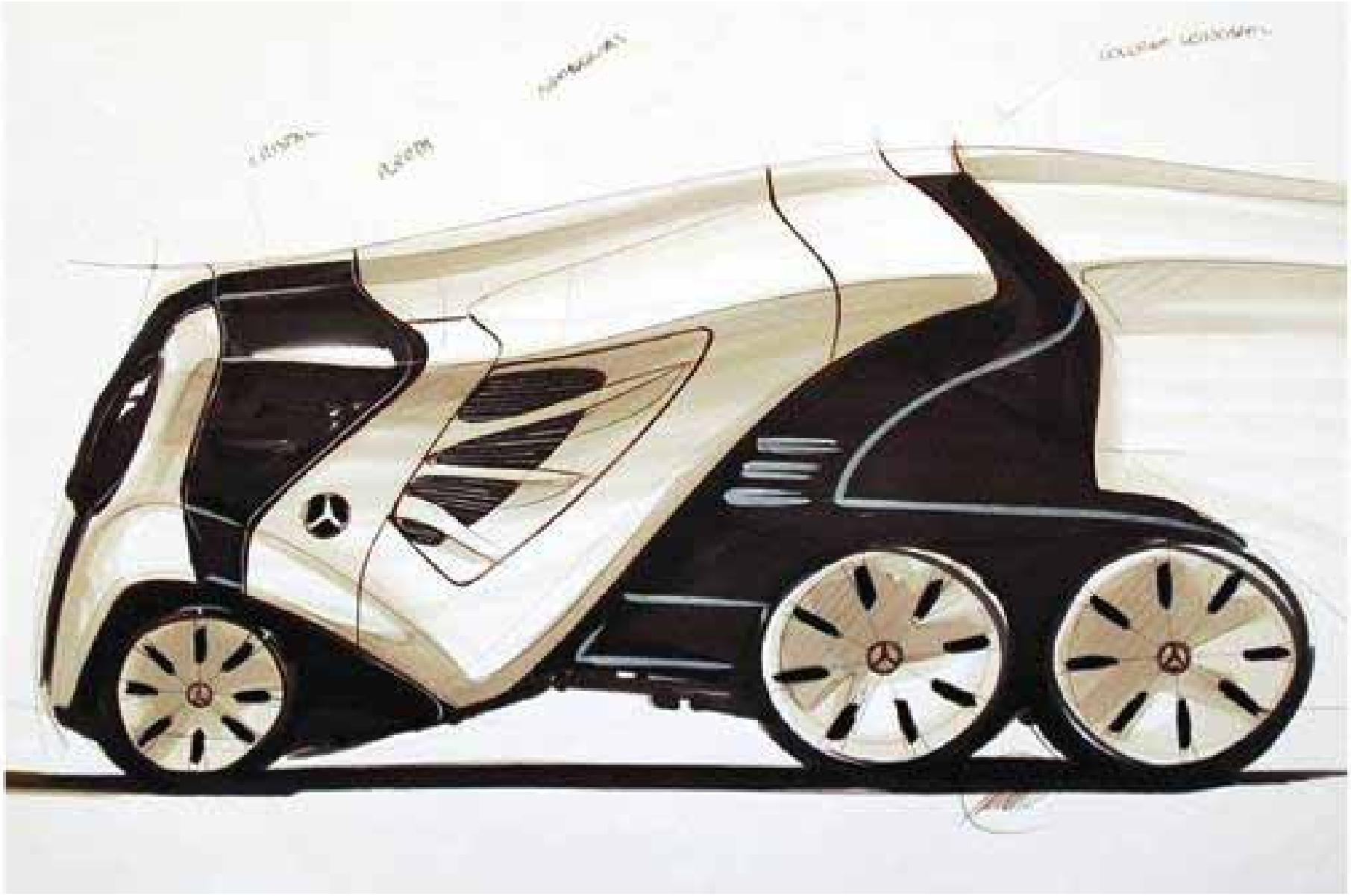


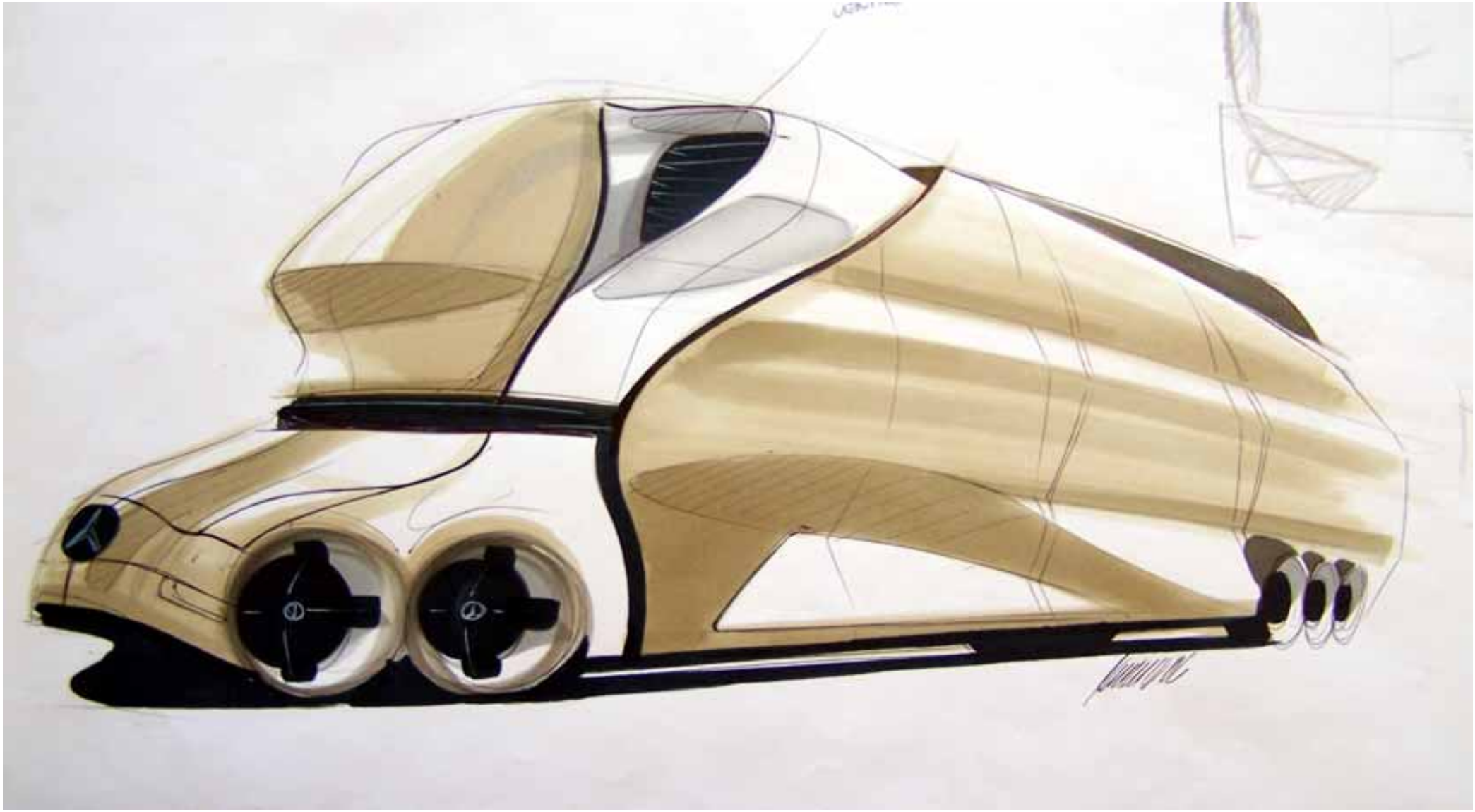


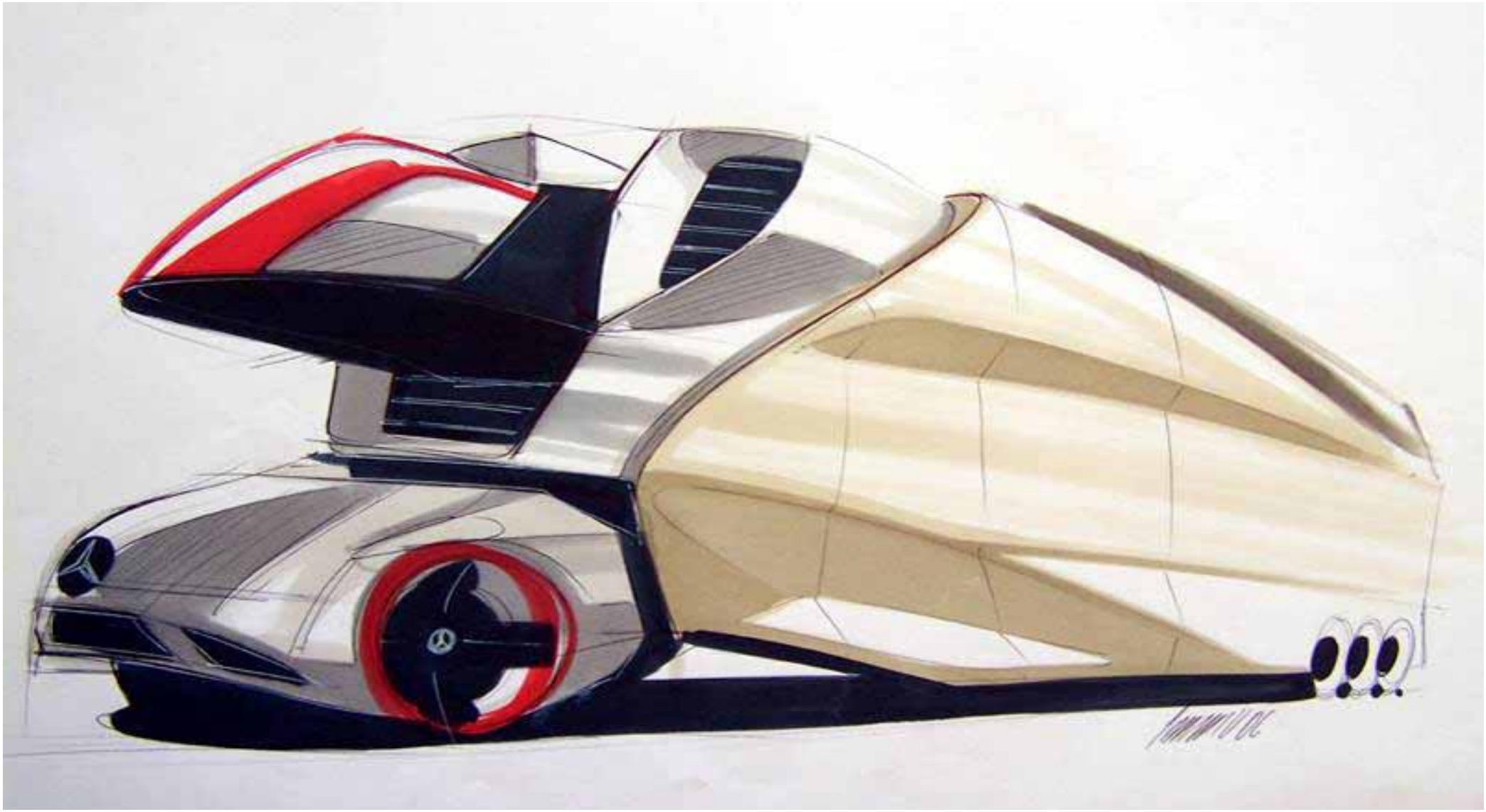


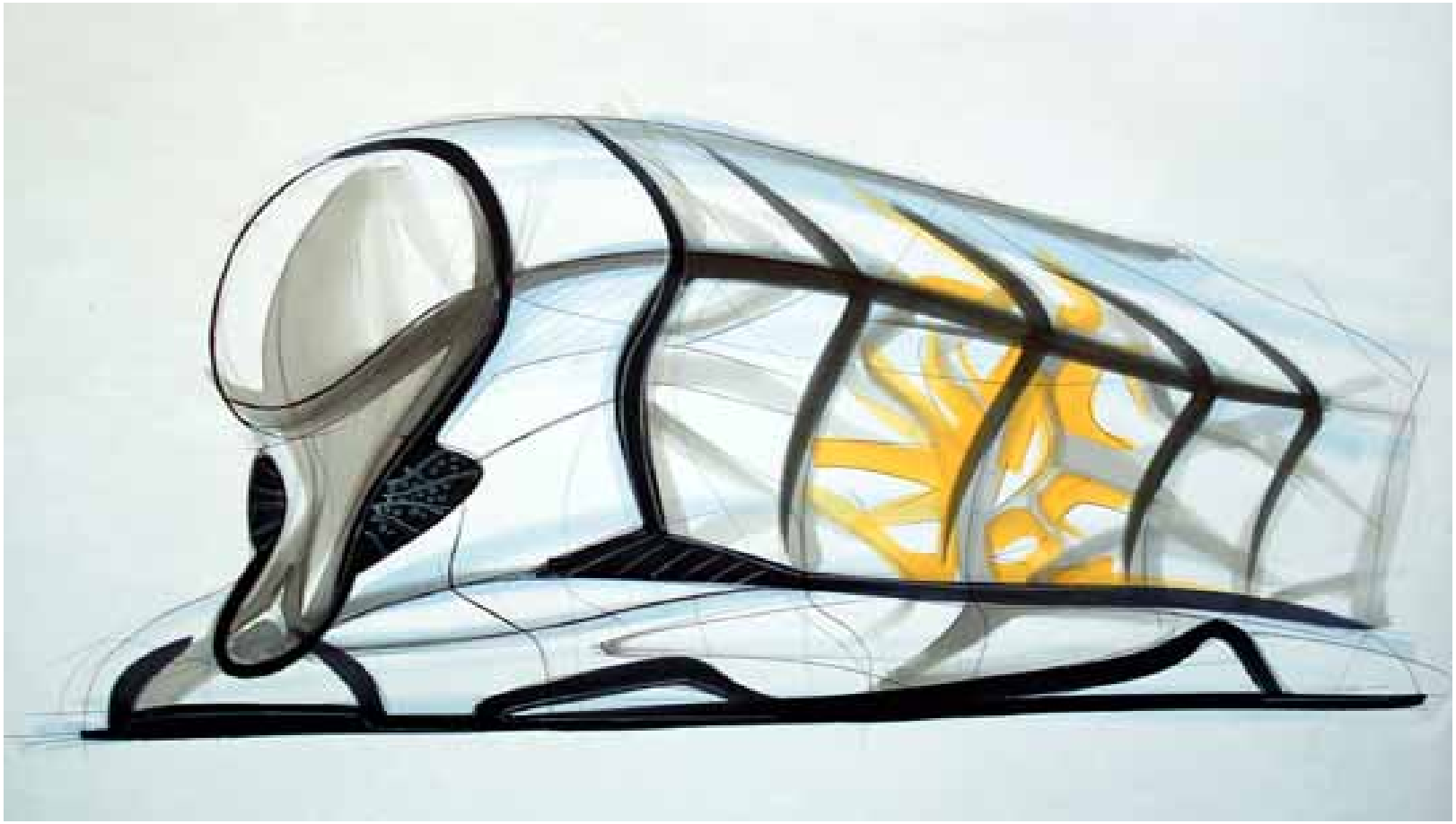


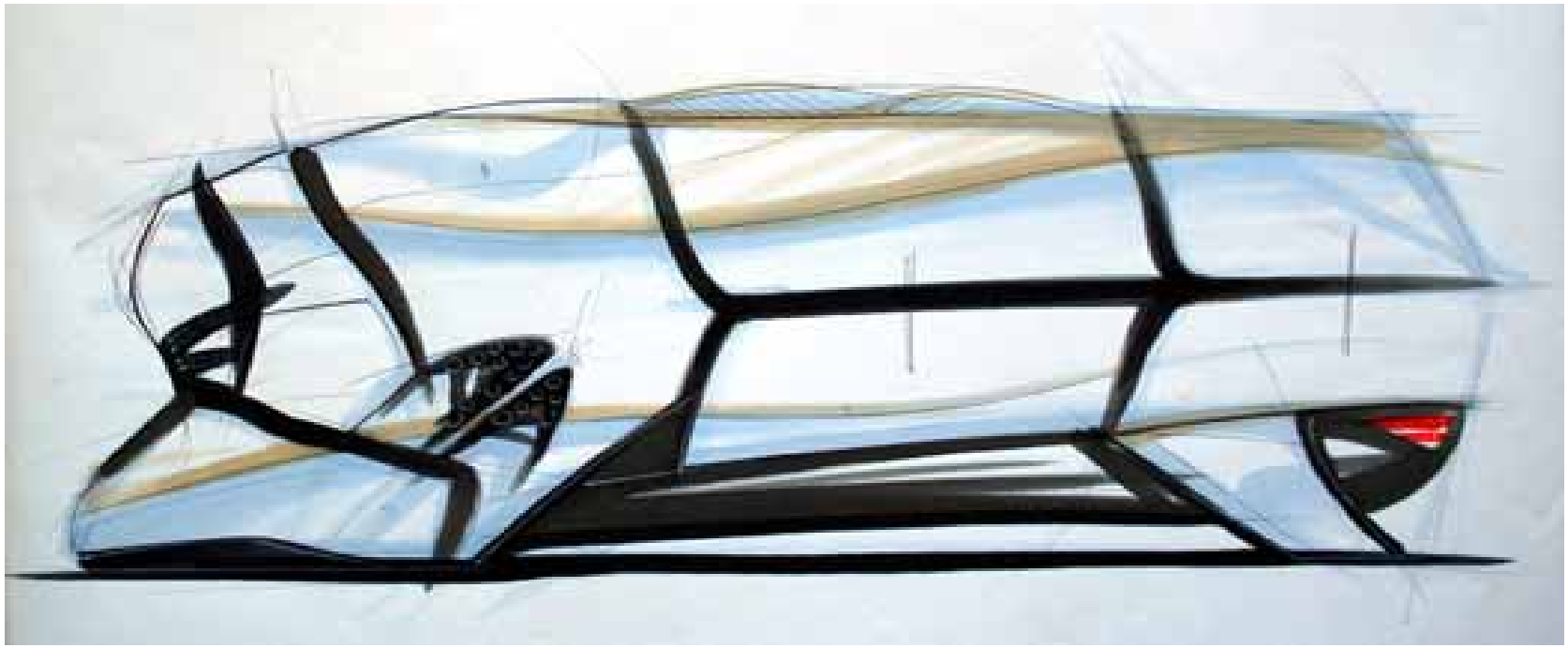




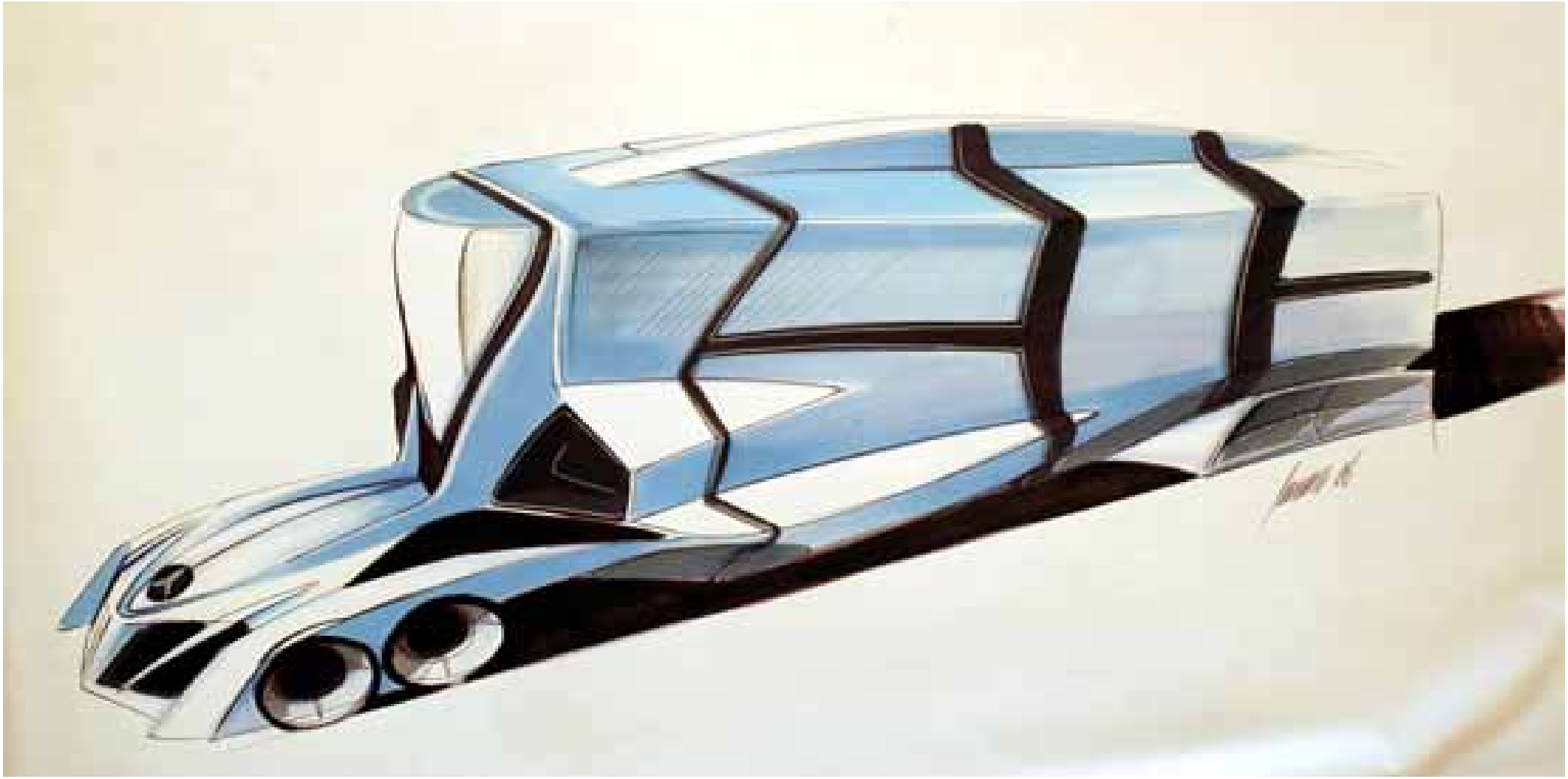


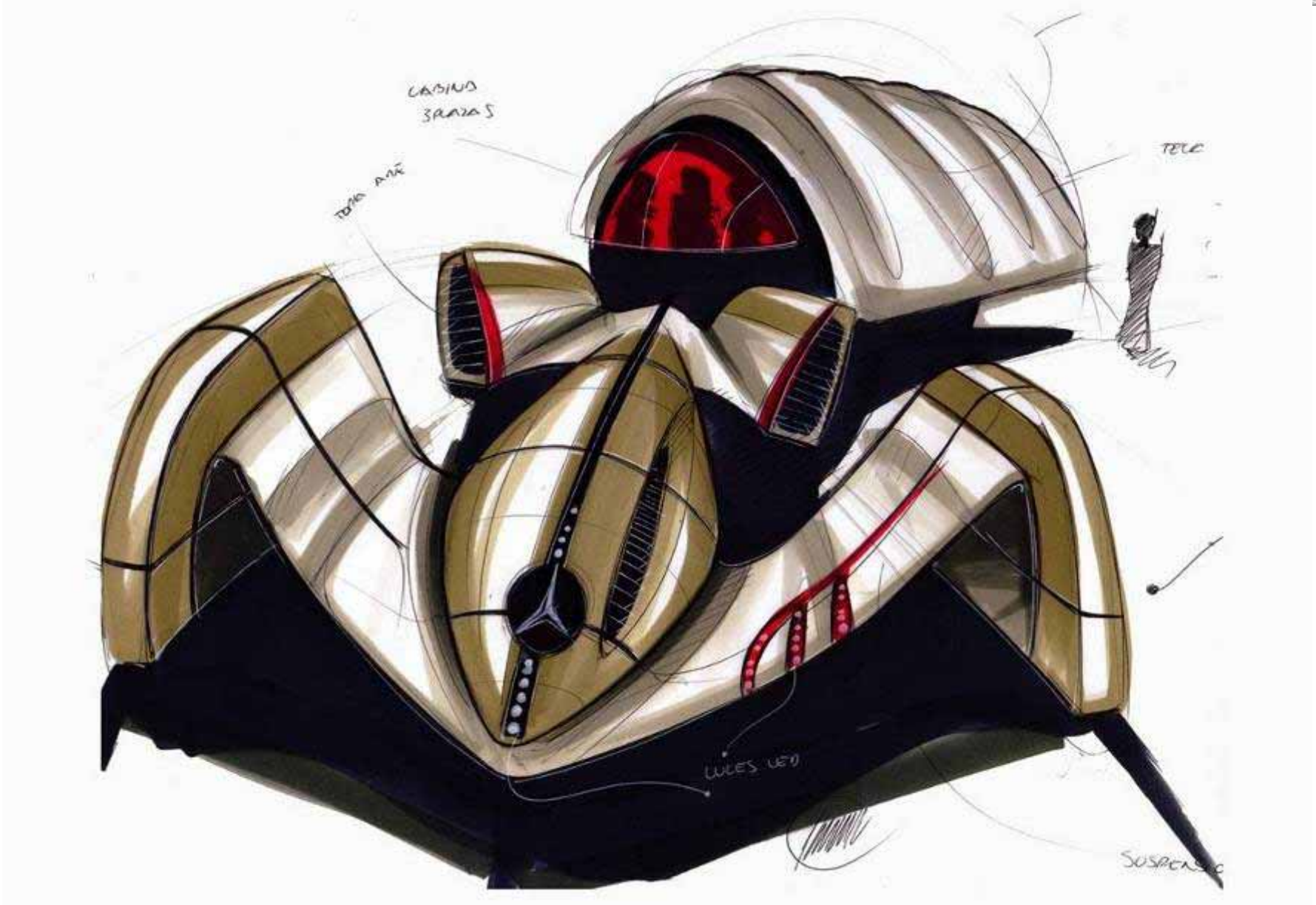




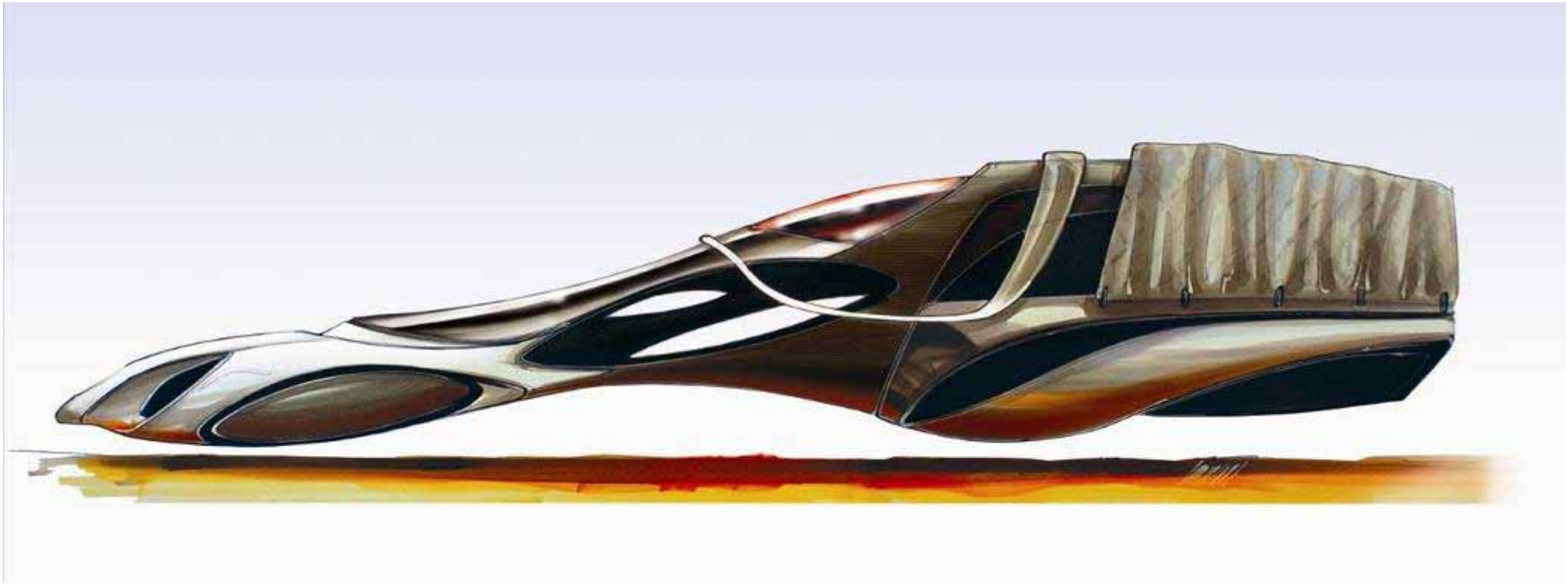


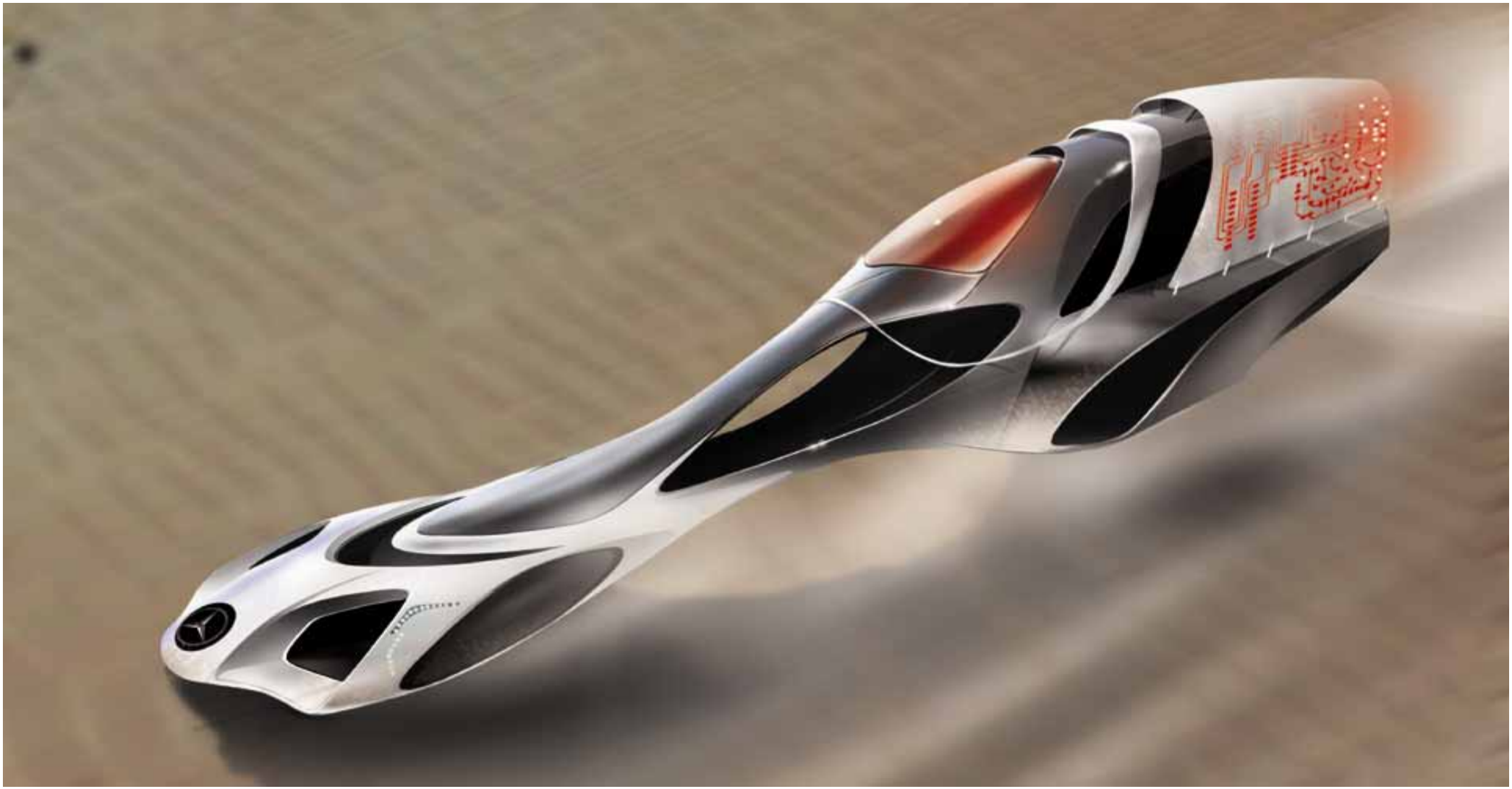





CABINA
TELE
LUCES LED





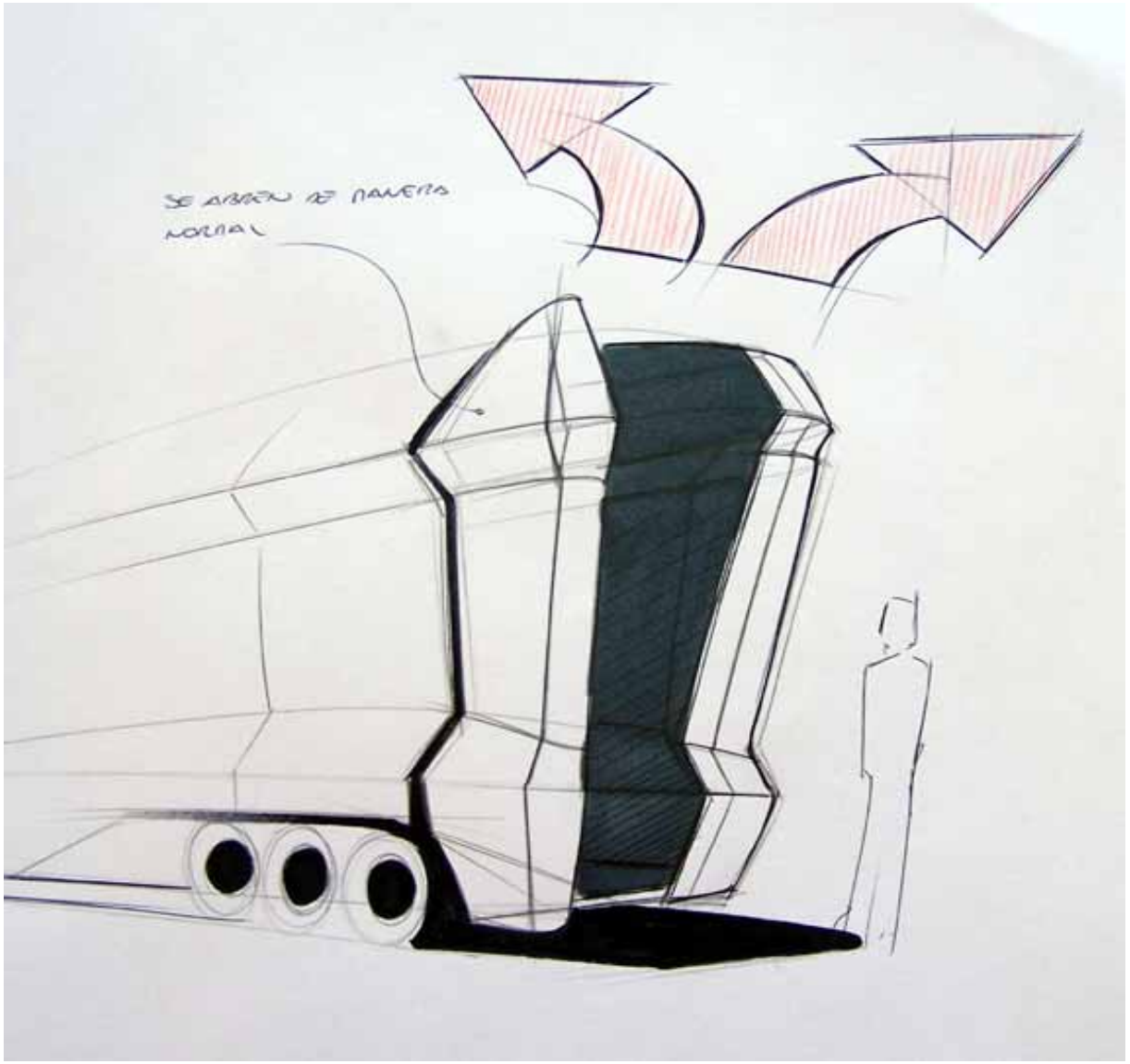











SE ABREN DE MANERA
NORMAL





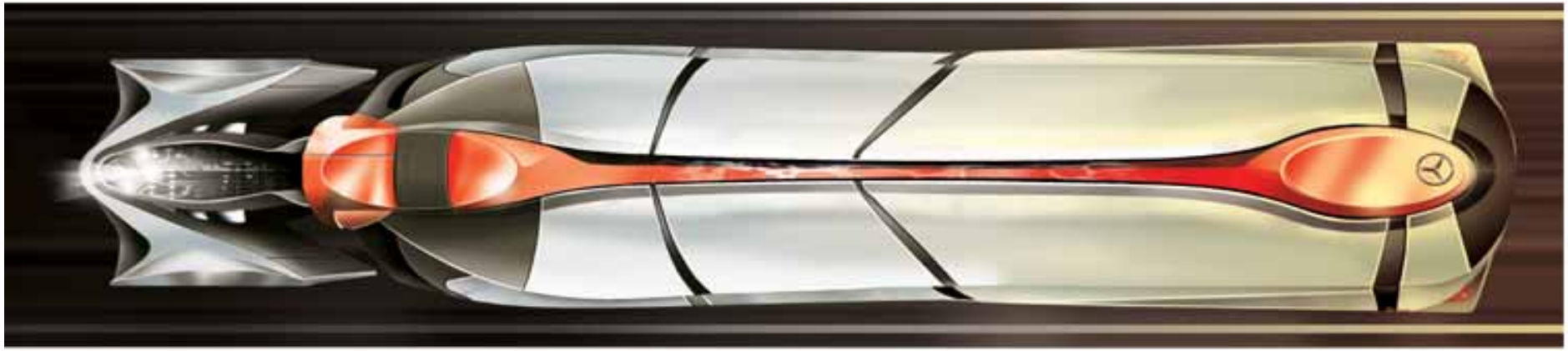
Vistas importantes definidas



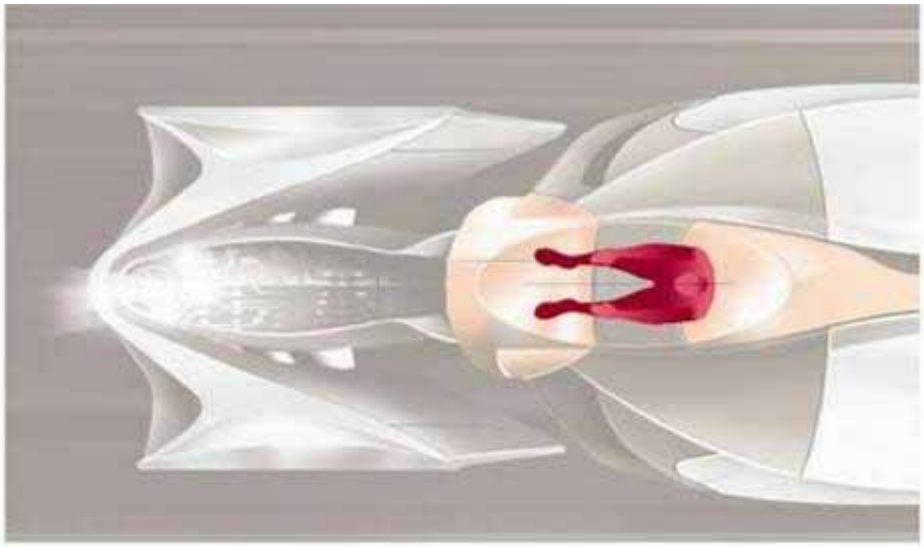
DAO S03t

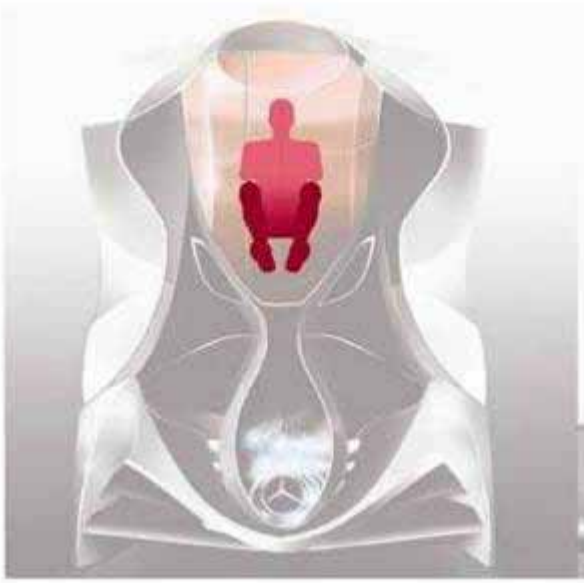


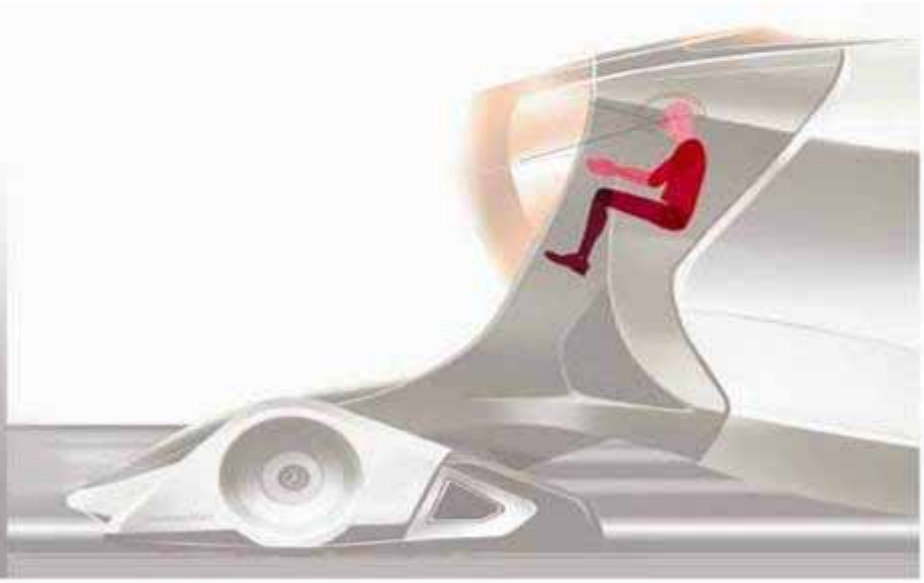


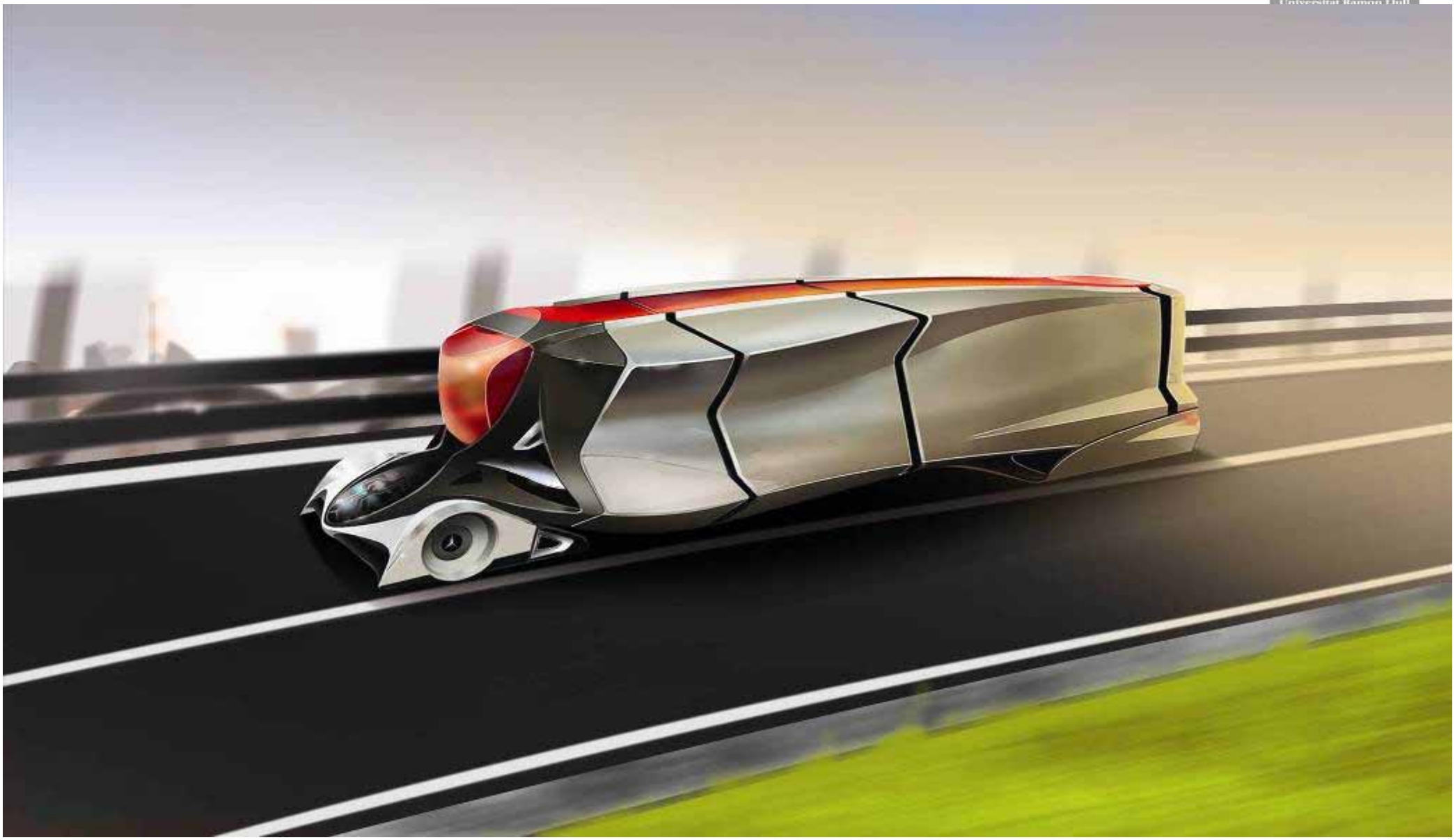


Proyecto Carlos Carrasco: Camión Mercedes-Definir vistas



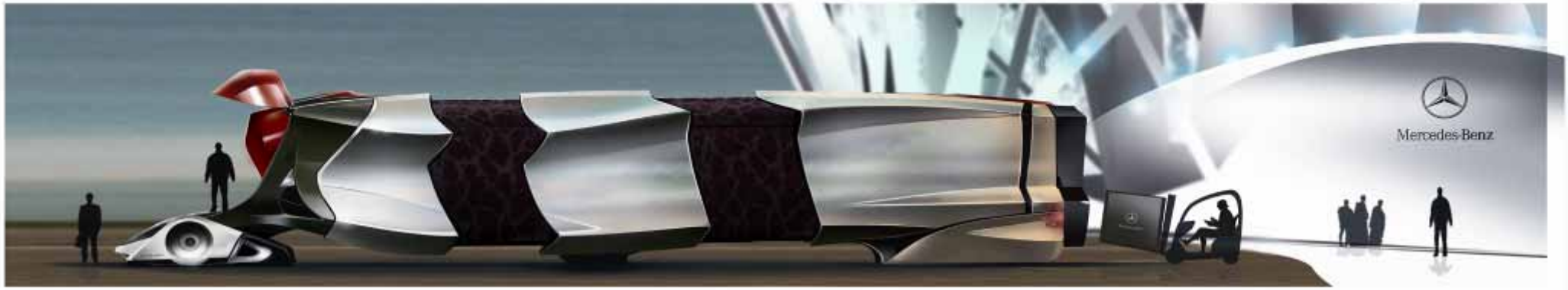







Mercedes-Benz

DAO S03t


Mercedes-Benz

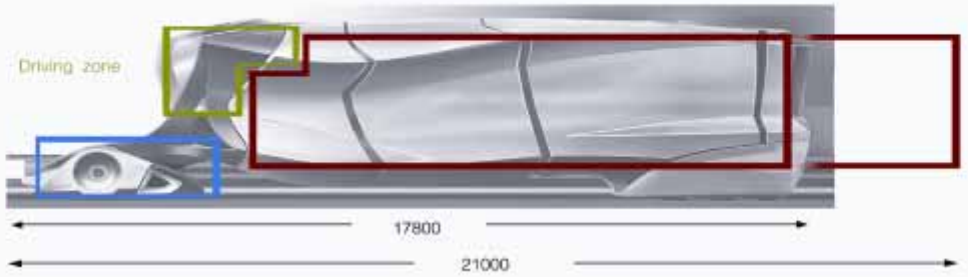






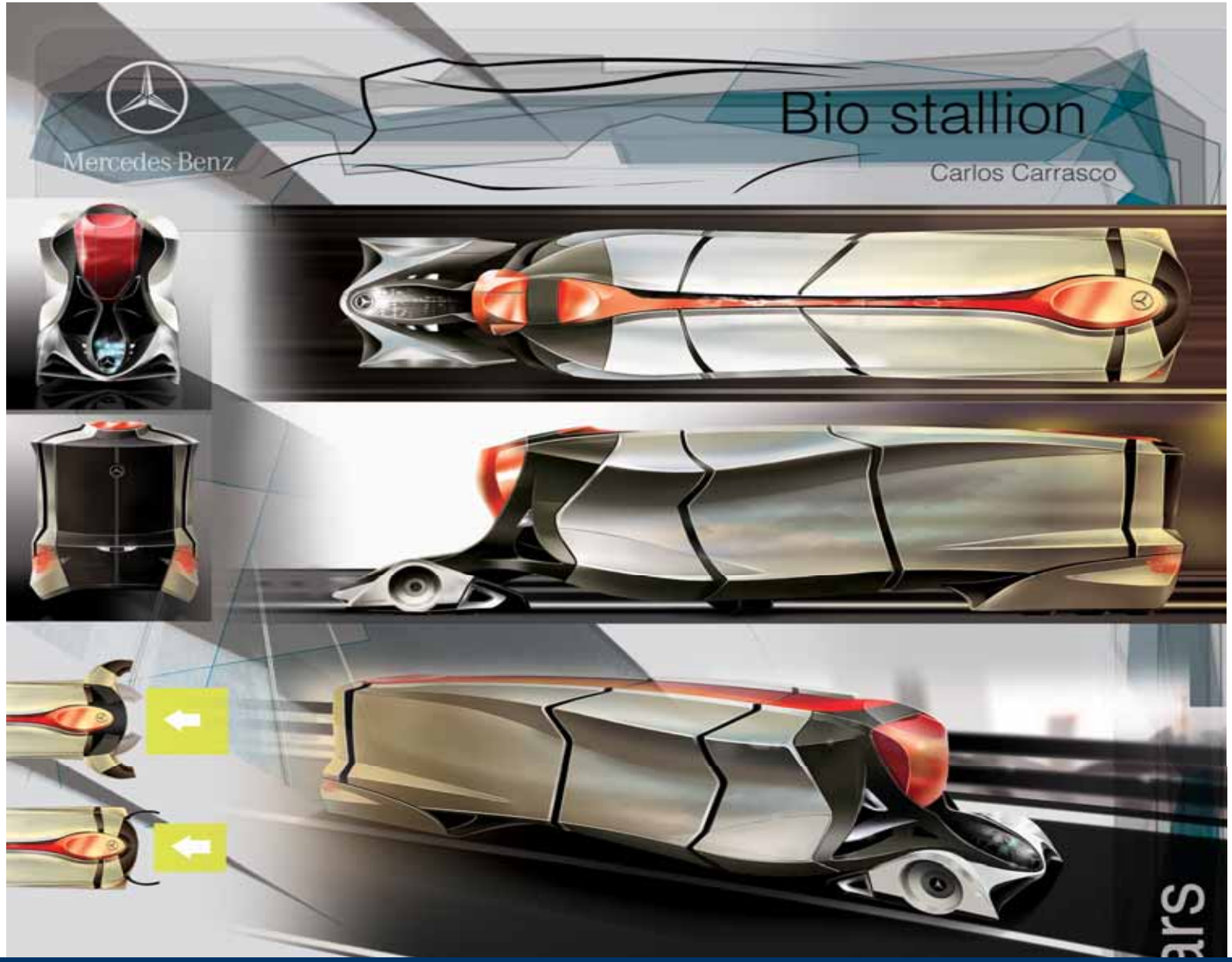





Driving zone
Engine zone
Load zone
17800
21000

Proyecto Carlos Carrasco: Camión Mercedes-Paneles de presentación




Mercedes-Benz
Bio stallion
Carlos Carrasco

Trabajo en Mercedes Carlos Carrasco: Fotos Camión producido









DAO S03t









Diseños propuestos para IQS





• Resumen.

- Presentación sobre temas de diseño realizada por Carlos Carrasco Frutos.
- Ejemplos de proceso de diseño en diferentes modelos de coche.
- Ejemplos de proceso de diseño de Carlos Carrasco Frutos:
  - Equipo de rescate.
  - Moto Derbi.
  - Camión Mercedes.

S04t.- ISCARIB.

DAVID DAVIA

Mejora 1112 ...

- Repaso última sesión.

➢ Presentación sobre temas de diseño realizada por Carlos Carrasco Frutos.

➢ Ejemplos de proceso de diseño en diferentes modelos de coche.

➢ Ejemplos de proceso de diseño de Carlos Carrasco Frutos:

o Equipo de rescate.

o Moto Derbi.

o Camión Mercedes.

- Presentación.

Se presenta la empresa fundada en 1988 dedicada a la comercialización y fabricación de herramientas de corte.

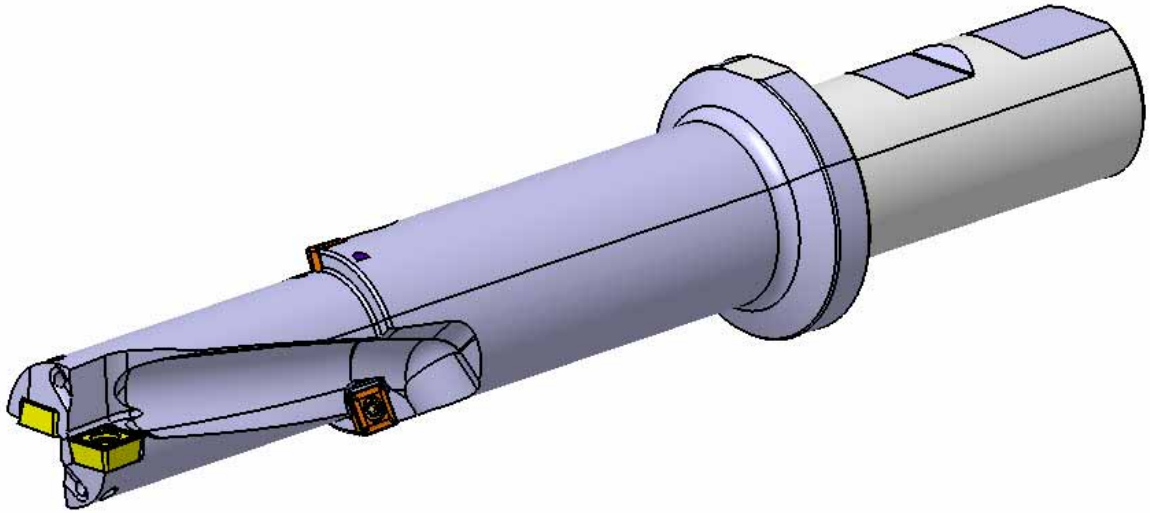
"http://www.iscarib.es"



- Software.

Durante el desarrollo en ISCARIB se utilizan:

- Modelos 3D de las piezas a mecanizar.
- CAD Catia para el diseño de las herramientas.
- CAM Catia para su fabricación
- Vericut para simulación NC.



• Tecnologías.

Durante el desarrollo utilizan:

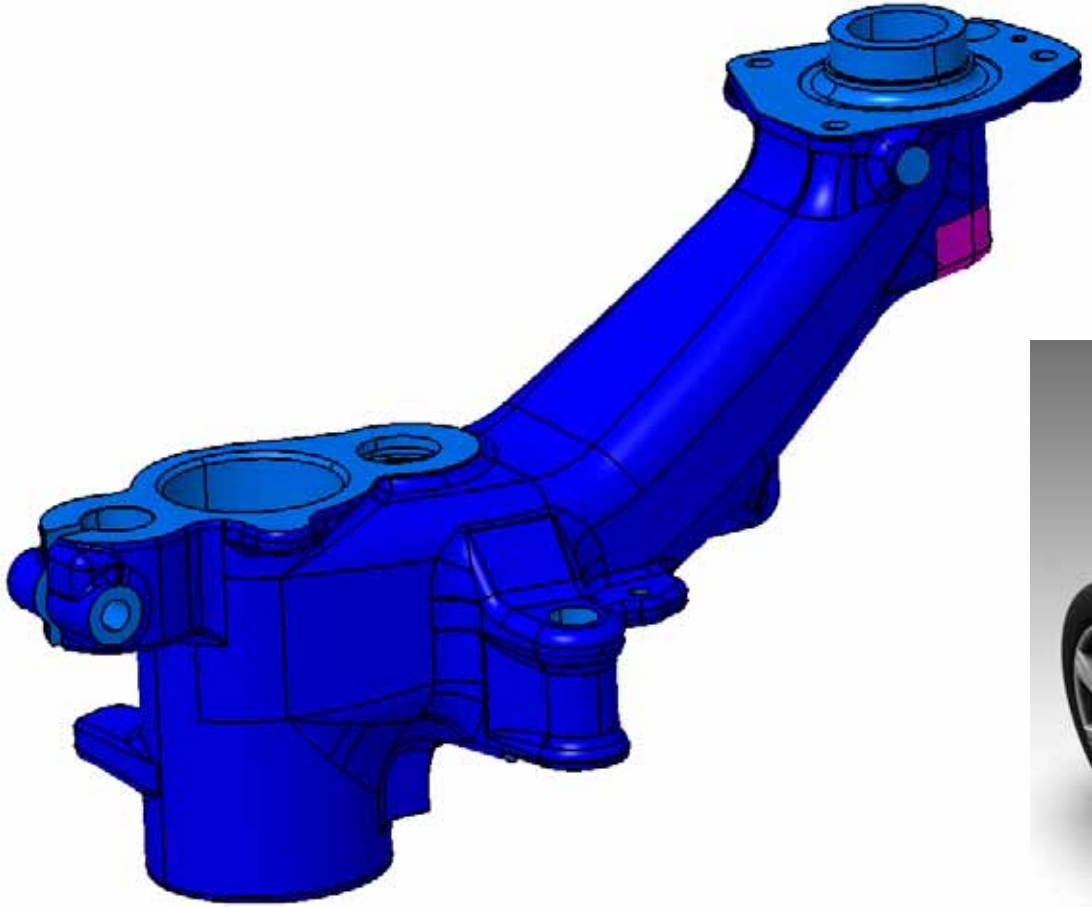
- ➢ Estaciones de trabajo para Catia.
- ➢ Formato 3DXML para compartir los diseños.
- ➢ Centros de mecanizado de 6 ejes marca Ferrari.
- ➢ Tornos fresadores Integrex de Mazak.
- ➢ Equipos de medición pre-seting.





- Proyectos.

Brazo de la suspensión de vehículo





- Resumen.

➢ Presentación de metodología de trabajo en ISCARIB.

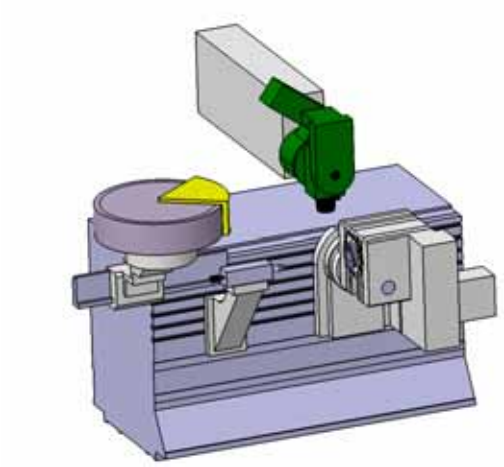
➢ Ejemplo práctico de integración CAD/CAM con Catia.

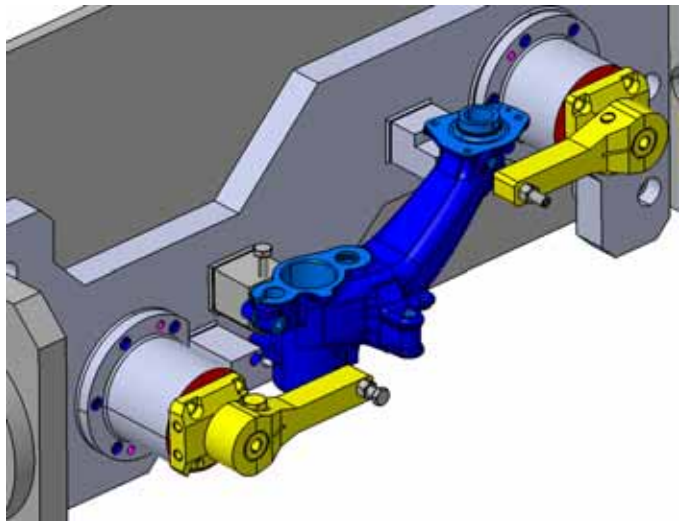
➢Proceso de fabricación.

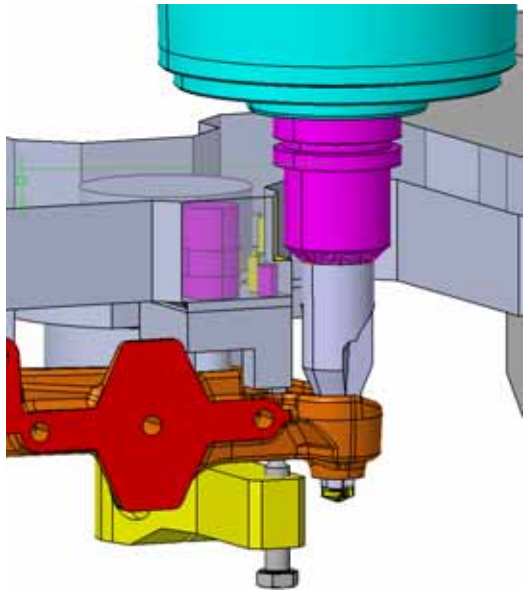
➢Análisis de utillajes.

➢Desarrollo de una de las herramientas necesarias para la fabricación.

➢Simulaciones de fabricación en centro de mecanizado.







S05t.- Configuración Catia.

Mejora 1112 ...

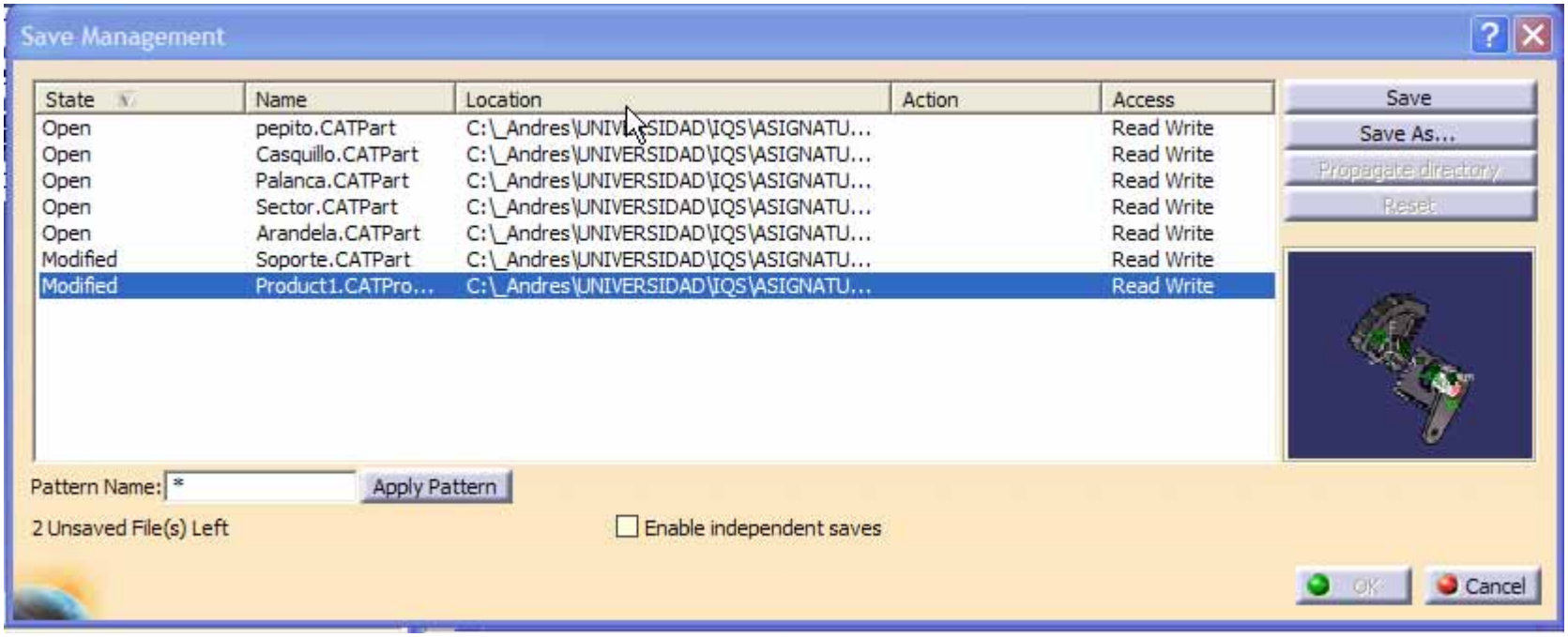
- Repaso últimas sesiones.

➢ Presentación de empresas del sector CAD-CAE-CAM.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Gestión de menús “File”.

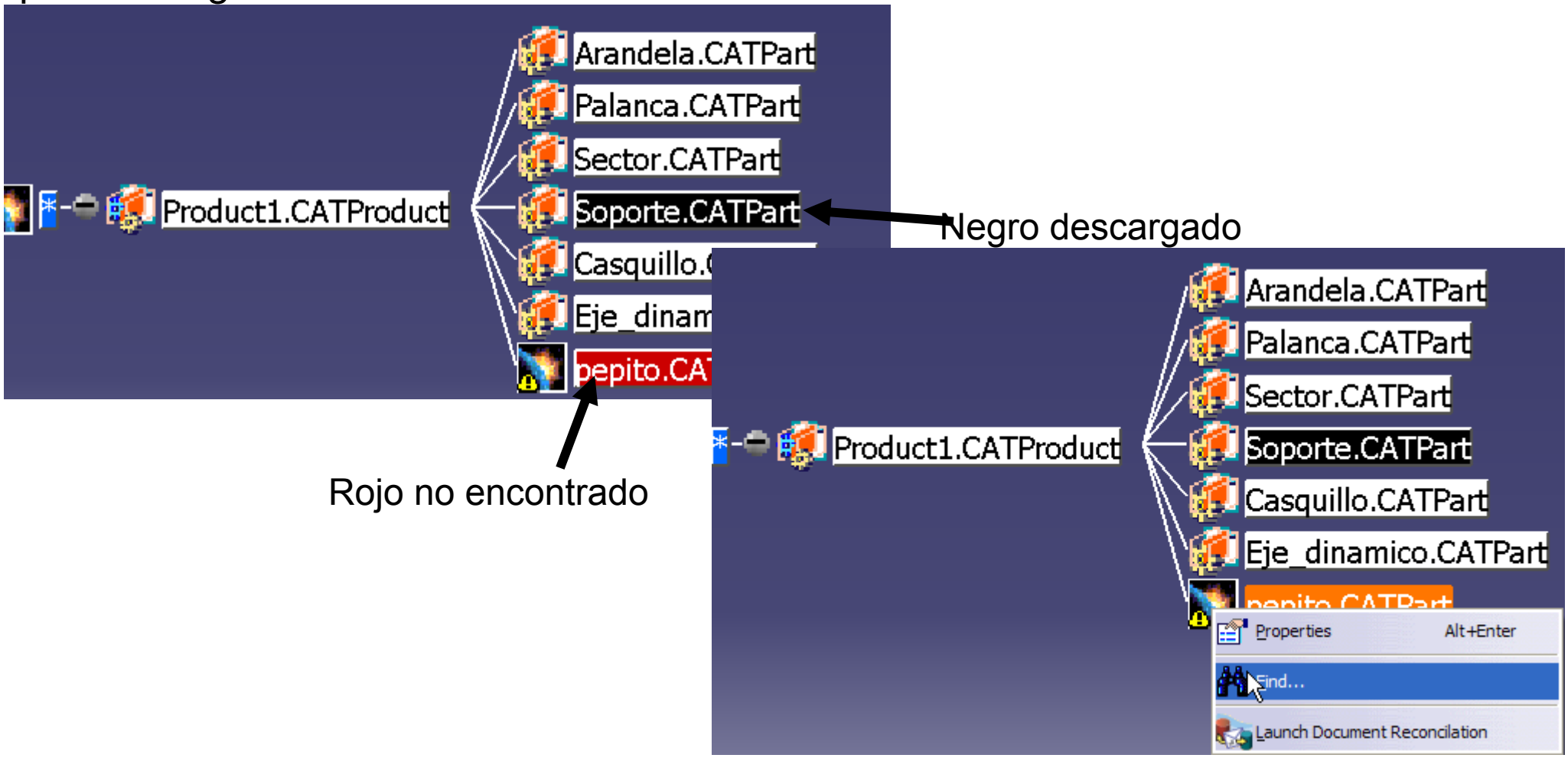
➢ “File -> Save Management”: Para visualizar que ficheros se han modificado y decidir que queremos guardar.



➢ “File -> Send to -> Directory”: Para asegurarnos que guardamos toda nuestra información necesaria en un único directorio. MUY IMPORTANTE a la hora de entregar los ejercicios. Si me llega el plano sin la pieza no podré visualizarlo.

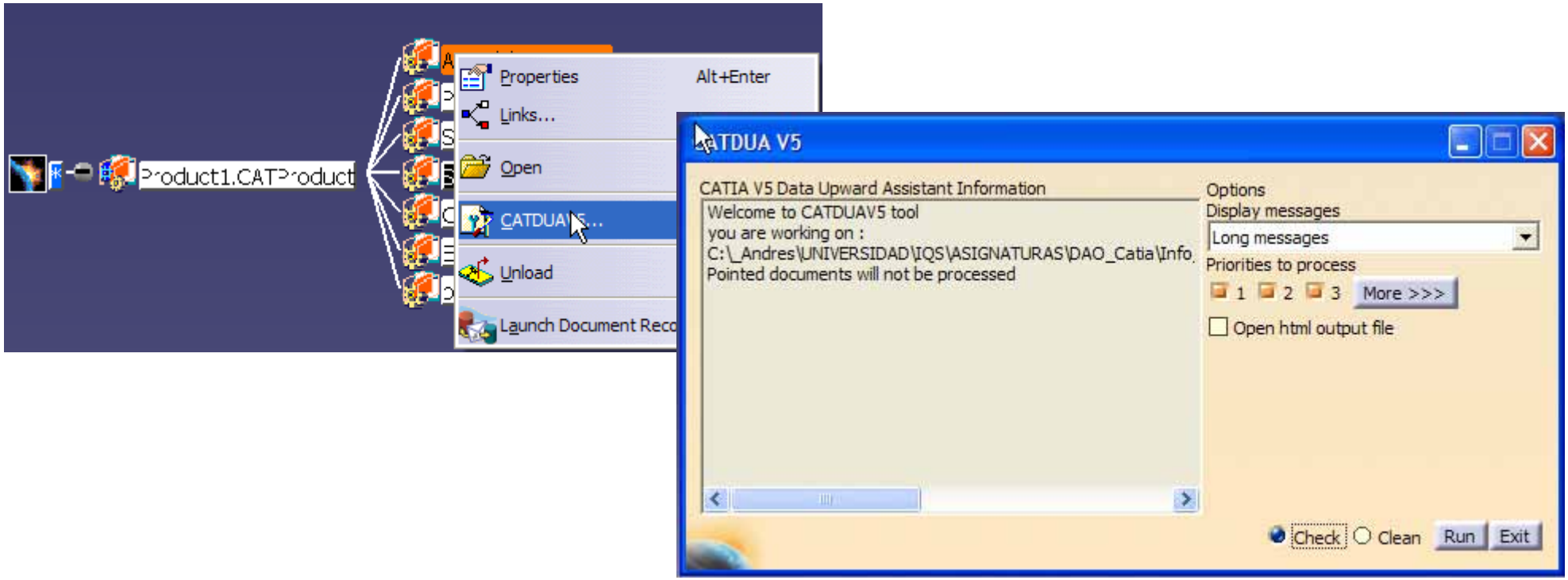
- Gestión de menús “File”.

➢ “File -> Desk”: Para visualizar si los ficheros se han cargado correctamente y poder arreglar los cambios.



• Gestión de menús “File”.

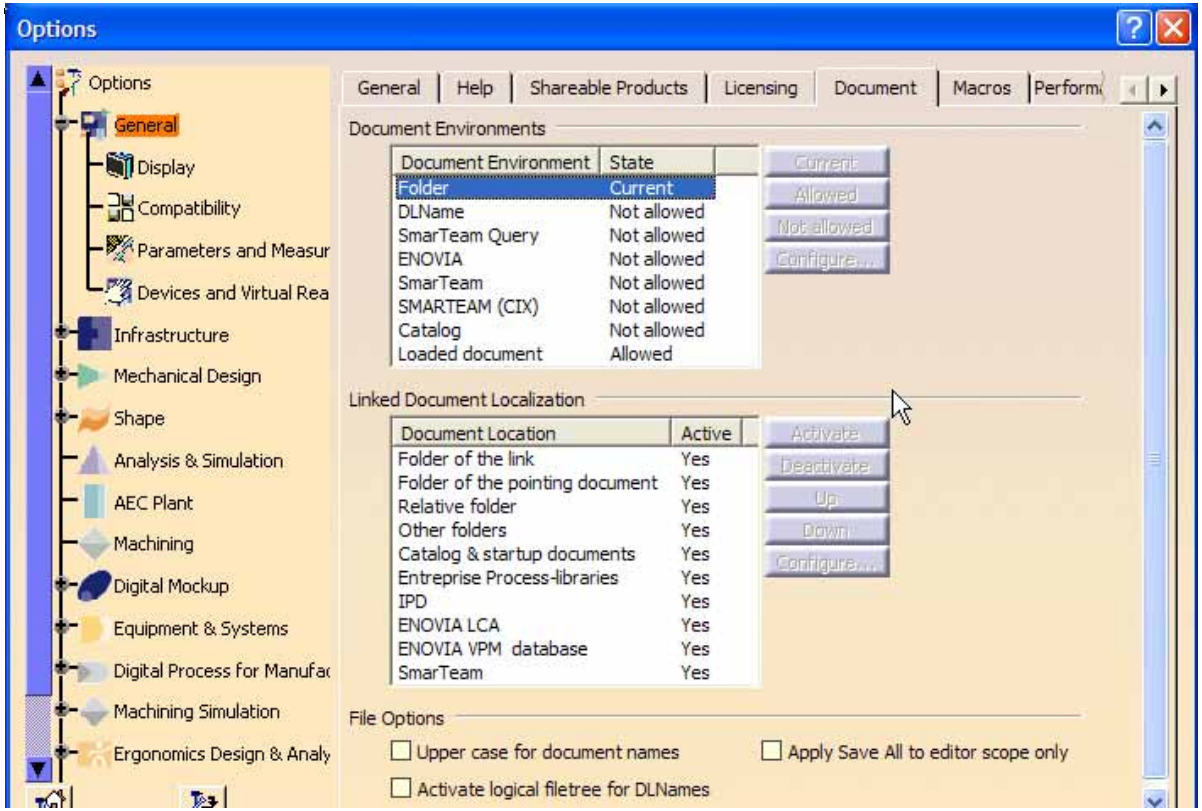
➢ “File -> Desk”: Para arreglar ficheros importados se les puede pasar un chequeo e intentar limpiar desde “Desk -> CATDUAV5”.



Esta opción se puede hacer para toda una serie de ficheros en “Background” desde “Tools -> Options -> Utility -> CATDUAV5”. Nota: El “Batch Monitor” puede tardar unos segundos en aparecer.

• Gestión de menús “File”. Directorios.

Es importante establecer la configuración de Catia para que permita usar directorios. En las grandes empresas no se usan directorios. Se usan nombres de proyecto que se asignas como DLNames. Por ejemplo en SEAT existen un DLName SE250 para el Ibiza, AU416 para el Audi Q5 ... Para el curso trabajermos con directorios desde “Tools -> Options -> General -> Document -> Folder”

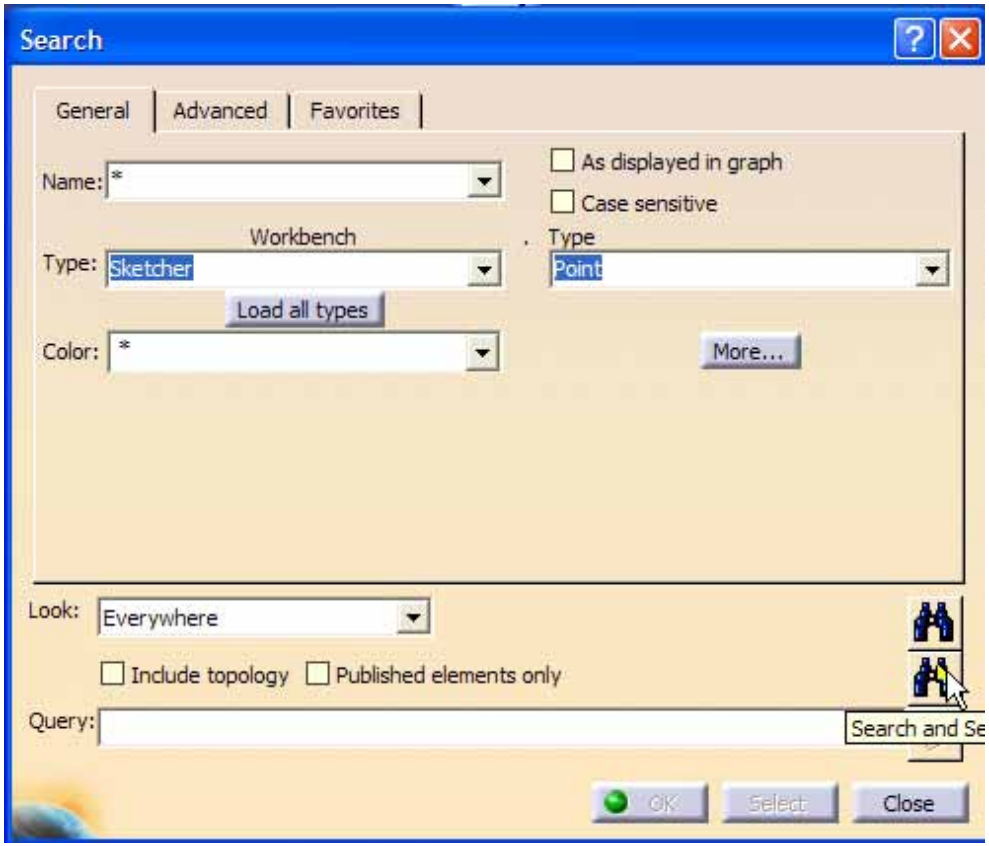


• Gestión de menús “Edit”.

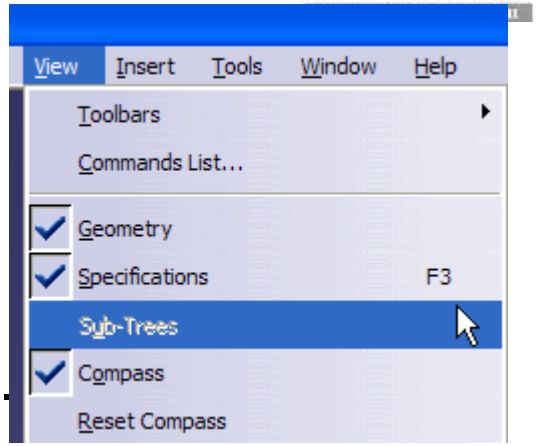
A parte de las opciones comunes de copiar (Ctrl+C) y pegar (Ctrl+V), deshacer (Ctrl+Z) y rehacer (Ctrl+Y) hay que destacar las siguientes opciones:

➢ “Paste special” Permite muchas opciones dependiendo del Workbench en el que nos encontremos. Si estamos n “Assembly” permite insertar componentes como resultado con lo que se pierde toda la información del árbol.

➢ “Search” para buscar elementos u operaciones dentro del árbol. Se usa por ejemplo para esconder todos los elementos determinados.



• Gestión de menús “View”.



El menú básico de vistas activa el árbol, la geometría y el compás tal y como vemos en la figura. La expansión del árbol la podemos controlar desde este menú.

Además podemos controlar el zoom, rotaciones y movimientos. Estas opciones de vista también están en la barra inferior. Con el ratón estos movimientos se consiguen:

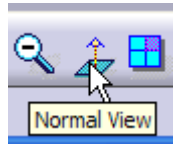


➢ Rotación: Apretar Ratón Central, Apretar Ratón Izquierdo, Girar pieza con los dos apretados. El centro de la rotación se elige con el botón central del ratón.

➢ Zoom: Apretar Ratón Central, Apretar Ratón Izquierdo, Soltar Ratón Izquierdo, Mover arriba y abajo con central apretado.

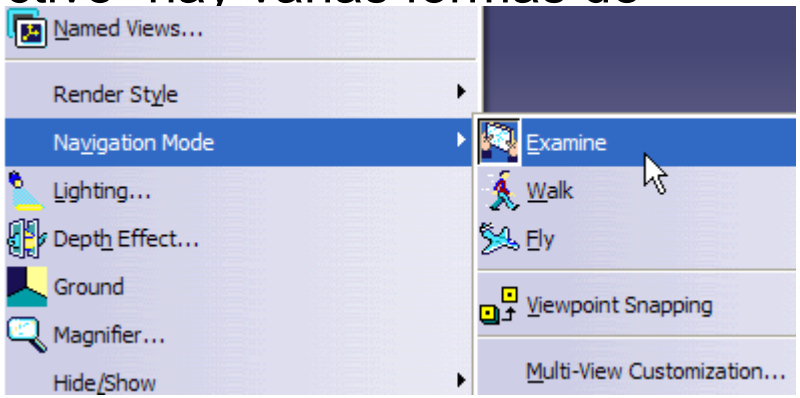
➢ Pan – Movimiento: Apretar Ratón Central, Mover con central apretado.

Es útil definir las vistas y usar la vista normal a la superficie seleccionada.



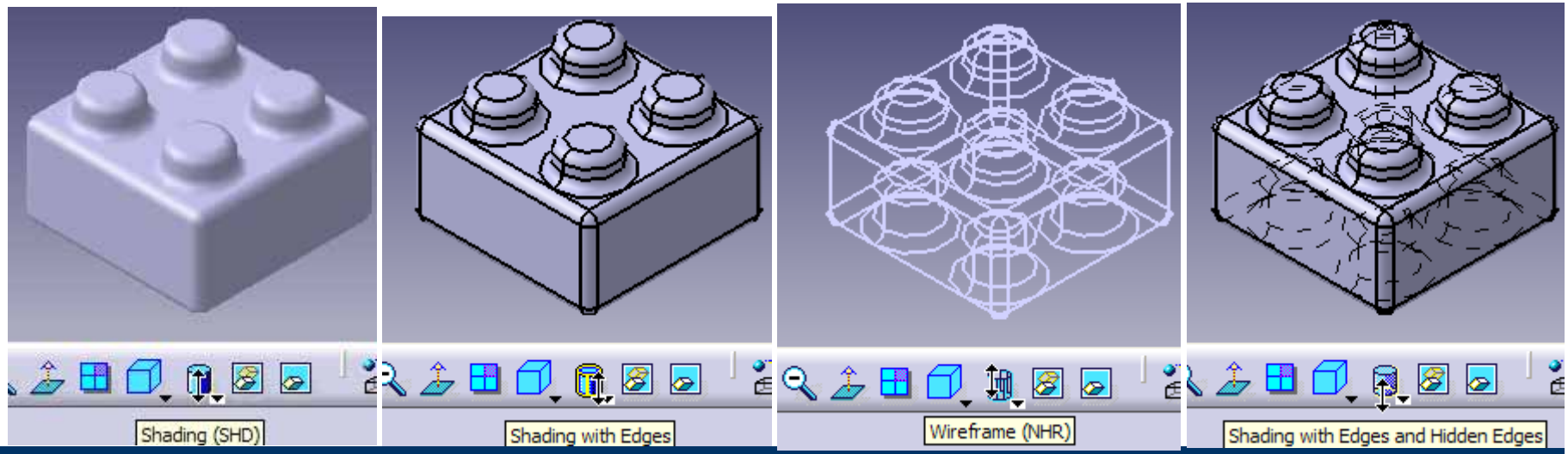
• Gestión de menús “View” 2.

Con la opción “View” -> “Render Style” -> “Perspective” hay varias formas de moverse por el modelo con “View” -> “Navigation”



➢ Se aconseja el uso de “View” -> “Render Style” “Parallel” que sólo permite “Examine” para navegación. El resto de opciones necesitan de habilidad del usuario para no perderse dentro de la pieza.

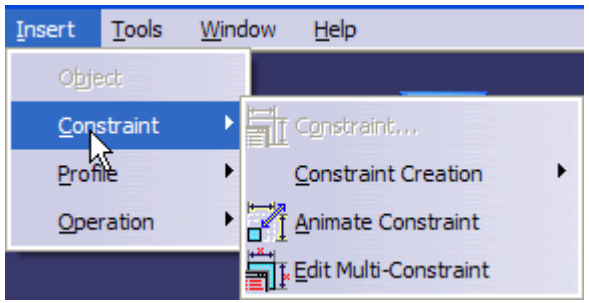
➢ Para los estilos se puede pasar de sólido a alámbrico con el “View” -> “Render Style”.



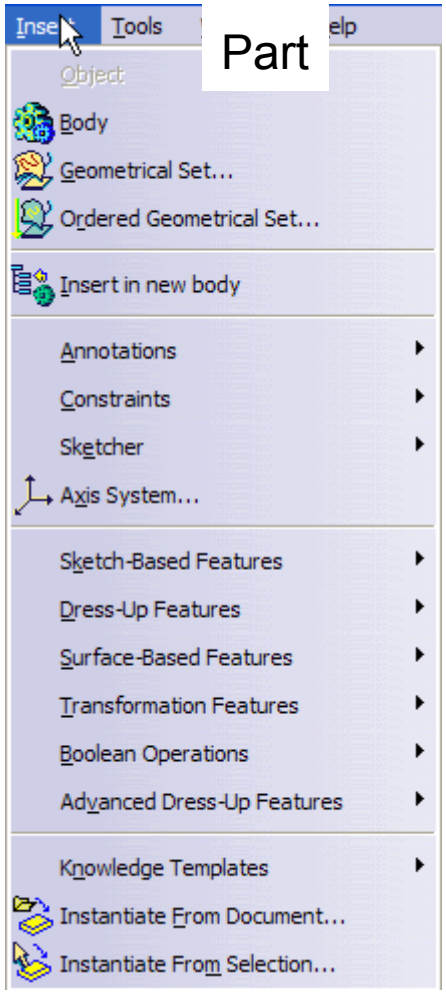
- Gestión de menús “Insert”.

El menú “Insert” depende del Workbench activo.

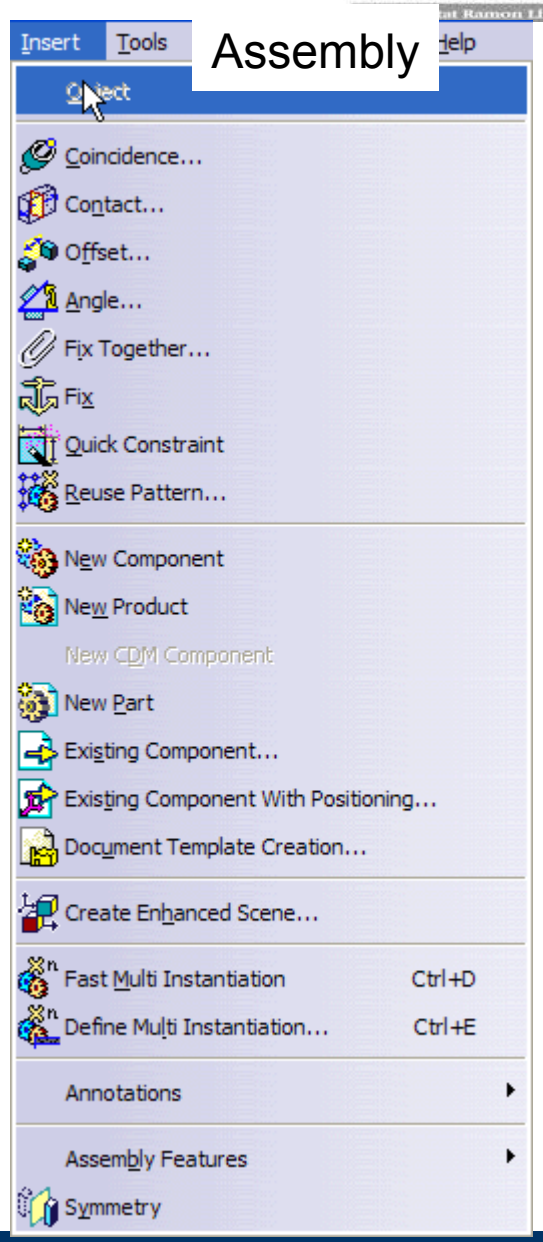
Sketch



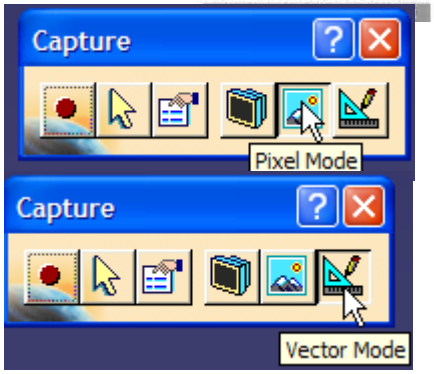
Part



Assembly

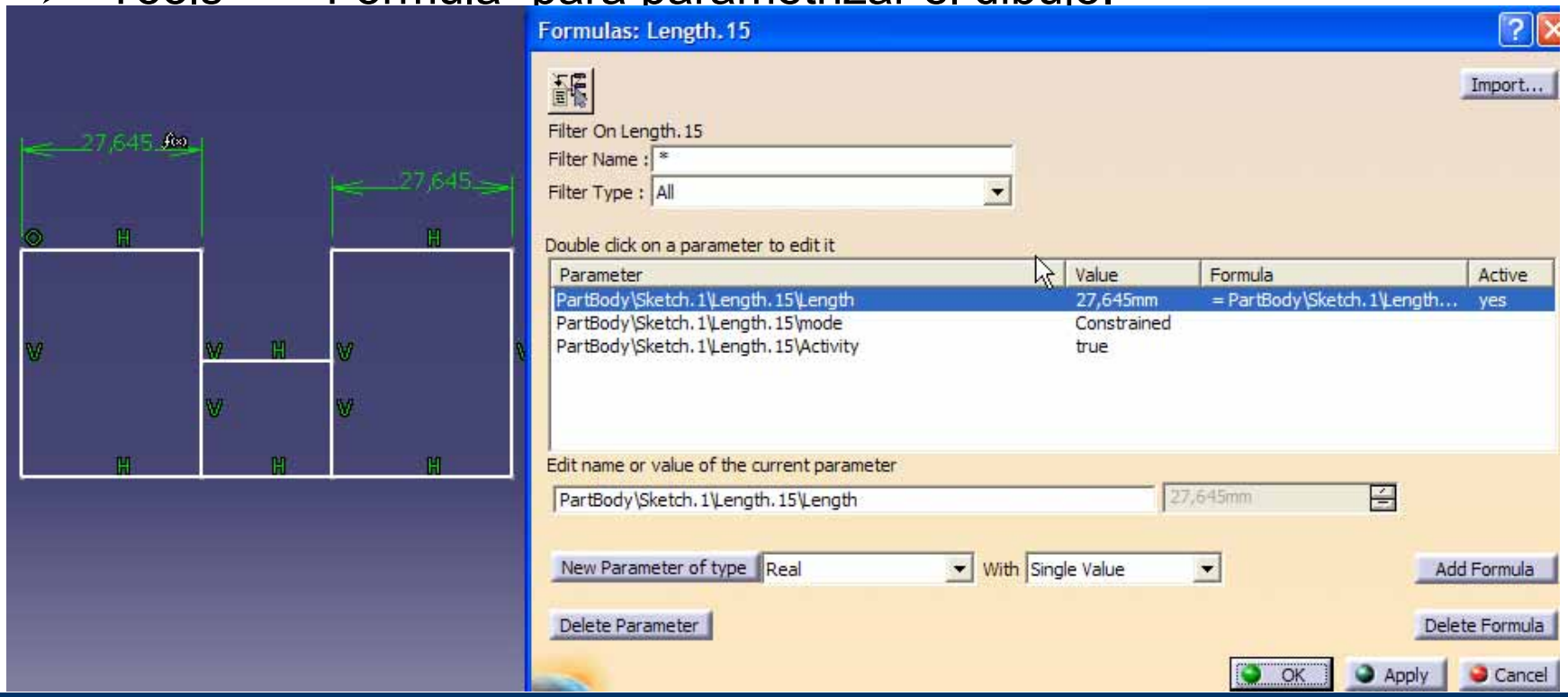


- Gestión de menús “Tools”.



➢ “Tools” -> “Image” -> “Capture” para guardar imágenes que podemos ir insertando en el proyecto. Para imágenes 3D se recomienda usar pixelado mientras que para secciones es mejor usar formato vectorial pues se puede escalar sin empeorar.

➢ “Tools” -> “Formula” para parametrizar el dibujo.



• Gestión de menús “Tools” 2.

➢ “Tools” -> “Macros” para definir acciones que podemos repetir y editar con Visual Basic.

Para ejecutar comandos sobre muchos ficheros en el “Background”:

➢ “Tools” -> “Utility” -> “CatDuaV5” para arreglar errores del modelo.

➢ “Tools” -> “Utility” -> “Downward Compatibility” para poder grabar en formatos de Catia v5 anteriores al nuestro hasta Catia v5R6.

➢ “Tools” -> “Utility” -> “Batch-dxf-igs-step” para pasar a formato standard. Recomendado “iges” para 3D y “dxf/dwg” para planos.

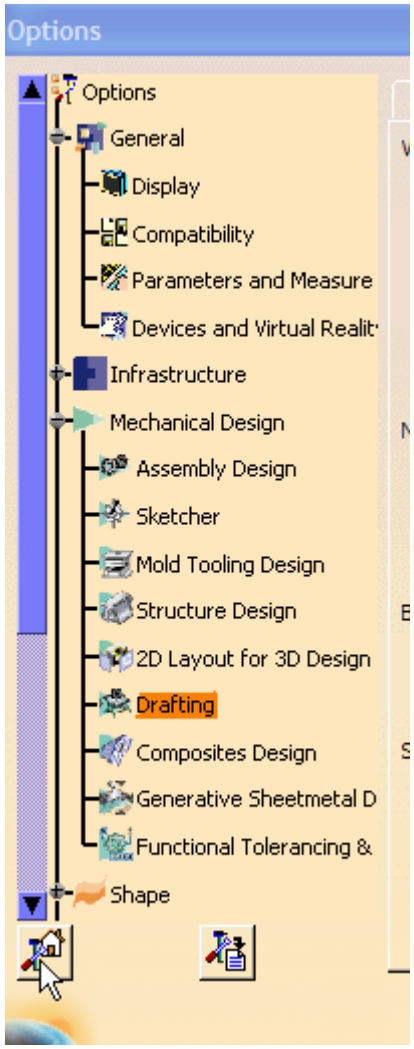
➢ “Tools” -> “Customize" -> "Toolbars" -> y elegir "restore all contesnts" y "restore position"

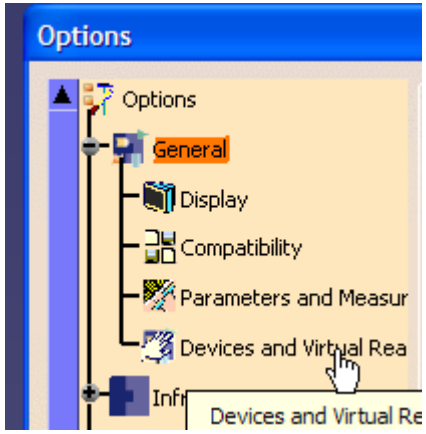
• Gestión de menús “Tools” 3.

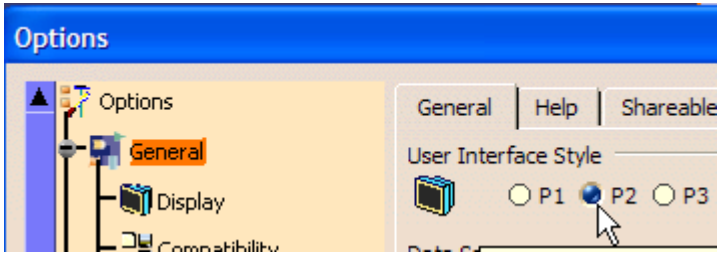
Para las opciones hay muchos submenús.

Lo más interesante es saber hacer reset y luego configurar todo lo marcado en rojo:

➢ “Tools” -> “Options” -> “General” Todo es interesante excepto “Devices”. Comprobar tenemos P2. P1 es un básico como SolidWorks y P3 es un avanzado no a la venta para Airbus.







• Gestión de menús “Tools” 4.

➢ “Tools” -> “Options” -> “General” -> "General". Cambiar a “No automatic Backup” para que Catia no consuma recursos.

➢ “Tools” -> “Options” -> “General” -> "General". Desactivar “Drag and Drop for Copy and Paste”.

➢ Tools” -> “Options” -> “General” -> "Help". Definir la ruta de los fichero del help "\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\Help_Catia_Online".

➢ “Tools” -> “Options” -> “General” -> “Document” -> "linked document location". Sólo las 4 primeras opciones "Yes" y resto deactivado.

➢“Tools” -> “Options” -> “General” -> “PCS”. Cambiar a número de “undo” que queremos que guarde Catia por ejemplo a 10 pasos.

➢ “Tools” -> “Options” -> “General” -> “Display”. Activar el "tree show/no show"

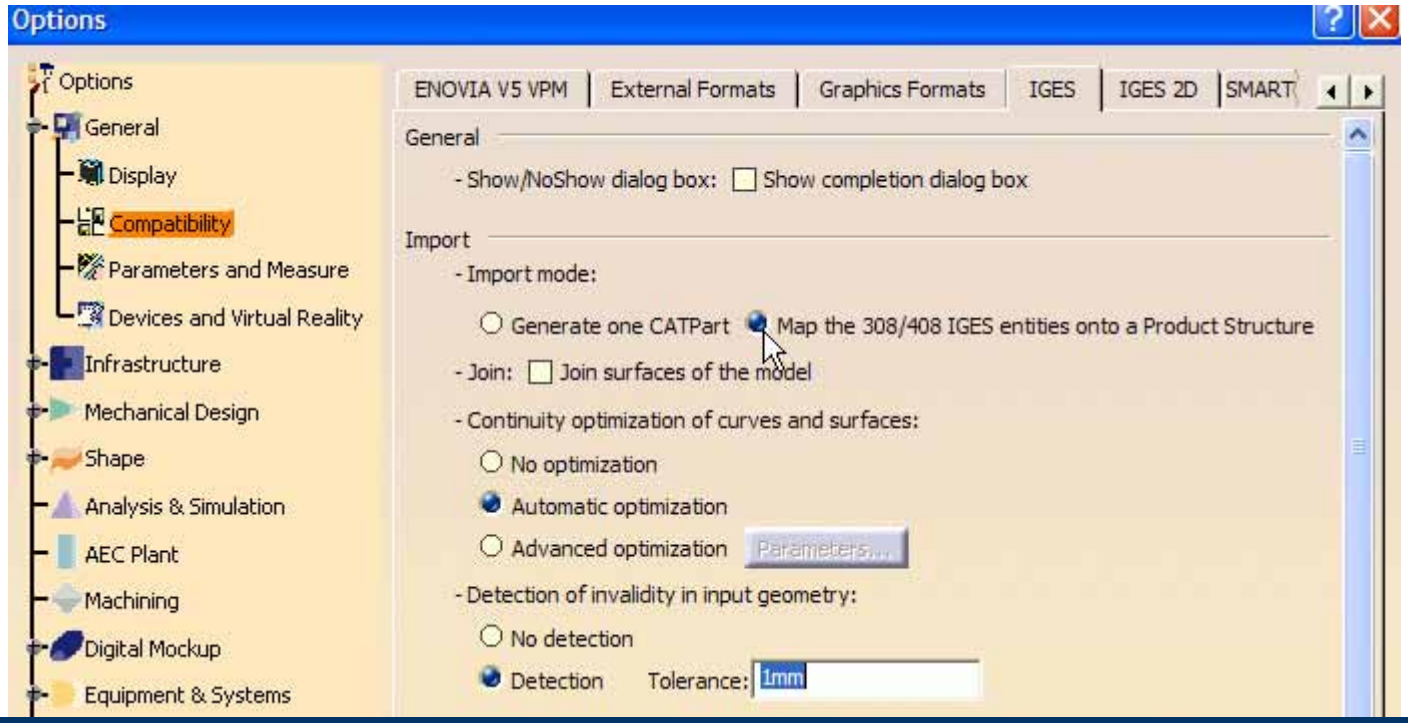
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Gestión de menús “Tools” 5.

➢ “Tools” -> “Options” -> “General” -> “Display” -> ”Performance” 3D a 0,2mm por segmento y 2D 0,02mm por segmento, "level of detail" -> "static" puesto a cero.

➢ “Tools” -> “Options” -> “General” -> “Display” -> "Visualisation". Poner el color de fondo oscuro si no lo está.

➢ “Tools” -> “Options” -> "General" -> "Compatibility". Para pasar ficheros a otros formatos.



- Gestión de menús “Tools” 6.

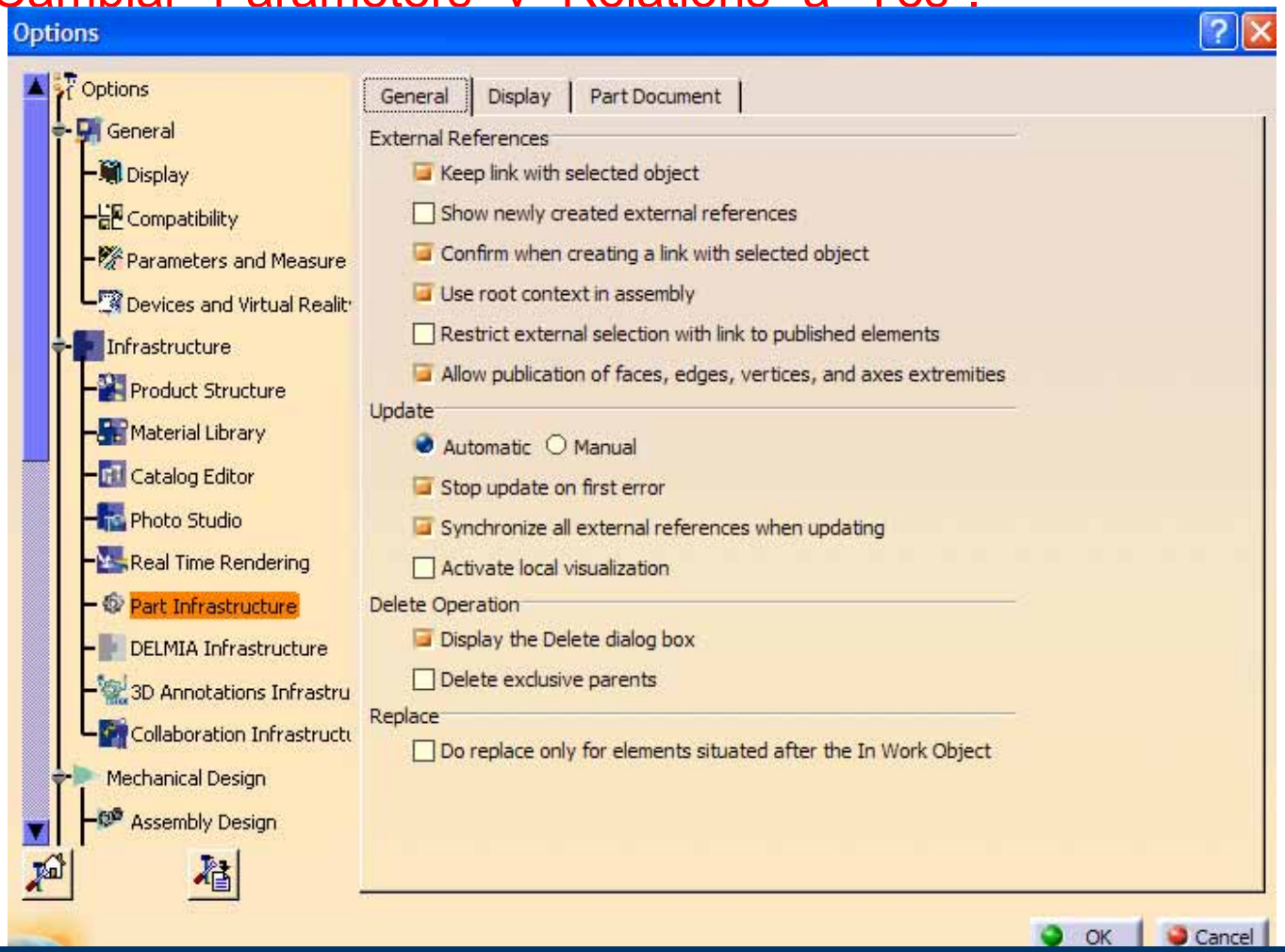
➢ “Tools” -> “Options” -> "General" -> "Parameters" -> "Knowledge". Activar "with value".

➢“Tools” -> “Options” -> "General" -> "Parameters" -> "Units". Comprobar "mm".

➢“Tools” -> “Options” -> "General" -> "Parameters" -> "Meas.Tools" -> "Aut.Update". Activar "Part" y "Product".

- Gestión de menús “Tools” 7.

➢ “Tools” -> “Options” -> “Infrastructure” -> "Product Structure" -> "Tree Customisation". Cambiar "Parameters" y "Relations" a "Yes".



- Gestión de menús “Tools” 8.

➢ “Tools” -> “Options” -> “Infrastructure” -> "Part infrastructure" -> "General". Activar "Keep link with selected objects" y "Confirm when creating a link".

➢ “Tools” -> “Options” -> “Infrastructure” -> "Part infrastructure" -> "Display". Marcar todas las opciones en "Display in specification tree" y "checking operations when renaming" elegir "Under the same tree node".

➢ “Tools” -> “Options” -> “Infrastructure” -> "Part infrastructure" -> "Part Document". Desactivar "Enable Hybrid Design".

➢ "Tools -> Options -> Mechanical Design -> Drafting -> Layout tab" para definir lugar de macros de planos. Por defecto: "C:\Archivos de programa\Dassault Systemes\B19\intel_a\VBScript\FrameTitleBlock\" sustituir por "\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\CATDrawing-formatos\"

- Gestión de menús “Window”.

Con el menú “Window” podemos pasar de un modelo a otro.

• Gestión de menús “Help”.

“Help” no está instalada en la sala DAO. Se disponen de varias configuraciones de ayuda:

➢ El “Help” básico son 4 CD que se activan desde Catia con F1. Ahora el help está copiado y accesible desde "\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\Help_Catia_Online"

➢ Existe un Help más potente llamado “Companion”.

• Resumen.

➢ Pinceladas de cada Workbench disponible en Catia que vamos a usar en este curso.

➢ Durante este proceso se muestra la organización de los ficheros de croquis -> extrusiones -> partes -> montajes -> restricciones -> planos.

➢ Inicializar las configuraciones en el caso de desajustes de configuración.

➢ Entender la importancia de la gestión de ficheros y nombres.

➢ Menú “Edit”, “View”, “Insert”, “Tools”, “Window”, “Help”.

➢ Introducción a problemática de Croquis y relación con colores blanco, verde y magenta.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S06t.- Configuración SW.

- Repaso última sesión.

➢ Presentación de empresas sector CAD-CAE-CAM.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Instalación de SW.

Para instalar SW en los ordenadores portátiles se han de seguir las instrucciones de "\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DI\S01I\S01I-Instalacion_SW.ppt.pdf".

Si se siguen las instrucciones comprobaréis que se puede pedir la licencia prestada durante un mes.

La primera vez que se abre SW se pide que indiquemos las unidades a trabajar por defecto y especificaremos [mm], [g] y [s], sistema ISO

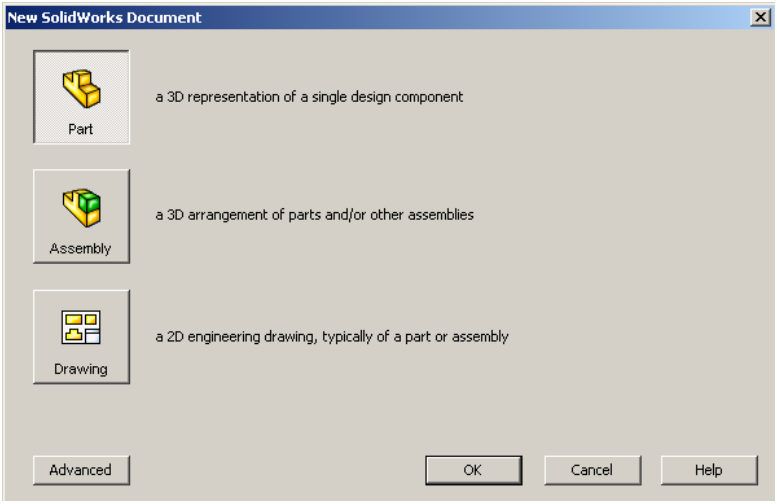
En los ordenadores de la sala DAO no vamos a pedir la licencia prestada pues la podemos coger online.

En la asignatura de Dibujo Industrial hay muchos ejemplos de piezas, montajes y planos realizados con SW2008 y SW2009.

- Entorno de SW comparado con Catia.

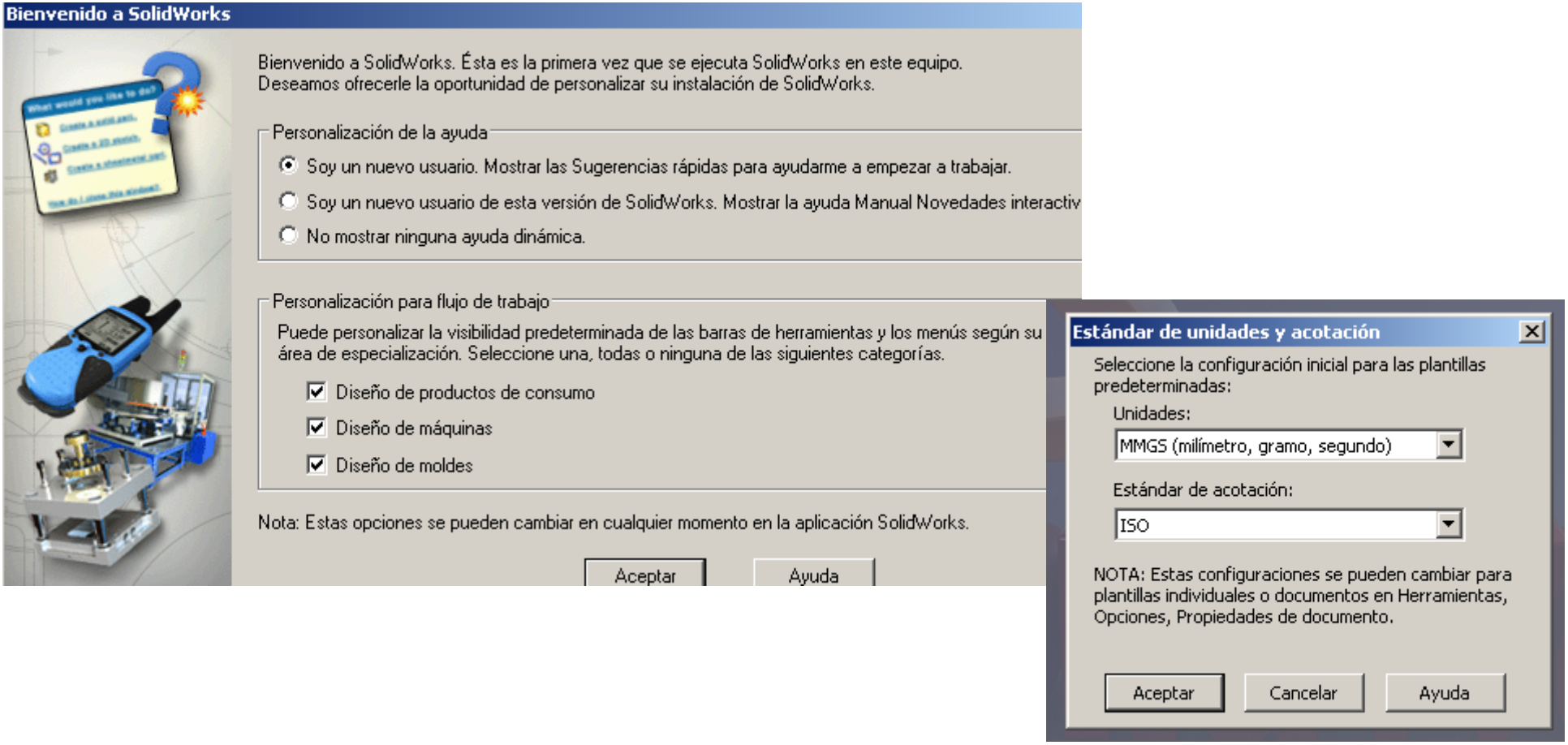
SolidWorks plantea de inicio tres tareas básicas en lugar de las muchas que plantea Catia. Realizar una pieza, un ensamblaje o un plano.

Tarea	Catia	SolidWorks
Pieza	*.CATPart	*.SLDPRT
Ensamblaje	*.CATProduct	*.SLDASM
Plano	*.CATDrawing	*.SLDRW



• Configuración SolidWorks

Ejecutar SW por primera vez.

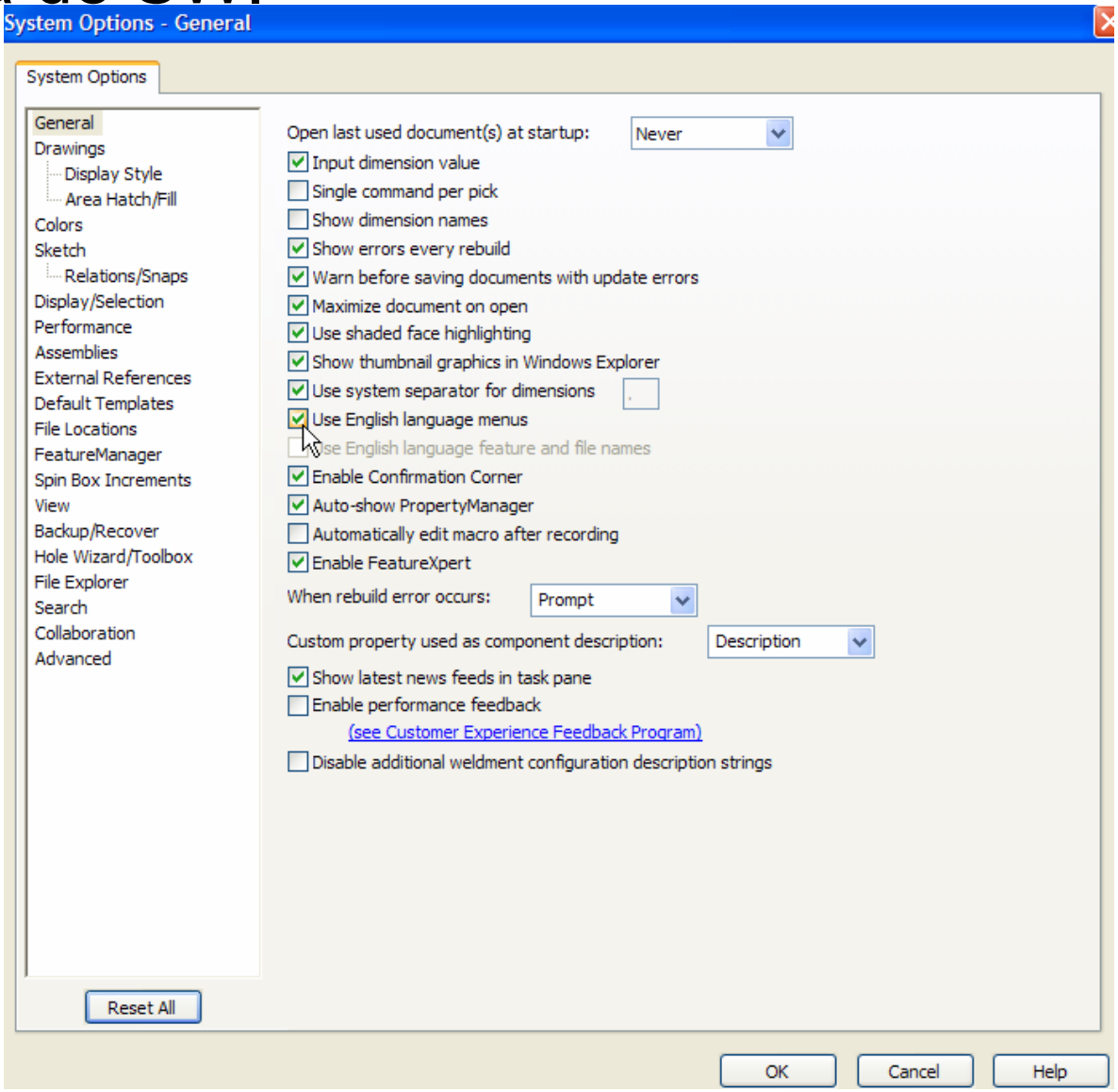


• Configuración de idioma de SW.

Para evitar confusiones vamos a pedir a SW que todos tengamos los menús en inglés. De esta manera se facilita mucho el uso ya que, por ejemplo, los iconos están ordenados en orden alfabético inglés y cuesta más encontrarlos en castellano.

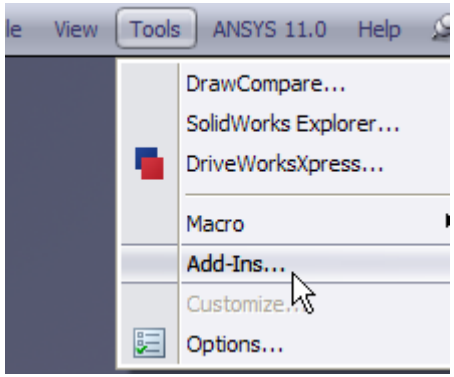
Para ello ir a "herramientas" -> "opciones" y seleccionar menús en inglés.

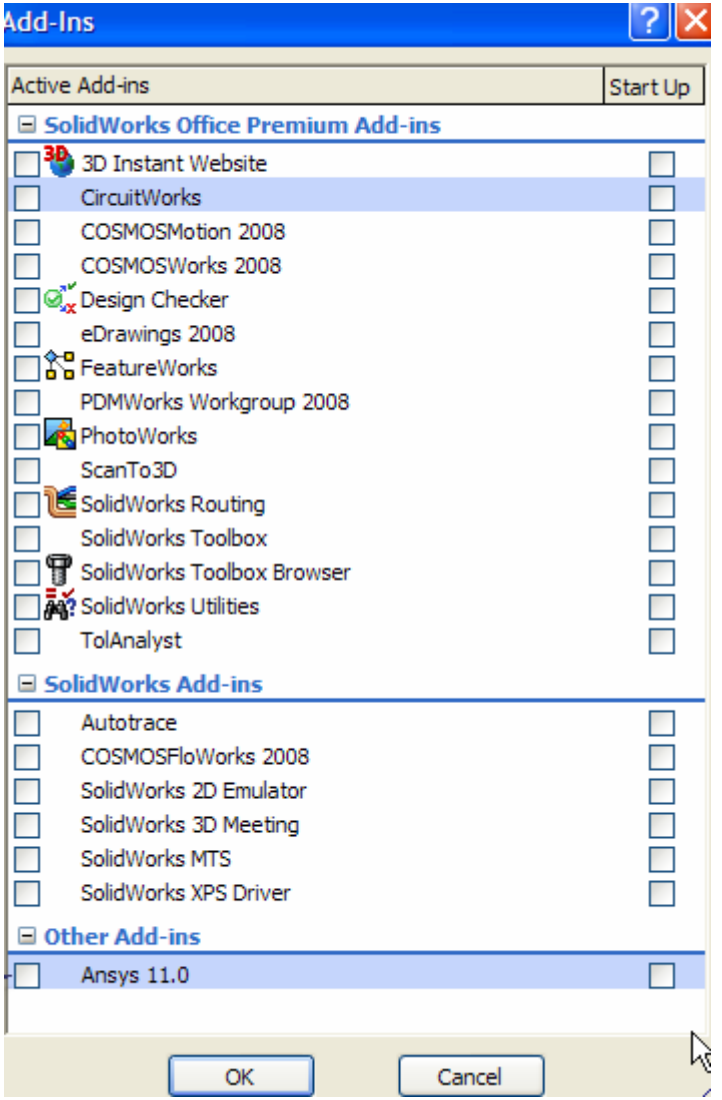
Hay que reiniciar para que el cambio tenga efecto.



- Activar otros complementos.

Para activar otros complementos que nos permitan hacer cálculos, rutas de cables . . . hay que activarlos. Se recomienda desactivar todos por defecto para iniciar SW cargando el mínimo la memoria. Cuando sea necesario utilizarlos ya se activaran.



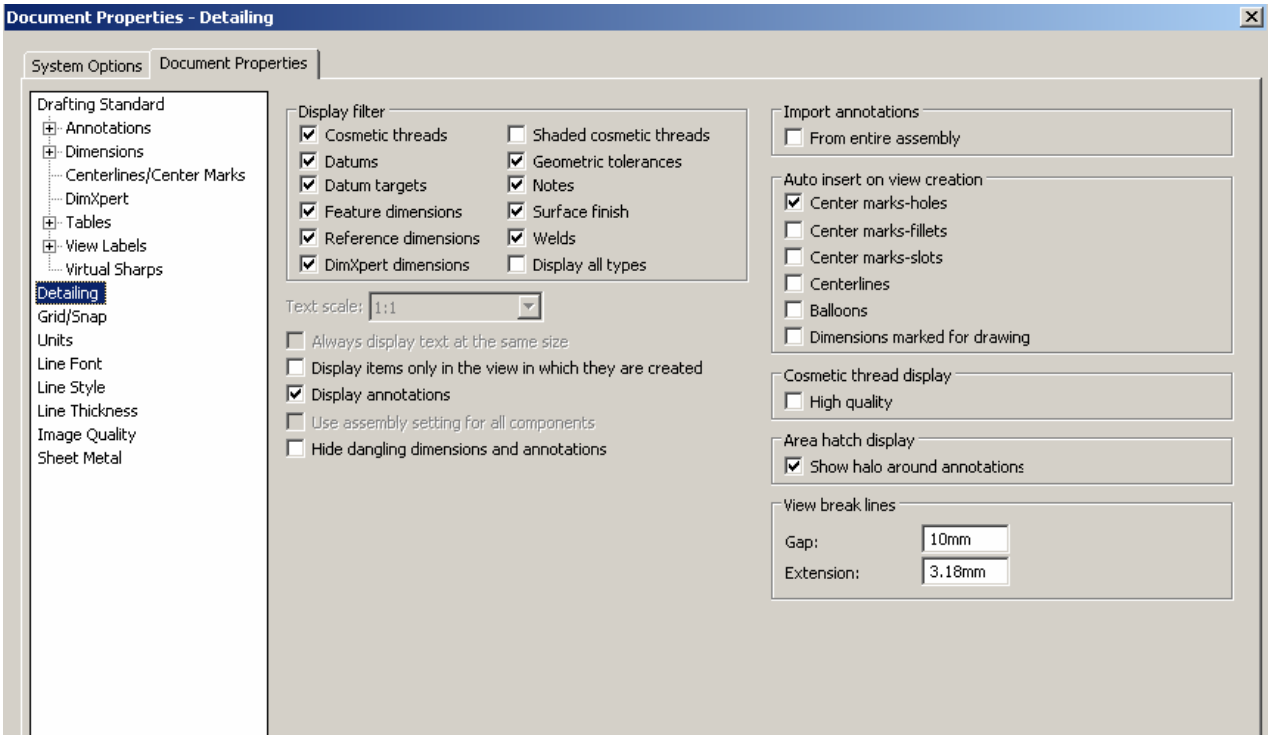


• Configuración de propiedades de documento.

Cuando se trabaja con / para una empresa se nos puede pedir que trabajemos con una cierta configuración de documento. Por ejemplo que se vean las roscas sombreadas o las líneas de cambio de tangencia. Para configurar un documento concreto hay que abrir un documento y editar las "tools" -> "options" -> "document properties".

Si no hay un documento abierto tan sólo accedemos a "System Options".

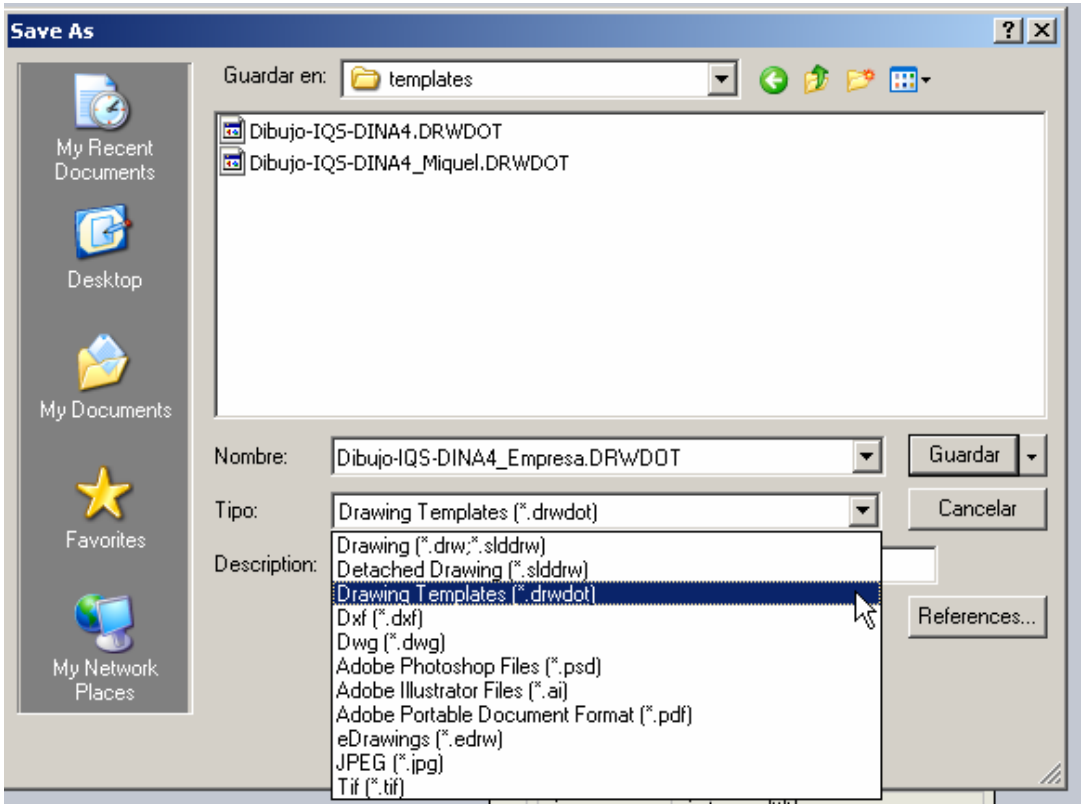
Abrir por ejemplo un plano.

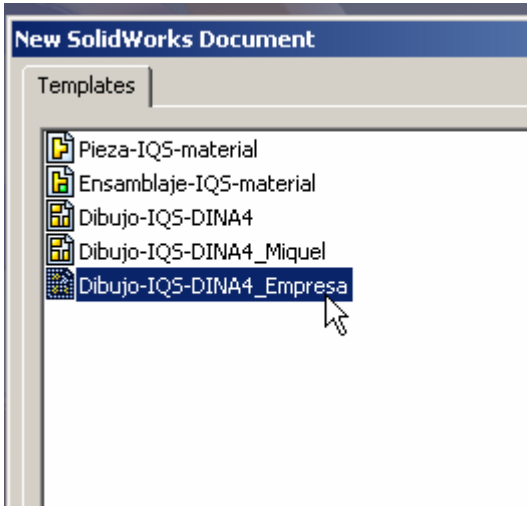


- Guardar diferentes configuraciones.

Una vez hemos introducido todos los cambios de configuración requeridos por nuestro cliente guardamos el fichero como "template". Cerramos el fichero y abrimos uno nuevo si activamos "advanced" nos saldrá nuestra configuración.

Se recomienda guardar todos los archivos "template" en la misma carpeta





• Configuraciones existentes.

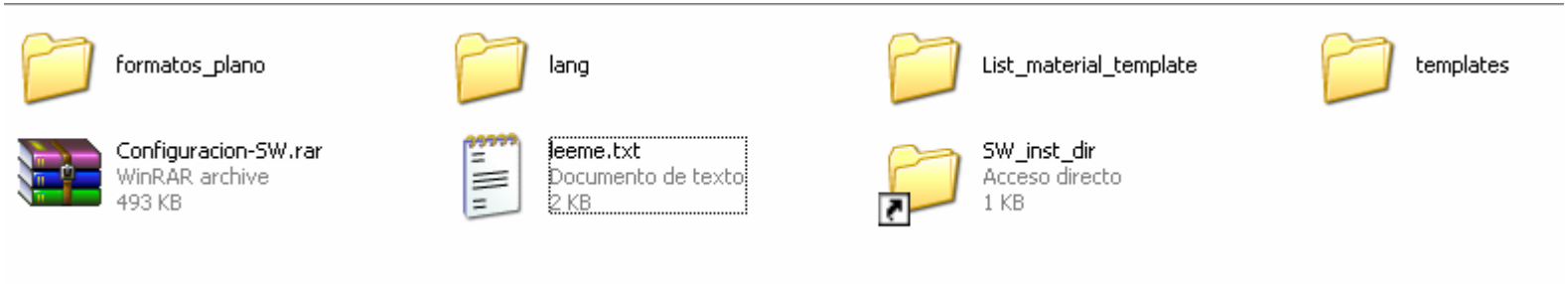
En la carpeta de \\sdoc hay las distintas configuraciones que utilizaremos durante el curso.

\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DI\Configuracion-SW

Copiar estos ficheros y directorios en el directorio en que tengáis instalado SolidWorks que puede ser algo como:

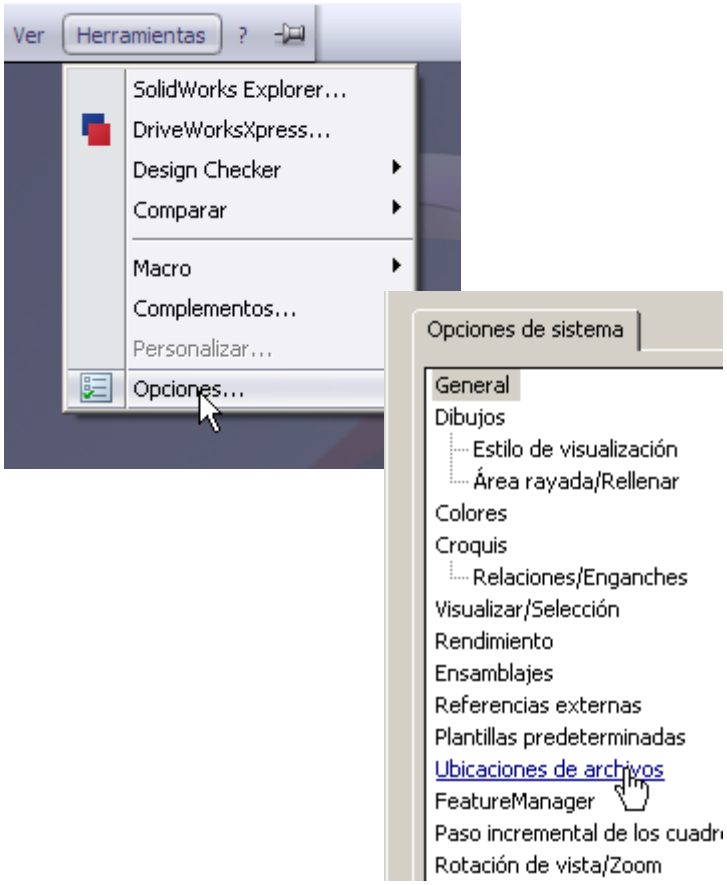
"C:\Archivos de programa\SolidWorks"

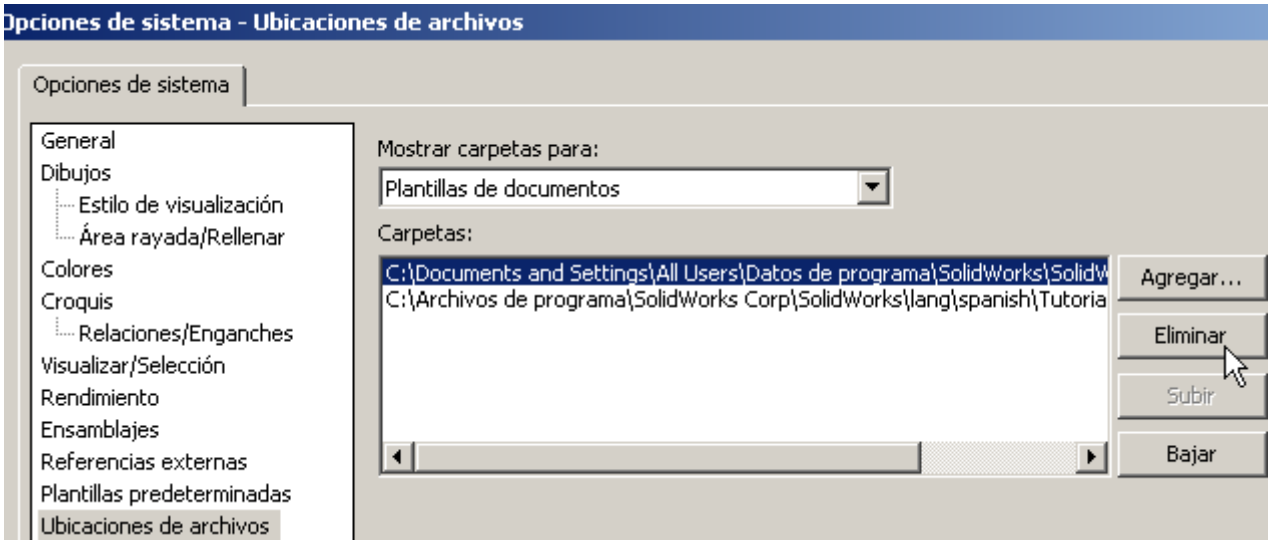
Alternativamente los podéis colocar en un directorio diferente que tengáis controlado no va a cambar.



• Cambiar directorios de configuraciones existentes.

Podemos definir SolidWorks para cargar las configuraciones desde un lugar común. Para ello hacer "Tools" -> "Options" -> "System Options" -> "File locations" y añadir el directorio desde donde queremos cargar nuestros templates.

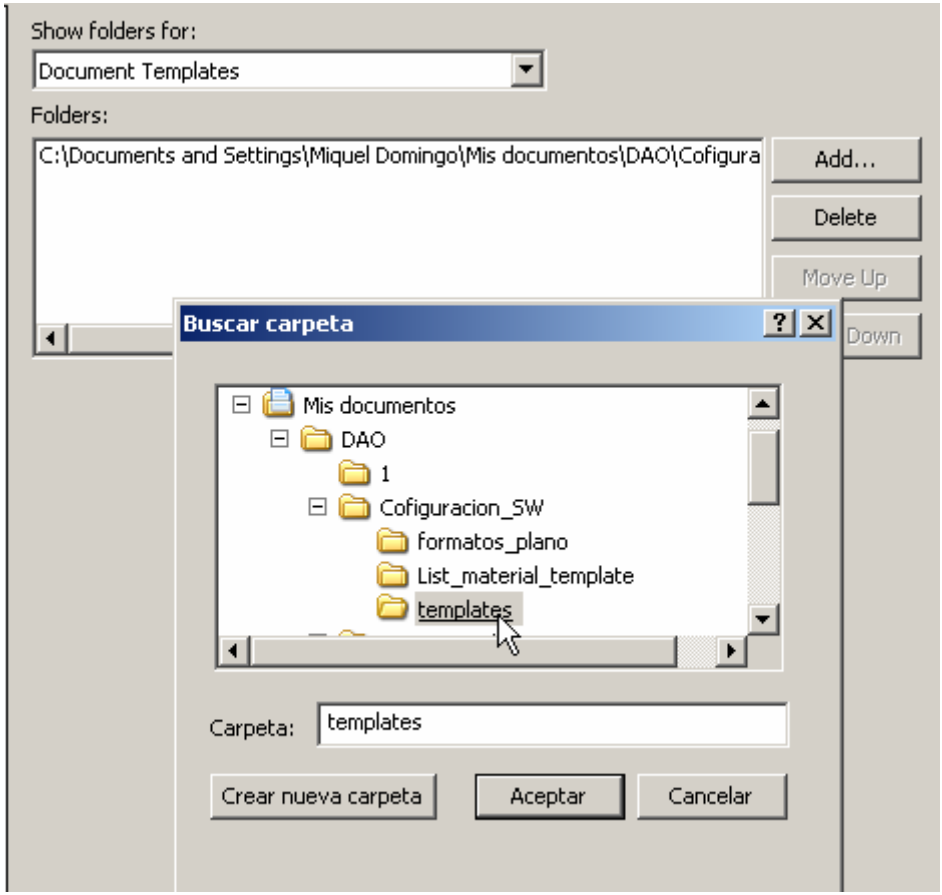




Primero borramos los archivos "template" que hay.

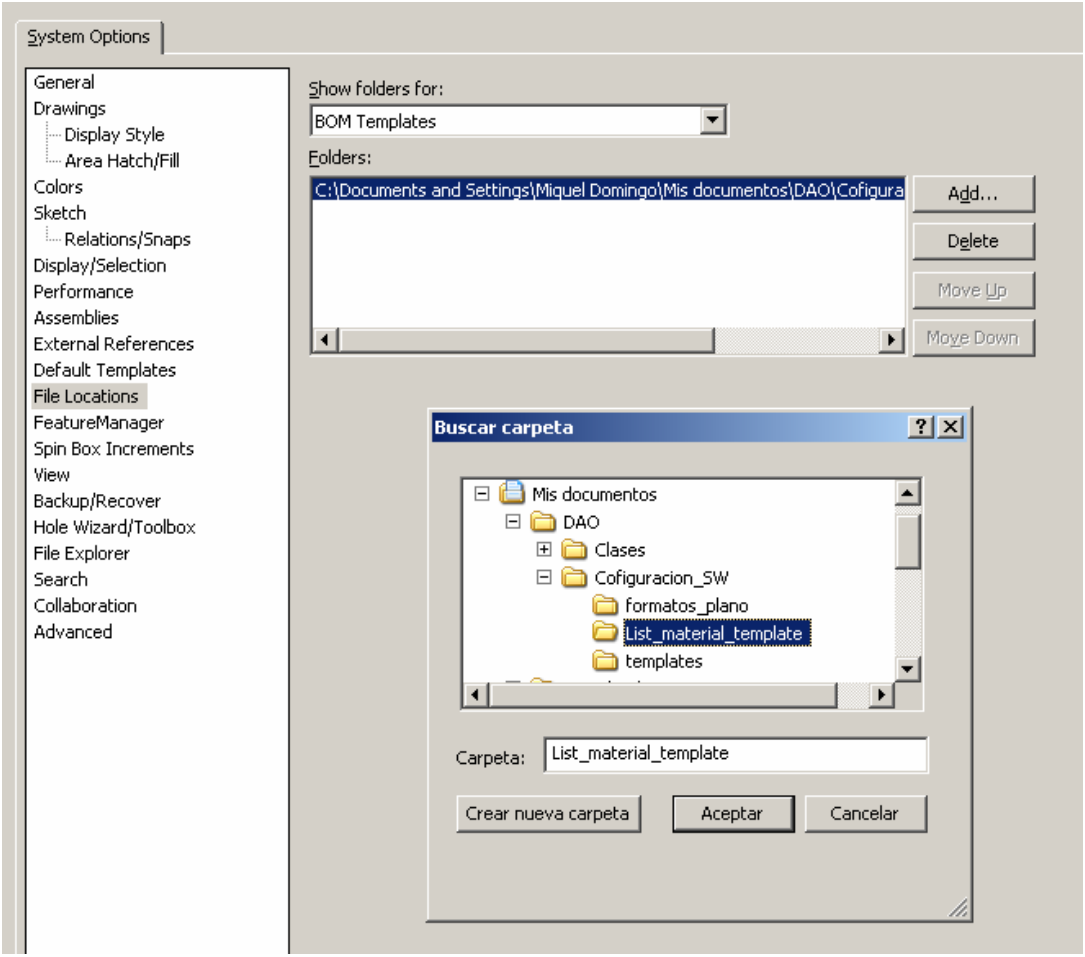
- Cambiar directorios de configuraciones existentes.

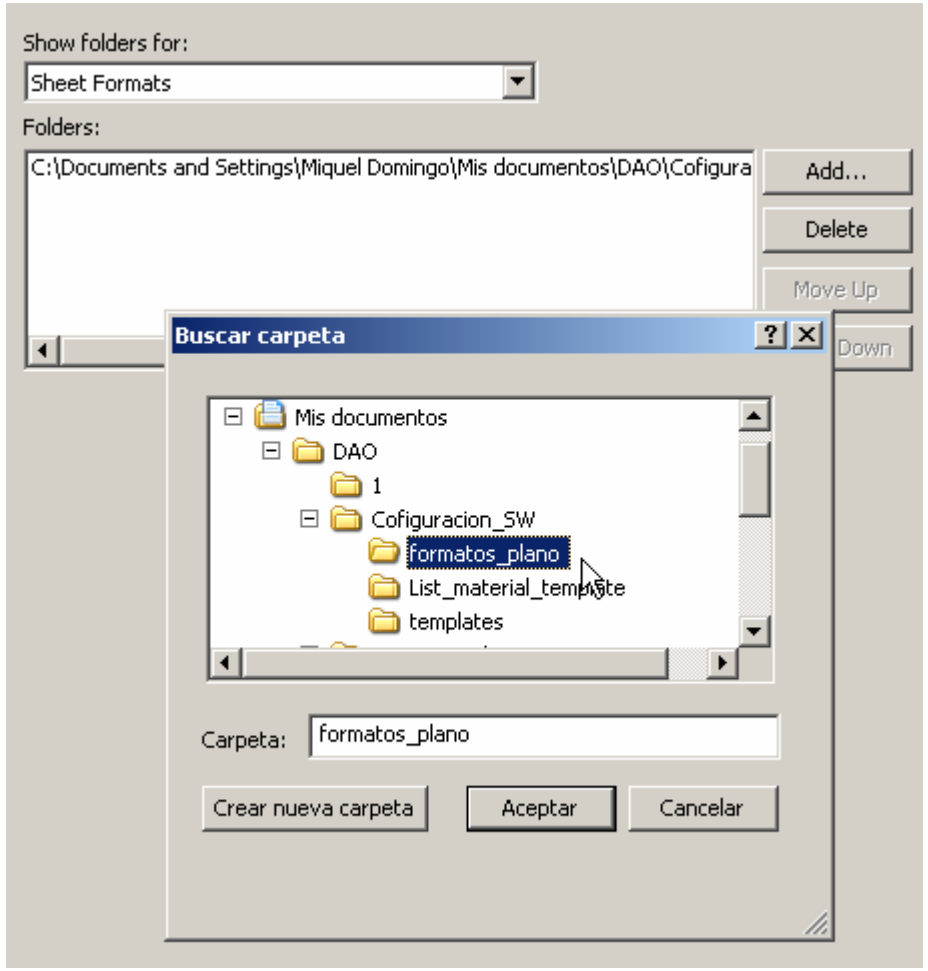
Los distintos tipos de documentos que utilizaremos (Part, Assembly, Drawing) los guardamos en la pestaña de "Document Templates".



- Cambiar directorios de configuraciones existentes.

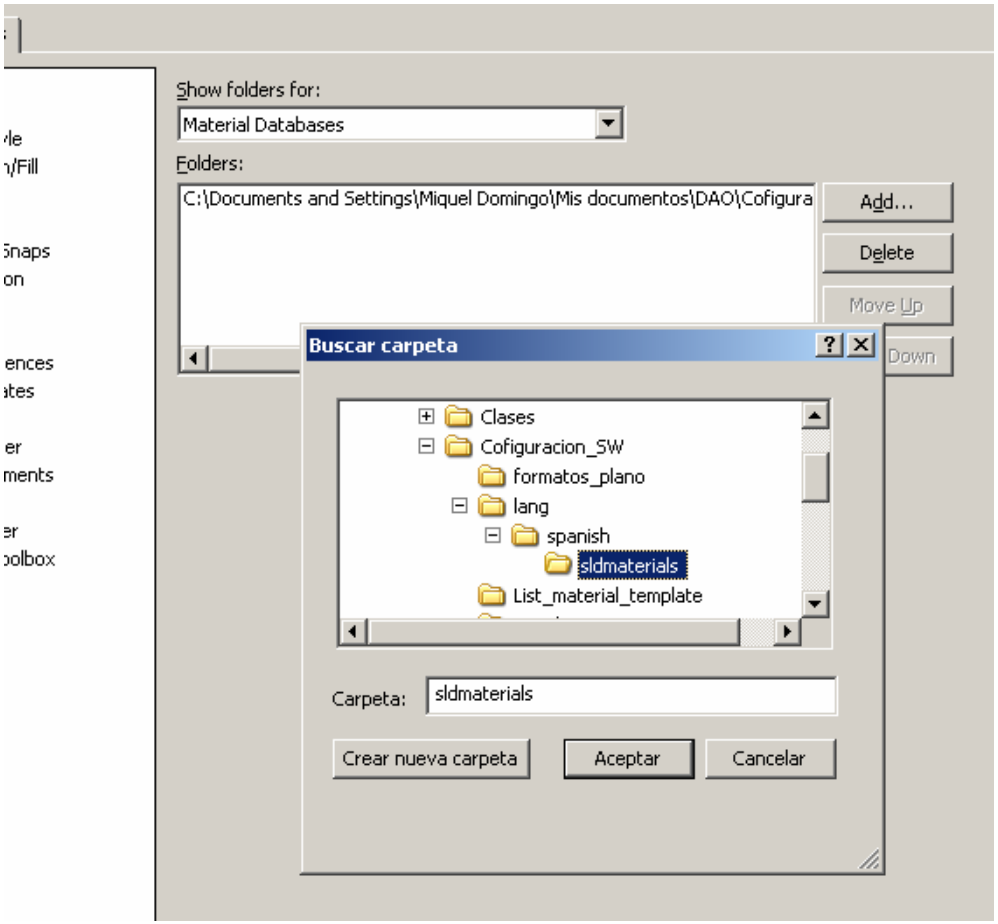
Ponemos nuestras configuraciones en BOM Templates y en Sheet Formats





- Cambiar directorios de configuraciones existentes.

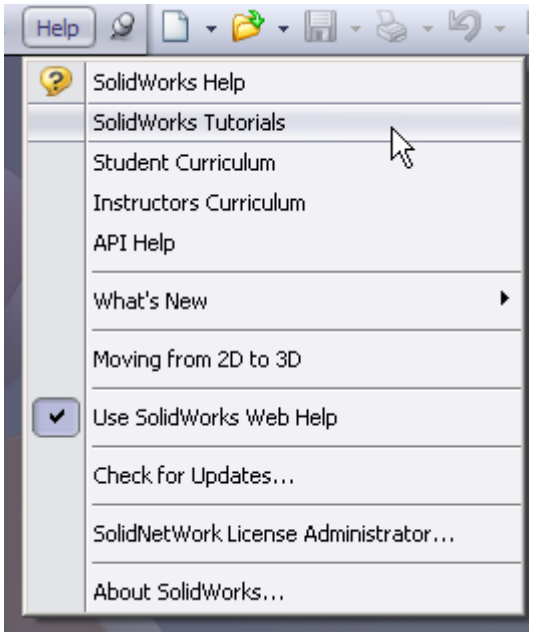
Finalmente ponemos el Material Databases.

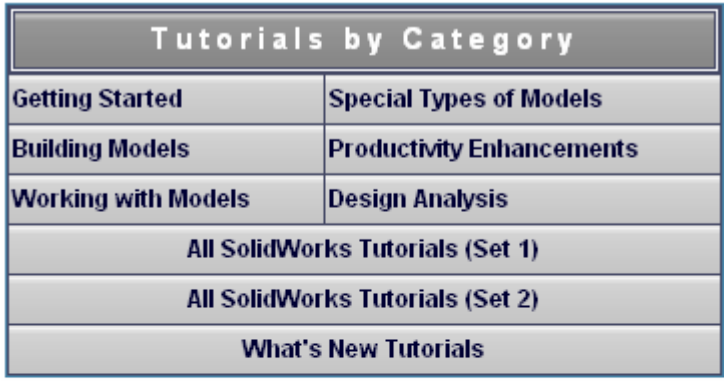


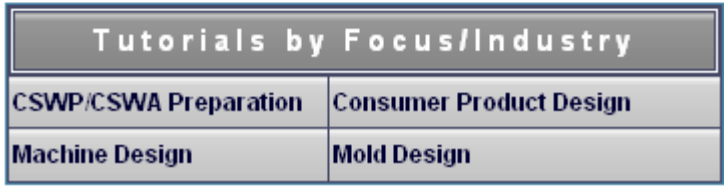
• Ayuda en SolidWorks.

Una manera muy práctica de aprender SW es hacerlos tutoriales guiados. Se acceden desde "Help" -> "SolidWorks Tutorials".

Además tenemos siempre la posibilidad de acceder al "Help" desde cualquier comando.







- Ejemplo de Ensamblaje SW.

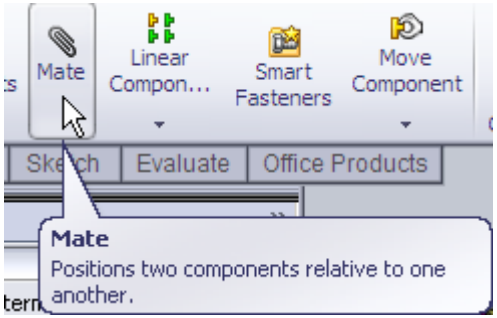
Abrimos un ejemplo de un ensamblaje "Excentrica.SLDASM" podemos examinar como está montado.

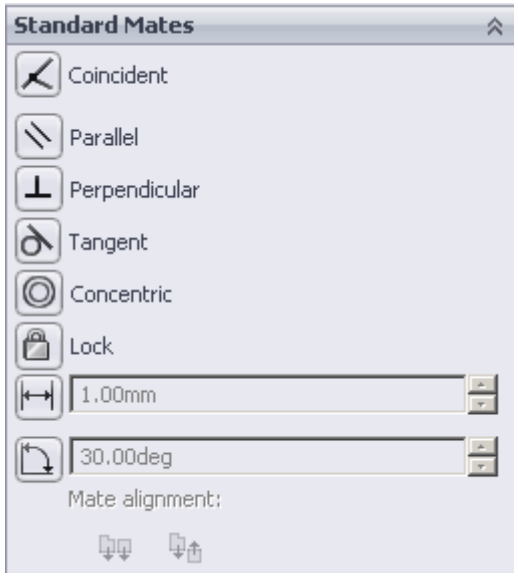
\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\S06t\S06_ejercicio

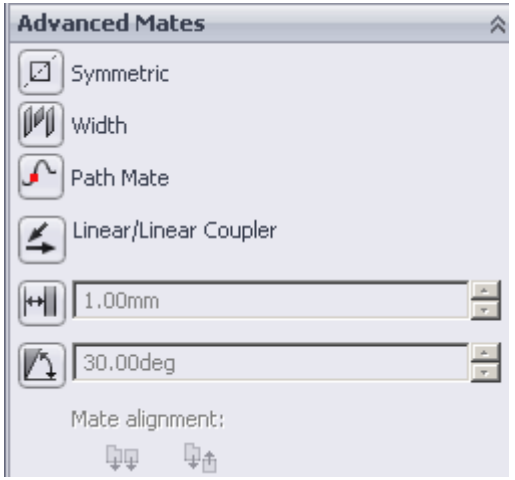


- Análisis de relaciones.

Analizamos las relaciones existentes.

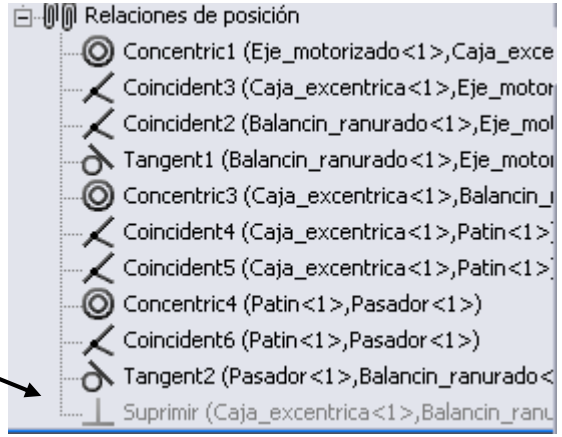






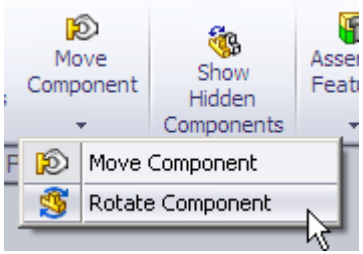


Relación suprimida

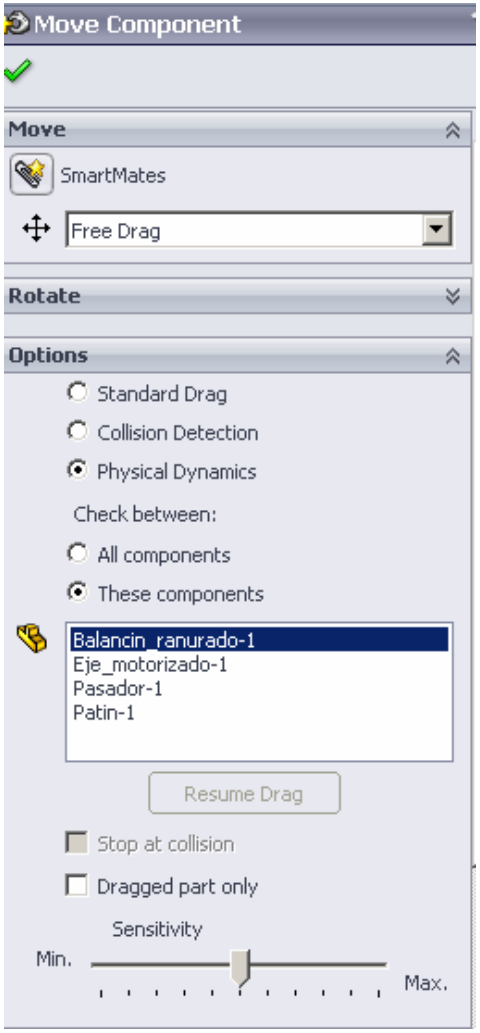


• Movimiento de piezas.

Podemos mover la pieza de dos formas, una libremente y la otra en un movimiento de rotación.

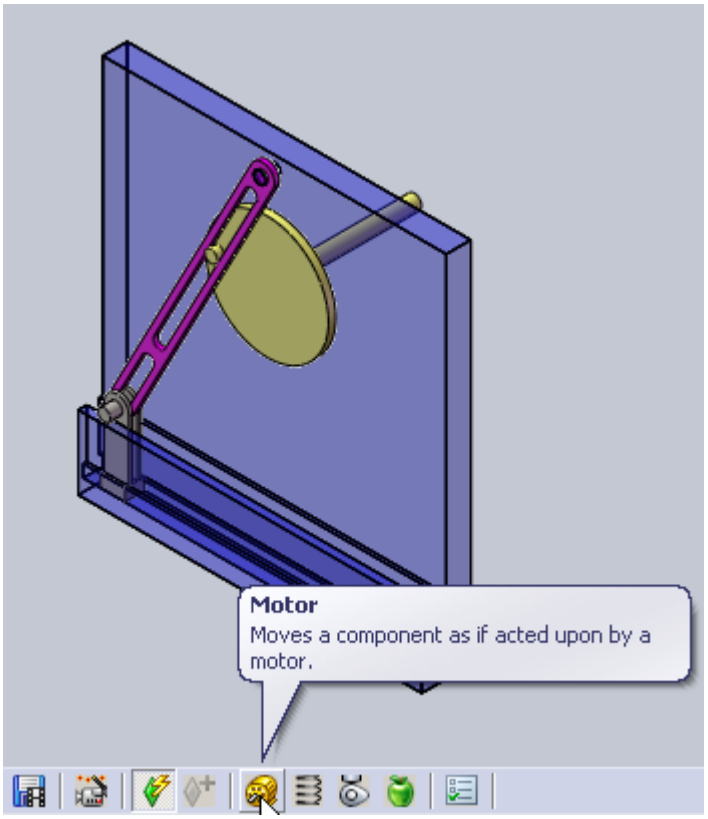


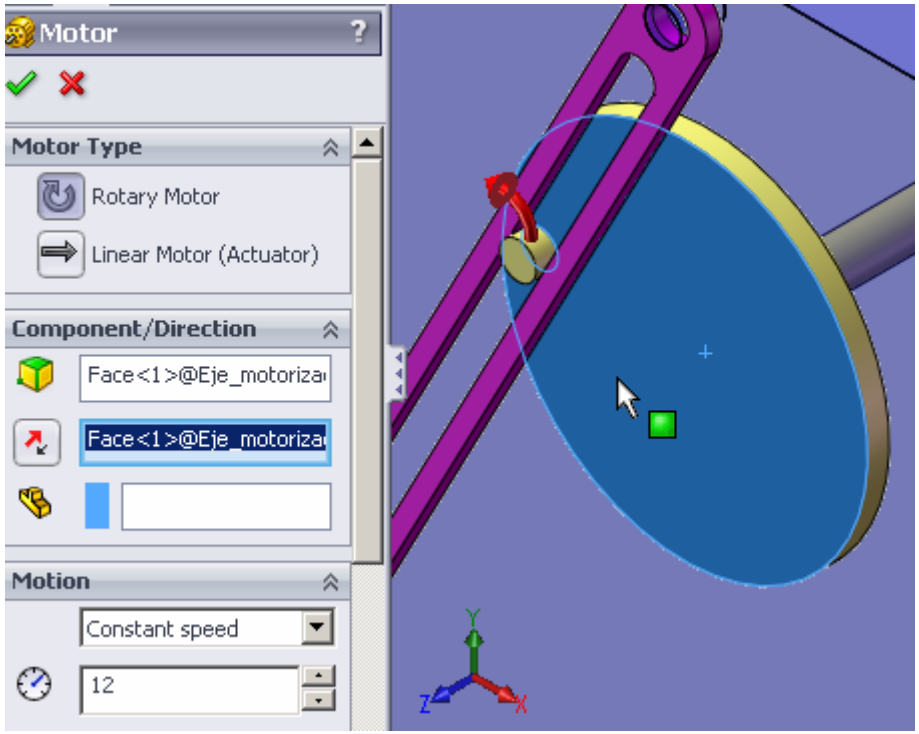
Sin embargo si hacemos "Move Component" con "Physical Dynamics" entre las piezas que nos interesa al mover se detectan los contactos y las piezas se arrastran.



• Estudio de movimiento

Podemos realizar una simulación de como se mueve el mecanismo.

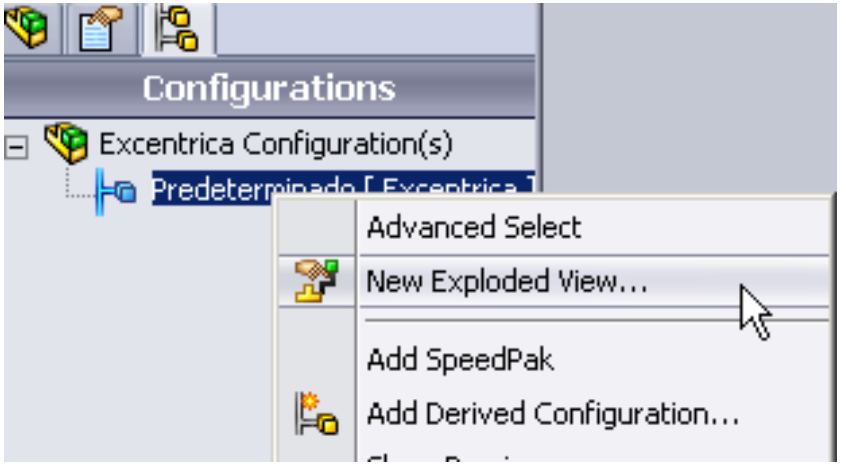




Finalmente clicamos sobre el botón play. Se puede guardar como película la animación.

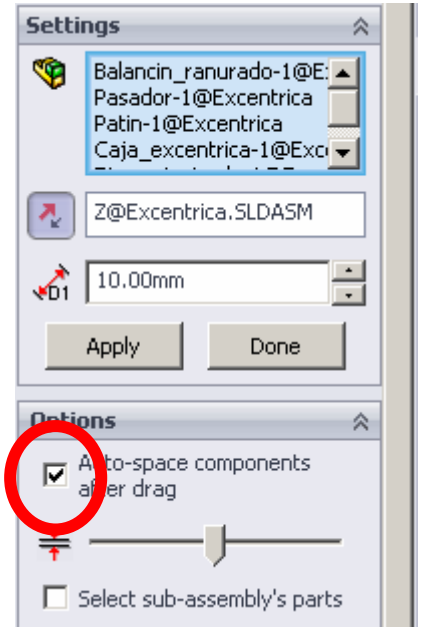
- Planos

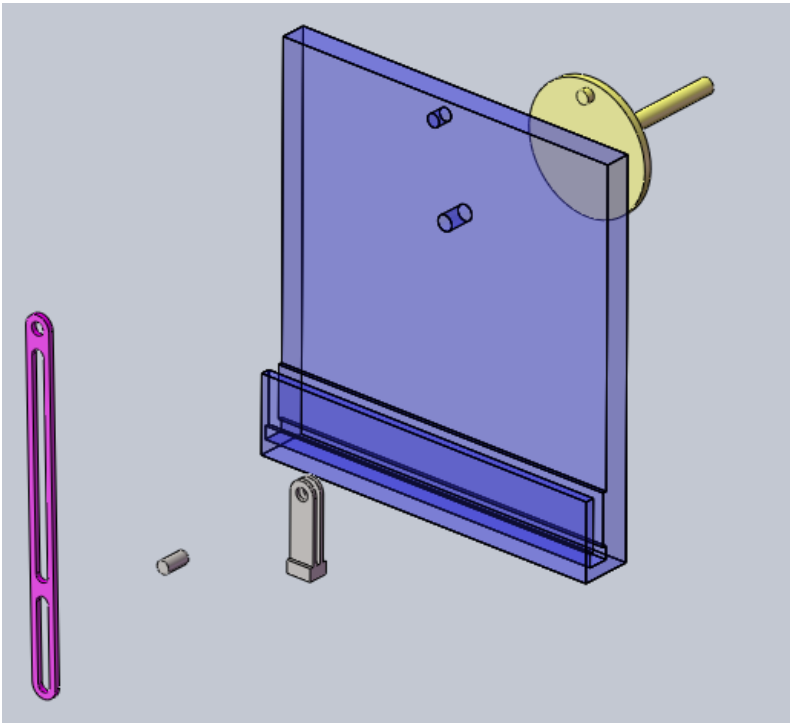
Para poder realizar un plano del explosionado es necesario hacer primero una configuración de explosionado. Vamos al ConfigurationManager y con el botón secundario apretamos sobre la configuración Predeterminada.



- Planos

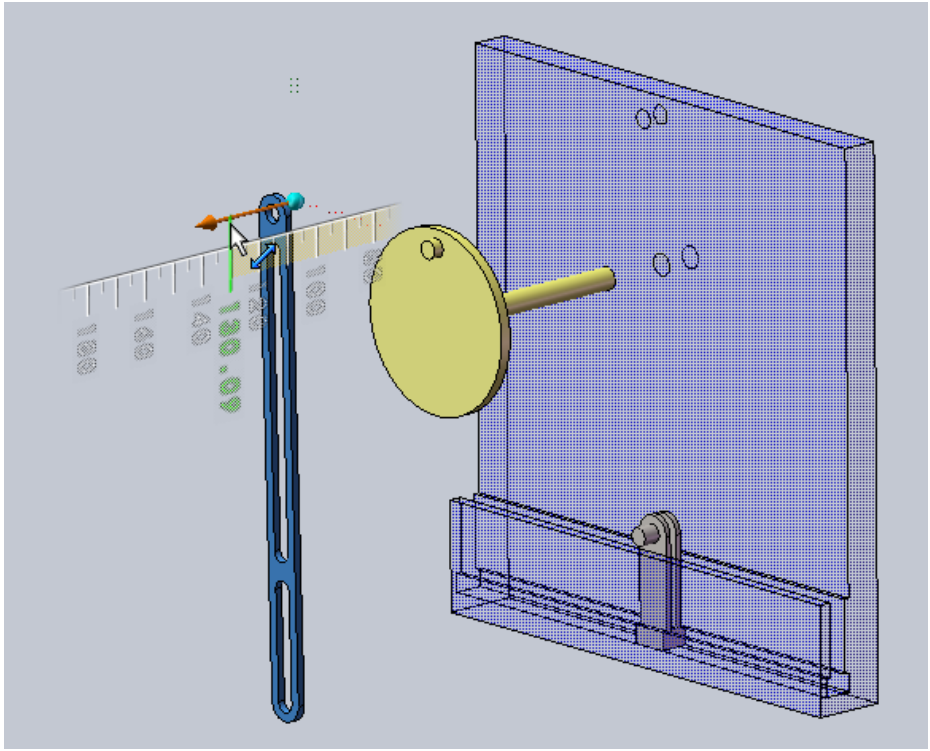
Se puede realizar el explosionado de dos maneras distintas. La primera es dejar que SW realice el explosionado solo.





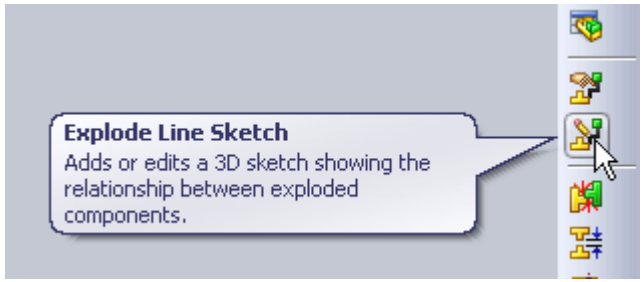
- Planos

La segunda opción es mover cada componente por separado y conseguimos la posiciones que mas nos gusten.

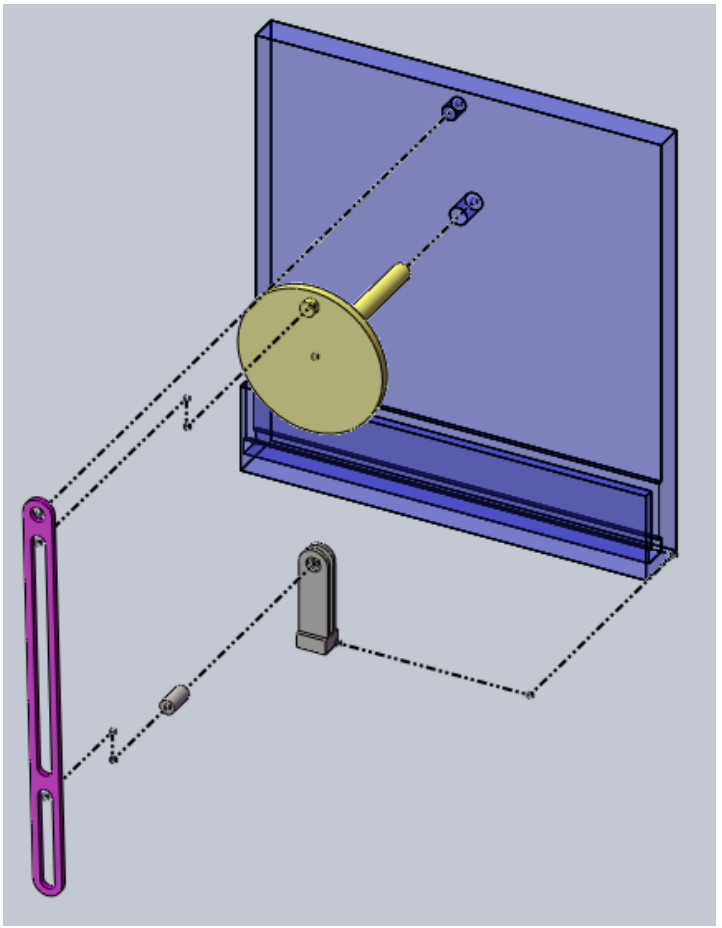


- Planos

Tenemos que poner las líneas del explosionado para cada uno de los componentes montados juntos.

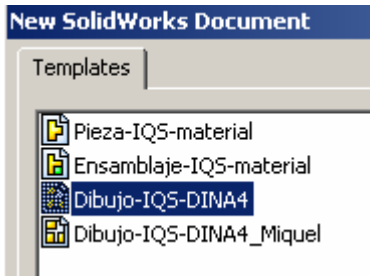


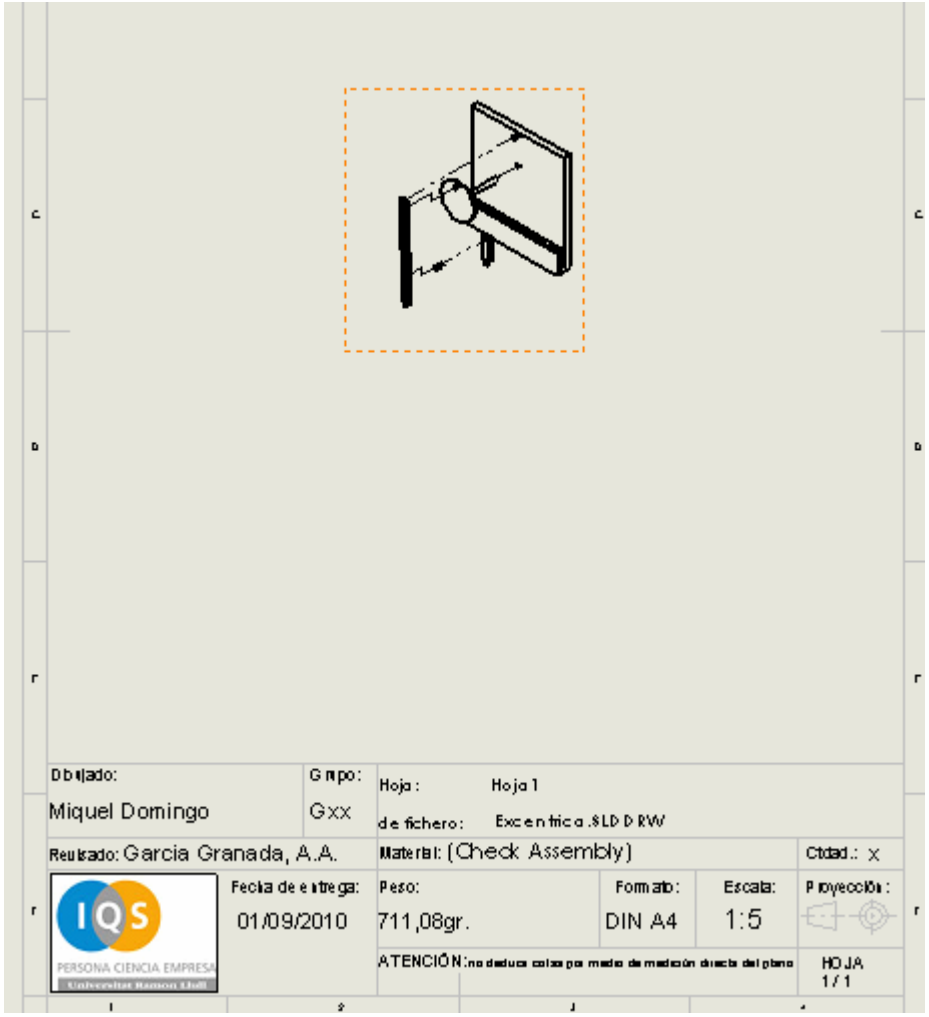




•Planos

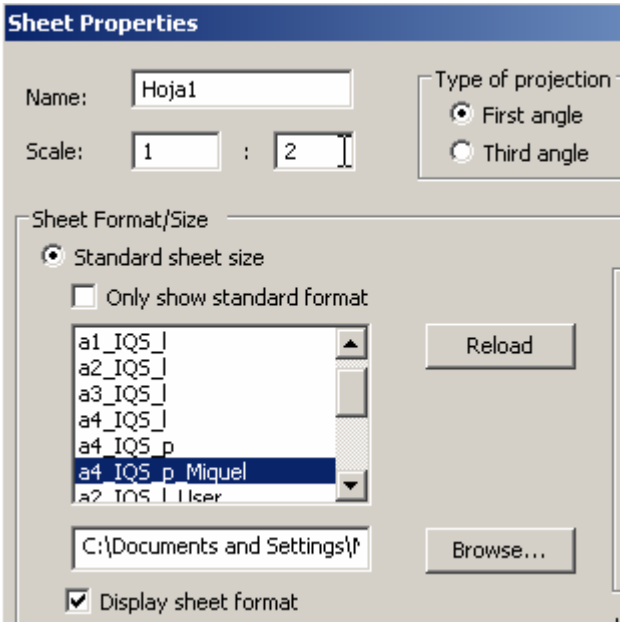
Creamos un nuevo documento de dibujo e insertamos la vista explosionada.

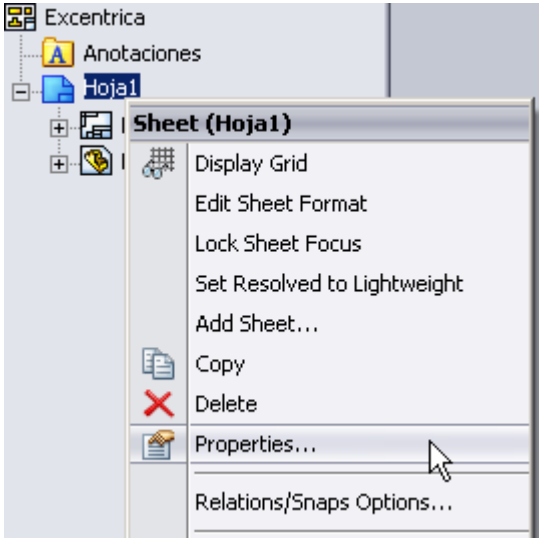


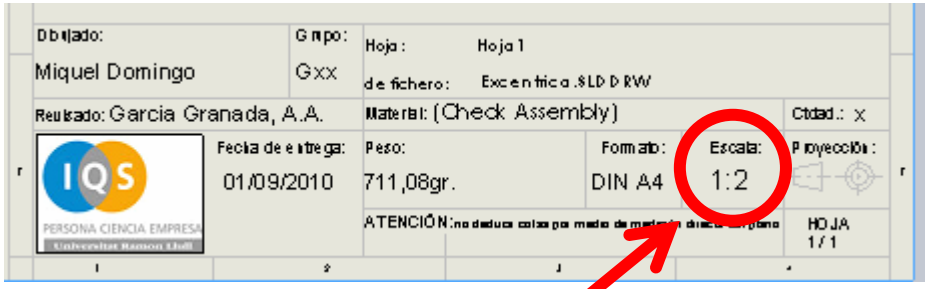


•Planos

Si queremos cambiar la escala del dibujo vamos a propiedades del documento.



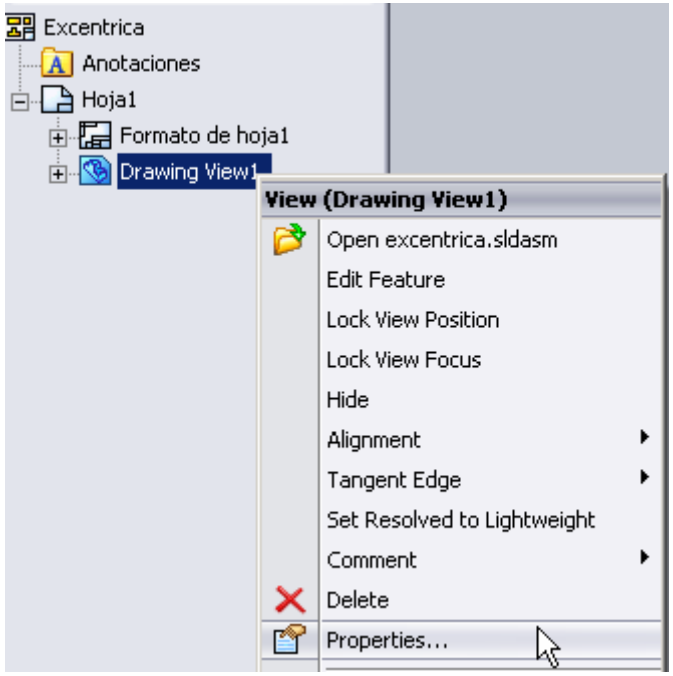


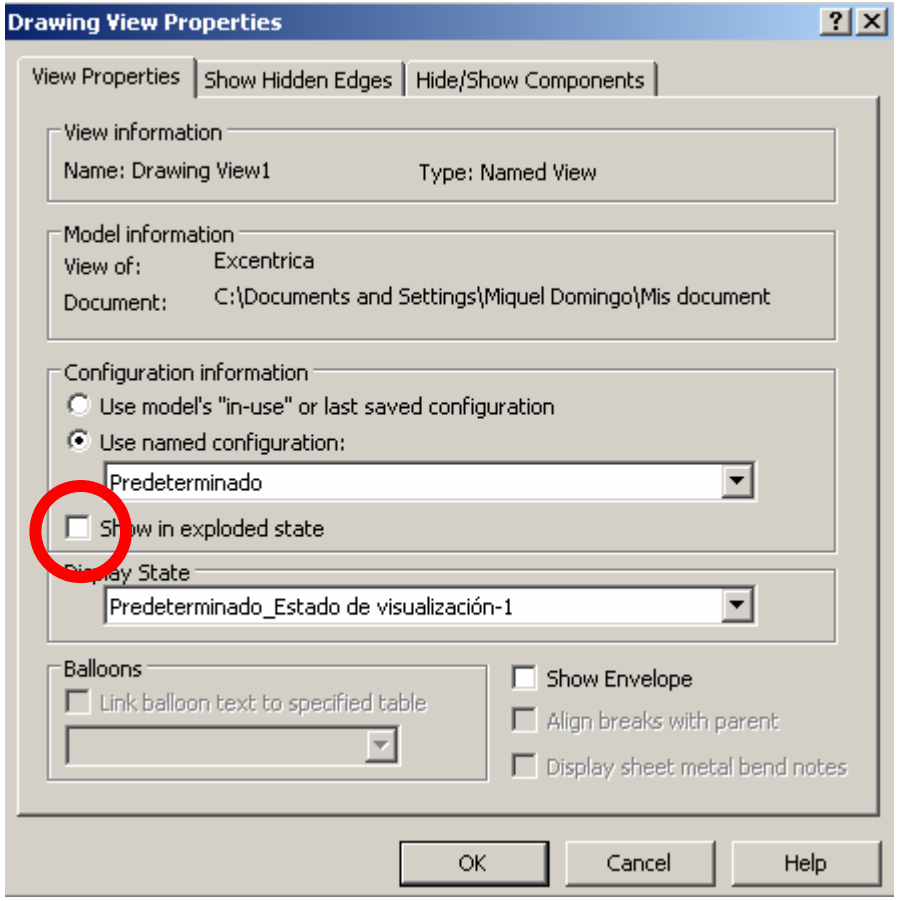


También cambia la escala en el cajetín

•Planos

Si no queremos que hacer un plano de la vista explosionada vamos a las propiedades del "Drawing View".

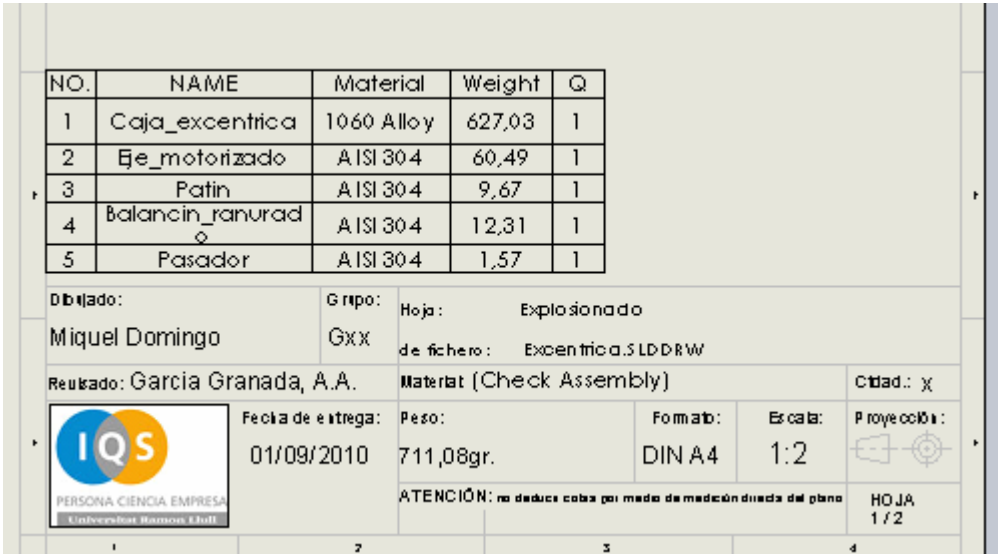




•Planos

Agregamos la tabla de materiales.



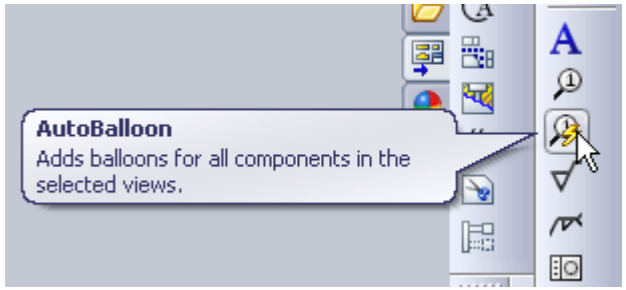


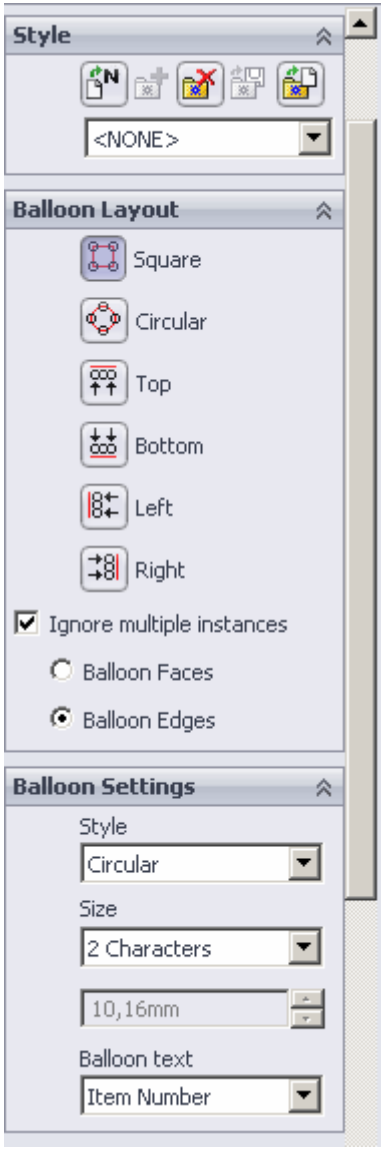
NO.	NAME	Material	Weight	Q
1	Caja_excentrica	1060 Alloy	627,03	1
2	Eje_motorizado	AISI 304	60,49	1
3	Patin	AISI 304	9,67	1
4	Balancin_ranurado	AISI 304	12,31	1
5	Pasador	AISI 304	1,57	1

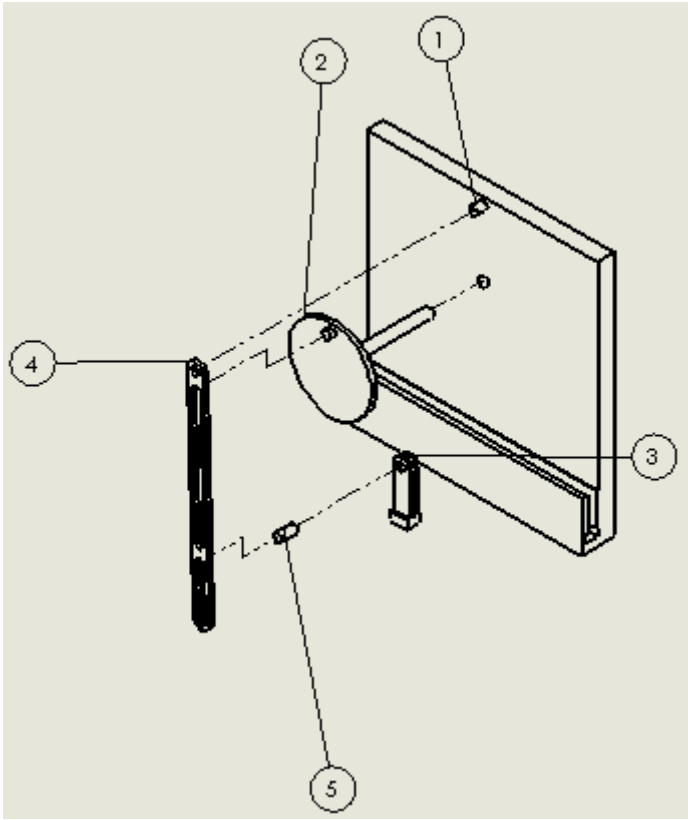
Dibujado: Miquel Domingo | Grupo: Gxx | Hoja: Explosionado | de fichero: Excentrica.SLDDRW
Revisado: Garcia Granada, A.A. | Material (Check Assembly) | Cidad.: X
Fecha de entrega: 01/09/2010 | Peso: 711,08gr. | Formato: DIN A4 | Escala: 1:2 | Proyección:
ATENCIÓN: no deduce cosa por medio de medición directa del plano | HOJA 1 / 2

•Planos

Finalmente numeramos cada "Part".

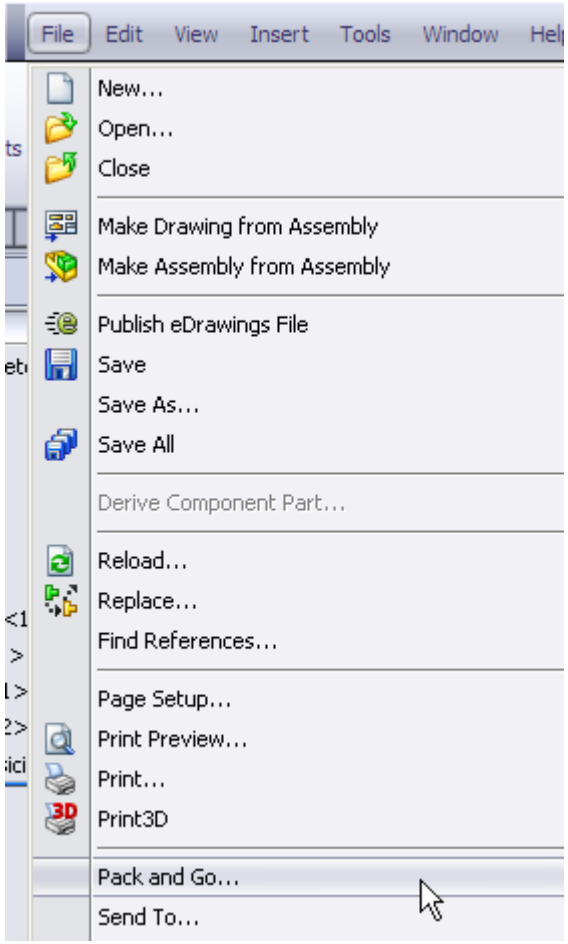


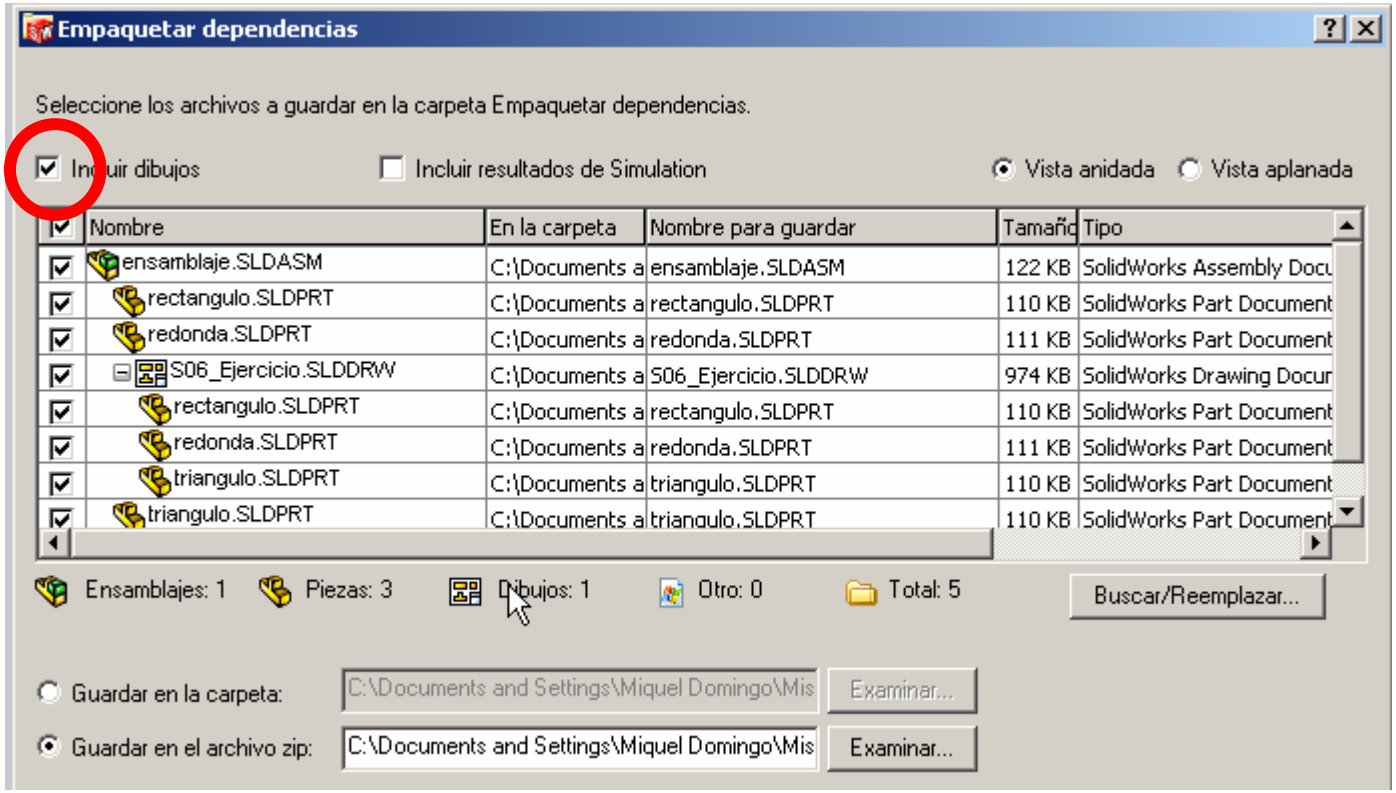




•Guardar

El mejor método para guardar es el "Pack and Go…".





- Resumen.

➢ Instalación de SW.

➢ Entorno y configuración de SW.

➢Principios básicos de ensamblajes y planos.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S07t.- Infraestructura Catia.

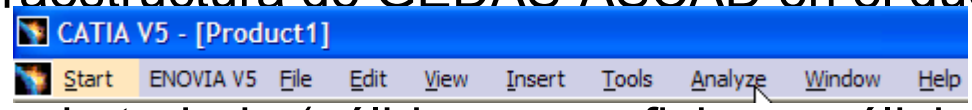
Mejora 1112 ...

- Repaso última sesión.

➢ Configuración de Catia y SolidWorks.

• Menú Superior.

Se repasa en clase el documento de infraestructura de GEDAS-ASCAD en el que se vuelven a repasar todos los menús.



- Start: Selección del workbench o taller de trabajo (sólidos, superficies, análisis, planos, etc...).
- EnoviaV5: Para acceder a bases de datos.
- File: Selección y clasificación del archivo de trabajo (new, open, save, ...).
- Edit: Herramientas de uso común en todos los entornos de trabajo (undo, copy-paste, links, ...).
- View: Herramientas de visualización (render style, hide-show, ...).
- Insert: Herramientas comunes y propias de cada entorno de trabajo.
- Tools: Herramientas de configuración y personalización del entorno de trabajo (customize, options, search order, ...).
- Analyze: Herramientas de análisis y medición (a nivel de **product**).
- Window: Organización y visualización de los diferentes archivos con los que estamos trabajando.
- Help: Arranque de la ayuda y documentación adjunta.

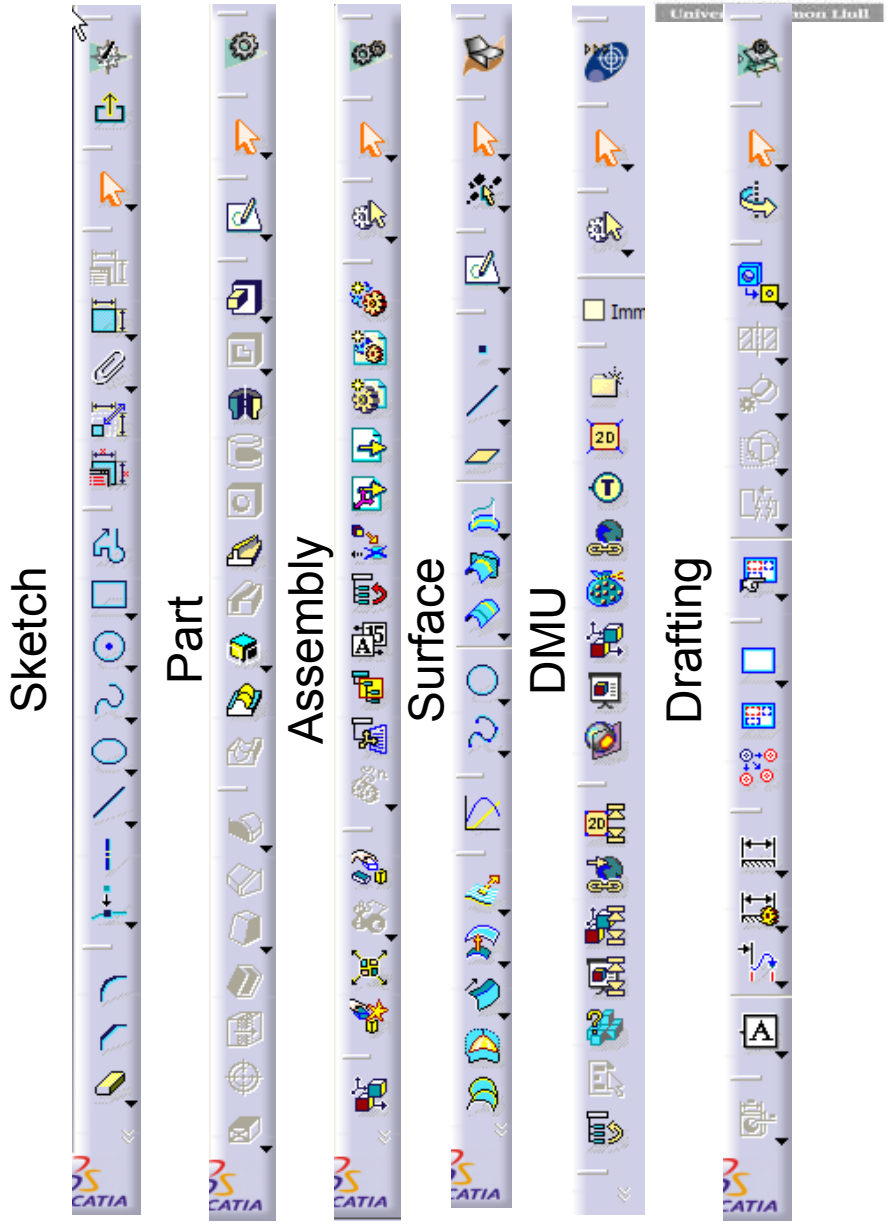
- Barras de herramientas.

Las barras de herramientas colocadas a la derecha dependen de cada Workbench.

- Comandos por teclado.

Ubicada en la parte inferior derecha de la pantalla, permite la introducción por teclado de las diferentes funciones, estas deben ir precedidas por “c:”. Los comandos disponibles se pueden consultar desde “Tools” -> “Customize” -> “Commands”.



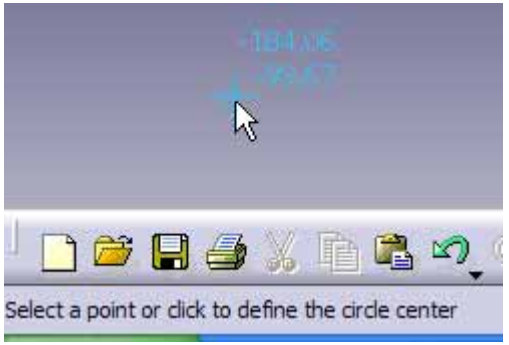


• Mensajes de ayuda.

En la parte inferior izquierda de la pantalla aparece un mensaje que indica la acción, aparentemente más lógica, que a continuación se debe ejecutar, o aquella que una función determinada requiere.

Situándose con el puntero, sobre cualquier icono, se puede saber de qué herramienta se trata. De la misma manera situándose sobre cualquier función o elemento del árbol muestra información sobre ésta.

En la foto nos indica que para hacer un círculo basándonos en el centro espera que escojamos un puno para definir dicho centro.



• Área Geométrica.

Área de desarrollo del trabajo, donde se encuentra, a parte del modelo y todos los elementos de referencia creados, el árbol de especificaciones, el compás y los planos XY, YZ y ZX que definen los ejes de coordenadas en el punto (0,0,0) y que aparecen en todo archivo por defecto.

• Árbol de especificaciones.

Situado por defecto en la parte izquierda de nuestra pantalla, presenta una estructura ramificada en la que se reflejan todas las operaciones realizadas en el diseño. Esta ramificación responde a la dependencia de los diferentes componentes.

Se organiza en diferentes grupos según la información contenida: Partbody, Body, Geometrical set, Constraints, Aplications, Parameters y Relations.

Para cambiar de manipular Árbol a Geometría basta con clickar con el ratón en la rama del árbol.

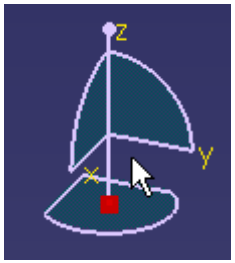


- Compás.

Situado en la parte superior derecha del área geométrica, representa los tres ejes de coordenadas.

Su orientación por defecto es la de los ejes del modelo. Esta orientación puede ser editada, así como el plano de privilegio, XY por defecto.

Conocimiento de la orientación de nuestro trabajo en cualquier momento. Nos ayuda a controlar la visualización del modelo por pantalla y al desplazamiento de estos.



Al ajustar el compás a una figura podemos moverla y rotarla. Para actualizar la posición considerando las restricciones hay que actualizar (Ctrl+U).

Si queremos mover la pieza considerando las restricciones mantener apretado “Shift”.

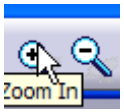
- Uso del ratón.



Botón central: desplazamiento dinámico.



Botón central + izquierdo: rotación dinámica. El centro de rotación se define con un clic del botón central sobre cualquier elemento.

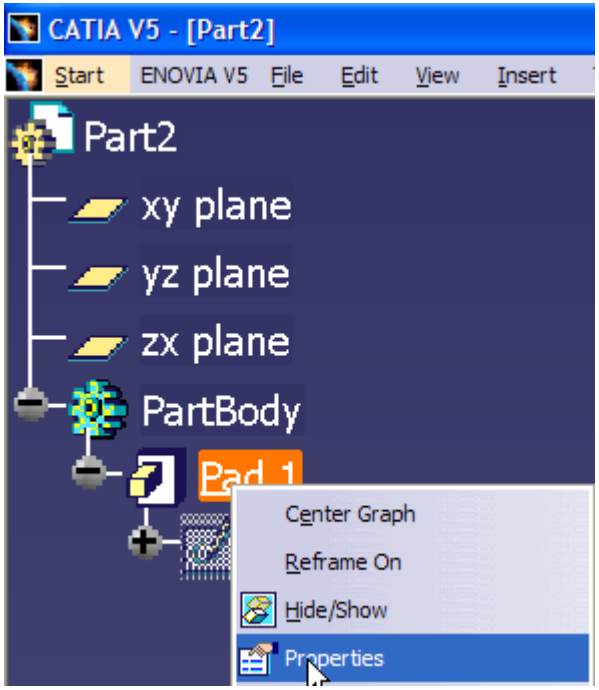


Botón central +/- izquierdo: zoom dinámico.

- Menú contextual.

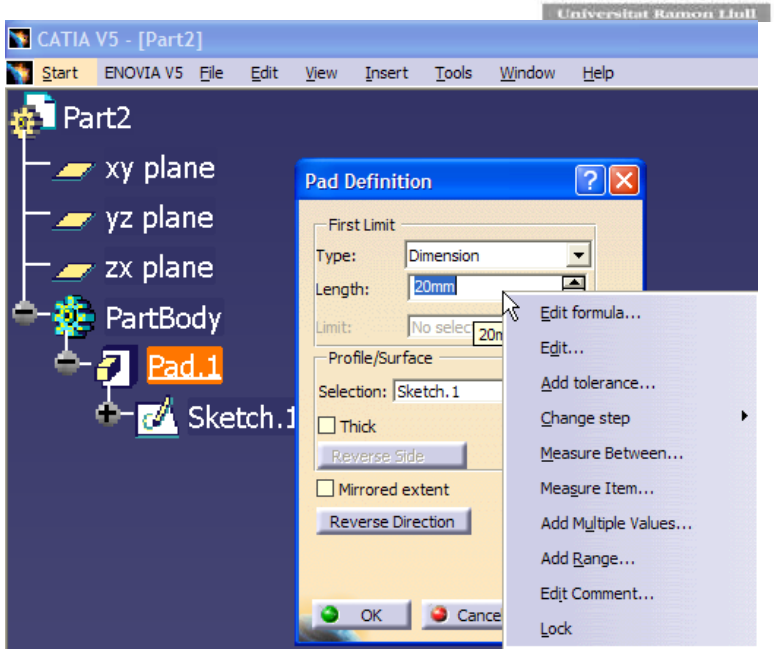
Herramientas para tratar los diferentes elementos o funciones del documento:

Botón derecho sobre los elementos del árbol o sobre una entidad bidimensional o tridimensional del área de geométrica.



• Menú contextual de introducción de datos.

Botón derecho sobre algunas celdas que requieren la introducción de datos. (Cuadros de diálogo de funciones, constraints, selección de elementos de referencia, ...)Ofrece diversas opciones que facilitan la introducción o creación de datos.

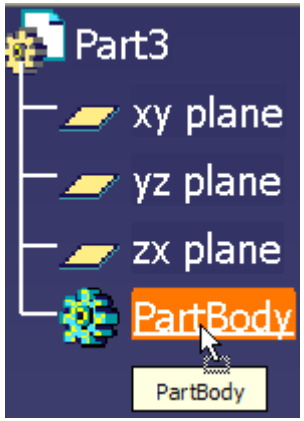


• Copiar o desplazar elementos.

Se pueden cortar o copiar ‘products’, ‘parts’ y funciones, tanto desde el árbol como seleccionando la propia entidad.

Seleccionar y arrastrar elemento con el botón izquierdo → cut/paste.

Seleccionar + Crtl y arrastrar elemento con el botón izquierdo → copy/paste..





• Manipulación del compás.

Rotación o desplazamiento dinámico del documento sobre un determinado eje o plano.

Desplazar o rotar elementos o funciones determinadas. Situar compás sobre elemento, seleccionar elementos a desplazar y mover compás en la dirección necesaria.

Del mismo modo se pueden copiar elementos, si se mantiene apretada la tecla Ctrl.

Hay que tener en cuenta la historia del elemento que se quiere desplazar o copiar, al hacerlo se pueden perder vínculos o relaciones necesarias para reproducir la geometría.

El compás se puede editar para manipular sus movimientos de forma controlada a través de “Edit” sobre el compás con el botón derecho del ratón.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Iconos - Componentes.

Componentes			
	**Product**. Ensamblaje o conjunto.		El engranaje de color violeta indica un ensamblaje débil. Las restricciones pueden ser variadas, no tienen prioridad.
	**Sub-product**. Subensamblaje, premontaje o subconjunto.		
	**Part**. Pieza de diseño ensamblada.		El engranaje de color verde indica que contiene enlaces con otra Part, referencias externas.
	**Part**. Pieza de diseño, contiene el Partbody y Geometrical sets.		El engranaje de color marrón indica que existe algún problema con las referencias externas. Insertado en otro Product.
	**Model**. Representa a un modelo de formato externo a V5, con representación geométrica. (*.model,*.cgr,...).		

- Iconos – Elementos de referencia.

Elementos de referencia

	**Plane**. Representación de un plano.		Plano aislado, sin historia de su generación.
	**Line**. Representación de una línea.		Línea aislada, sin historia de su generación.
	**Point**. Representación de una línea.		Punto aislado, sin historia de su generación.

- Iconos – Organización Geometría 3D.

Organización de la geometría 3D

	**Partbody**. Ubicación de sólidos. Parte madre.		Sólido aislado, sin historia de su generación.
	**Body**. Ubicación de sólidos.		Superficie aislada, sin historia de su generación.
	**Geometrical set**. Ubicación de superficies y alámbrico.		

- Iconos – Organización Geometría 2D.

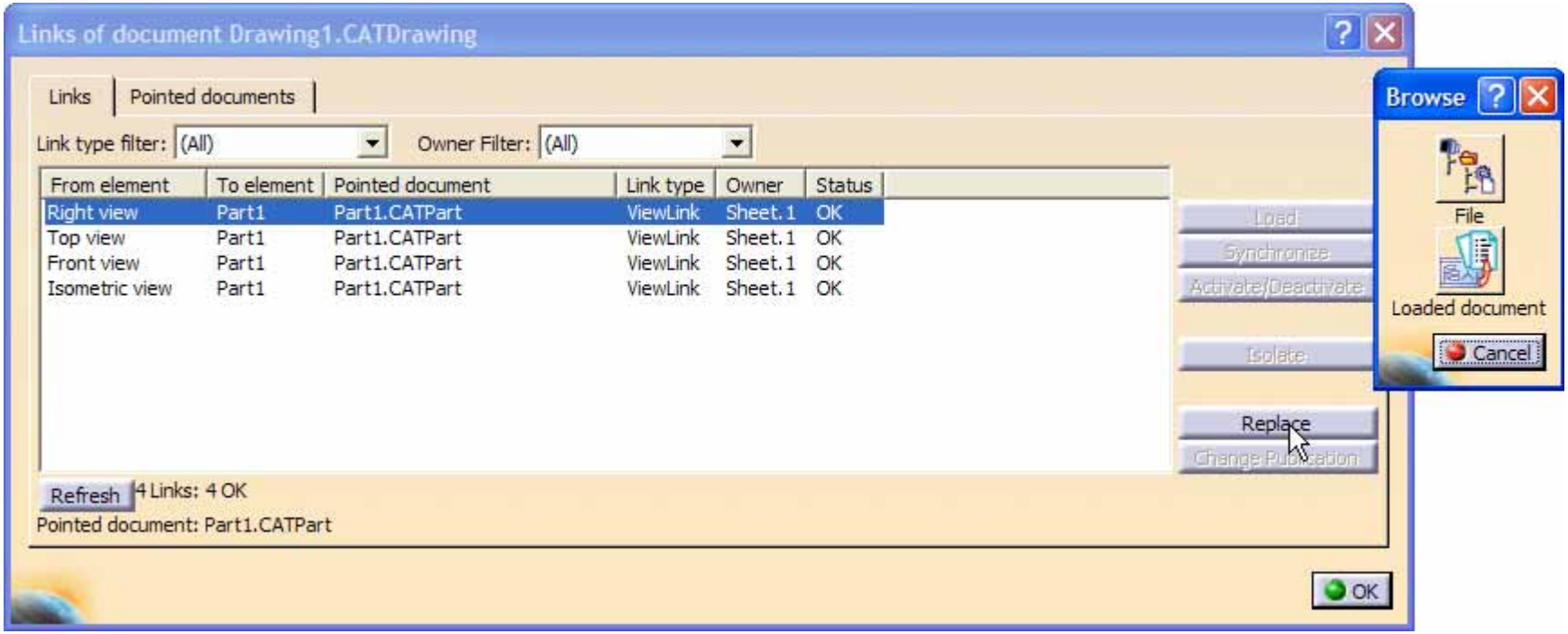
Organización de la geometría 2D

	**Sketch**. Geometría 2D.		Sistema coordenadas 2D.		Geometría 2D.
			Vector de dirección.(V y H)		**Constraint.** Restricciones 2D y 3D.

• Gestión de documentos

Hay varias opciones para ver los documentos relacionados.

➢ “Edit” -> “Links”



➢ “File” -> “Desk”: Color blanco: Ficheros cargados correctamente, Color negro: Ficheros no cargados en la sesión, pero relacionados con los ficheros cargados o o Color rojo: Ficheros no encontrados.

• Tipos de vínculos

➢ Vínculos de Posición:

Los vínculos de posición definen el posicionamiento de piezas o subensamblajes dentro de un ensamblaje.

✓ Instance: Un Product o un Part esta insertado dentro de otro Product, también entre un Process y el Product o Part a mecanizar.

✓ Shape : Cuando se inserta un fichero de tipo Model o CGR, que son ficheros solo de visualización.

✓ Document: Se crea entre un Process y el Product o el Part a mecanizar.

• Tipos de vínculos-2

➢ Vínculos de Diseño en Contexto:

Los vínculos de contexto definen qué relaciones se establecen entre una pieza y un contexto (conjunto donde se encuentra insertada). Este tipo de vínculos se almacena y actúa hacia niveles superiores (desde la part hacia otra part o product).

✓ Import: Este tipo de vínculo almacena la información de qué elemento/Part se está usando como referencia externa al fichero Part activo.

✓ Context: Un vínculo de tipo Import siempre debe llevar implícito en qué Product root se ha creado el mismo. Un vínculo de tipo context almacena en qué Product se ha creado este vínculo Import.

Al trabajar en contexto (Import, Context), el vínculo sólo existirá dentro del Product donde ha sido creado, con lo cual solo se actualizará en el Product. Si se abre el documento fuera del contexto no se puede actualizar el archivo.

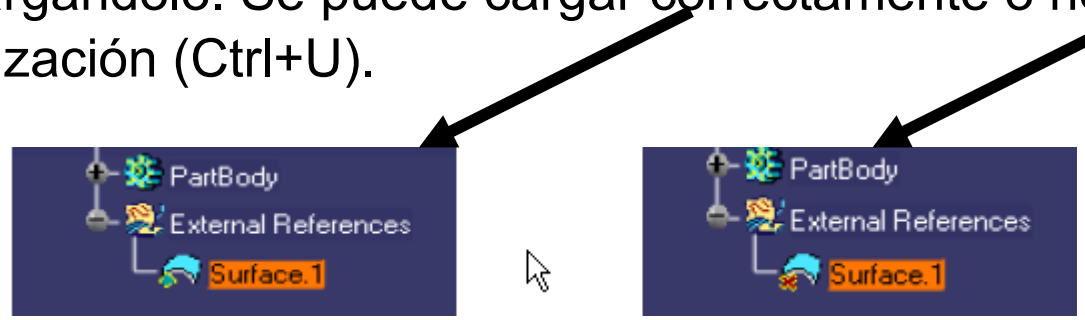
- Tipos de vínculos-3

  ✓ CCP: El vínculo de tipo CCP es el resultado de hacer un Copy + Paste Special / As Result with link desde una Part “referencia” a una Part “destino”. Se crea cuando las dos Parts no están insertadas dentro de un Product.

Al establecer un vínculo del tipo CCP, al abrir el modelo donde hemos hecho el “Paste”, nos encontraremos con la siguiente situación:



Esto nos indica que el documento donde se ha hecho el “Copy” no está cargado. Desde “Edit” -> “Links” observamos que el documento no está cargado y lo podemos solucionar cargándolo. Se puede cargar correctamente o necesitar una sincronización y actualización (Ctrl+U).



• Tipos de vínculos-4

➢ Vínculos de plano.

En esta sección se define los tipos de link que se pueden establecer entre un plano o Drawing y otros elementos.

✓ Viewlink: Son los que se establecen entre un Drawing y un Product / Part / Model (proyectado en el plano). Esta información se almacena en el Drawing.

✓ MML: El vínculo de tipo MML se puede crear si se realiza un Copy / Paste de un ditto (o instancia de un detail) entre dos Drawings.

• Modificación de ubicación de documentos

Hay varias opciones de cambiar la ubicación de documentos.

➢ “Save As”: Cuando se trata de una única pieza, no contenida en ningún conjunto ni vinculada con otras piezas, se modificará su ubicación con la herramienta.

➢ “Save Management”: Cuando se trate de un documento Part que contenga cualquier tipo de enlace, no se modificará su ubicación de forma aislada, deberá ser modificada desde el Product, es decir, abriendo el conjunto en el que fue creado dicho enlace, para que CATIA pueda redireccionarlos. Lo mismo sucederá con un documento Product que contenga enlaces con otro Product superior.

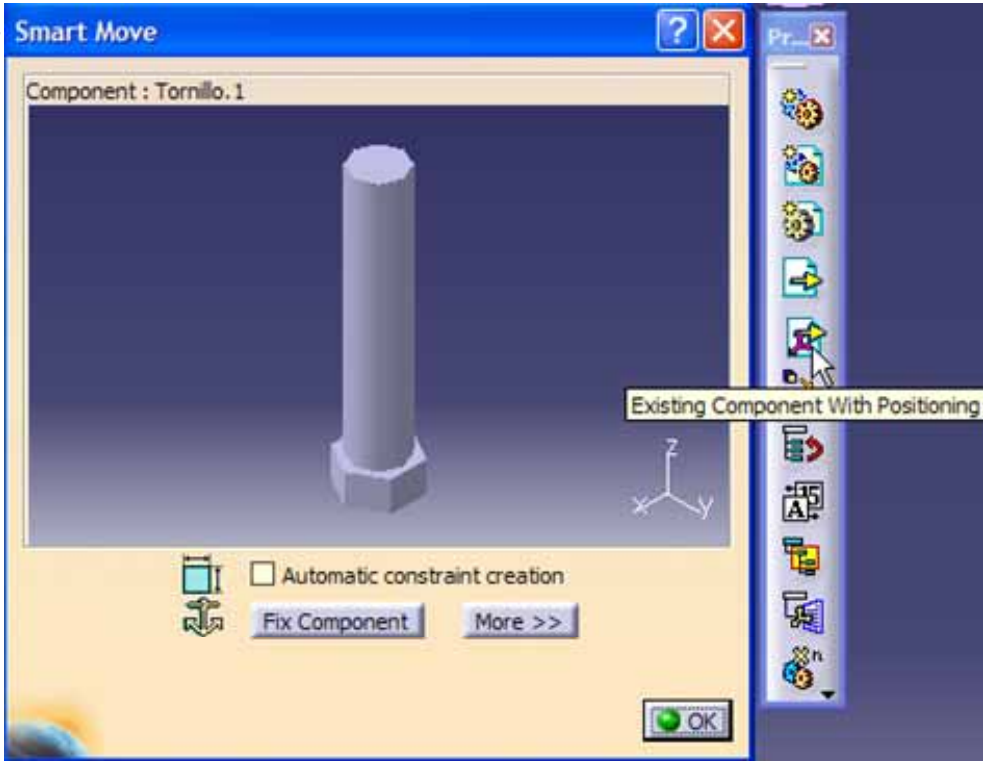
➢ “File” -> “Send To”: Esta opción está especialmente creada para la creación de copias de seguridad de proyectos completos. Empaquetando todos aquellos documentos vinculados al proyecto dentro de un directorio.

• Ensamblajes con posicionamiento.

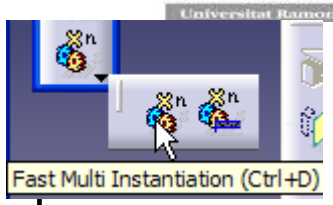
Hasta ahora hemos visto la posibilidad de ir insertando objetos (Parts o Products) en un ensamblaje y luego definir la posición mediante “inserte” -> “Existing Component”. Ahora miraremos otras opciones.

“Insert” -> “Existing component With Position”

Esta opción no nos aporta muchas ventajas respecto a la definicón de restricciones una vez insertados los componentes.



• Ensamblajes por repetición.

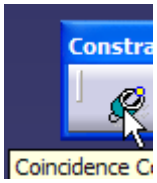


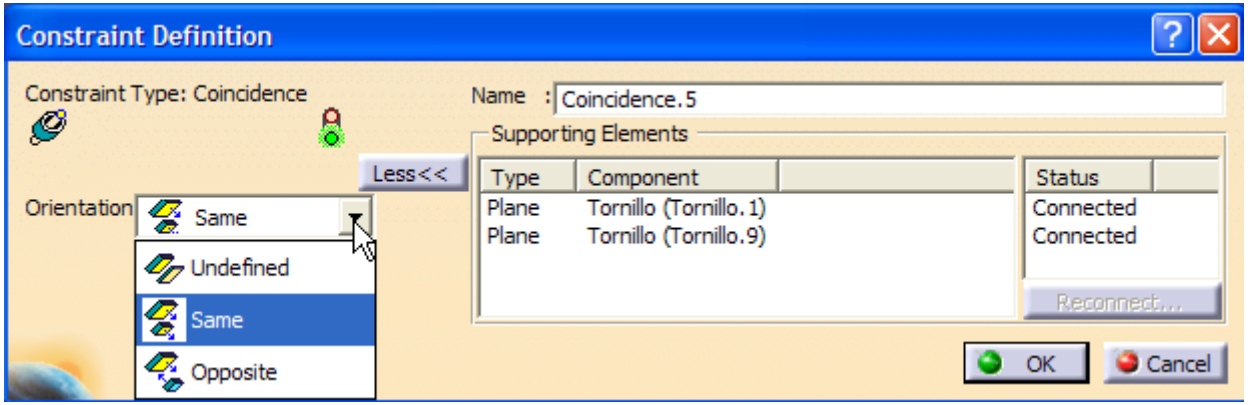
Podemos repetir componentes y posicionarlos usando “Insert” -> “Fast Multi Instantation” (Ctrl+D). Por defecto nos hace copias separadas 25mm. Para cambiar el perfil o patrón de las copias hay que editar “Insert” -> “Define Multi Instantation” (Ctrl+E).

Esta herramienta no permite hacer otras operaciones como matricial.

• Cambios de dirección en alineaciones “Coincidence”.

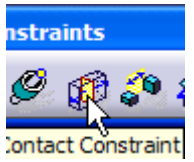
La herramienta más común a usar el la de alinear. Si al alinear dos objetos la orientación no es la deseada se puede editar el “Constraint” para cambiar la orientación. Este cambio no es posible si se usa “Contact”.





- Otras restricciones en ensamblajes.

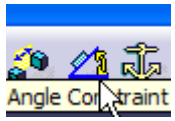
➢ Contact : Es un acceso directo de la restricción “Coincidence”.



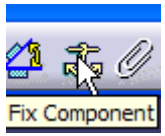
➢ Offset : Coloca los dos elementos seleccionados a la distancia offset que se define.



➢ Angle : Coloca los dos elementos seleccionados con una orientación que cumpe el ángulo que se define.



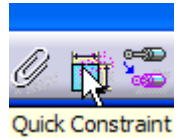
➢ Fix : Fija la posición de la pieza seleccionada.



➢ Fix together : Fija las piezas que se seleccionan, en la posición que estén relativa que estén entre ellas.

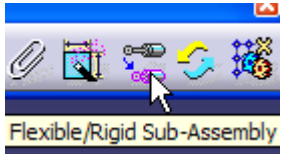


➢ Quick constraint : Crea la primera restricción que es posible (según la lista de prioridades definida en el smart move) con las geometrías que se han seleccionado.



• Otras restricciones en ensamblajes.

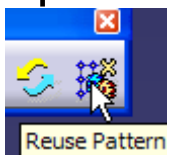
➢ Flexible / Rigid : Por defecto los subconjuntos son rígidos, es decir, las parts que lo forman se mueven en bloque si se está a un nivel superior distinto al subconjunto. En el caso que se quieran mover separadamente se tiene que hacer este subconjunto flexible.

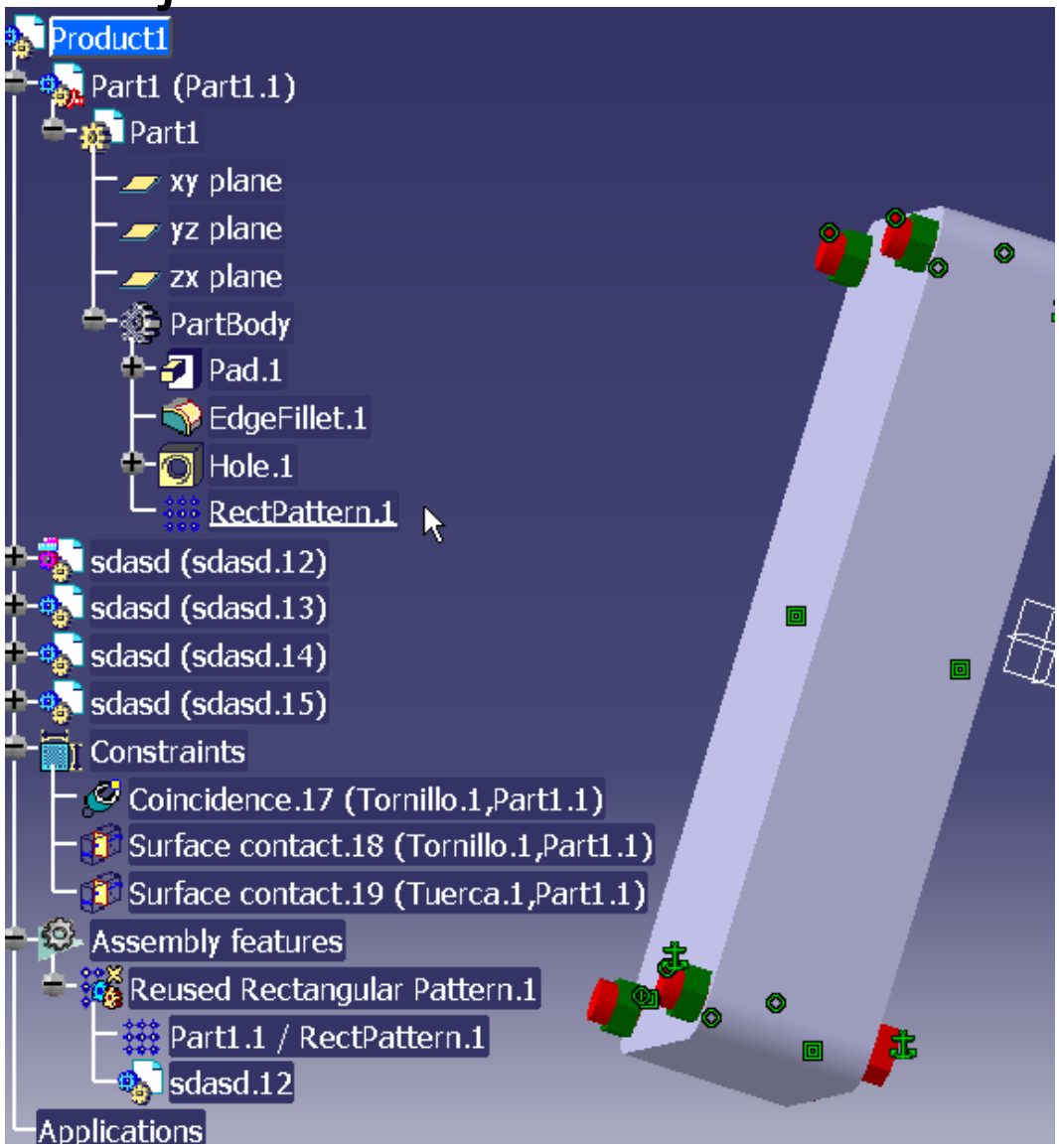


➢ Change constraint: Para cambiar el tipo de restricción.



➢ Reuse Pattern: Para repetir las piezas con restricciones usando una operación matricial usada en la parte.





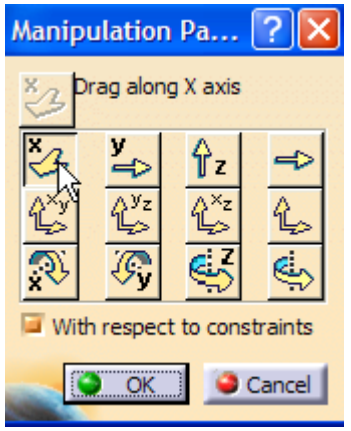
• Desplazamiento de componentes.

Se pueden mover componentes sin modificar restricciones.





➢ Manipulate: Desplazamiento y rotación respecto a los ejes de coordenadas del ensamblaje. (Respetando restricciones/sin respetar restricciones).



➢ Snap: Desplazamiento y rotación tomando como referencia entidades de los mismos componentes.



➢ Explode: Explosión de componentes.





- Desplazamiento de componentes sin interferir.



➢ Manipulation on clash: Al manipular cualquier elemento detecta la colisión entre componentes.

- Análisis.

Permite analizar el ensamblaje y extraer información del mismo:



➢ Bill of material: Listado de materiales. Saca el listado de piezas ensambladas.

➢ Constraints: Análisis de restricciones aplicadas.

➢ Degrees of Freeddom: Análisis de dependencias de componentes y restricciones.

➢ Análisis de dependencias.

- Ensamblaje de un motor.

Durante esta sesión se pretende aplicar lo aprendido en ensamblajes para montar las restricciones necesarias para conseguir el movimiento de un motor.



• Colocar la el pistón en posición más alta.

Para colocar el pistón en posición más alta lo podemos intentar de varias formas.

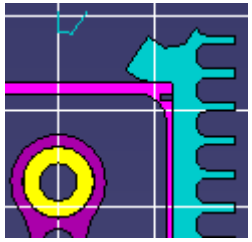
➢ Primero hay que colocar el pistón aproximadamente en la posición más alta.

➢ Luego podemos hacer que el pistón esté en la posición más alta por ejemplo a base de alinear el eje cigüeñal-biela con la superficie media de culata.

➢ Para poder mover el pistón hacia arriba primero hay que desactivar el Offset entre eje cigüeñal y culata.

➢ Para acercarnos al tope de culata podemos usar el movimiento detectando interferencias “Clash”. Podemos mover el pistón respetando las restricciones hasta que se detecte el contacto con la culata.



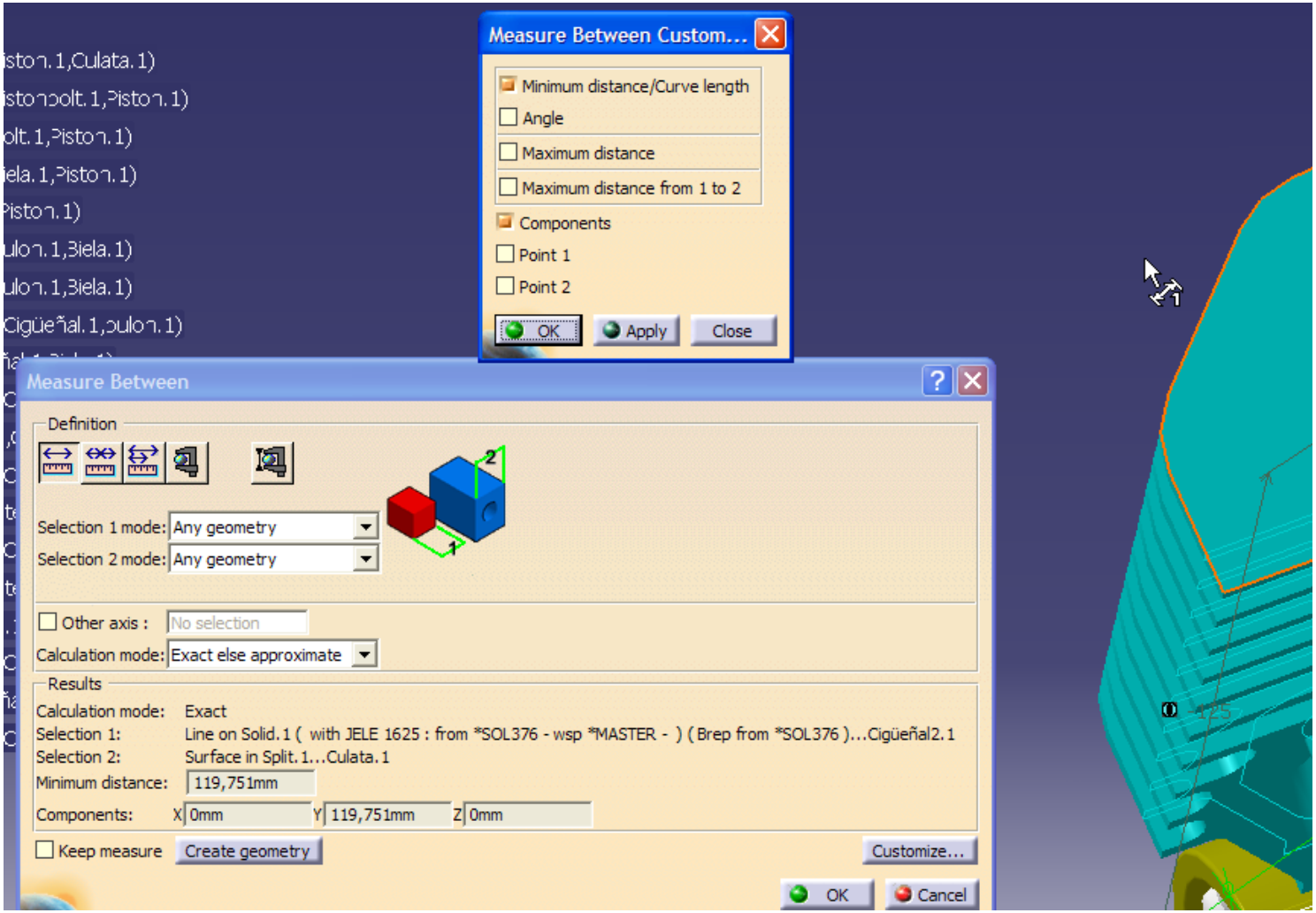




• Medir distancias para saber distancia cigüeñal-culata mínima.

Una vez tenemos el pistón en contacto con la culata podemos mirar la distancia mínima a la que tiene que estar la culata del cigüeñal.

A esa distancia hay que añadirle aprox. 1mm para permitir la dilatación del pistón sin golpear culata.



- Restablecer la distancia cigüeñal-culata.

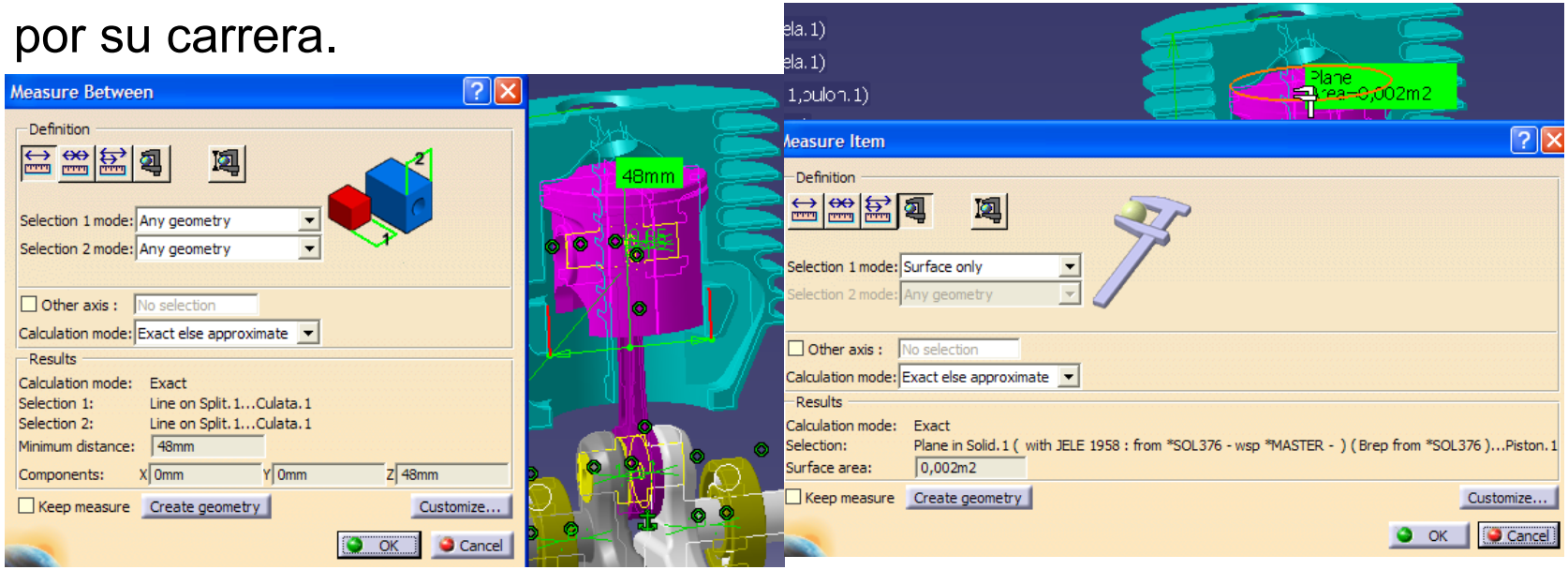
Una vez hemos medido la distancia cigüeñal-culata la podemos activar para posteriormente ajustar al valor que deseamos.

Pasamos también a desactivar el “Constraint” entre eje de cigüeñal y plano medio de culata para que el motor pueda seguir girando.

- Cálculo del volumen desplazado.

Calcular el volumen desplazado es relativamente fácil pues se calcula como el área de pistón por su carrera.

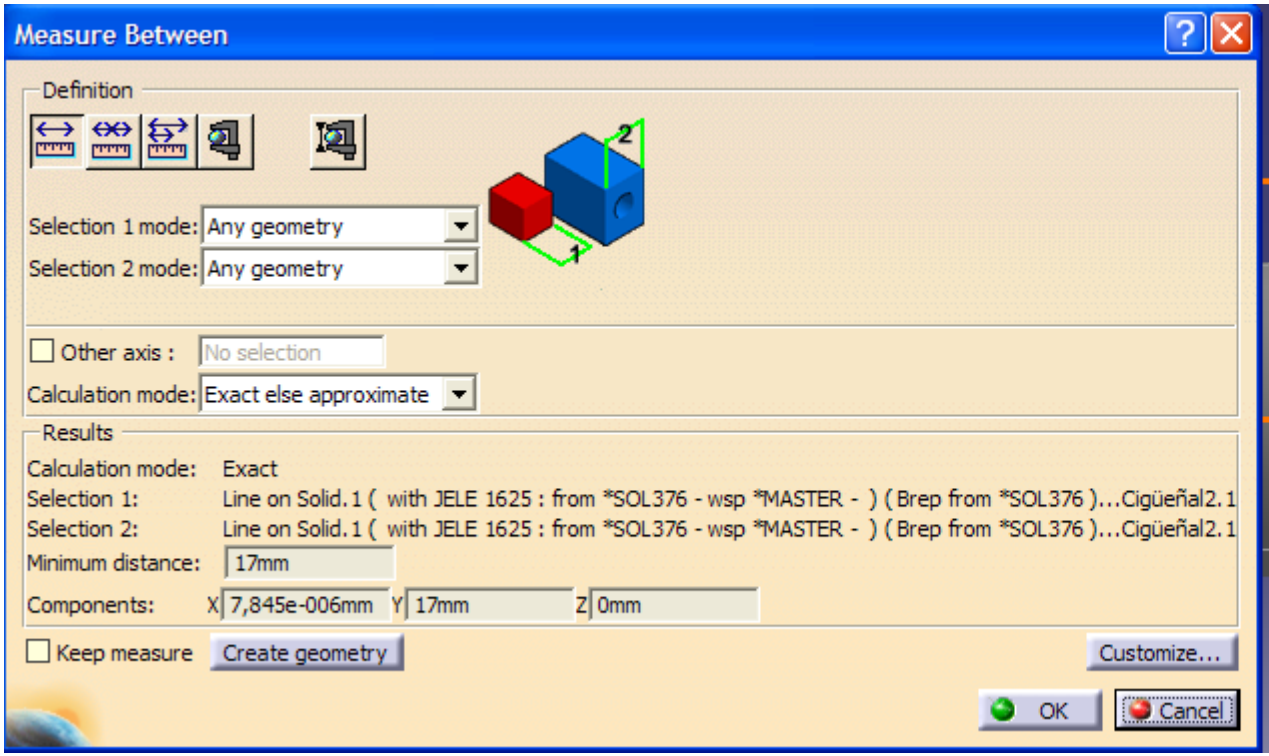
Primero hallamos el área $A=\pi\ 24^2=$ $1809.6\ mm^2$.

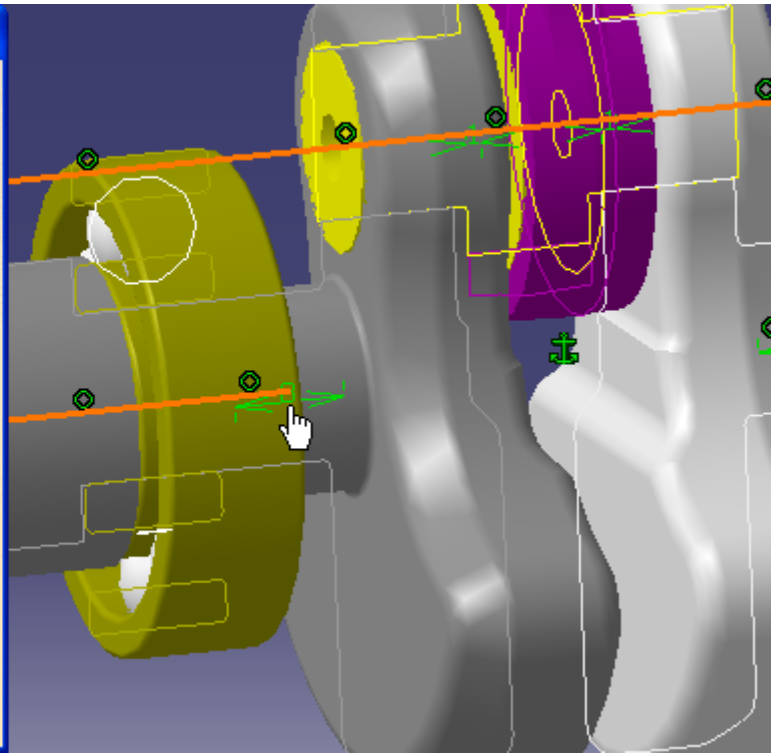


• Cálculo carrera.

Para calcular la carrera lo más fácil es medir la distancia entre eje de cigüeñal y eje de biela-cigüeñal. Como la distancia es de 17 mm el recorrido o carrera es de 2x17=34 mm.

El volumen por tanto es de 1809,6 x 34 = 61525 mm^3. (0,061 litros, 61 cm^3)





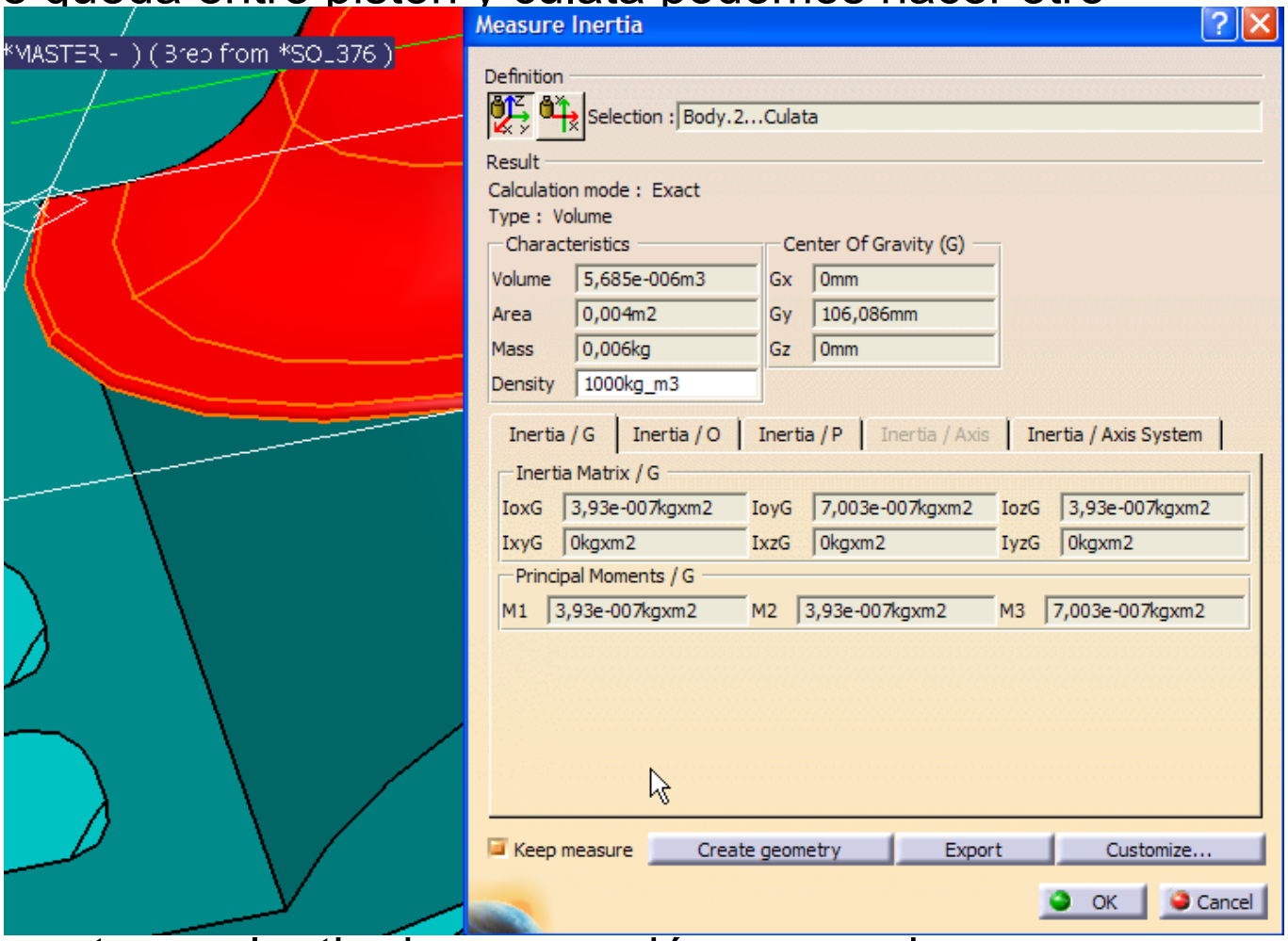
• Cálculo volumen no compresible.

Para calcular el volumen que queda entre pistón y culata podemos hacer otro "Body" en la culata y proyectar las líneas sobre un Croquis para hacer una revolución.

Con dicho volumen generado comprobamos que se trata de 5685 mm^3.

Con el pistón arriba el ratio de compresión es:
(5685+61525)/ 5685 =11.8

A partir de aquí se puede jugar con la posición del cigüeñal respecto a culata para tener el ratio de compresión necesario.

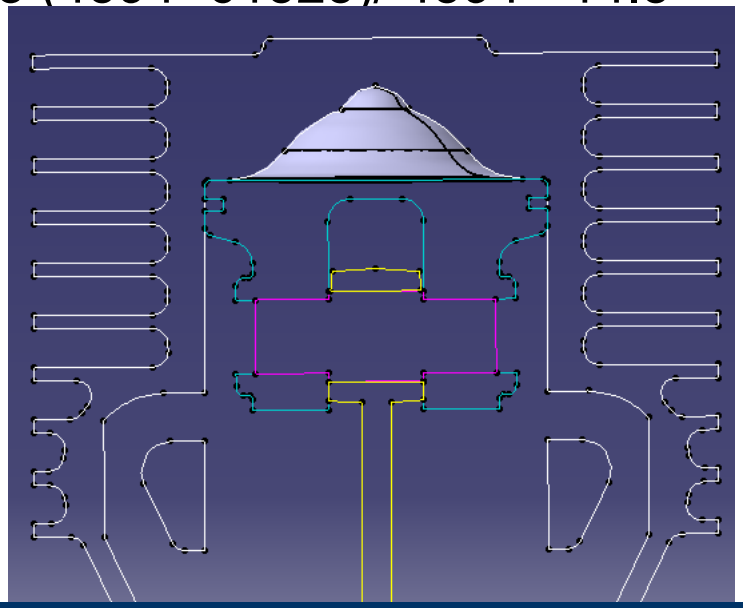


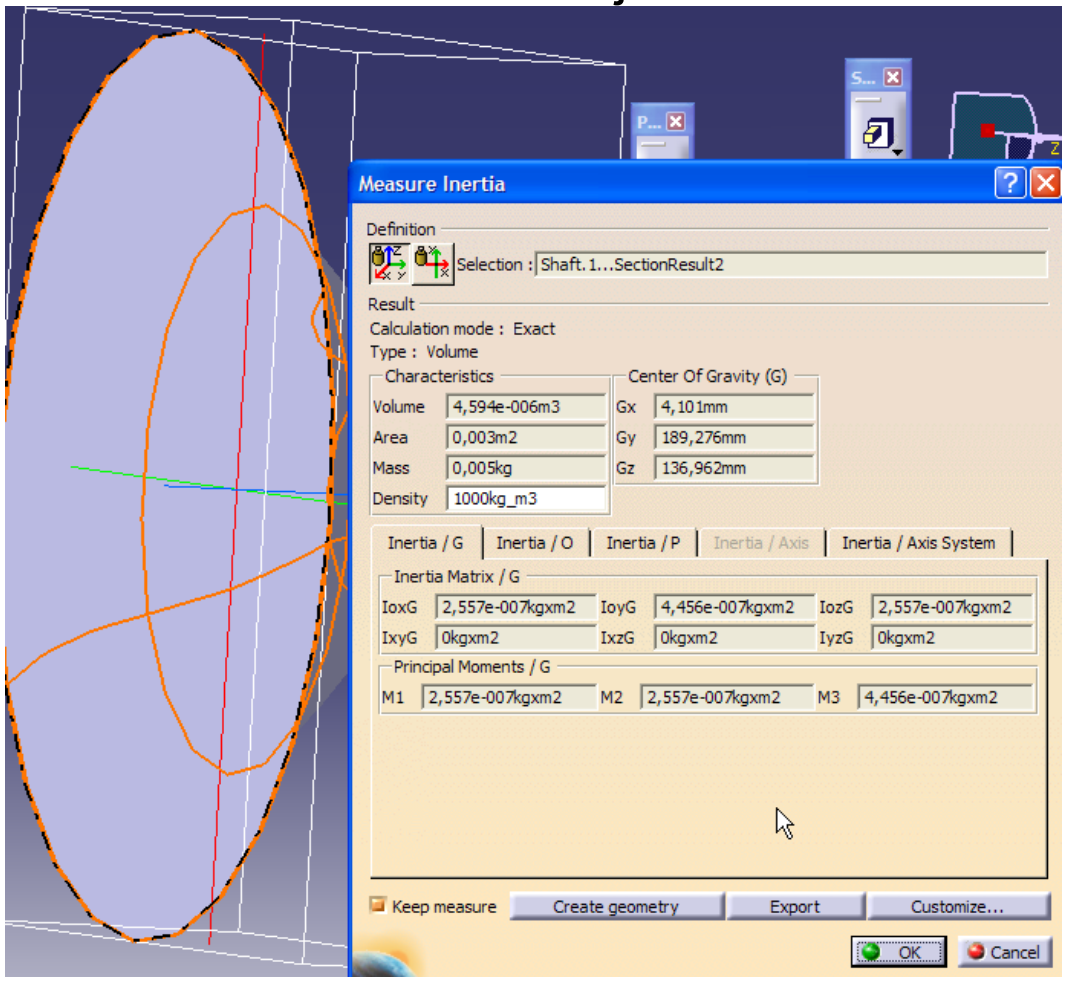
• Cálculo volumen no compresible considerando culata y pistón.

Una opción para calcular el volumen es usar las secciones del conjunto montado.

Para ello guardamos la sección como CATPART para trabajar en ella.

Comprobamos que el volumen es 4594mm^3 en lugar de 5685 mm^3 y el ratio (4594+61525)/ 4594 =14.5





• Crítica a los números calculados.

Siempre se ha de ser crítico con los números que calculamos.

Podemos buscar información sobre ratios de compresión en motores y comprobar los siguiente:

- Ratio diesel aprox. 20.
- Ratio gasolina aprox. 11
- Ratio efectivo de motor de 2 tiempos es inferior al teórico ya que una parte del volumen escapa por las lumbreras. Por lo tanto podemos pensar que el diseño puede hacerse a un ratio aprox. de 14.

Nosotros hemos obtenido un ratio de 11.8 sin considerar el pistón y de 14.5 considerando el pistón a contacto con la culata. Parece ser que no vamos mal encaminados.

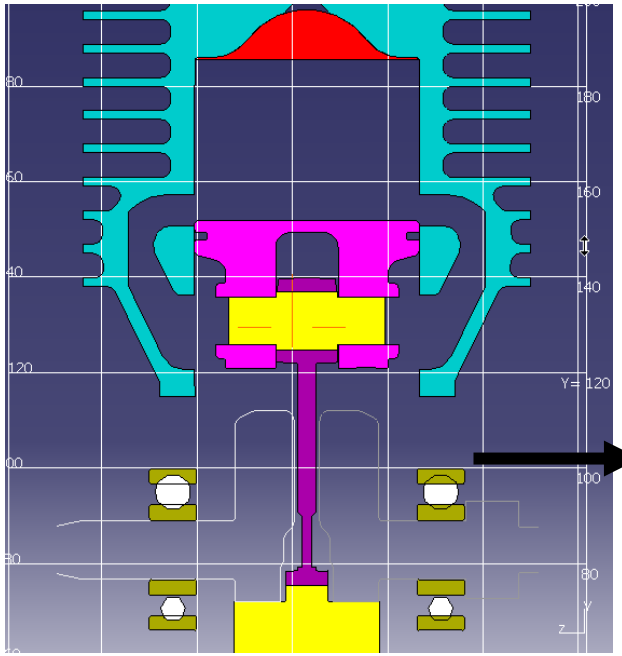
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Posición de pistón para tener ratio “r”.

Para conseguir un ratio “r” debemos bajar el pistón una distancia “d” tal que: r=(4594+61525+d*1809.6)/(4594+d*1809.6) ⇨d=(61525+4594*(1-r))/(1809.6*(r-1)).

Para tener un ratio de 1.47 hay que desplazar el eje del cigüeñal 69mm hacia abajo.

Falta comprobar que el pistón en su posición baja no se salga de la culata.

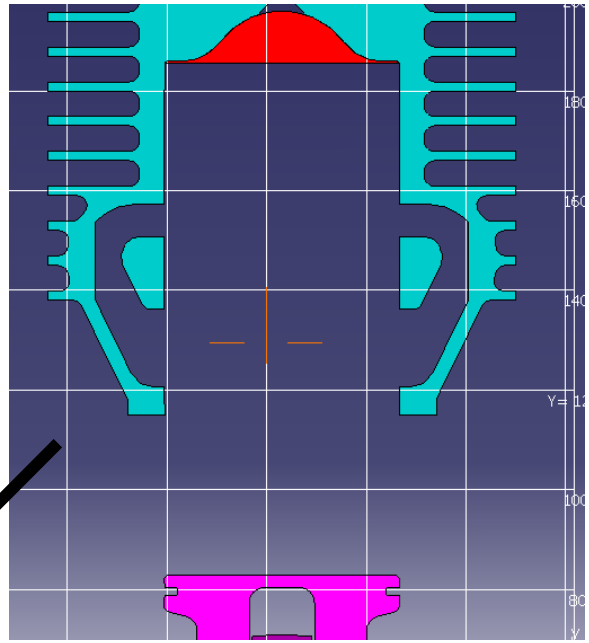


No se puede bajar tanto.

Es posible calcular ratio máximo (14.5) y mínimo con la distancia inferior.

Posición inferior con contacto superior

Posición inferior para r=1.47



- Resumen.

- Repaso infraestructura de Catia v5.
- Comentarios a los vínculos y a como se reemplazan.
- Análisis diferentes iconos que nos podemos encontrar en Catia v5.
- Restricciones en ensamblajes.
- Repeticiones de restricciones en ensamblajes.
- Ensamblajes de sub-productos como flexibles.
- Manipulación de ensamblajes.
- Análisis de interferencias y distancias.
- Posicionamiento de piezas hasta conseguir contacto.
- Generación de volúmenes a partir de piezas existentes.
- Redimensionamiento de posiciones para conseguir características especificadas.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

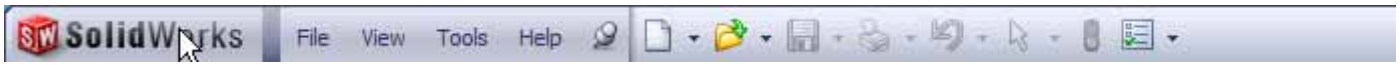
S08t.- Infraestructura SW.

- Repaso última sesión.
  - Configuración SolidWorks.
  - Relaciones de posición.
  - Realización planos.

• Menú Superior.

Dependiendo de que tarea o archivo tengamos abierto los menús varían pero en general:

- File: crear un nuevo archivo, abrir alguno existente, guardar o imprimir.
- View: diferentes opciones de visualización.
- Tools: herramientas para dibujar, ensamblar, hacer cálculos, etc.
- Help: ayuda y tutoriales.

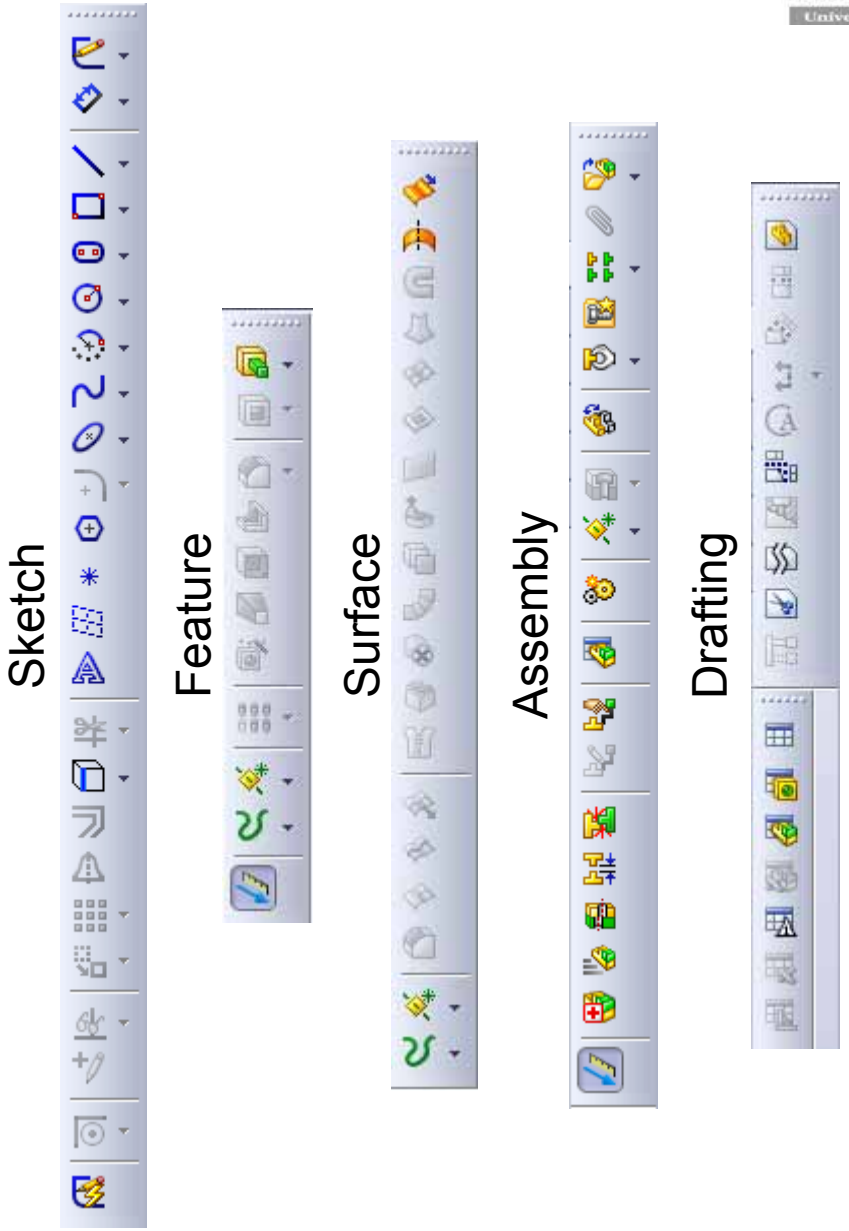


- Barras de herramientas.

Las barras de herramientas dependen de. Se pueden poner en la área de trabajo: "View->Toolbars" y las podemos colocar donde queramos.

- Comandos por teclado.

Para conocer los comandos disponibles e incluso crear nuevos en el menú: Tools->Customize… ¨keyboard¨

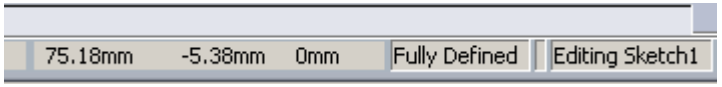


• Mensajes de ayuda.

En la parte inferior izquierda de la pantalla aparece un mensaje que indica la acción que se realiza en ese momento. Si se está diseñando una "Part" te indica si ésta esta completamente definida o no, igual cuando se hace un "Assembly" y un "Drawings".

Situándose con el puntero, sobre cualquier icono, se puede saber de qué herramienta se trata. De la misma manera situándose sobre cualquier función o elemento del árbol muestra información sobre ésta.





• Área de trabajo.

Área de desarrollo del trabajo, donde se encuentra, a parte del modelo y todos los elementos de referencia creados, el árbol de especificaciones, los ejes de coordenadas, y el punto (0,0,0).

• FeatureManager design tree.

Situado por defecto en la parte izquierda de nuestra pantalla, presenta una estructura ramificada en la que se reflejan todas las operaciones realizadas en el diseño. Esta ramificación responde a la dependencia de los diferentes componentes.

Sigue el orden con el que realizamos las operaciones.

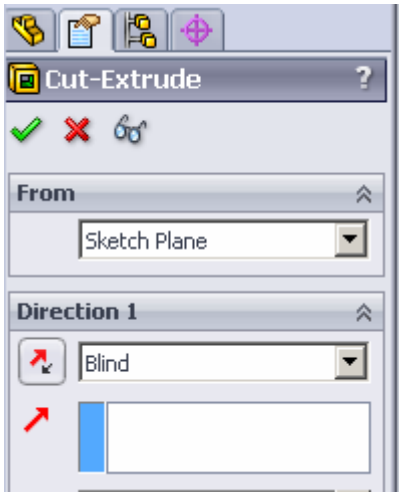


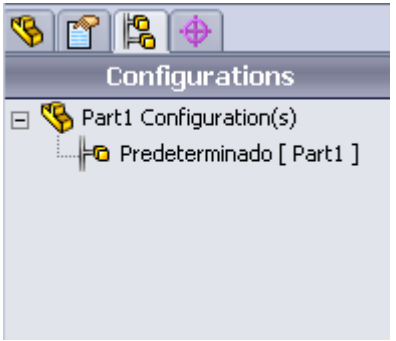
- PropertyManager.

Esta área es la que aparece al apretar la segunda pestaña en el panel a la izquierda de el área de trabajo. Se abre cuando se seleccionan entidades u operaciones ya definidas o cuando estamos realizando alguna operación.

- ConfigurationManager.

Se encuentra en la tercera pestaña del panel izquierdo. Su utilidad es crear, seleccionar y ver las configuraciones múltiples de piezas y ensamblajes en un documento.





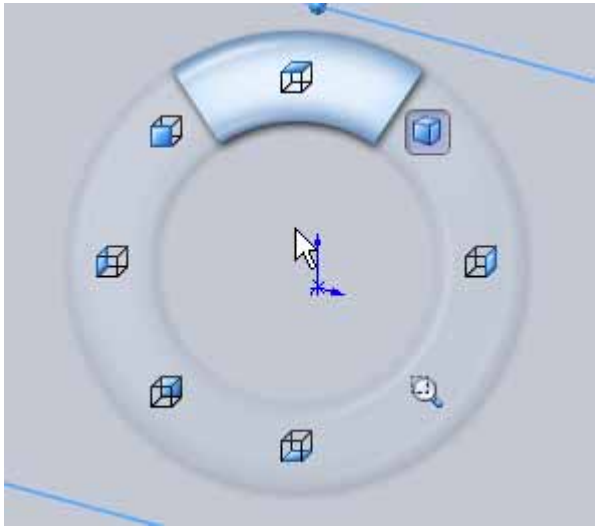
• Uso del ratón.

Rueda central: zoom dinámico.

Botón central: rotación dinámico.

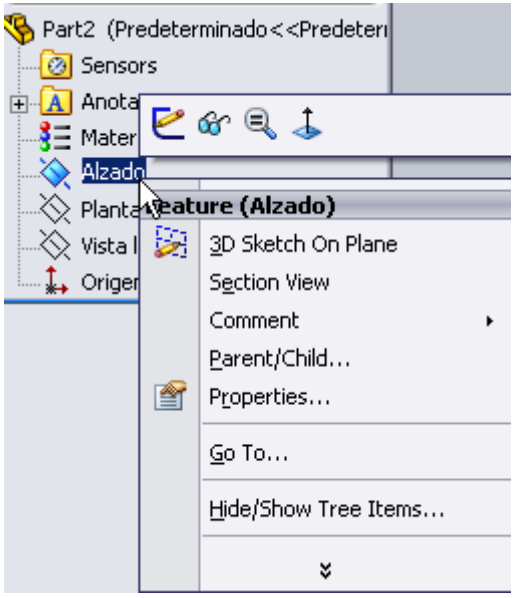
Control + Botón central: desplazamiento dinámico.

Botón derecho + desplazamiento: comandos rápidos. Para configurarlo "Tools->Customize…->Mouse gestures".

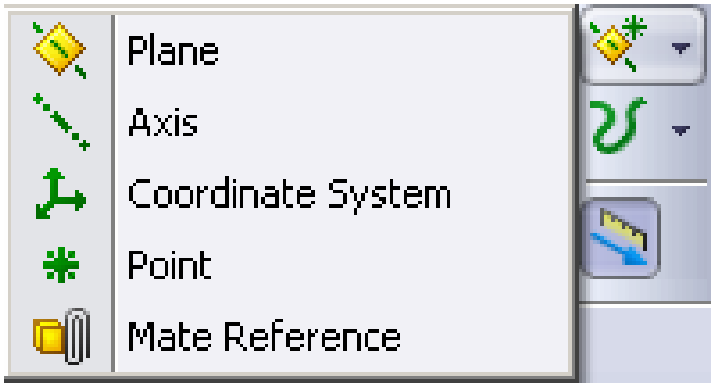


• Menú contextual.

Herramientas para tratar los diferentes elementos o funciones del documento: botón derecho sobre los elementos del árbol o sobre
una entidad bidimensional o tridimensional del área de geométrica.



- Iconos – Geometría de referencia.



•Plane: representación de un plano.

•Axis: representación de un eje.

•Coordinate System: representación de un sistema de coordenadas.

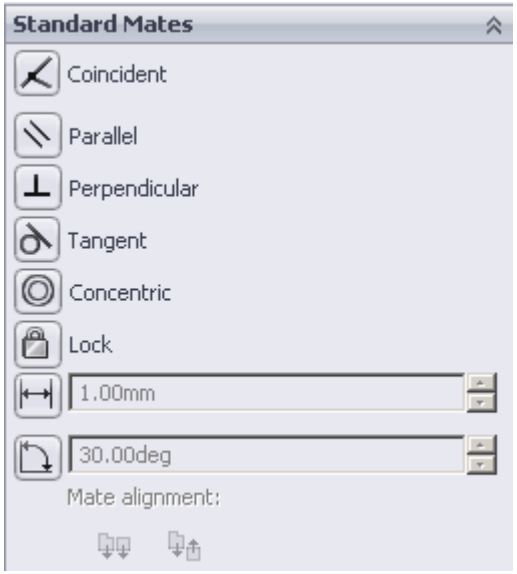
•Point: representación de un punto.

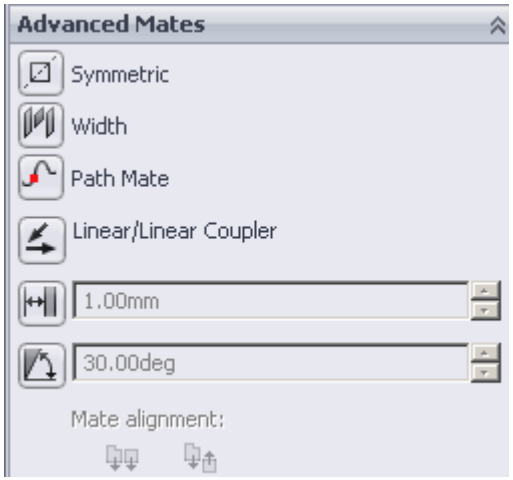
•Mate Reference: relaciones de referencia, utilizadas si se utilizan componentes similares que se reemplazan regularmente

• Standard Mates.

Los vínculos de posición definen el posicionamiento de piezas o suben samblajes dentro de un ensamblaje. Existen tres:

- ➢Standard mates
- ➢Advanced mates
- ➢Mehcanical Mates







- Standard mates.

➢Coincident: posiciona las caras, planos, bordes u combinaciones de éstos, para que compartan el mismo plano infinito.

➢Paralel: posiciona las piezas seleccionadas para que permanezcan a una distancia constante separadas la una de la otra.

➢Perpendicular: posiciona las entidades seleccionadas a un ángulo de 90º la una de la otra.

➢Tangent: posiciona las piezas seleccionadas tangentes el uno del otro (al menos un elemento debe ser cilíndrico, cónico o esférico).

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Standard mates

➢Concentric: posiciona las piezas seleccionadas compartiendo el mismo línea central.

➢Lock: bloquea la posición del elemento.

➢Distance: posiciona los elementos seleccionados la distancia especificada.

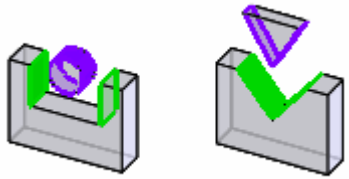
➢Angle: posiciona los elementos seleccionados formando el ángulo especificado.

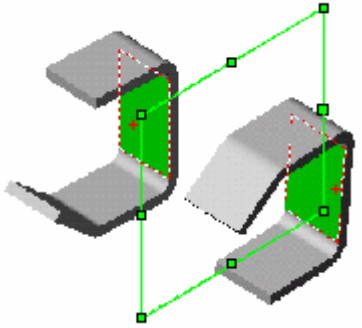
➢Mate alignment: para que los elementos estén alineados o anti-alineados.

• Advanced mates

➢Symetric: fuerza dos elementos similares a ser simétricos a una cara o plano.

➢Width: centra un elemento en una cavidad.





➢Path Mate: posiciona un punto de un componente en una trayectoria.

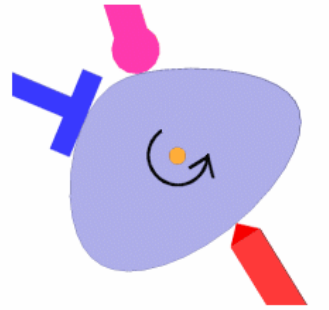
➢Linear/Linear Coupler: establece una relación entre la movimiento de un componente con el movimiento de otro.

➢Limit: permite mover componentes entre un rango de valores de distancia o ángulo.

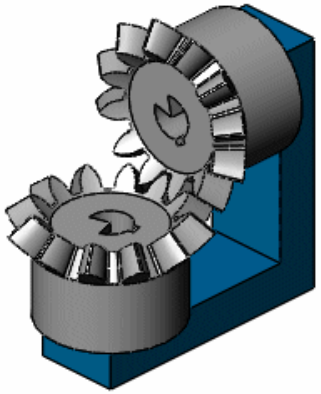
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Mechanical mates

➢Cam (leva): fuerza un cilindro, plano o punto a ser coincidente o tangente a una serie de caras tangentes.



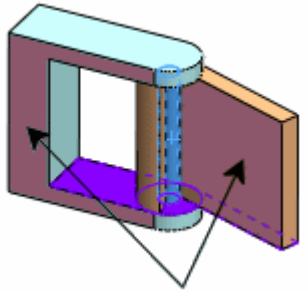
➢Gear (engranaje): fuerza dos componentes a rotar relativamente uno al otro con los ejes seleccionados.



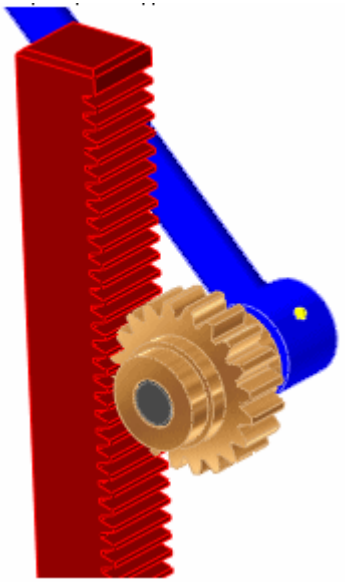
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Mechanical mates

➢Hinge (bisagra): limita el movimiento entre dos componentes a un grado de libertad de rotación.

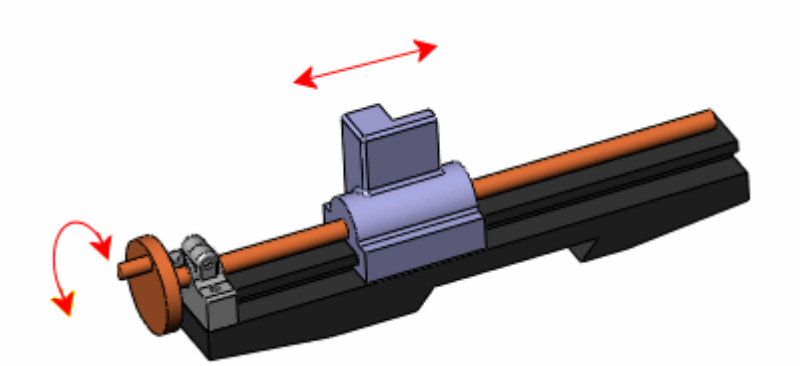


➢Rack and Pinion (piñón i cremallera): el movimiento linear de un elemento (rack) causa un movimiento rotatorio a el otro elemento y viceversa.



• Mechanical mates

➢Screw (tornillo): obliga dos componentes a ser concéntricos y además añade una relación de movimiento entre la rotación de un elemento y la translación del otro, pitch (paso).



➢Universal Joint: la rotación de un componente (el eje de salida) respecto su eje es realizado por la rotación de otro componente (el eje de entrada) respecto su eje.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Insertar componentes con patrón

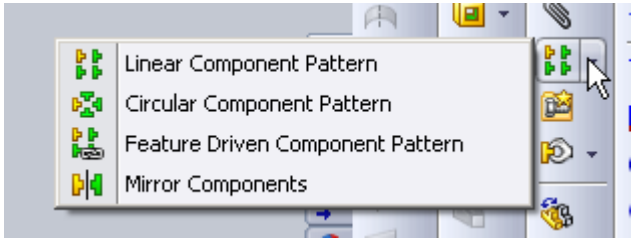
Estas opciones sirven para copiar componentes que ya están en el ensamblaje con relaciones de posición.

➢Linear Component Pattern: sirve para copiar componentes que deben estar colocados siguiendo una matriz lineal.

➢Circular Component Pattern: para copiar componentes que están posicionados en una matriz circular.

➢Featur Driven Component Pattern: para copiar elementos cuya posición siguen una operación hecha anteriormente.

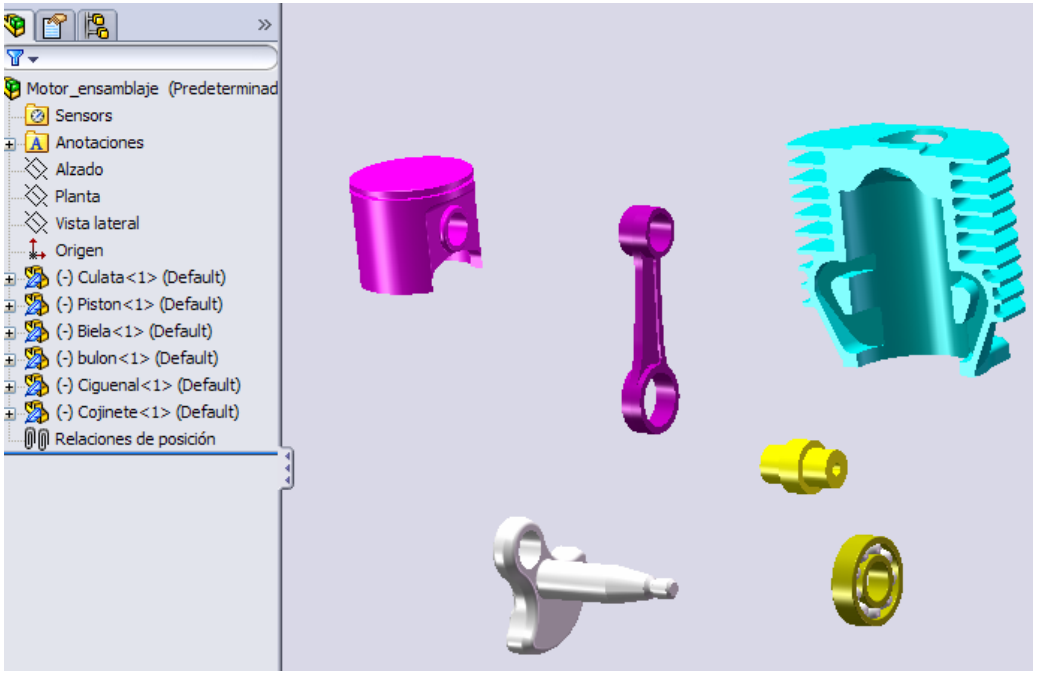
➢Mirror Components: sirve para copiar elementos que son simétricos respecto un plano.



• Ensamblaje de un motor.

Durante esta sesión se pretende aplicar lo aprendido en ensamblajes para montar con las restricciones necesarias motor para conseguir que se mueva correctamente. Las partes se pueden sacar de \\sdoc:

\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\S08t\S08t_ejercicio

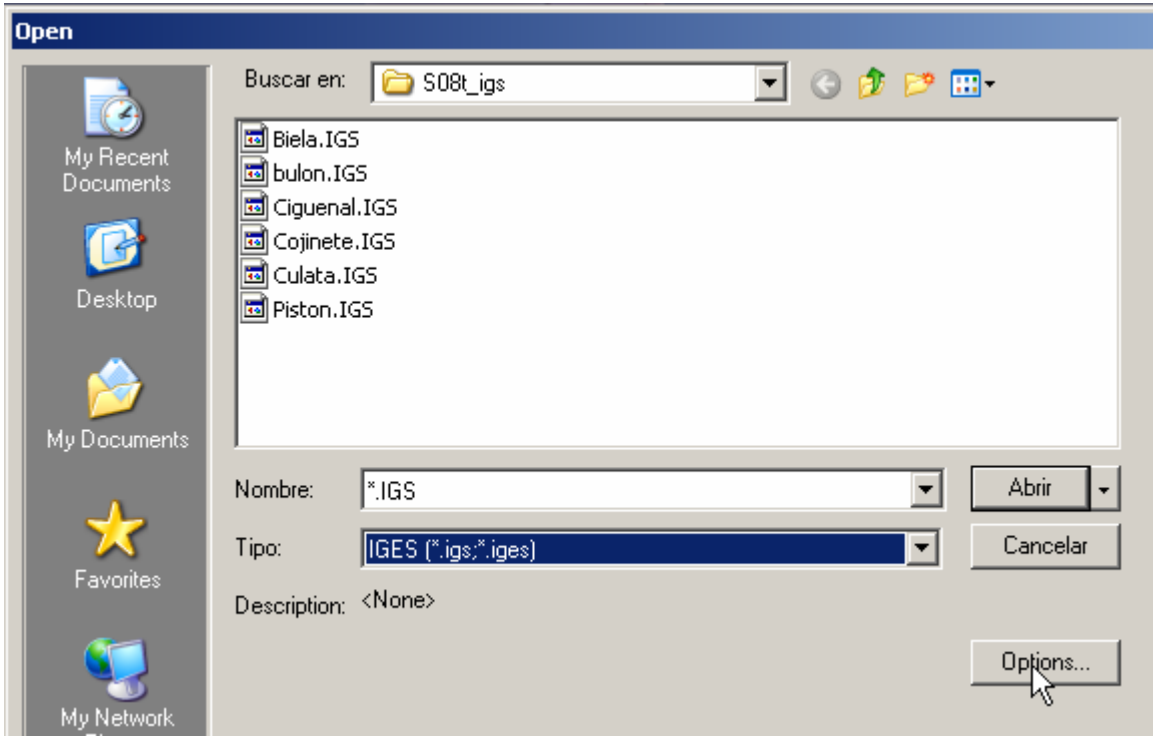


- Ensamblaje de un motor.

Si utilizáis la versión de SW anterior no se pueden abrir estas piezas. Entonces se deben importar de la carpeta:

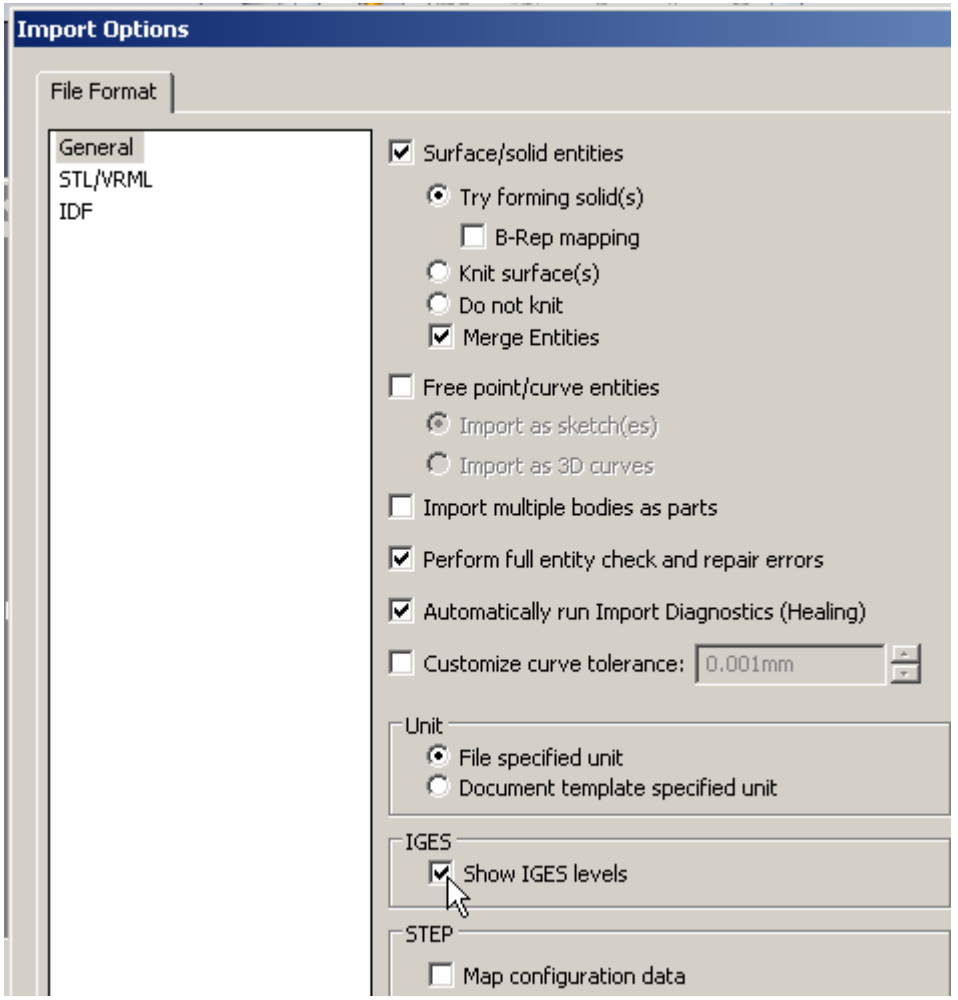
\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\S08t\S08t_igs

Antes de importar se deben modificar las opciones de importación.



- Ensamblaje de un motor.

Se debe seleccionar "Show IGES levels" para que se vean en estructura de árbol.

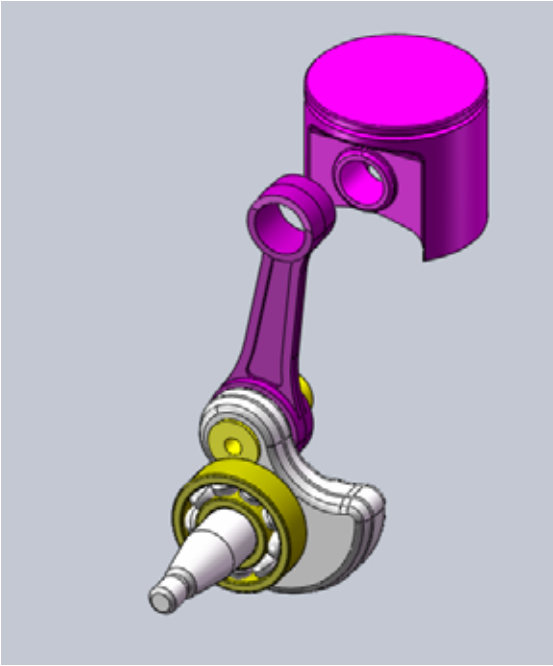


- Ensamblaje de los componentes.

Primero tenemos que fijar uno de los componentes, lo más lógico es que sea la culata ya que es el único componente que no se mueve.

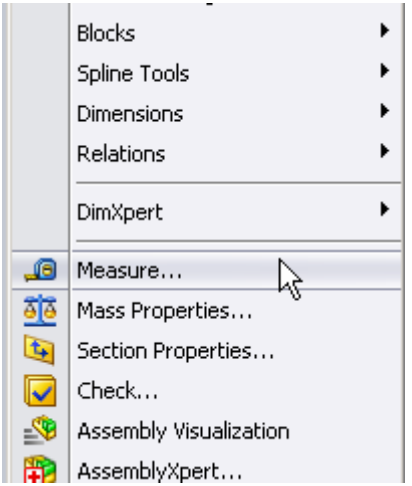
Seguidamente vamos ensamblando todos los componentes.

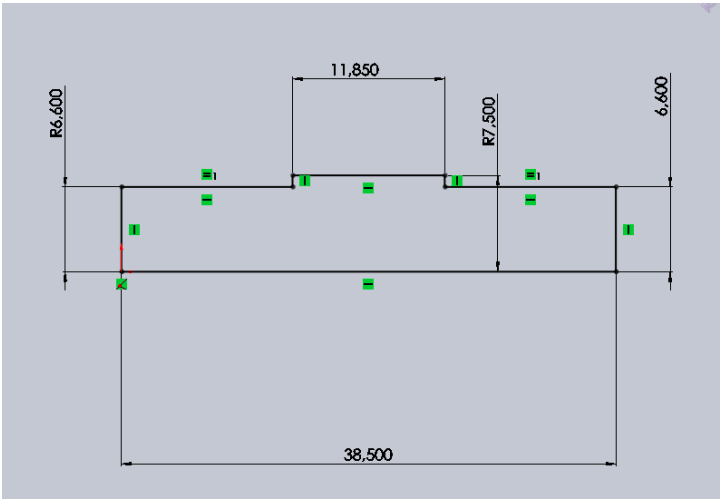
Al querer ensamblar la biela con el pistón vemos que nos falta un bulón para unirlos. Por lo tanto se va a crear.



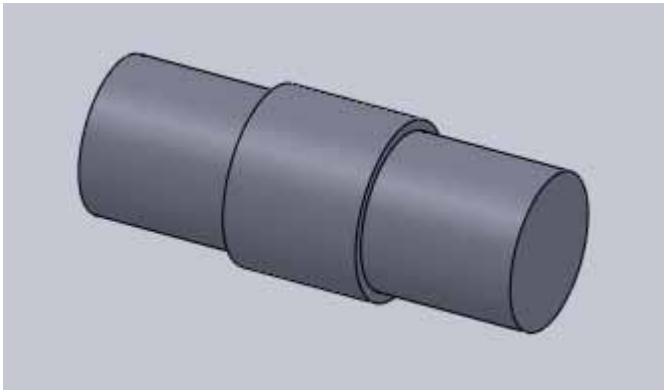
• Diseño del bulón.

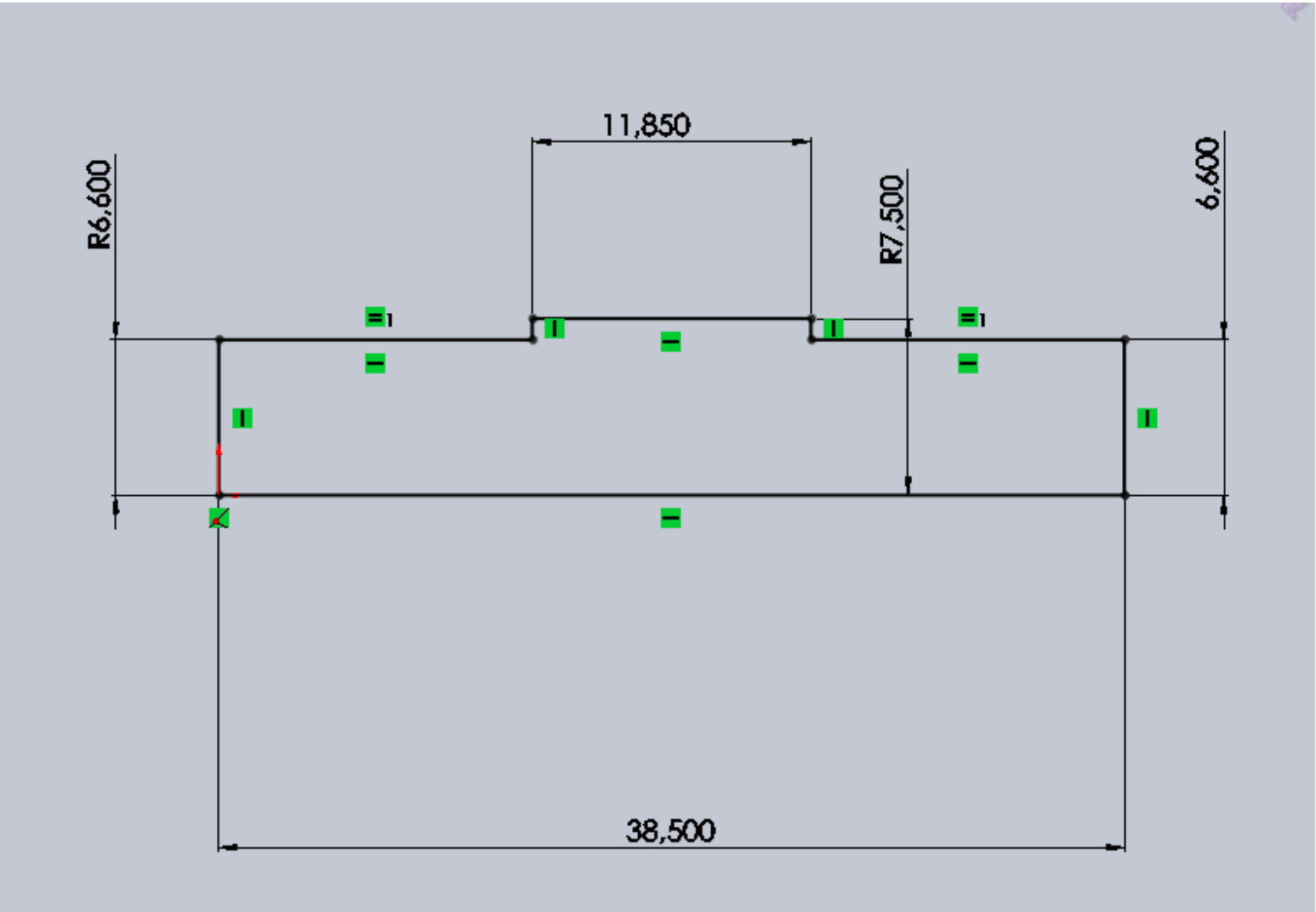
Para empezar debemos saber cuanto miden los agujeros por donde tiene que pasar. En el menú de "Tools" encontramos la herramienta de medir. Con ella medimos las dimensiones que debe tener y lo creamos.





Podemos crear una Part directamente en el Assembly o podemos crear una Part y luego insertarla.

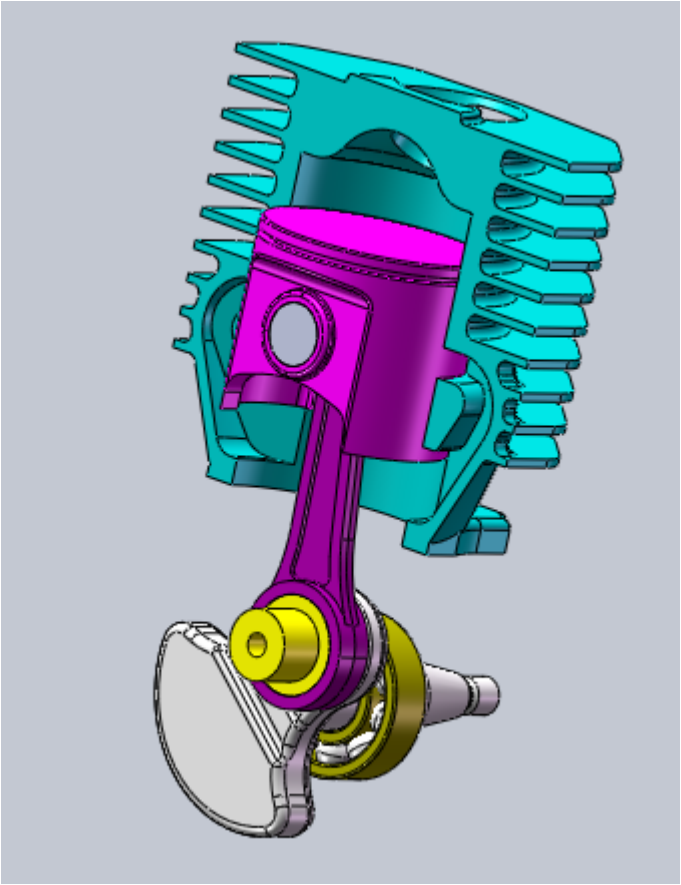




Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ensamblaje.

Ahora ya podemos acabar de hacer el ensamblaje de las piezas. Para ello necesitamos saber la distancia entre el eje del cigüeñal i la culata.



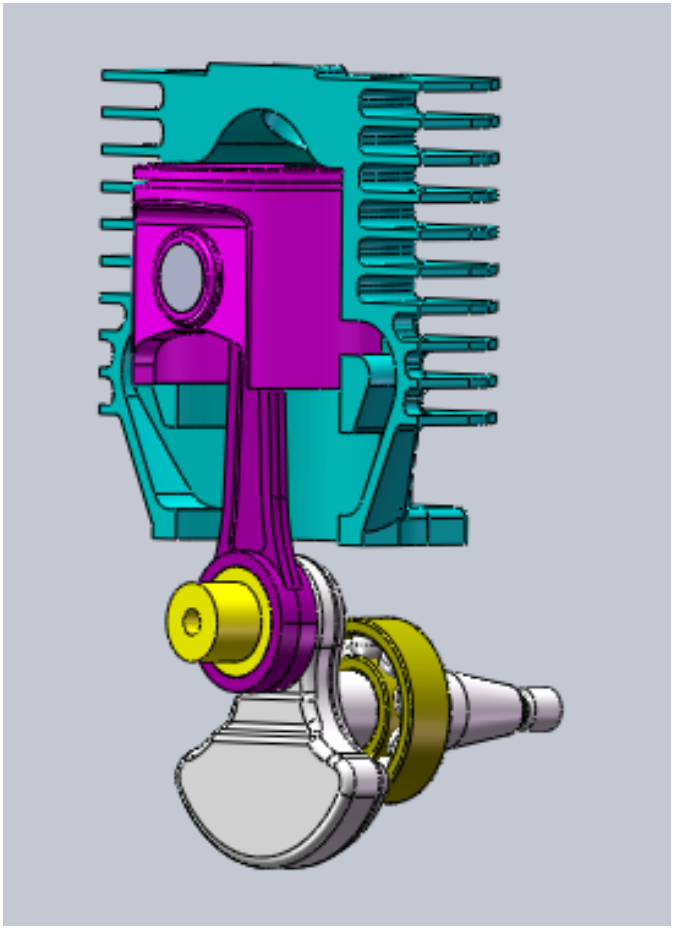
• Ensamblaje.

Pondremos la parte superior del pistón en contacto con la parte inferior de la cámara de combustión.

Luego alinearemos la biela y el cigüeñal. Éste es el PMI.

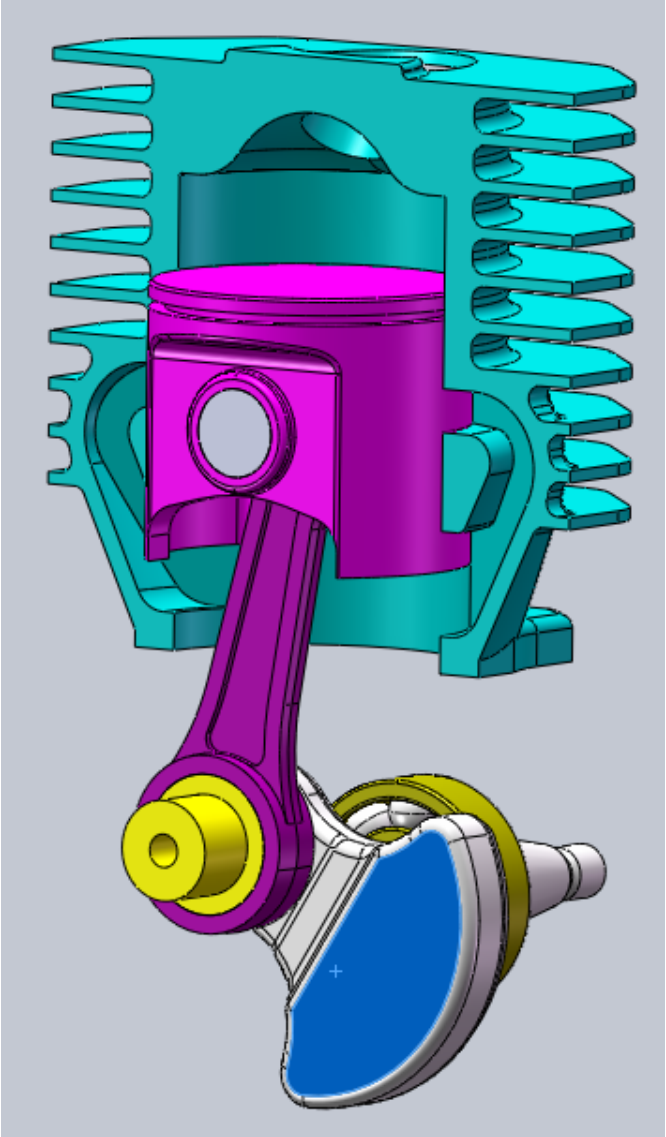
Ahora suprimimos las dos restricciones anteriores, que no nos sirven y colocamos la distancia entre los planos del cojinete y la culata.





- Ensamblaje.

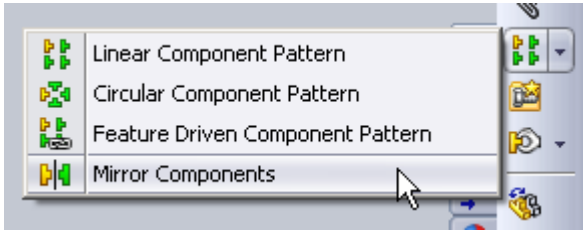
Si movemos el cigüeñal veremos que el motor se mueve correctamente.



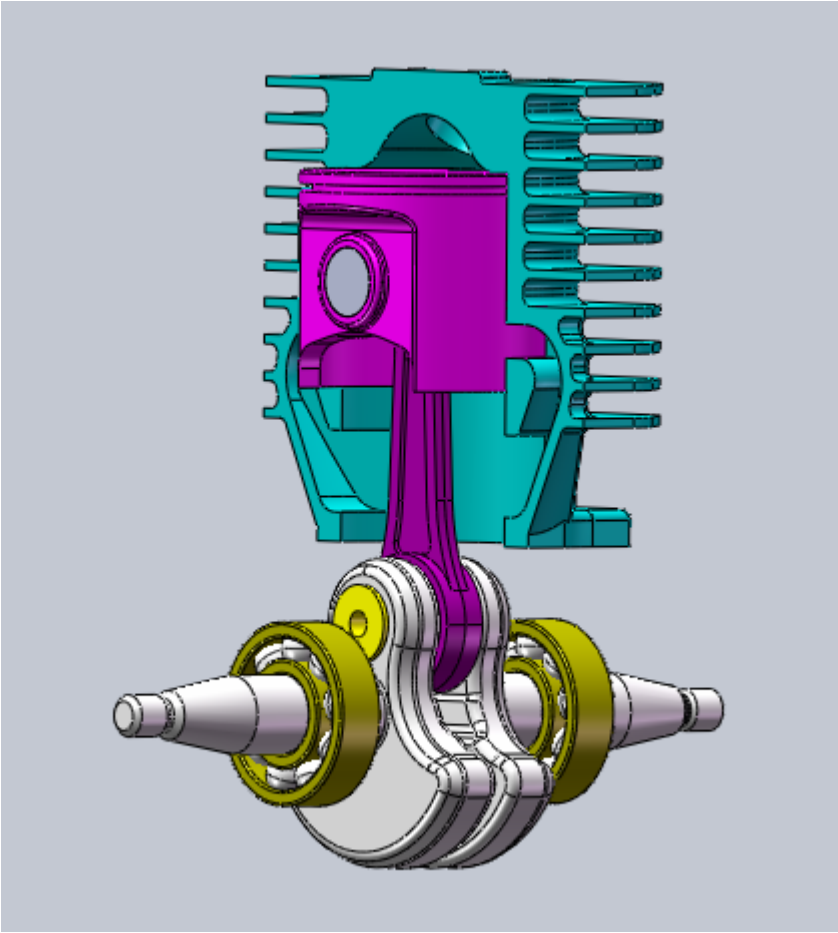
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ensamblaje.

Ahora vamos a colocar la otra cigüeñal y el cojinete.

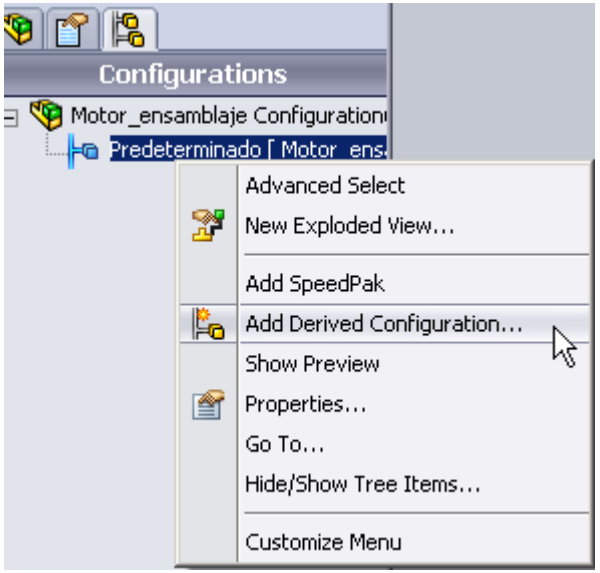


Los posicionaremos simétricos a los otros dos utilizando el plano de la biela.

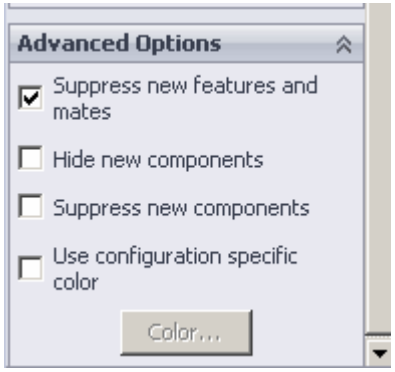


- Ensamblaje.

Añadimos una configuración que será el punto muerto superior.



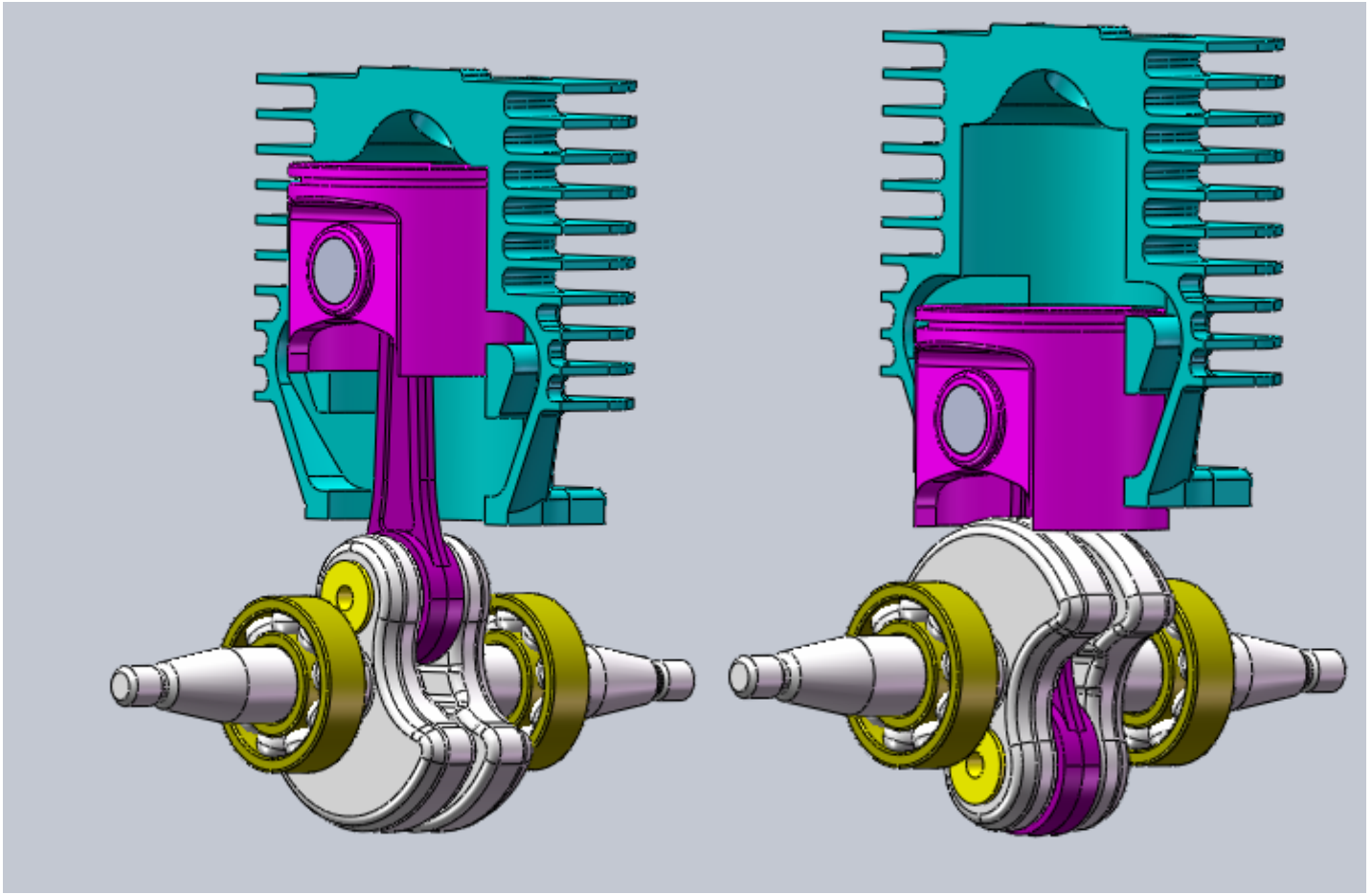
Es importante marcar la casilla de suprimir nuevas relaciones y operaciones ya que no queremos que lo que hagamos sea permanente en el modelo principal



- Ensamblaje.

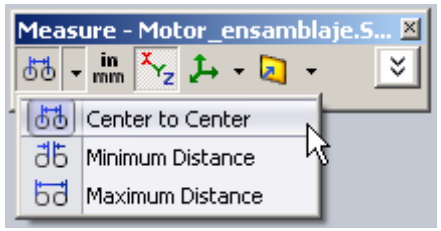
El punto muerto superior lo hacemos poniendo la biela y el cigüeñal alineados.

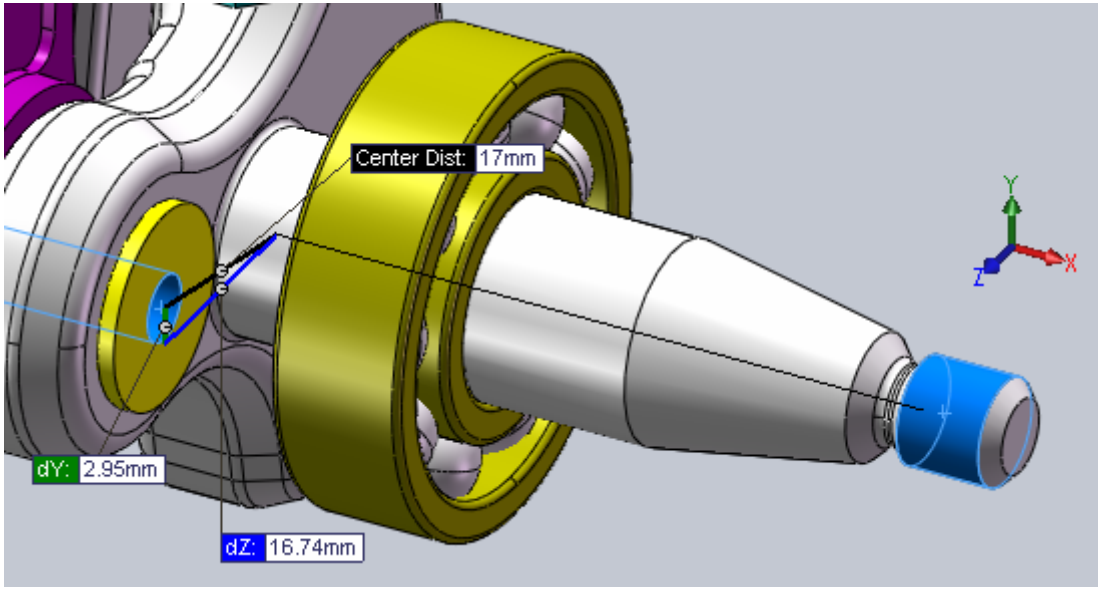
Haremos otra configuración para el punto muerto inferior.



- Cálculos.

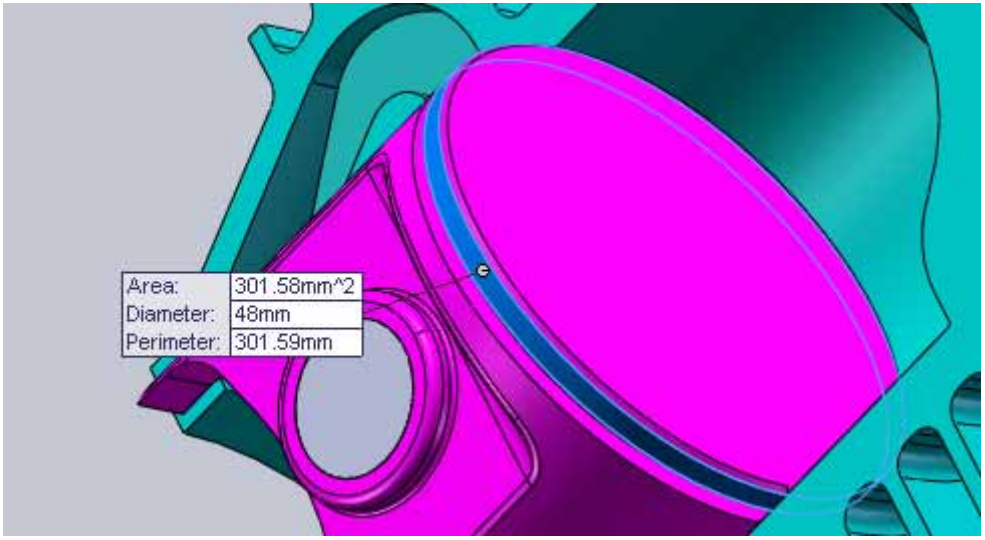
Para calcular la carrera lo más fácil es medir la distancia entre eje de cigüeñal y eje de biela-cigüeñal. Como la distancia es de 17 mm el recorrido o carrera es de 2x17=34 mm.





- Cálculos.

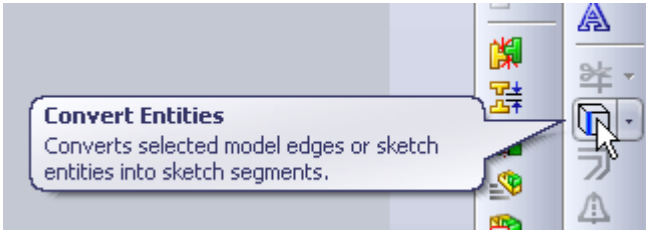
Para calcular el volumen se puede medir el área de la cabeza del cilindro y multiplicarlo por la carrera.

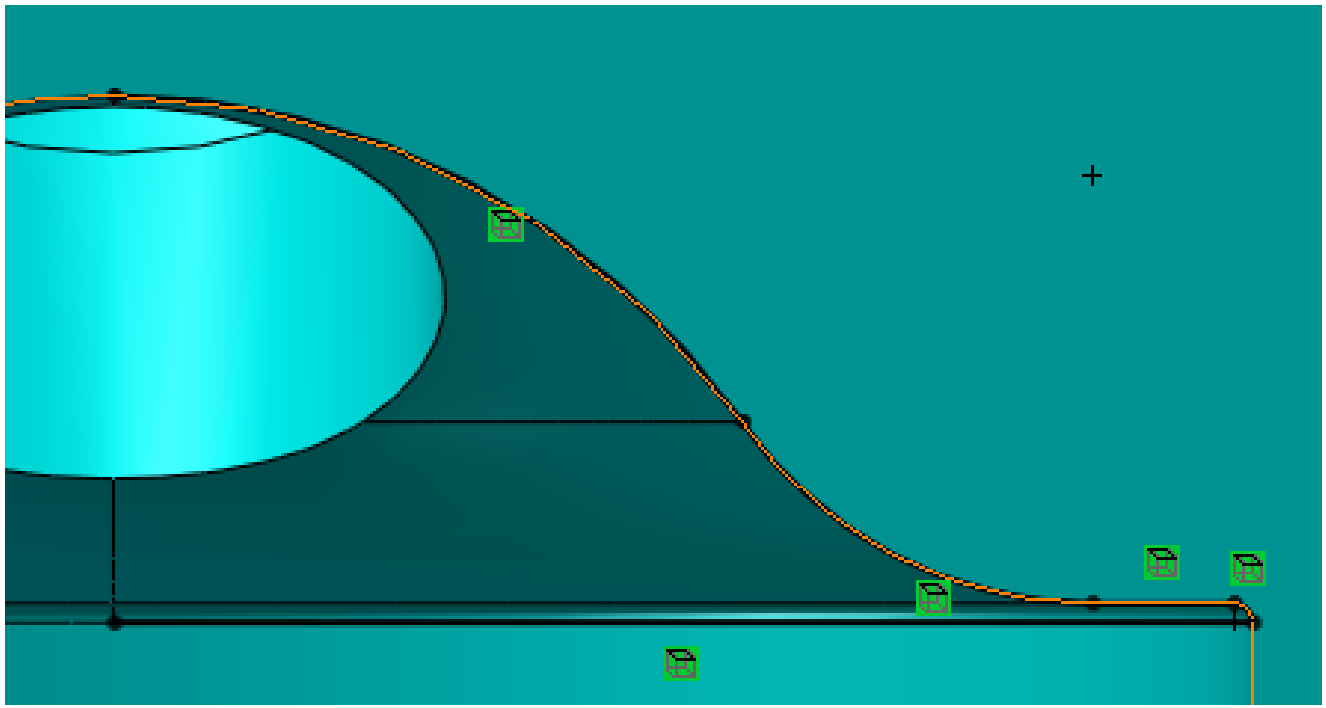


El volumen por tanto es de 1809,6 x 34 = 61525 mm^3. (0,061 litros, 61 cm^3)

- Cálculo volumen no compresible considerando culata.

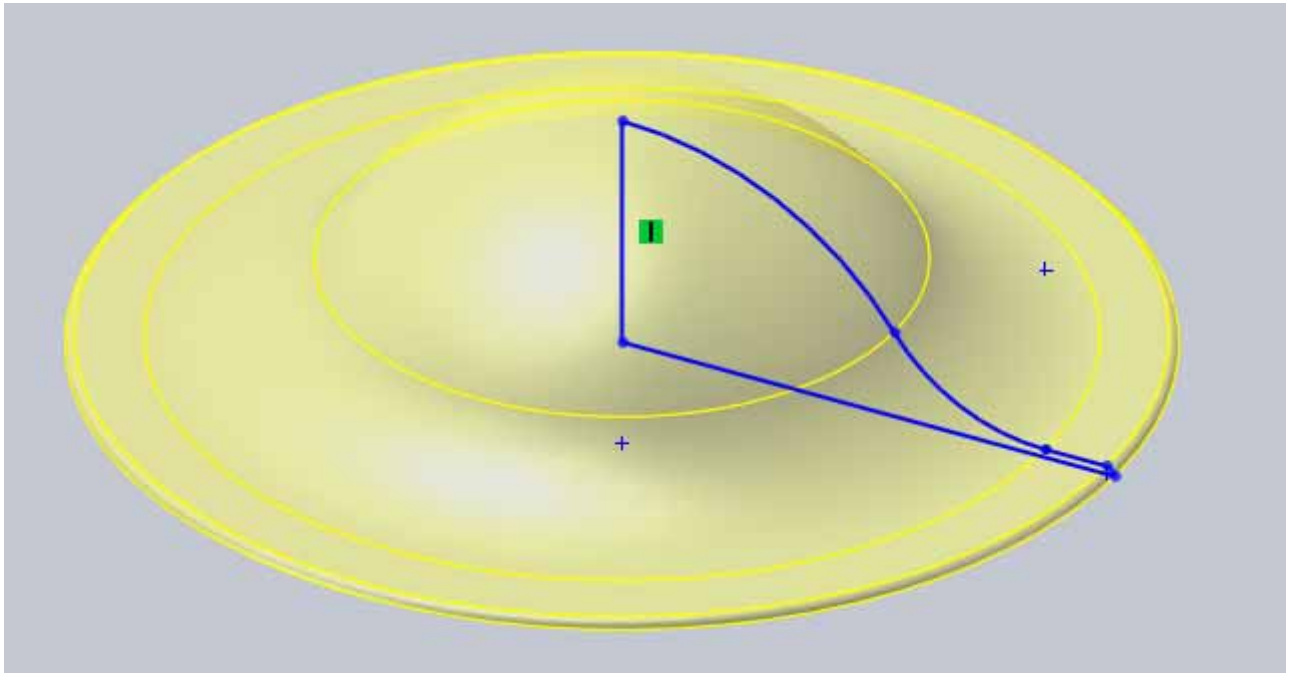
Para calcular el volumen que queda entre pistón y culata podemos hacer un "Sketch" en la cara de la culata proyectando las líneas.





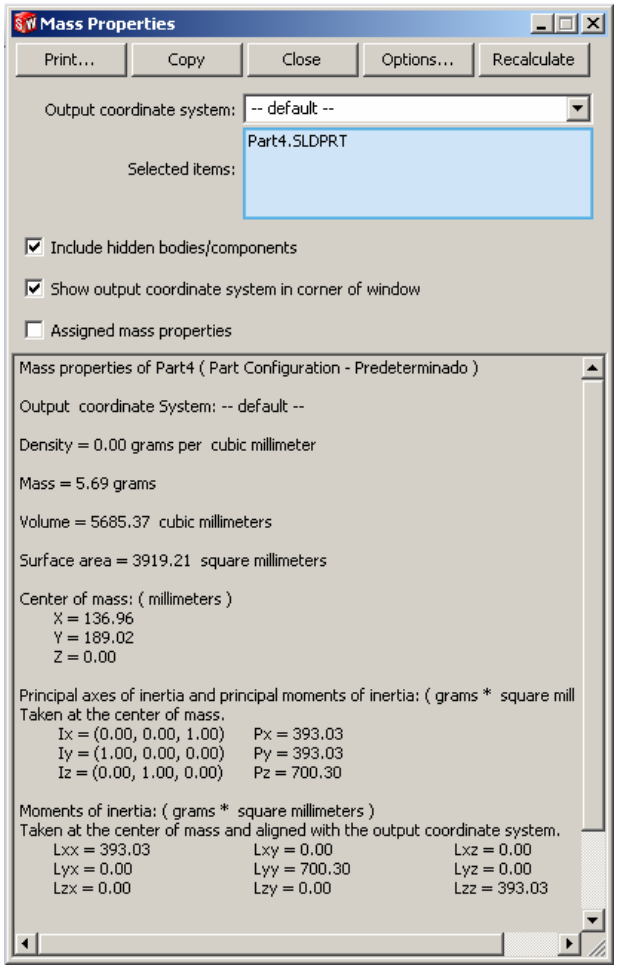
- Cálculo volumen no compresible considerando culata.

Creamos una nueva "Part" y copiamos y pegamos el nuevo "Sketch". Lo editamos para poder realizar un extrusión con revolución.



• Cálculo volumen no compresible considerando culata.

Finalmente medimos el volumen del nuevo sólido con Tools->Mass properties…



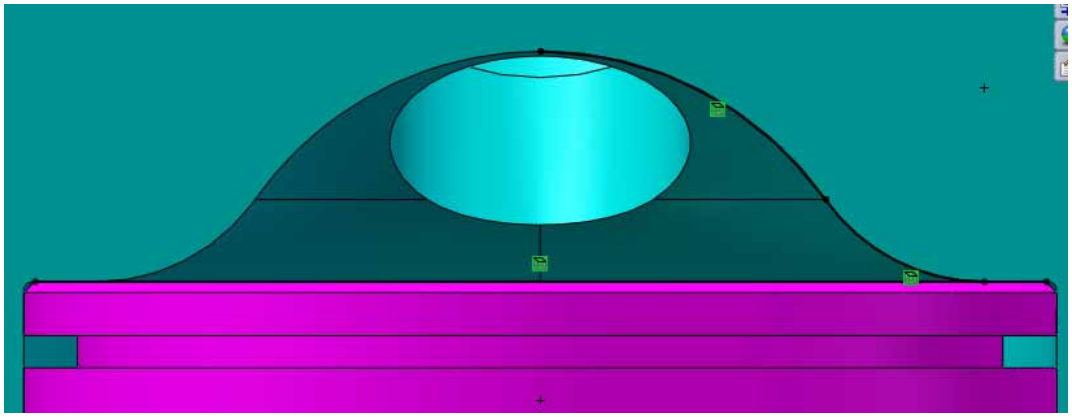
Con dicho volumen generado comprobamos que se trata de 5685mm^3.

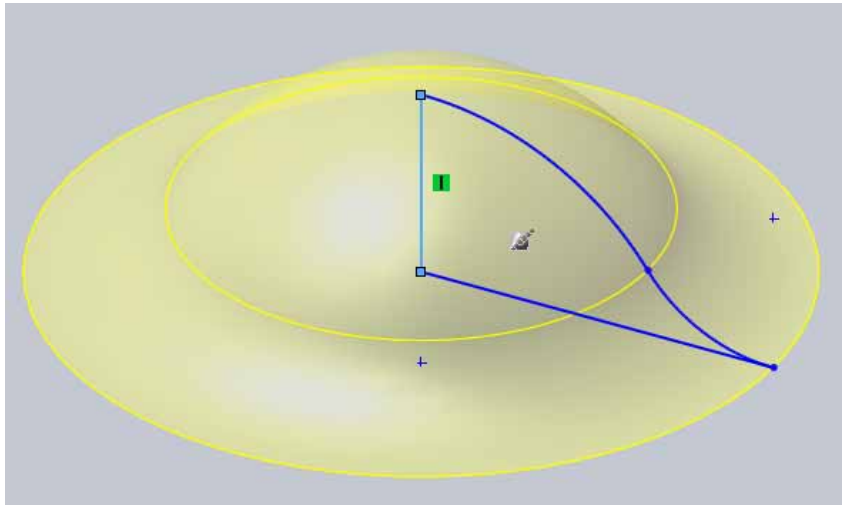
Con el pistón arriba el ratio de compresión es:
(5685+61525)/ 5685 =11.8

A partir de aquí se puede jugar con la posición del cigüeñal respecto a culata para tener el ratio de compresión necesario.

- Cálculo volumen no compresible considerando culata y pistón.

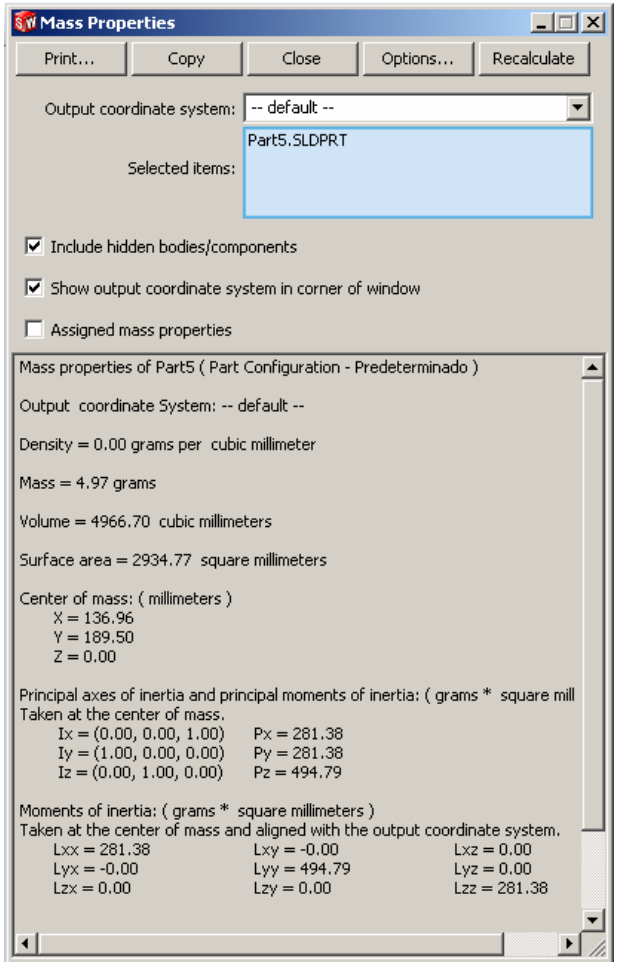
En vez de hacer el "Sketch" sólo con la culata haremos lo mismo con culata y pistón en el punto muerto superior.





- Cálculo volumen no compresible considerando culata.

Calculamos el volumen.



El volumen que ocupa es de 4966mm^3. Vemos que hay una diferencia entre este y el otro, 5685mm^3

Con el pistón arriba el ratio de compresión es de 13.3.

• Crítica a los números calculados.

Siempre se ha de ser crítico con los números que calculamos.

Podemos buscar información sobre ratios de compresión en motores y comprobar los siguiente:

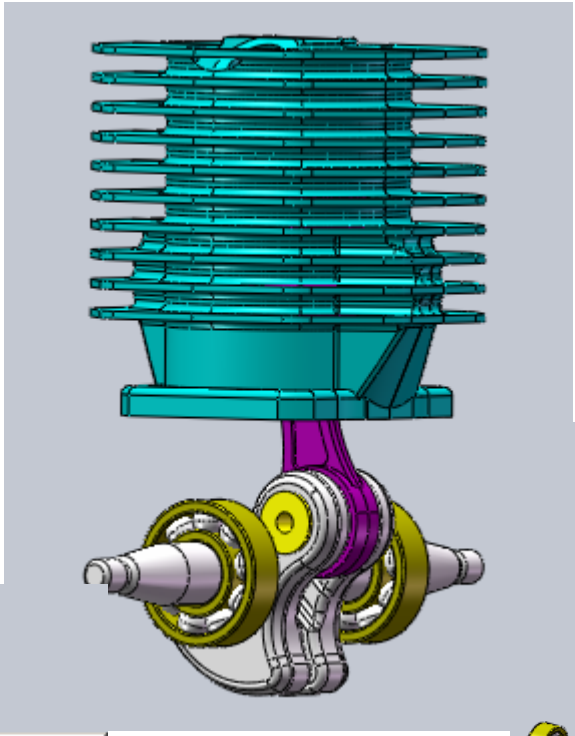
- Ratio diesel aprox. 20.
- Ratio gasolina aprox. 11
- Ratio efectivo de motor de 2 tiempos es inferior al teórico ya que una parte del volumen escapa por las lumbreras. Por lo tanto podemos pensar que el diseño puede hacerse a un ratio aprox. de 14.

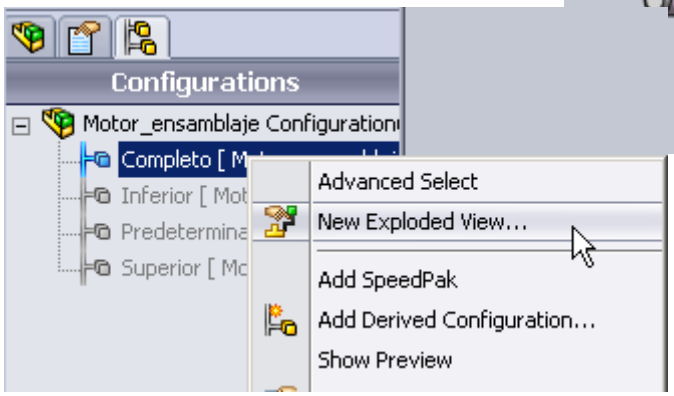
Nosotros hemos obtenido un ratio de 11.8 sin considerar el pistón y de 14.5 considerando el pistón a contacto con la culata. Podemos decir que los cálculos realizados son suficientemente buenos.

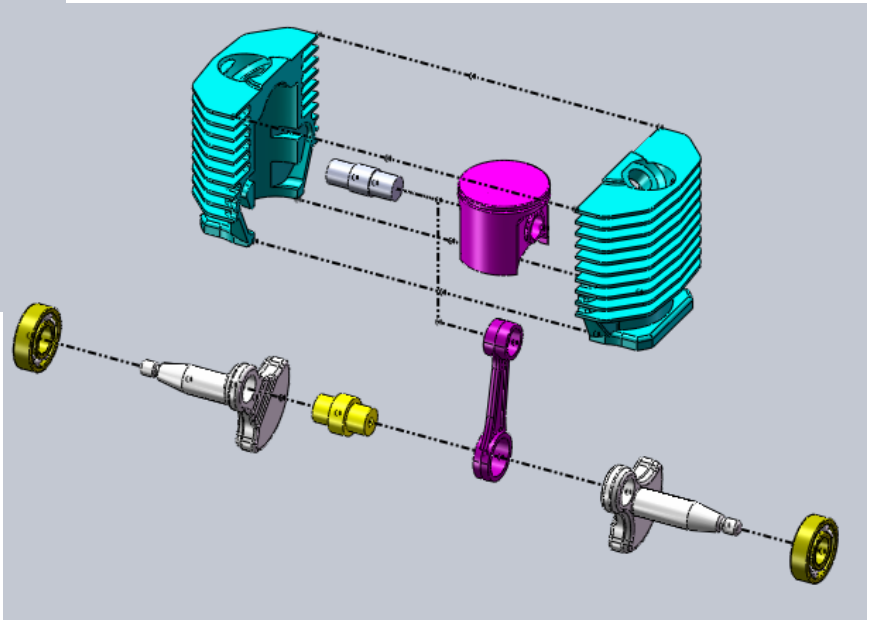
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Explosionado.

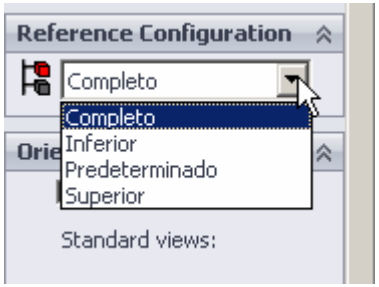
Otra configuración que haremos será poniendo la otra culata para así tener el motor completo y luego haremos un explosionado de ésta.





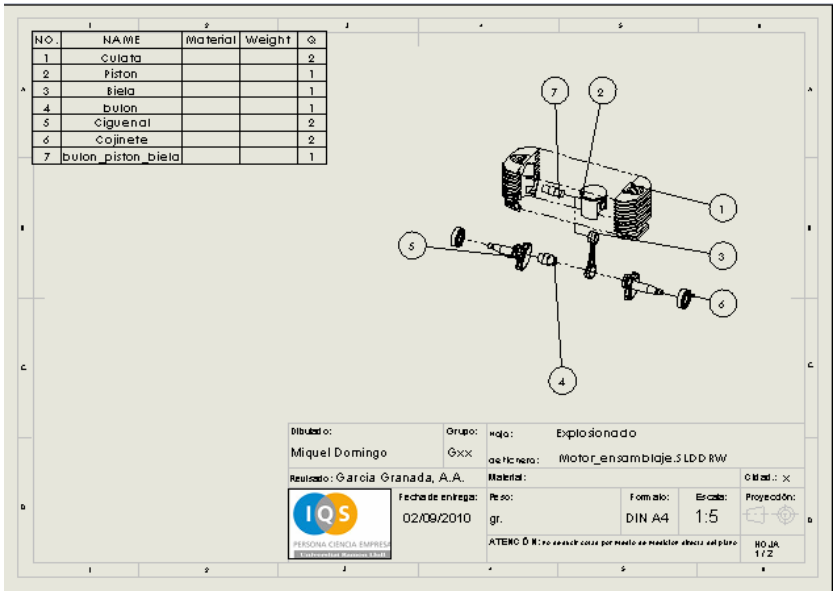


- Planos.



El primer plano será el explosionado con la lista de piezas. Podemos escoger que configuración queremos en al cuadro de dialogo al insertar un modelo.

Se puede ver que no hay peso en la casilla del plano debido a que los componentes no tienen asignado ningún material ya que están importados con un iges.

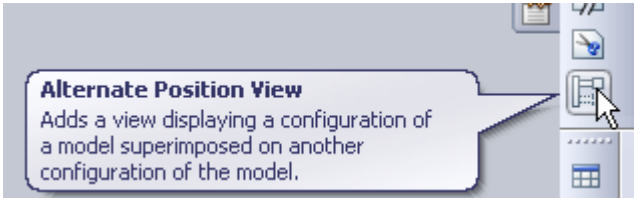


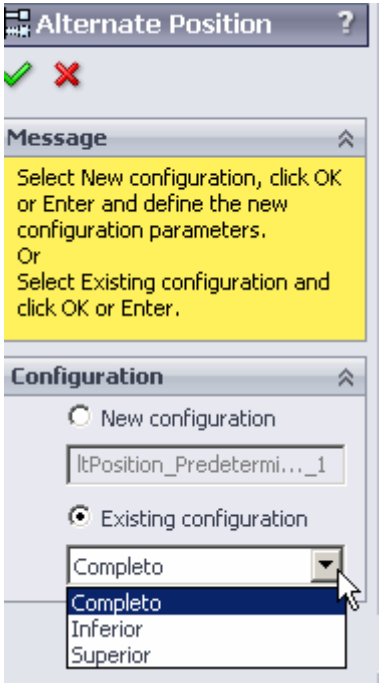
- Planos.

Haremos otro plano en el que pondremos las posiciones inferior y superior junto a la predeterminada.

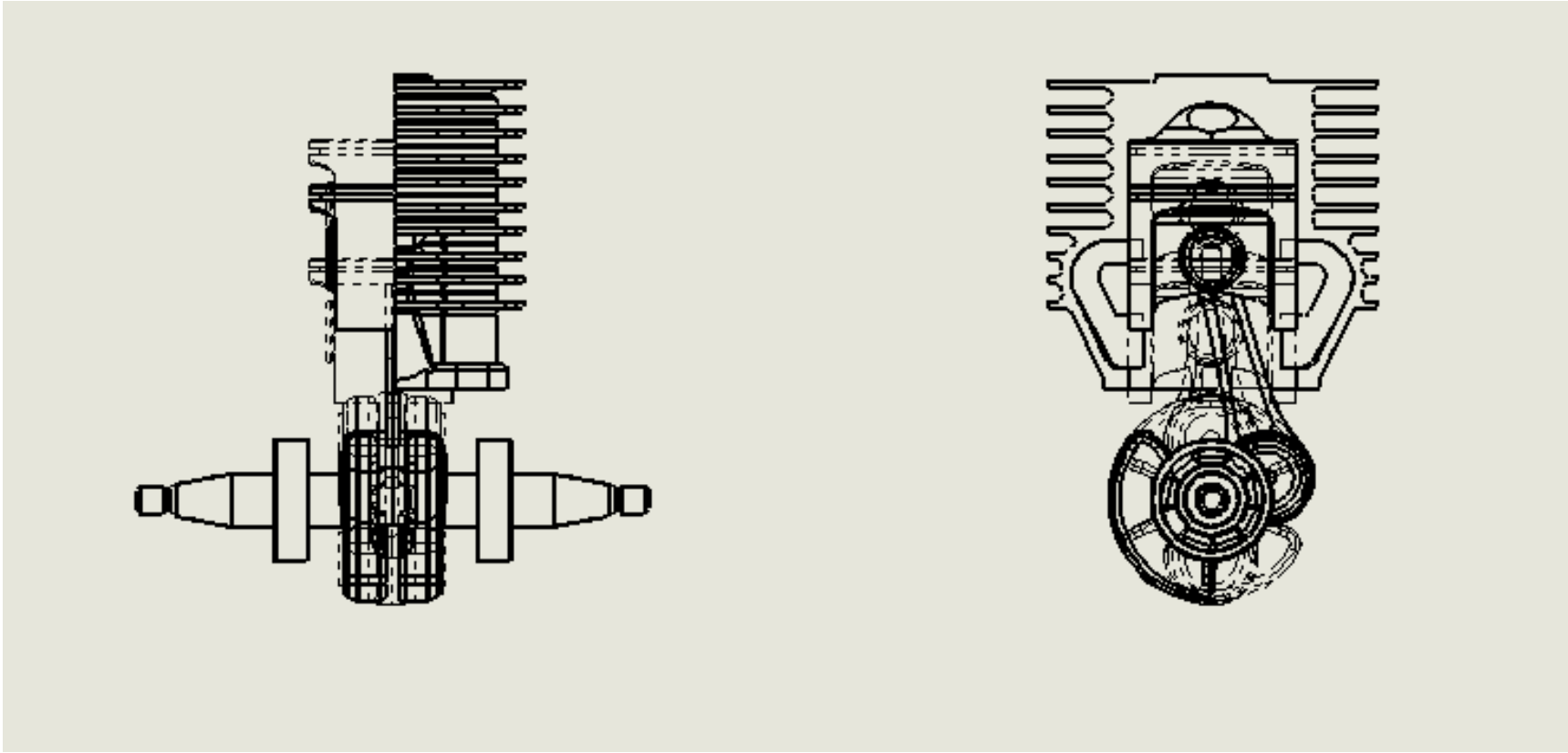
Primero insertamos la vista general.

Elegimos una vista y luego de las configuraciones ya existentes ponemos la inferior y la superior





- Planos.



- Resumen.

- Repaso infraestructura de SW.
- Comentarios a los vínculos y a como se reemplazan.
- Análisis diferentes iconos que nos podemos encontrar en SW.
- Restricciones en ensamblajes.
- Repeticiones de restricciones en ensamblajes.
- Ensamblajes de sub-productos como flexibles.
- Manipulación de ensamblajes.
- Análisis de interferencias y distancias.
- Posicionamiento de piezas hasta conseguir contacto.
- Generación de volúmenes a partir de piezas existentes.
- Redimensionamiento de posiciones para conseguir características especificadas.

S09t.- Tabla diseño con Catia.

Mejora 1112 ....

- Repaso última sesión.
  - Infraestructura y montaje de un motor.

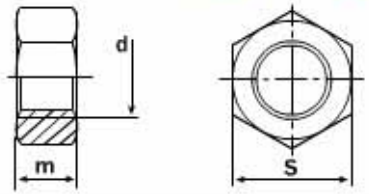
- Ejercicio práctico.

Como ejercicio práctico se puede hacer un tornillo y tuerca de los que si sabemos sus parámetros.

DIN 934

ISO 4032 EN 24032





Tuercas hexagonales 1/4

d	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14
P	0,5	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2
m	2,4	3,2	4	5	5,5	6,5	8	10	11
s	5,5	7	8	10	11	13	17/16*	19/18*	22/21*

FATOR TORNILLERIA INDUSTRIAL

EMPRESA

CATÁLOGO

Índice por familias

1 Tornillos con cabeza hexagonal
2 Tornillos con hexagono interior
3 Tornillos para metales
4 Otros tornillos metálicos
5 Tuercas
6 Arandelas
7 Tornillos para chapa y madera
8 Anclajes
9 Pernos y abarcones
10 Pasadores y remaches
11 Varios

Índice por normas

Descarga del catálogo (PDF)

Especificaciones técnicas

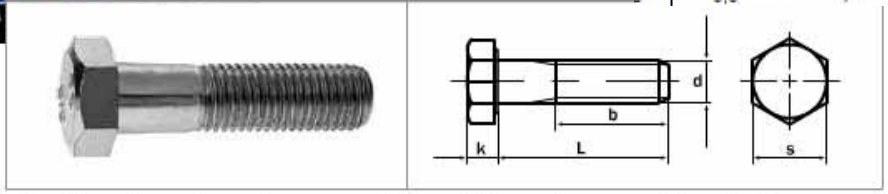
Condiciones de venta

AGENDA

CONTACTAR

1 DIN 931

DESCARGAR LA REFERÉNCIA



Tornillos de cabeza hexagonal, parcialmente roscados 1/3

d		M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14
P		0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2
b (1)	(1)	14	16	18	20	22	26	30	34
	(2)	-	22	24	26	28	32	36	40
	(3)	-	-	-	-	-	45	49	53
k		2,8	3,5	4	4,8	5,3	6,4	7,5	8,8
s		7	8	10	11	13	17/16,*	19/18,*	22/21,*

L\d: Peso 1000 ud. kg								
25	3,120	4,860						
28	3,320	5,250						
30	3,610	5,640	8,060	12,70				
35	4,040	6,420	9,130	13,60	18,20			
40	4,530	7,200	10,20	15,10	20,30	35,00		
45		7,980	11,30	16,60	22,20	38,00	53,60	
50		8,760	12,30	18,10	24,20	41,10	58,10	82,00
55			13,40	19,50	25,80	43,80	62,60	88,10
60			14,40	21,00	27,80	46,90	67,00	94,10
65				22,50	29,80	50,00	70,30	98,80
70				24,00	31,80	53,10	74,70	105,00
75					33,70	56,20	79,10	111,00
80					35,70	59,30	83,60	117,00

~0.15*M

~6+2*M

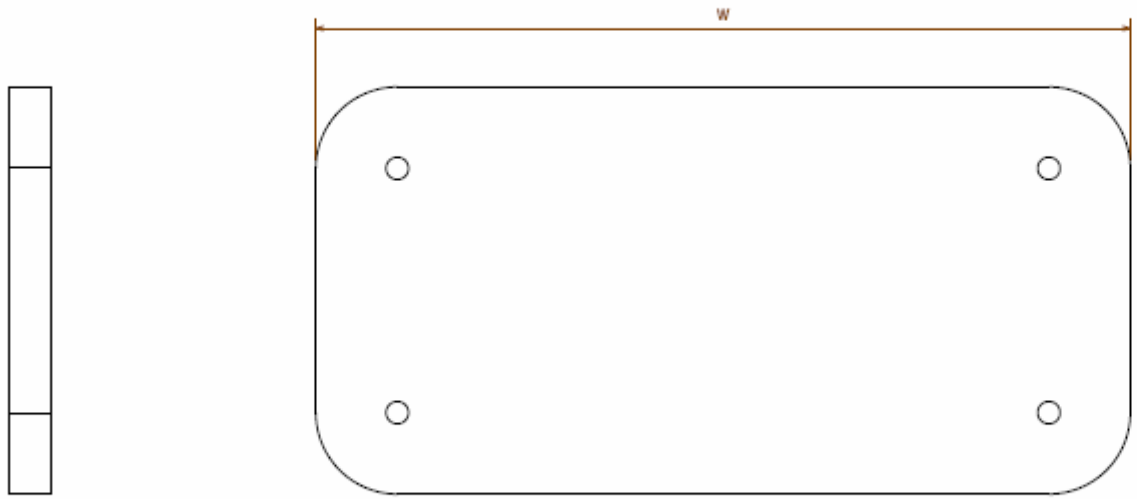
~0.7*M

~1.73*M

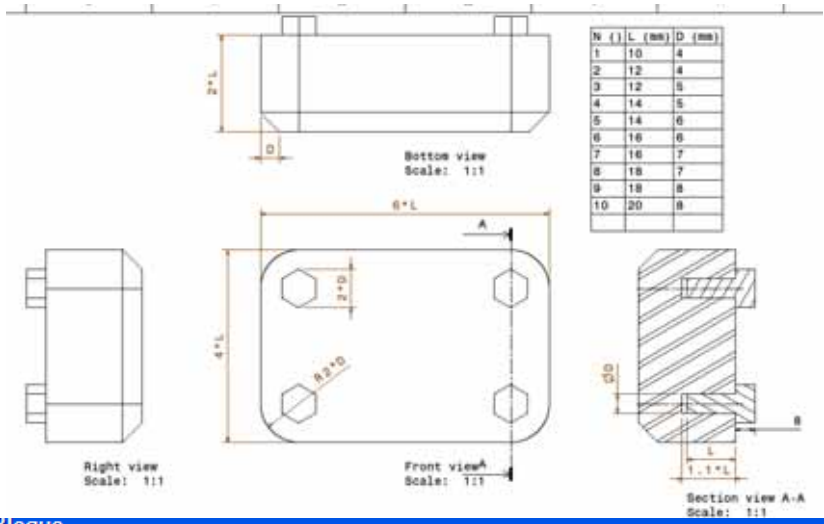
- Realizar las piezas de la figura curso 2010-2011.

Empezaremos con parametrización.

d (mm)	b (mm)	k (mm)	s (mm)	L (mm)	m (mm)	ag (mm)	esp_i (mm)	w (mm)	h (mm)	R (mm)	`chapa\Part Number`	Long (mm)	Peso (g)
5	16	3.5	8	25	4	5.5	10	200	100	20	chapa_5.1	L1	g1
5	22	3.5	8	50	4	5.5	10	220	120	20	chapa_5.2	L2	g2
6	18	4.0	10	30	5	6.5	10	240	140	20	chapa_6.1	L3	g3
6	24	4.0	10	60	5	6.5	10	260	160	20	chapa_6.2	L4	g4



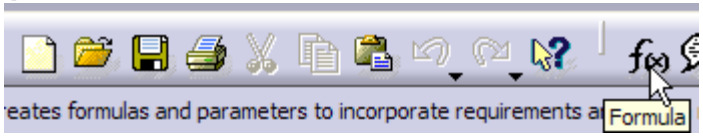
• Realizar las piezas de la figura.



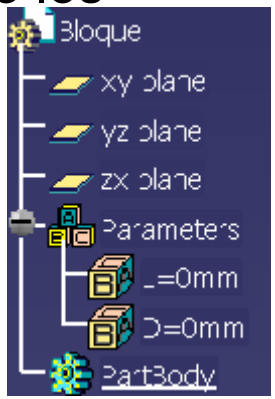
Para iniciar el trabajo vamos a crear las siguientes piezas tal y como indica la figura. Realizaremos el ensamblaje de dichas piezas.

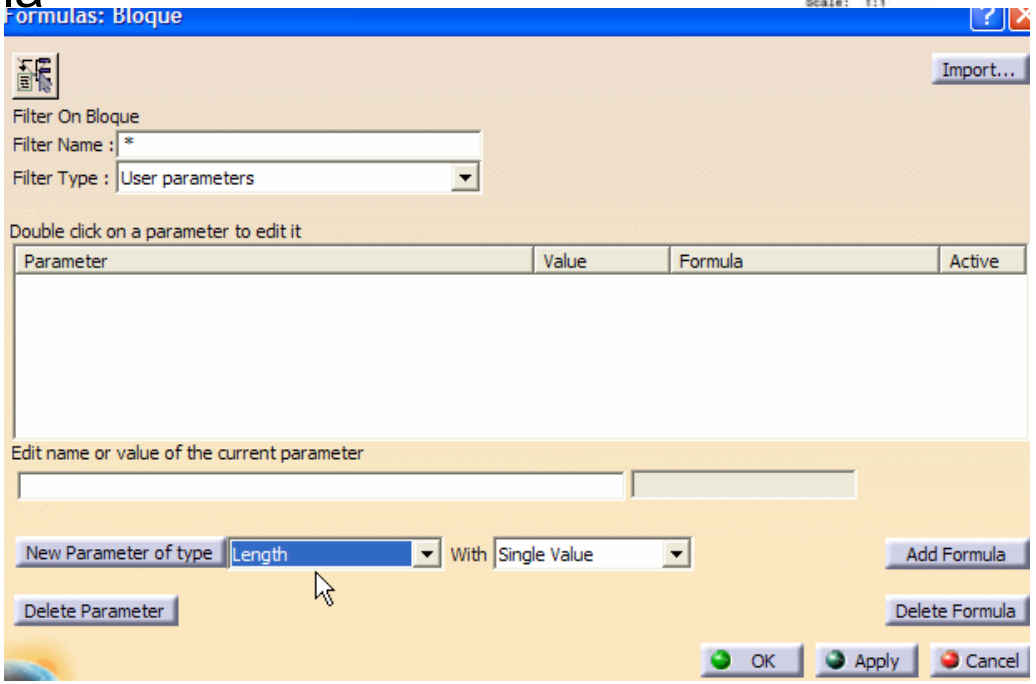
Primero hacemos la pieza bloque y luego la pieza centrador.

Al empezar las piezas definimos los parámetros L y D y cada vez que demos una cota le vamos adjudicando los parámetros.



Para ver los parámetros hacer Tools - Options como se explica en S02t





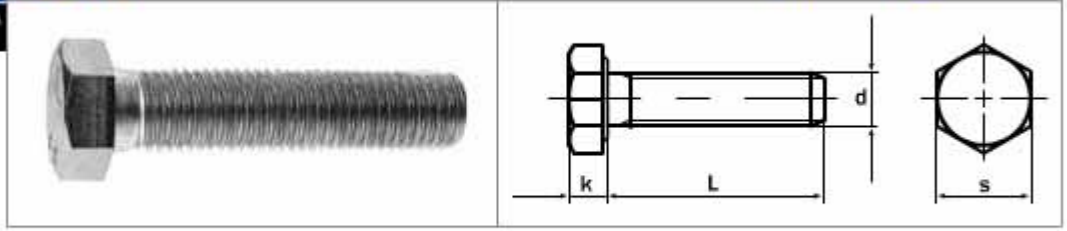
• Comprobación tornillo.

Antes de continuar vemos si hay tornillos de estas medidas a nuestra disposición.

N ( )	L (mm)	D (mm)
1	10	4
2	12	4
3	12	5
4	14	5
5	14	6
6	16	6
7	16	7
8	18	7
9	18	8
10	20	8

1 DIN 933

ISO 4017 EN 24017



Tornillos de cabeza hexagonal, totalmente roscados 1/3

d	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12
P	0,5	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75
k	2	2,8	4	4	4,8	5,3	6,4	7,5
s	5,5	7	8	10	11	13	17/16*	19/18*

L\d: Peso 1000 ud. kg

4	0,480							
5	0,530	1,260						
6	0,570	1,330	2,180	3,400				
7	0,610	1,410	2,280	3,570	5,600			
8	0,660	1,490	2,380	3,740	5,850	8,500	15,20	
10	0,750	1,640	2,630	4,080	6,350	9,100	16,20	23,30
12	0,840	1,800	2,870	4,420	6,850	9,800	17,20	25,00
14	0,920	1,950	3,120	4,760	7,350	10,50	18,20	26,40
16	1,000	2,100	3,370	5,110	7,850	11,10	19,20	27,70
18	1,090	2,250	3,620	5,450	8,350	11,70	20,20	29,10
20	1,180	2,410	3,870	5,800	8,850	12,30	21,20	31,00

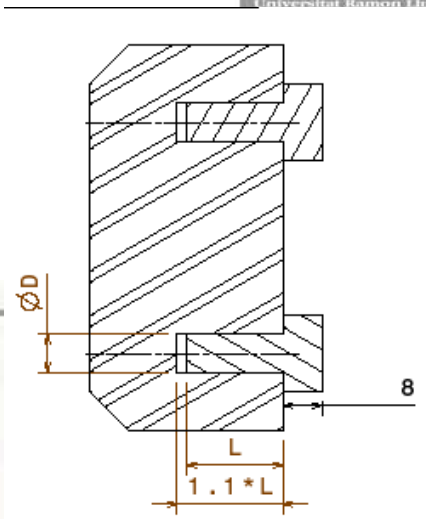
~0.15*M

~0.7*M

~1.73*M

- Comprobación taladro.

Antes de continuar vemos si el agujero a taladrar cumple.



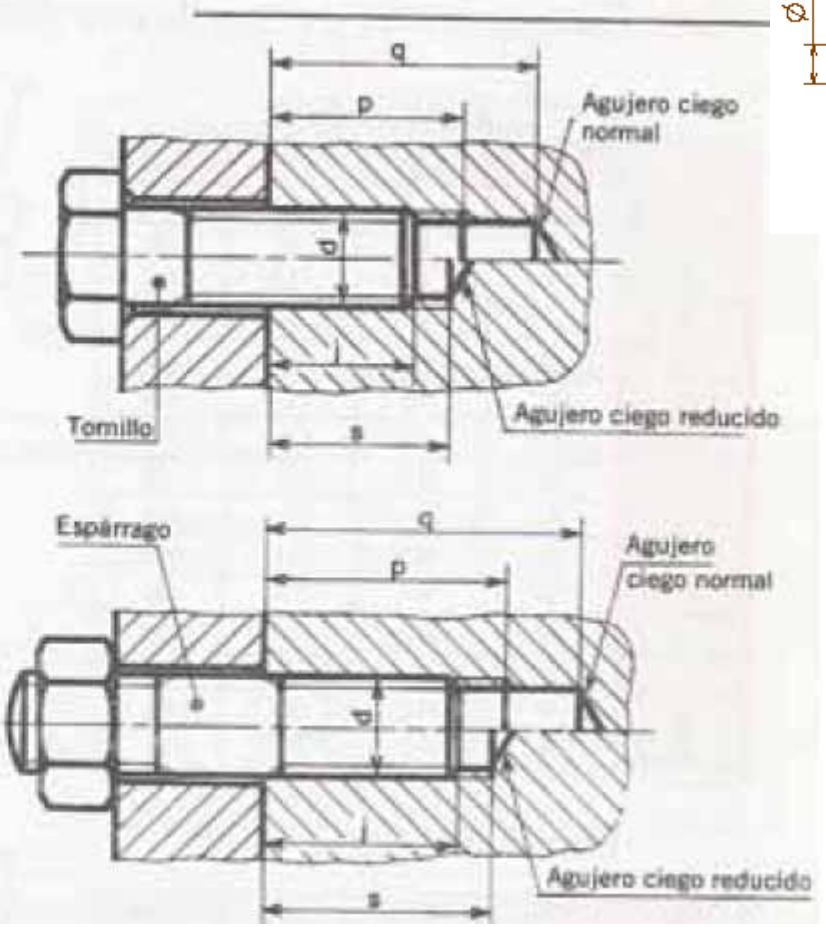
31■4 Longitud de los roscados interiores NF E 27-041

Para un tornillo la dimensión j debe ser por lo menos igual a los valores siguientes:

metales duros: j ≥ d
metales blandos: j ≥ 1,5 d.

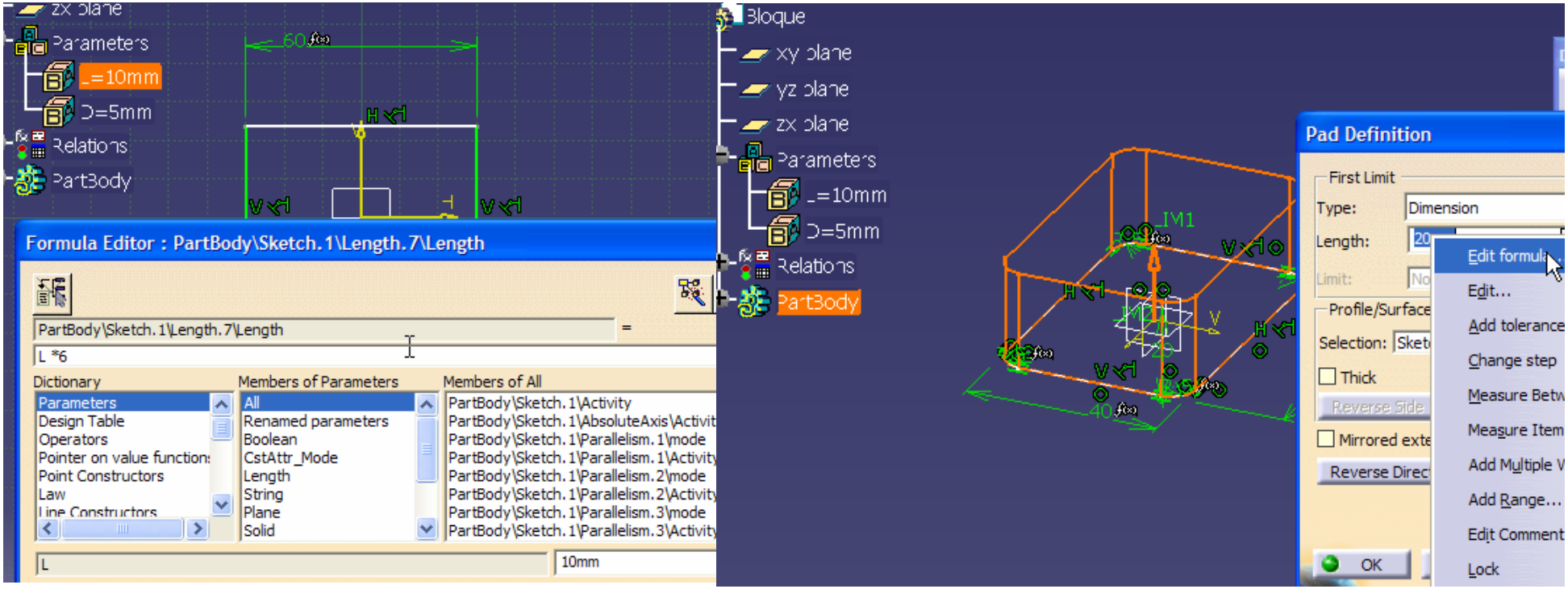
Para un espárrago (ver § 33-2), la dimensión j debe respetar los valores siguientes:

metales duros: j = 1,5 d metales blandos: j = 2 d							
d	p	q	s	d	p	q	s
2,5	j+1,5	j+4	j+1,5	16	j+8	j+20	j+6
3	j+2	j+5	j+2	18	j+10	j+22	j+7
4	j+2,5	j+6	j+2,5	20	j+10	j+25	j+7,5
5	j+3	j+8	j+3	22	j+10	j+25	j+7,5
6	j+4	j+10	j+3,5	24	j+12	j+25	j+8,5
8	j+5	j+12	j+4	27	j+12	j+27	j+9
10	j+6	j+14	j+4,5	30	j+14	j+30	j+10
12	j+7	j+16	j+5	33	j+14	j+33	j+11
14	j+8	j+18	j+6	36	j+16	j+36	j+11



• Comenzar con parámetros.

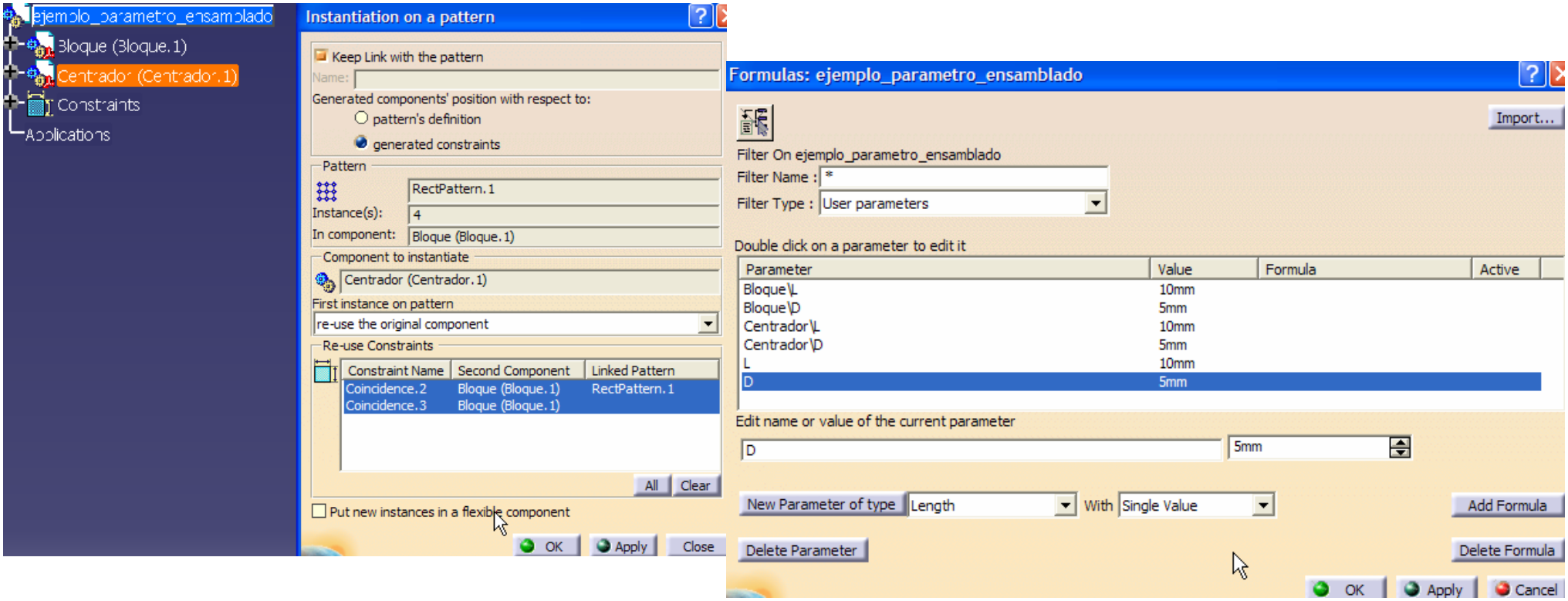
Empezamos a poner los parámetros editando ecuaciones para cada cota u operación. Cuidado con las unidades. Si se suma un número hay que dar unidades.



- Ensamblaje de todas las piezas.

Realizamos el ensamblaje de todas las piezas usando la matriz para los centradores y fijando el bloque.

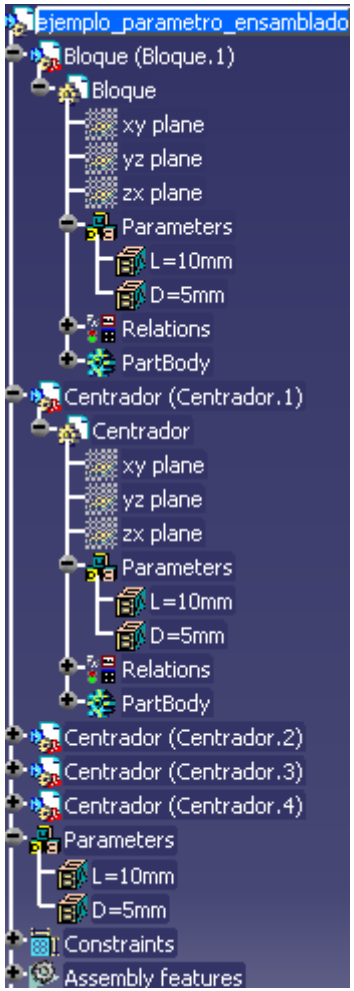
Una vez definido el ensamblaje añadimos parámetros a nivel del producto.

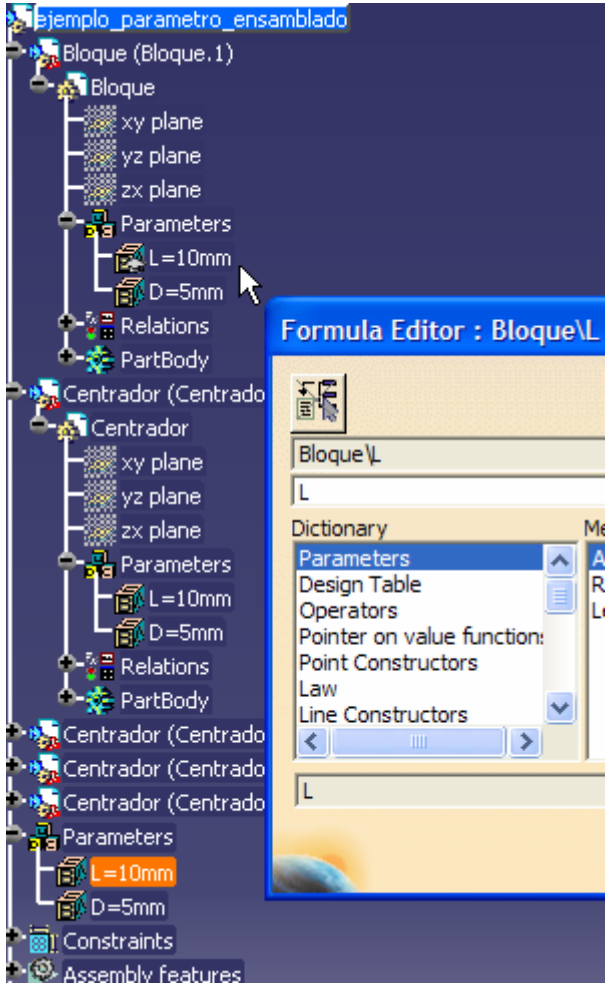


• Parámetros de pieza como ensamblaje.

Hacemos que los parámetros de la pieza sean los mismos que el ensamblaje con lo que sincronizaremos piezas.

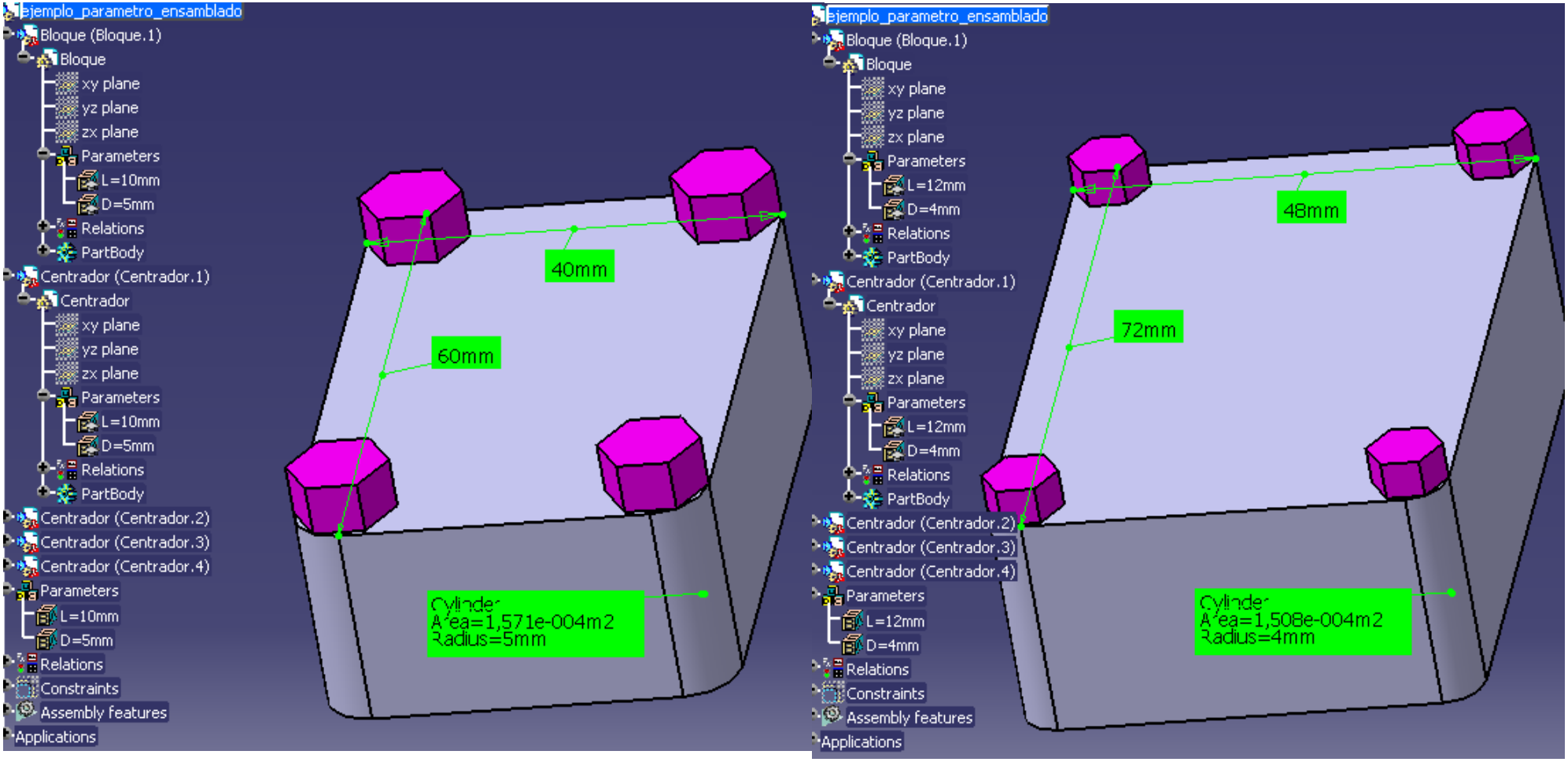
Al hacerlo los parámetros asociados aparecen con un birrete que indica que están dominados por otro parámetro.





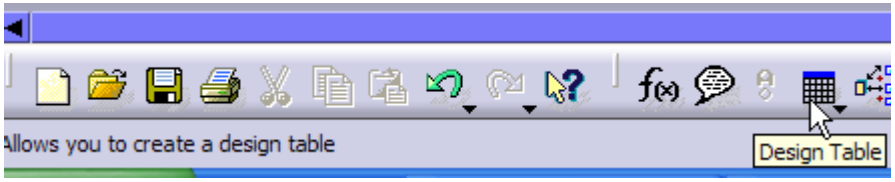
- Cambiar parámetro.

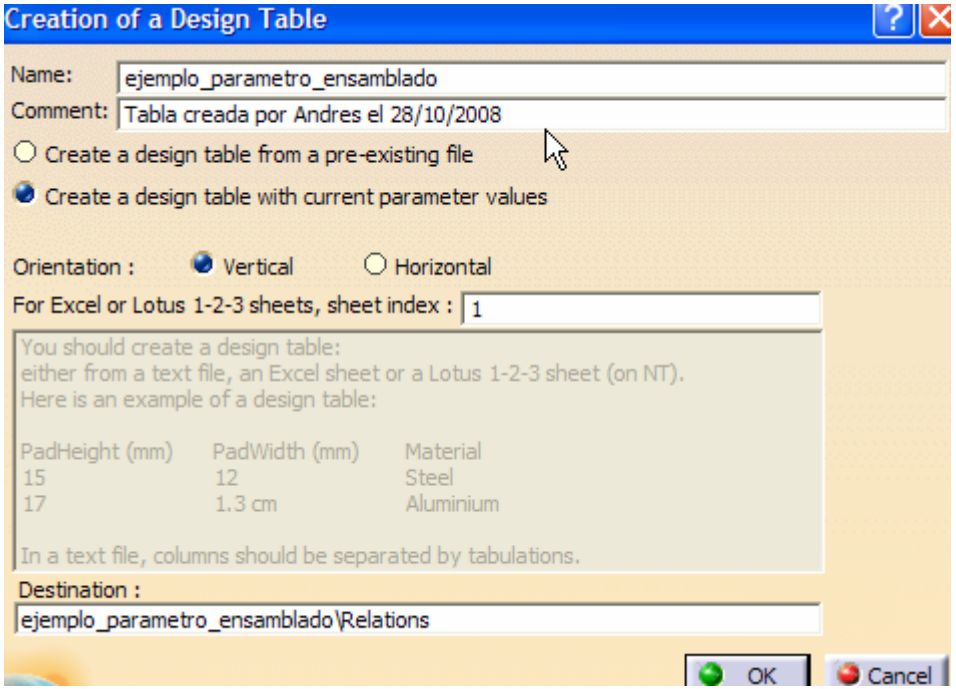
Si cambiamos un parámetro podemos ver como cambian todas las cotas al hacer un "update - Ctrl-U".

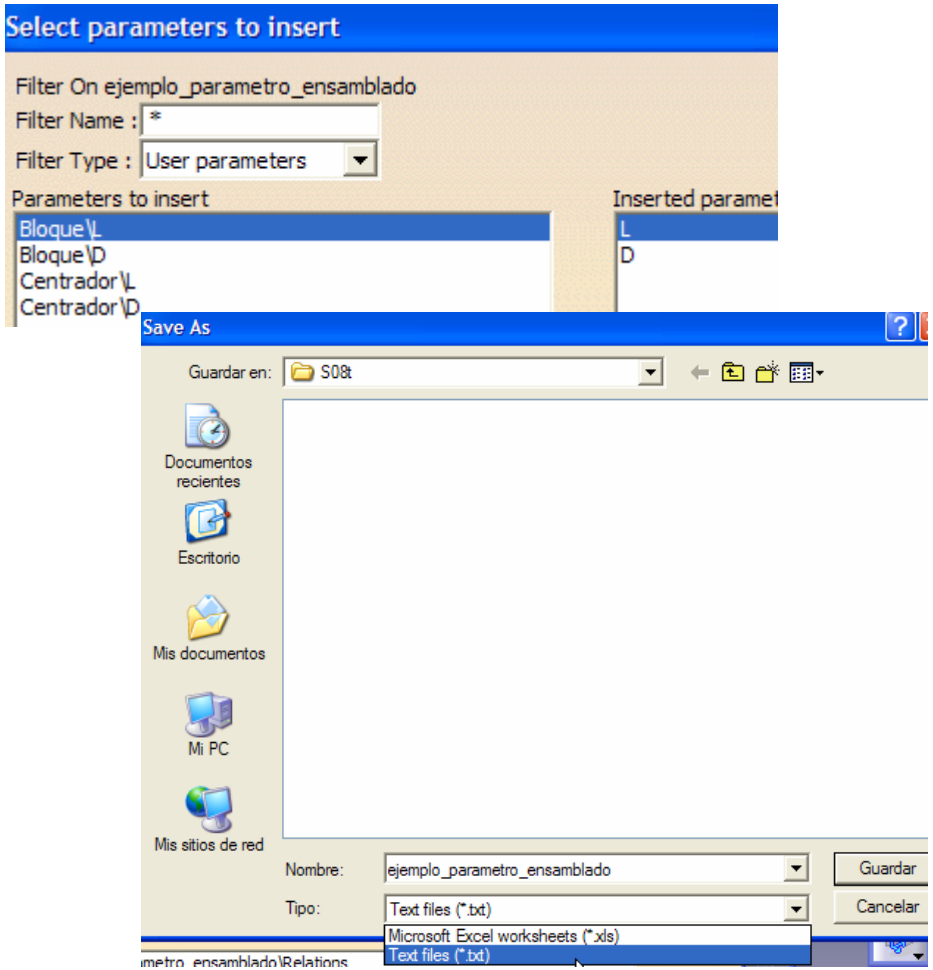


• Crear tabla con nuestros parámetros.

Creamos la tabla de todos los parámetros que nos interesen para hacer configuraciones: "User parameters" L y D más algún parámetro "string" como nombre de fichero.

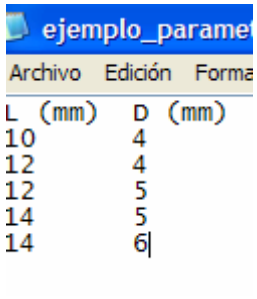


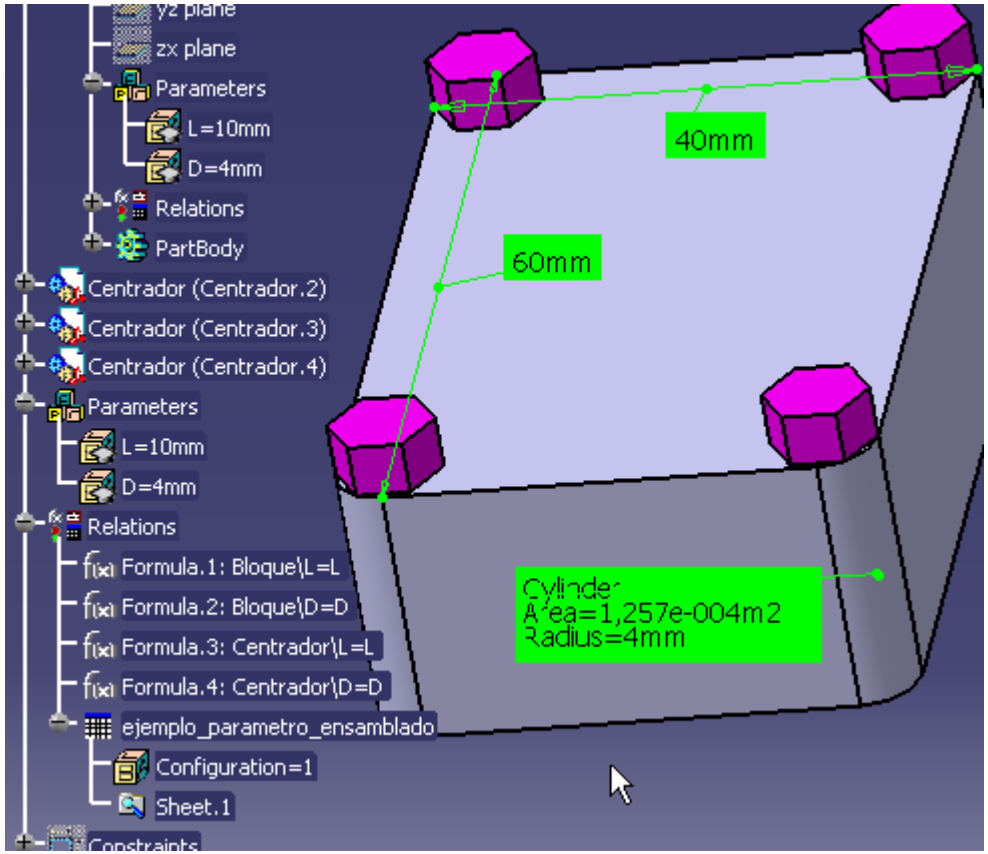




• Añadir variables desde editor de texto.

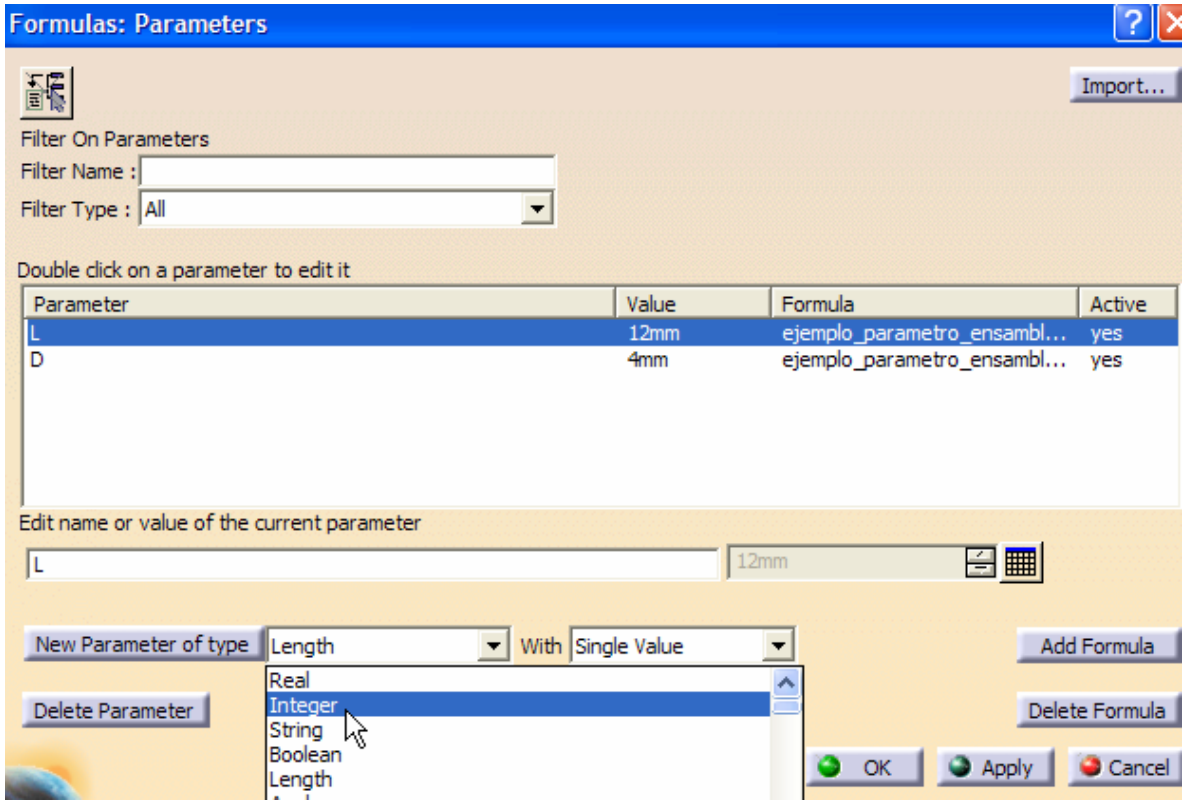
Podemos ir añadiendo variables desde el editor de texto. Al crear la tabla de diseño los parámetros D y L del ensamblaje también tienen el birrete ya que están dominados por la tabla.

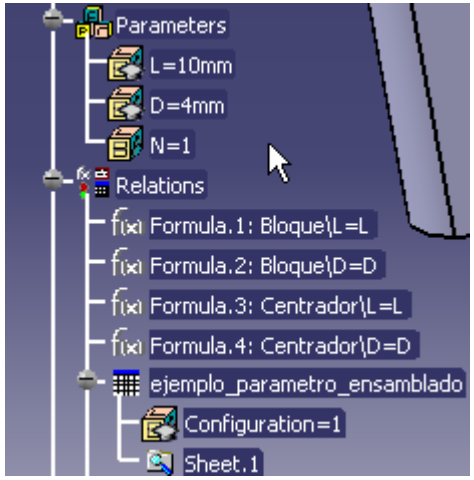


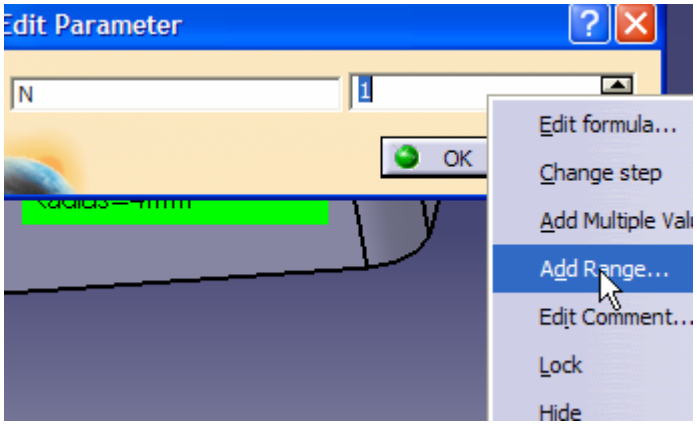


- Dominio de la tabla.

Se puede añadir un parámetro del tipo "integer" para dominar la tabla y asignarlo a la configuración de tabla. podemos decir que "N" tenga un rango entre "1" y el máximo de variantes.



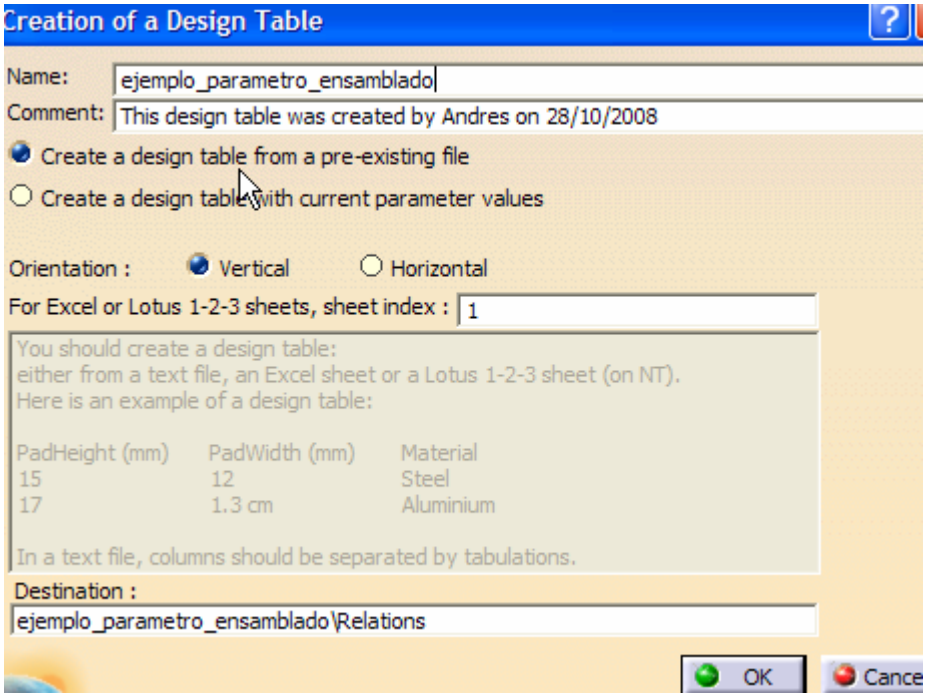


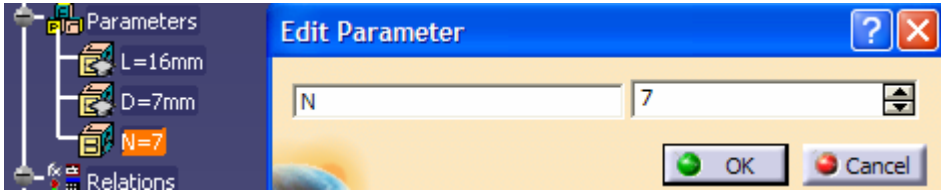


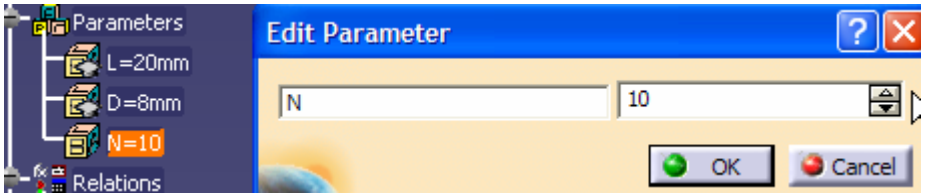
• Pasar tabla de "txt" a "excel".

Una manera cómoda de trabajar con nuestras variantes es hacerlo con tablas Excel. Copiamos el contenido del "txt" en el Excel. Podemos poner marcos, colores, notas, ecuaciones . . . una vez acabado leemos la tabla excel.

Lo más rápido es trabajar con ficheros de texto ya que Catia no intenta abrir Excel para leer filas y columnas.

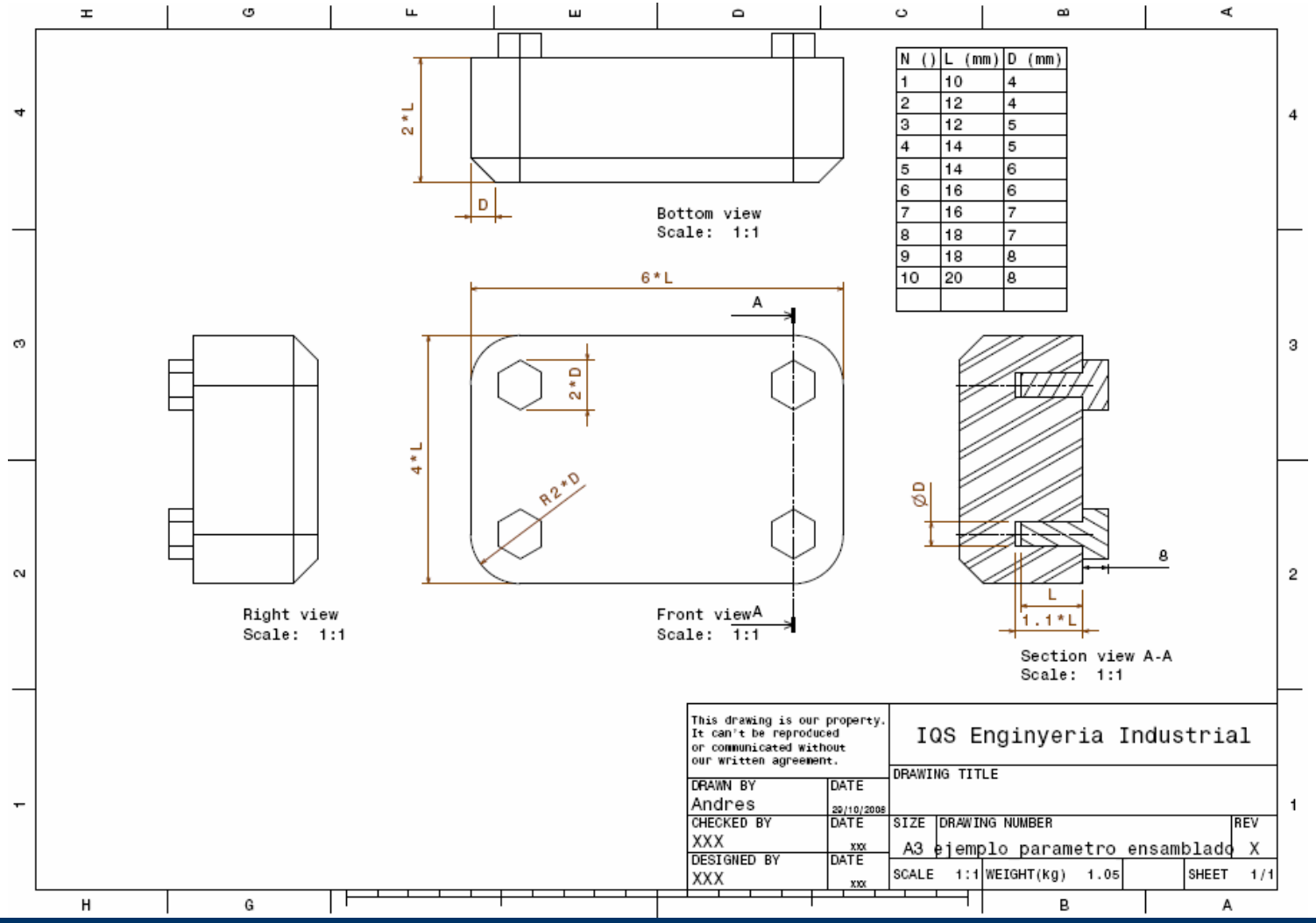






- Información en el plano.

Finalmente podemos crear el plano para una variante y añadir la tabla de variantes en el plano.



- Resumen.

➢ Realización de tablas de diseño con Catia y parámetros dentro de un ensamblaje.

S10t.- Tabla diseño SW.

- Repaso última sesión.
  - Infraestructura y ensamblaje de un motor.

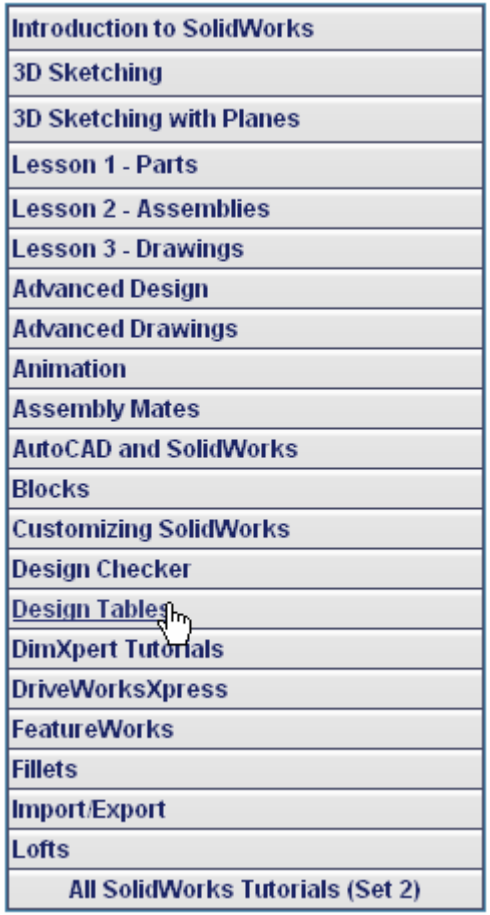
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

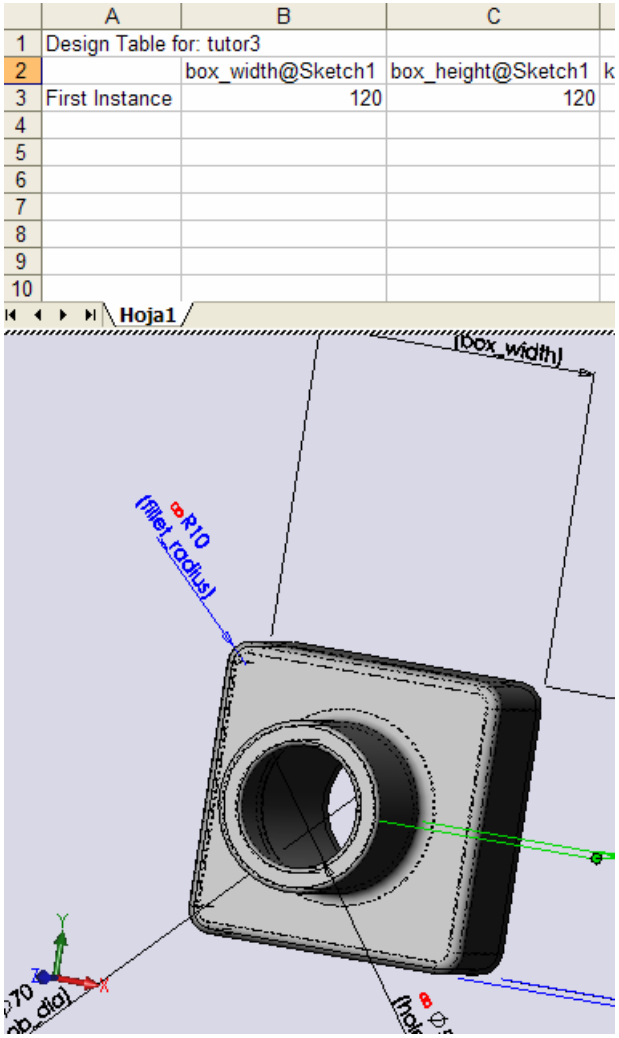
- Tutorial SW.

Las tablas de diseño son muy útiles para crear bibliotecas de piezas que tienen la misma forma pero que sus dimensiones no, por ejemplo tornillos.

En SW hay un tutorial que explica como hacer tablas de diseño.

Es recomendable hacerlo.





	A	B	C
1	Design Table for: tutor3		
2		box_width@Sketch1	box_height@Sketch1
3	First Instance	120	120
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Hoja1

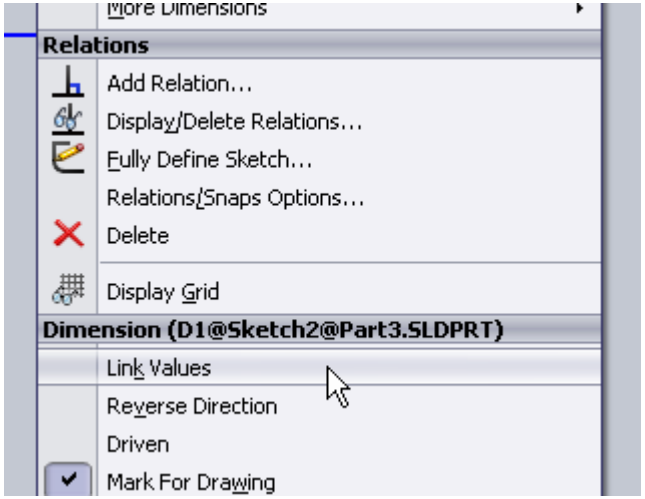
•Tablas de diseño.

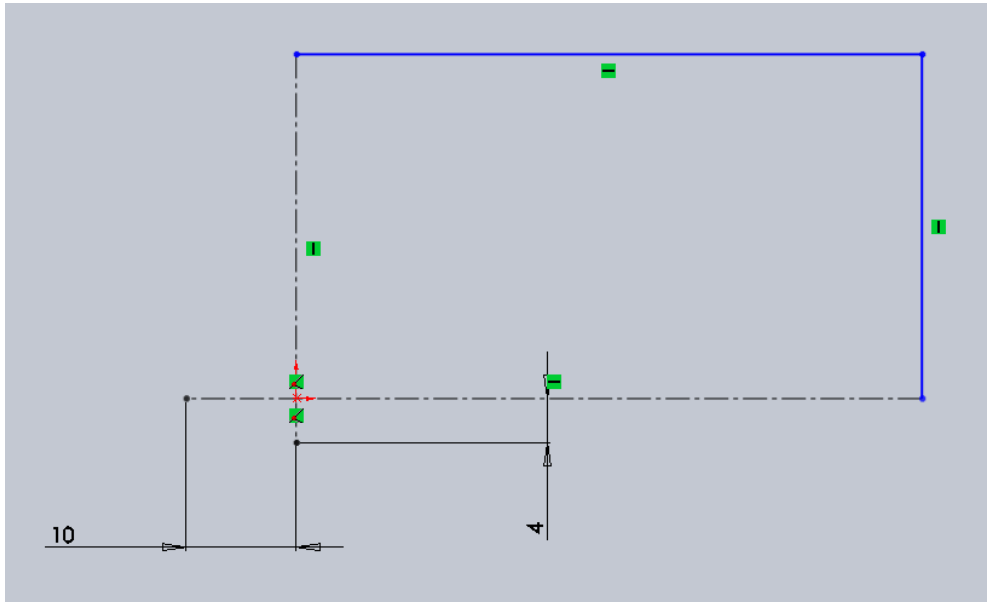
Vamos a crear dos tablas de diseño den SW. Crearemos dos piezas: bloque y centrador.

•Bloque.

Aquí ya definiremos las variables.

Realizamos el Sketch y, una vez puestas éstas dos cotas con el botón secundario clicamos Link Values.





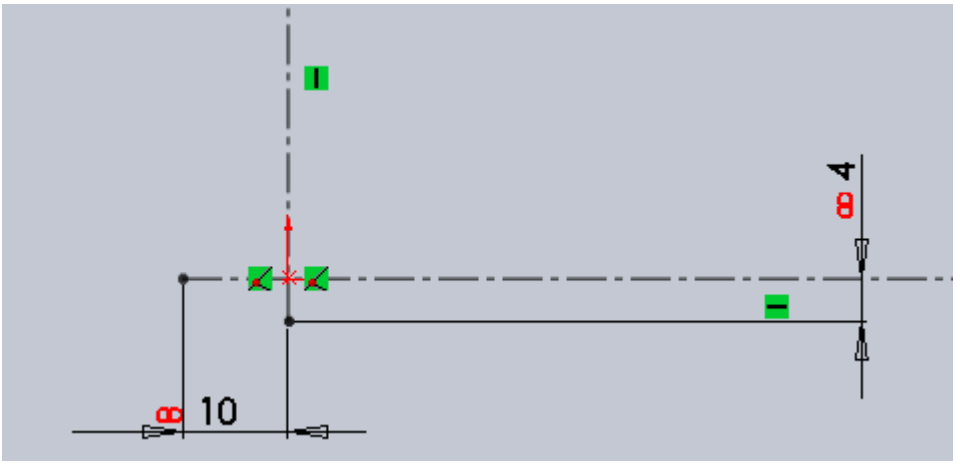


A la cota de 4 le ponemos D y a la de 10 L

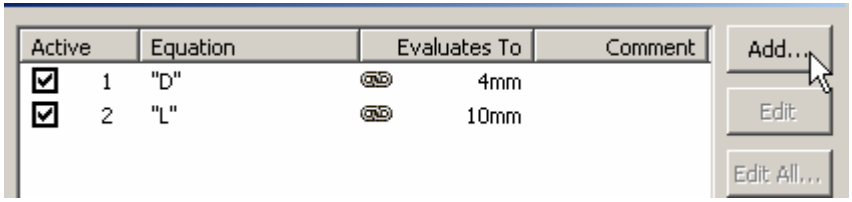
•Bloque.

En el FeatureManager se puede ver que se ha añadido una carpeta llamada Equations y en el Sketch se puede ver un símbolo de relación al lado de las cotas.



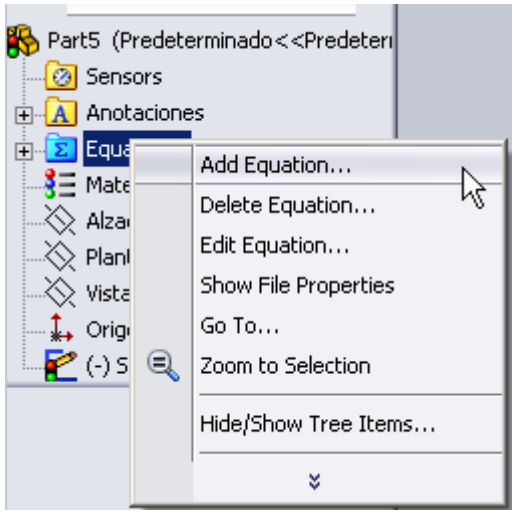


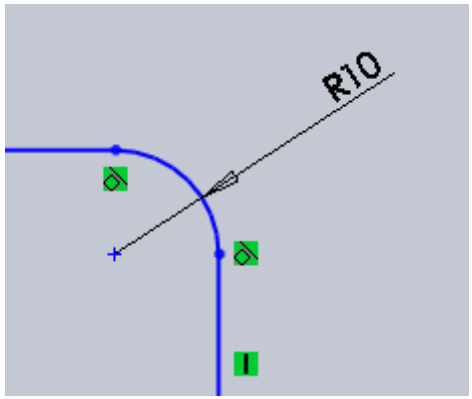
Si clicamos en Edit Equation podemos ver las dos relaciones/variables que hemos creado.

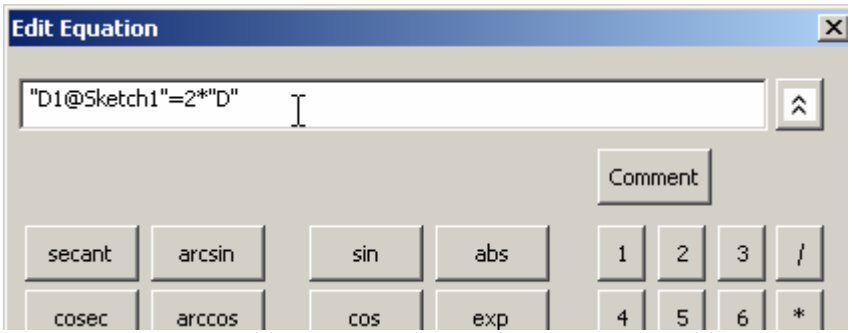


•Bloque.

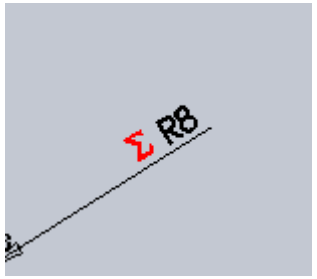
Añadimos un Fillet al cual le ponemos una ecuación como cota.





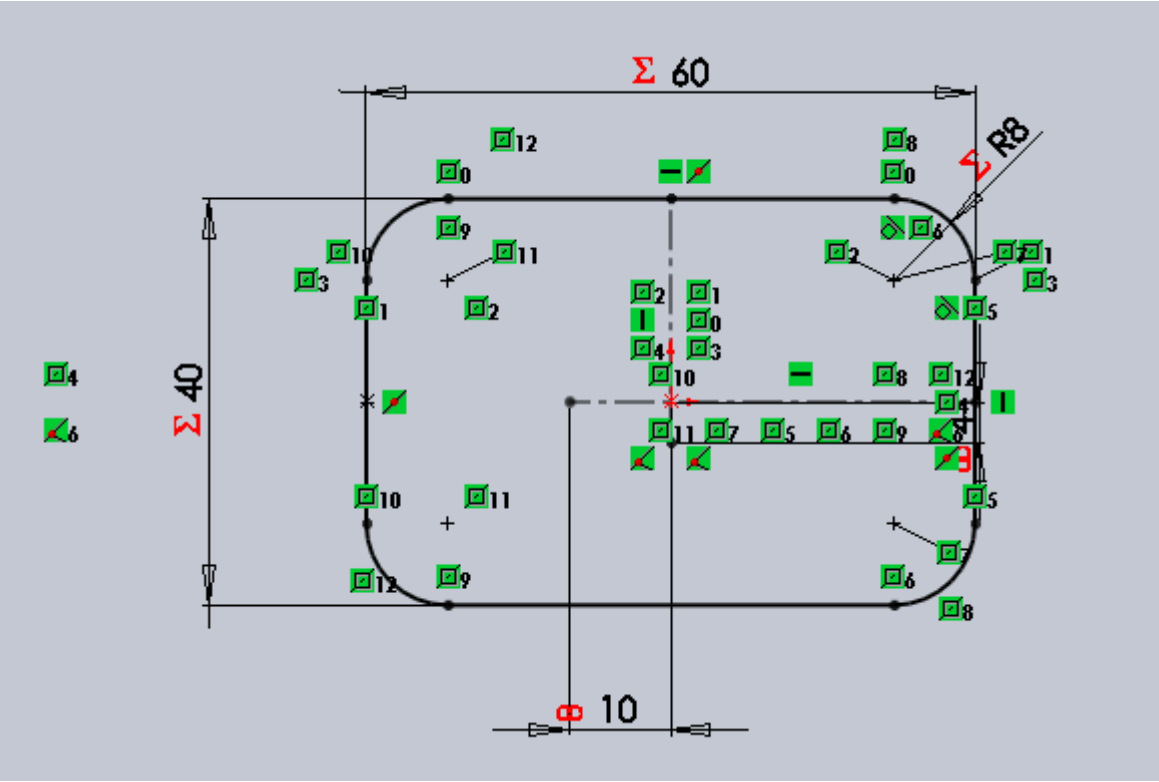


Podemos ver que además de modificarse la dimensión de la cota aparece un símbolo de ecuación que nos indica que esta cota viene dada por una ecuación.



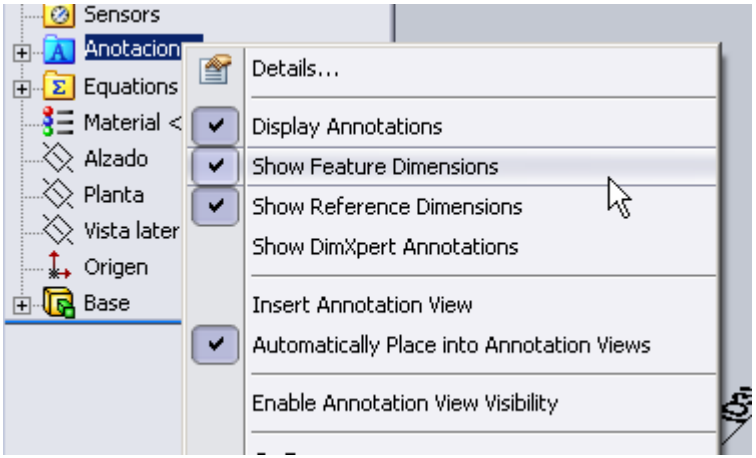
•Bloque.

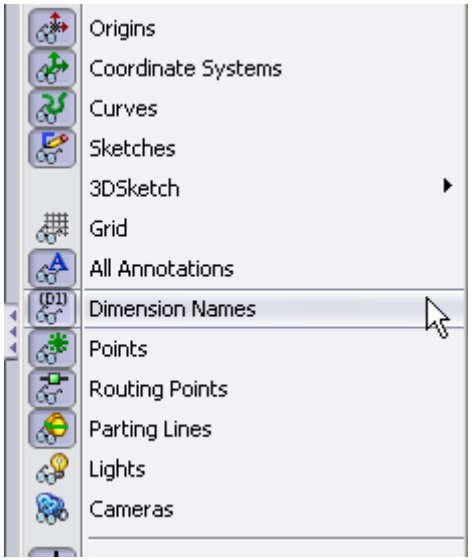
Se hacen dos simetrías para obtener el cuerpo completo y se añaden dos ecuaciones. La longitud horizontal es de 6*L y la vertical es de 4*L. Finalmente se realiza una extrusión.



•Bloque.

Para poder visualizar las cotas en todo momento debemos activar el Show Feature Dimensions en el la carpeta de Anotaciones den el Feature Manager y el View activar el All Annotations y Dimensions Names en el menú de View.



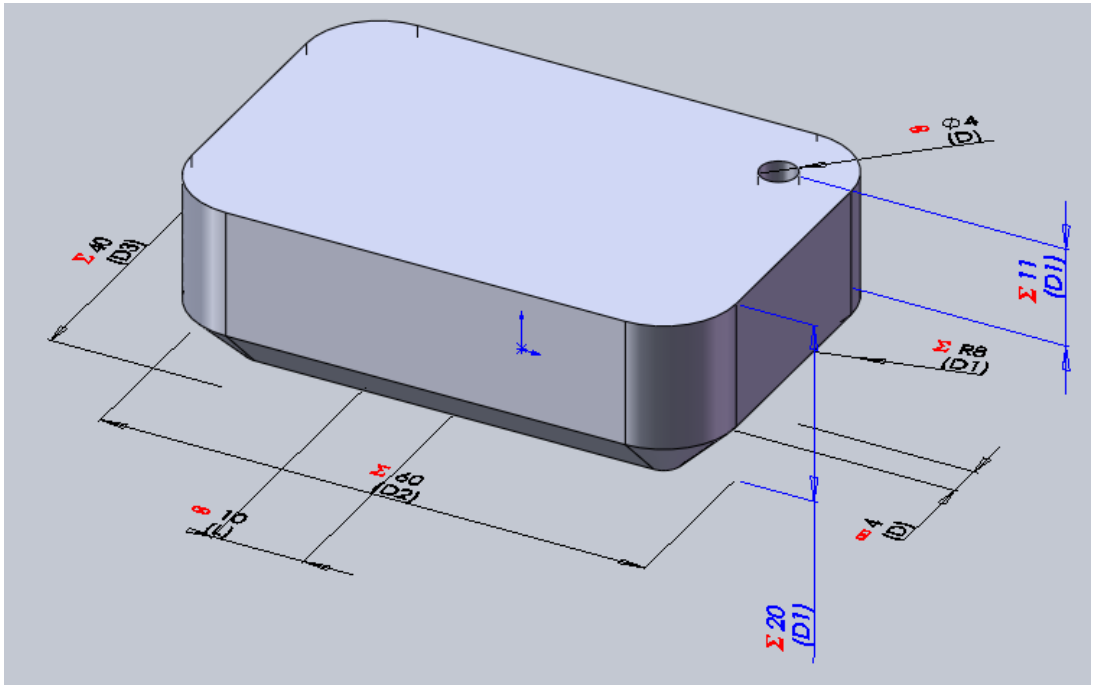


•Bloque.

Extruimos la base. La dimensión de la extrusión también le ponemos una ecuación (2*L).

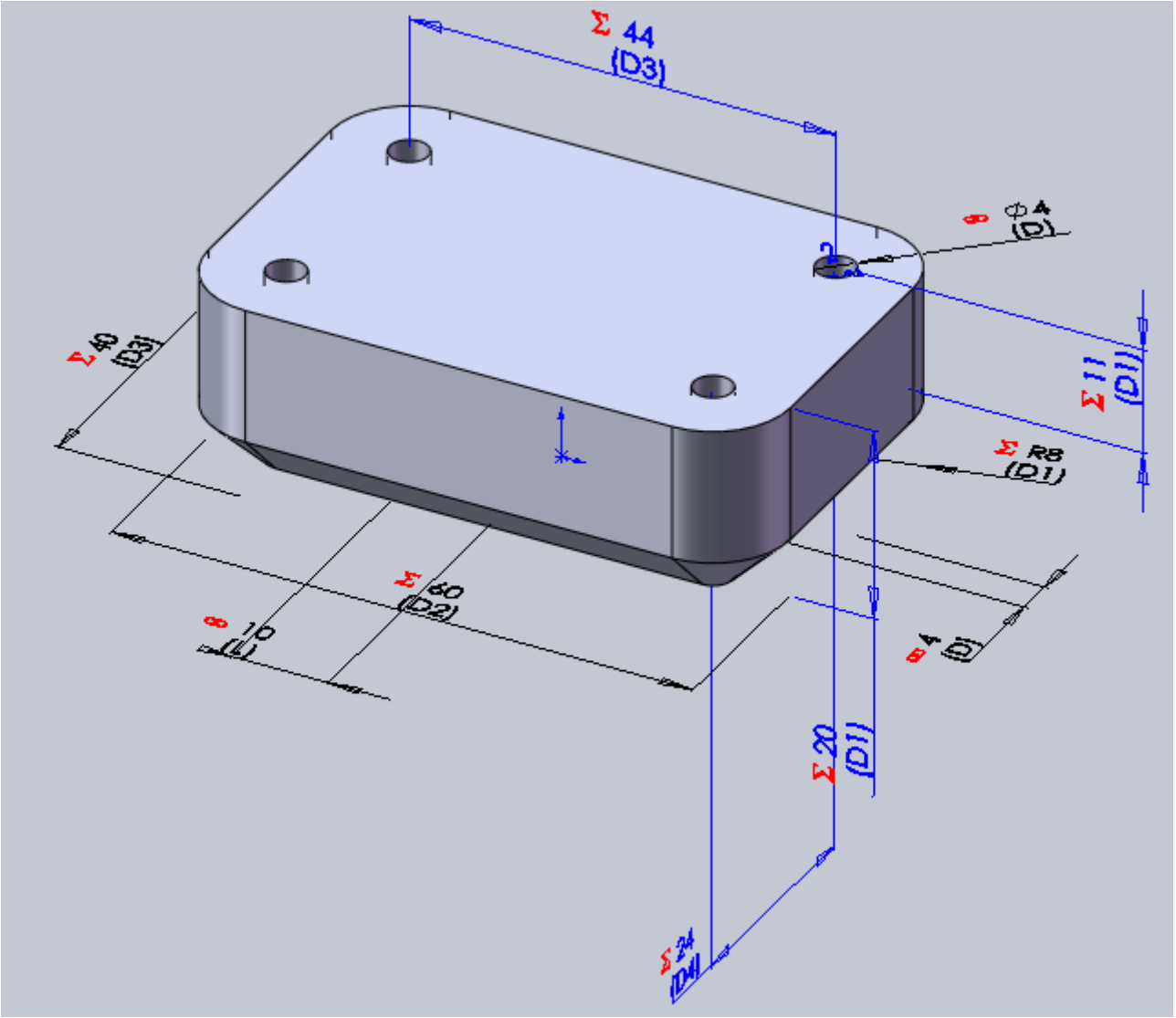
También realizamos un Chamfer en la base de 6 mm a 45º.

Perforamos un agujero redondo con una profundidad de 1.1*L concéntrico con el radio de fillet.



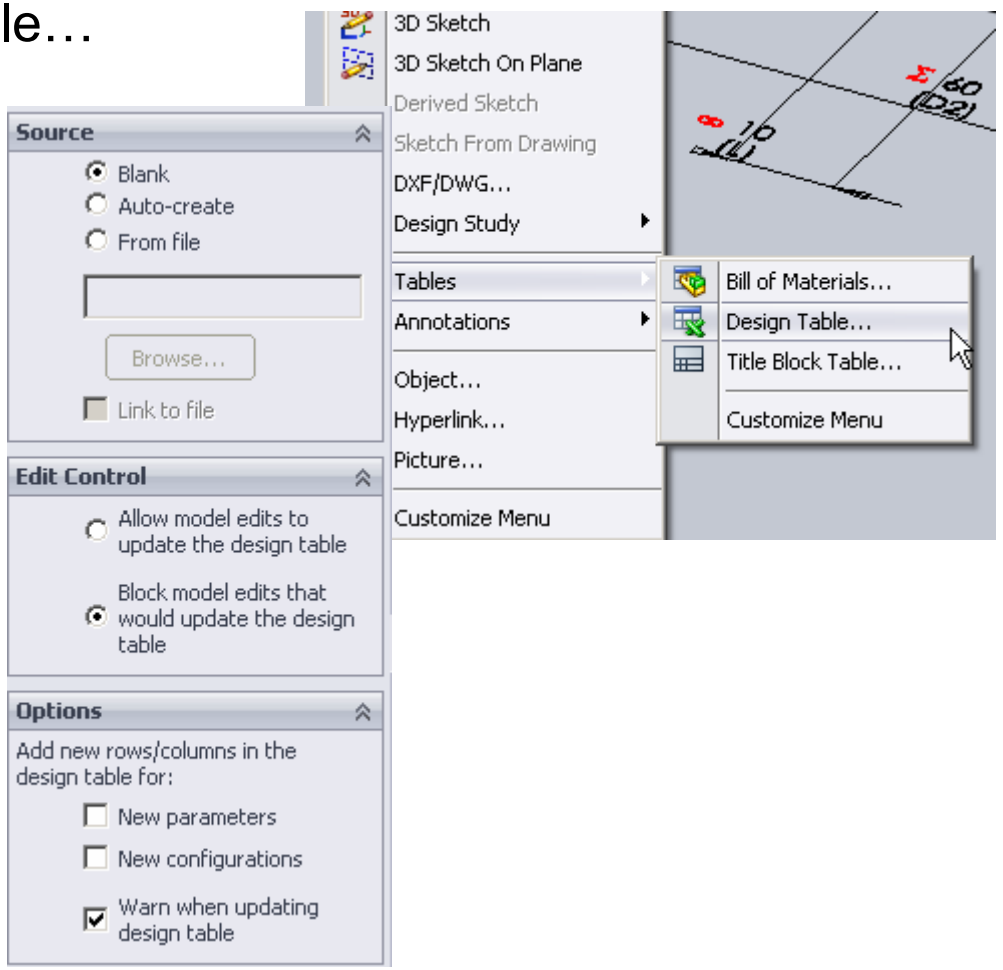
•Bloque.

Finalmente realizamos los otros tres agujeros con un Linear Pattern. Dónde la dirección en el lado largo es 6*L-4*D y en el corto es 4*(L-D).



•Tabla de diseño.

Añadimos una tabla de diseño. Situados en el ConfigurationManager la añadimos en Insert>Tables->Design Table…



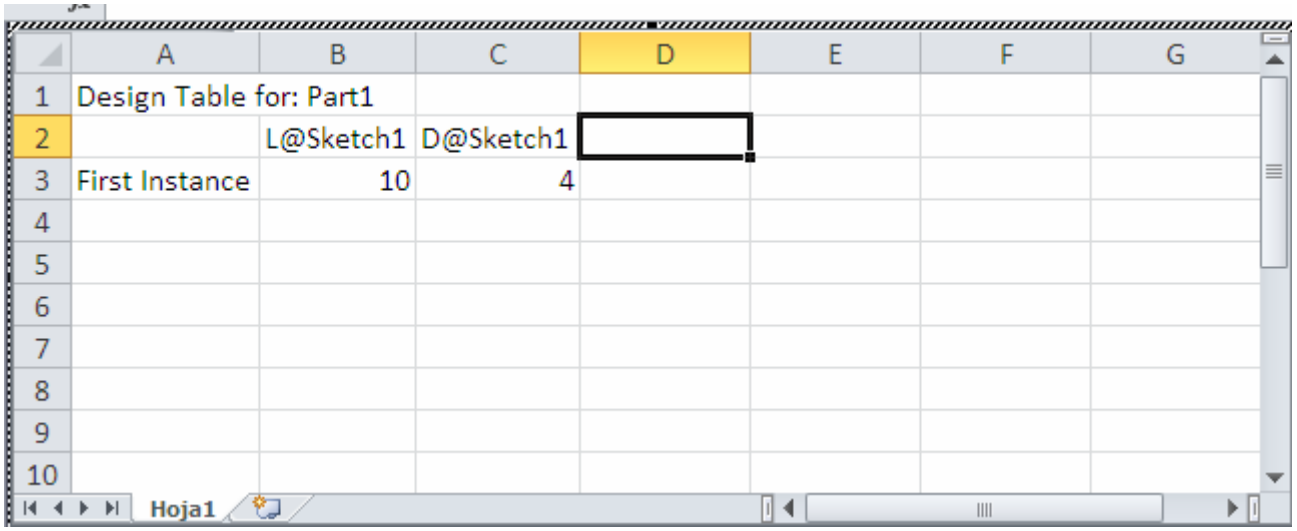
Debajo de Source, seleccionar "Blank" para insertar una tabla vacía.

En Edit Control, seleccionar "Block model edits that would update de design table" para que así no esté permitido cambiar el modelo si se cambiala tabla de diseño.

En Options solo tener activado "Warn when updating design table" para que así si cambiamos el modelo no cambie la tabla y que nos avise cuando ésta se actualice.

•Tabla de diseño.

Se abre una hoja de Excel. Con la celda B2 seleccionada hacemos doble click en la cota L y seguidamente con la celda C2 seleccionada hacemos lo mismo con la cota D.



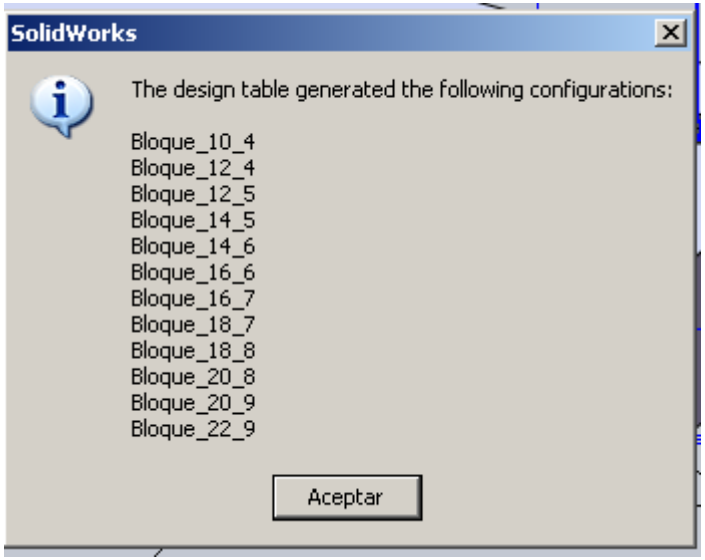
	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Part1						
2		L@Sketch1	D@Sketch1				
3	First Instance	10	4				
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

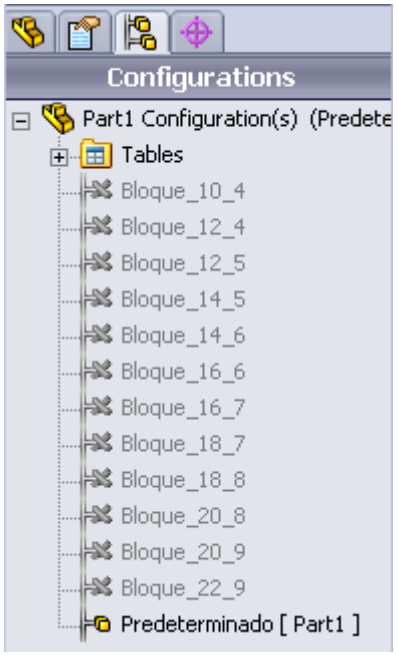
Hoja1

Ahora podemos copiar el contenido de el fichero Tabla_bloque.txt en la hoja de Excel.

•Tabla de diseño.

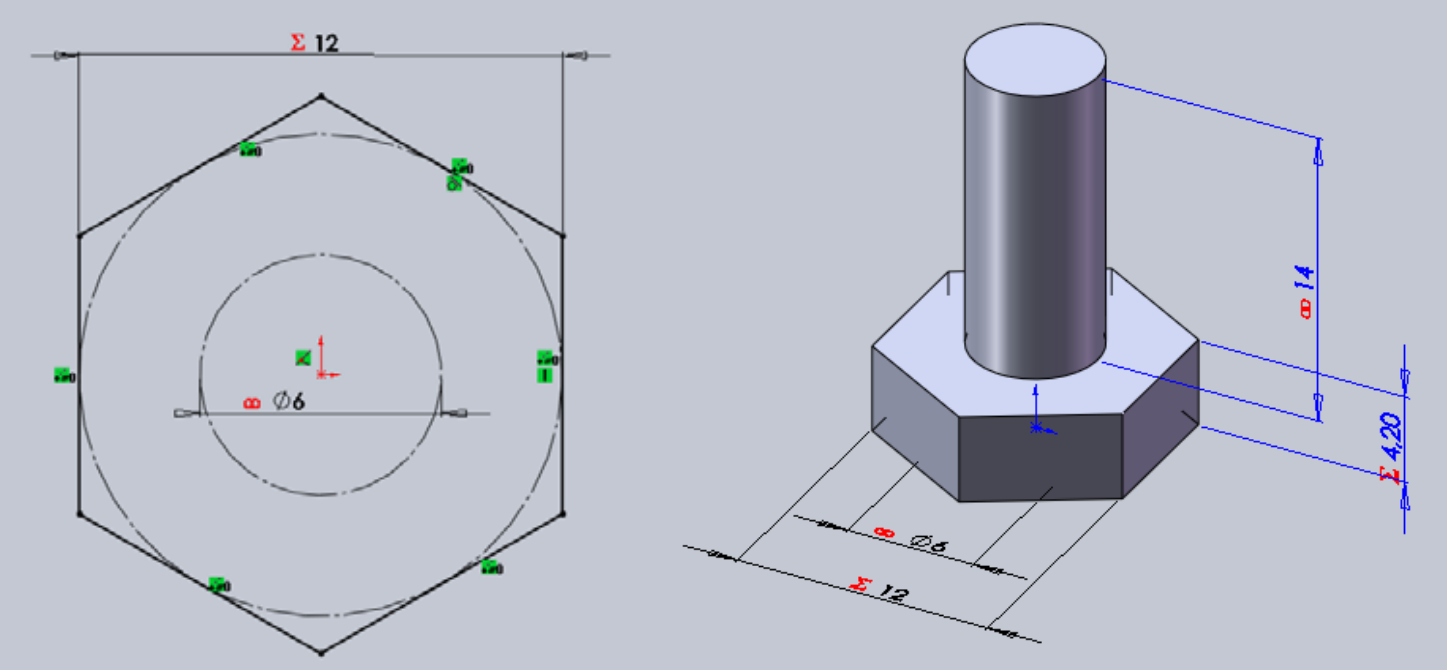
Finalmente apretamos fuera de la tabla de Excel y nos aparece un aviso de que se ha creado una tabla de diseño con las diferentes configuraciones. Todas ellas estan en la pestaña de configuraciones.





•Tornillo.

Ahora dibujaremos el dibujo. También aquí definiremos dos variables L (10 mm) y D (4 mm). Para el diámetro de la circunferencia del hexágono la fórmula es 2*D y para la altura es 0.7*D.



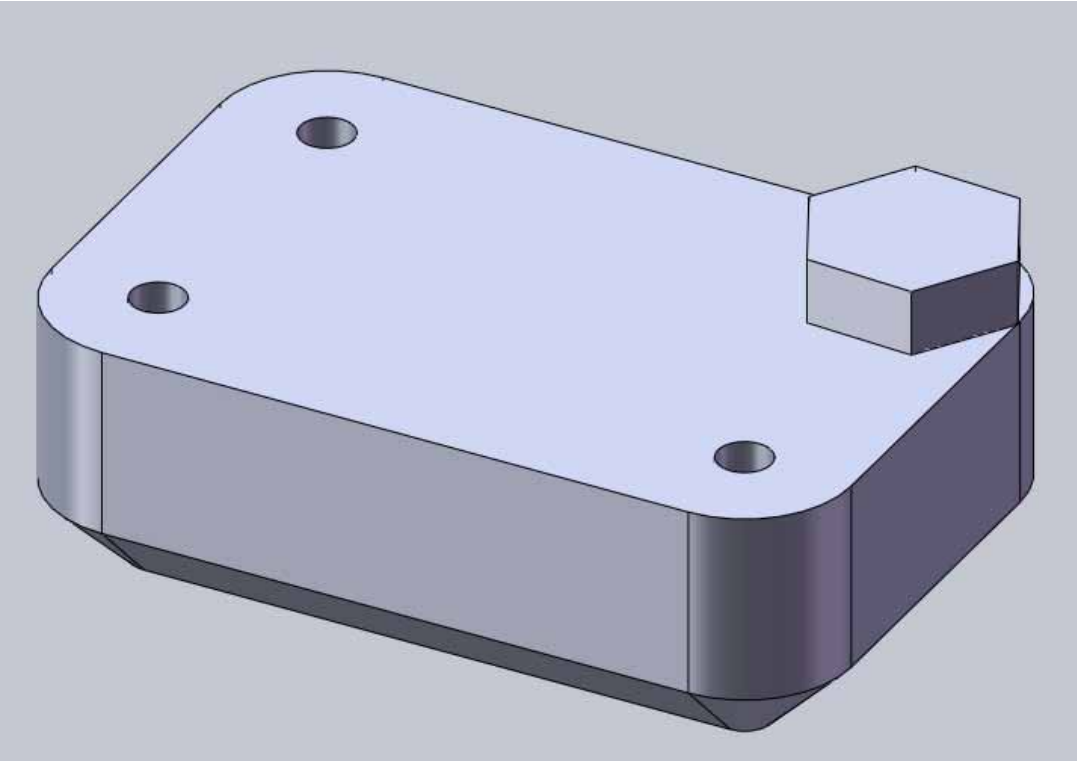
- Tornillo.

Creamos una tabla de diseño con estos valores. Los valores están en el archivo "Tabla_tornillo.txt".

	L@Extrude2	D@Sketch1
Torn_10_4	10	4
Torn_12_4	12	4
Torn_12_5	12	5
Torn_14_5	14	5
Torn_14_6	14	6
Torn_16_6	16	6
Torn_16_7	16	7
Torn_18_7	18	7
Torn_18_8	18	8
Torn_20_8	20	8
Torn_20_9	20	9
Torn_22_9	22	9

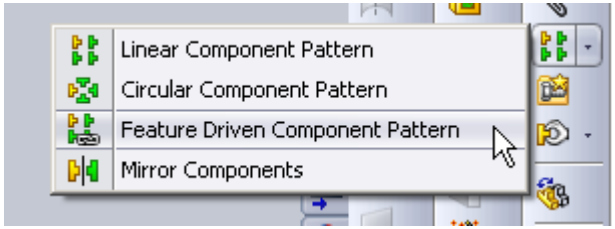
•Ensamblaje.

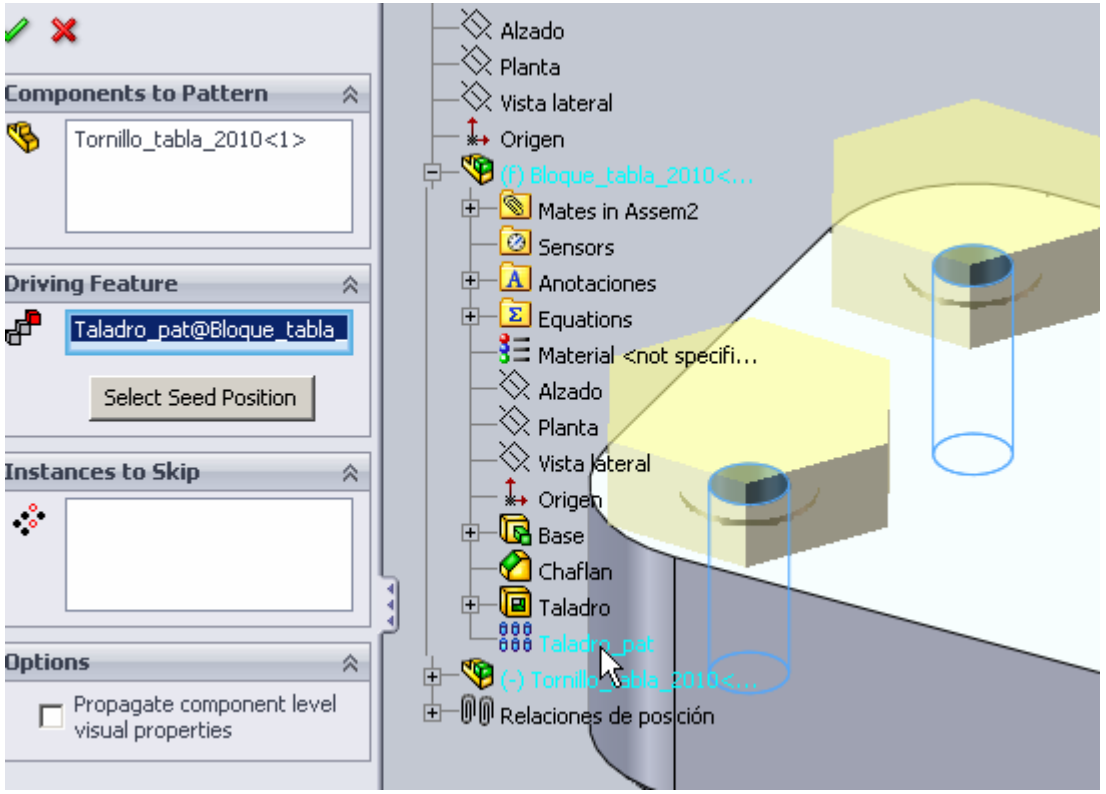
Vamos a realizar el ensamblaje. Primero ponemos el bloque y después un tornillo. El tornillo.



•Ensamblaje.

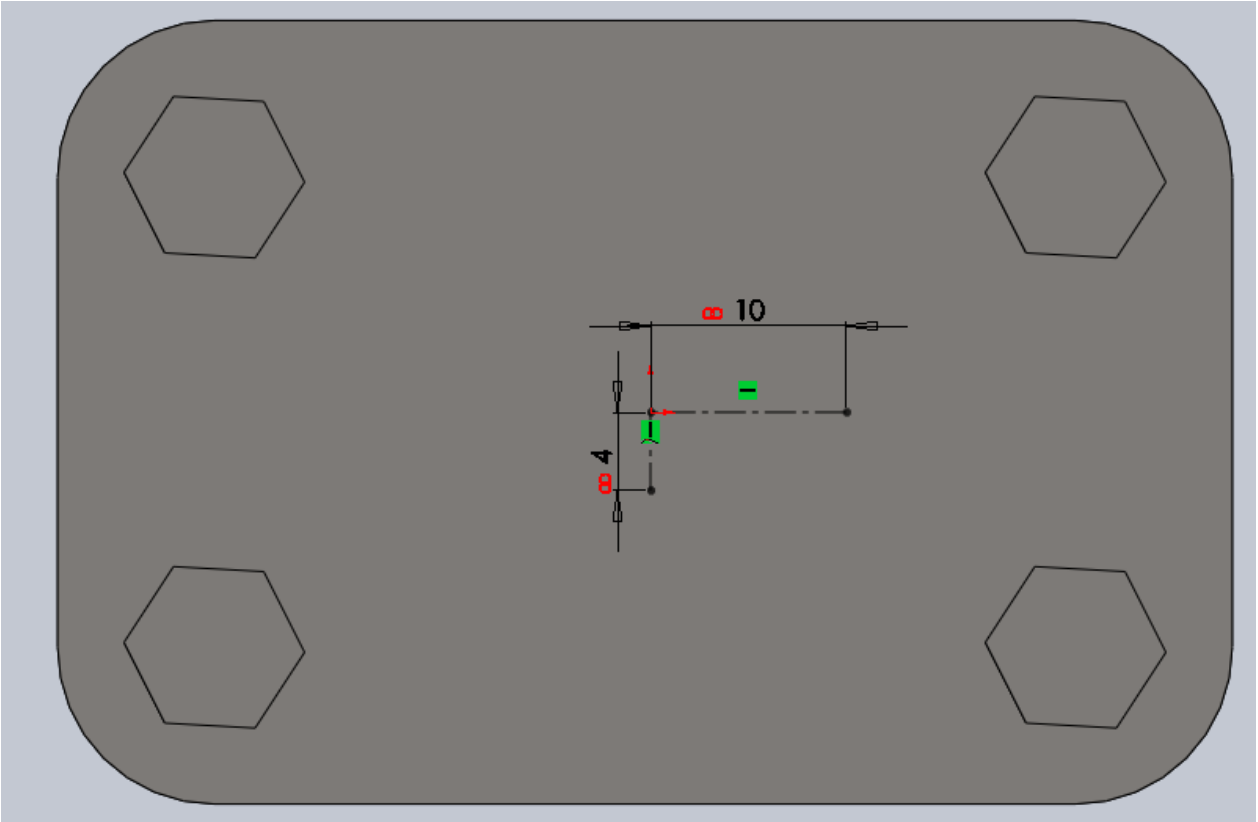
Para ensamblar los otros tornillos vamos a utilizar la herramienta de ensamblaje Feature Driven Component Pattern. Sirve para posicionar elementos si hemos hecho alguna Feature Driven. La única condición es que debemos poner el primer componente con la Feature que hemos copiado con el Pattern.





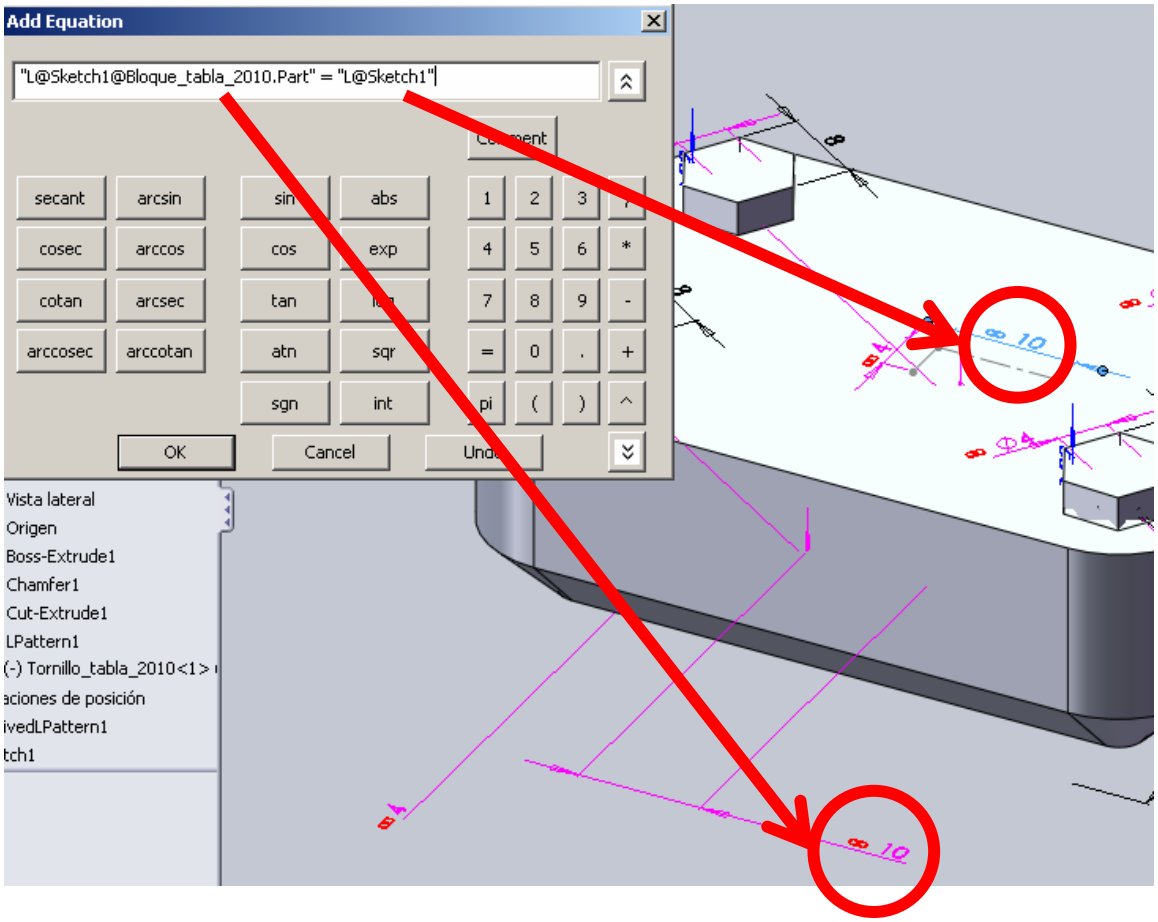
- Tabla de diseño.

Primero realizamos un Sketch dónde vamos a dibujar dos líneas donde vamos a crear las variables L y D.



- Tabla de diseño.

Tenemos que relacionar las dimensiones L y D creadas con las de las piezas. Crearemos 4 ecuaciones de igualdad en el Assembly.



- Tabla de diseño.

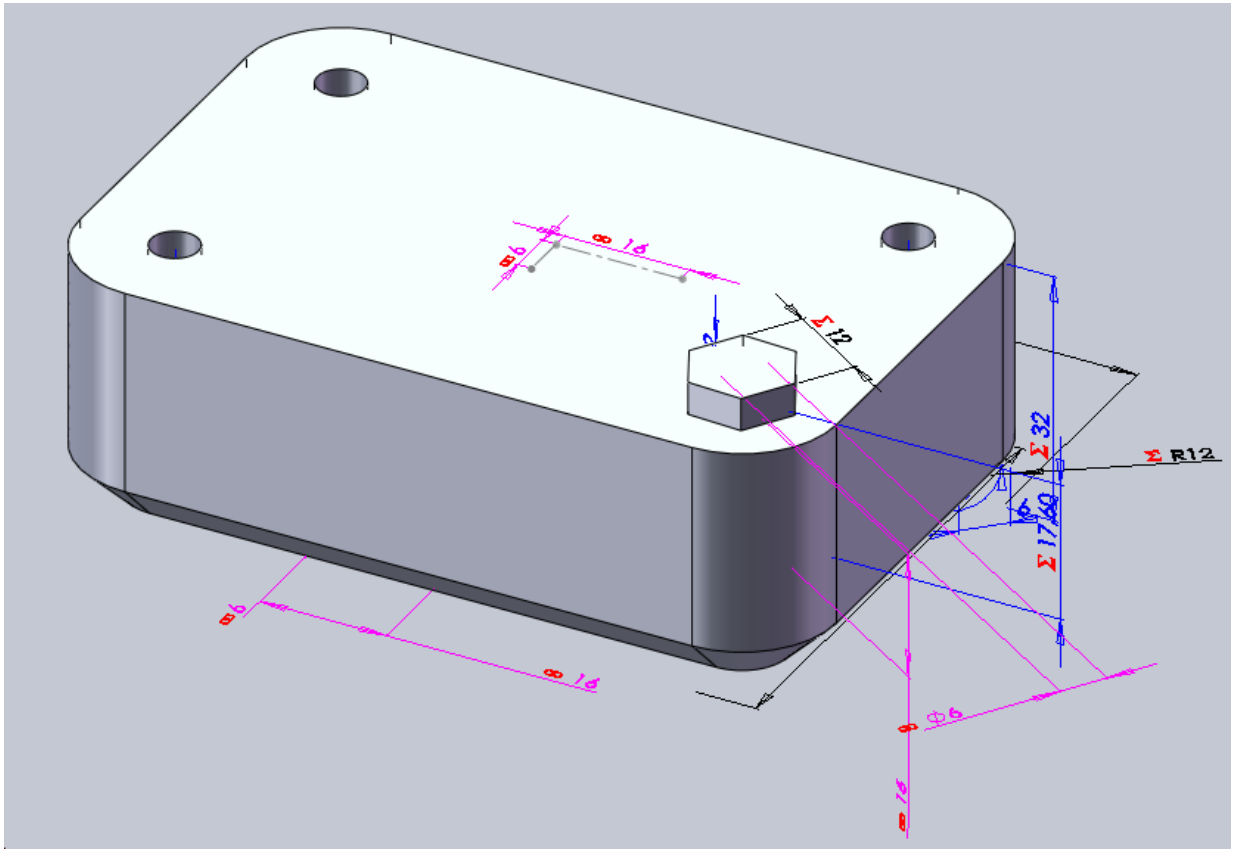
Creamos una tabla de diseño donde los dos parámetros sean la L y la D del Sketch creado anteriormente.

	L@Sketch1	D@Sketch1
Tabla_10_4	10	4
Tabla_12_4	12	4
Tabla_12_5	12	5
Tabla_14_5	14	5
Tabla_14_6	14	6
Tabla_16_6	16	6
Tabla_16_7	16	7
Tabla_18_7	18	7
Tabla_18_8	18	8
Tabla_20_8	20	8
Tabla_20_9	20	9
Tabla_22_9	22	9

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

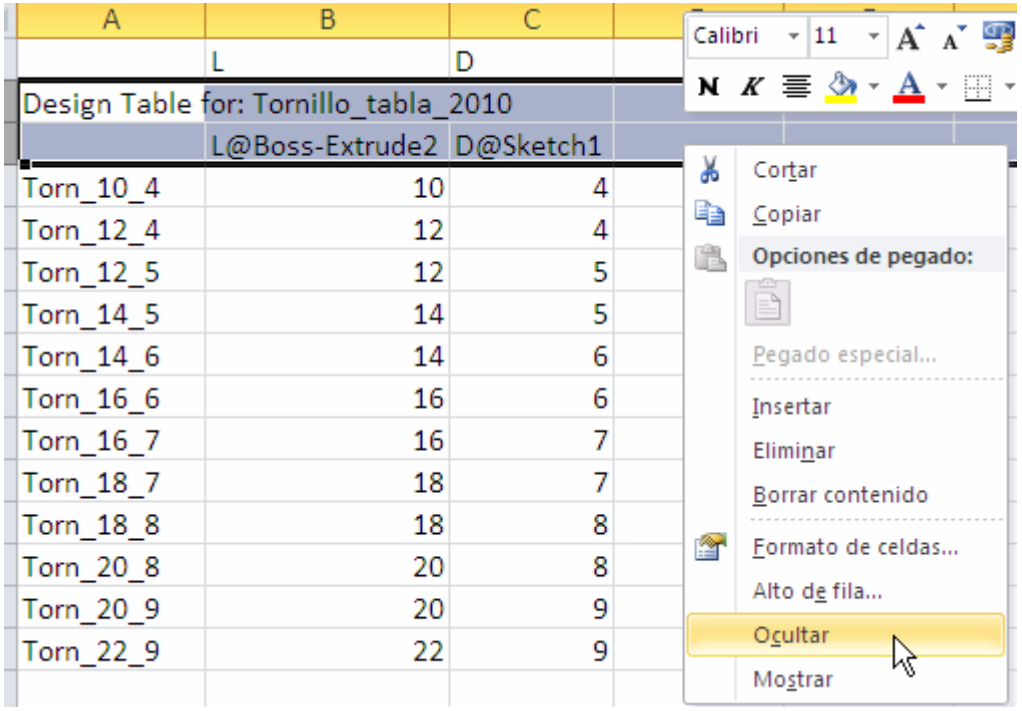
- Tabla de diseño.

Si probamos las distintas configuraciones podemos ver que varian tanto el tornillo como el bloque.

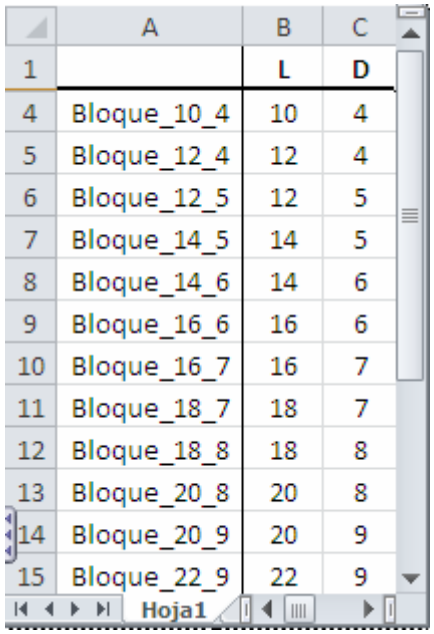


- Planos.

Vamos a realizar los planos de las piezas. Primero vamos a editar la tabla de diseño. Insertamos una fila en la parte superior, ocultamos las filas y columnas que no queremos que se vean y editamos las que si.



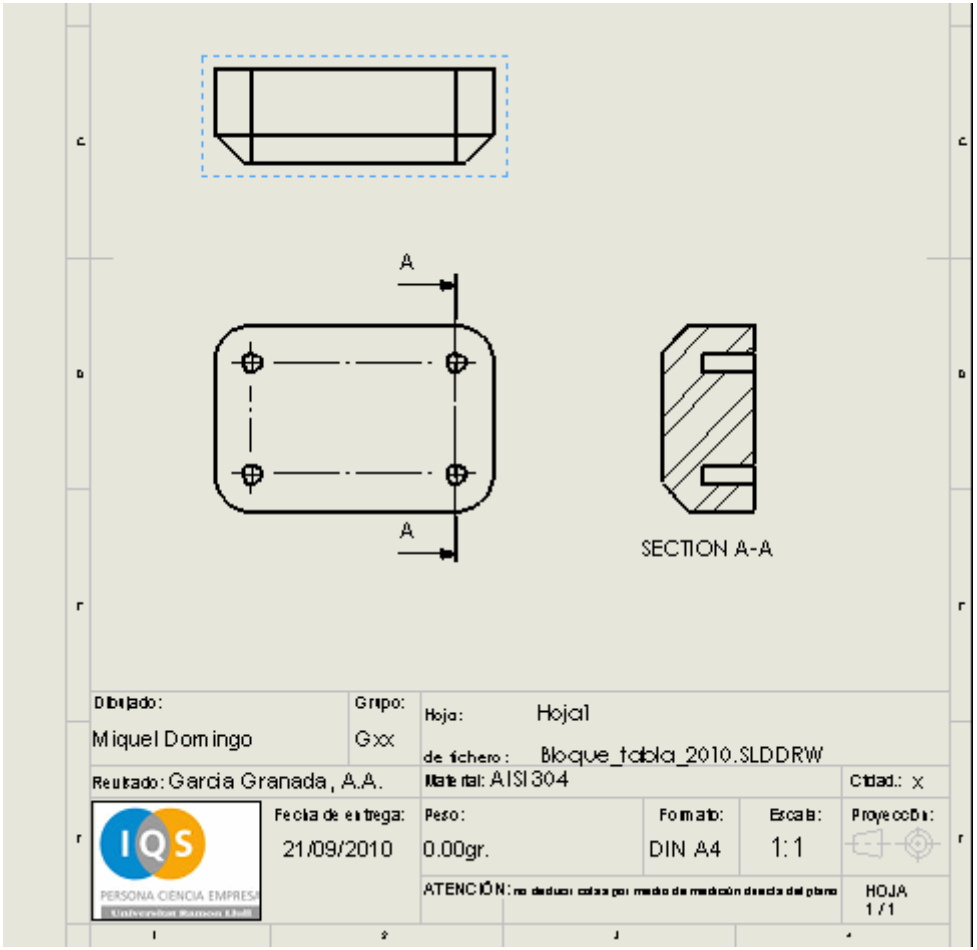
	A	B	C
		L	D
	Design Table for: Tornillo_tabla_2010		
		L@Boss-Extrude2	D@Sketch1
	Torn_10_4	10	4
	Torn_12_4	12	4
	Torn_12_5	12	5
	Torn_14_5	14	5
	Torn_14_6	14	6
	Torn_16_6	16	6
	Torn_16_7	16	7
	Torn_18_7	18	7
	Torn_18_8	18	8
	Torn_20_8	20	8
	Torn_20_9	20	9
	Torn_22_9	22	9



	A	B	C
1		L	D
4	Bloque_10_4	10	4
5	Bloque_12_4	12	4
6	Bloque_12_5	12	5
7	Bloque_14_5	14	5
8	Bloque_14_6	14	6
9	Bloque_16_6	16	6
10	Bloque_16_7	16	7
11	Bloque_18_7	18	7
12	Bloque_18_8	18	8
13	Bloque_20_8	20	8
14	Bloque_20_9	20	9
15	Bloque_22_9	22	9

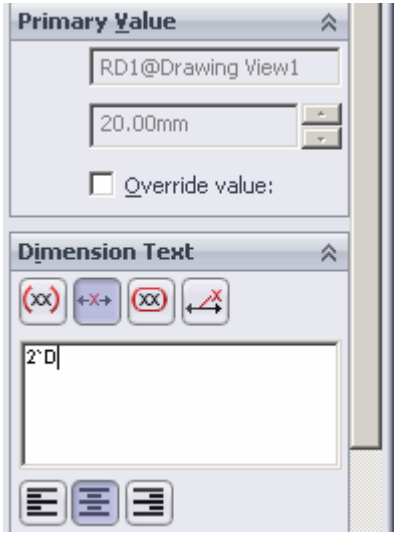
- Planos.

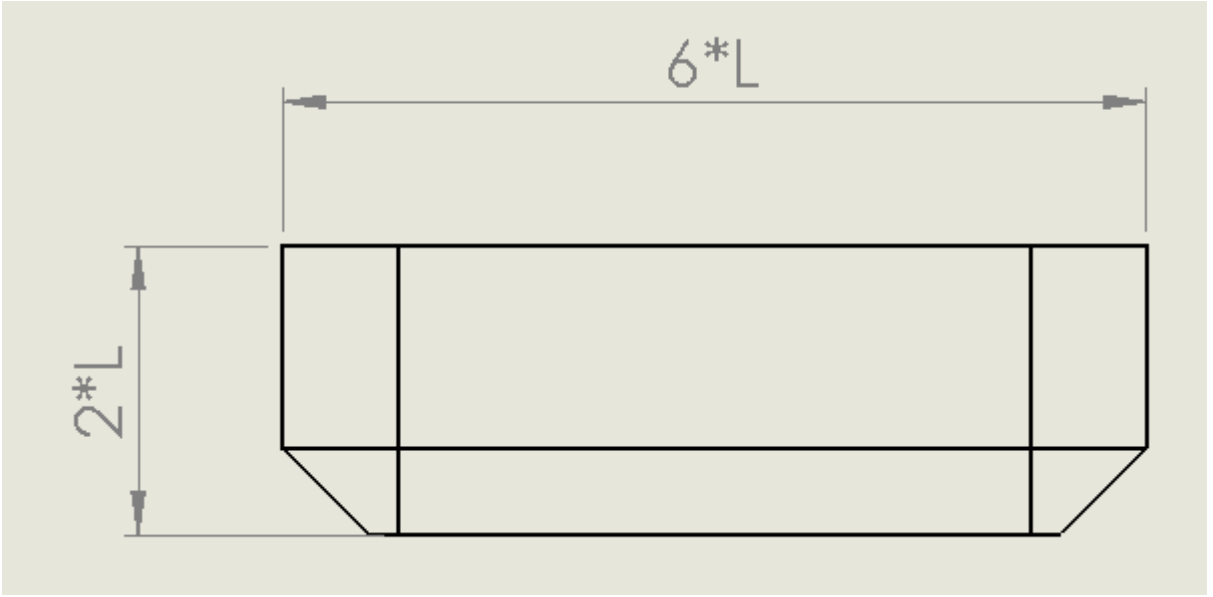
Abrimos un plano y ponemos las vistas que creamos necesarias.



- Planos.

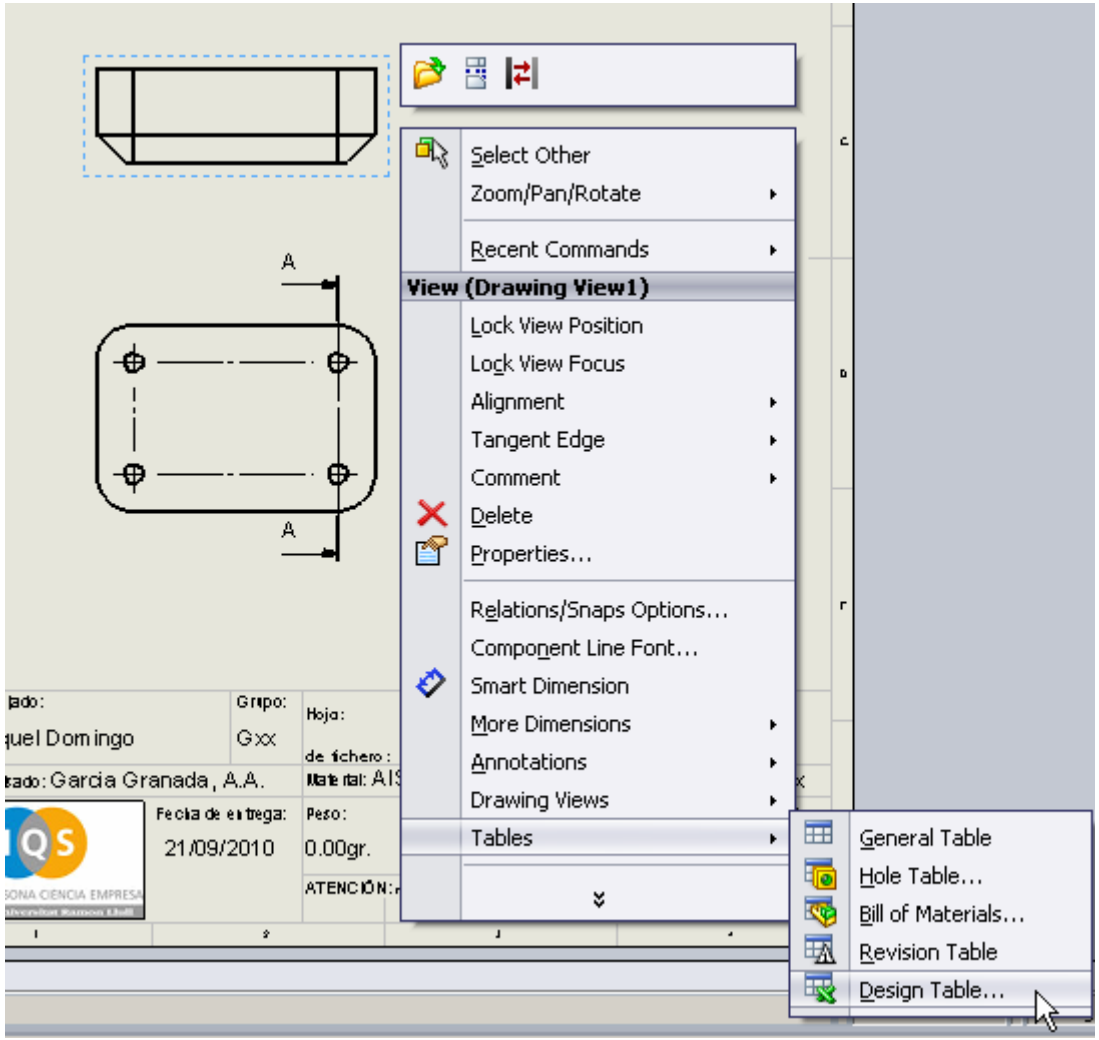
Vamos a colocar las medidas. Para ello colocamos las cotas normalmente y en el cuadro de diálogo del PropertyManager en Dimension Text ponemos manualmente la cota con las variables.





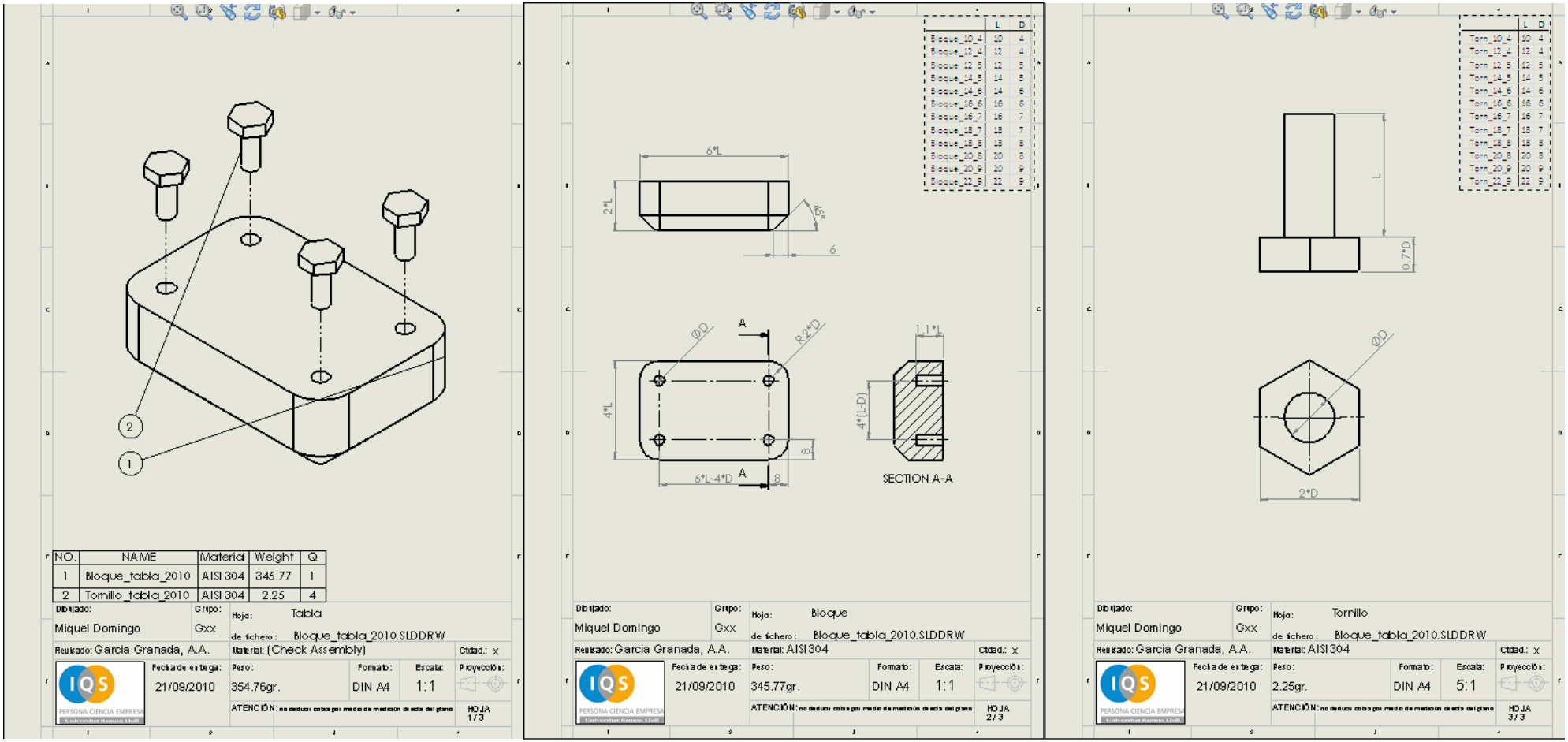
- Planos.

Insertamos la tabla de diseño. Para ello seleccionamos una vista y con el botón secundario insertamos la tabla. Luego la colocamos donde queramos.



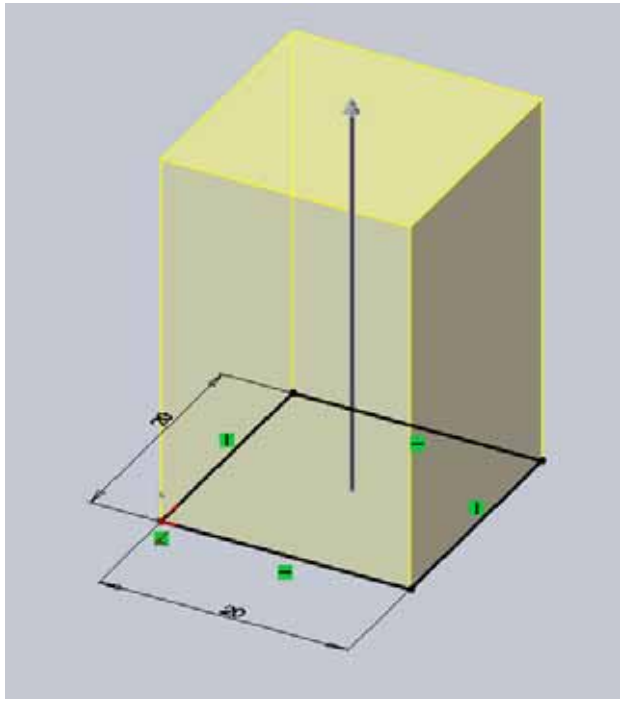
- Planos.

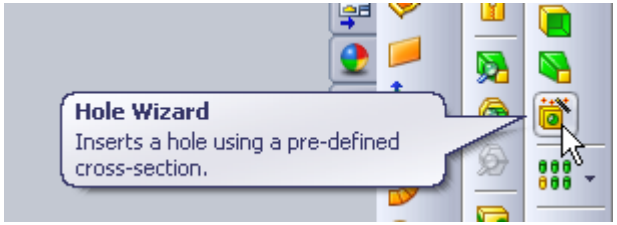
Realizamos los planos del tornillo el bloque y del conjunto.

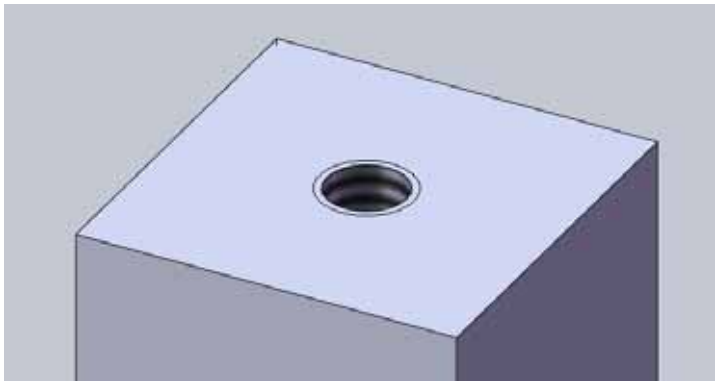


- Roscas métricas.

Para acabar vamos ver la parametrización de un agujero roscado de M5.

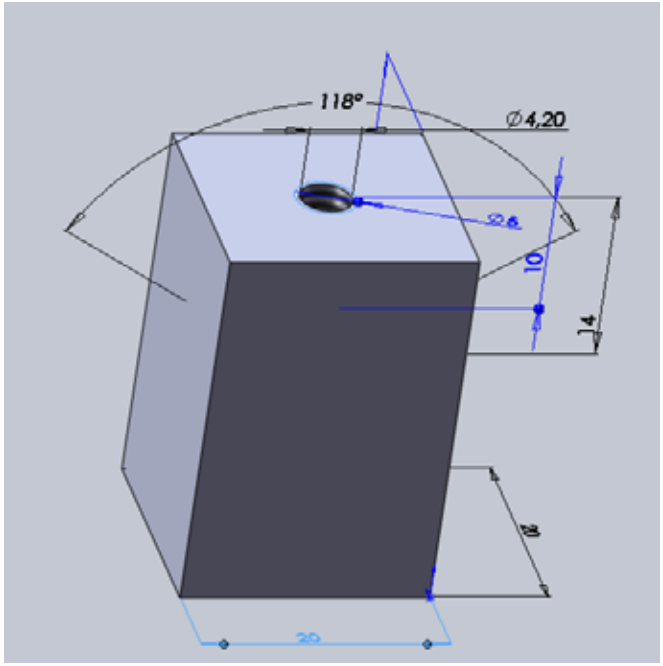






- Roscas métricas.

Al ver todas las dimensiones comprobamos que parametrizar un agujero roscado es una tarea mucho mas elaborada. Si se quiere hacer se pueden mirar las ecuaciones en los apuntes de Diseño industrial de segundo.
\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DI\di_09102c.ppt.pdf



- Resumen

Realización de tablas de diseño con SolidWorks y utilización de parámetros en Parts y Assembly.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

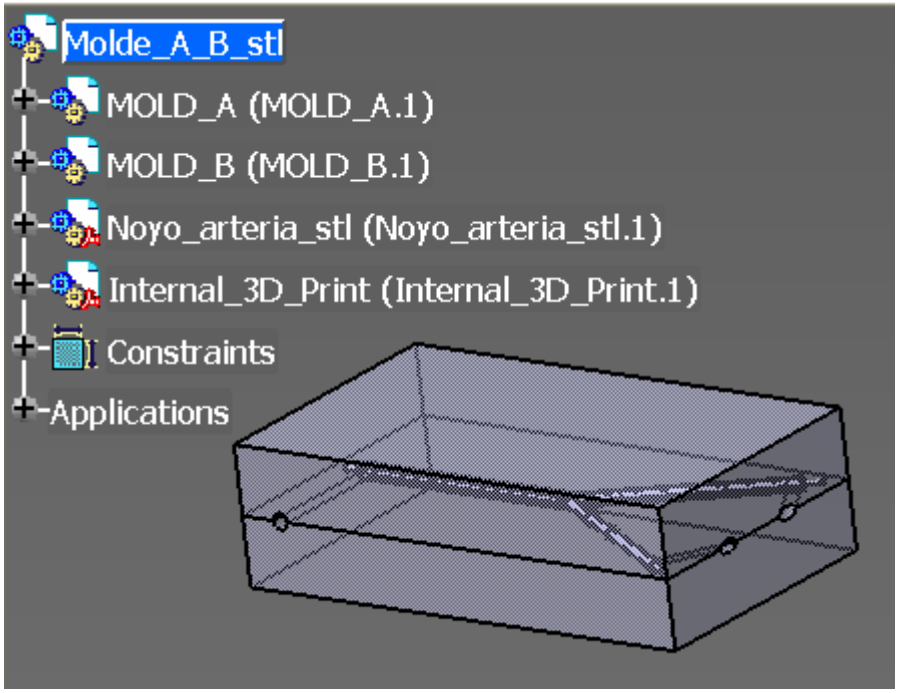
S11t.- Macros y PowerCopies.

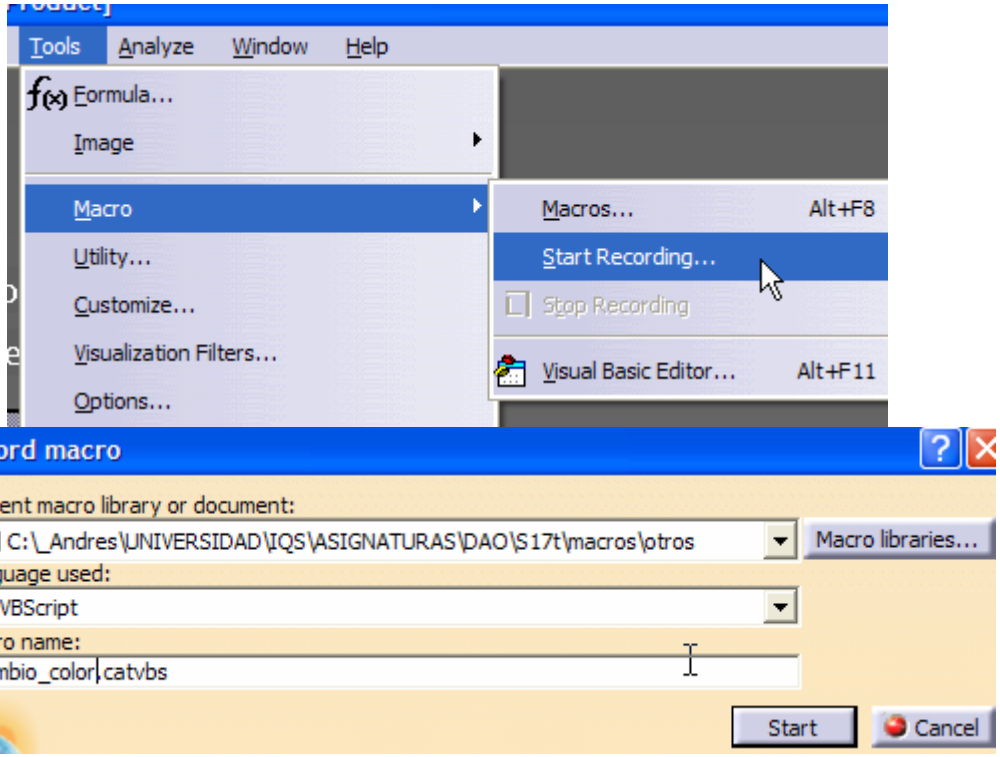
Mejora 1112 ....

- Repaso última sesión.
  - Tablas de diseño.

• Grabar una macro.

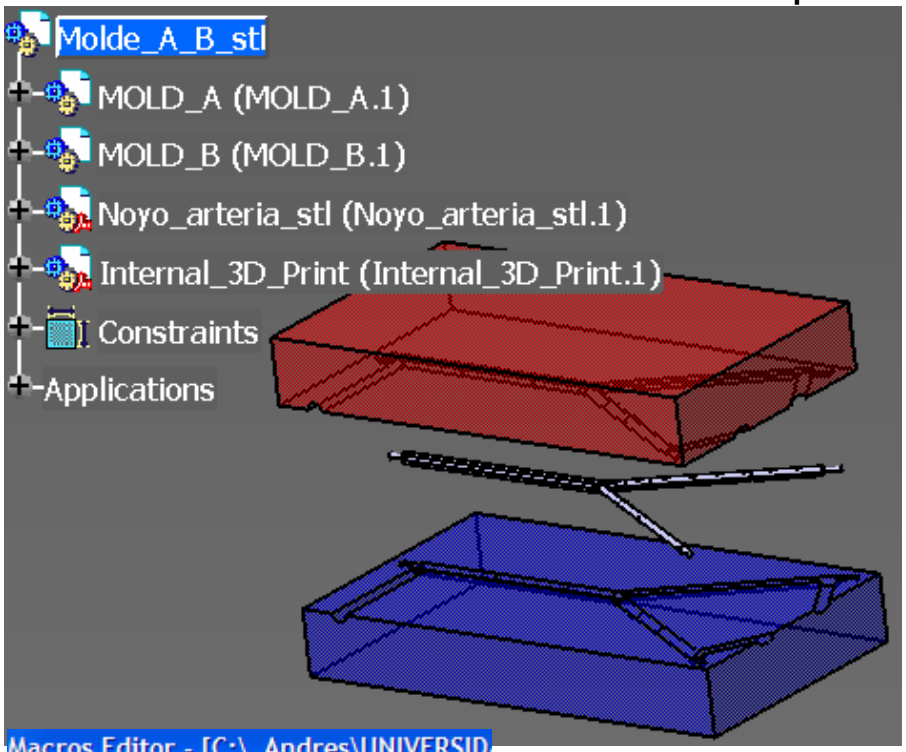
Si empezamos a grabar una macro luego podemos editarla para ver los comandos utilizados. A modo de ejemplo abrimos un producto cualquiera y vamos a mover y cambiar los colores de las dos primeras piezas.

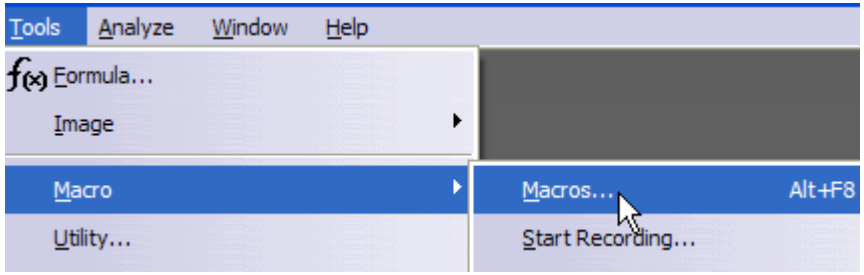


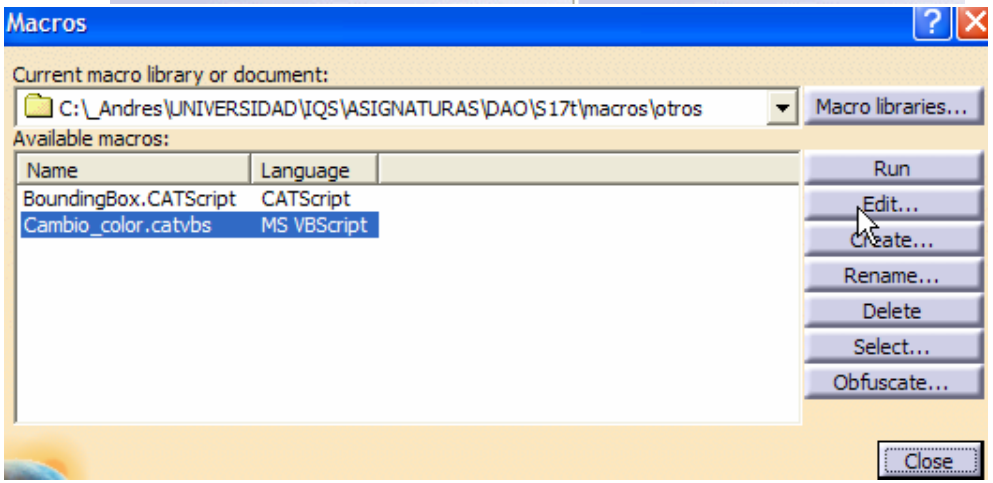


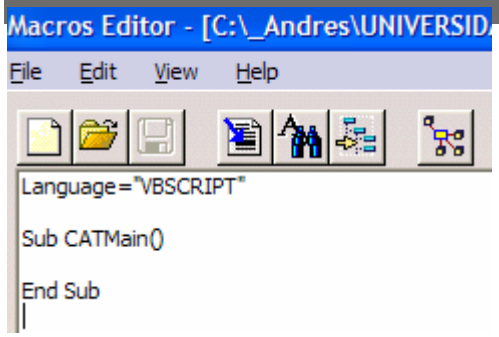
- Editar una macro.

Una vez se han cambiado los colores paramos la macro y la editamos.





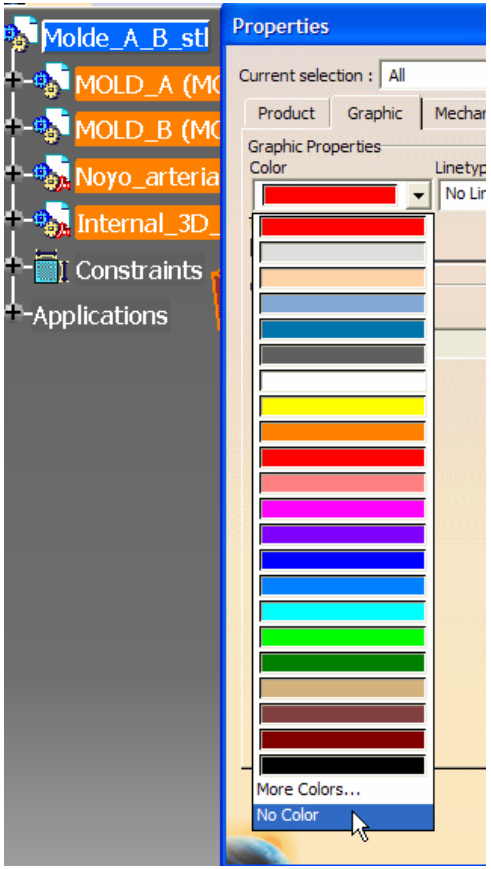


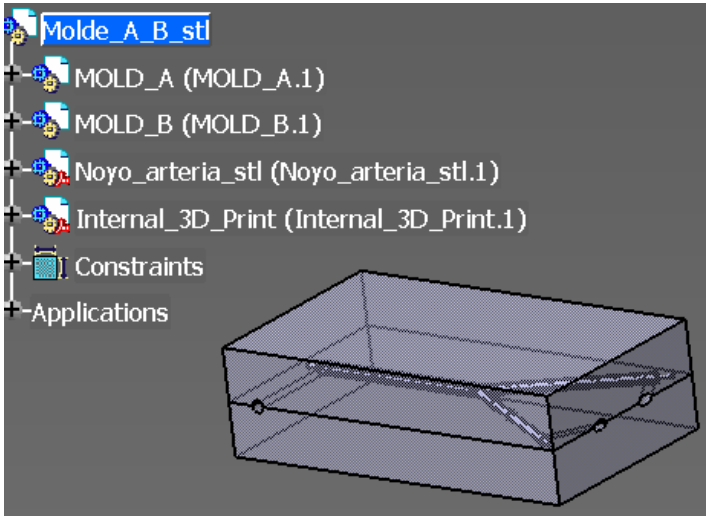


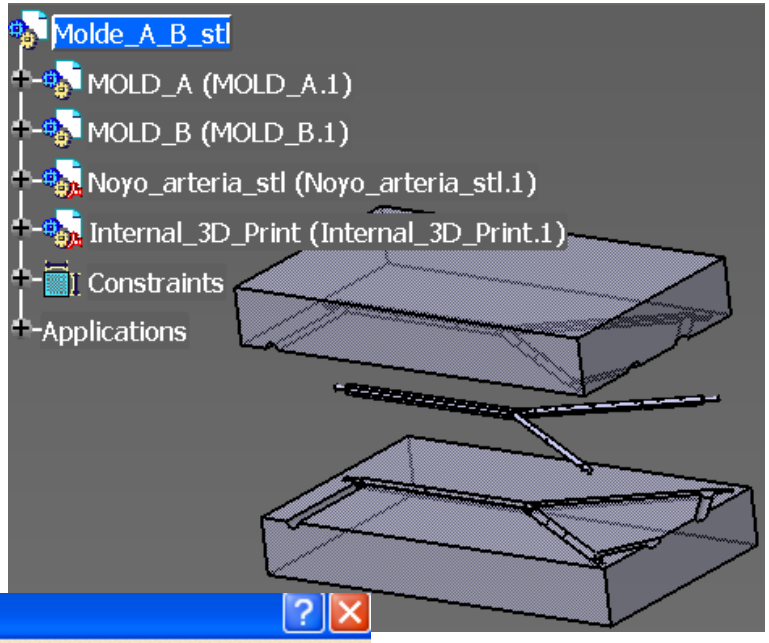
Comprobamos que se ha escrito una serie de datos pero falta precisamente el cambio de color.

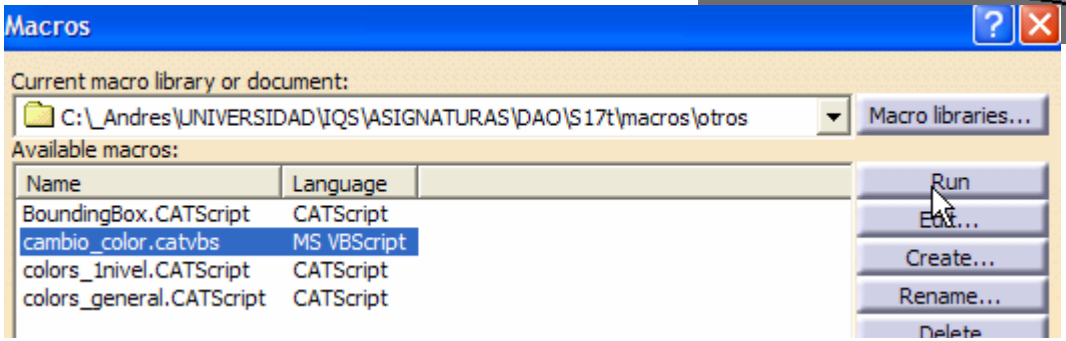
- Ejecutar una macro.

Volvemos a quitar los colores y actualizamos el modelo a la posición inicial. Ejecutamos la macro y comprobamos que no cambian los colores pero si mueve las piezas.



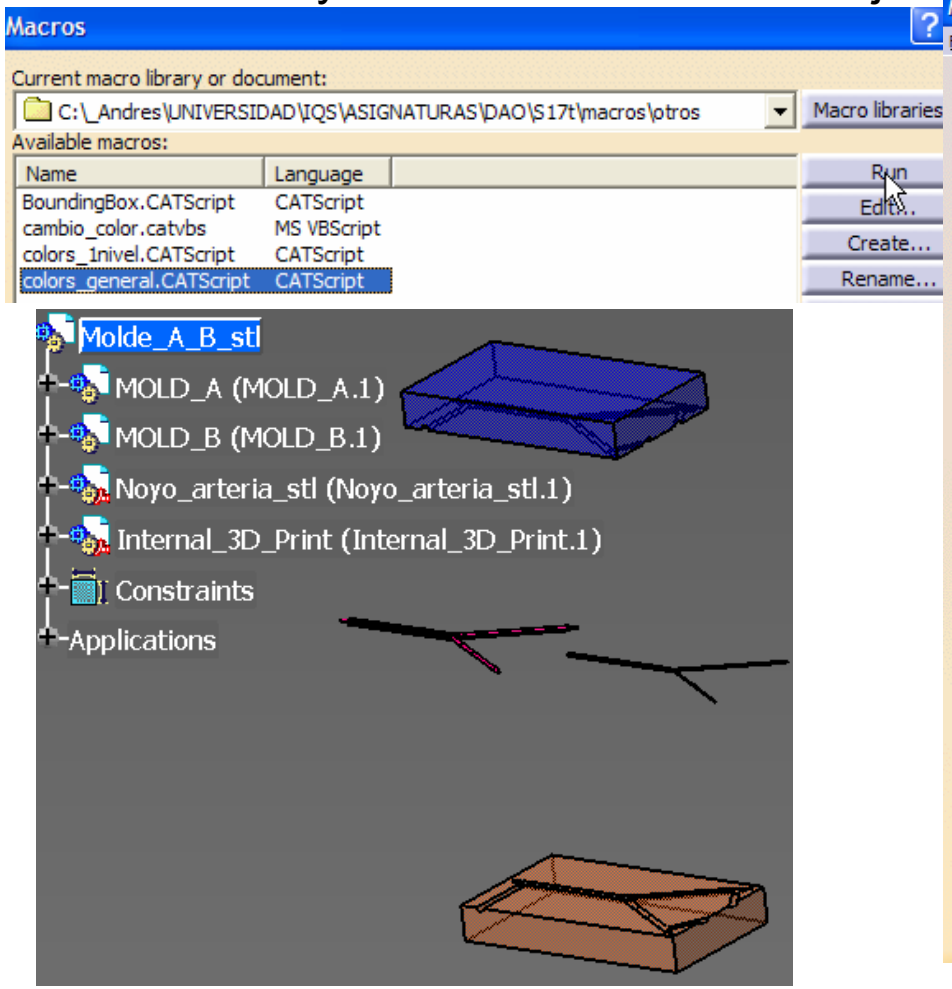


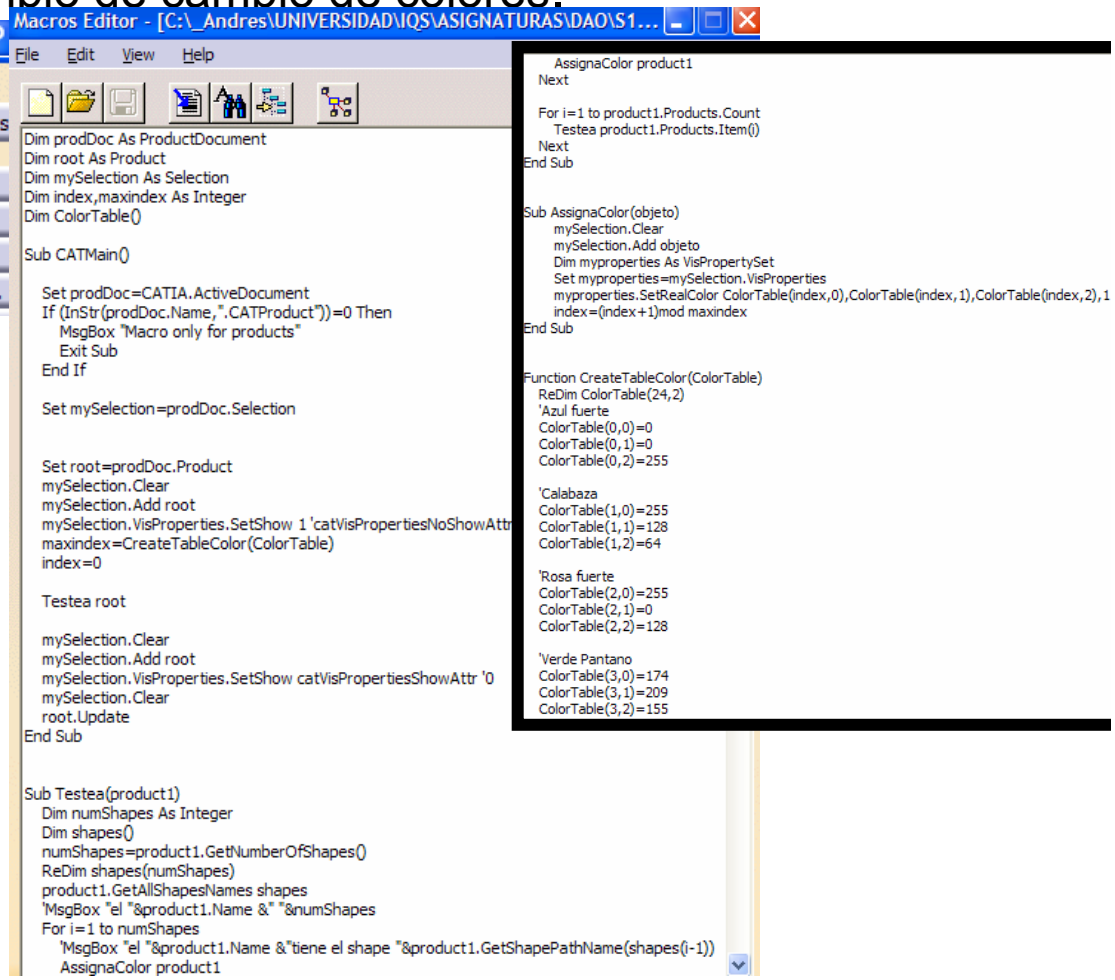




- Ejemplo de cambio de colores.

Una vez que vemos que algunas cosas no somos capaces de hacerlas grabando la macro directamente y otras sí analizamos un ejemplo de cambio de colores.

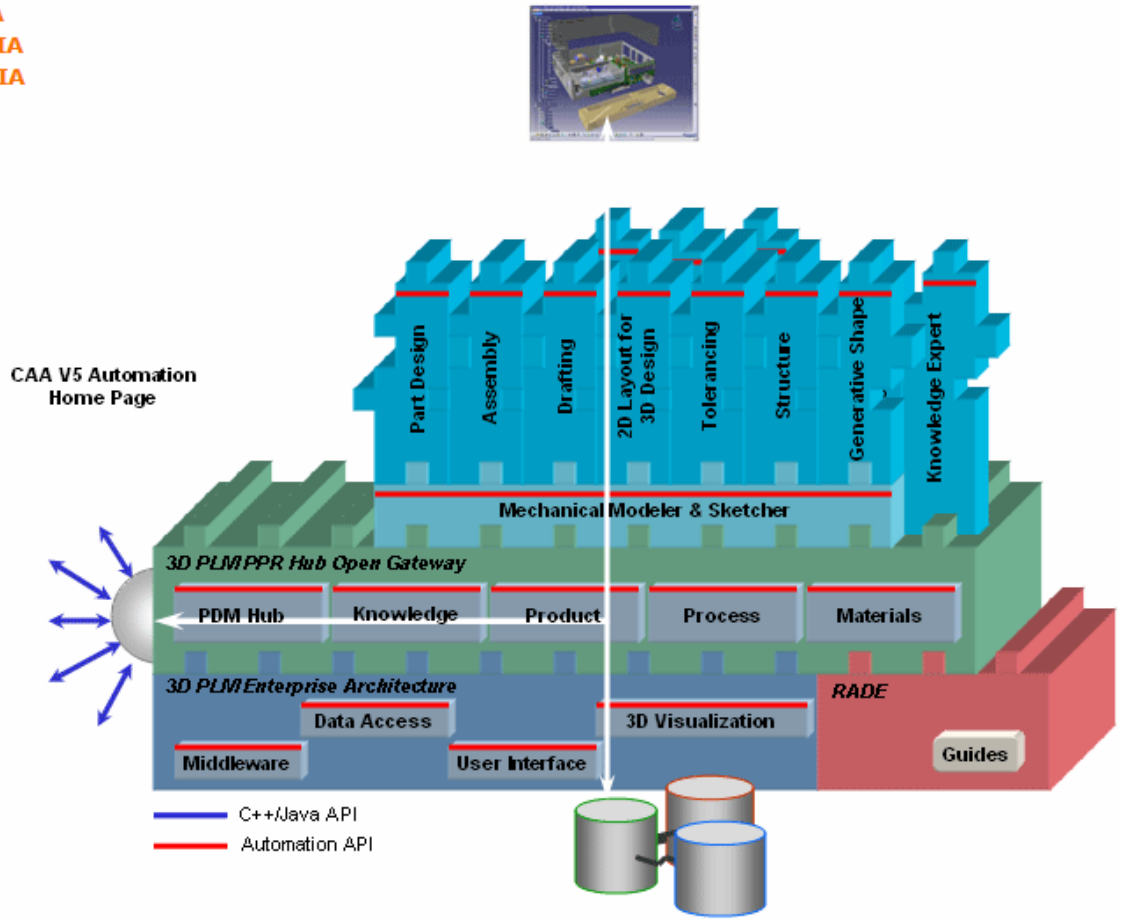




- Ayuda sobre funciones de macros.

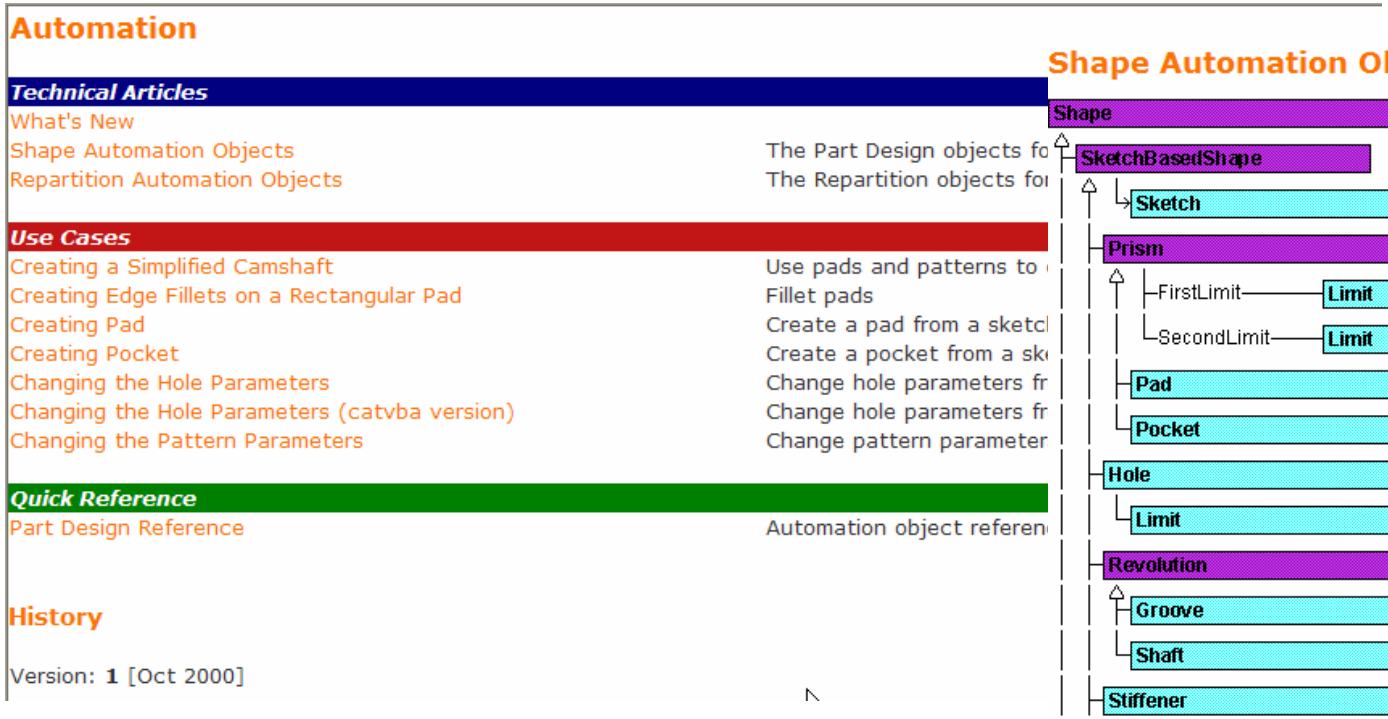
Para ver las órdenes a usar en las macros hay que acceder a menús según temática.

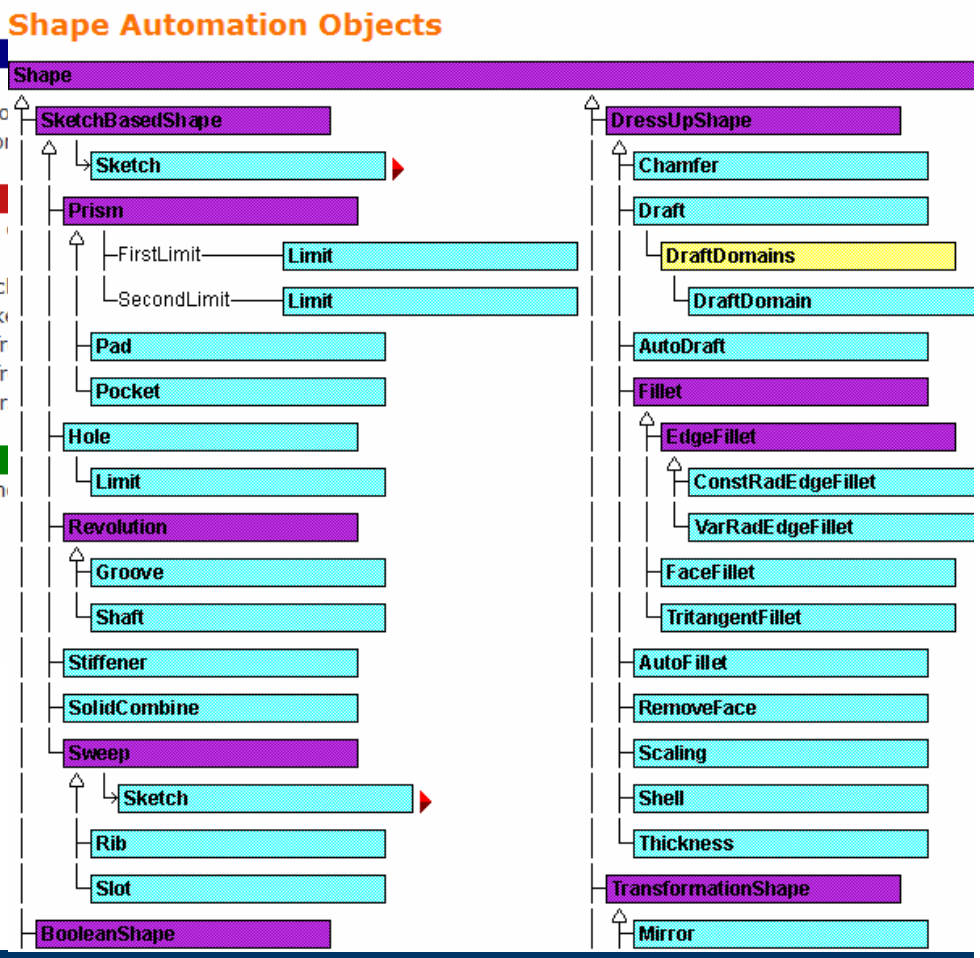




- Ayuda sobre funciones de macros.

Una vez dentro de la ayuda se pueden consultar ejemplos para ver como se puede hacer el script con variables.





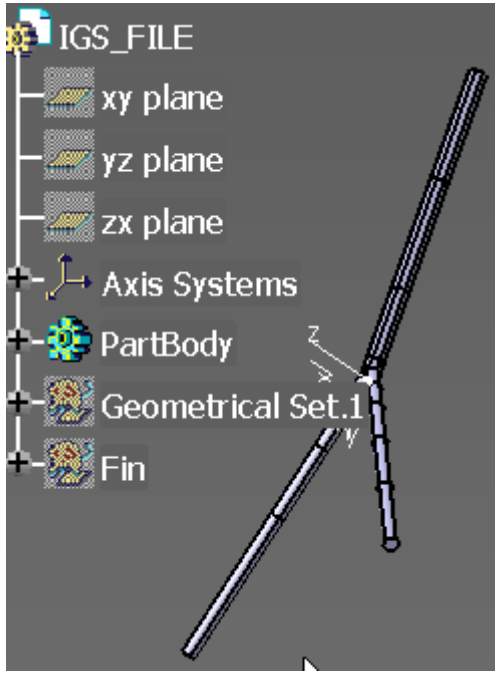
• Ejemplos de macros facilitadas por Ferran López .

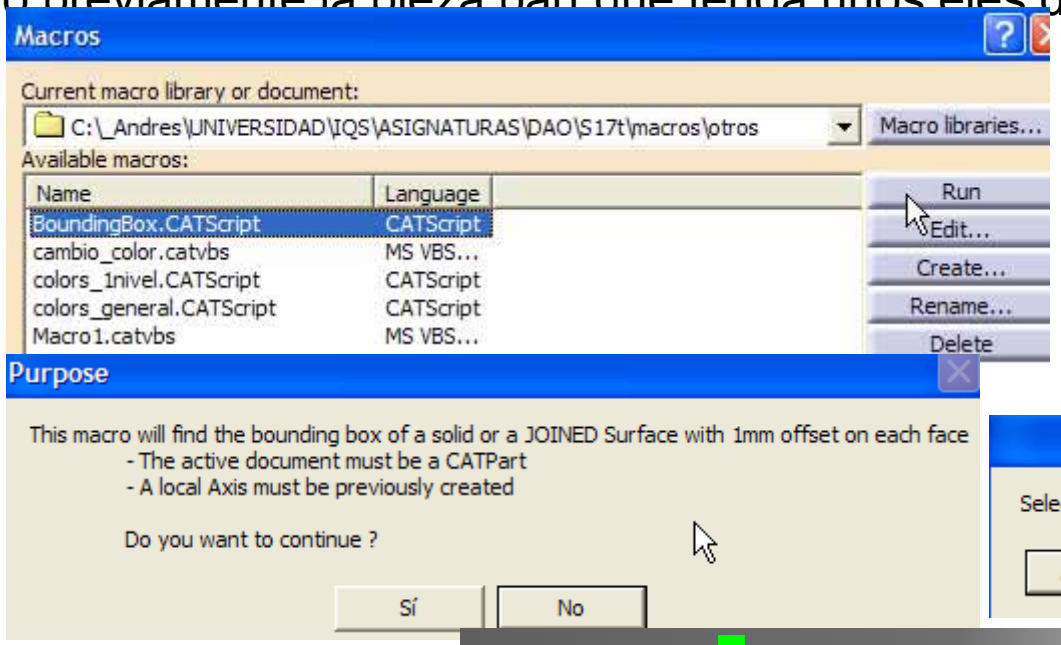
Se han entregado una serie de macros que permiten:

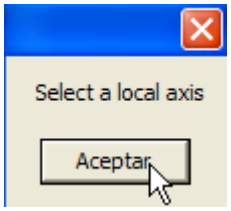
- Otros
  - • BoundingBox.CATScript Para calcular volumen prismático de caja en la que colocar una pieza.
  - • colors_general.CATScript: Para cambiar los colores de todos los niveles de un ensamblaje.
  - • colors_1nivel.CATScript: Para cambiar colores tan sólo de las piezas de primer nivel.
- Hide-show: muchas macros para ocultar una serie de entidades.
- Puntos-Excel: Macros para insertar puntos de Excel o exportarlos de Catia a Excel.
- Simetrías: para hacer simetrías de todas las piezas y dar nombres.
- TIFF: para pasar todos los planos a tiff.
- v4-v5: para pasar todos los ficheros de Catia v4 a v5.

- Ejemplos de caja contorno.

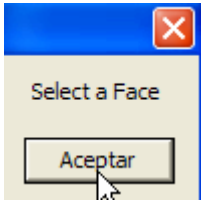
Se ejecuta la macro seleccionando previamente la pieza part que tenga unos ejes de referencia (insert - axis).

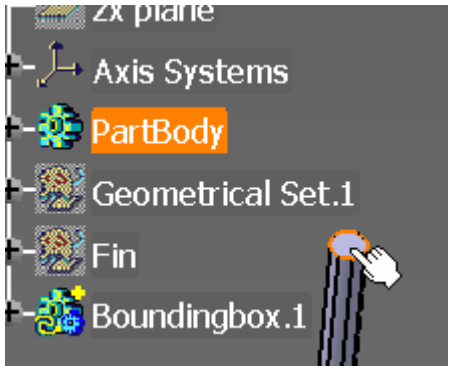


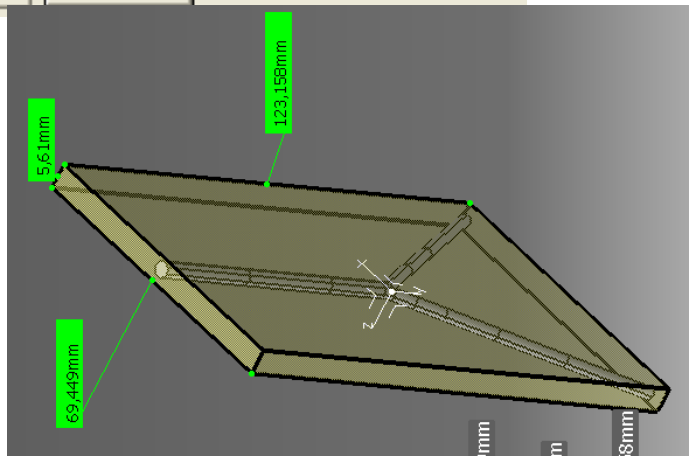






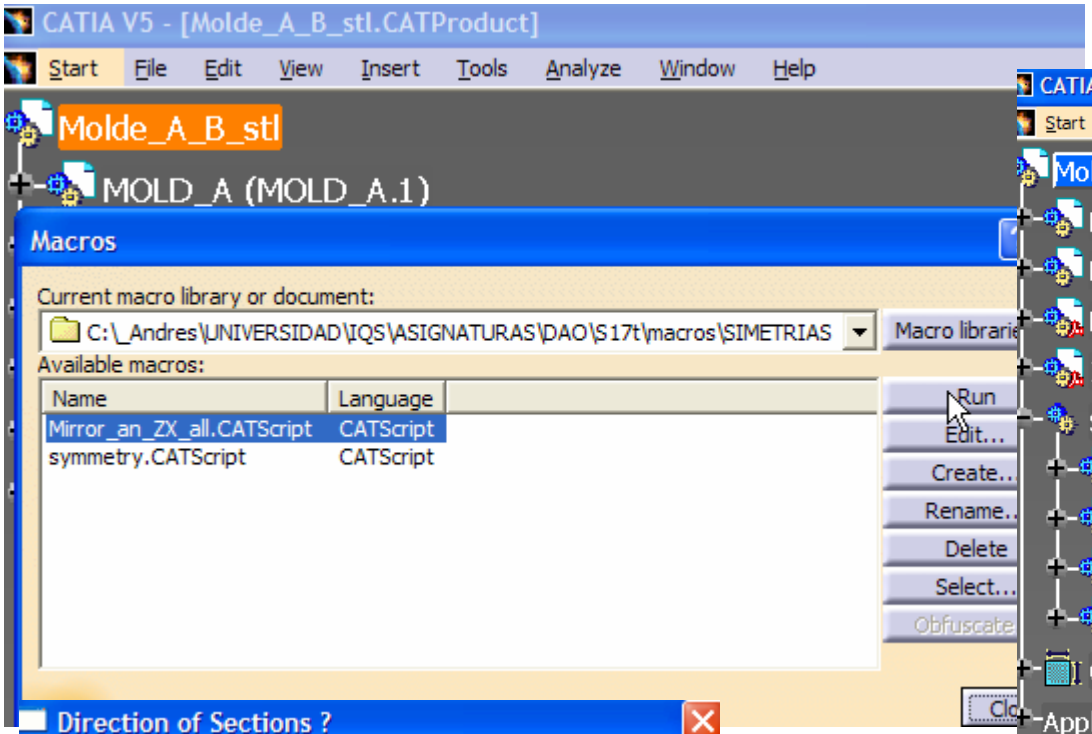


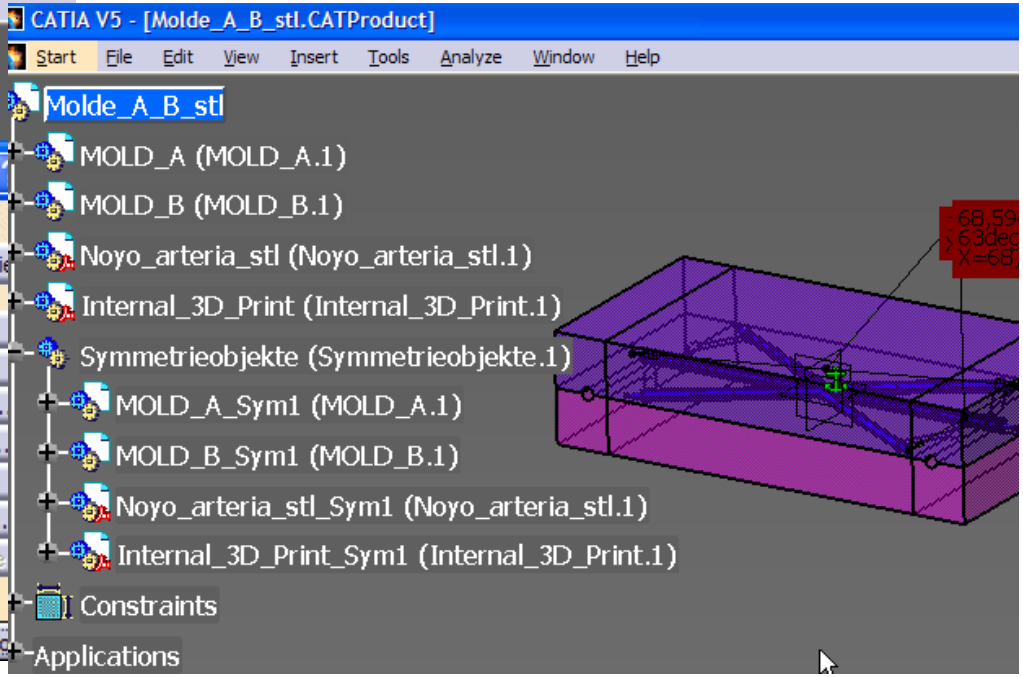




• Ejemplos de simetría .

Se ejecuta la macro seleccionando previamente el product.

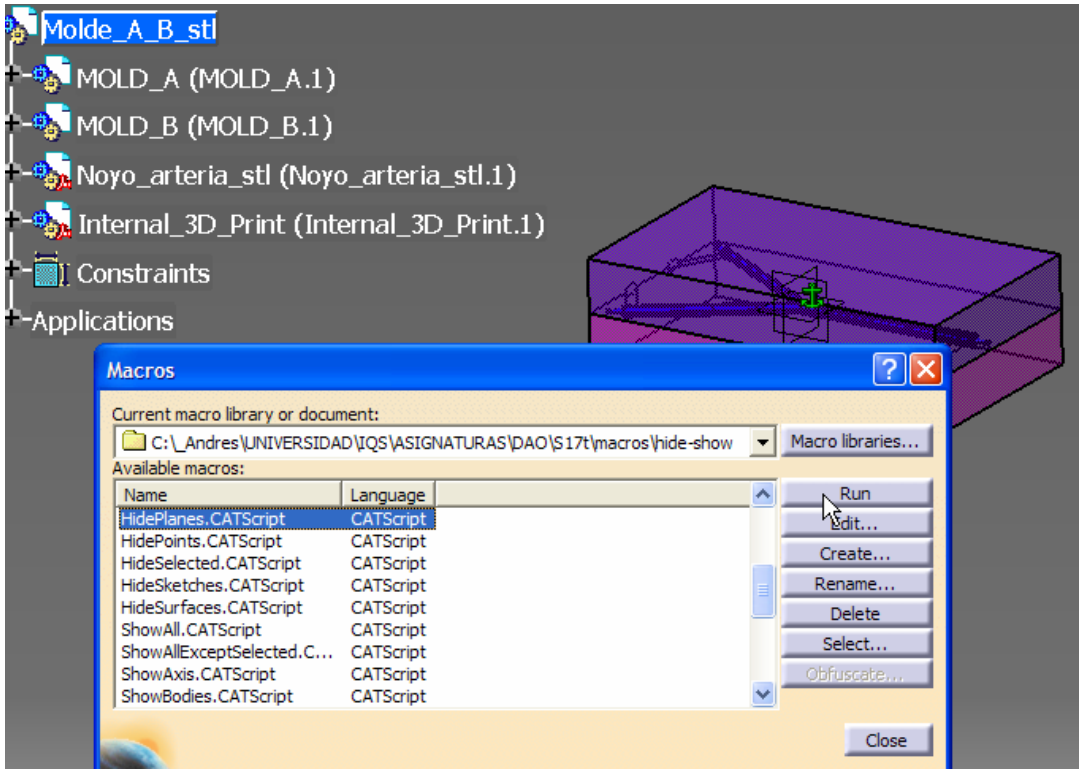


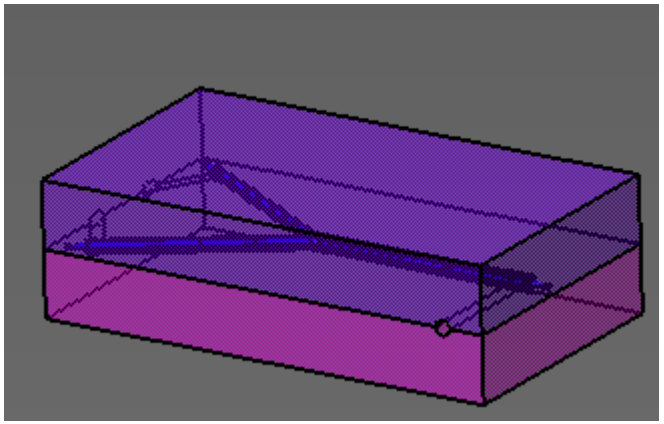


Algunas macros para funcionar correctamente necesitan herramientas adicionales como lenguaje perl.

• Ejemplos de hide-show.

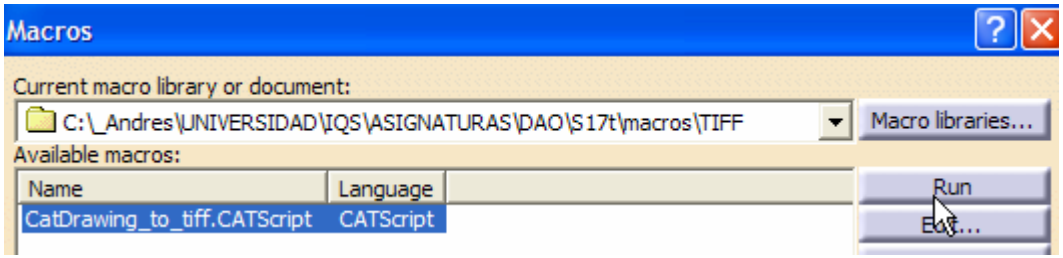
Se ejecuta la macro seleccionando previamente el product.

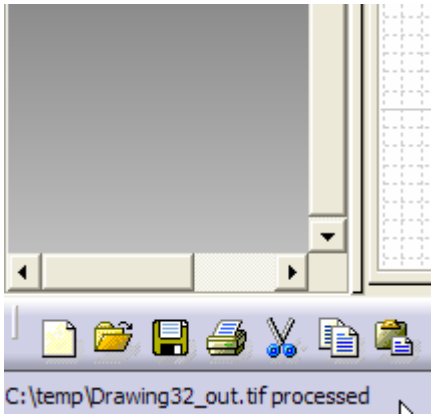




- Ejemplos de tiff.

Abrimos un plano con varias hojas y se ejecuta la macro.

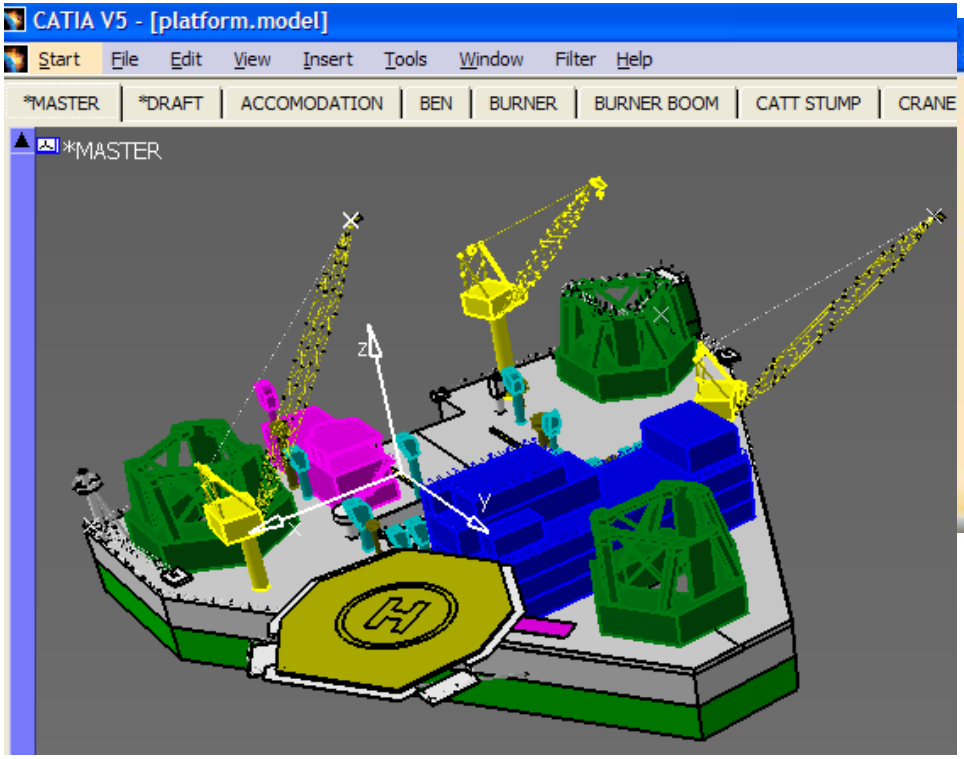


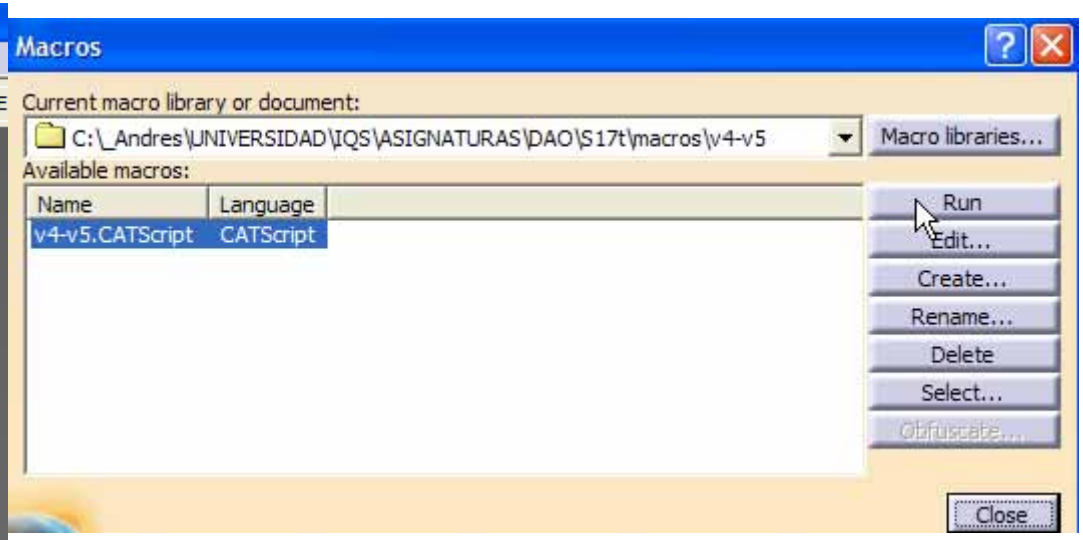


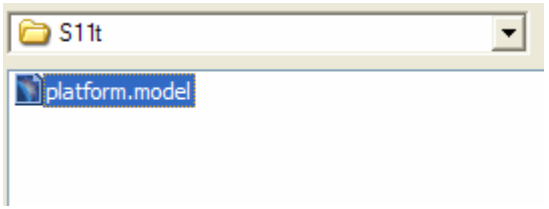
Se comprueba que tan sólo ha creado una página y no todas las hojas como era de esperar.

- Ejemplos de v4 a v5.

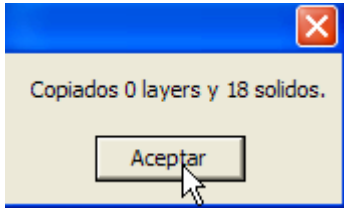
En la sesión de DMU hay un ejemplo en Catia v4. Con el script lo traducimos a Catia v5.





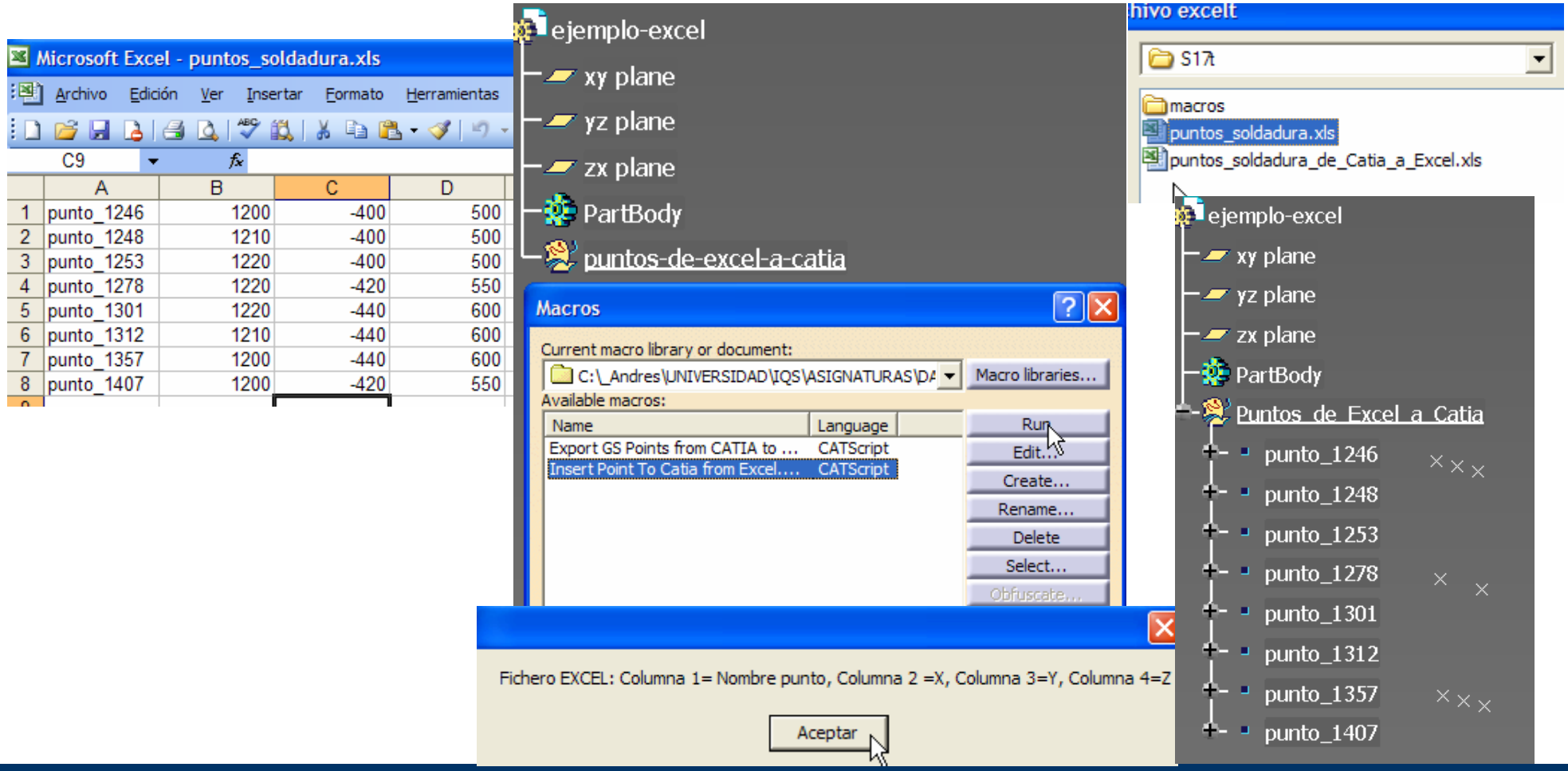


Este script ha quedado anticuado pues con la R19 se puede abrir directamente el *.model de v4.



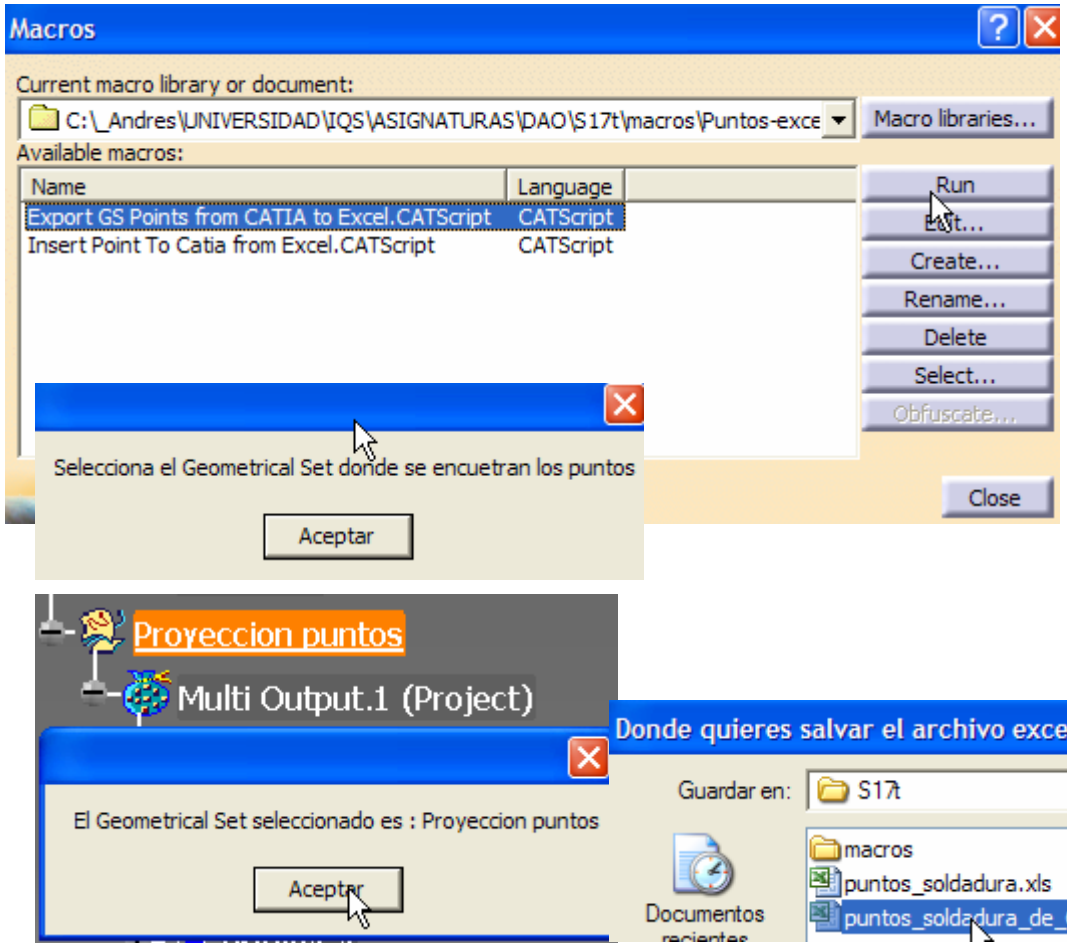
• Ejemplos de hoja Excel a Catia.

Colocamos un fichero Excel con nombres de puntos y coordenadas x,y,z. Creamos una pieza. Entonces ejecutamos la macro.

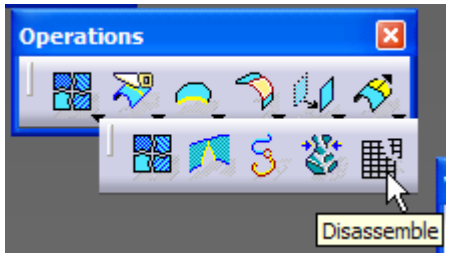


• Ejemplos de hoja Catia a Excel.

Movemos los puntos en Catia y exportamos el set geométrico que contenga los puntos a Excel.



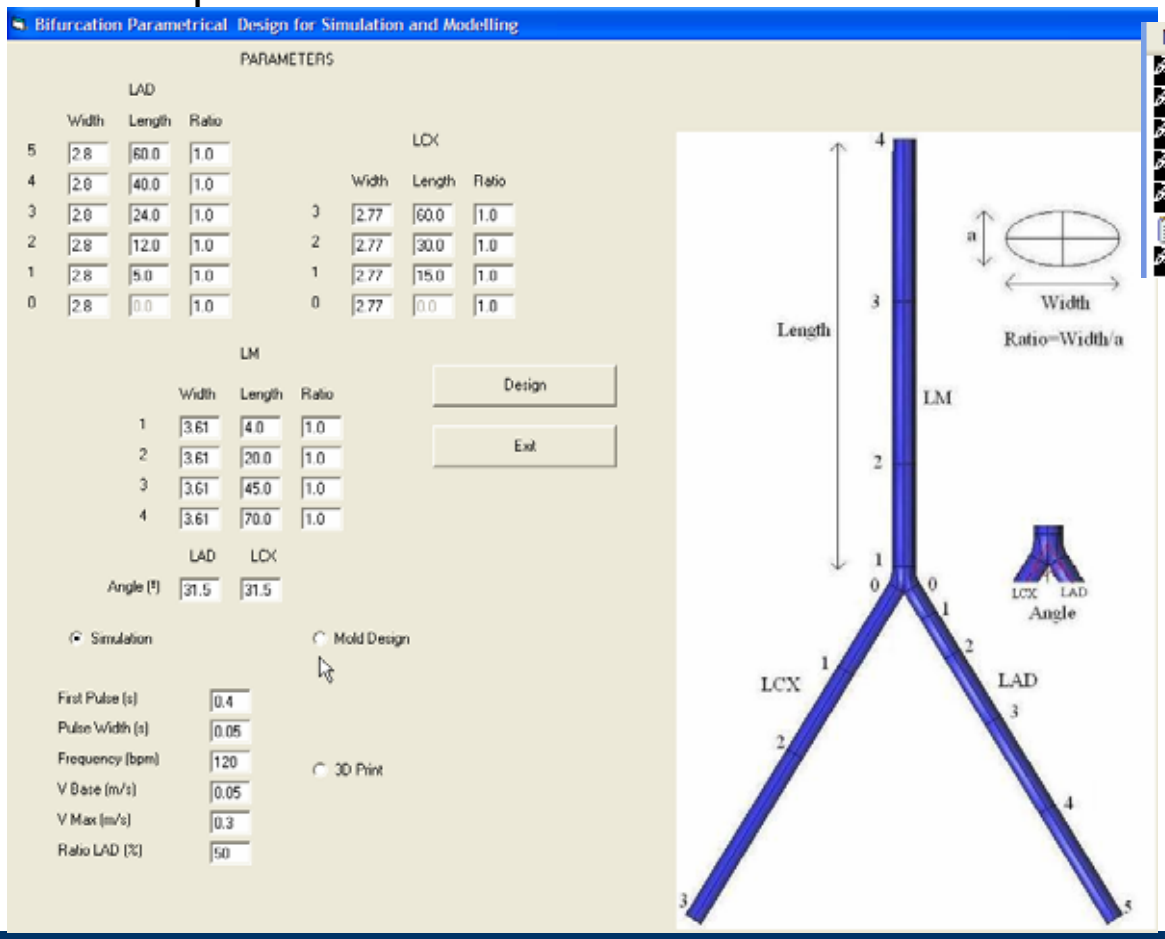
Con Project no funciona y por tanto hay que pasarlos a puntos.

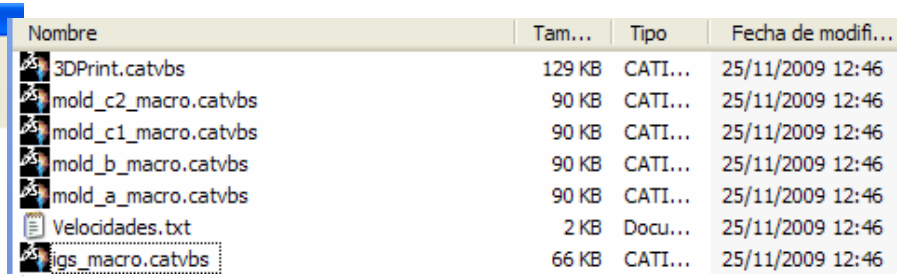


	A	B	C	D
1	Extraccion de Puntos de ejemplo-excel(CATIA Model) a			
2				
3	Geometrical Set Seleccionado : Proyeccion puntos			
4				
5	Nombre Punt	X	Y	Z
6				
7	Point.9	1200	-400.166713	500
8	Point.10	1210	-400.166713	500
9	Point.11	1220	-400.166713	500
10	Point.12	1220	-402.678625	550
11	Point.13	1220	-413.81824	600
12	Point.14	1210	-413.81824	600
13	Point.15	1200	-413.81824	600
14	Point.16	1200	-402.678625	550

• Ejemplo de Macro de Jordi Martorell.

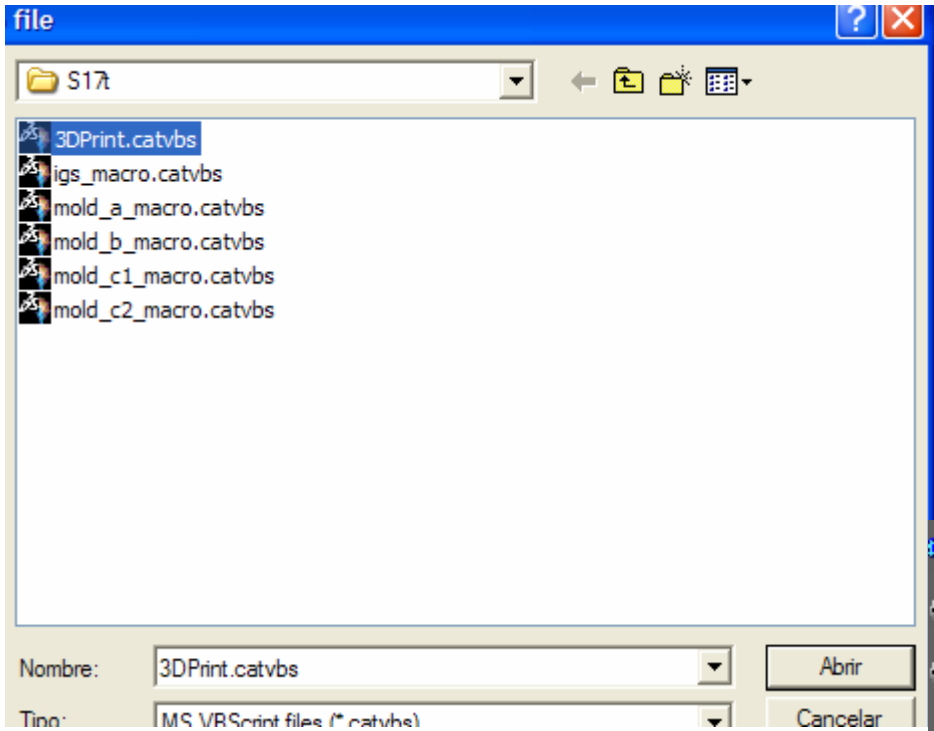
Como ejemplo de maros se adjunta unas fotos del programa que genera los ficheros para hacer en Catia una arteria, sus moldes incluyendo el CNC, ficheros para impresoras 3D y ficheros para cálculo.

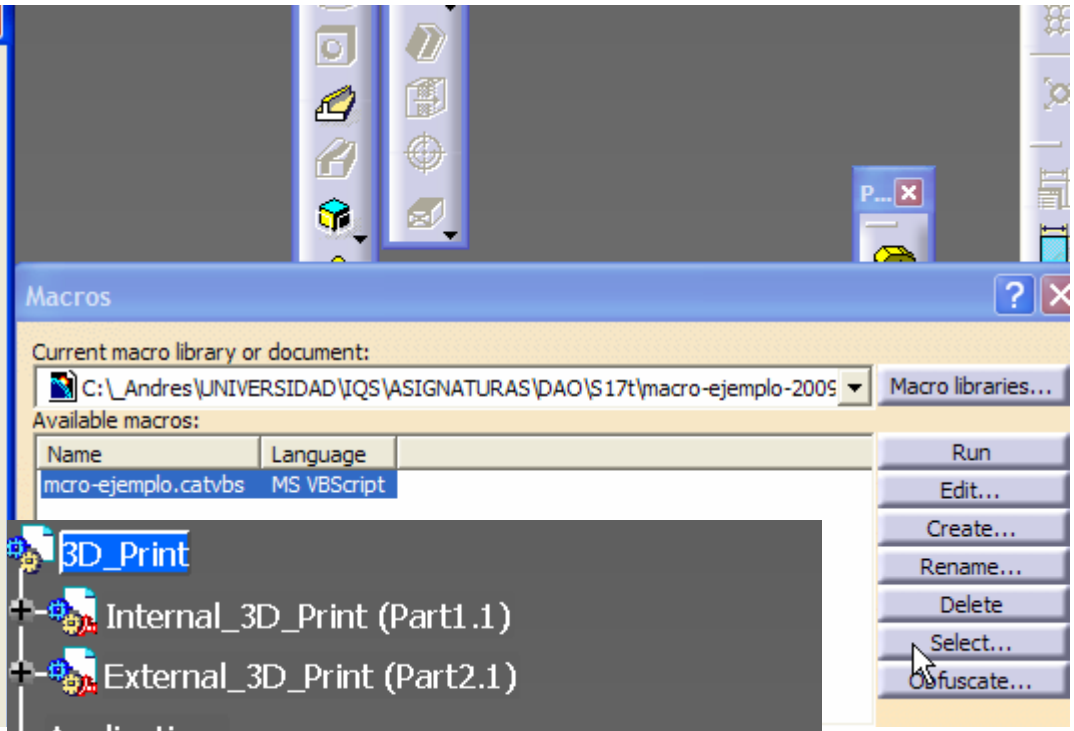


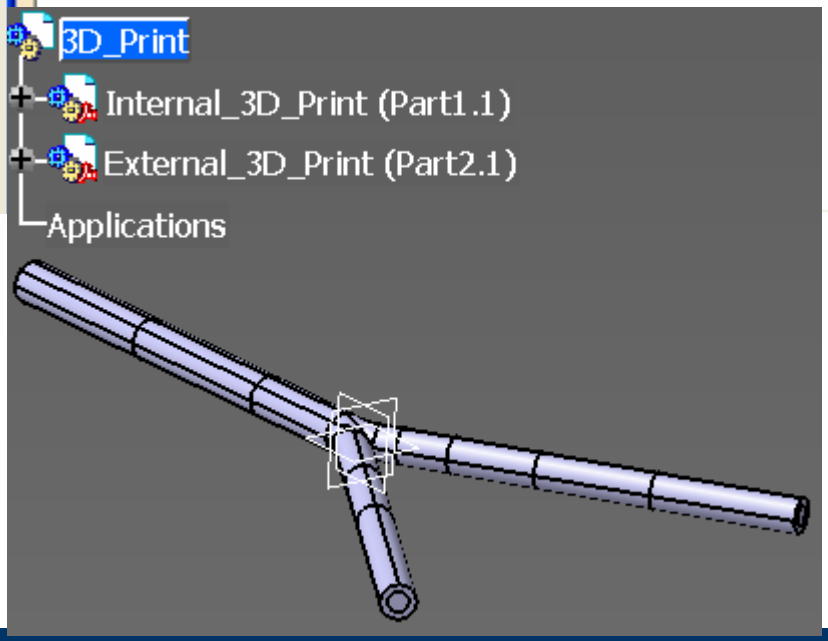


Nombre	Tam...	Tipo	Fecha de modifi...
3DPrint.catvbs	129 KB	CATI...	25/11/2009 12:46
mold_c2_macro.catvbs	90 KB	CATI...	25/11/2009 12:46
mold_c1_macro.catvbs	90 KB	CATI...	25/11/2009 12:46
mold_b_macro.catvbs	90 KB	CATI...	25/11/2009 12:46
mold_a_macro.catvbs	90 KB	CATI...	25/11/2009 12:46
Velocidades.txt	2 KB	Docu...	25/11/2009 12:46
igs_macro.catvbs	66 KB	CATI...	25/11/2009 12:46

- Ejemplo de Macro de Jordi Martorell.

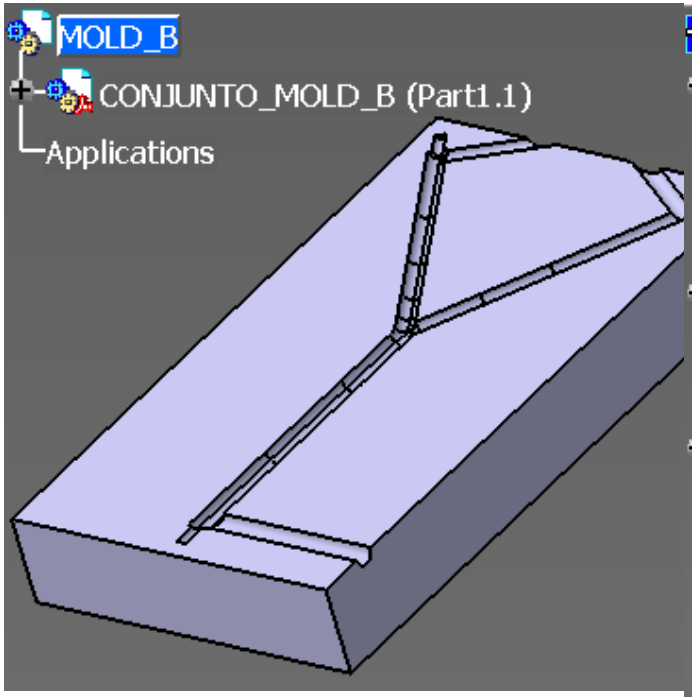


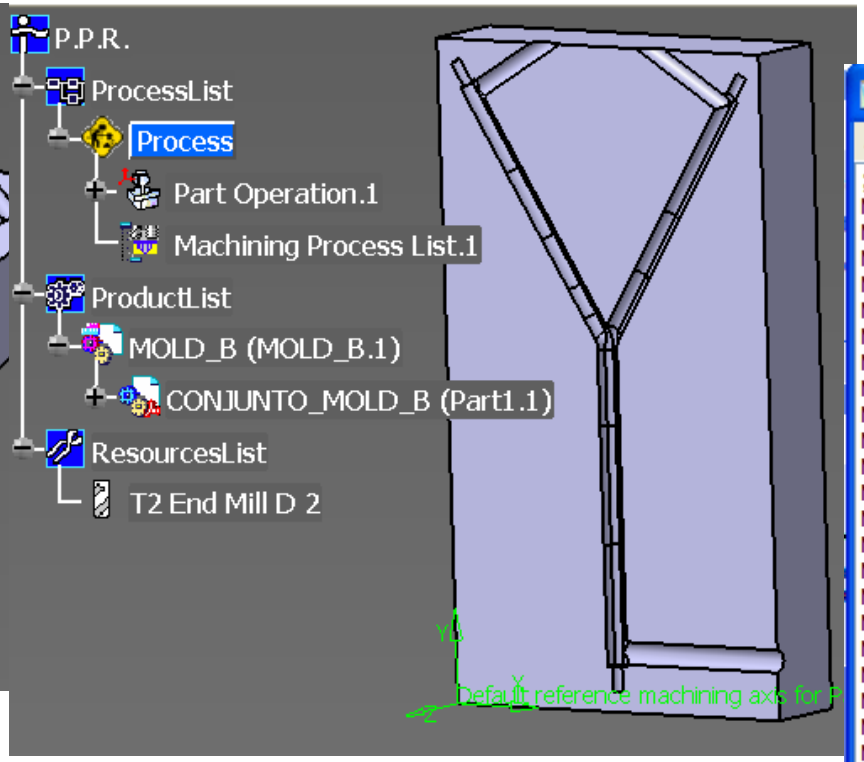




• Ejemplo de Macro de Jordi Martorell.

La macro creada por Jordi Martorell dentro de su PFC genera los ficheros Catia de geometría pero también los moldes y su mecanizado.





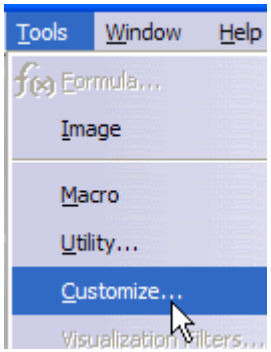
Molde_B.txt - Bloc de notas

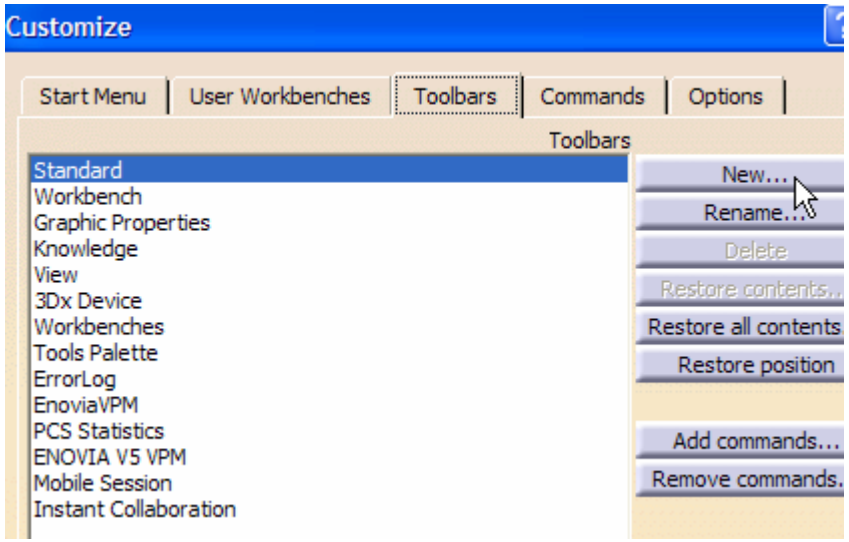
Archivo Edición Formato Ver Ayuda

```
; Molde B
N5 G80 G40 G17 G94 G90 G44 G98
N10 T2 D2
N15 M06
N20 G43
N25 S3500 M03
N30 G00 X79.947 Y14.588
N35 Z5.
N40 G01 Z0 F300.
N45 X42.49 F1000.
N50 X42.095 Y14.89
N55 X42.093 Y75.95
N60 X42.152 Y76.951
N65 X42.61 Y78.407
N70 X73.96 Y129.565
N75 X73.468 Y130.132
N80 X73.53 Y130.366
N85 X76.106 Y134.569
N90 X74.612 Y135.529
N95 X71.98 Y131.237
N100 X71.817 Y131.119
N105 X71.238 Y131.33
N110 X71.058 Y131.232
N115 X70.626 Y131.12
N120 X56.789 Y139.598
N125 Z2.
N130 G00 Z4.975
N135 X79.947 Y14.588
N140 G01 Z-.025 F300.
N145 X42.49 F1000.
```

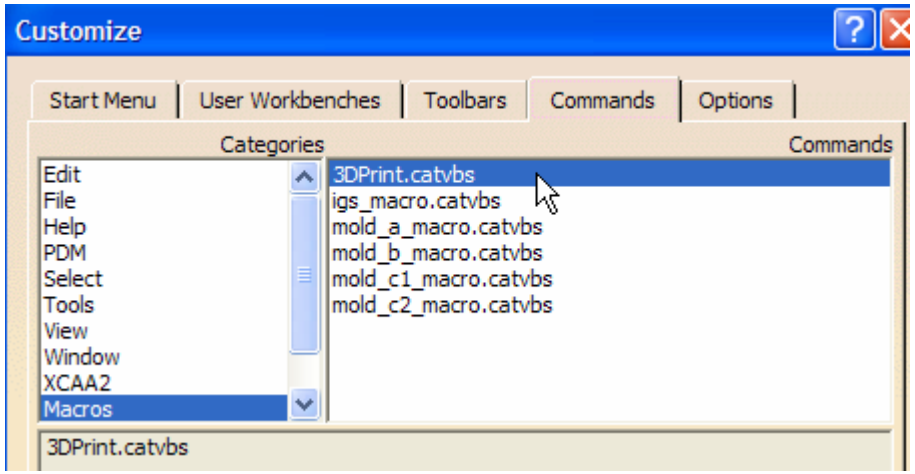
- Crear botón para una macro.

Primero creamos una barra y luego el botón.

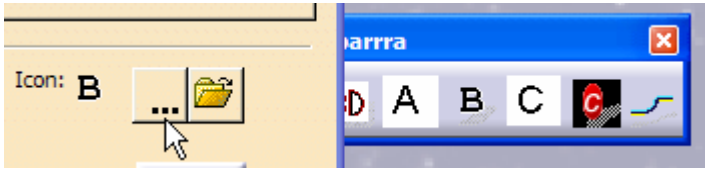






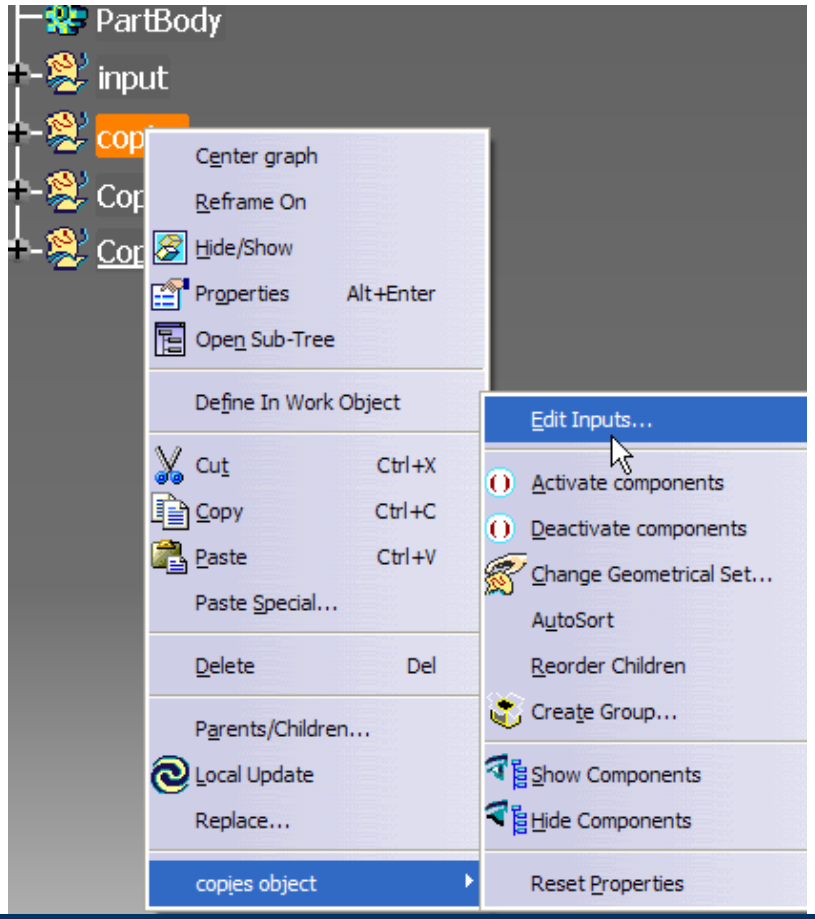


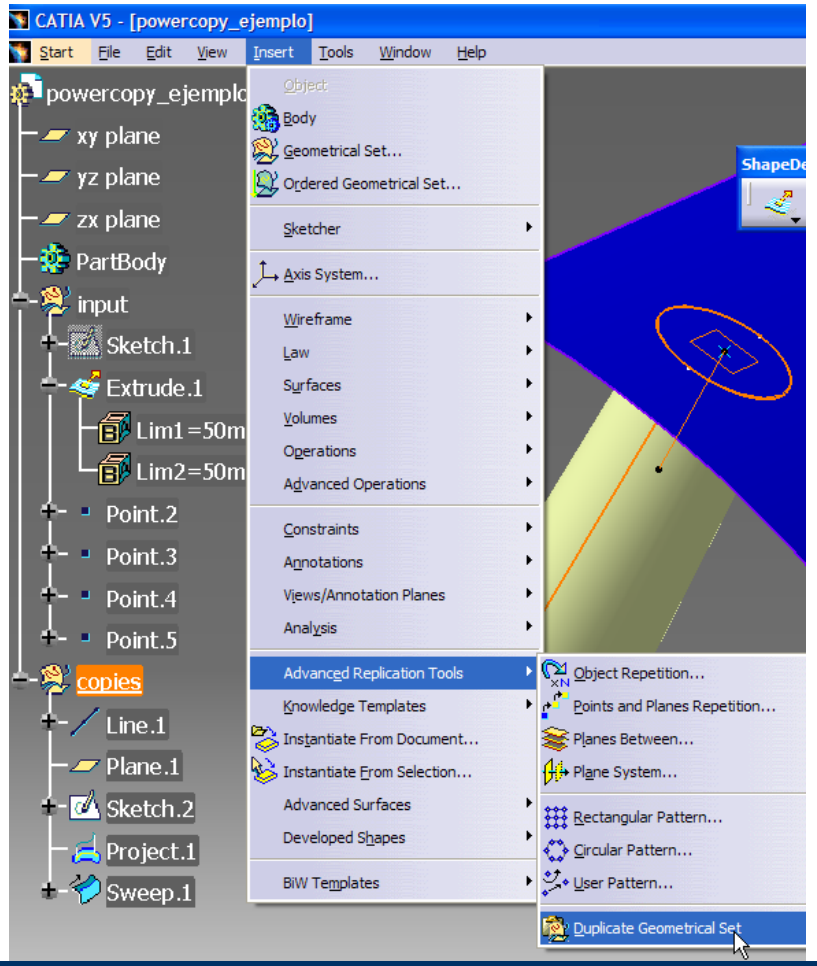




• Duplicate geometrical set.

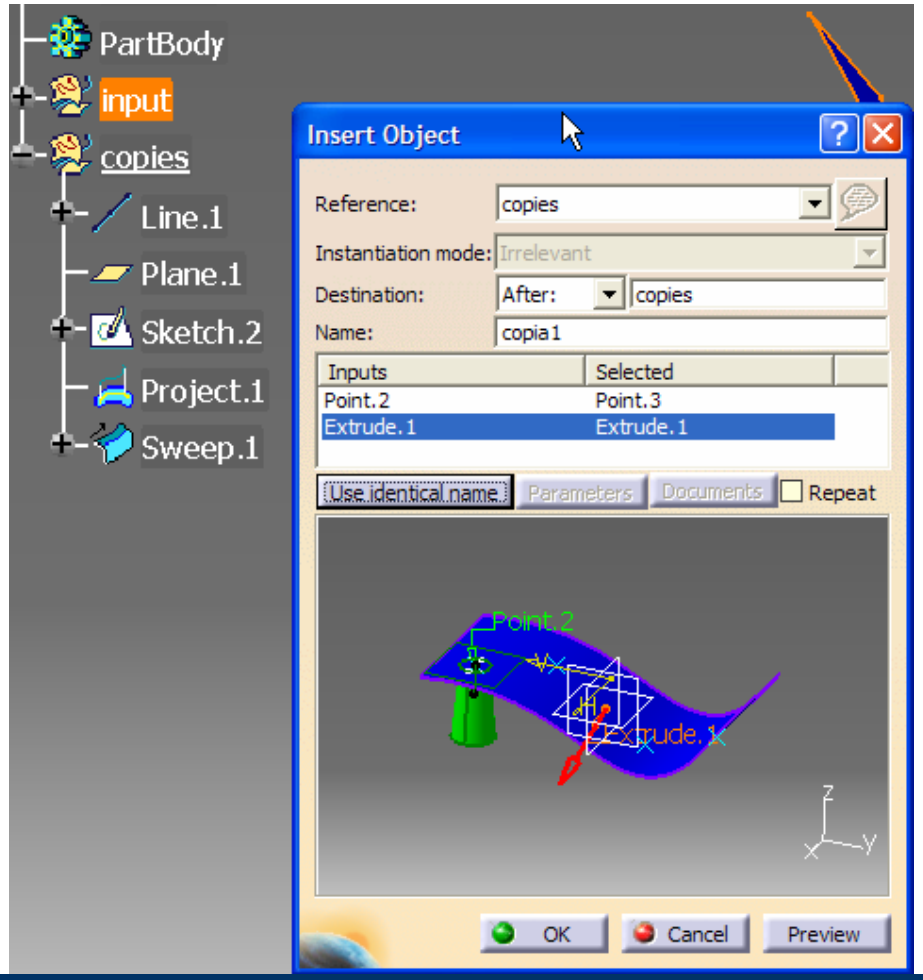
Al hacer un powercopy de un set geométrico nos pedirá todos los inputs de los que depende. Creamos un set para lo que queremos copiar en las posiciones de los inputs necesarios para ese input.

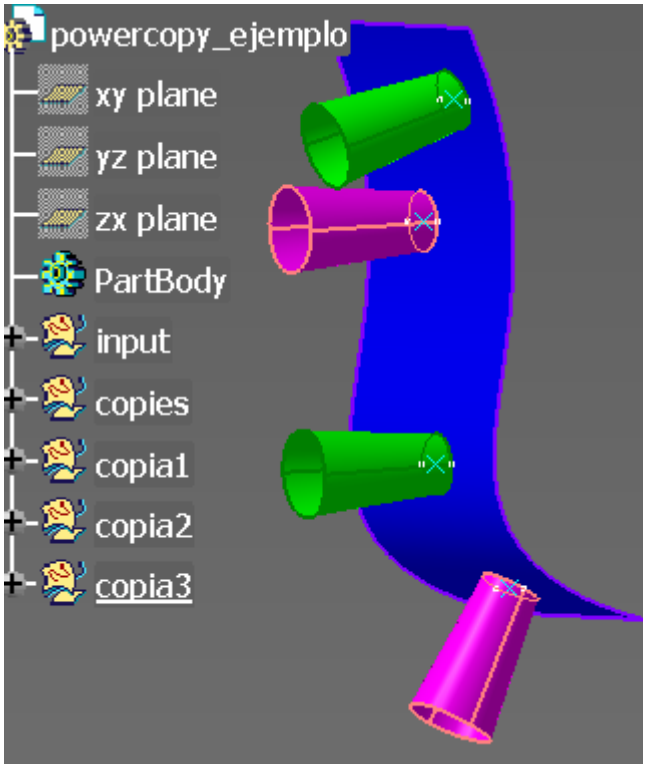




- Duplicate geometrical set.

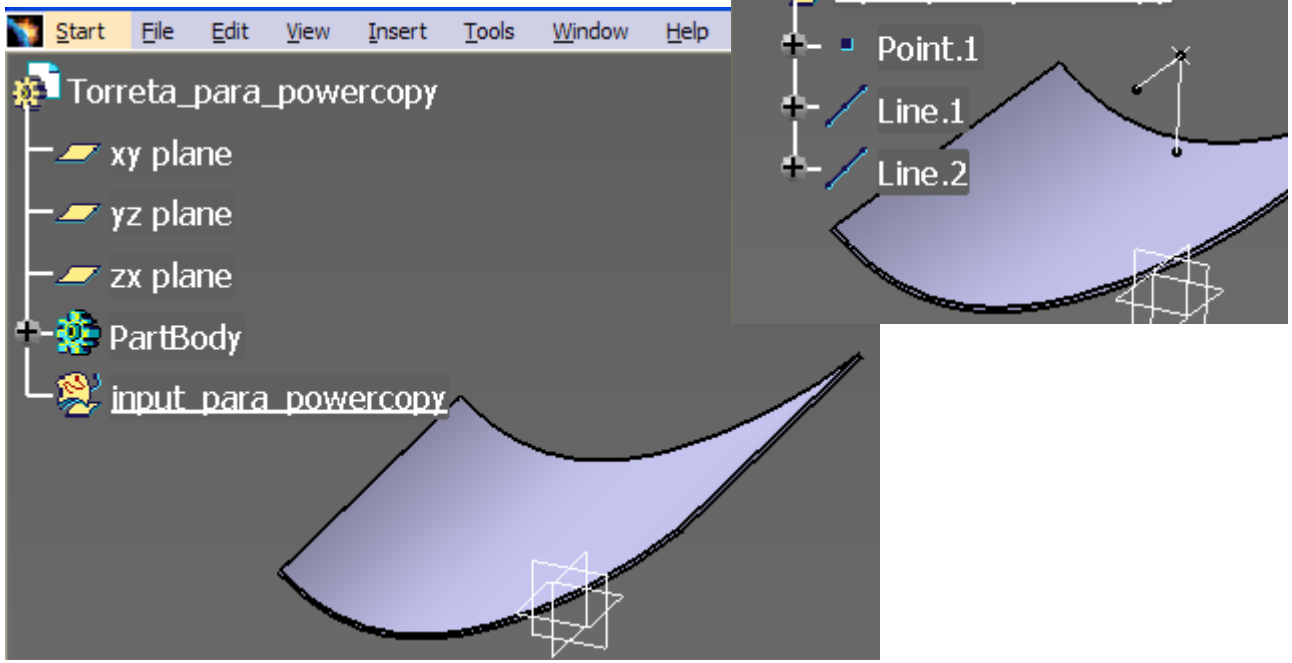
Como primer ejemplo copiamos sets geométricos en las posiciones nuevas.

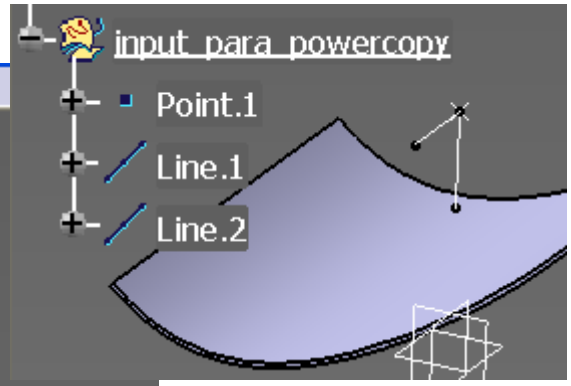


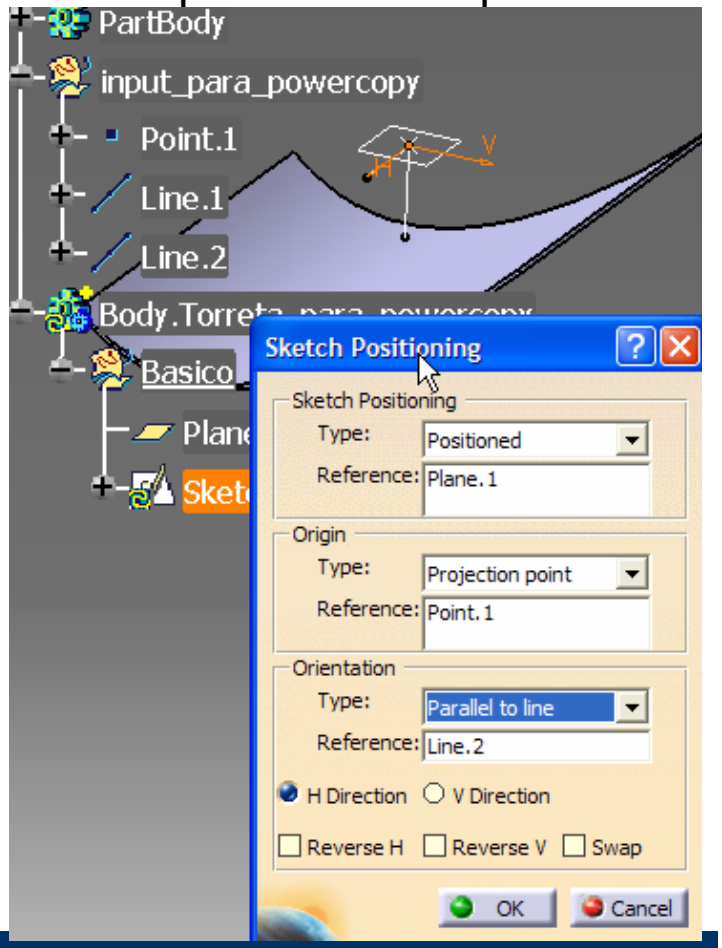


• Powercopies.

Una manera más interesante de trabajar es hacer copias de un fichero o body usando una plantilla definida. Vamos a hacer un ejemplo para mostrar las ventajas. Creamos una pieza que tenga un sólido de diseño y creamos un set geométrico para el input necesario para el powercopy.

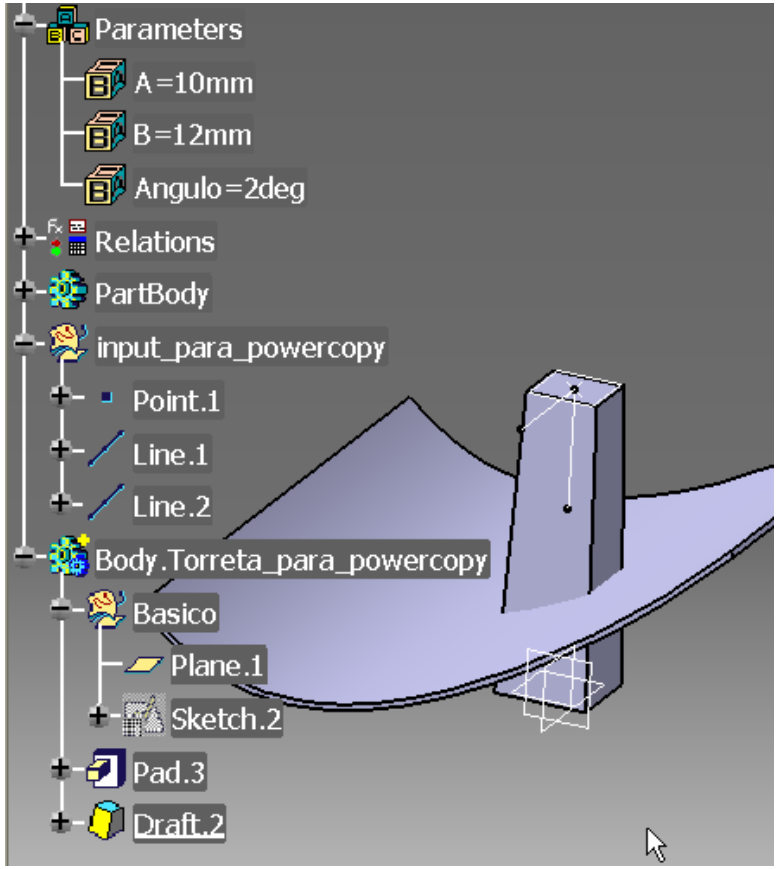


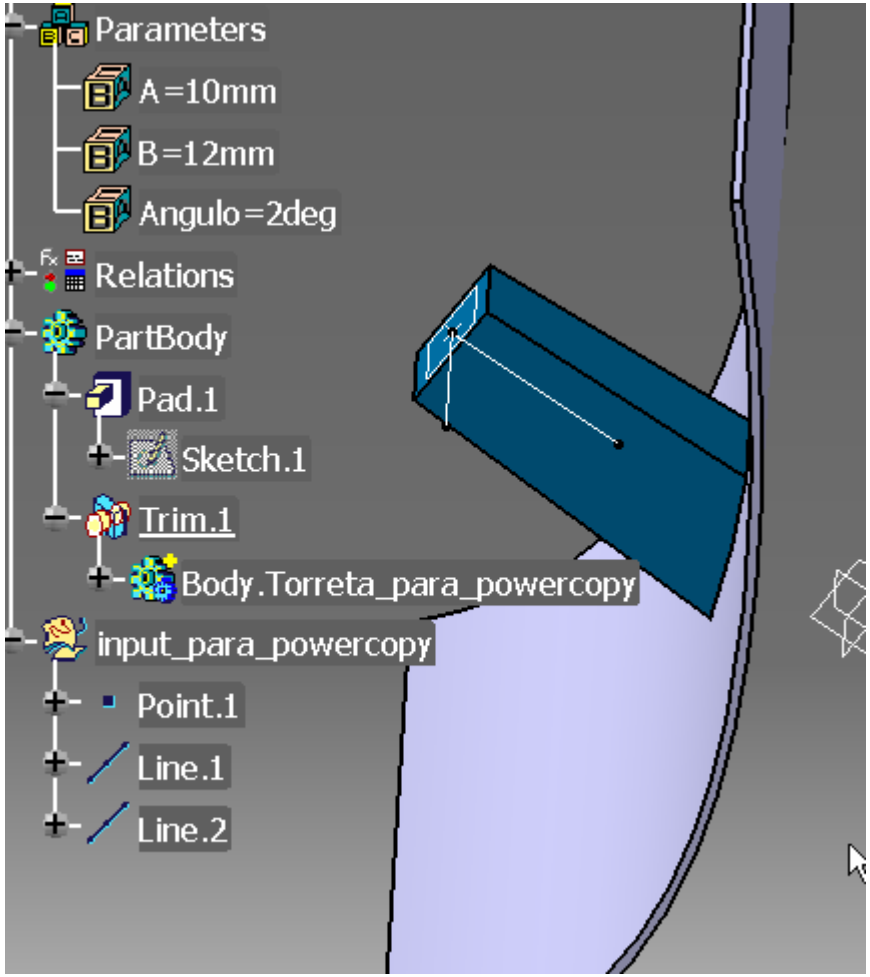




- Powercopies.

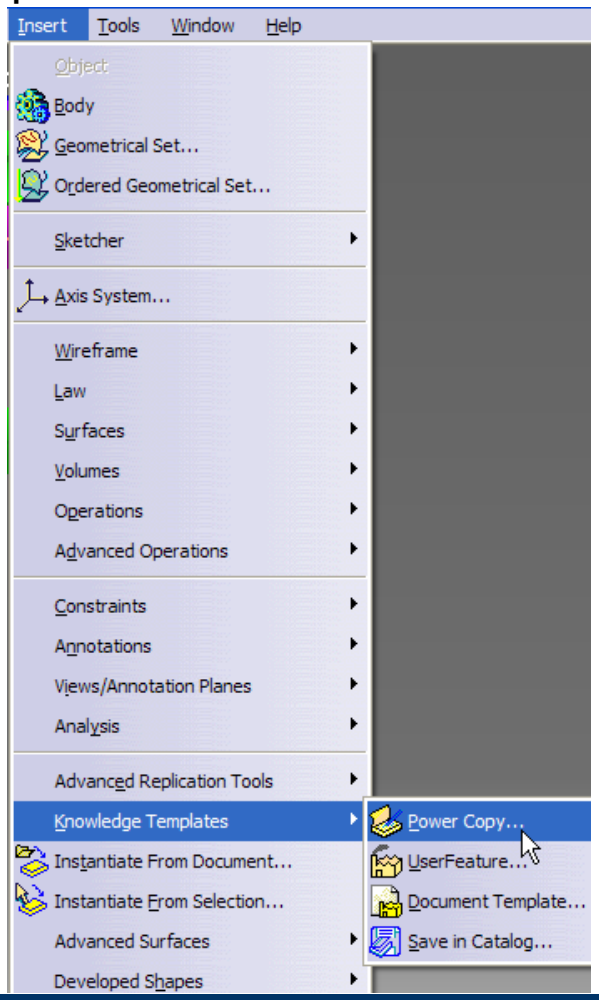
Una vez acabado se recorta con operación booleana y el documento se guarda.

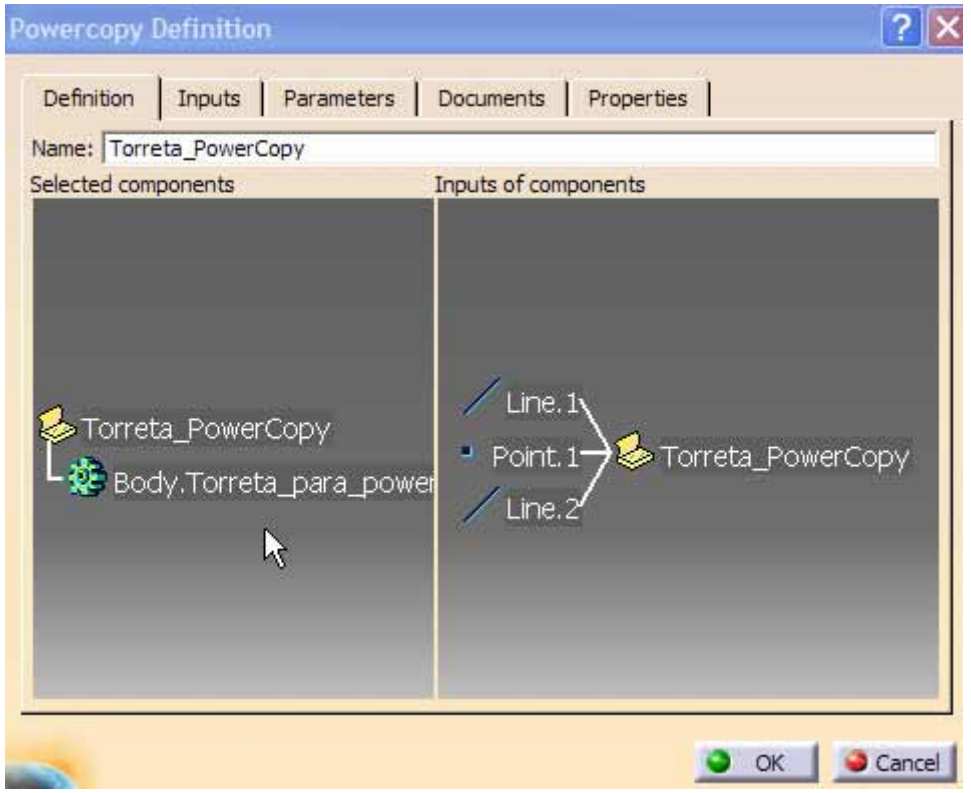




- Powercopies.

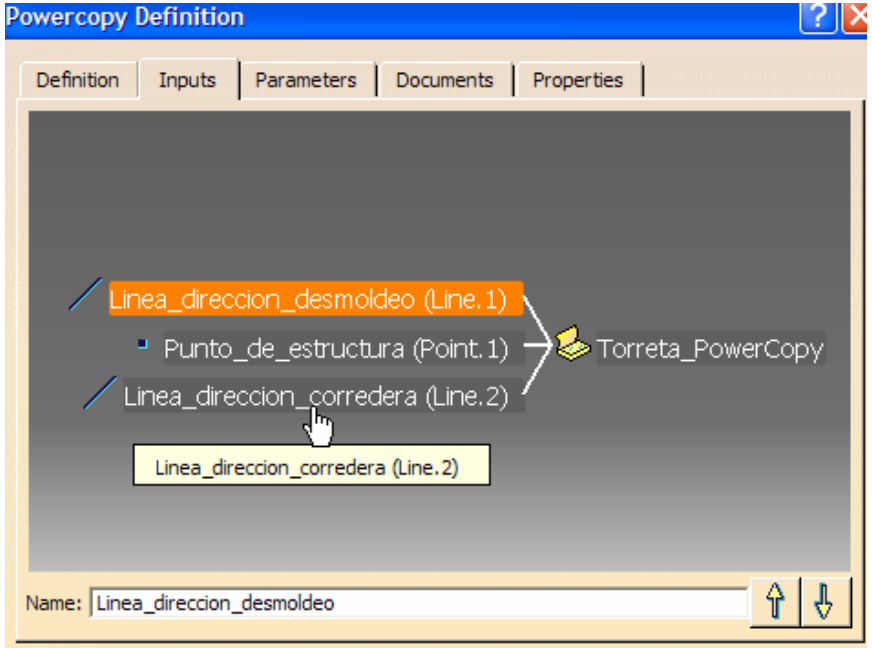
Una manera más interesante de trabajar es hacer copias de un fichero o body usando una plantilla definida.

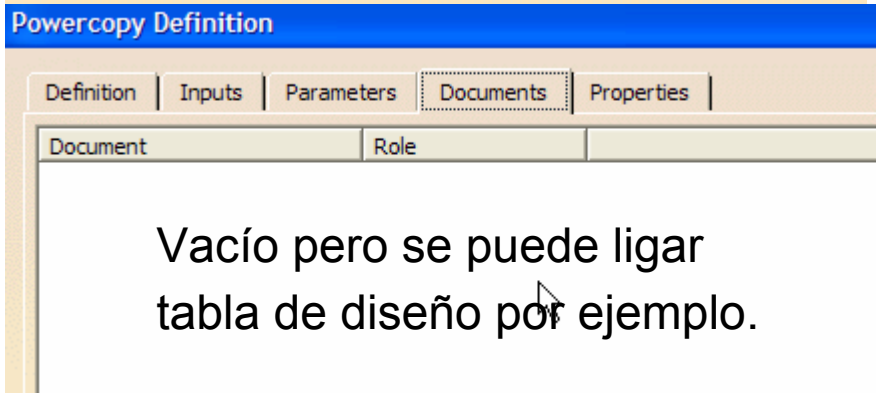




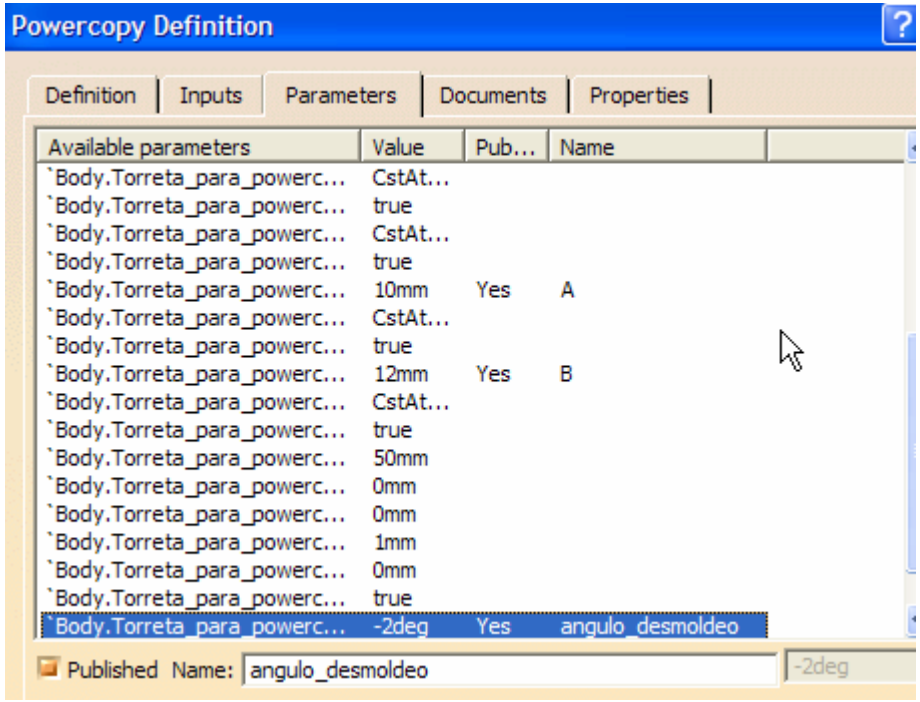
- Powercopies.

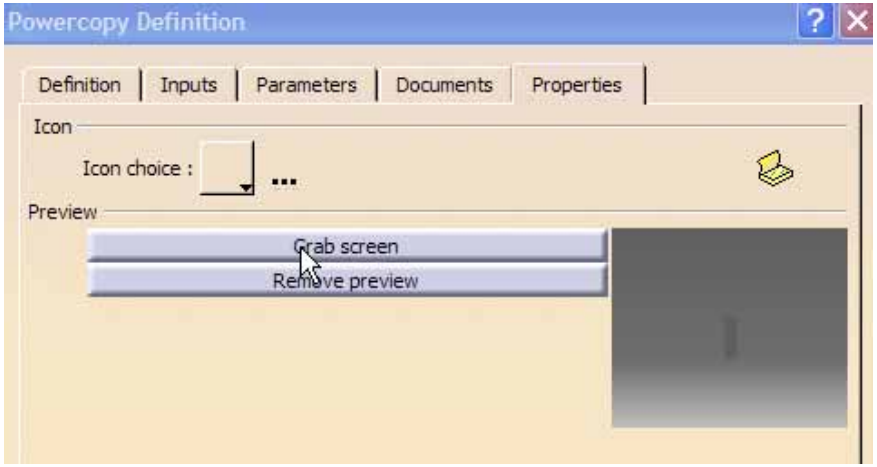
Continuamos definiendo propiedades.





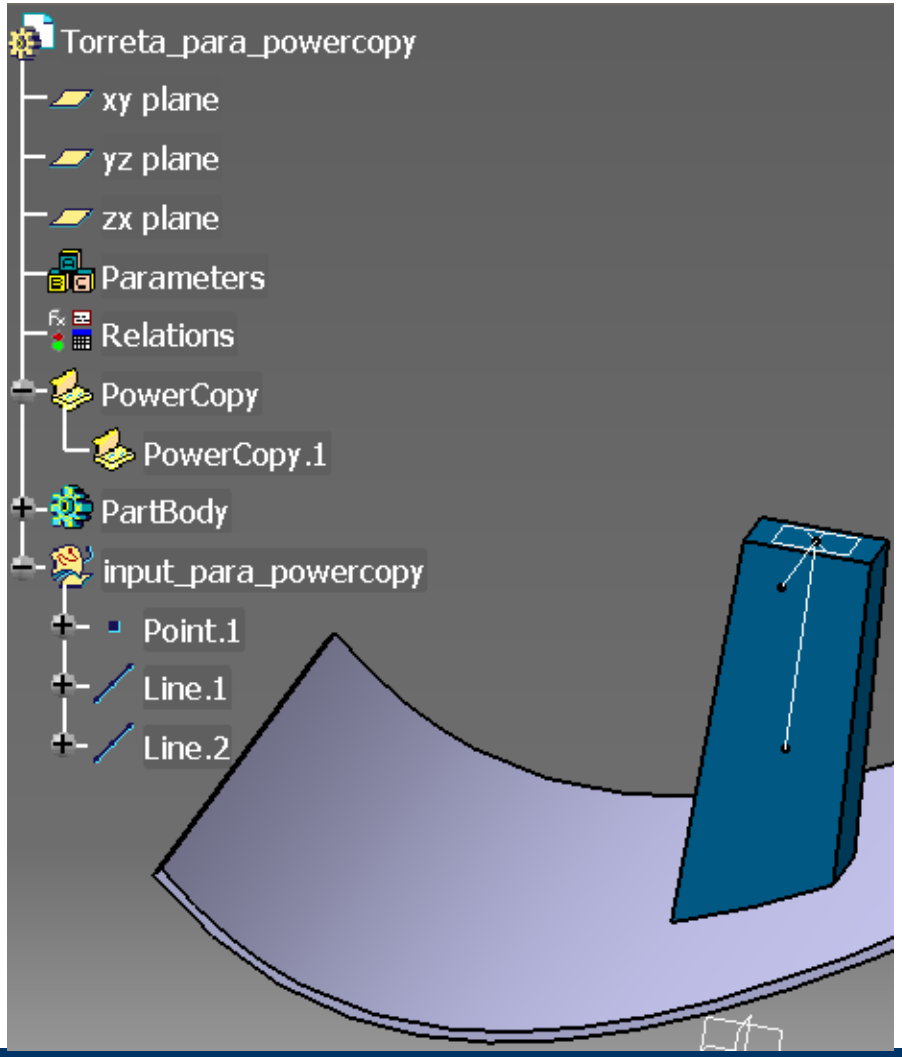
Vacío pero se puede ligar tabla de diseño por ejemplo.





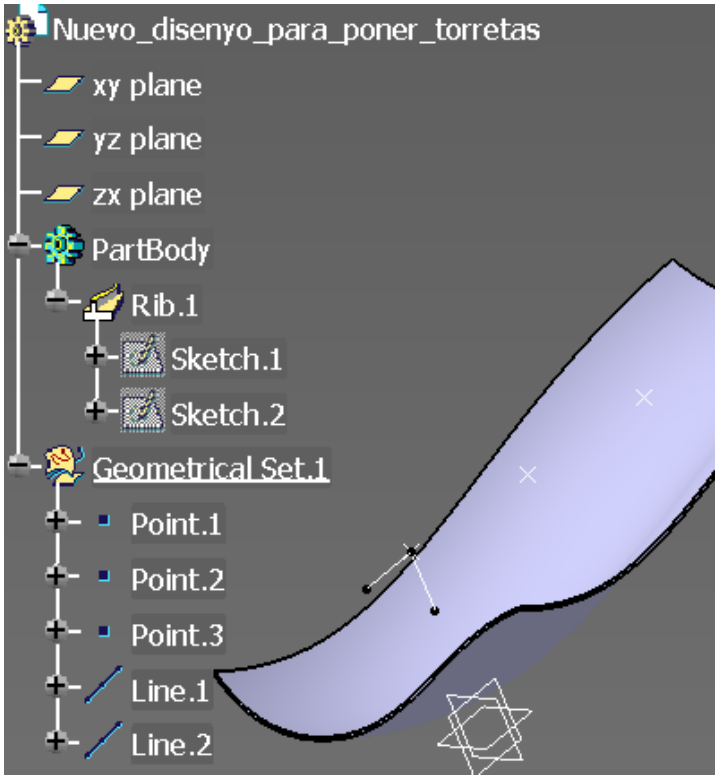
- Powercopies.

Después de completar el proceso en el árbol aparece el powercopy.

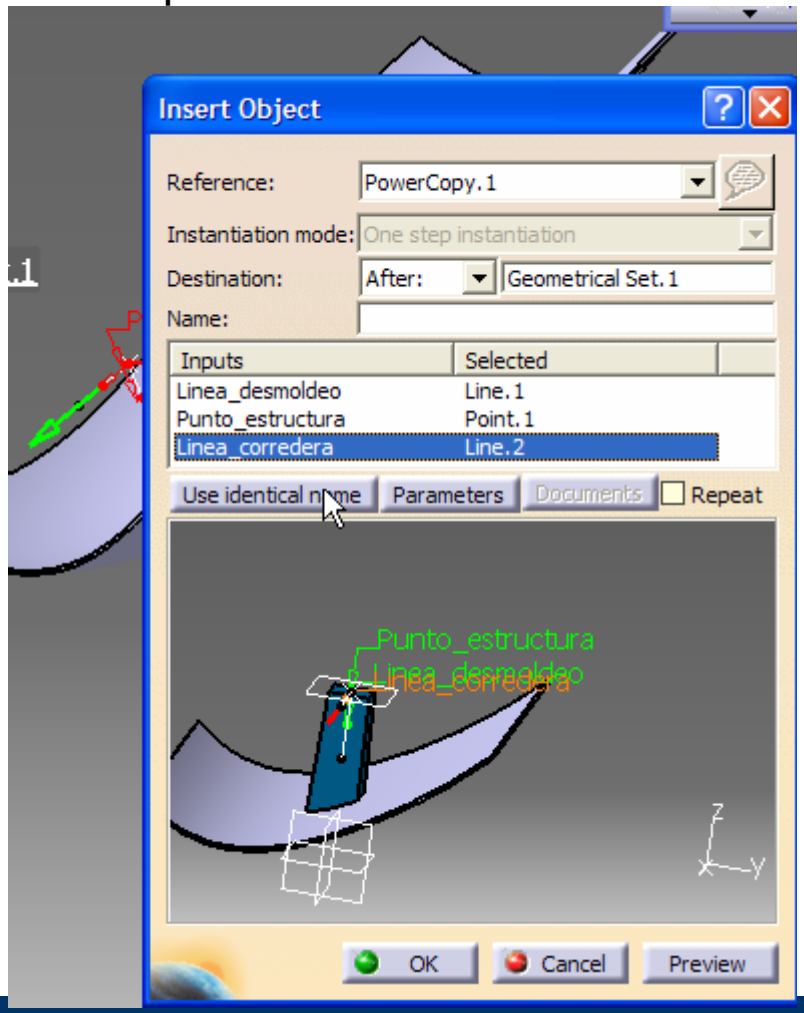


• Powercopies.

Una vez definido el powercopy tan sólo hay que colocarlo en posiciones nuevas. En un nuevo fichero necesitamos el body y los puntos y direcciones para insertar.

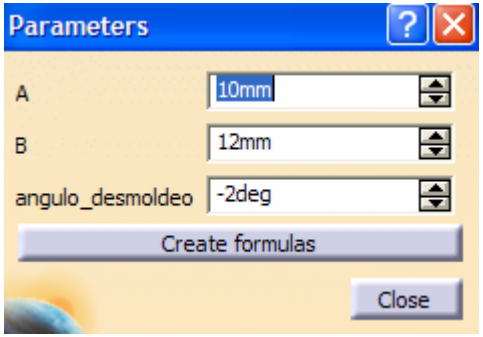


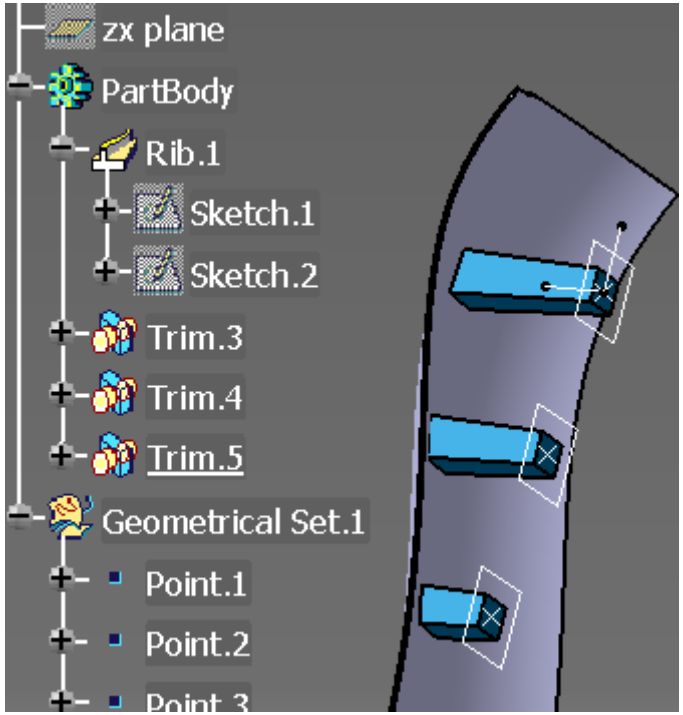




- Powercopies.

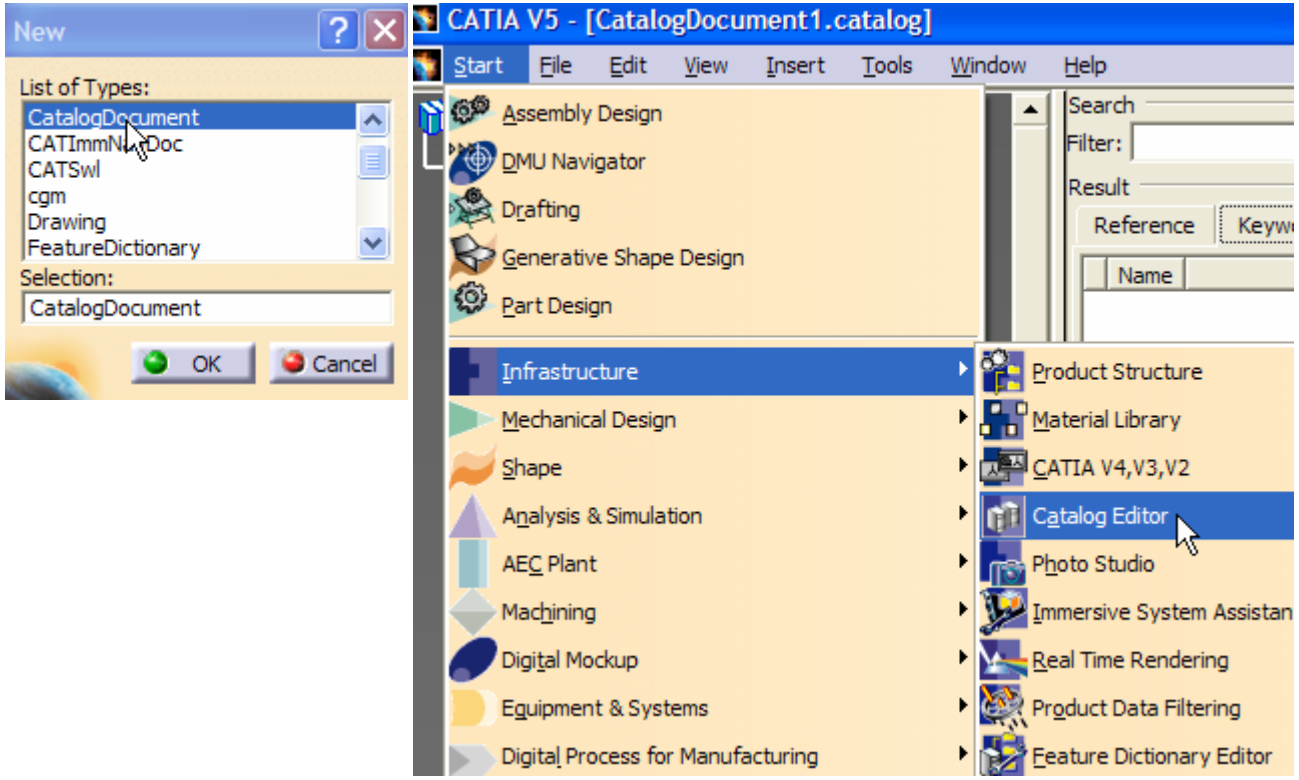
Cuando se ha elegido la posición se puede elegir cambiar los parámetros.

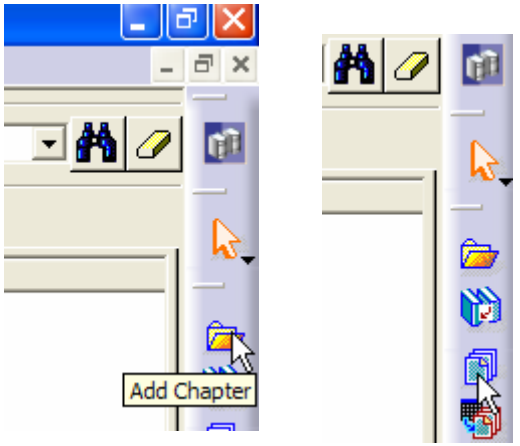


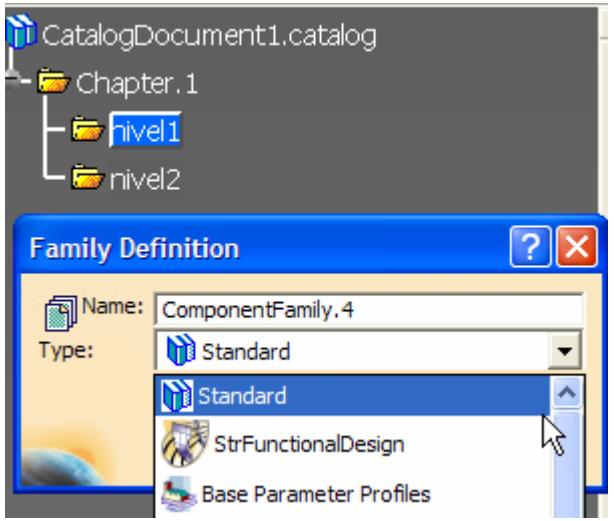


- Estructura catálogos.

Podemos crear una estructura de catálogo.

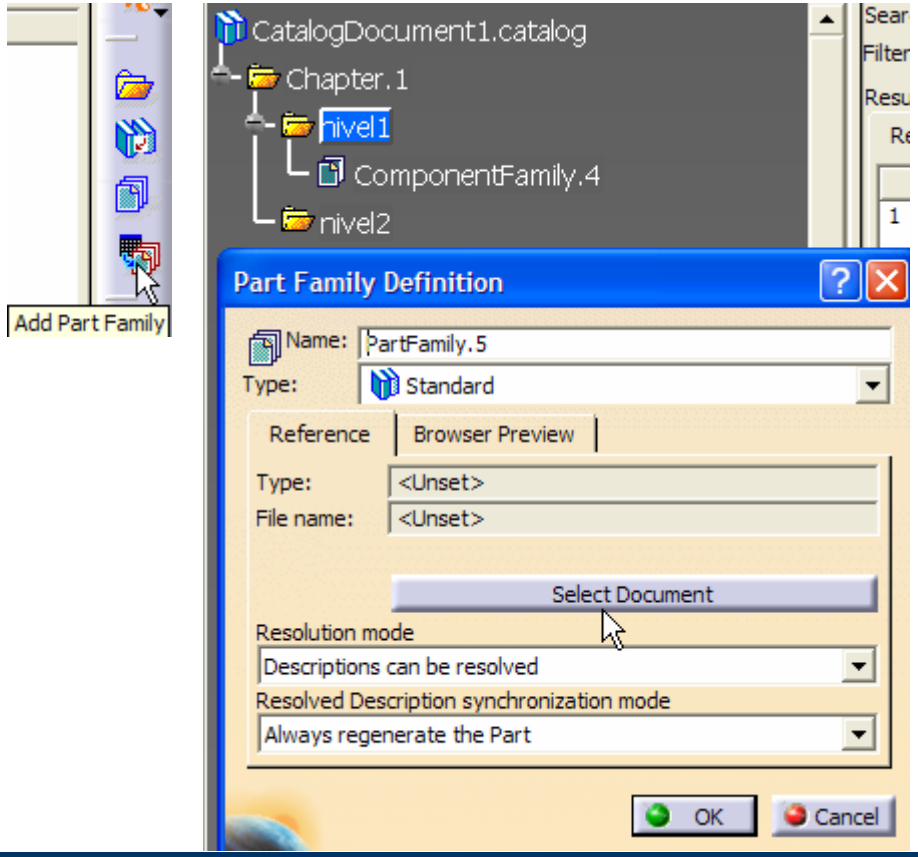






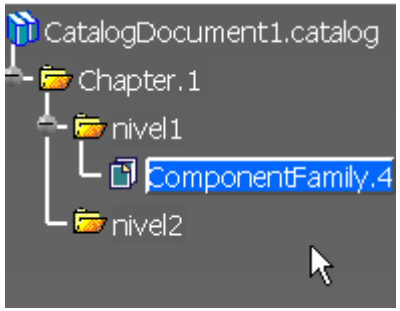
• Catálogo como tabla de diseño.

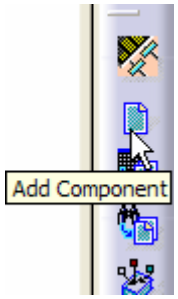
También se pueden poner catálogos como tablas de diseño. La primera columna se ha de llamar "PartNumber" y ha de incluir el nombre del fichero para generar desde el catálogo.

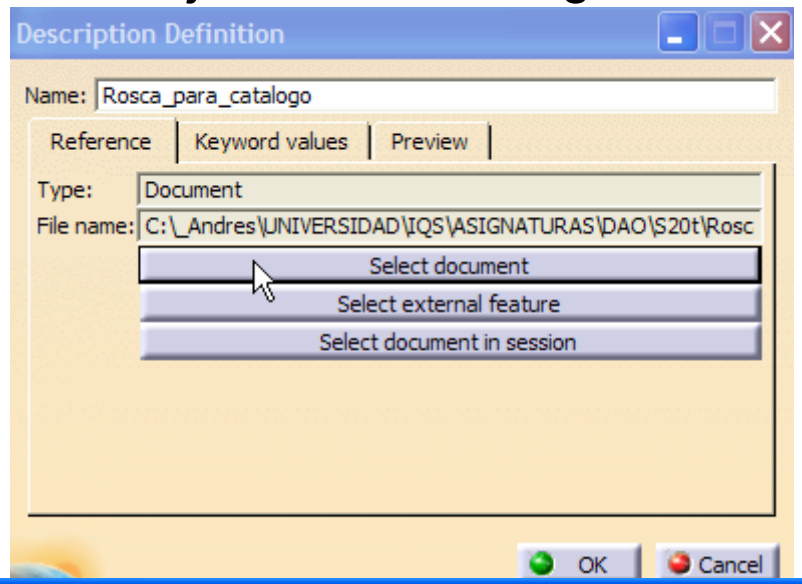


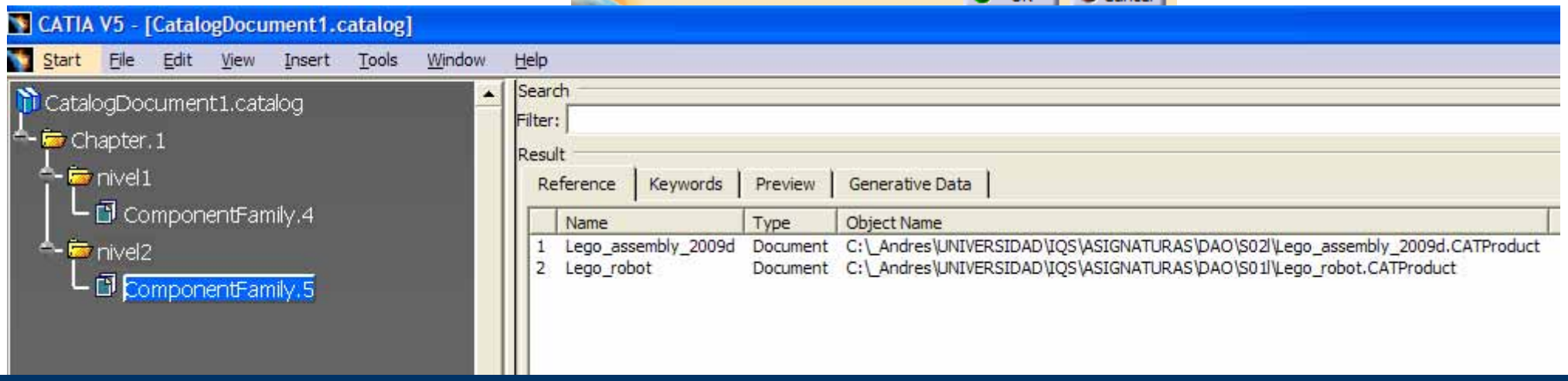
- Insertar piezas en un catálogo.

Vamos insertando piezas o ensamblajes en un catálogo.



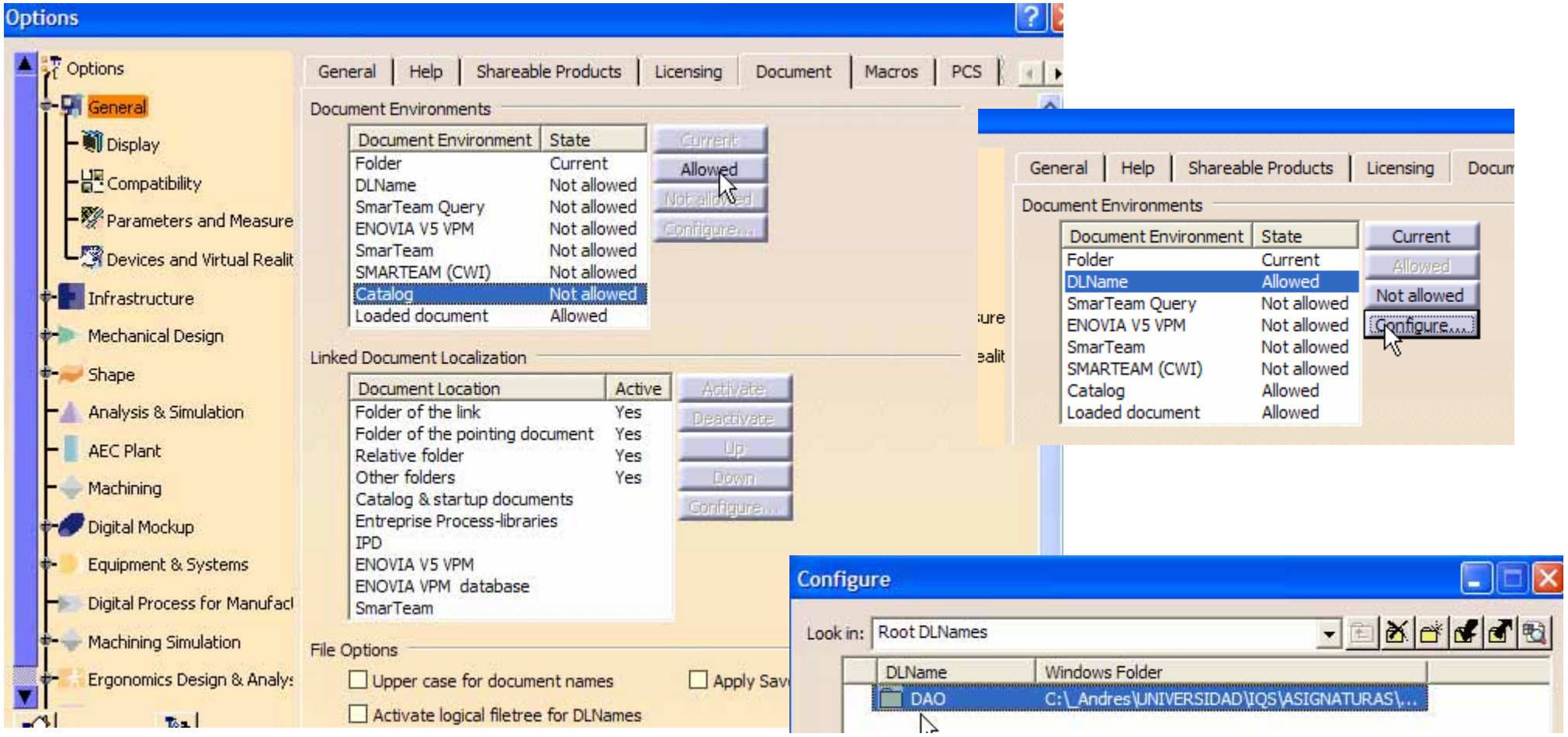






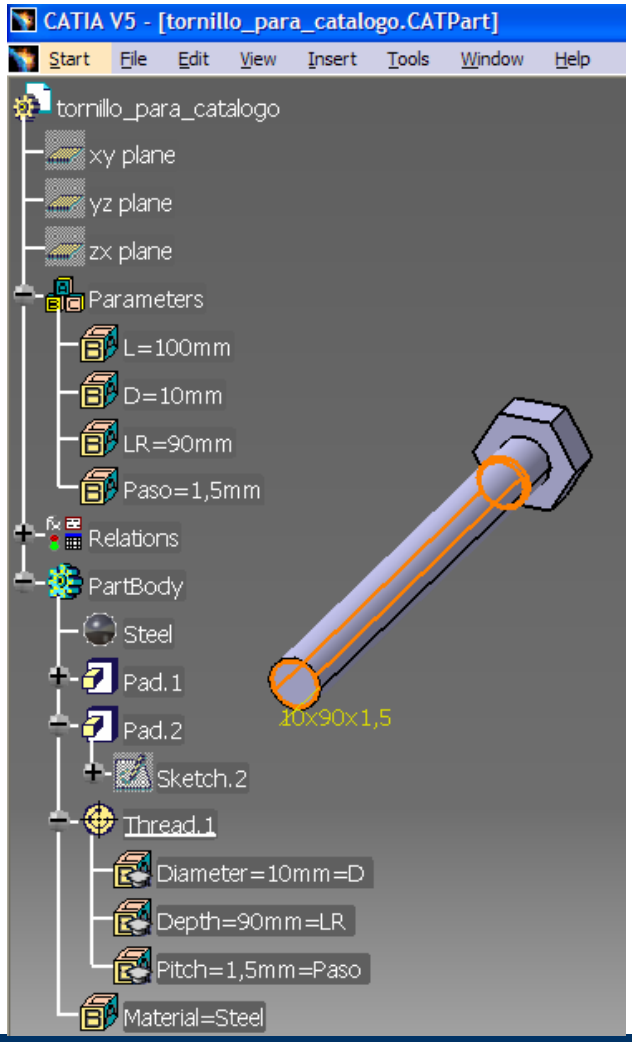
- Búsqueda de ficheros.

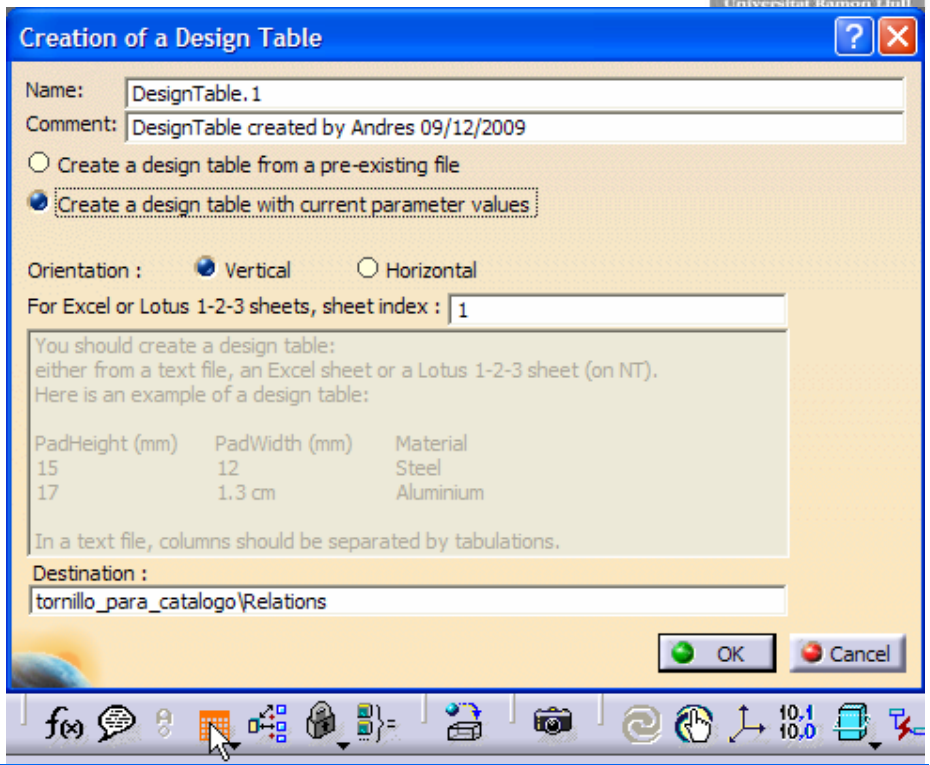
Para encontrar los ficheros de catálogos hay que jugar con las carpetas de las opciones.

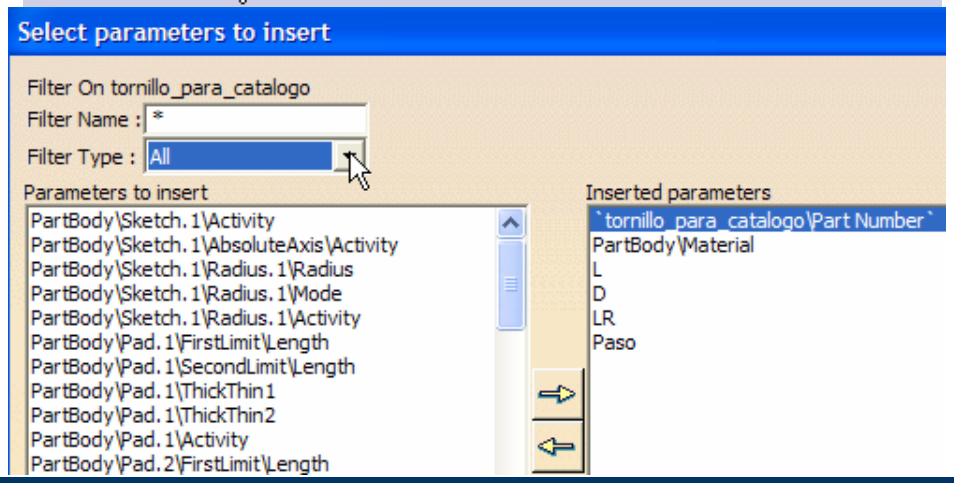


- Ejemplo de tornillo.

Creamos el tornillo con parámetros.

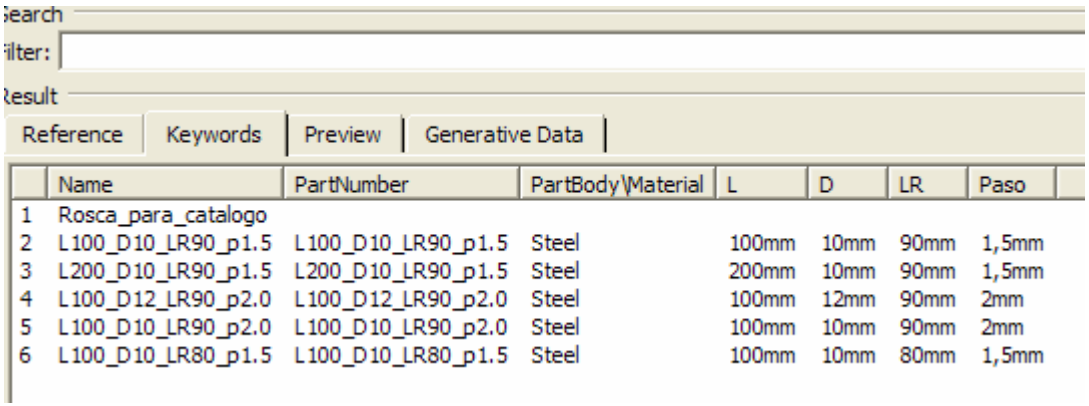




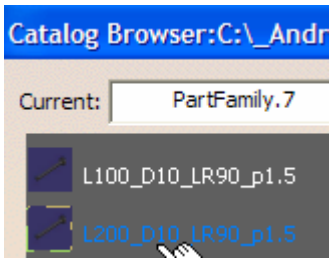


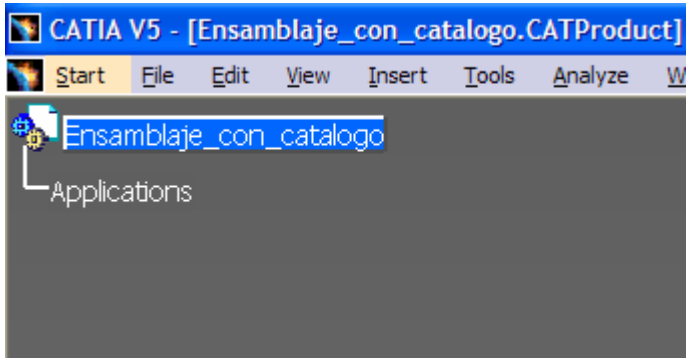
- Insertamos el tornillo en el catálogo.

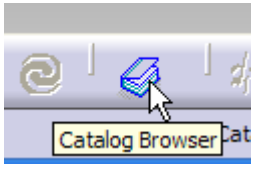
Una vez generados se insertan.

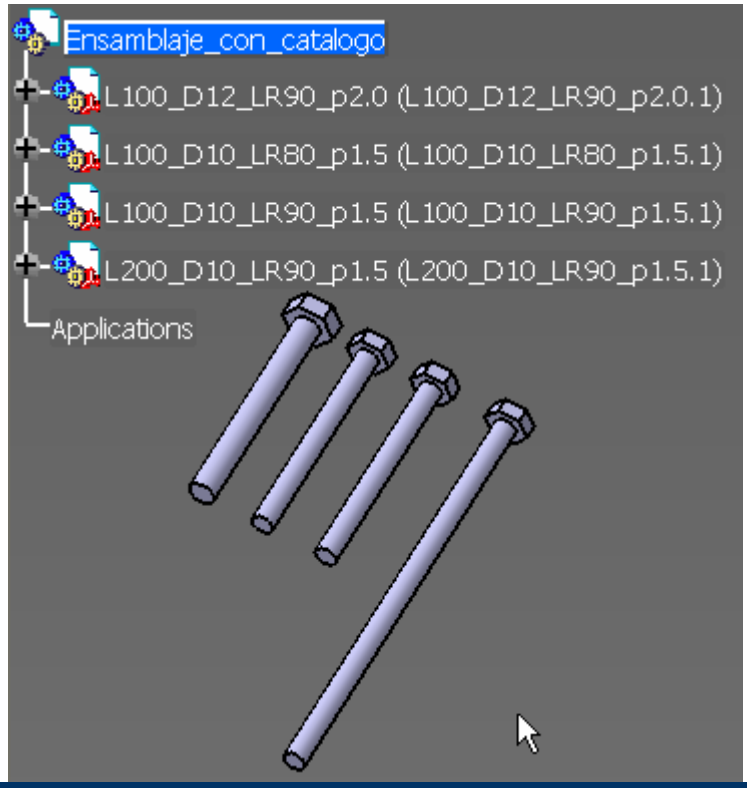


	Name	PartNumber	PartBody\Material	L	D	LR	Paso
1	Rosca_para_catalogo						
2	L100_D10_LR90_p1.5	L100_D10_LR90_p1.5	Steel	100mm	10mm	90mm	1,5mm
3	L200_D10_LR90_p1.5	L200_D10_LR90_p1.5	Steel	200mm	10mm	90mm	1,5mm
4	L100_D12_LR90_p2.0	L100_D12_LR90_p2.0	Steel	100mm	12mm	90mm	2mm
5	L100_D10_LR90_p2.0	L100_D10_LR90_p2.0	Steel	100mm	10mm	90mm	2mm
6	L100_D10_LR80_p1.5	L100_D10_LR80_p1.5	Steel	100mm	10mm	80mm	1,5mm



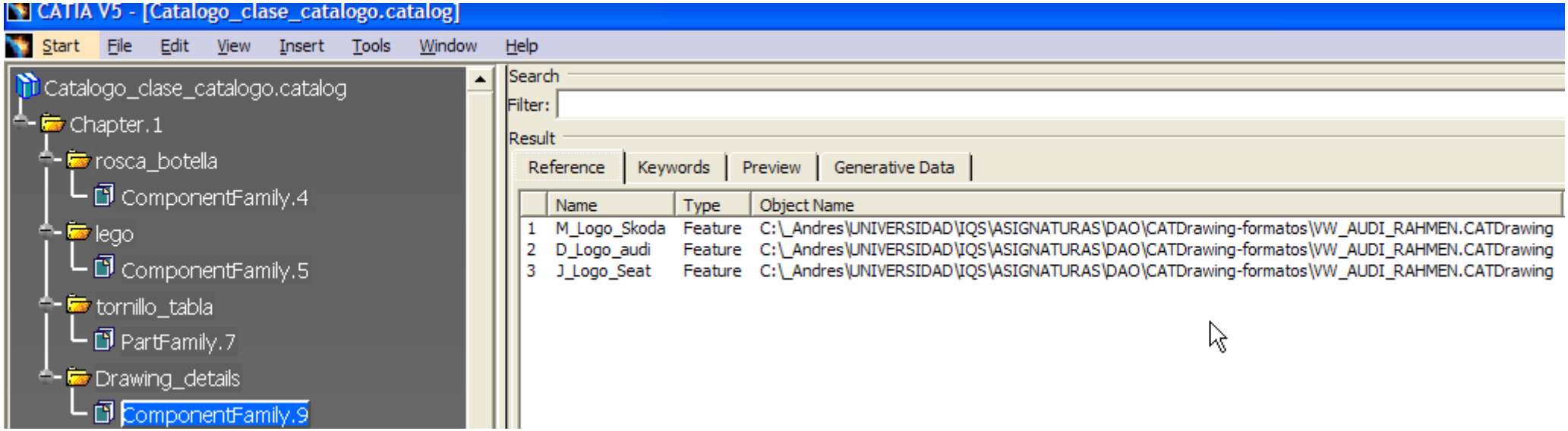


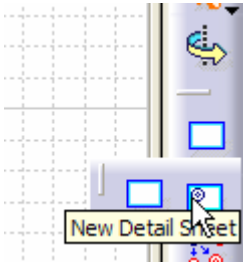




- Insertamos vistas de detalle en catálogo.

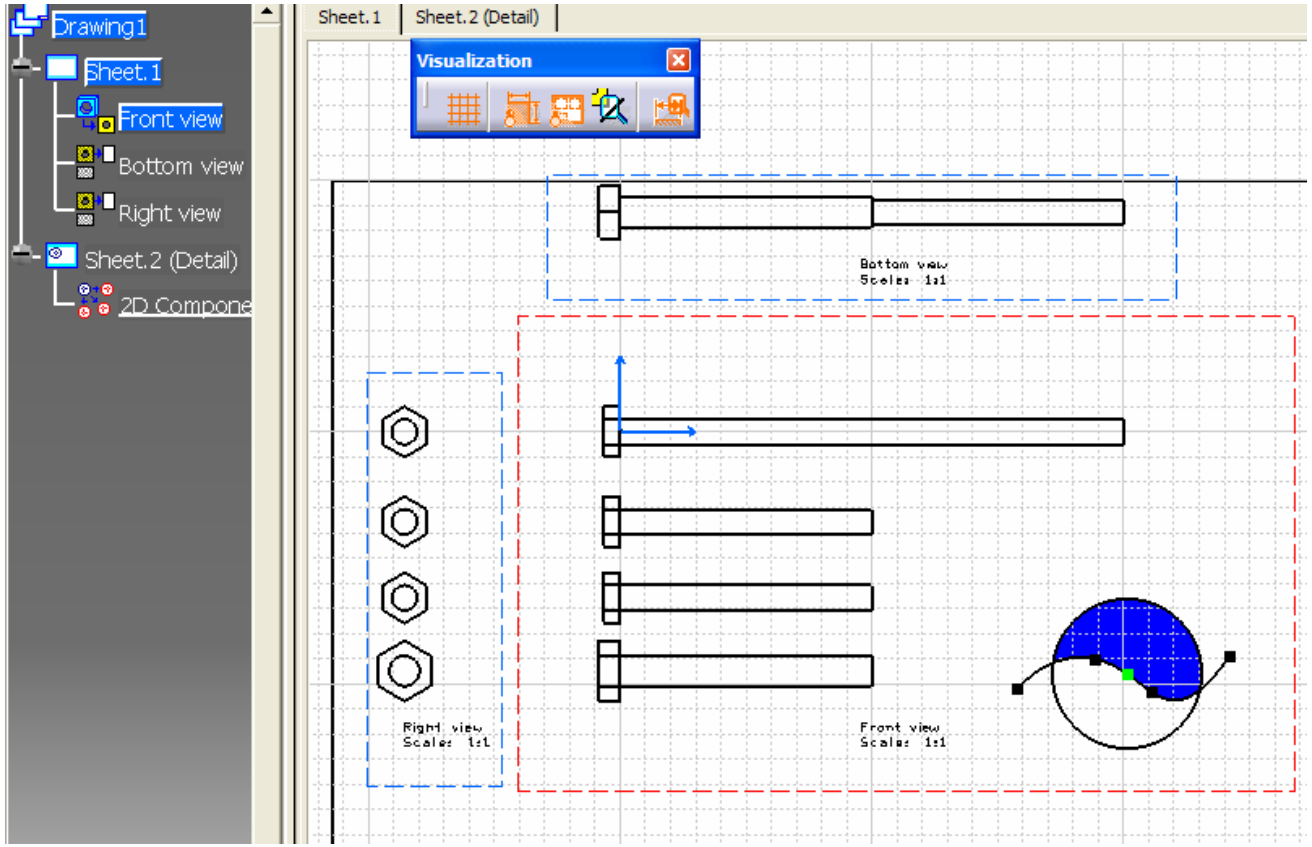
Si creamos un logo en un plano lo podemos hacer como vista de detalle en un catálogo.



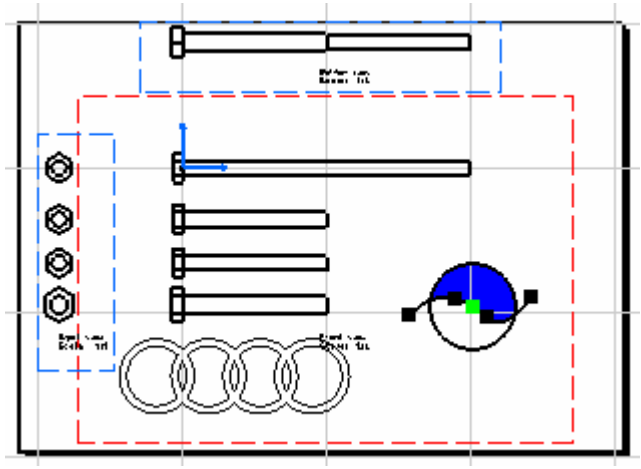


- Copiar detalles en planos.

Una vez tenemos los detalles en el catálogo se pueden insertar en los planos.

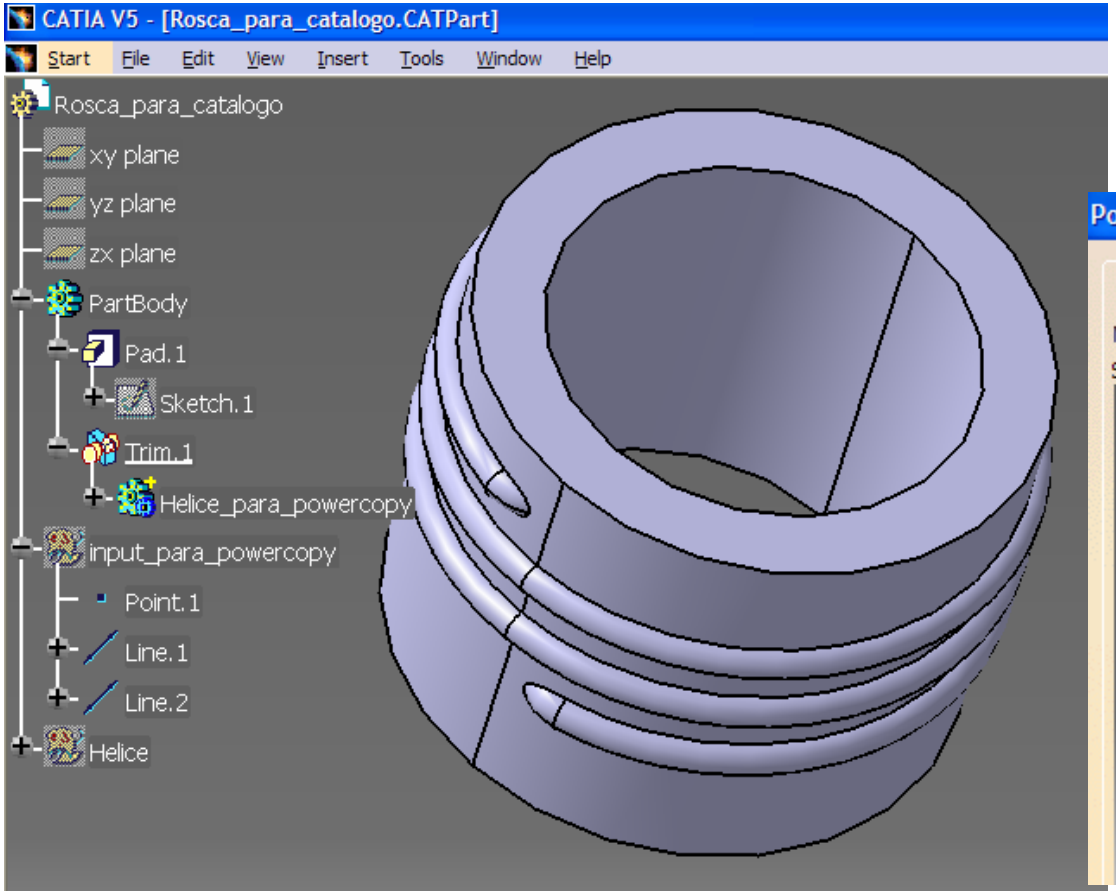


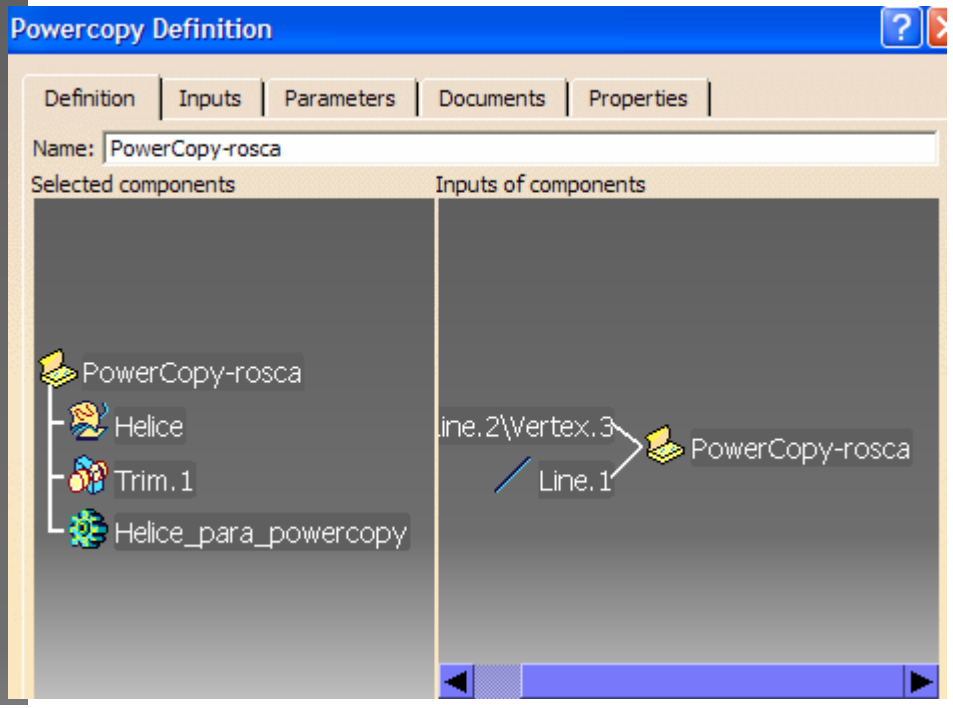




- Inicio powercopy de rosca.

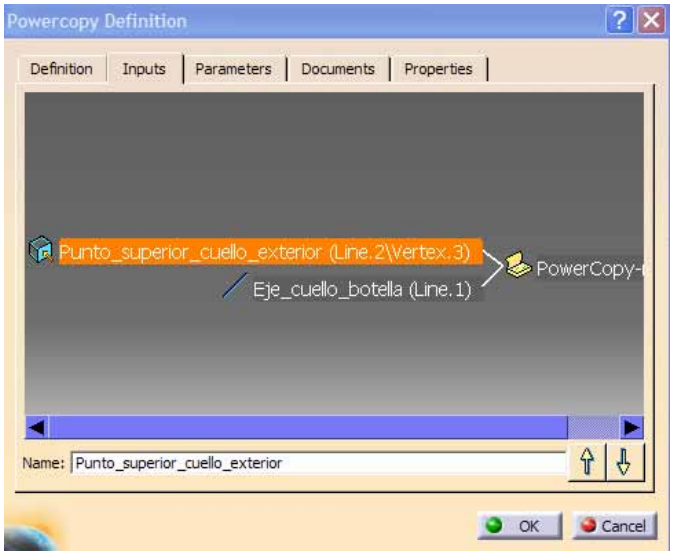
Creamos un ejercicio de un powercopy de roscas para convertirlo en catálogo. Creamos una rosca en un fichero y creamos el powercopy con la información necesaria para realizarla. Como ejemplo rápido: "Rosca_para_catalogo.CATPart"

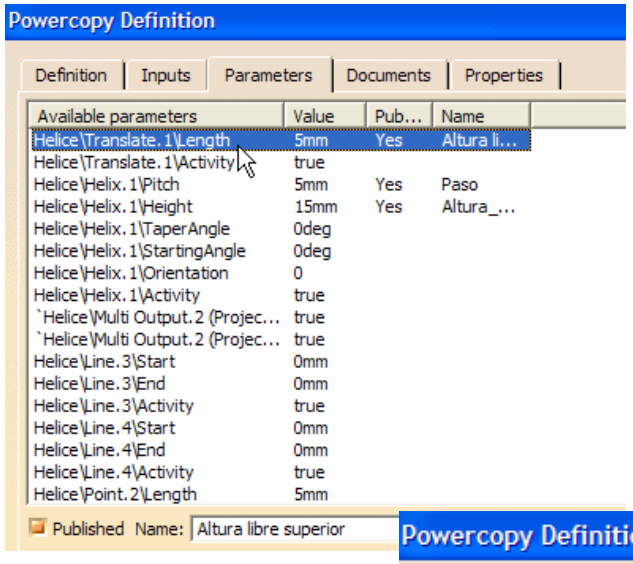


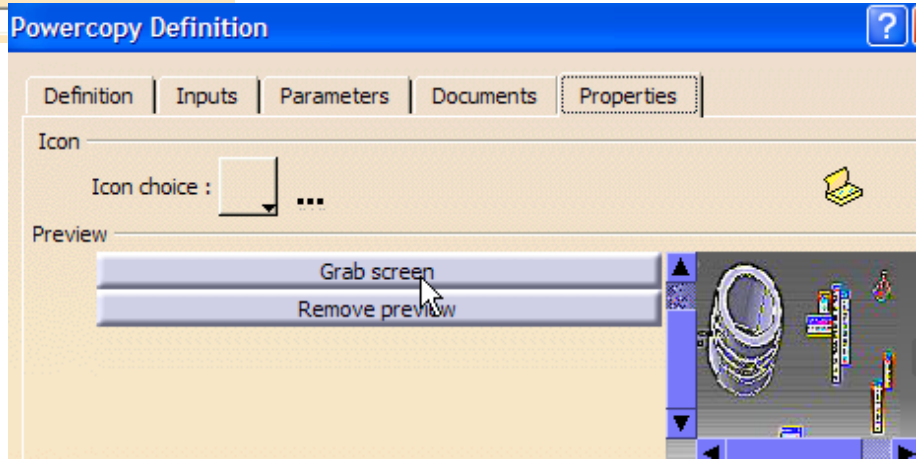


- Continuamos con la definición de parámetros .

Además de los parámetros de entrada podemos colocar nombres a dichos parámetros y publicar otros para hacer la copia interactiva.

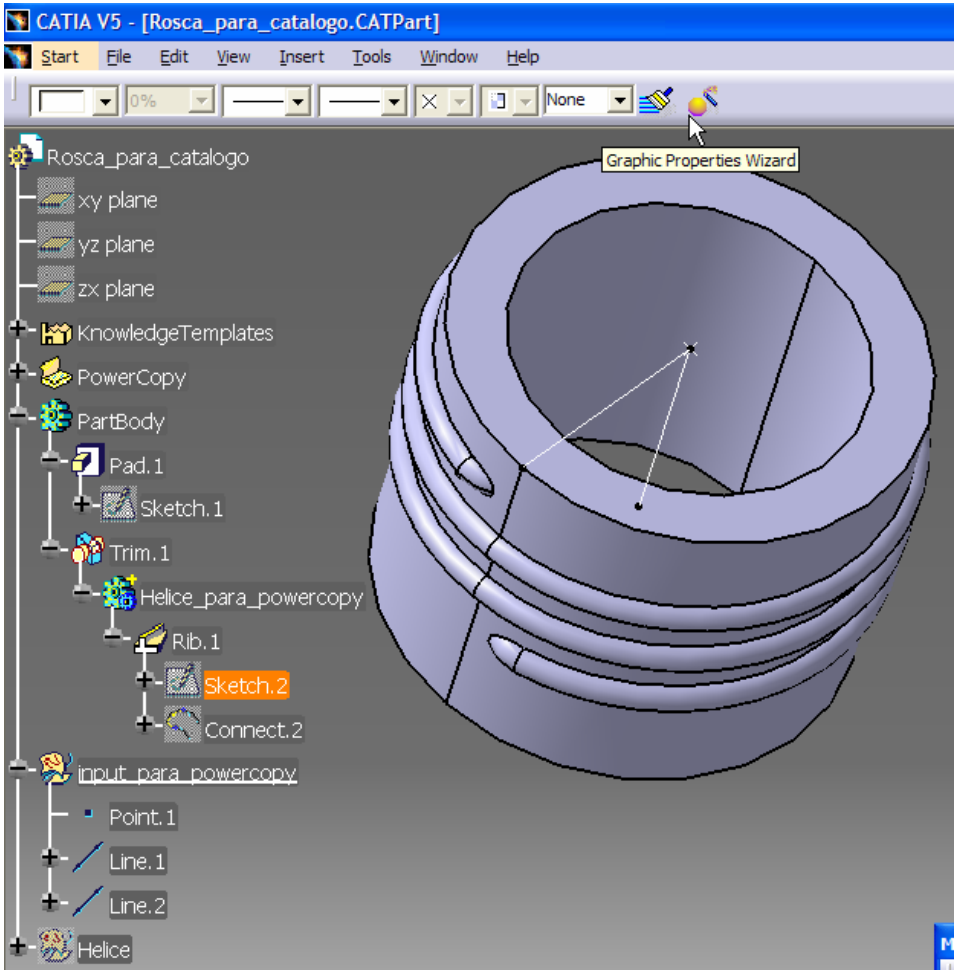


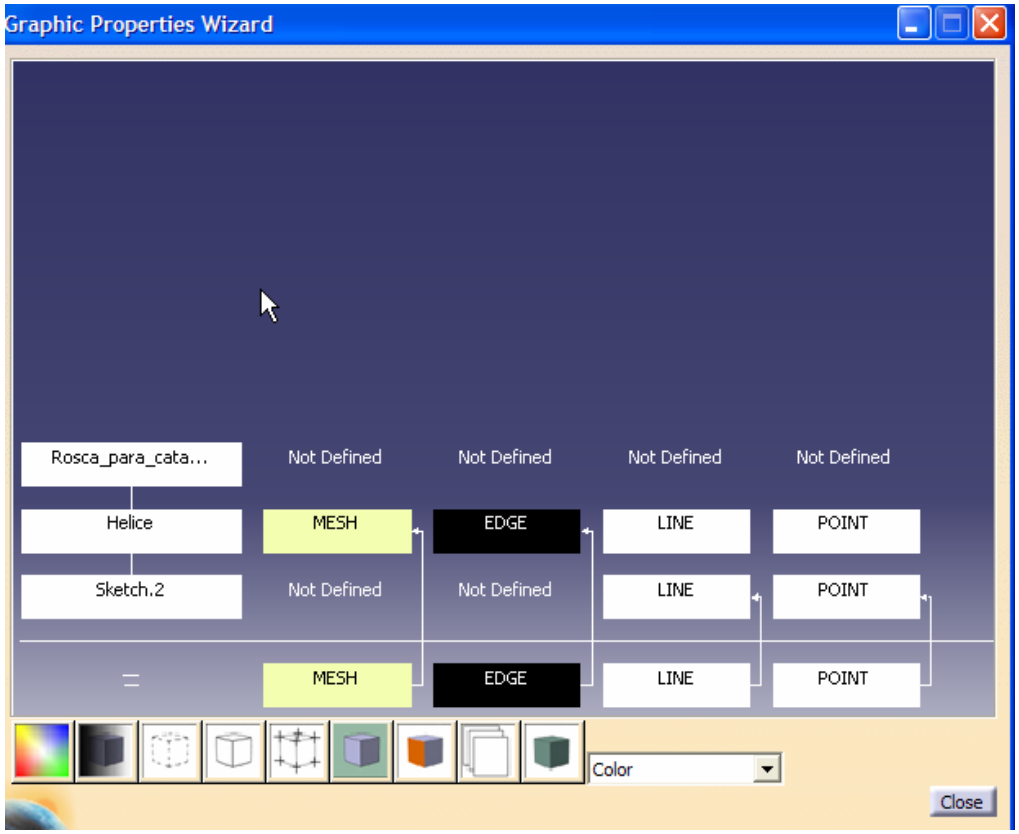




- Estudiar el fichero.

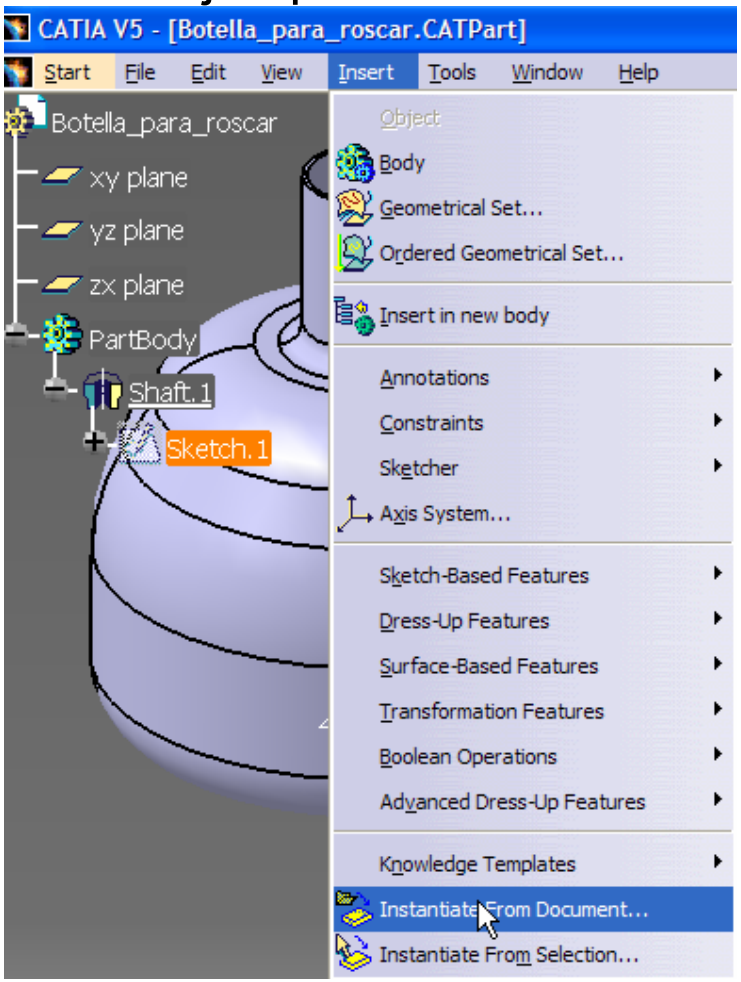
Se aconseja estudiar el fichero y mirar la visibilidad de curvas.

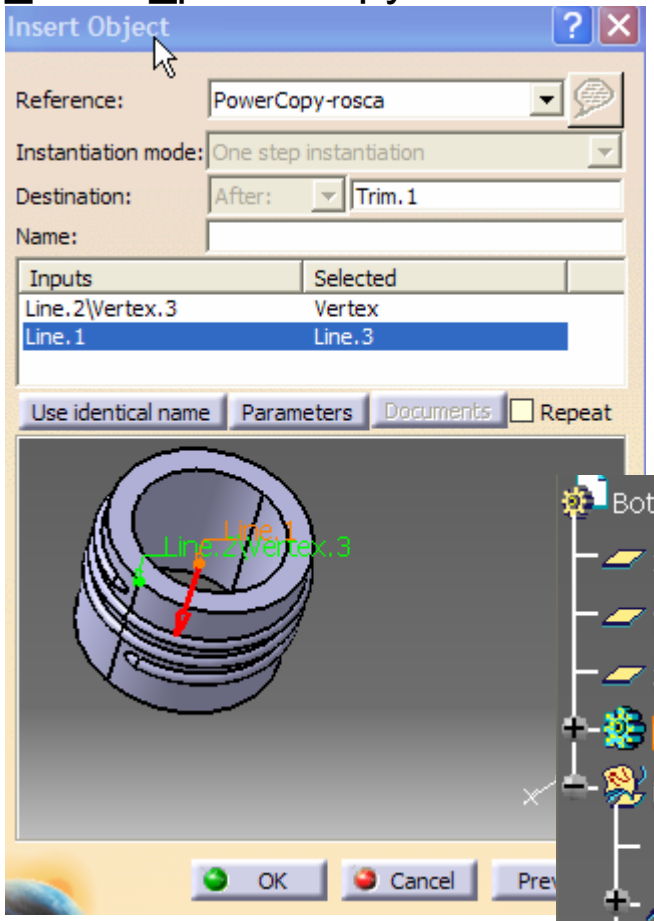


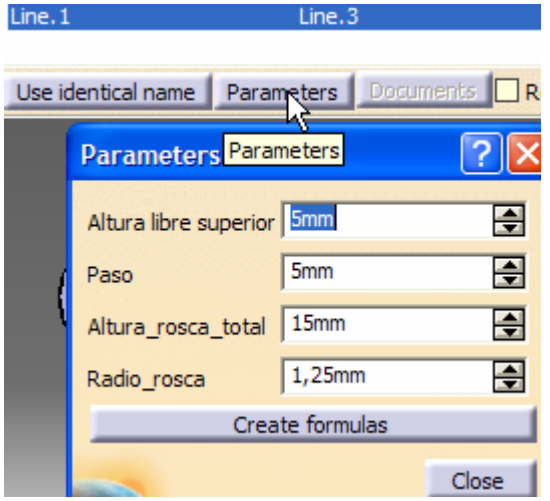


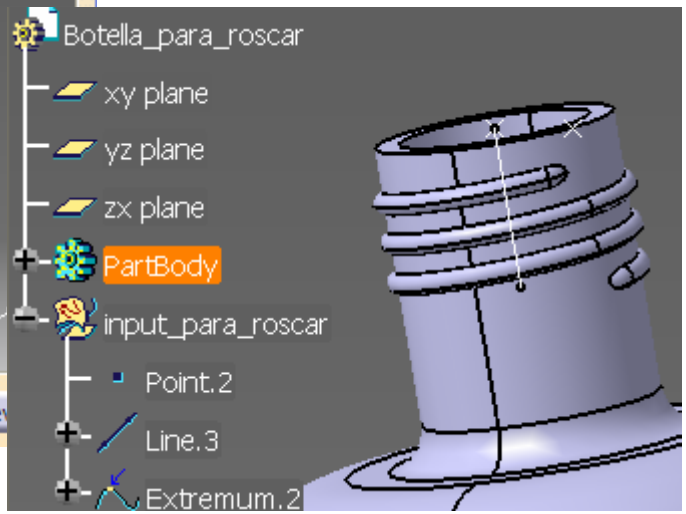
- Colocar la rosca como powercopy.

Si abrimos la "Botella_para_roscar.CATPart" le podemos insertar el powercopy de rosca. Ejemplo acabado "Botella_rosca_powercopy.CATPart".



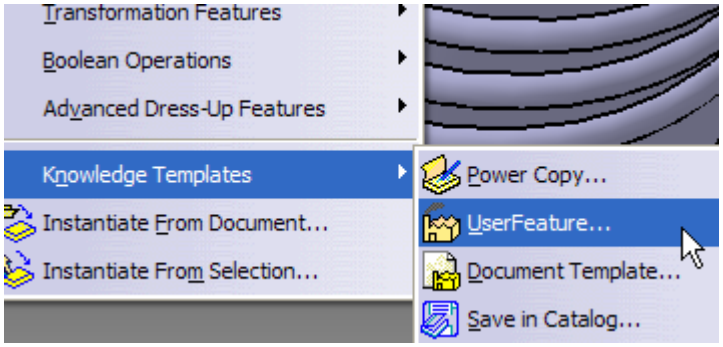


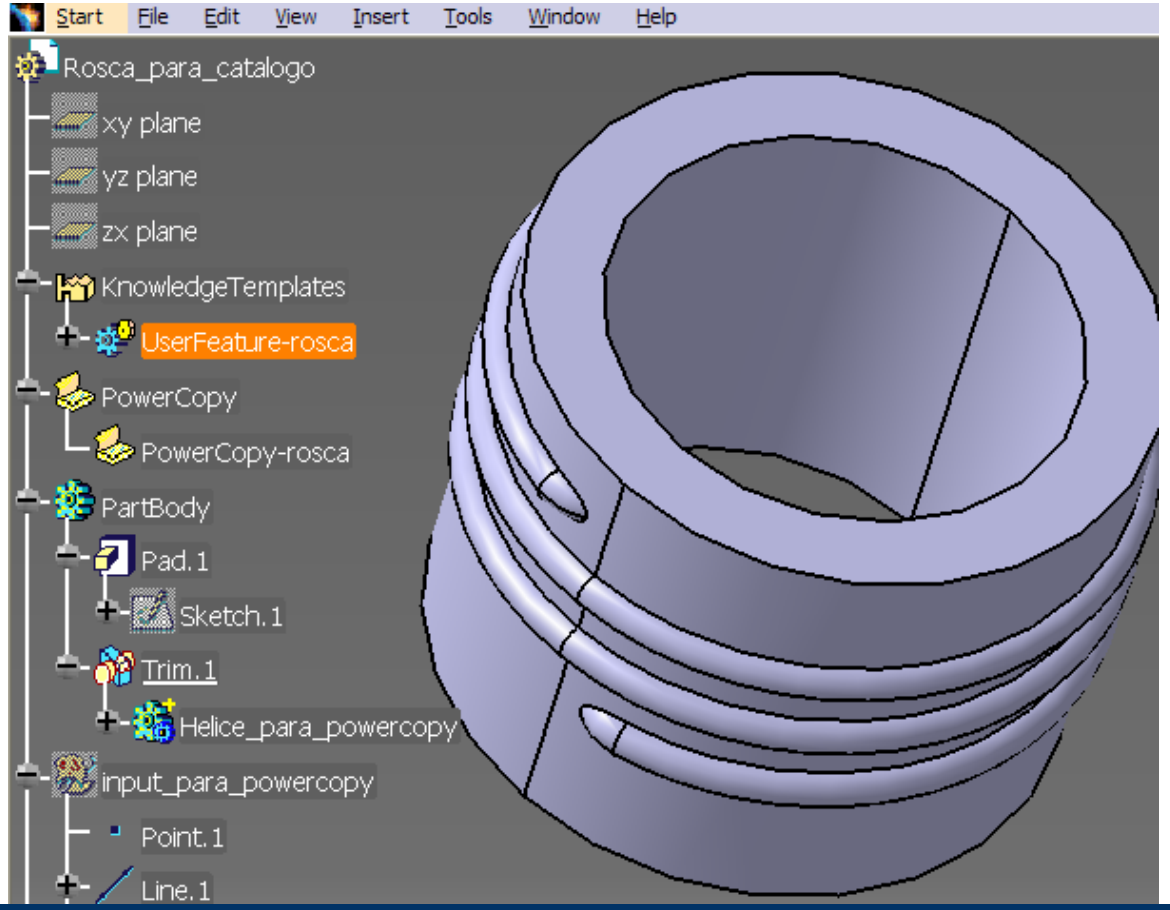




• User features.

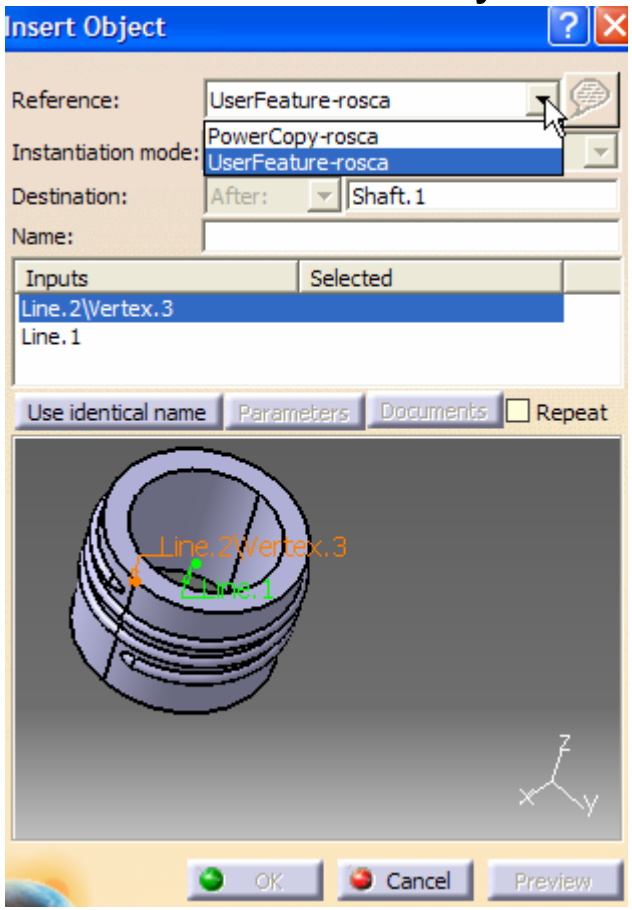
Si no queremos dar la posibilidad a nuestro cliente de que modifique nuestra geometría en lugar de darles un powercopy le podemos dar un user-feature. Realiza las mismas preguntas que el powercopy y alguna más referente a documentación.

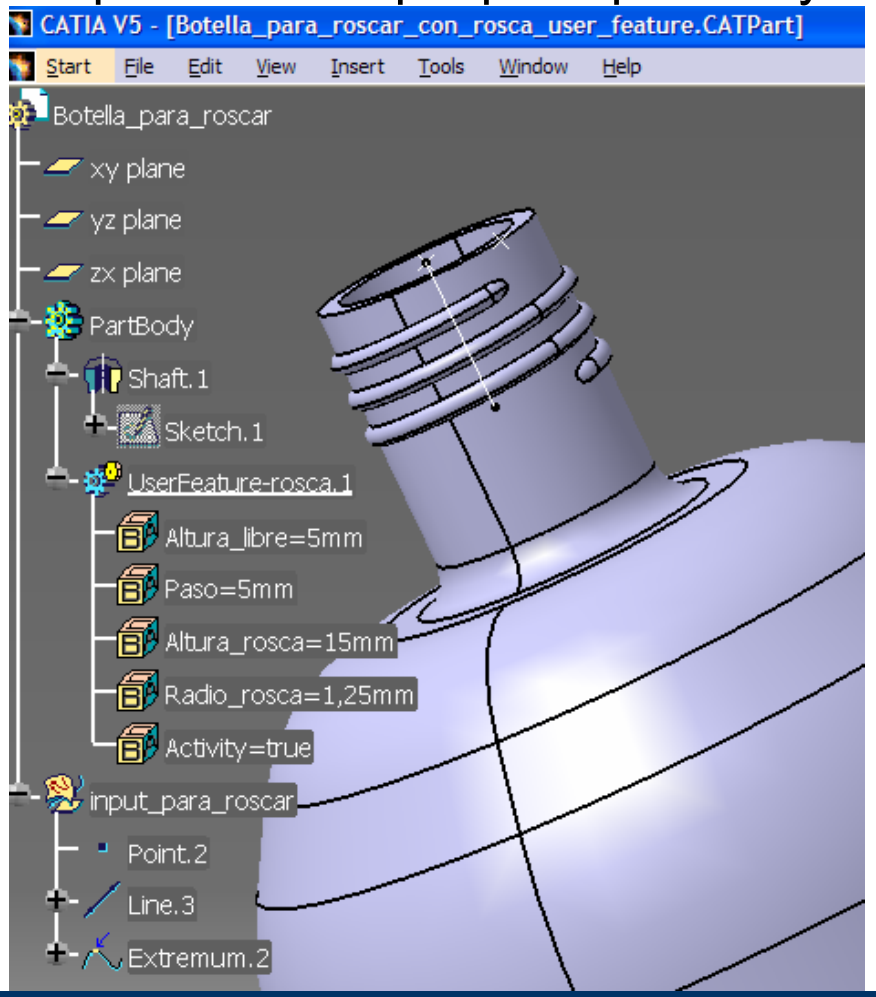




- Resultado de User-feature.

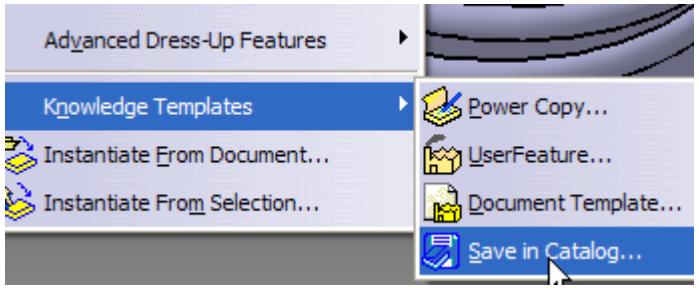
El resultado de copia cuelga de la botella "Botella_rosca_user_feature.CATPart". Ahora tan sólo se pueden cambiar los parámetros que publiquemos y no se puede ver como se construye la rosca.

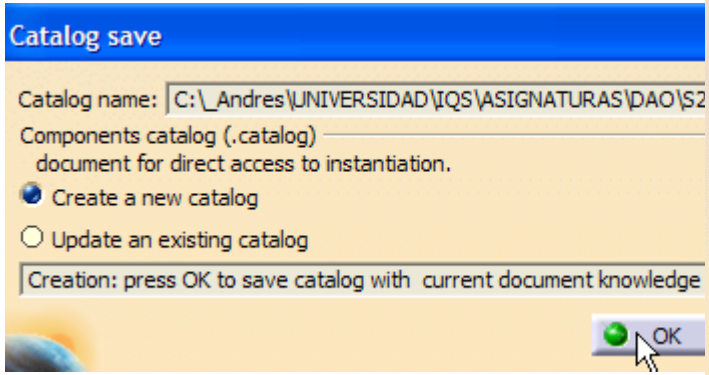


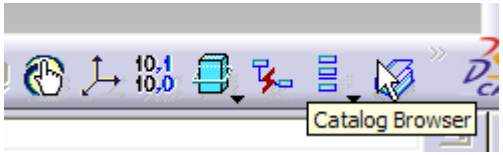


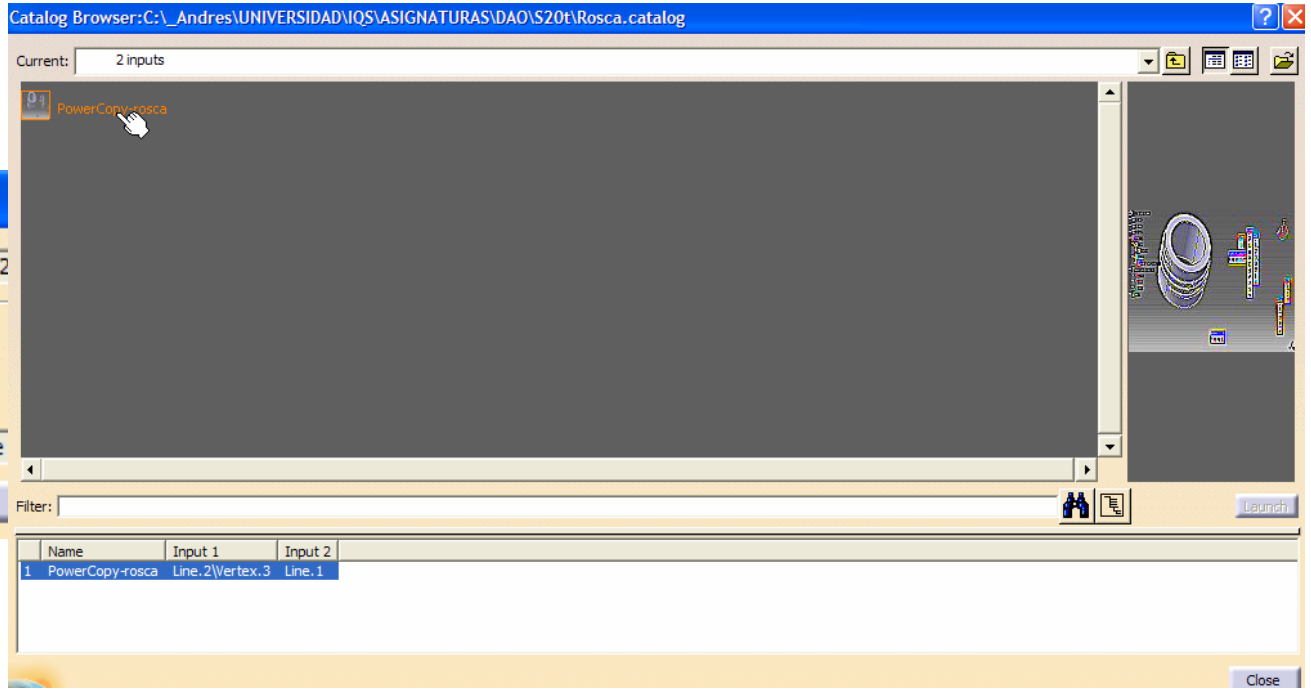
- Catálogos.

Una vez definido el powercopy o user-feature se puede colocar en un catálogo.
Una vez guardado en un catálogo se pueden insertar roscas desde el catálogo.



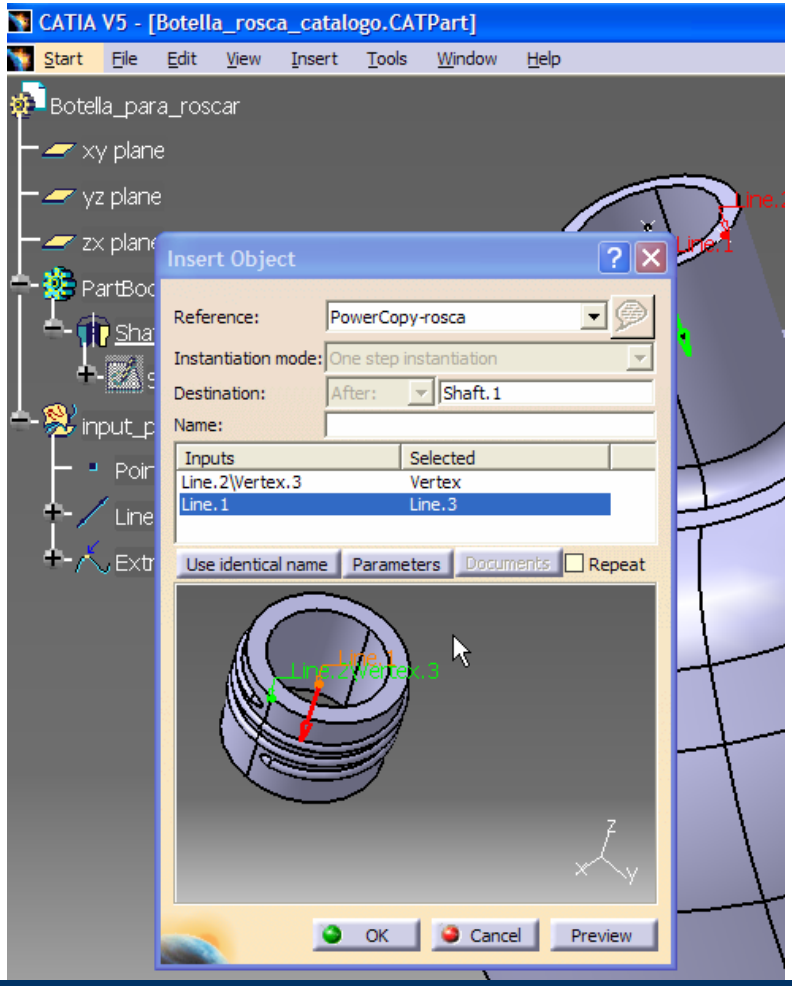


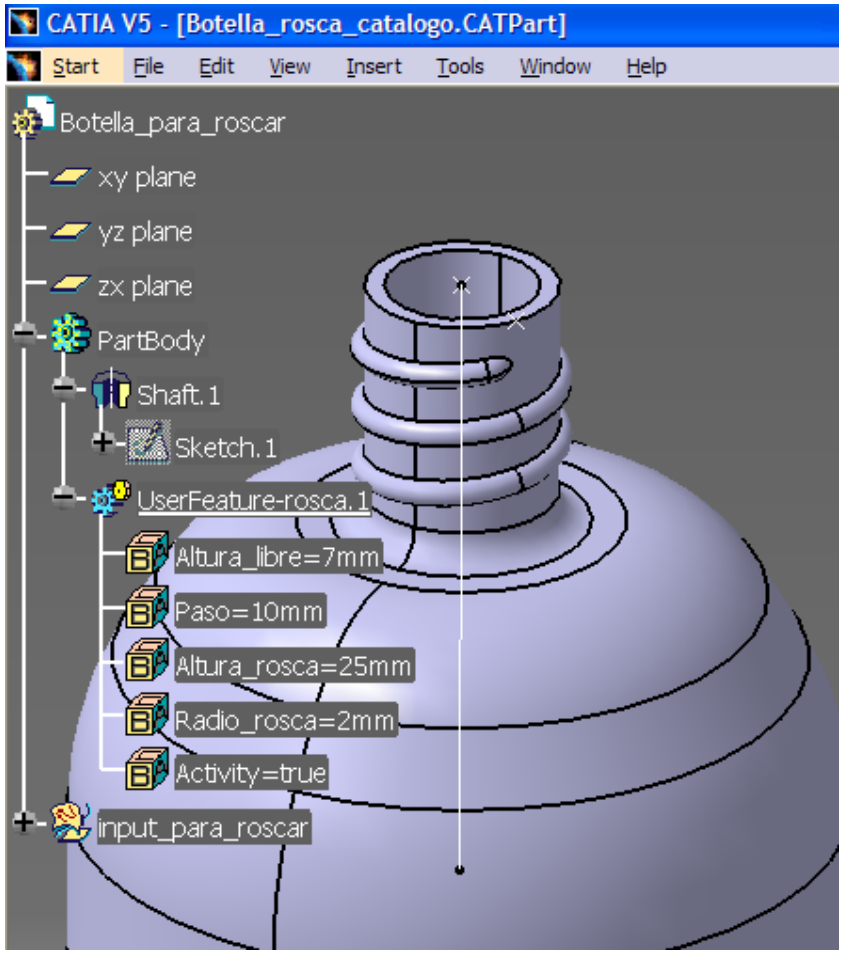




- Catálogos.

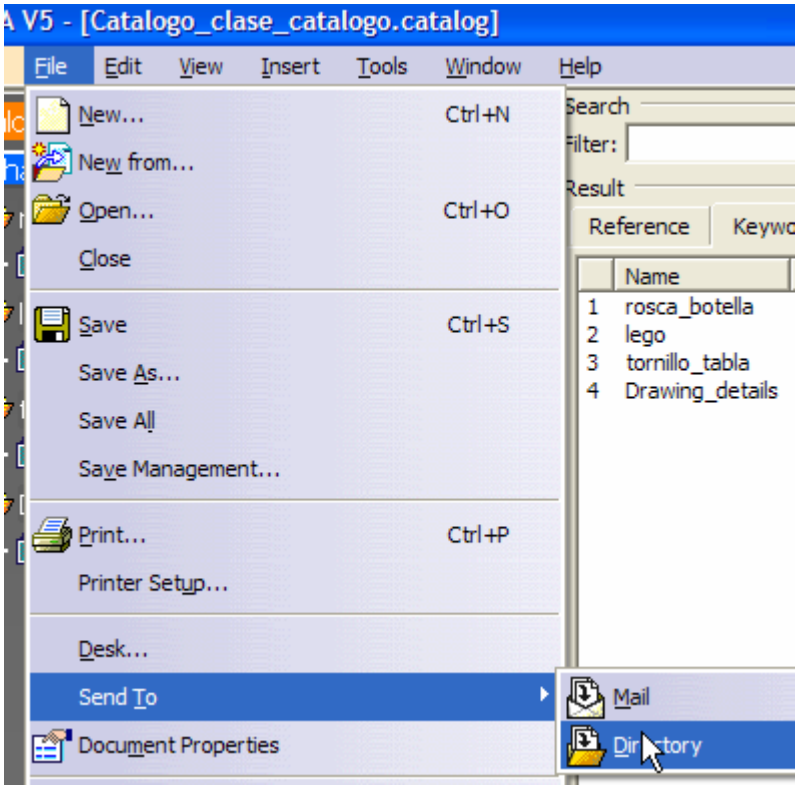
Desde el catálogo las operaciones son las mismas. Un ejemplo rápido se encuentra en "Botella_rosca_catalogo.CATPart".

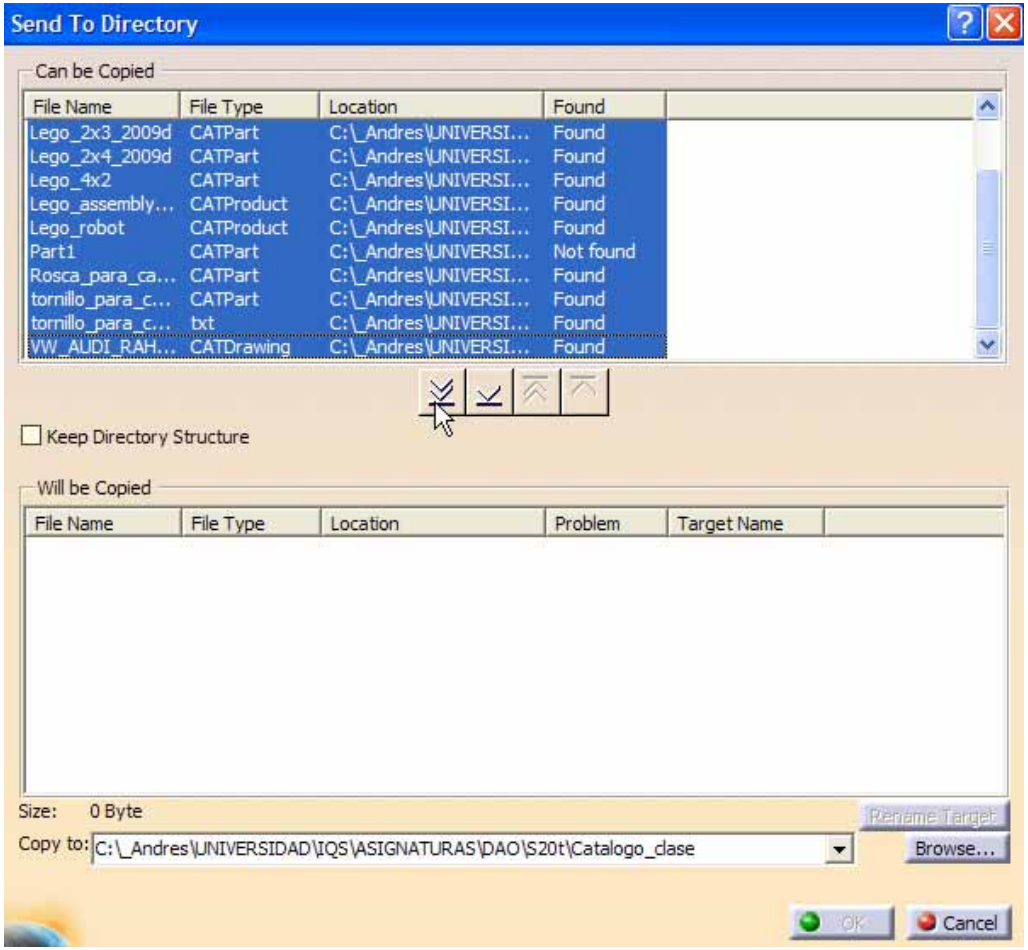




- Copiar toda la información para proveedor.

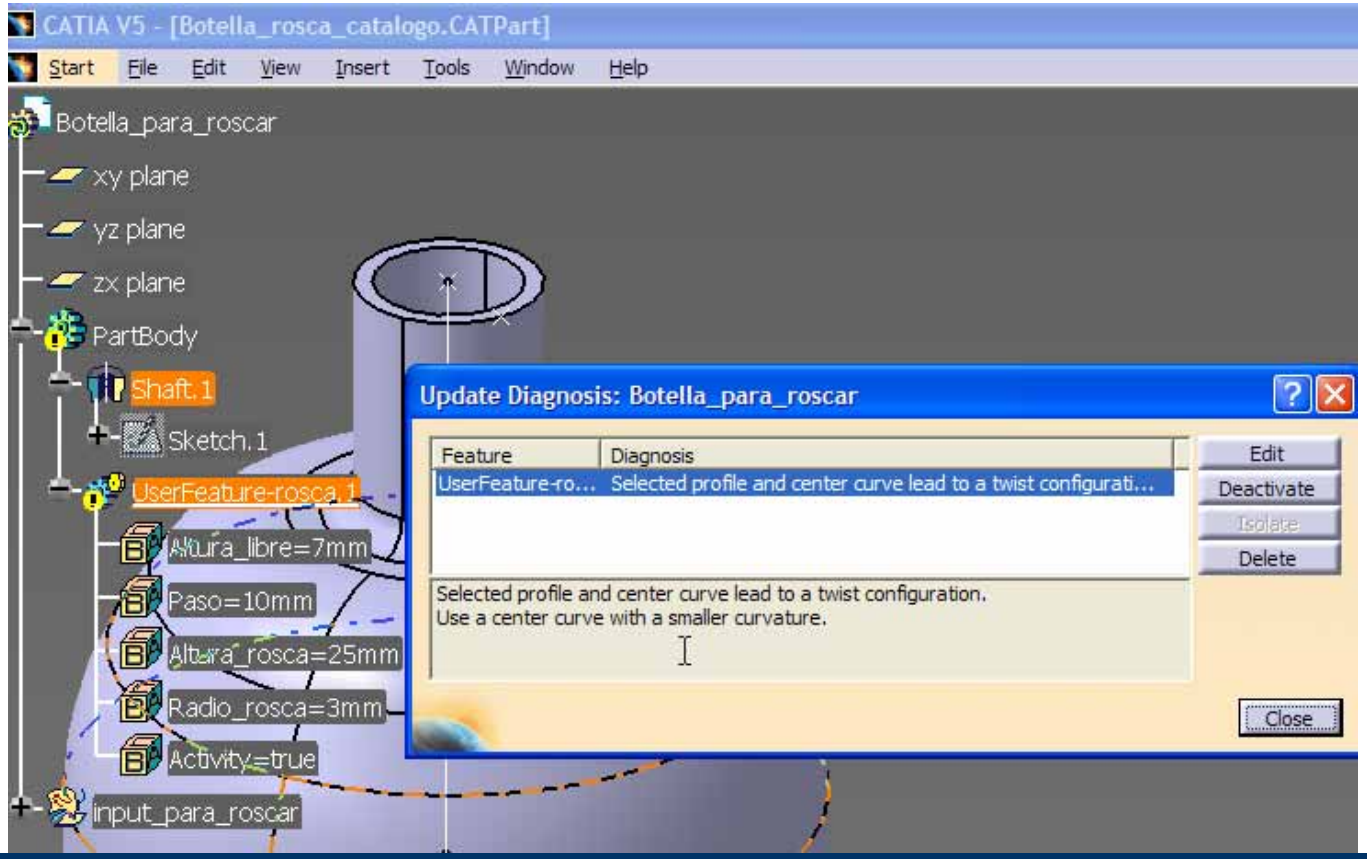
Si queremos que el catálogo funcione en otro ordenador se necesita la misma estructura.





- Ejercicio para casa.

Incluir ecuaciones en el Powercopy y User_feature para poder hacer radios mayores. Ahora el radio de 3mm falla ya que la hélice está redondeada con radios de 5mm y este parámetro no se ha pasado en el Powercopy. Este fichero será necesario para el examen.



- Resumen.

➢ Creación de macros en Catia v5.

➢ Creación de Powercopies.

➢ Creación de catálogos.

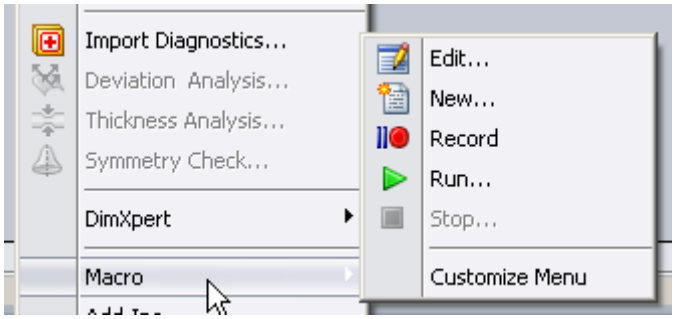
S12t.- Macros SW.

- Repaso última sesión.
  - Tablas de diseño.

• Macros.

Una macro es un conjunto de comandos que se pueden aplicar con un único clic. Pueden automatizar casi todas las tareas que se puedan realizar en el programa que se esté utilizando. Principalmente sirven para realizar acciones muy repetitivas.

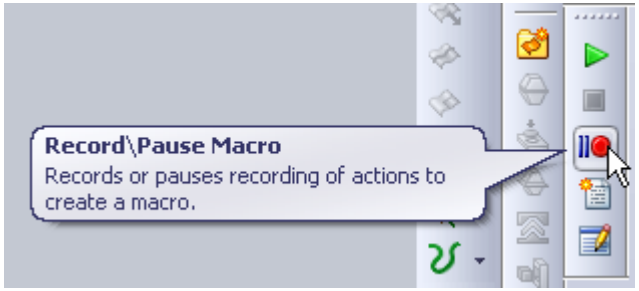
Las macros se encuentran en el menú: Tools -> Macro



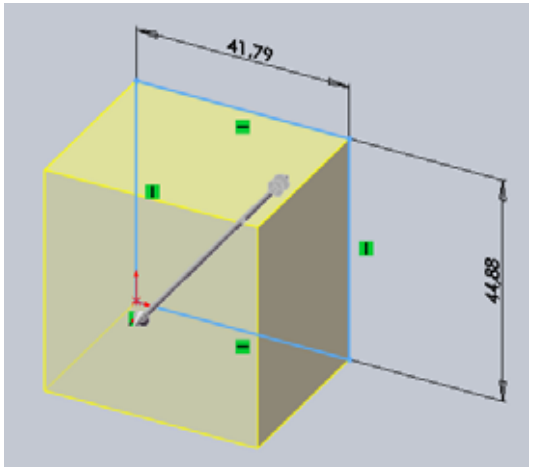
• Grabar una macro.

Si empezamos a grabar una macro luego podemos editarla para ver los comandos utilizados.

Primero apretamos el botón "Record/Pause Macro".



Realizamos una extrusión de un cuadrado cualquiera, dejando el Sketch totalmente definido. Una vez acabado apretamos el botón de "Stop Macro".





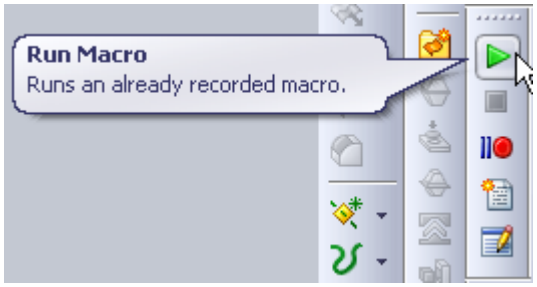
• Grabar una macro.

Ahora nos pide guardar la macro. Es recomendable que se guarden todas las macros en una misma carpeta.

Se pone el nombre Extrusión01_S12t, la extensión es *.swp.

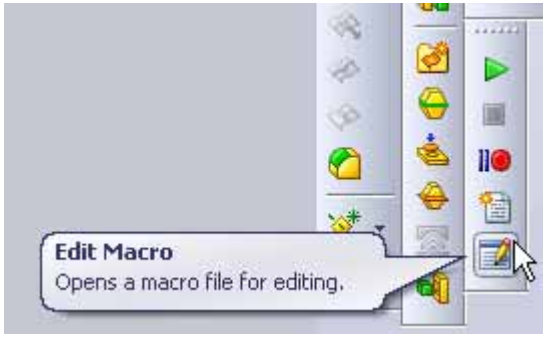
Ahora abrimos una nueva pieza, clicamos en el botón de "Run Macro" y escogemos la macro creada antes.

Se puede ver como se realizan las acciones anteriores automáticamente. Se ponen las cotas que se quieran.



- Editar una macro.

Apretamos el botón "Edit Macro" y se abre Microsoft Visual Basic, con el código que corresponde a la macro editada.



Aquí podemos editar la macro. Cambiaremos las dimensiones del cuadrado extruido y la dimensión de la extrusión.

- Editar una macro.

En la línea debajo de Set myDimension = Part.Parameter("D2@Sketch1"), dónde pone: "myDimension.SystemValue = 0.08252888887653", cambiamos el número por 0.05 .

Hacemos lo mismo con la línea de debajo de: "D2@Sketch1" y ponemos 0.05.

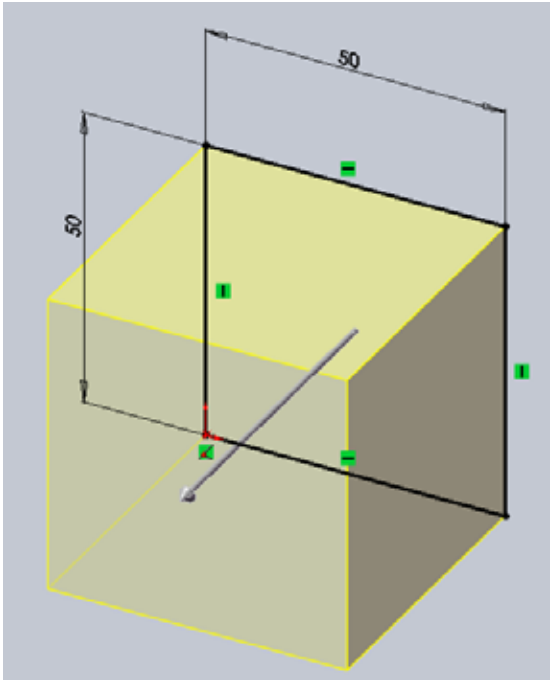
Finalmente en el sexto parámetro del FeatureExtrusion, ponemos 0.05.

```
Dim myDimension As Object
Set myDimension = Part.Parameter("D1@Sketch1")
myDimension.SystemValue = 0.04487815418742
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line3", "SKETCHSEGMENT", 0.02208290126683, 0.04440325308491, 0, False
Set myDisplayDim = Part.AddDimension2(0.02232035181808, 0.0553259784427, 0)
Part.ClearSelection2 True
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("D1@Sketch1@Part4.SLDPRT", "DIMENSION", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
Part.ClearSelection2 True
Set myDimension = Part.Parameter("D2@Sketch1")
myDimension.SystemValue = 0.04179129702109
Part.ClearSelection2 True
Part.SketchManager.InsertSketch True
Part.ShowNamedView2 "*Trimetric", 8
Part.SketchManager.InsertSketch True
Part.ClearSelection2 True
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Sketch1", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
Dim myFeature As Object
Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureExtrusion2(True, False, False, 0, 0, 0.034, 0.01, False, False, Fal
Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False
End Sub
```

- Editar una macro.

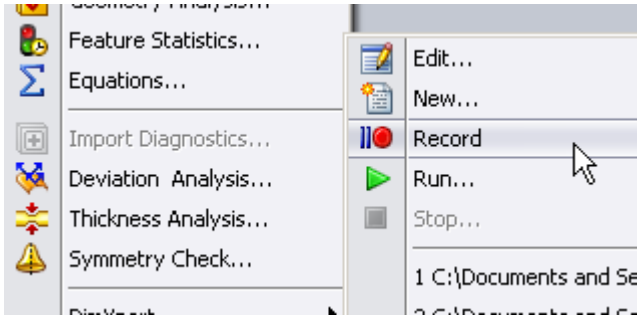
Hay que tener en cuenta que las dimensiones que escribimos al editar una macro, están en metros. Por lo tanto si tenemos configurado el SW en milímetros hay que ponerlo concorde.

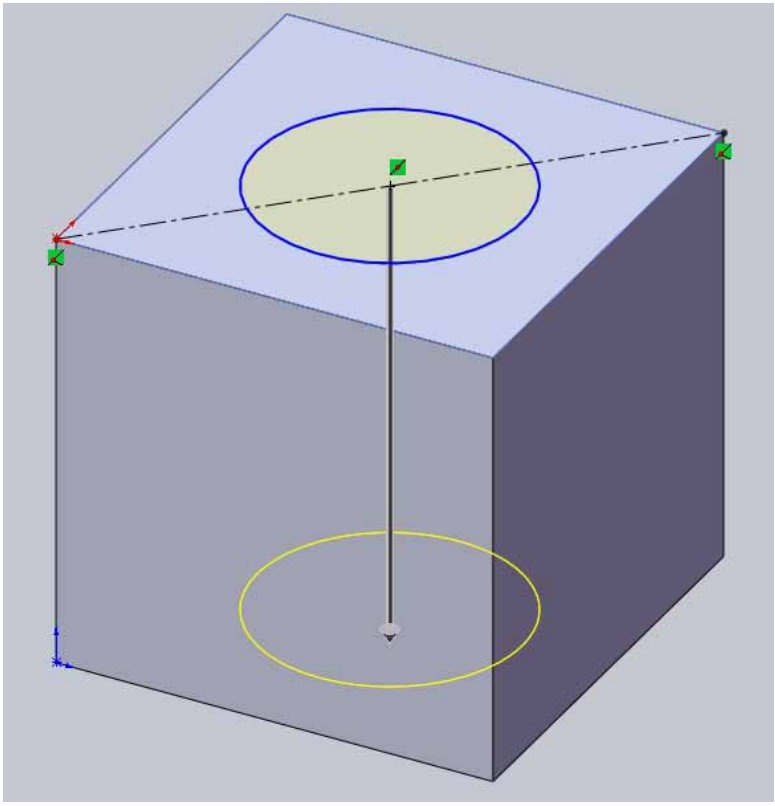
Ahora si abrimos una nueva pieza y ejecutamos la macro automáticamente creara un cubo de 50x50x50 milímetros (cuando pide las dimensiones presionar directamente la tecla Enter).



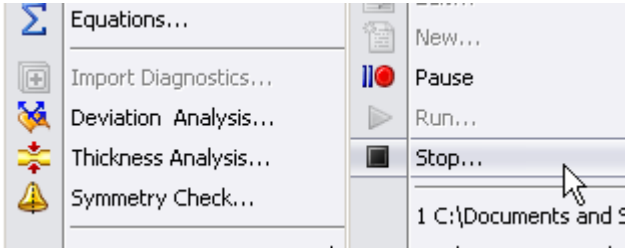
- Grabar una macro.

Seleccionamos una cara del cubo y apretamos el botón Record y realizamos un agujero.





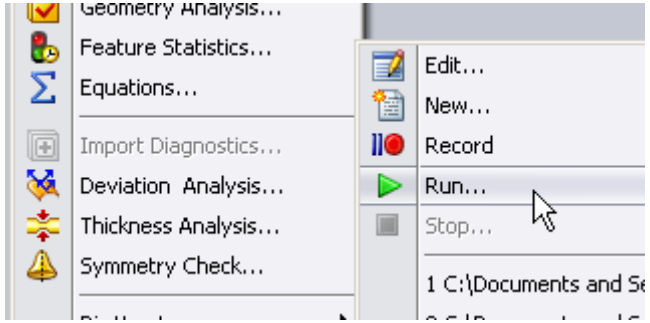
Una vez hecho apretamos el botón Stop.

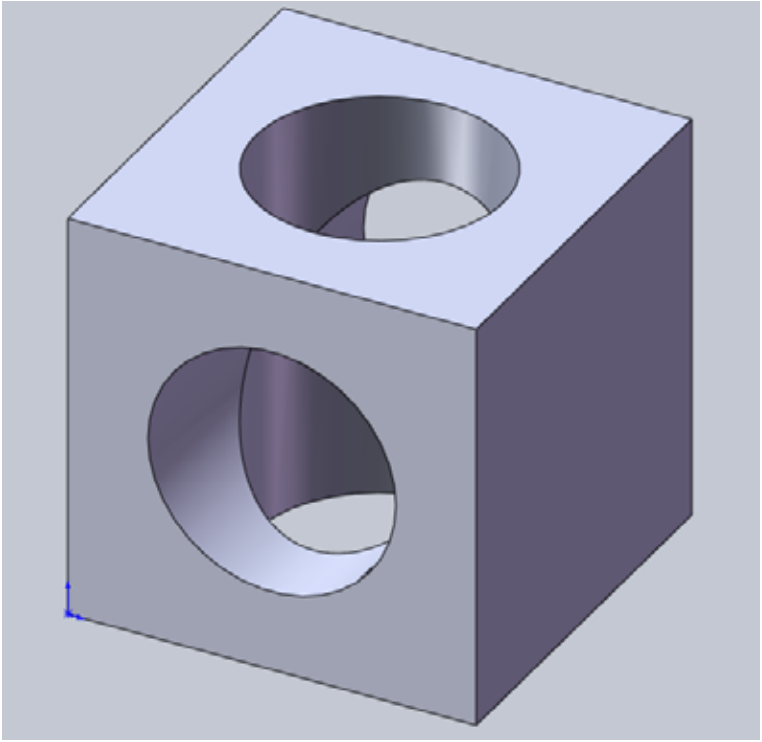


ADVERTENCIA: al hacer Skecth para una macro hay que tener en cuenta el origen de coordenadas ya que cuando se repita la acción va a utilizar el miso.

- Grabar una macro.

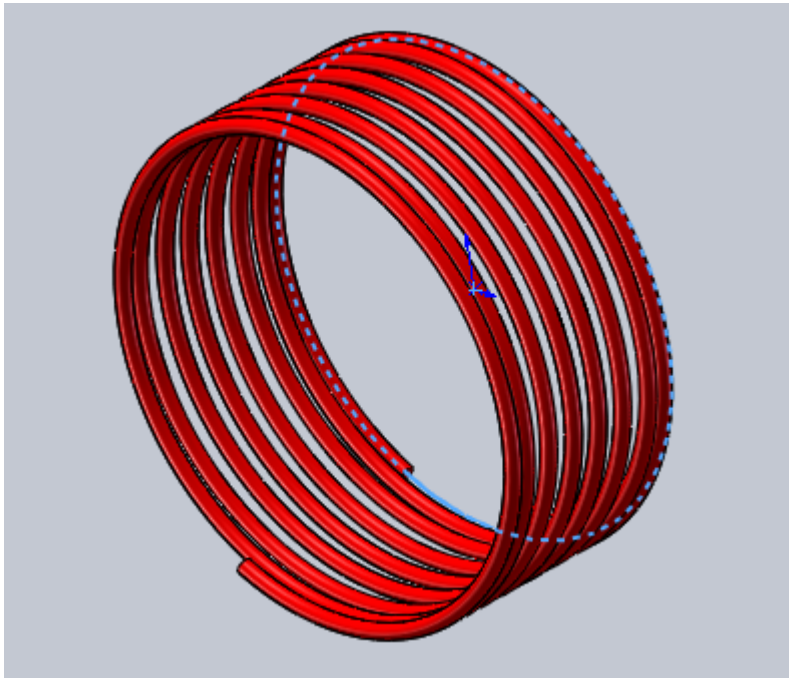
Finalmente nos pide guardar la macro, le ponemos Agujero_redondo y lo guardamos en una carpeta que tengamos controlada. Ahora seleccionamos una cara del cubo y apretamos el botón de ejecutar macro. Automáticamente realiza el agujero programado en la cara seleccionada.





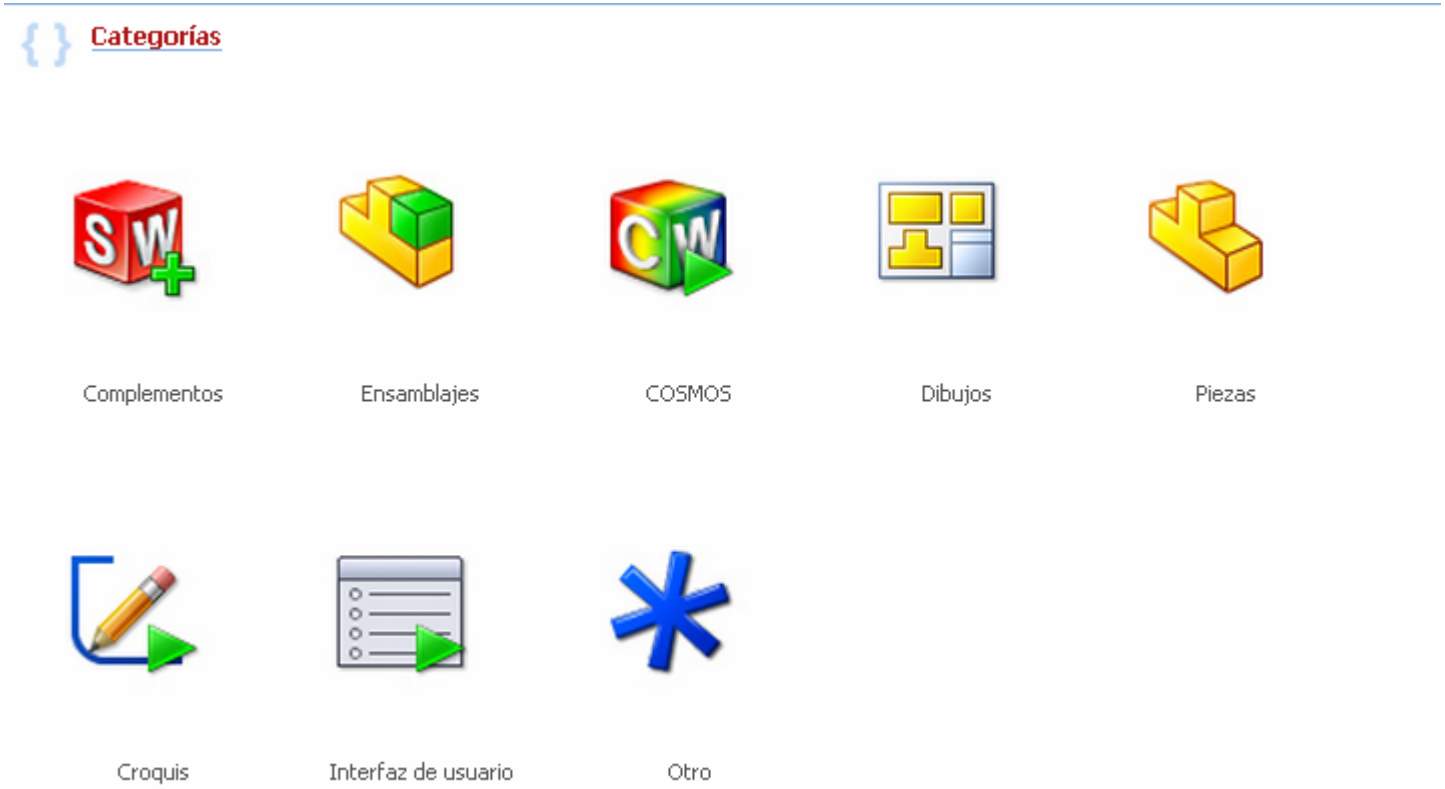
- Ejemplos: muelle.

Dibujamos un círculo cualquiera en un Sketch y ejecutamos la macro "macro_spring.swp".



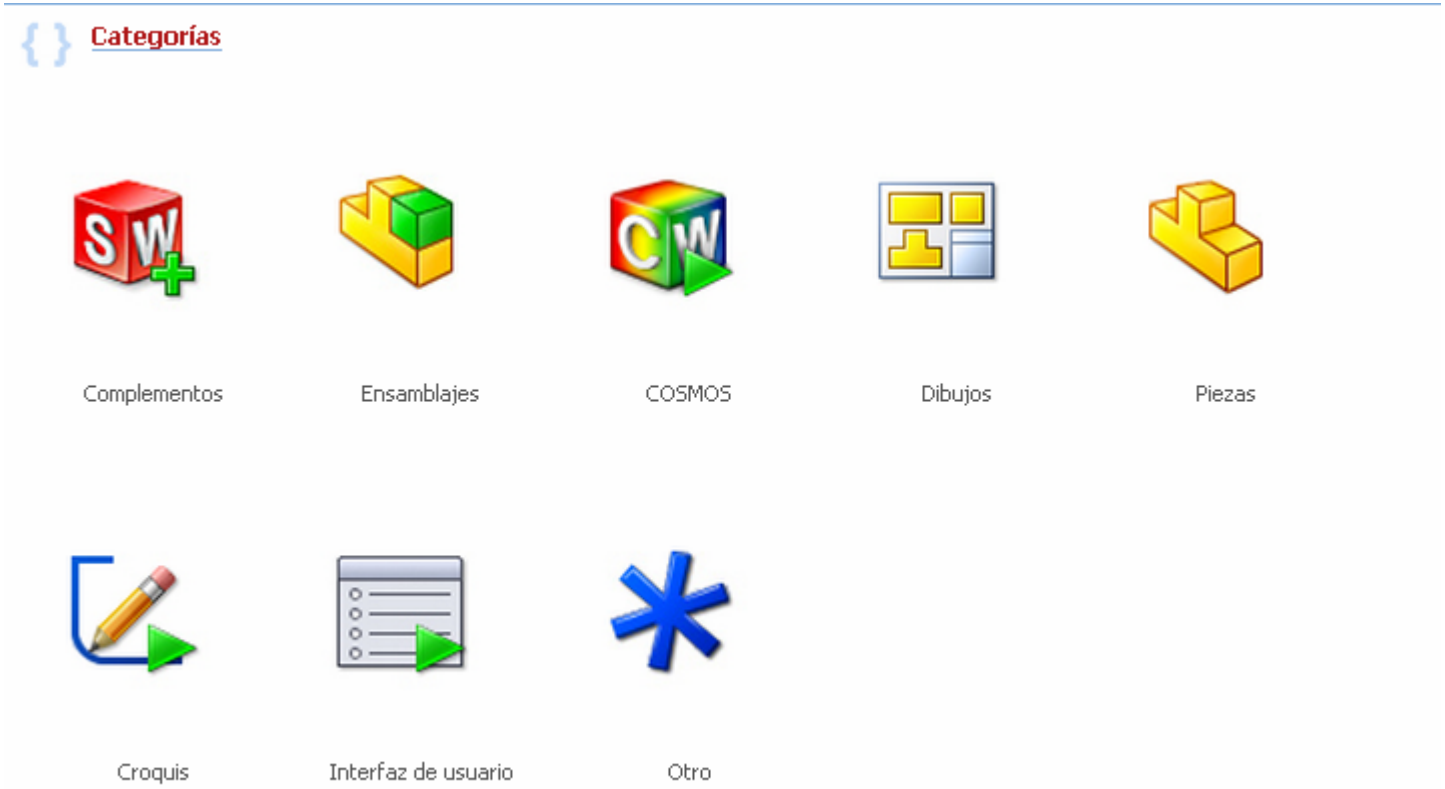
• Macros ya existentes.

Existen un montón de macros ya existentes que se pueden bajar de internet.
Vamos a ver algunas que se encuentran en:
http://www.3dcontentcentral.es/macros.aspx



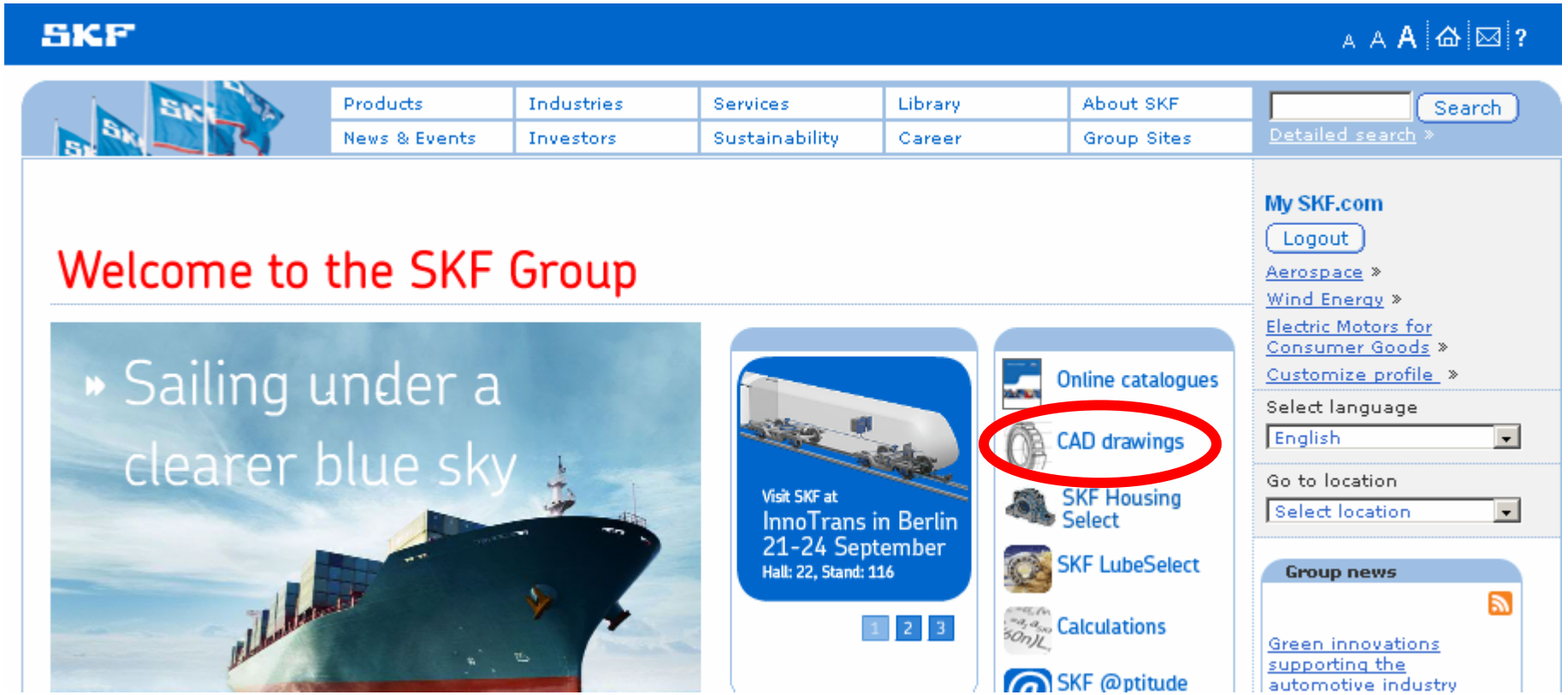
- Macros ya existentes.

Existen un montón de macros ya existentes que se pueden bajar de internet.
Vamos a ver algunas que se encuentran en:
http://www.3dcontentcentral.es/macros.aspx



- Macros ya existentes.

Existen un montón de macros ya existentes que se pueden bajar de internet. Vamos a ver una de SKF (hay que registrarse para poderlas bajar).



- Macros ya existentes.

Escogemos un cojinete.



Rolling bearings

- Deep groove ball bearings
  - single row
  - single row, with a snap ring groove
  - ICOS oil sealed bearing units
  - single row, SKF Energy Efficient (E2) bearings
  - single row, with filling slots
  - single row, with filling slots and a snap ring groove
  - single row, with filling slots, without cage
  - single row, stainless steel
  - single row, stainless steel, with flanged outer ring
  - single row, hybrid bearings
  - single row, INSOCOAT
  - single row, for high temperatures
  - single row, with Solid Oil
  - double row
  - Motor encoder units
- Y-bearings
  - with grub screws
  - with an eccentric locking collar
  - on an adapter sleeve
  - with a standard inner ring
  - for high temperatures
  - with Solid Oil
  - with a hexagonal or square bore
  - rubber seat rings
- Angular contact ball bearings
  - single row
  - single row, with Solid Oil

Cylindrical roller bearings, single row

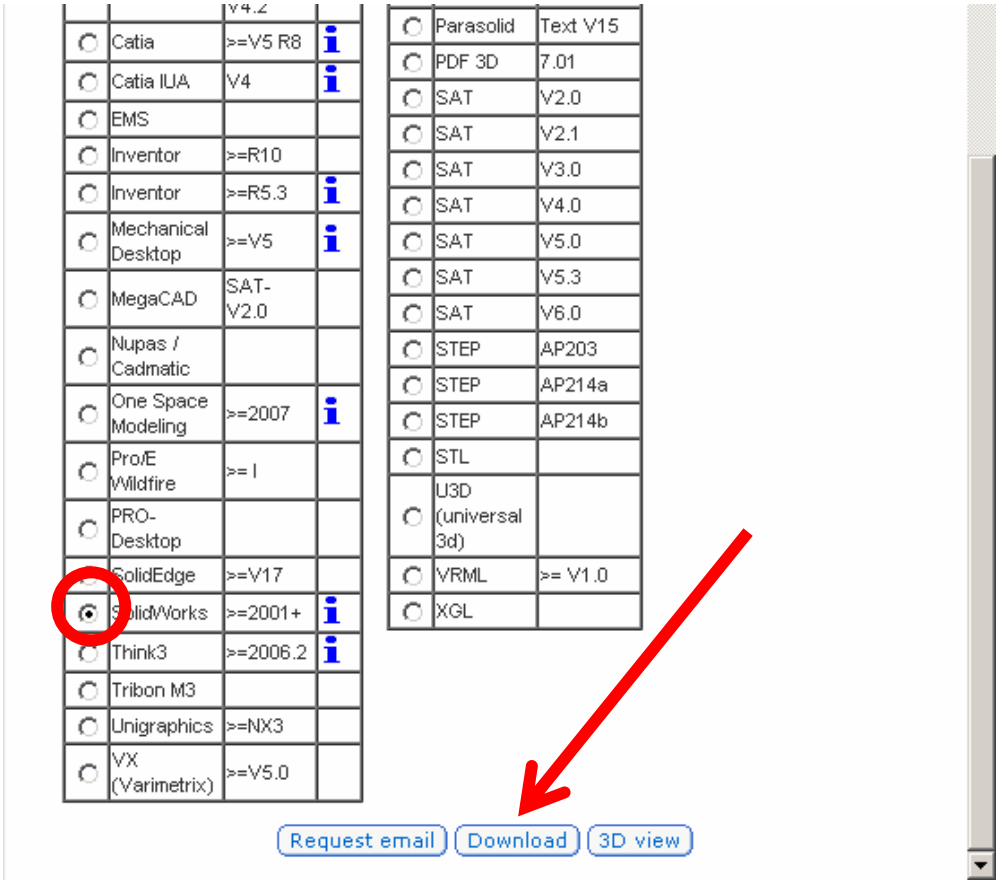
Product information

Tolerances , see also text
Radial internal clearance, cylindri
Recommended fits
Shaft and housing tolerances

Principal dimensions			Basic load ratings dynamic	static	Fatigue load limit	Speed ratings Reference speed	Limiting speed	Mass	Designation
d	D	B	C	C_0	P_u				* - SKF Explorer bea
mm			kN		kN	r/min		kg	-
15	35	11	12,5	10,2	1,22	22000	26000	0,049	**NJ 202 ECP**
15	35	11	12,5	10,2	1,22	22000	26000	0,047	**NU 202 ECP**
15	35	11	12,5	10,2	1,22	22000	34000	0,047	**NU 202 ECPHA**
17	40	12	17,2	14,3	1,73	19000	22000	0,066	**N 203 ECP**
17	40	12	17,2	14,3	1,73	19000	34000	0,070	**NJ 203 ECML**
17	40	12	17,2	14,3	1,73	19000	22000	0,070	**NJ 203 ECP**
17	40	12	17,2	14,3	1,73	19000	34000	0,068	**NU 203 ECML**
17	40	12	17,2	14,3	1,73	19000	22000	0,068	**NU 203 ECP**
17	40	12	17,2	14,3	1,73	19000	22000	0,073	**NUP 203 ECP**
17	40	16	23,8	21,6	2,65	19000	22000	0,095	**NJ 2203 ECP**
17	40	16	23,8	21,6	2,65	19000	22000	0,092	**NU 2203 ECP**
17	40	16	23,8	21,6	2,65	19000	22000	0,097	**NUP 2203 ECP**
17	47	14	24,6	20,4	2,55	15000	20000	0,12	**N 303 ECP**
17	47	14	24,6	20,4	2,55	15000	20000	0,12	**NJ 303 ECP**
17	47	14	24,6	20,4	2,55	15000	20000	0,12	**NU 303 ECP**
20	47	14	25,1	22	2,75	16000	19000	0,11	**N 204 ECP**
20	47	14	25,1	22	2,75	16000	19000	0,12	**NF 204 ECP**
20	47	14	25,1	22	2,75	16000	30000	0,11	**NJ 204 ECML**
20	47	14	25,1	22	2,75	16000	19000	0,11	**NJ 204 ECP**
20	47	14	25,1	22	2,75	16000	30000	0,11	**NU 204 ECML**
20	47	14	25,1	22	2,75	16000	19000	0,11	**NU 204 ECP**
20	47	14	25,1	22	2,75	16000	24000	0,11	**NU 204 ECPHA**
20	47	14	25,1	22	2,75	16000	30000	0,12	**NUP 204 ECML**
20	47	14	25,1	22	2,75	16000	19000	0,12	**NUP 204 ECP**
20	47	14	25,1	22	2,75	16000	24000	0,12	**NUP 204 ECPHA**

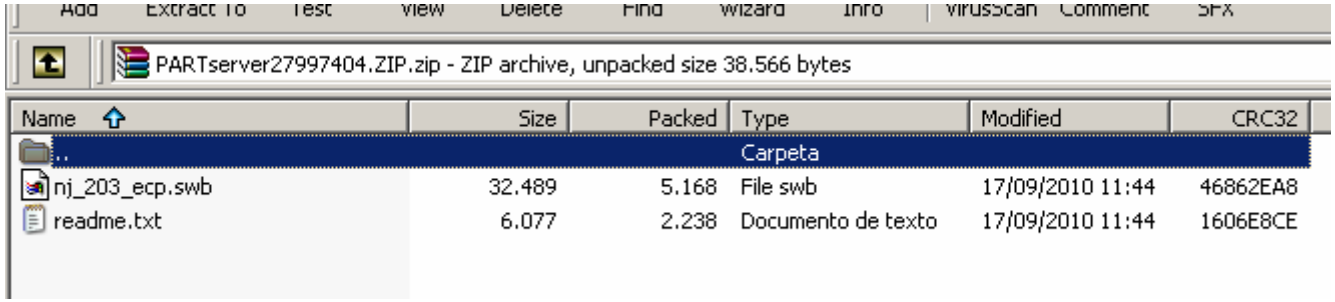
- Macros ya existentes.

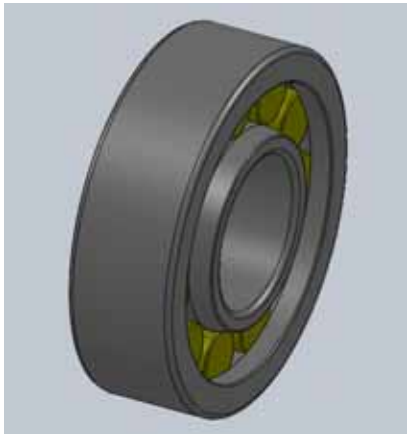
Escogemos para qué programa queremos bajar el archivo.



- Macros ya existentes.

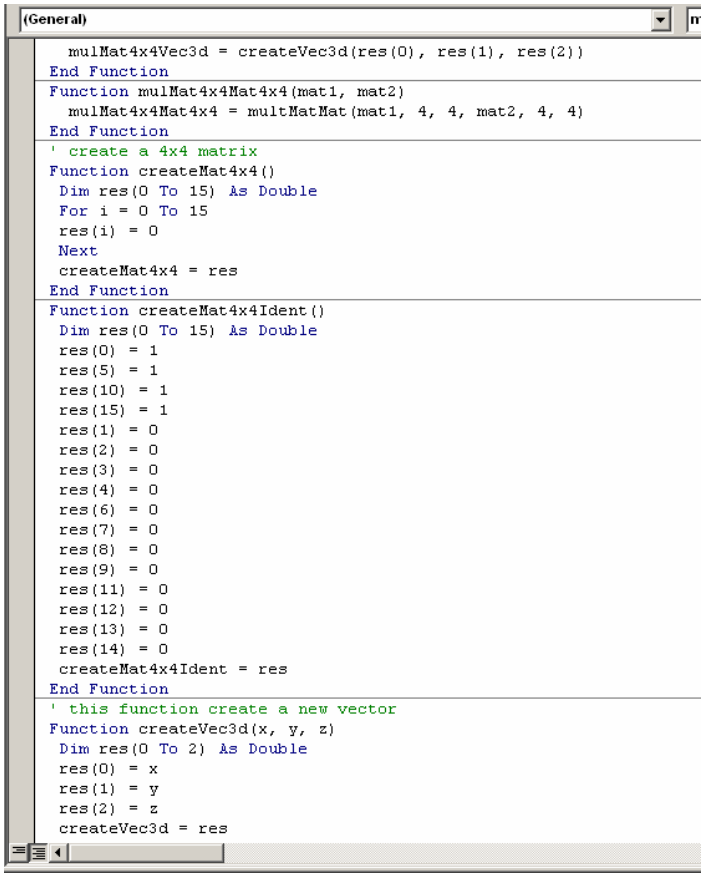
El archivo que hemos bajado es un *.swb. En solidworks con una Part en blanco abierta ejecutamos esta macro. Debemos especificar donde queremos que guarde esta pieza.





- Macros ya existentes.

Si vamos a editar la macro podemos ver la complejidad que pueden llegar a tener.



```
(General)
    mulMat4x4Vec3d = createVec3d(res(0), res(1), res(2))
End Function
Function mulMat4x4Mat4x4(mat1, mat2)
    mulMat4x4Mat4x4 = multMatMat(mat1, 4, 4, mat2, 4, 4)
End Function
' create a 4x4 matrix
Function createMat4x4()
 Dim res(0 To 15) As Double
 For i = 0 To 15
 res(i) = 0
 Next
 createMat4x4 = res
End Function
Function createMat4x4Ident()
 Dim res(0 To 15) As Double
 res(0) = 1
 res(5) = 1
 res(10) = 1
 res(15) = 1
 res(1) = 0
 res(2) = 0
 res(3) = 0
 res(4) = 0
 res(6) = 0
 res(7) = 0
 res(8) = 0
 res(9) = 0
 res(11) = 0
 res(12) = 0
 res(13) = 0
 res(14) = 0
 createMat4x4Ident = res
End Function
' this function create a new vector
Function createVec3d(x, y, z)
 Dim res(0 To 2) As Double
 res(0) = x
 res(1) = y
 res(2) = z
 createVec3d = res
```

- Resumen.

➢ Creación de macros en SolidWorks.

S13t.- Surface Catia.

Mejora 1112

- Repaso última sesión.
  - Macros.

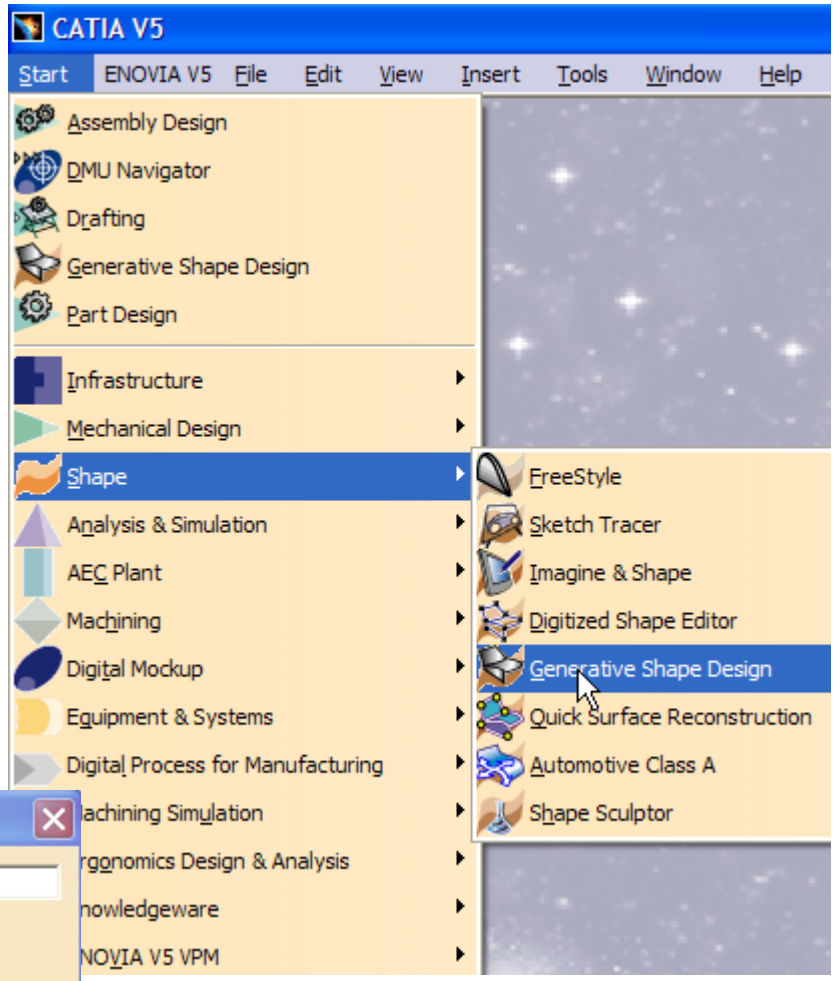
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

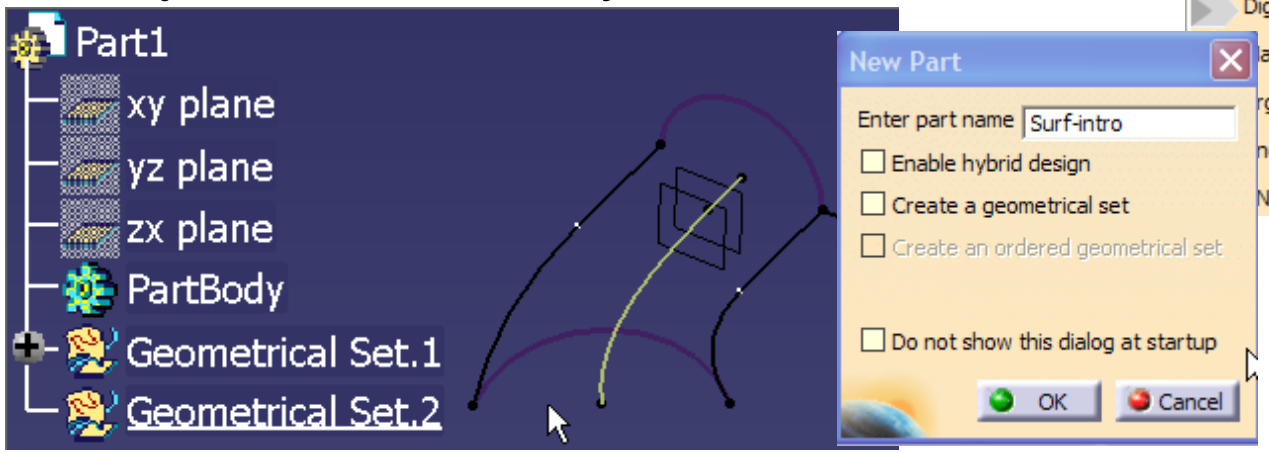
• Introducción a superficies.

Para completar las presentaciones de “workbenches” realizada en la sesión S01t tan sólo quedaba pendiente introducir el tema de superficies.

Para entrar a superficies comenzaremos por: “Shape” -> “Generative Shape Design”.

De esta forma se crea una “Part” y por tanto la extensión de los ficheros será “CATPart” pero no hay nada en PartBody, sólo Geometriacl Set.

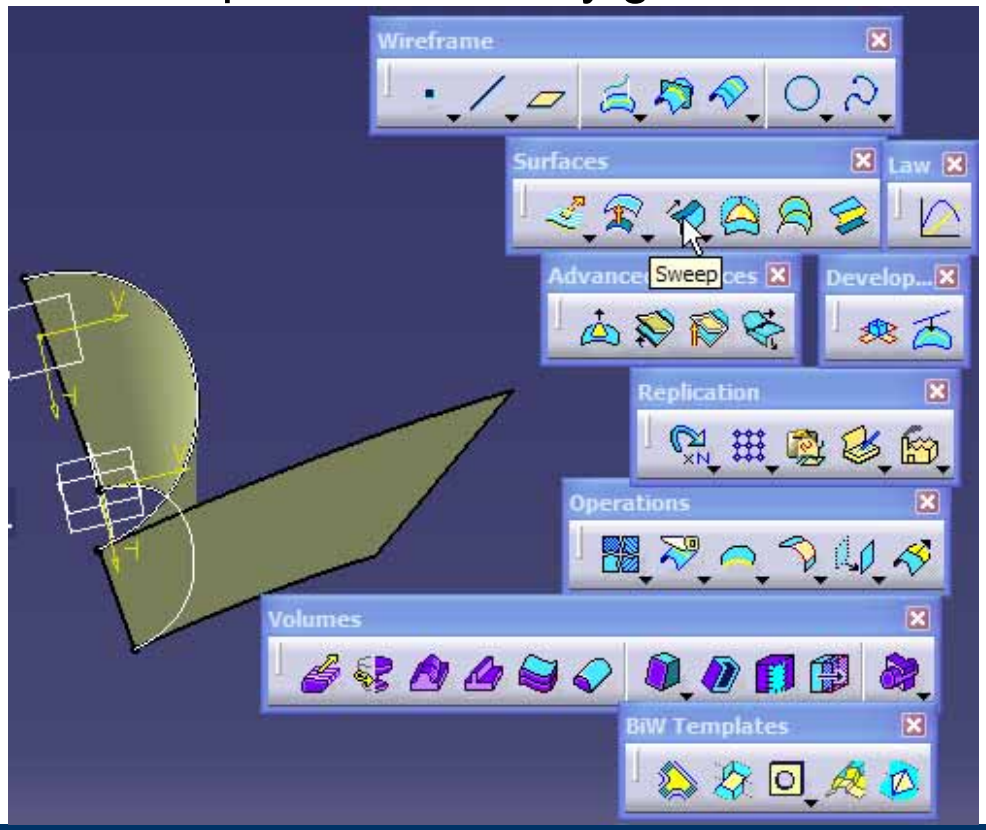


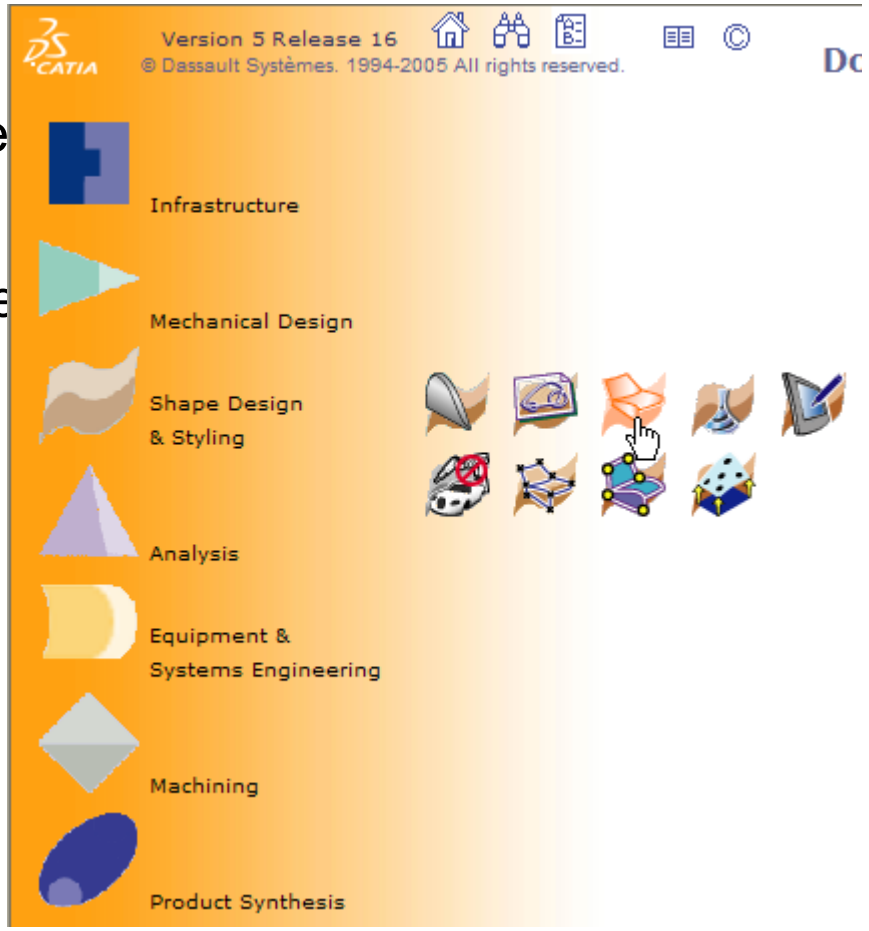


- Help de superficies.

Si entramos al Help de superficies veremos que el tema es muy amplio.

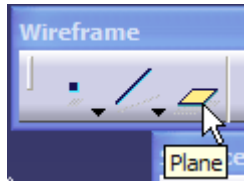
También podemos comprobar que el número de iconos de superficies es muy grande.



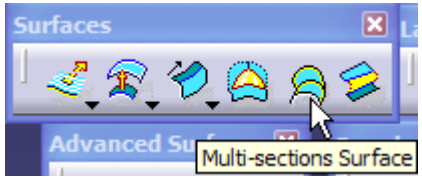


- Ejercicio de introducción.

Hacer dos planos para trabajar en ellos.

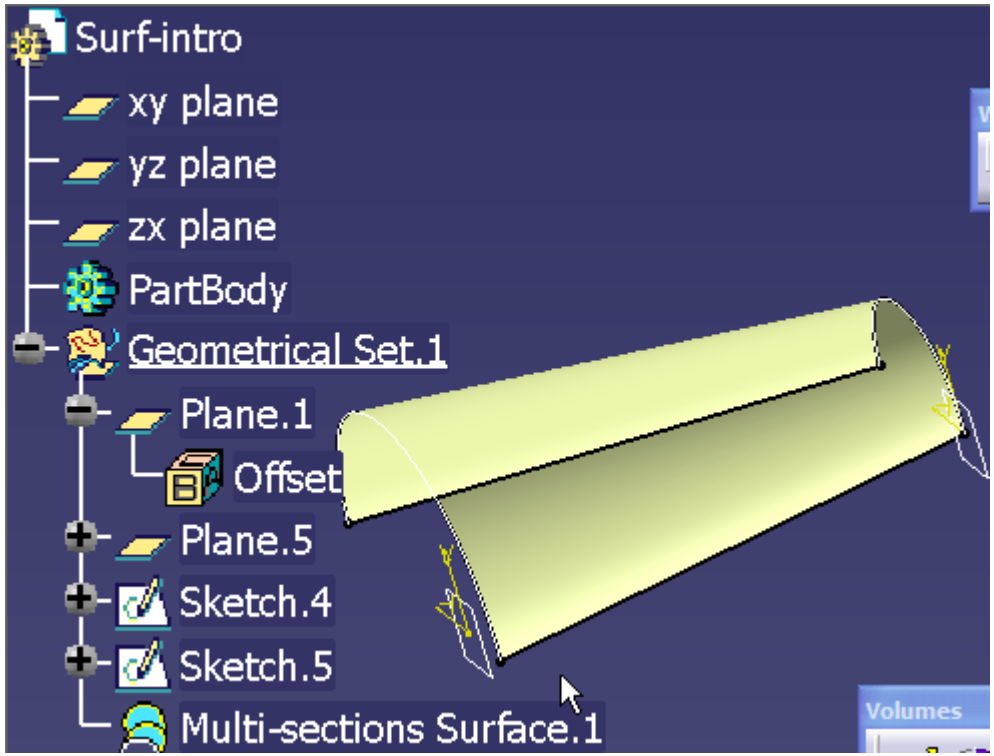


Hacer un croquis en cada plano. (Por ejemplo que el segundo croquis sea un "offset" del primero)



Hacer una "multisección" entre ambos planos.

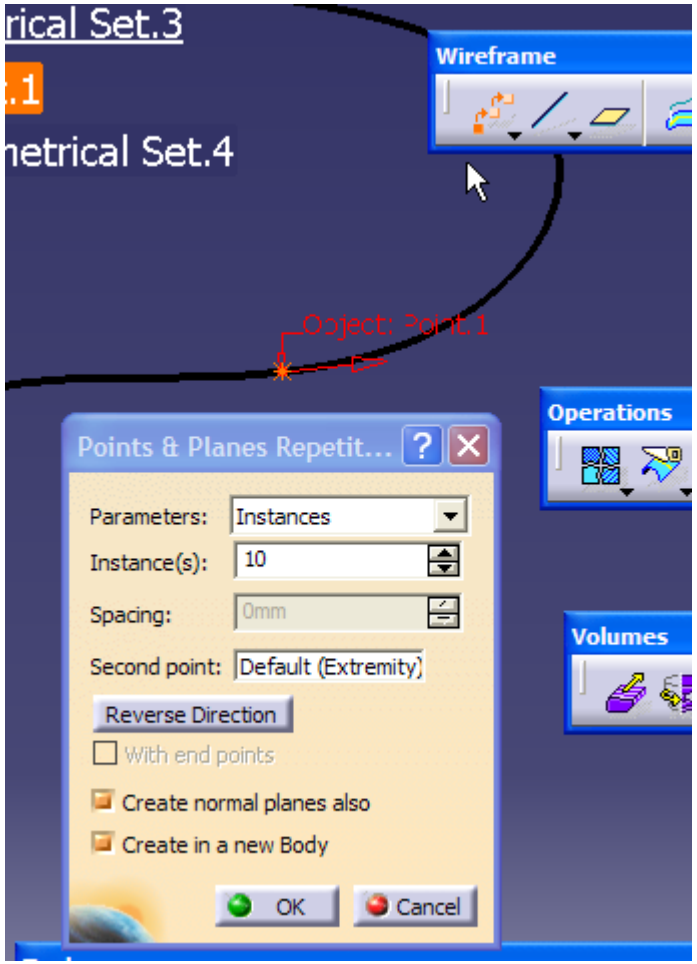
Comprobamos que en el árbol toda la geometría está dentro de "Geometrical Set"

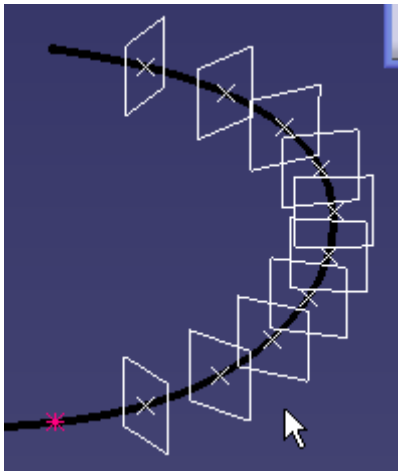


- Ejercicio de introducción.

Para crear los planos podemos usar la opción de “multi-point&planes”.

De esta forma con un “sketch o curva” inicial tenemos varios planos para ir trabajando.





- Ejercicio de introducción.

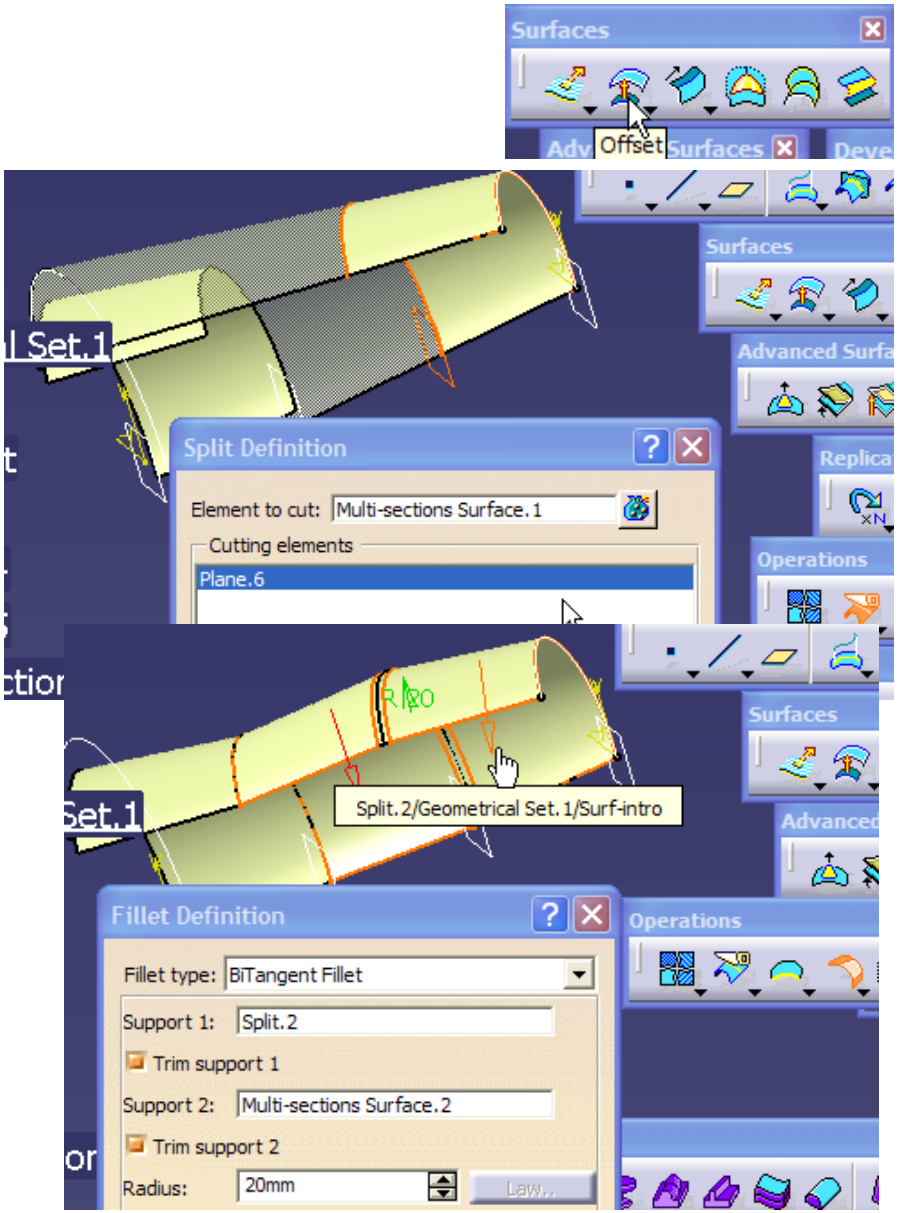
Crear un “Offset” de la superficie creada.

Crear un tercer y cuarto plano entre los dos anteriores.

Partir las superficies con “Split”.

Juntar las superficies de nueve con “Multi-section”.

Redondear las nuevas aristas con “Fillet”.



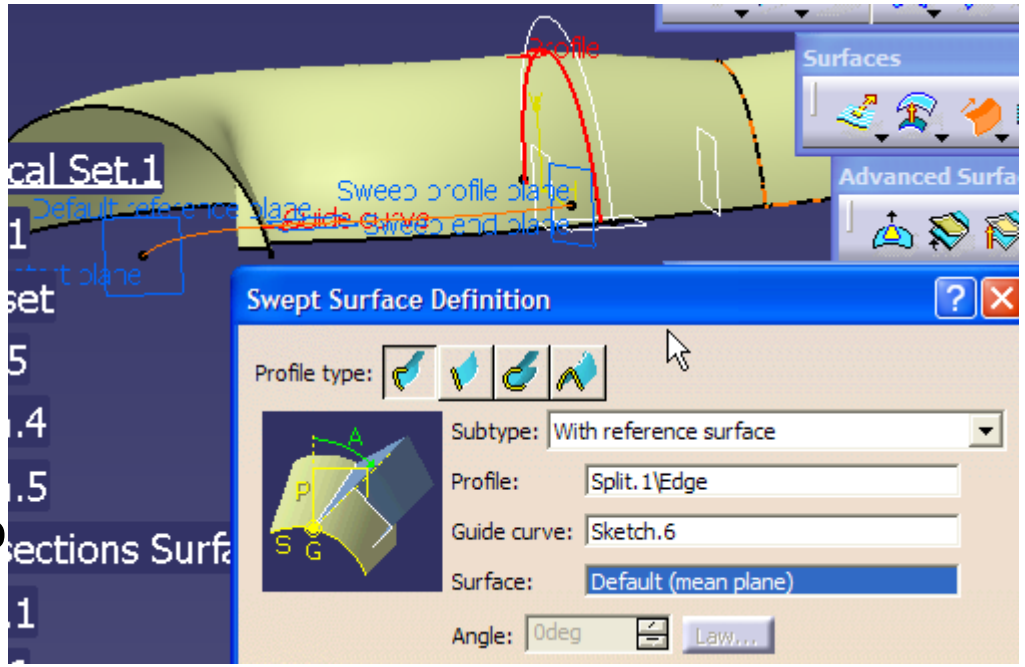
- Ejercicio de introducción.

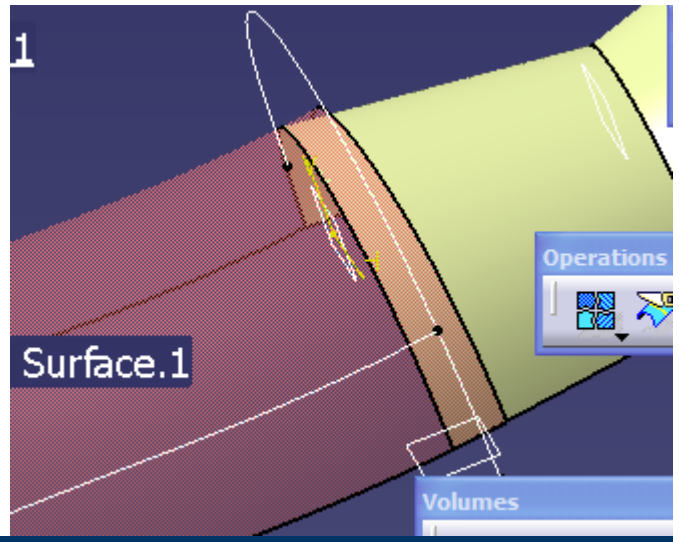
Crear una curva suave en la base en la que creamos un plano de apoyo. Esta curva se usará como guía.

Crear un barrido con “Sweep” -> “Explicit” cogiendo un extremo y la curva guía.

Si no hemos tenido cuidado con la guía no coincidirán los extremos.

Por lo tanto lo que podemos hacer es cortar y volver a unir superficies.

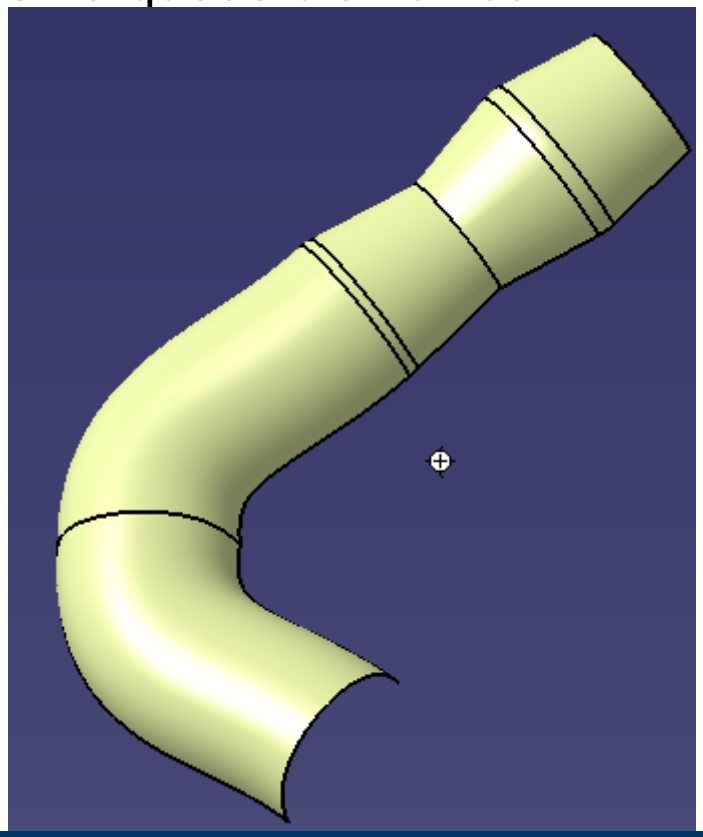


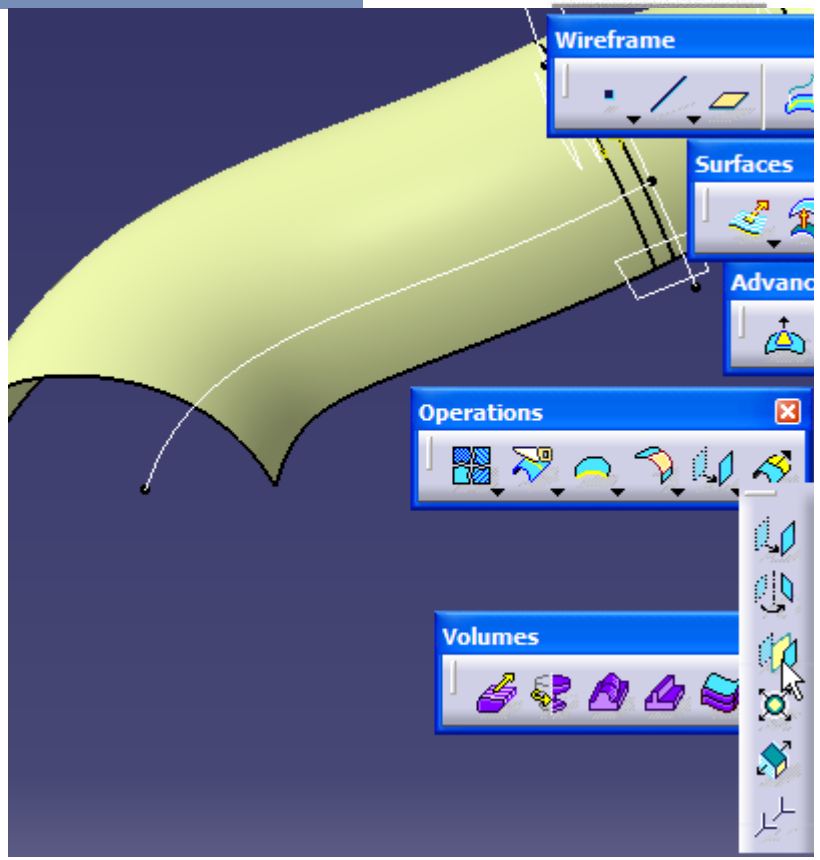


- Ejercicio de introducción.

Crear una simetría de la superficie creada.

Para ello tendremos que recortar el final de tubo para que sea plano y que la simetría quede bien unida.



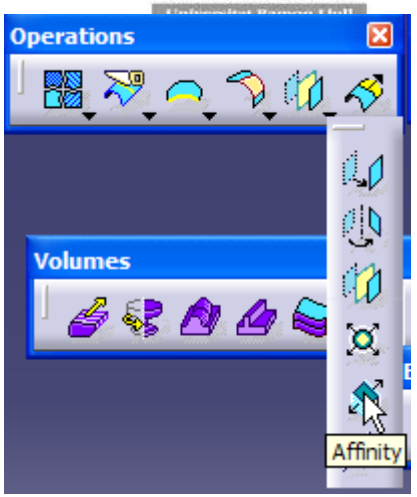


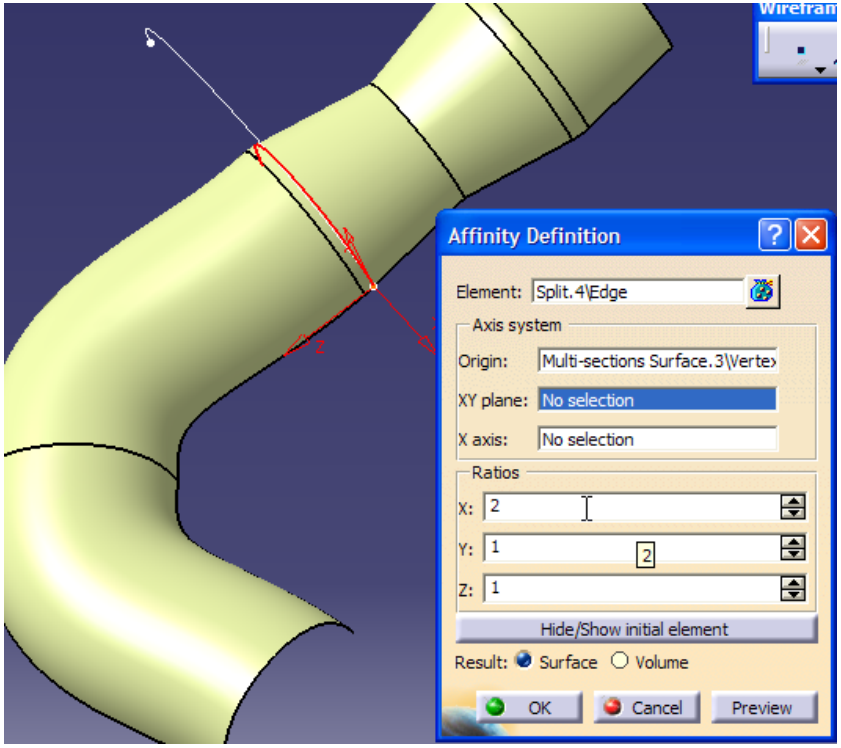
- Modificación con “Affinity”.

Podemos modificar una perfil aplicando un escalado con diferentes escalas en los tres ejes.

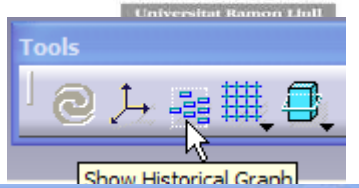
Una vez cambiado el perfil hay que editar la operación de superficie y reemplazar el perfil utilizado.

Hay que tener cuidado con el orden de las operaciones. Al elegir los puntos de origen en el perfil hay que seleccionar puntos del perfil para no caer en problemas de dependencia al escoger puntos de la superficie que queremos modificar.





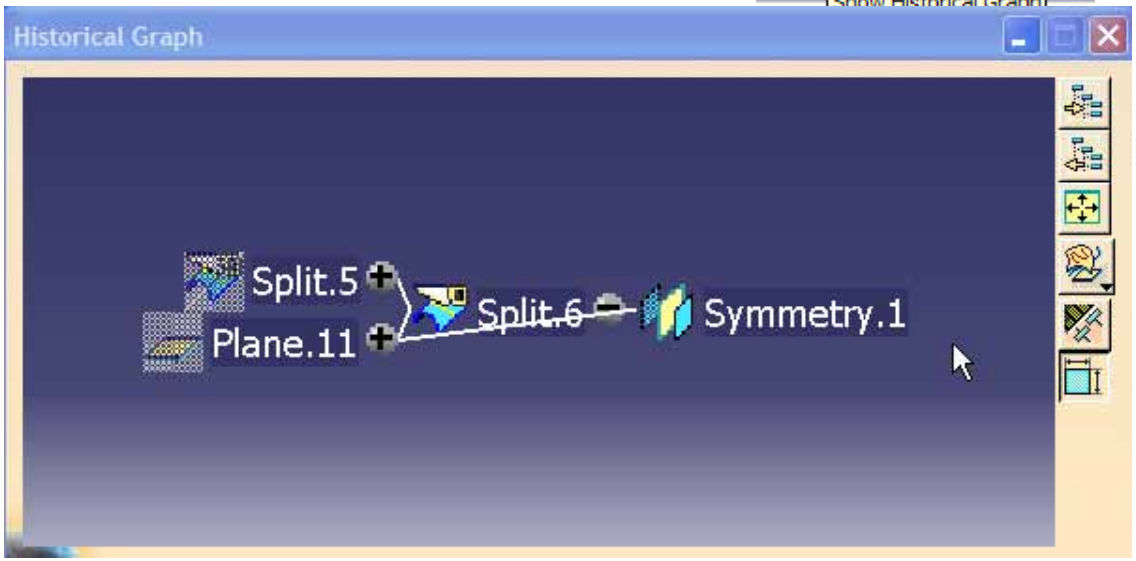
• Histórico de construcción.



Para ver un árbol de la historia de la geometría existe un icono específico.

Con este icono podemos investiga la historia de un elemento concreto.

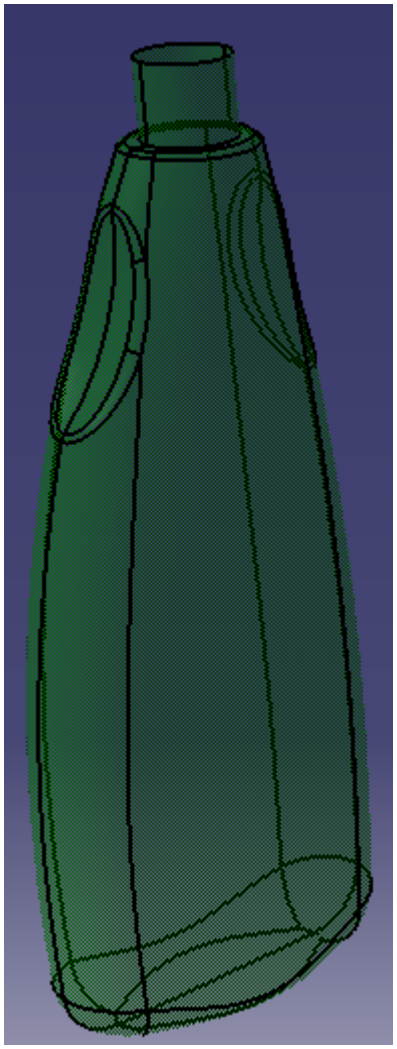
De esta manera podemos ir viendo las dependencias de una zona concreta e ir modificando el gráfico para añadir otras zonas.

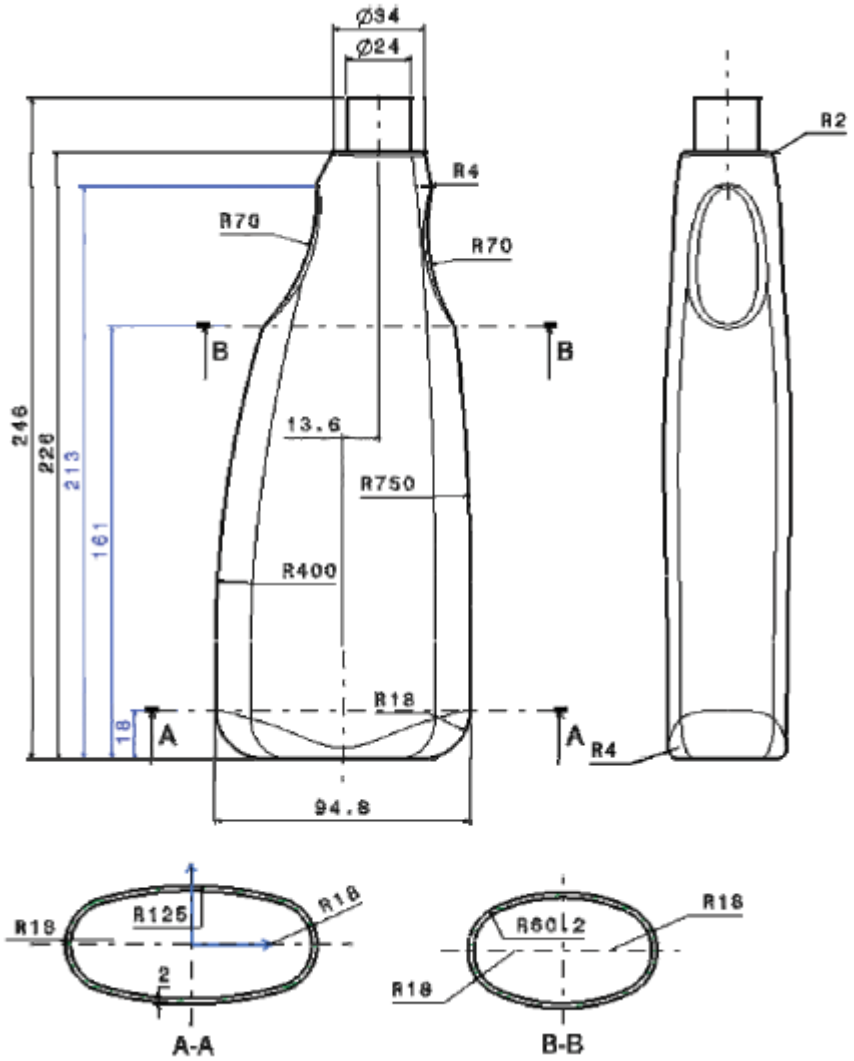


- Botella.

Como ejemplo de la metodología de trabajo con superficies vamos a trabajar haciendo la siguiente botella.

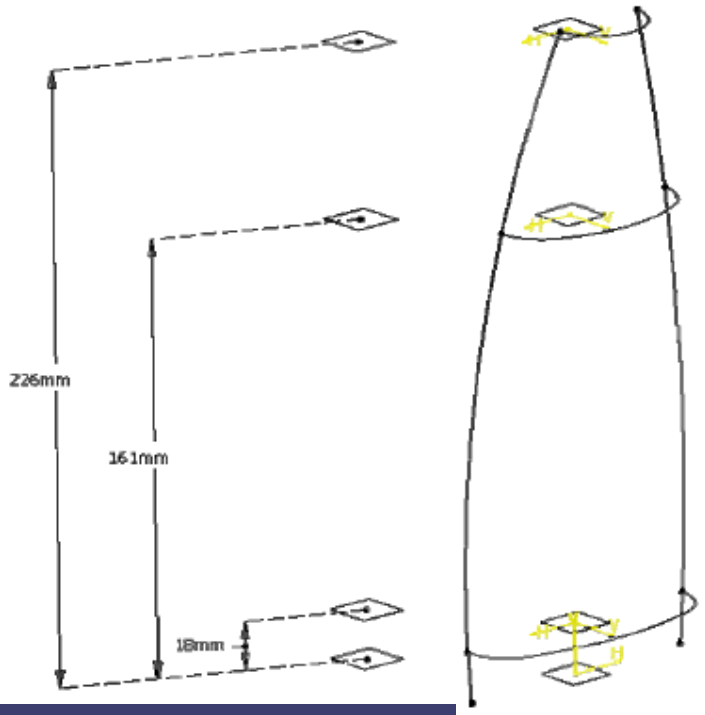
Primero hemos de empezar por definir las dimensiones para crear las curvas en las que nos vamos a apoyar para ir trabajando.

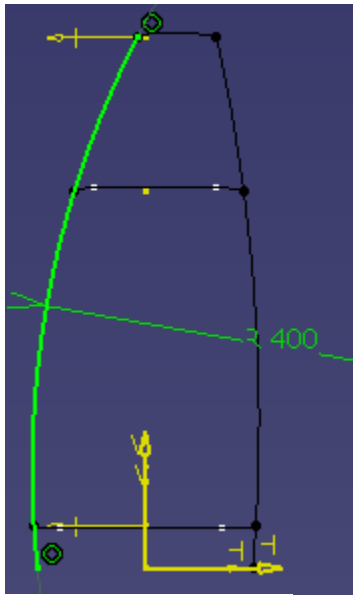




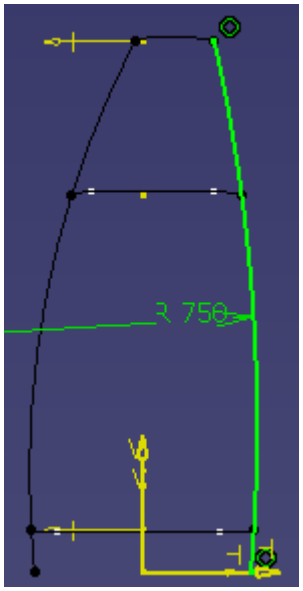
- Planos y curvas.

Creamos tres planos paralelos a la base y realizamos tres secciones de paso y un par de curvas guía.

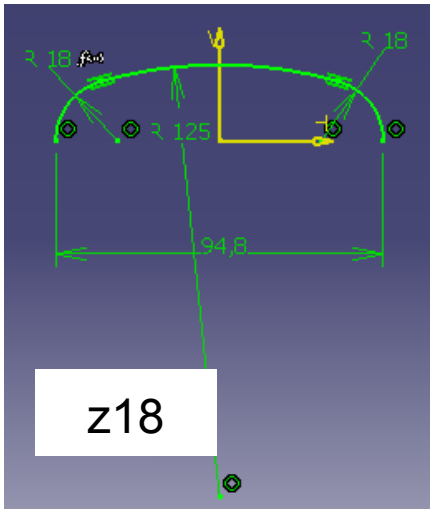




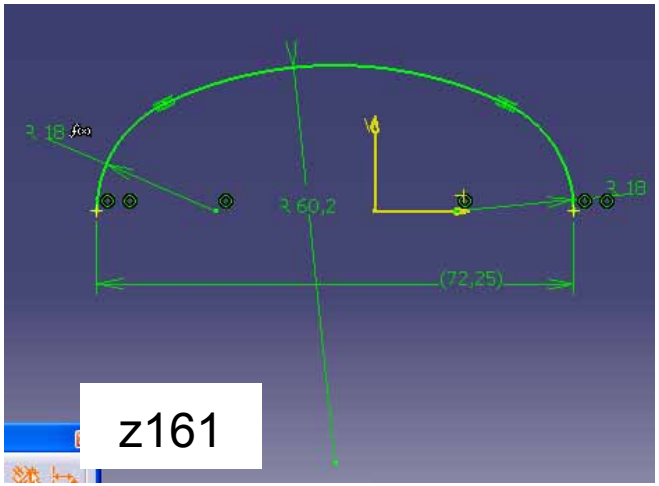
Guía izq.



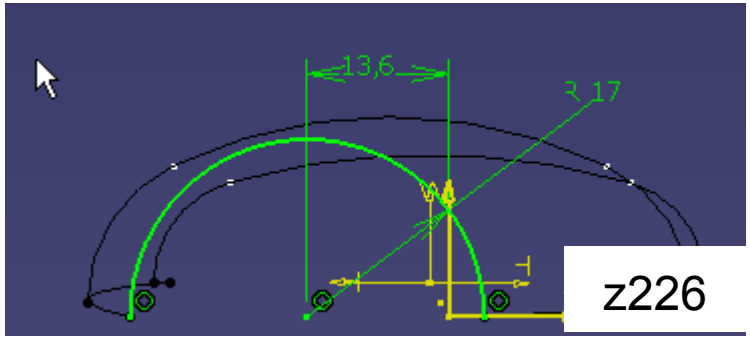
Guía der.



z18



z161

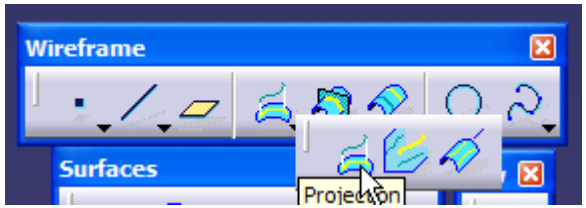


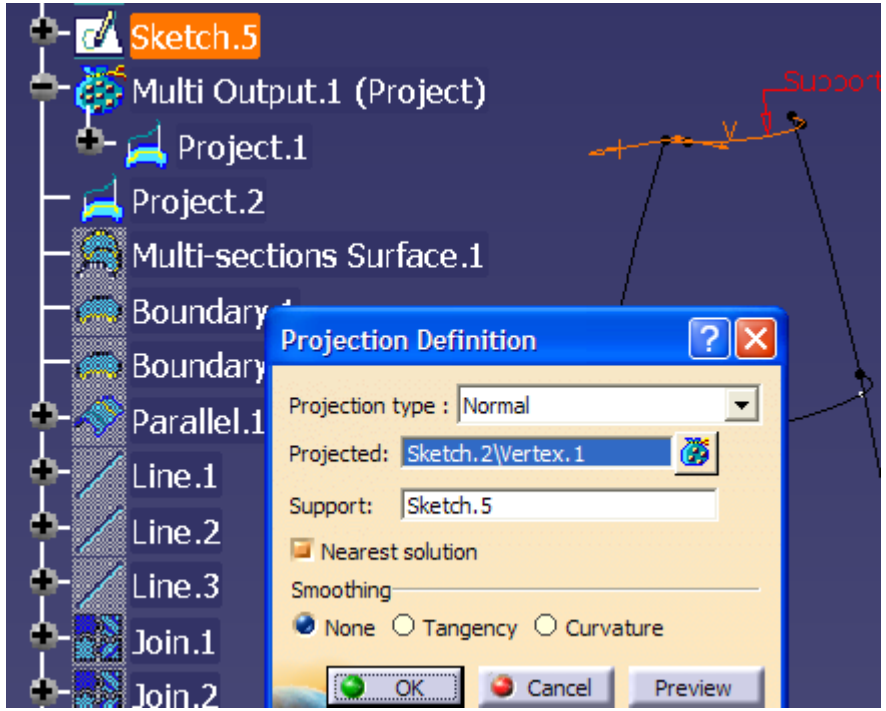
z226

• Preparación secciones para “Multisection”.

Antes de intentar juntar las secciones tenemos que trabajar con ellas para que todas tengan el mismo número de puntos. Para ello usamos la proyección de puntos.

La parte superior tiene sólo dos puntos mientras las otras dos secciones tienen cuatro puntos. Le añadimos pues dos puntos como proyección a esta parte superior.

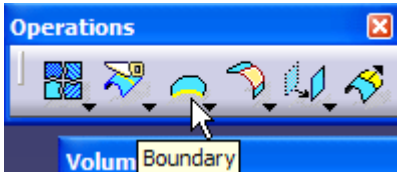


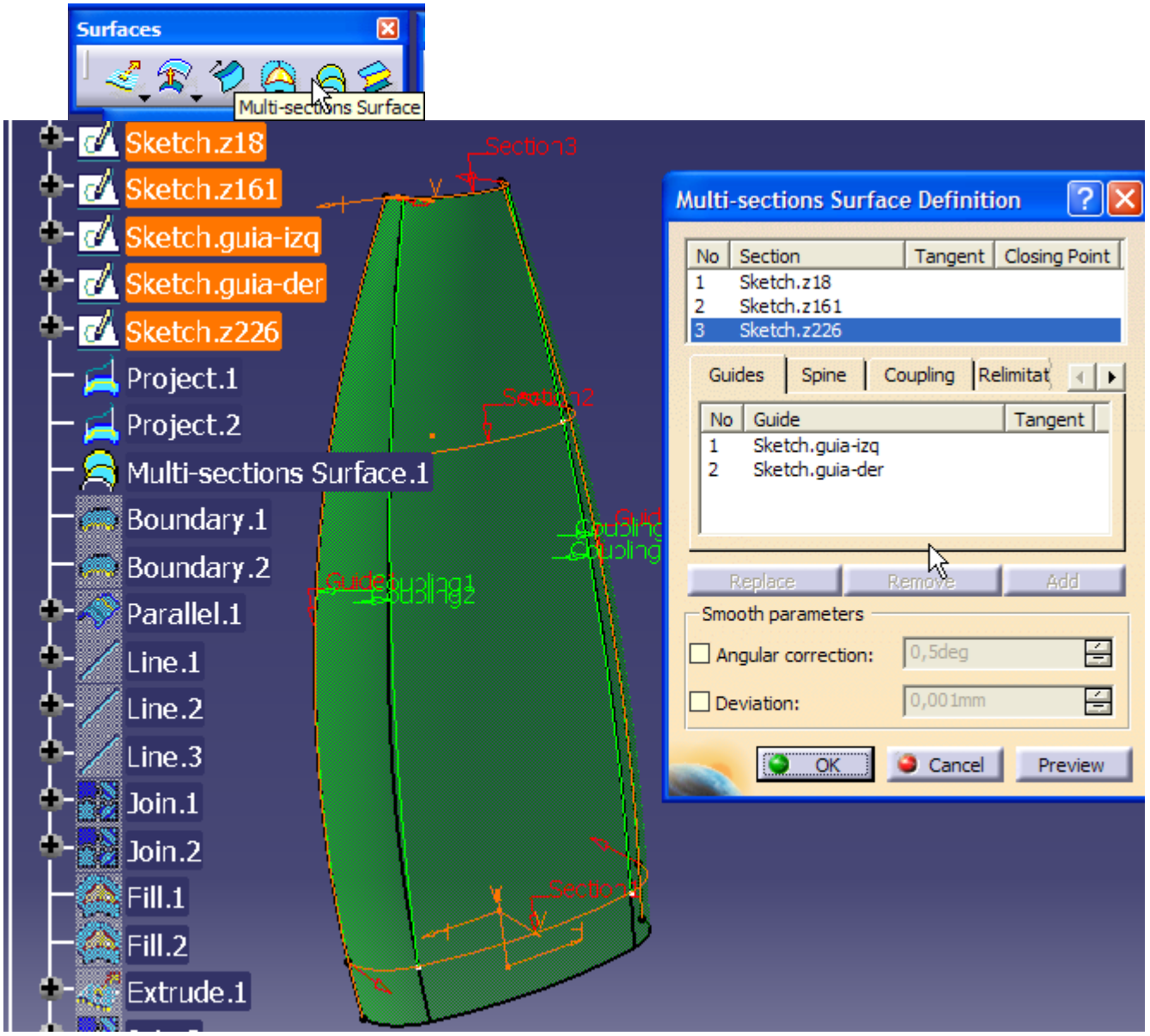


•“Multisection”.

Una vez tengamos las secciones de paso y las guías preparadas podemos crear nuestra primera superficie.

Al finalizar la superficie le pedimos que nos cree curvas en los límites inferior y superior con “Boundary”.





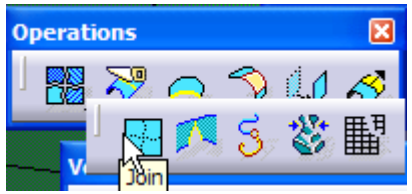
• Curvas paralelas

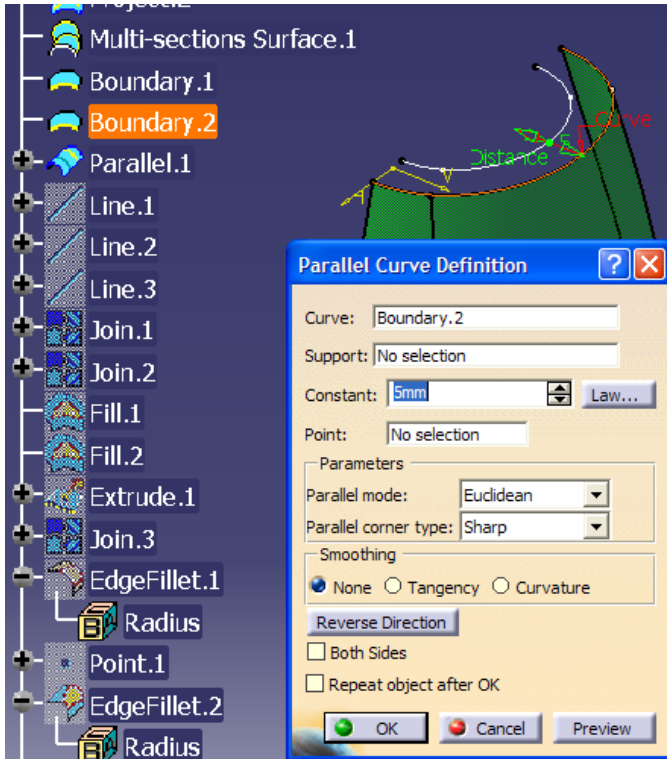
Podemos crear la curva paralela a los límites de nuestra superficie usando “Parallel curve”.

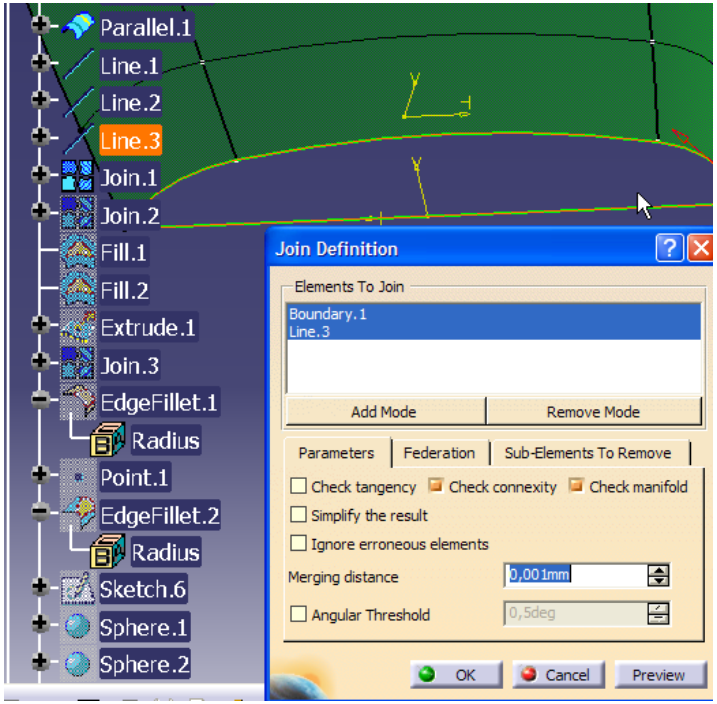
Luego podremos rellenar las paralelas.

Antes cerramos las secciones creando líneas y usando el comando “Join”.







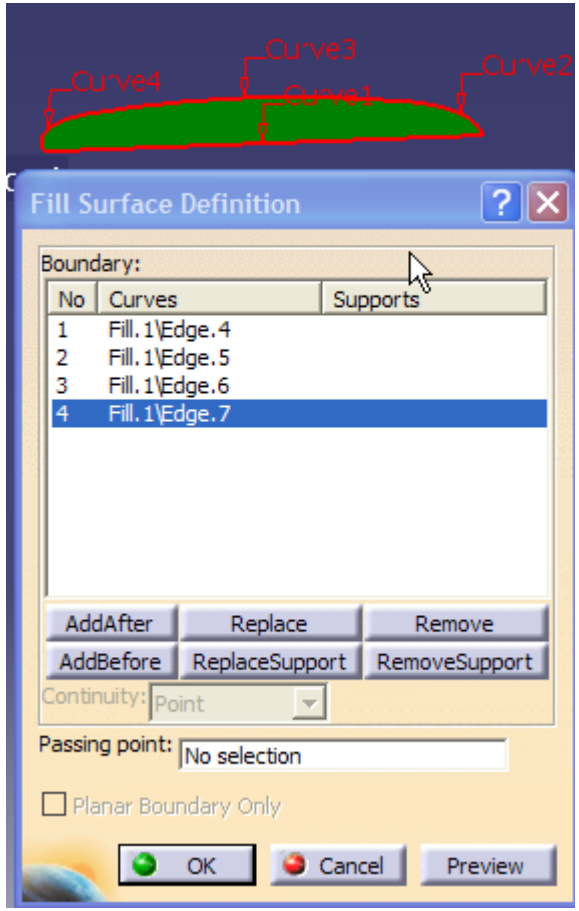


• Rellenar con “Fill”

Rellenamos la curva cerrada creada con el comando “Fill”.



Para rellenar usamos las curvas límite de las superficies y las líneas que hemos creado para cerrar.

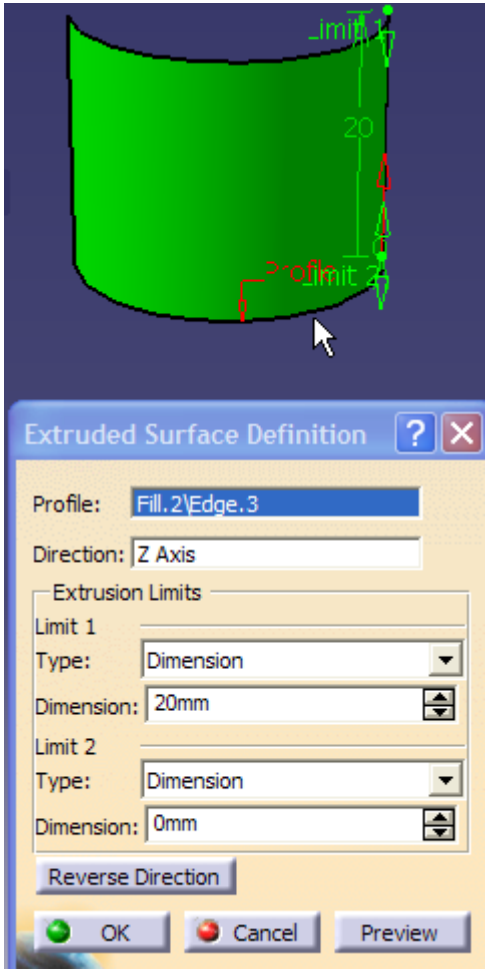


- Parte del cuello del tapón con “Extrude”

Para hacer la parte del cuello podemos usar una extrusión.

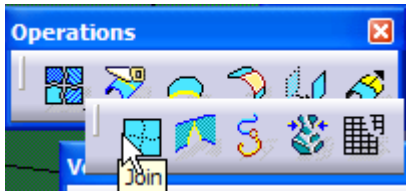
Al hacer la extrusión nos pedirá una dirección de extrusión. Cuando usábamos “Sketch” 2D la dirección de extrsión por defecto era la normal al plano del “Sketch”.

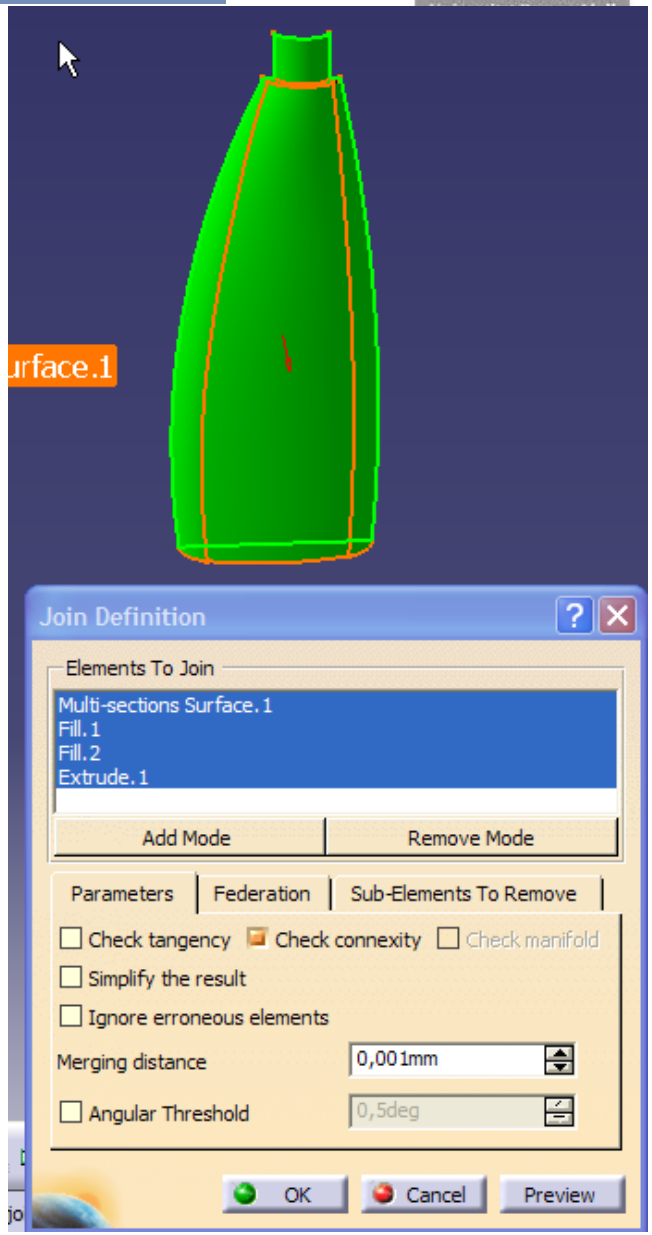




• Juntar todas las superficies con el comando “Join”

Para facilitar el trabajo posterior juntaremos todas las superficies creadas hasta el momento con el comando “Join”. Ahora elegimos superficies mientras que en operaciones pasadas habíamos juntado curvas.





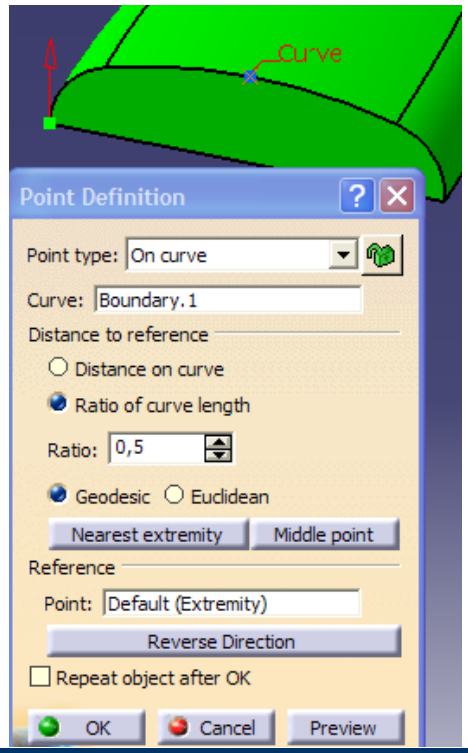
• Redondeo de cantos con “Edge-Fillet”

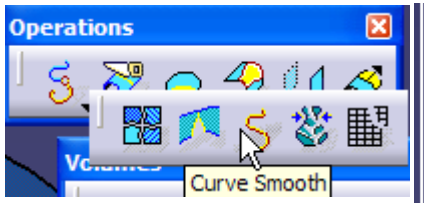
Una vez definida la forma básica ya podemos hacer redondeos de las aristas que nos interesen.

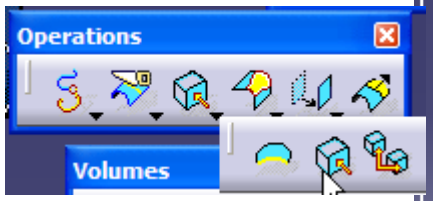


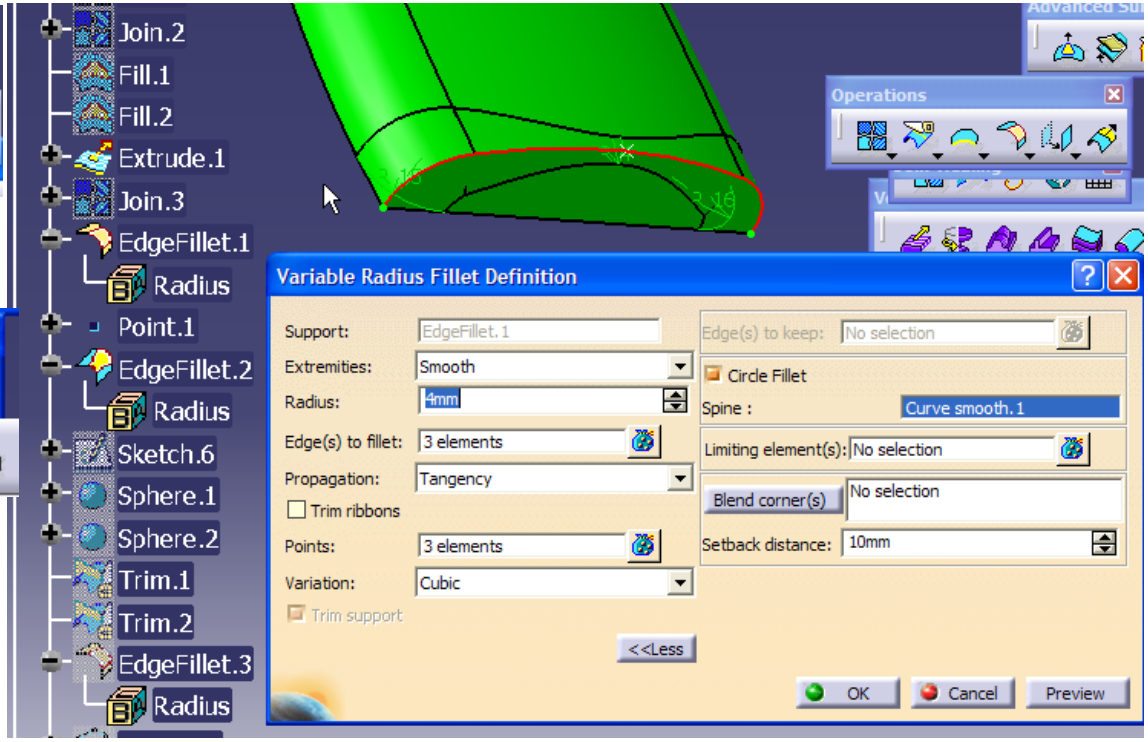
El redondeo de la parte inferior lo haremos definiendo un punto en el centro de la arista y seleccionando junto a los extremos los tres puntos.







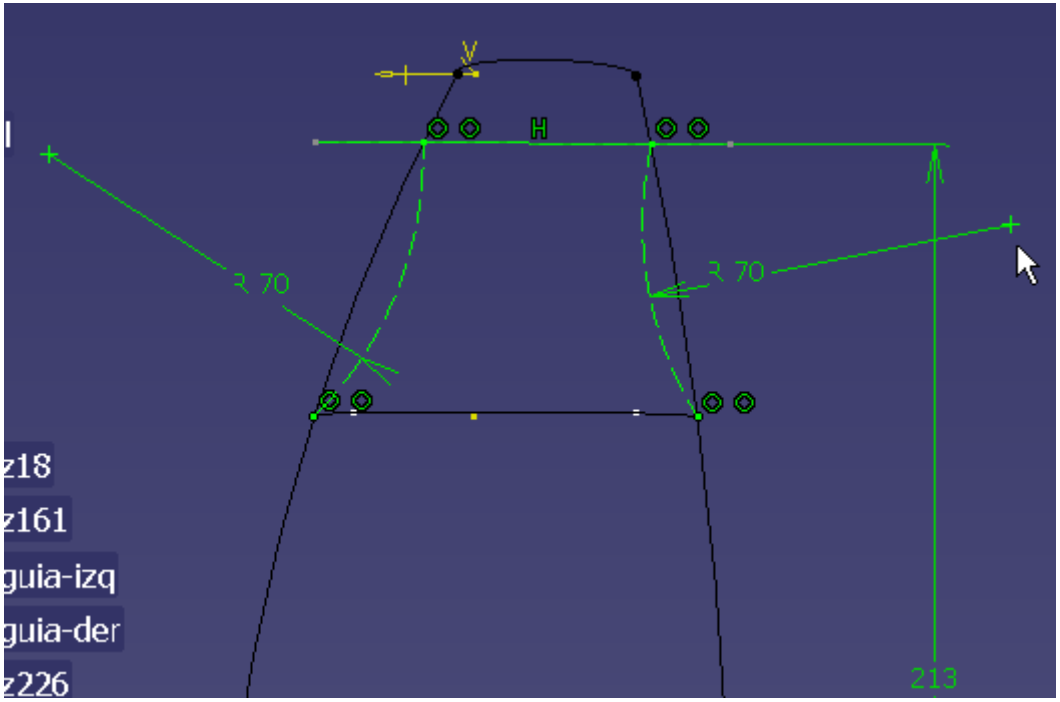


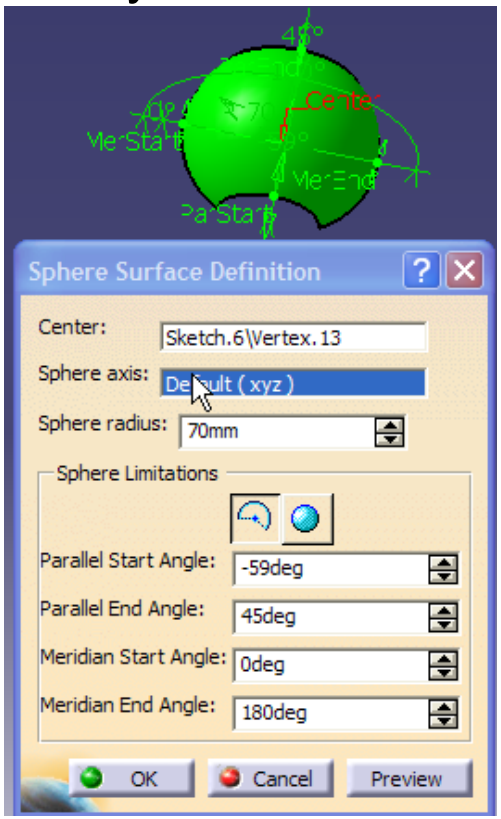


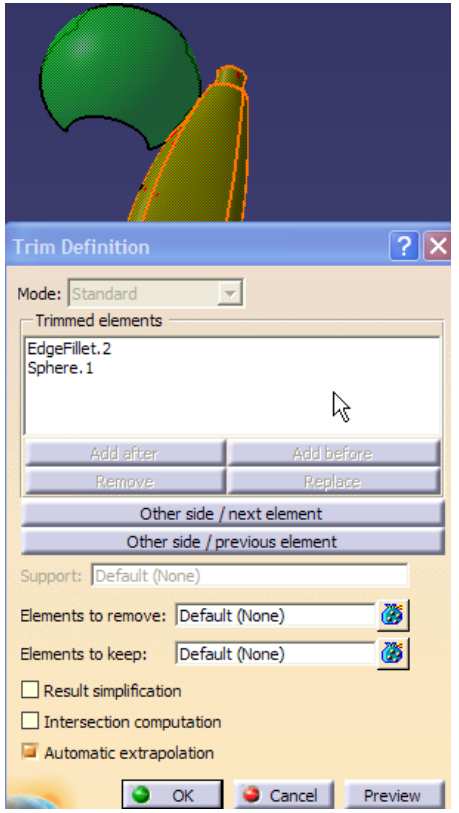
- Recortes mediante “Sphere” + “Trim”.

Para poder hacer los entrantes definimos un croquis para fijar los centros.

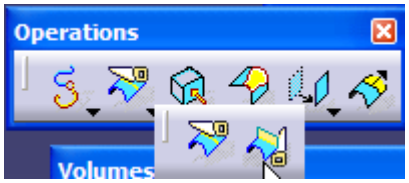
Realizamos una esfera con este centro y pasamos a recortar nuestra superficie con esta esfera usando “Trim” y al acabar redondeamos las aristas surgidas.









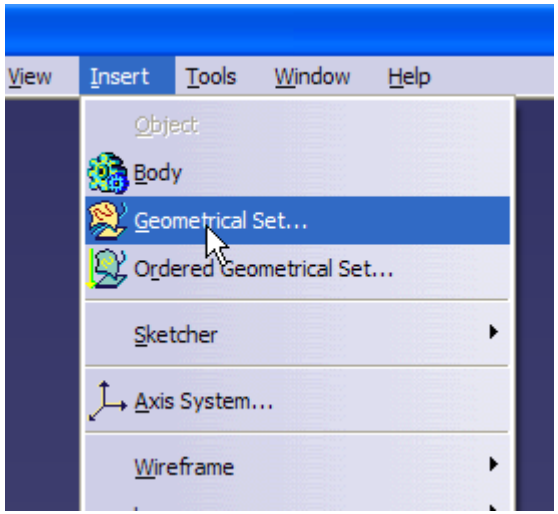


- Completar la simetría con “Symmetry”



Para completar las superficies usamos el comando “symmetry”.

Una vez realizada la simetría hacemos un “set” geométrico nuevo. En ese “set” juntamos las dos mitades mediante el comando “Join”.

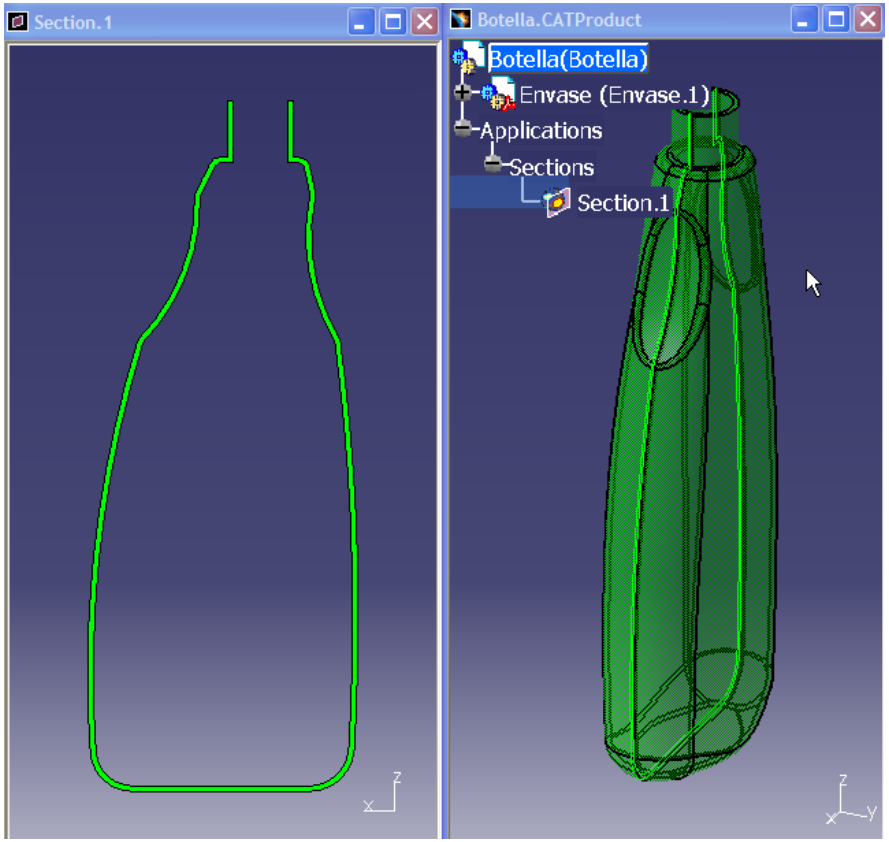




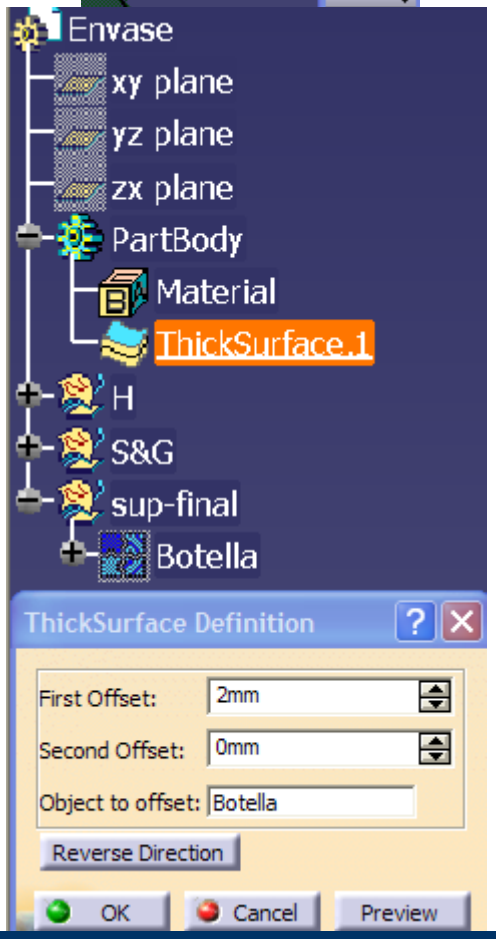
- Añadir el espesor

Finalmente pasamos de “Generative Shape Design” a “Part Design” para añadir el espesor a nuestra pieza.

Como comprobación podemos mover una sección en “DMU” o hacer el plano.

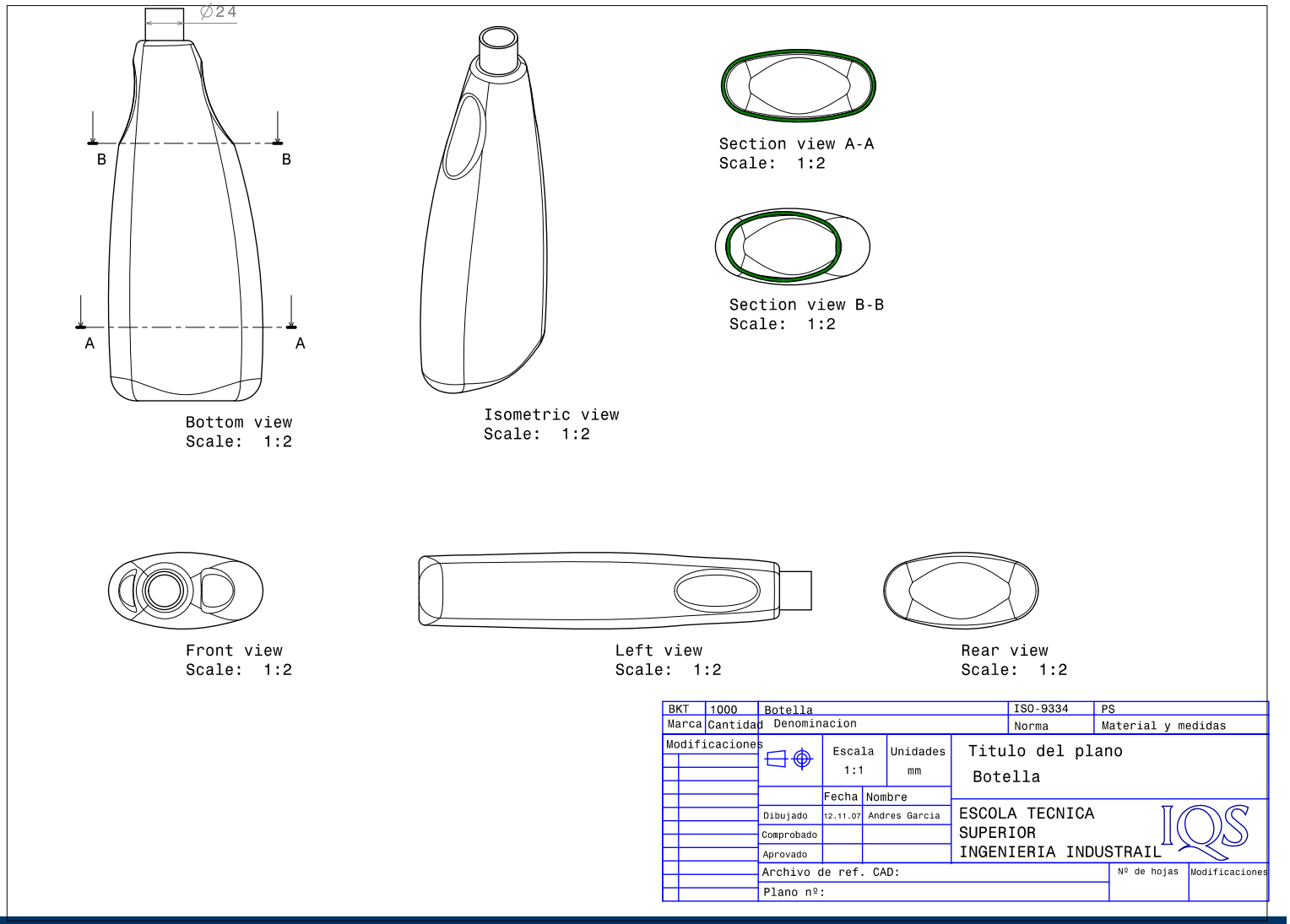






- Plano

Al crear el plano en lugar de rallar la sección le podemos dar un color de relleno.



- Resumen.

➢ Ejemplo práctico del método de trabajo usado en superficies.

➢ Operación “Join”.

➢ Operación “Project”.

➢ Operación “Parallel curve”.

➢ Operación “Fill”.

➢ Operación “Extrude”.

➢ Operación “Sphere”.

➢ Operación “Trim”.

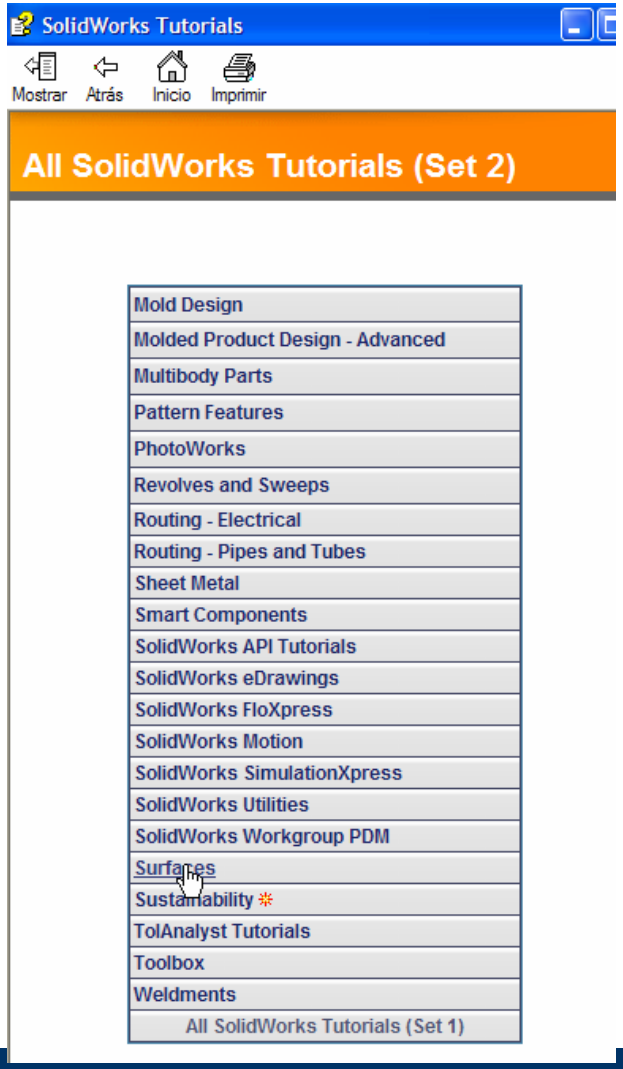
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S14t.- Surface SW.

- Repaso última sesión.
  - Macros.

• Introducción a superficies.

Tutorial de superficies.

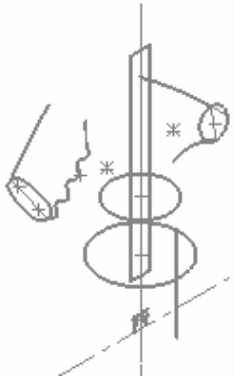


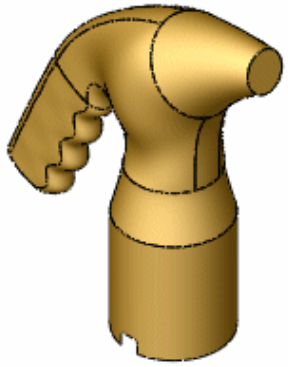
Surfaces are a type of geometry with zero thickness. To create surfaces, you use many of the same methods used to create solids, such as extrudes, revolves, and sweeps. Surfaces also use other functions or features such as trim, untrim, extend, and knit.

Surfaces have advantages over solids. They are more flexible than solids because you do not have to define the boundaries between the surfaces until the final steps of the design. This flexibility helps product designers work with smooth, extended curves such as those used in automobile fenders or telephone housings.

In this lesson, you start with an existing sketch composed of lines, arcs, splines, and sketch points. Then you apply the following surface features to create a nozzle:

- lofts
- planar
- trim
- sweeps
- revolve
- extend
- knits
- move/copy
- untrim
- fills
- thicken

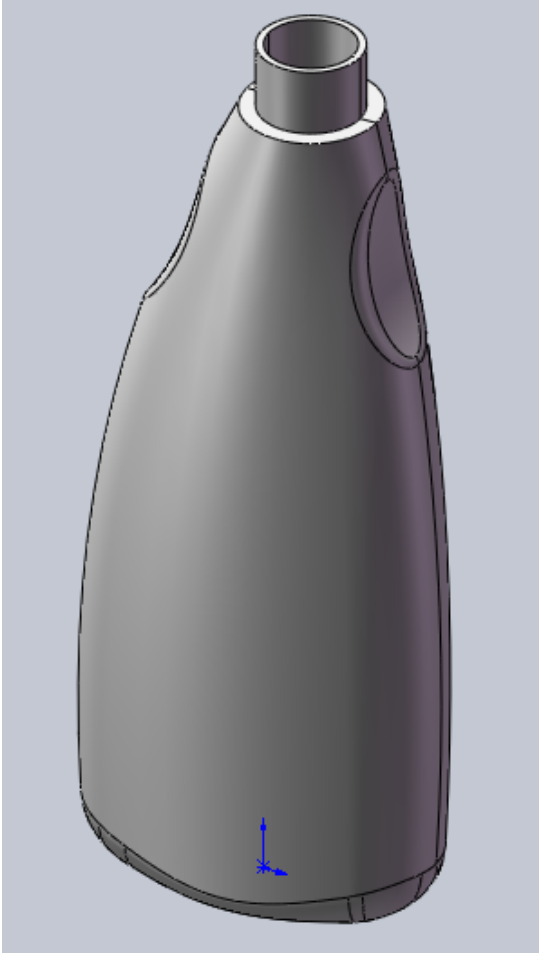


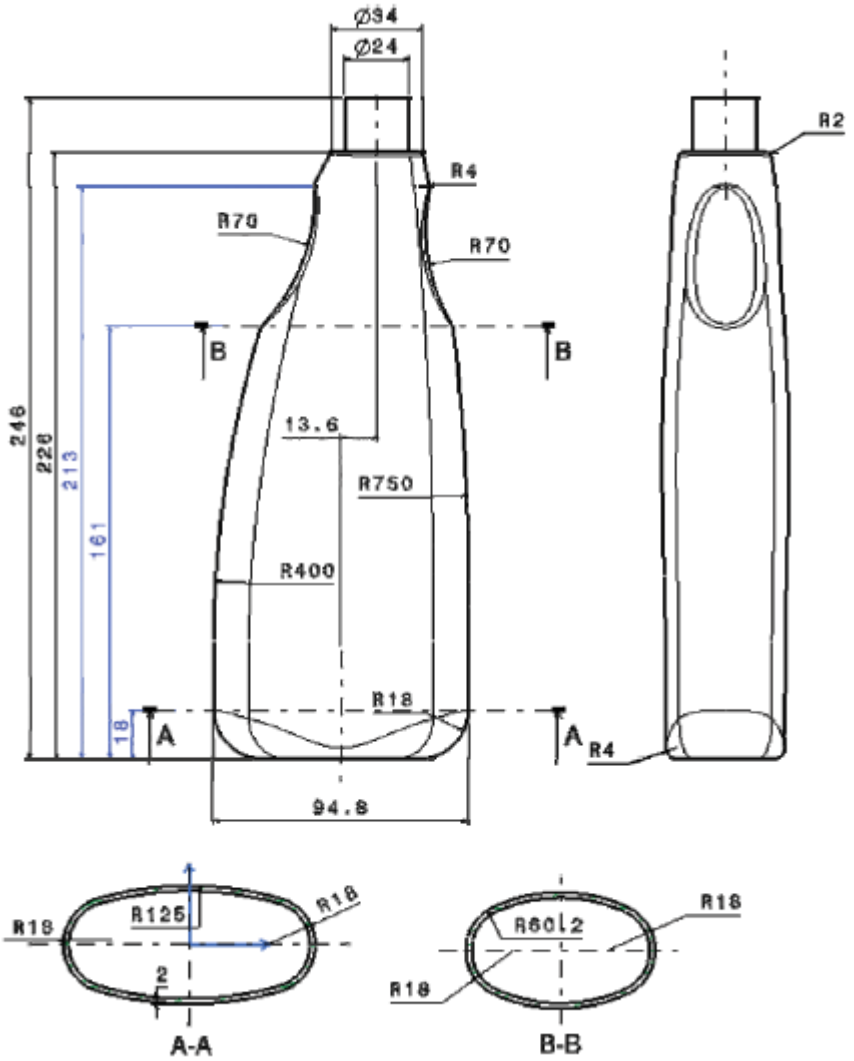


• Botella.

Como ejemplo de la metodología de trabajo con superficies vamos a trabajar haciendo la siguiente botella.

Primero hemos de empezar por definir las dimensiones para crear las curvas en las que nos vamos a apoyar para ir trabajando.





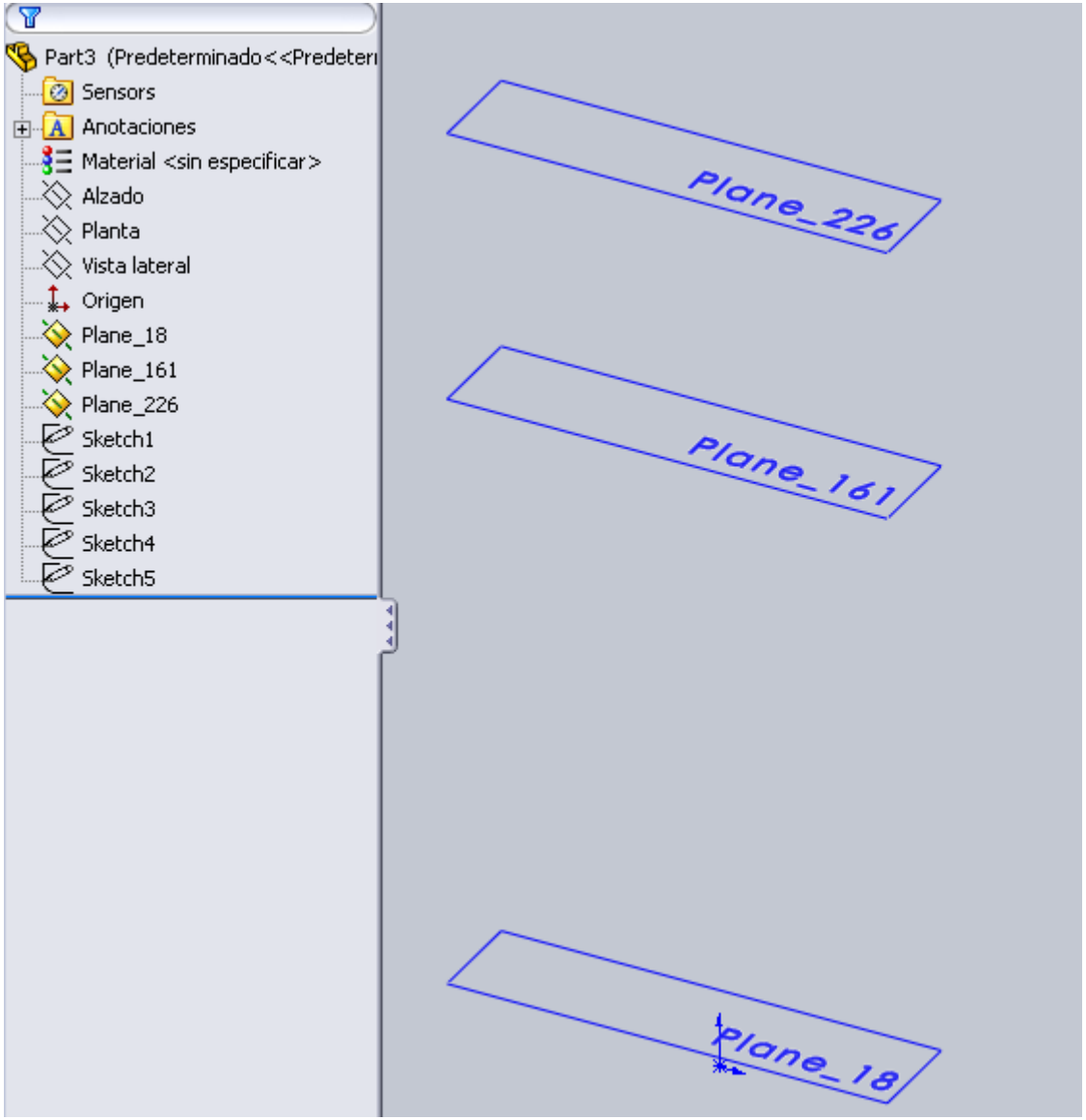
• Planos.

Creamos tres planos paralelos a la Planta a las siguientes distancias:

•18 mm

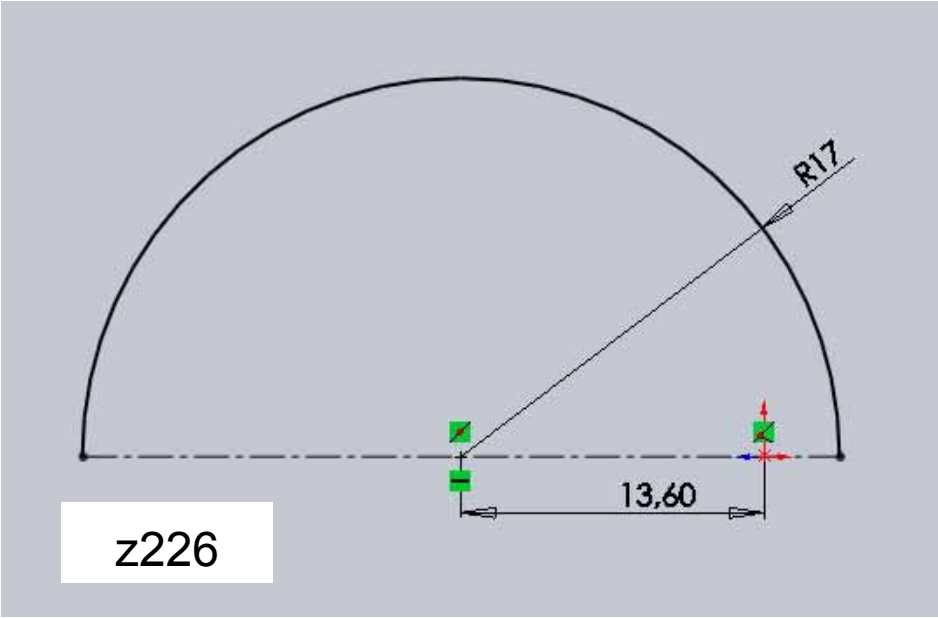
•161 mm

•226 mm

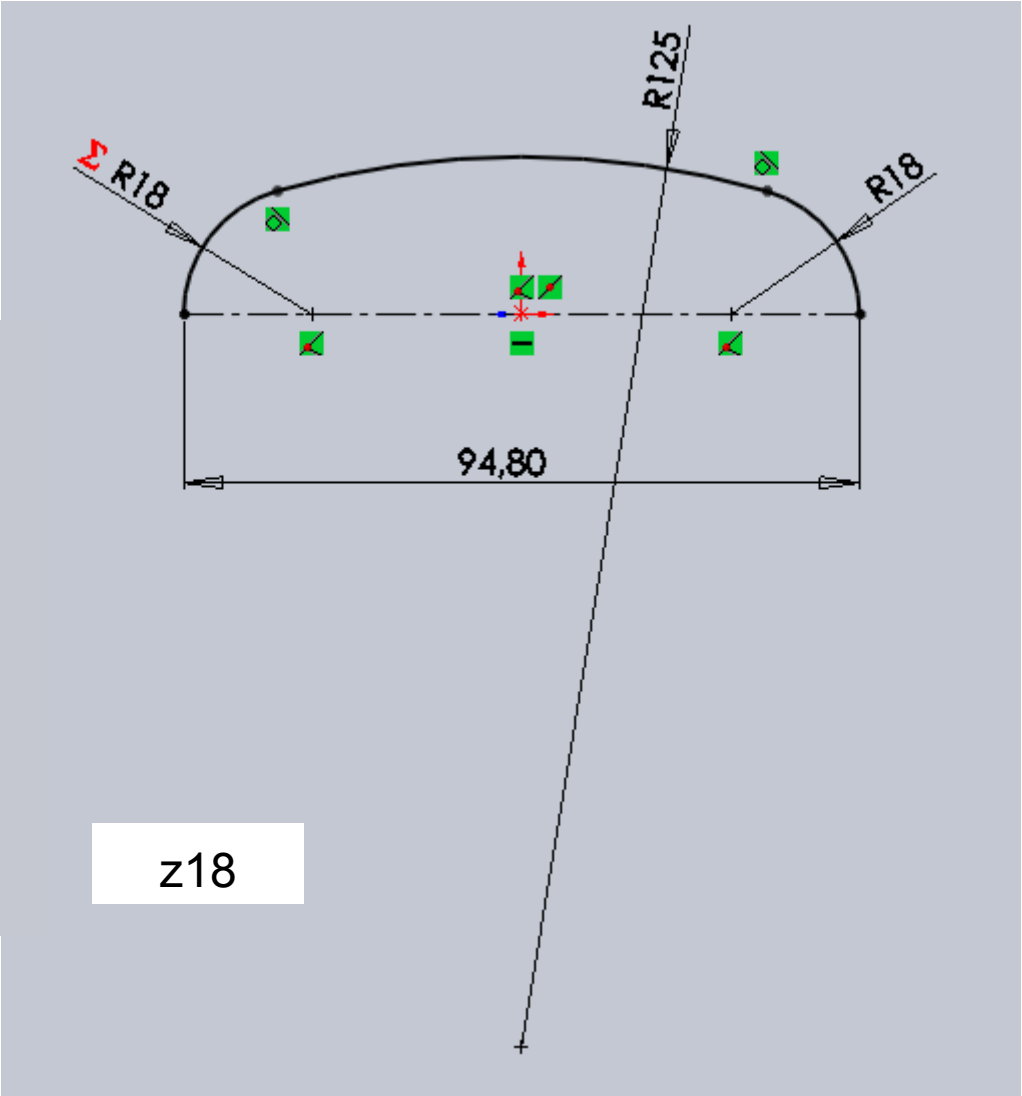


- Secciones.

Dibujamos estos Sketches en el plano indicado



z226

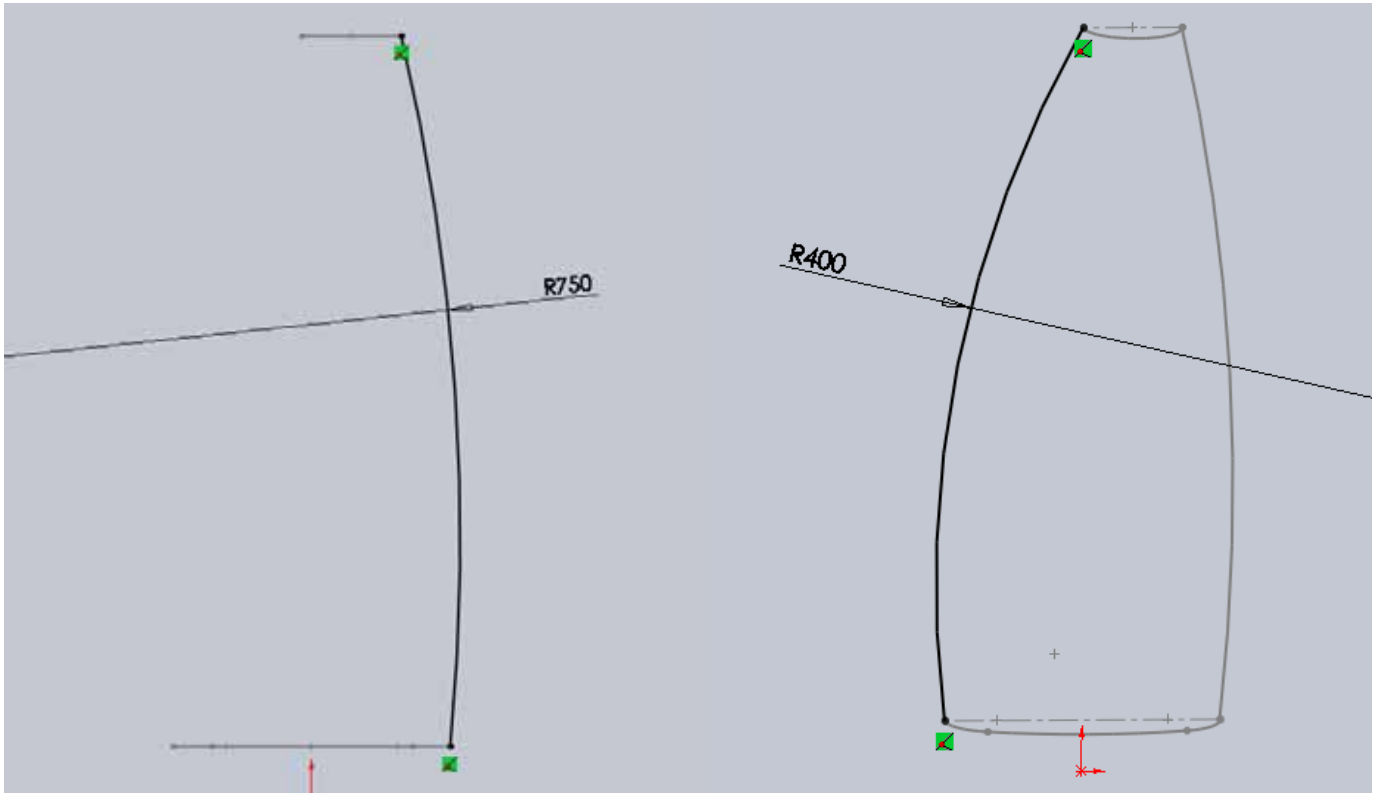


z18

- Curvas.

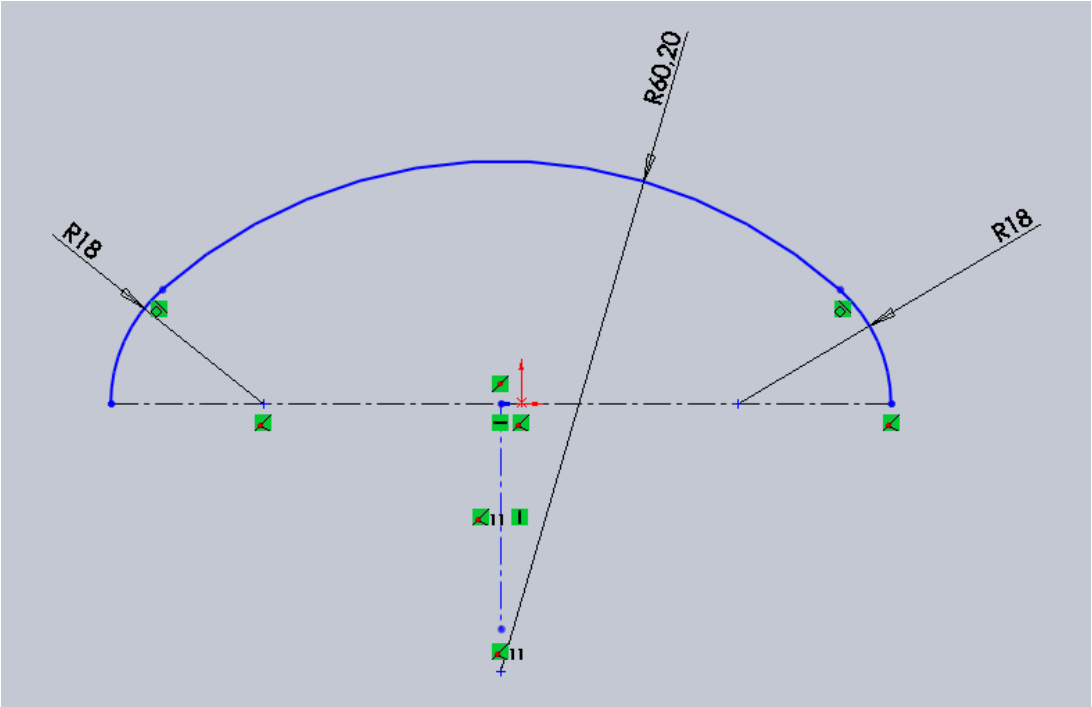
Creamos dos curvas en dos Sketch distintos en el plano Alzado.

Tienen que ser coincidentes con los extremos de los dos Sketch dibujados.



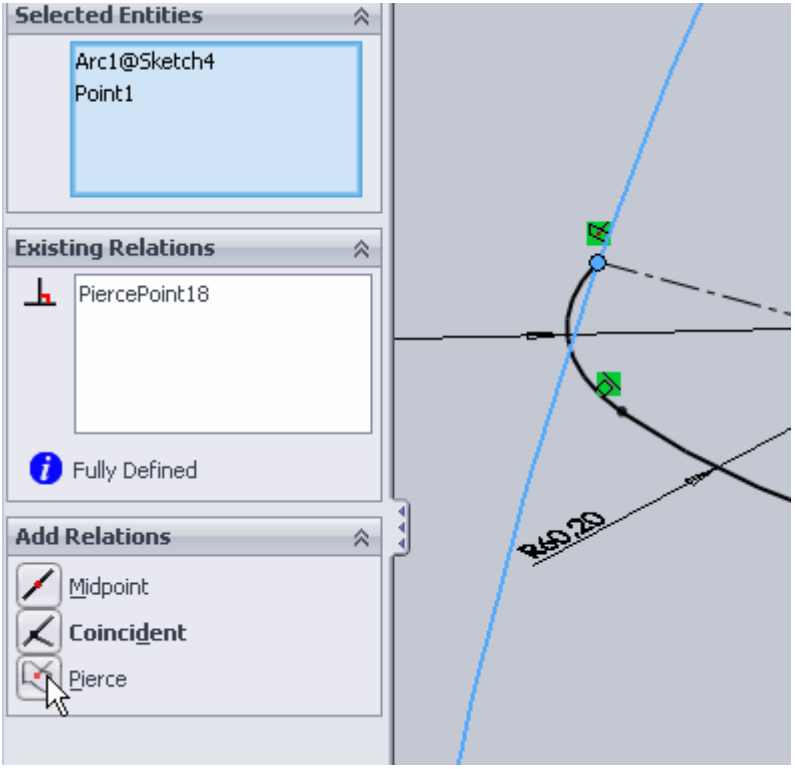
- Sección central.

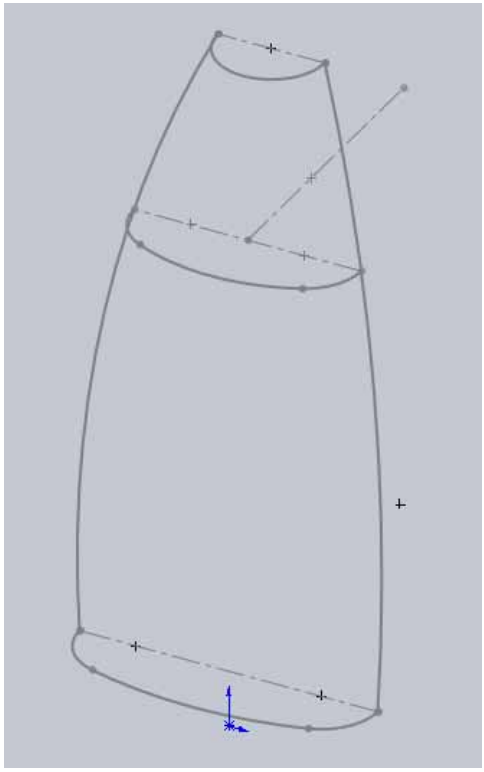
Realizamos este Sketch en el plano z161



- Sección central.

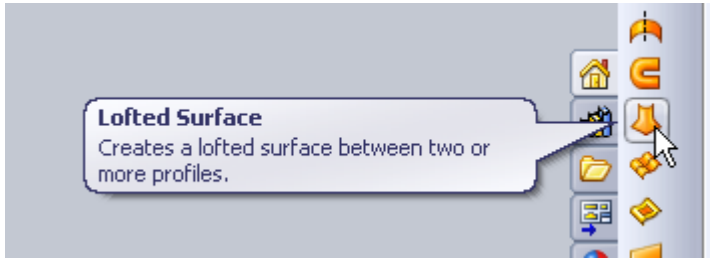
Para definirla completamente tenemos que hacer coincidir los extremos con las curvas, para hacerlo utilizamos Pierce.



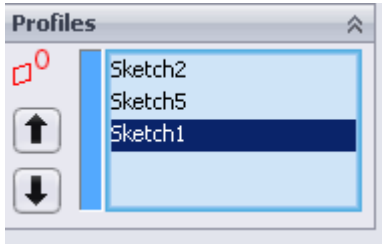


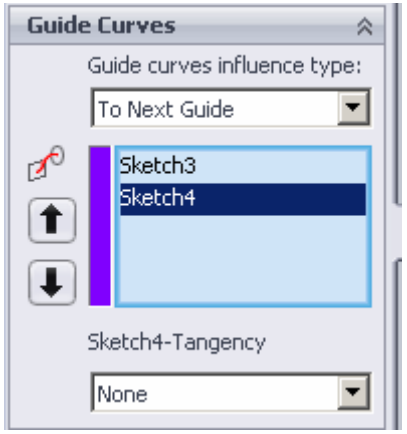
• Multisection.

Para crear una superficie que se adapte a todos los perfiles hechos utilizamos Lofted Surface.



En profile seleccionamos los Sketch hechos en los planos paralelos a la Planta y en Guide Curves los hechos en el plano Alzado.

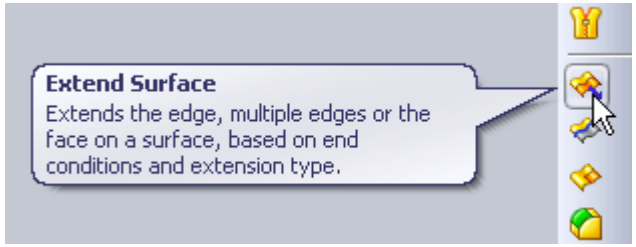


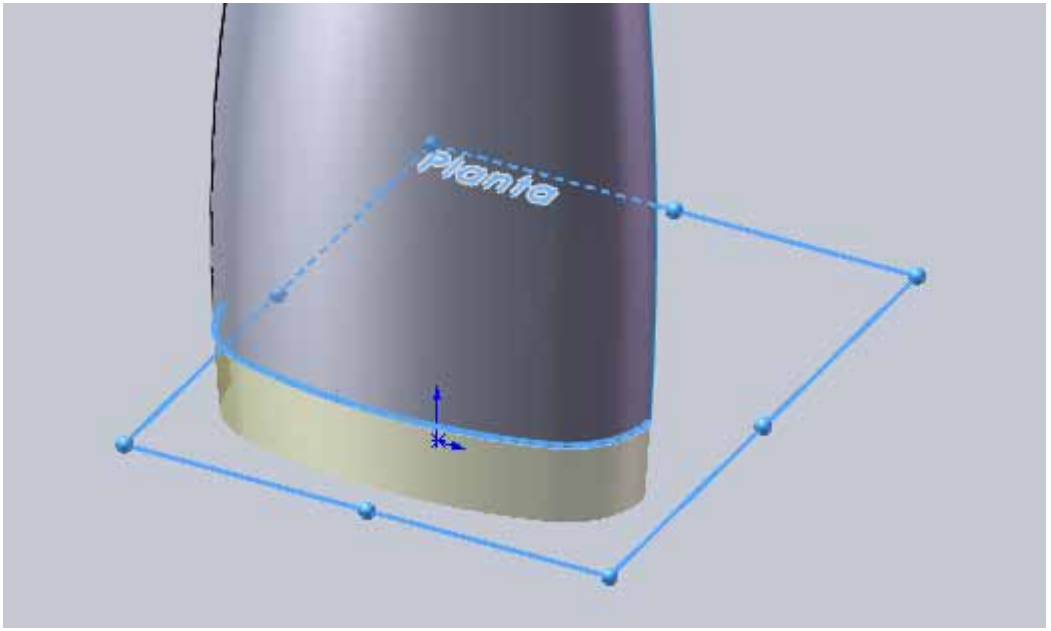




- Extensión.

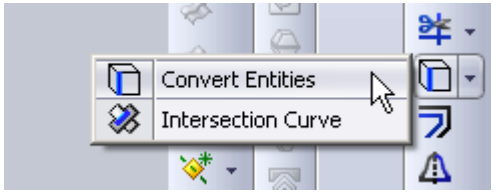
Extendemos el fondo de la botella con Extend Surface hasta el plano de la Planta.

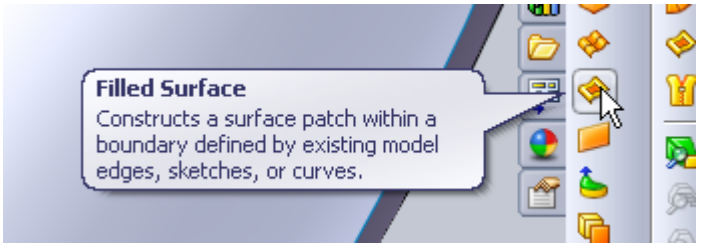


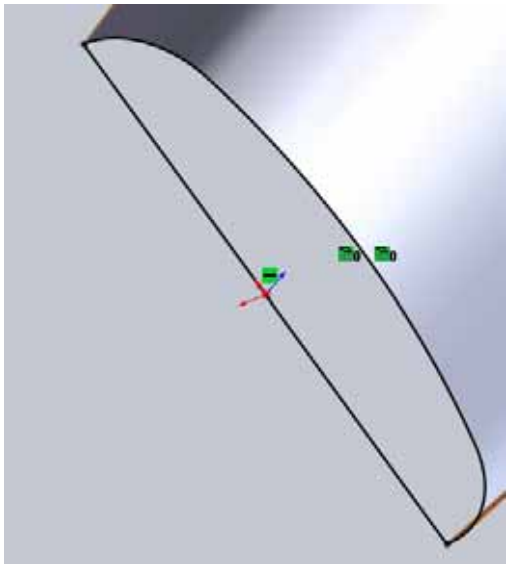


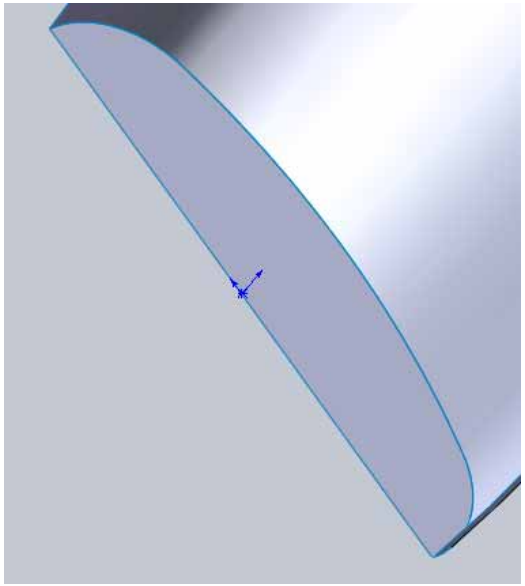
- Relleno de superficie.

Cerraremos la parte inferior de la botella Para ello primero realizaremos un Sketch en la parte inferior con la misma forma que el culo de la botella..



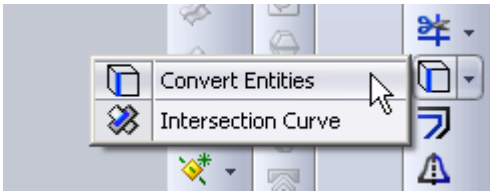


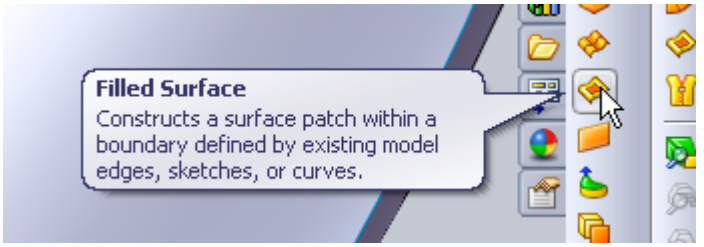


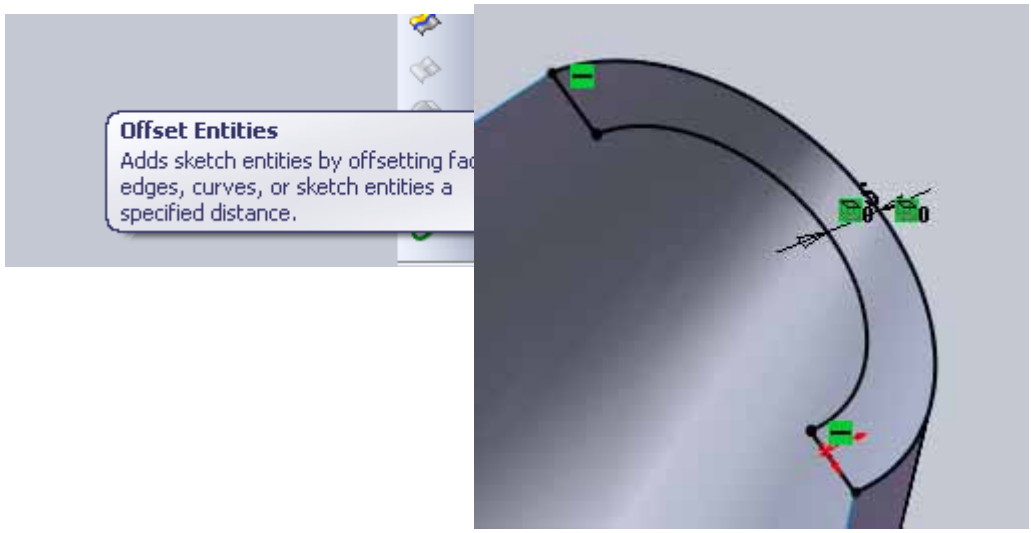


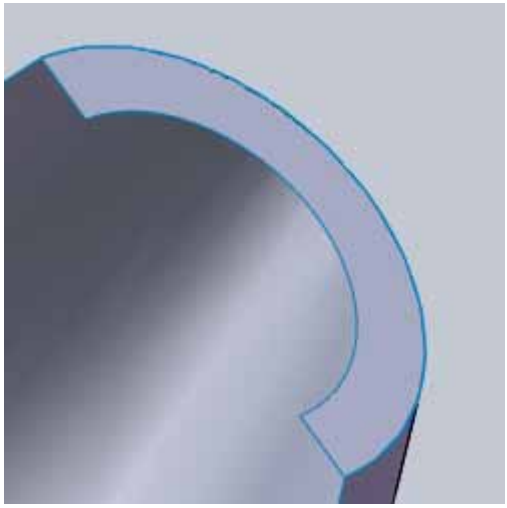
- Relleno de superficie.

Haremos la primera parte del cuello de la botella.



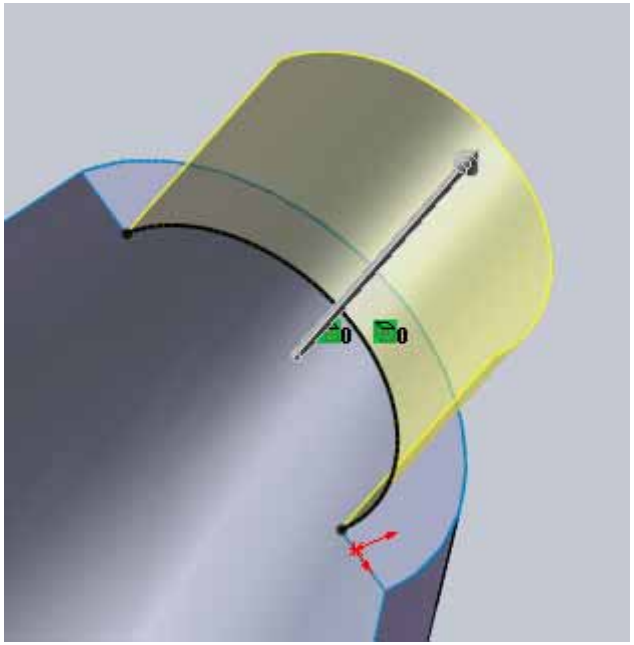






- Extrusión de superficie.

Para hacer la parte del tapón extruiremos una superficie. Para ello realizaremos un Sketch en la parte superior y extruiremos la suferficie.

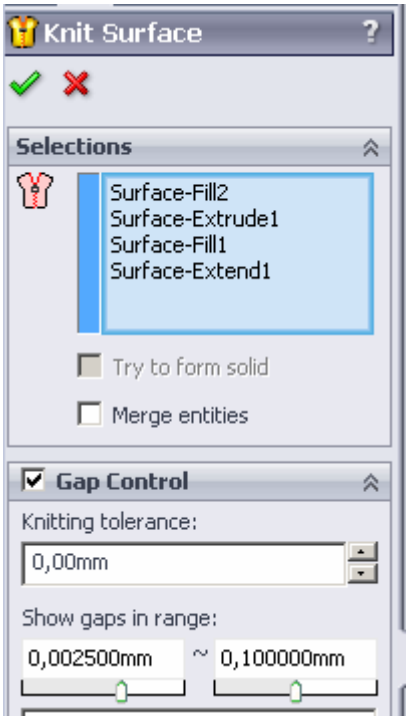




• Knit Surfaces.

Debemos unir todas las superficies para así facilitar las operaciones posteriores. Para eso utilizaremos la herramienta Knit Surface.

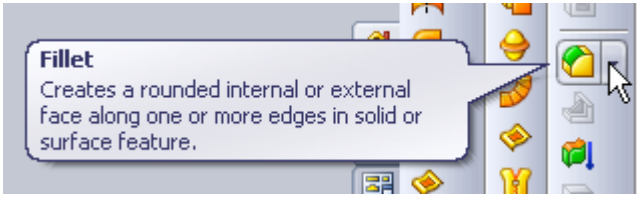


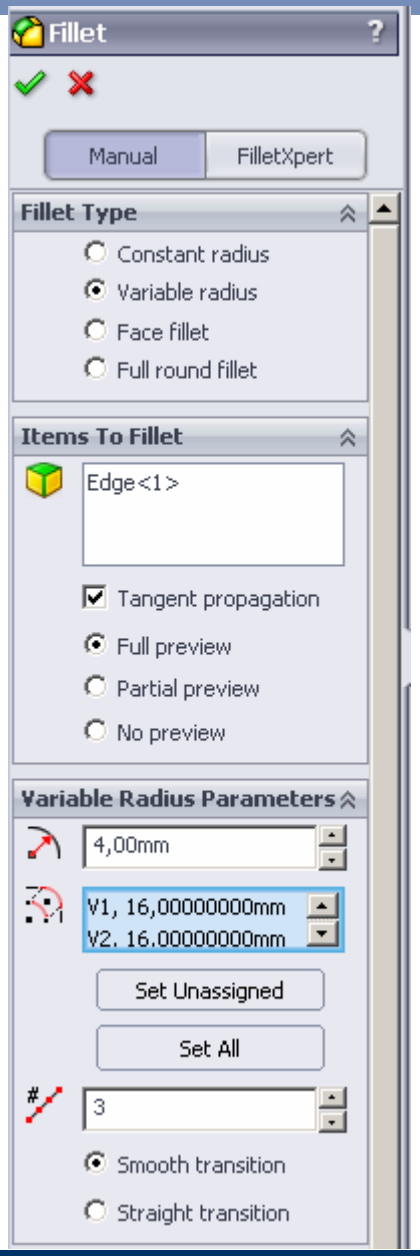


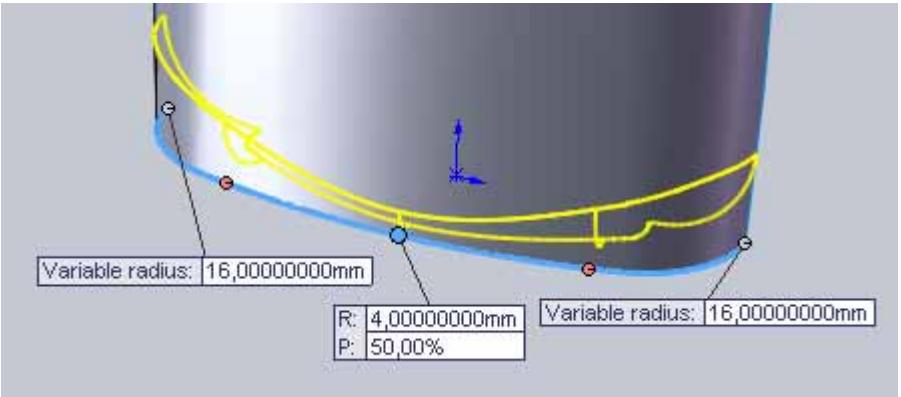
Cuando unimos superficies debemos tener en cuenta la Knitting Tolerance ya que esta marca cuando se pueden unir superficies o no.

- Fillet.

Vamos a realizar un Fillet de radio variable en la parte inferior de la botella..



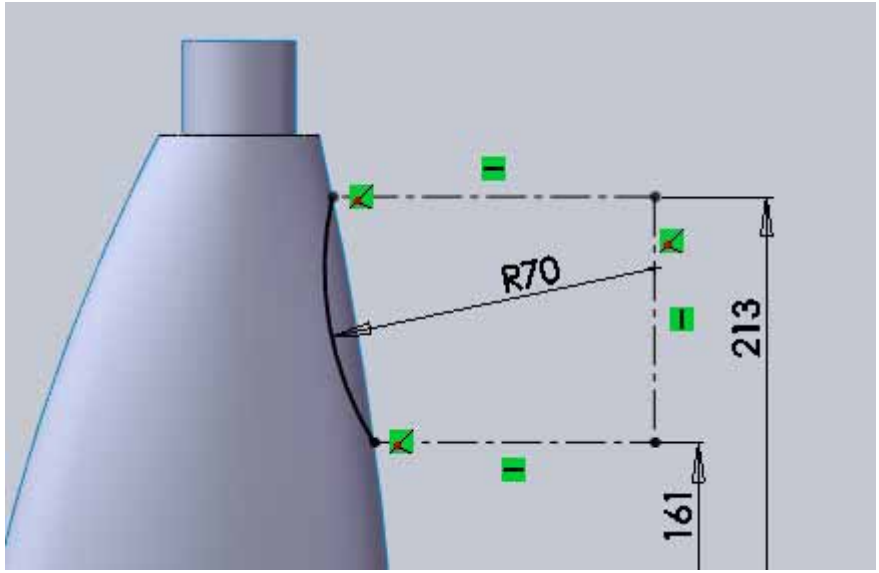


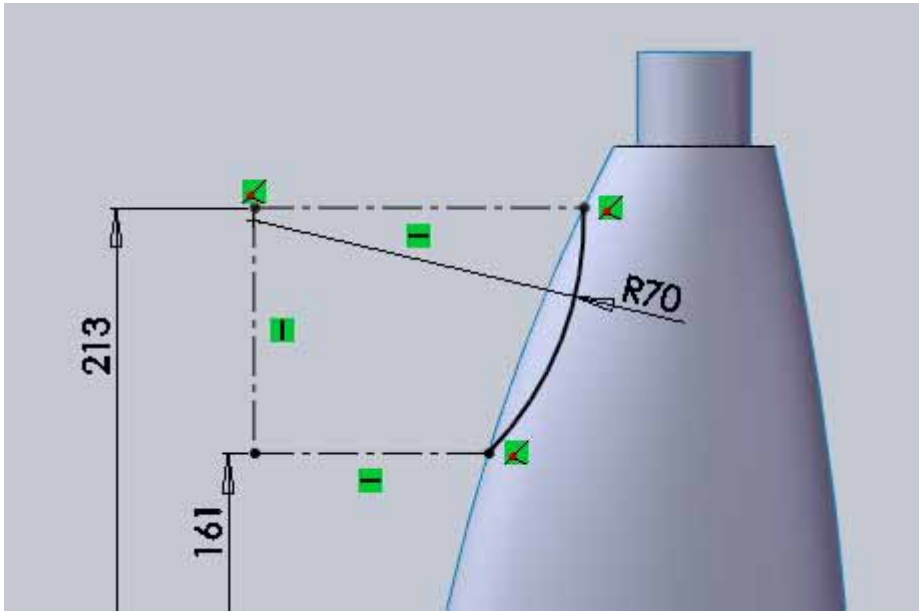


Los radios son de 16 mm en los extremos y de 4 mm en la parte central, se deben poner a mano sobre la zona grafica.

- Recortes.

Para realizar los entrantes primero definimos dos Sketch en el plano Alzado.

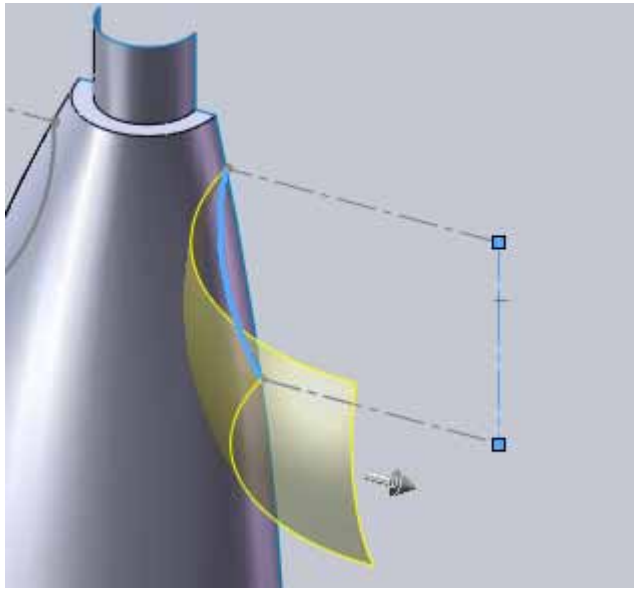


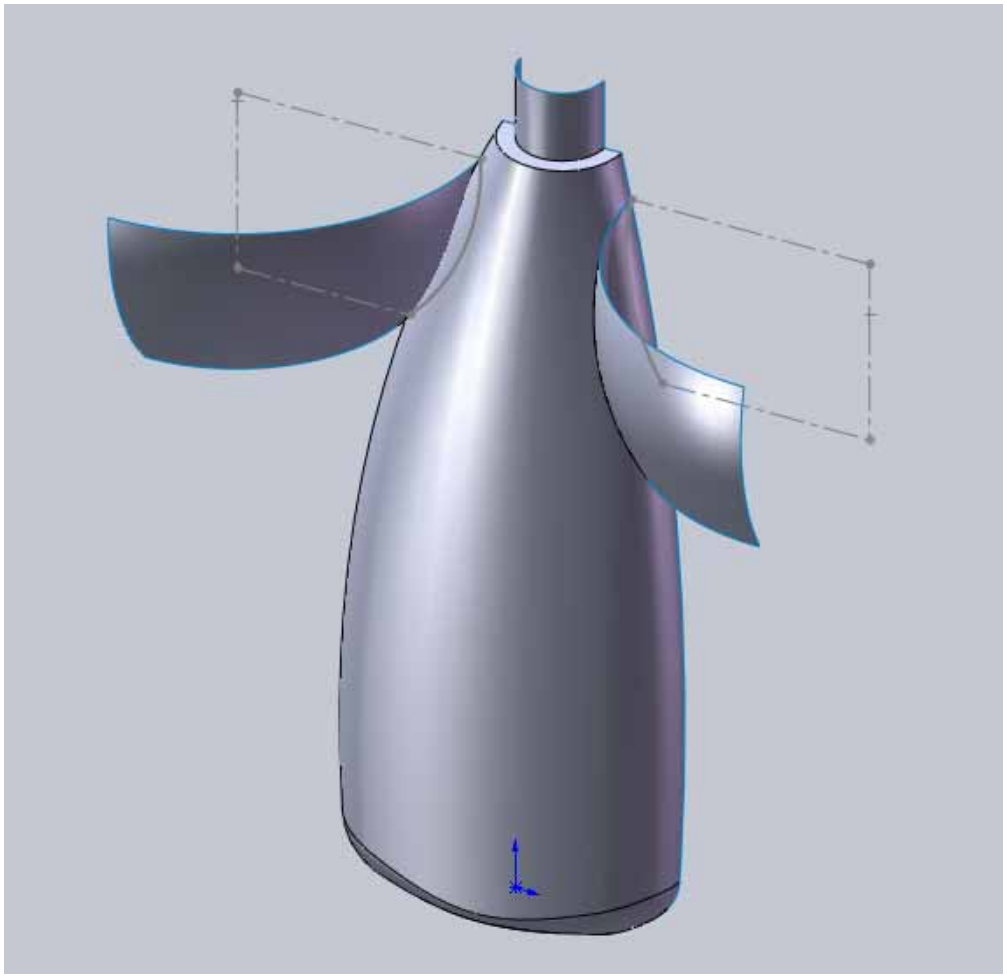


- Revolución.

Ahora realizamos una revolución de los Sketch.

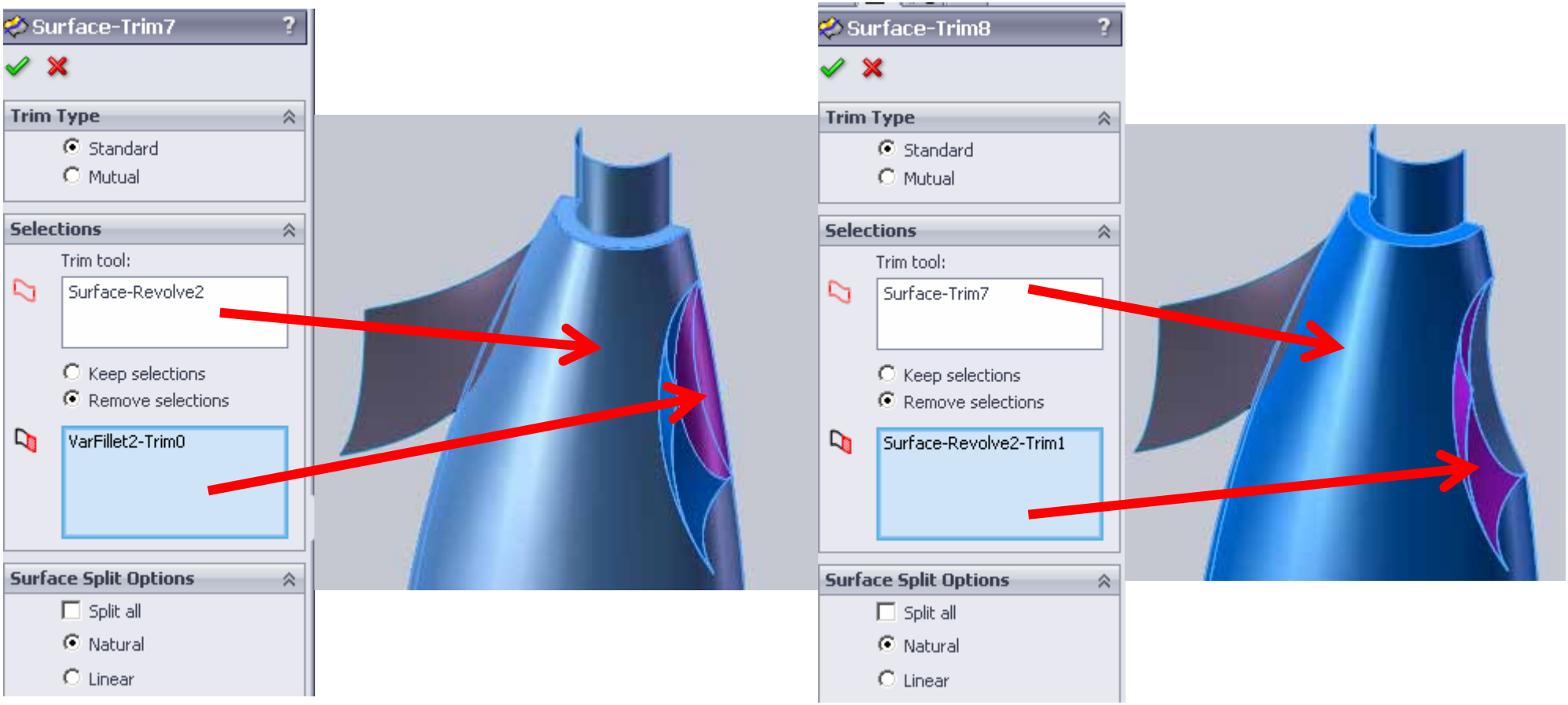






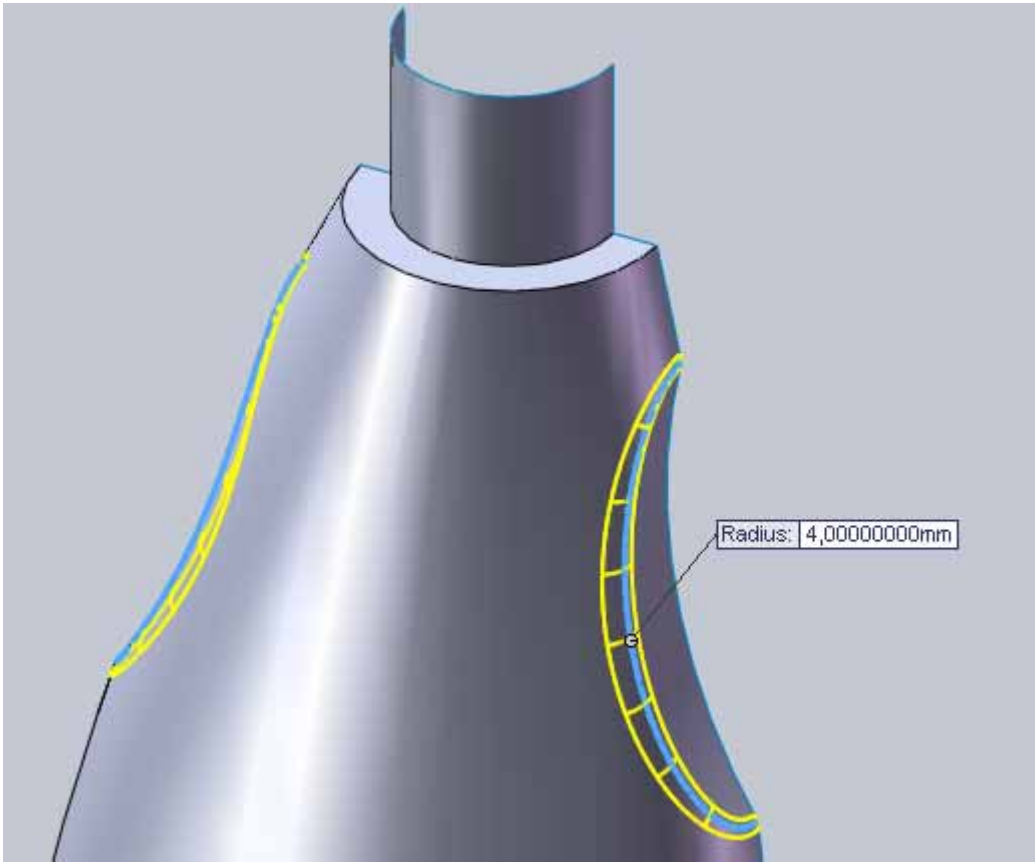
- Recortes.

Restaremos la dos superficies hechas a la botella. Para ello tendremos que realizar dos Trims.



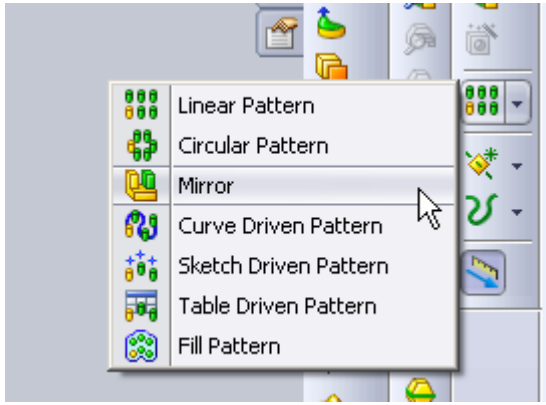
- Fillet.

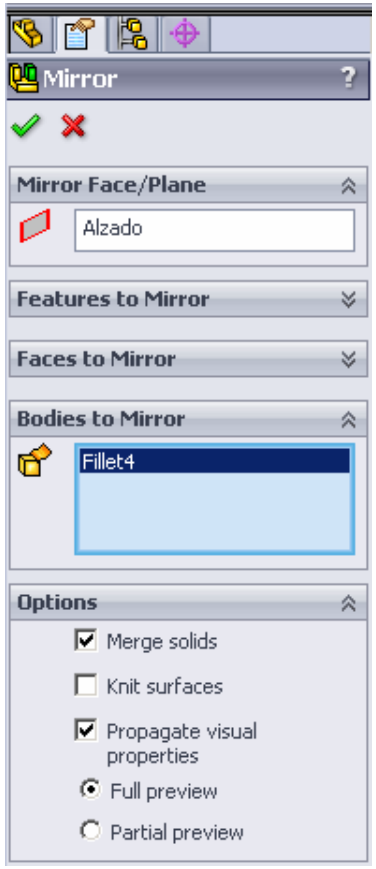
Vamos a realizar un Fillet de radio constante (4 mm) en los entrantes. Primero hay que realizar un Knit surface con todas las superficies.



- Mirror.

Realizamos la otra parte de la botella con la herramienta Mirror. Como plano de cogemos el alzado y en Bodies to Mirror seleccionamos todas las superficies realizadas.

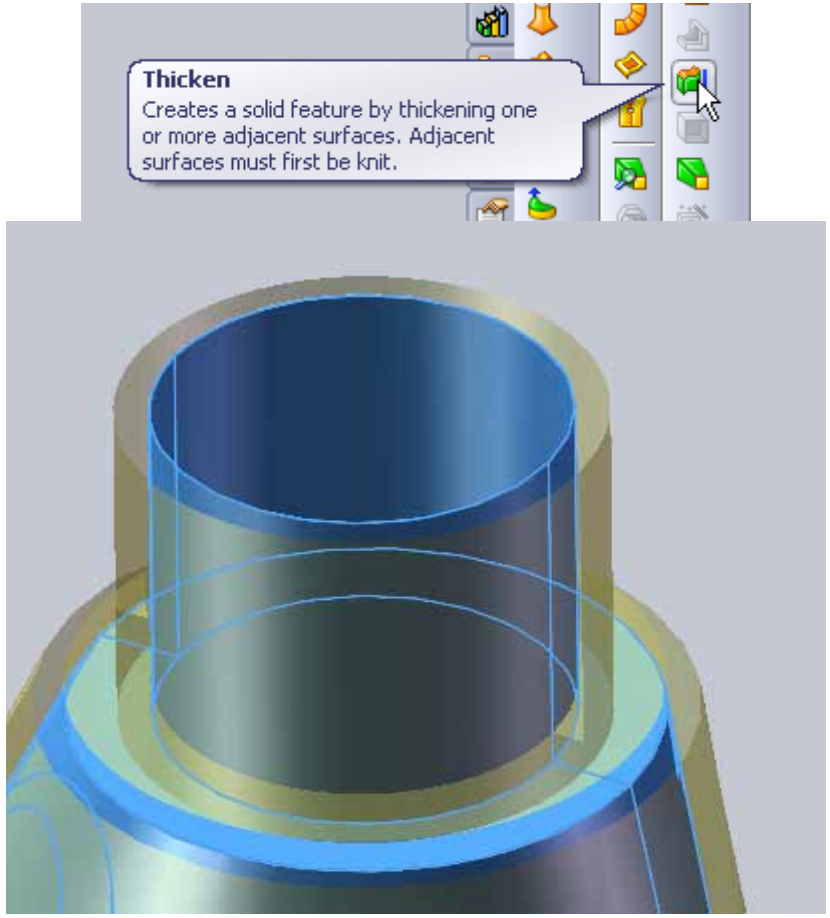


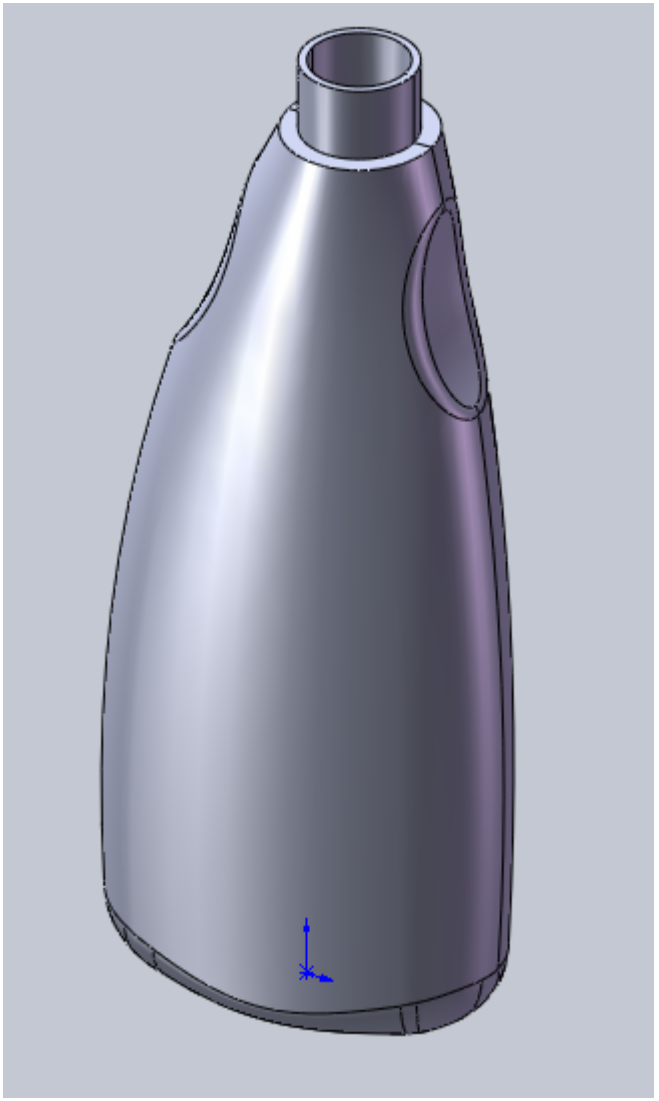




- Thicken.

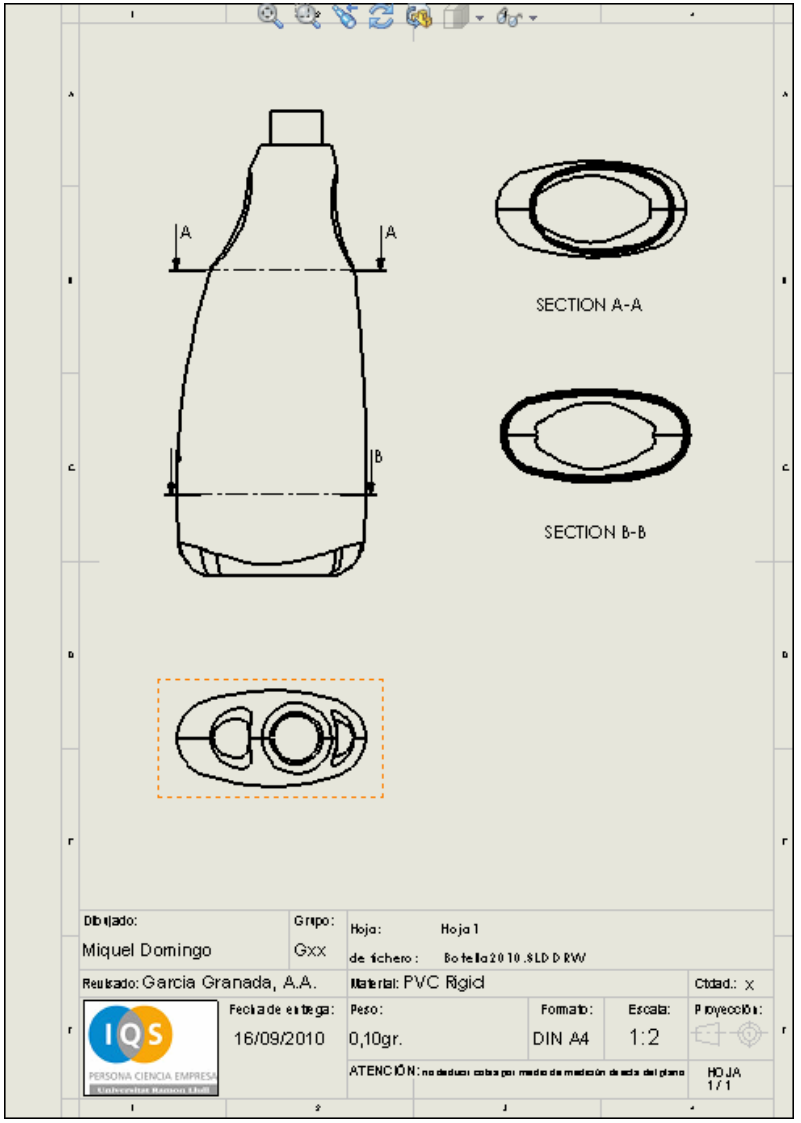
Le vamos a dar un grosor de 2 mm hacia el exterior.





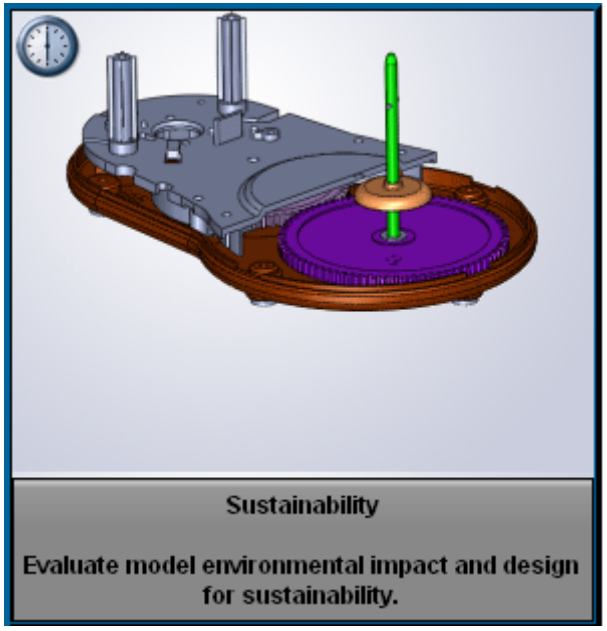
- Plano

Al crear el plano en lugar de rallar la sección le podemos dar un color de relleno.



• Sustainability

Vamos a realizar el estudio de sostenibilidad de la botella. Para más información se puede realizar el tutorial que hay en la ayuda de SW.





• Sustainability

Este complemento evalúa el impacto ambiental y la sostenibilidad del modelo en éstas áreas:

•Huella de carbono.

•Consumo de energía.

•Acidificación del aire.

•Eutrofización de las aguas.

Se calcula basándose en éstos parámetros:

•Material.

•Proceso y lugar de fabricación.

•Transporte y uso.

•Vida del producto.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

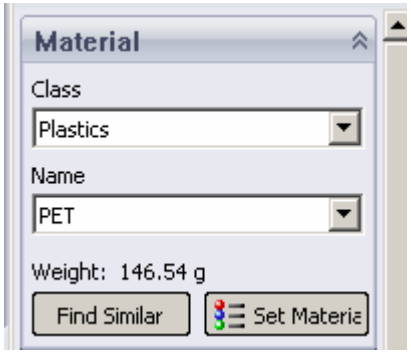
• Sustainability

Activamos la herramienta de sustainability en el menú Tools, "Sustainability…".

Lo primero que haremos es establecer unas condiciones básicas de fabricación:

•Material: Seleccionamos el material del que está fabricado, PET. (apretamos Set Material).

•Manufacturing: Seleccionamos el proceso de fabricación y dónde se produce, Injection Molded, Europe.





Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

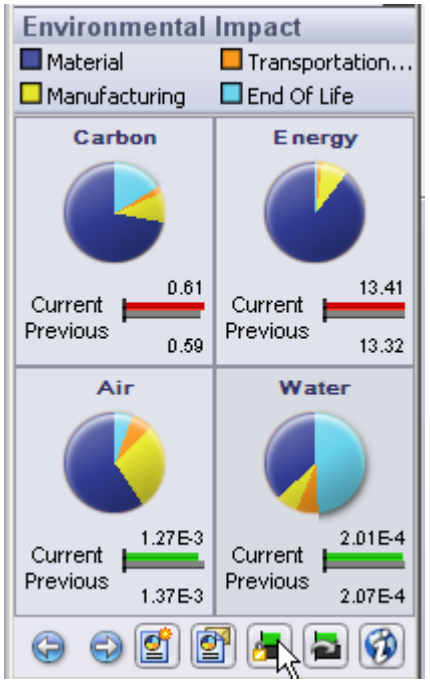
• Sustainability

•Transportation and Use: Seleccionamos dónde se exporta el producto y dónde se utiliza.

•Finalmente clicamos sobre el botón de Set "Baseline".

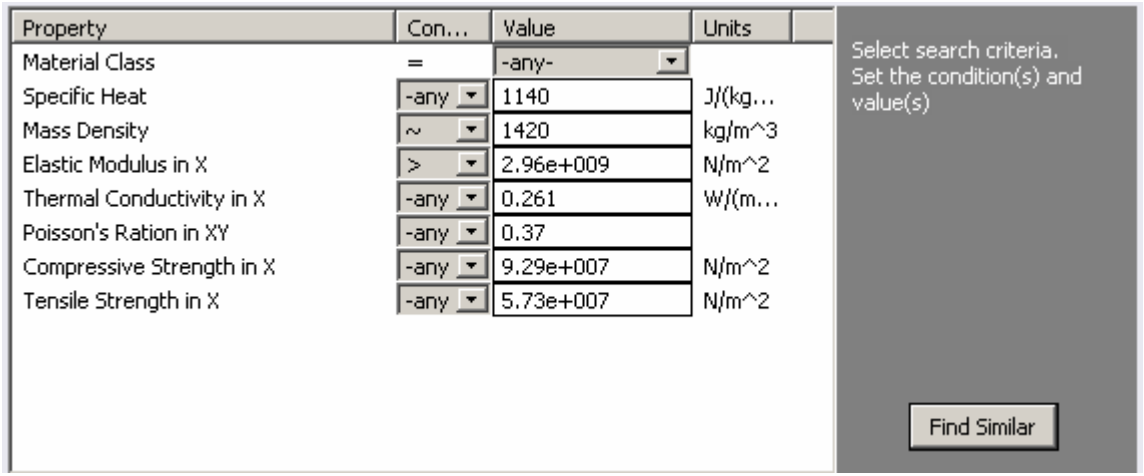
Volvemos al apartado Materia





- Sustainability

Ahora, en el apartado de Material, seleccionamos "Find Similar". Buscamos un material con una densidad parecida y un módulo elástico superior.



Seleccionamos un material, un proceso de fabricación y aceptamos.

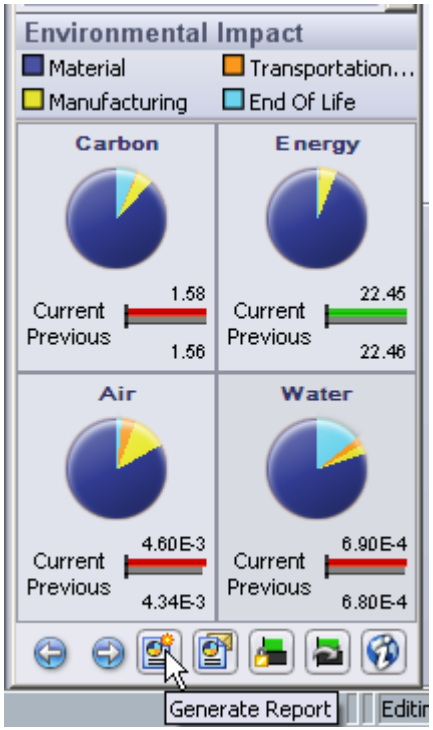
Observamos que los gráficos de la parte inferior del panel varían. En gris se encuentra graficado el PET y encima el nuevo material.

- Sustainability

Podemos variar las distintas opciones que tenemos, como la región de fabricación y la de uso. Vemos como los gráficos se van actualizando.

Una vez realizados todos los cambios, se puede generar un informa automático clicando sobre el botón "Generate Report".

Nos generar un informe con los datos de sustanibilidad.



- Resumen.

- Ejemplo práctico del método de trabajo usado en superficies.
- Operación “Lofted Surface”.
- Operación “Extend Surface”.
- Operación “Filled Surface”.
- Operación “Extruded Surface”.
- Operación “Knit Surface”.
- Operación “Revolved Surface”.
- Operación “Trim Surface”.
- Operación “Mirror”.
- Módulo Sustainability.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S15t.- Digitalización Catia.

Mejora 1112 ....

- Repaso última sesión.

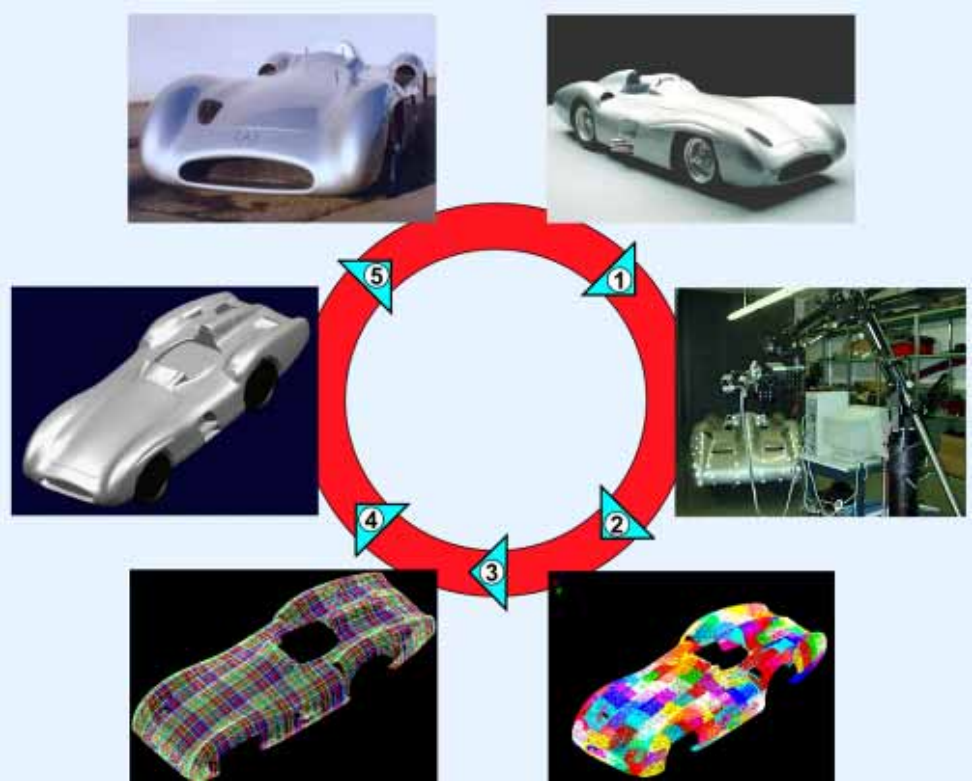
➢ Trabajo con superficies y creación de una botella.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

La digitalización se utiliza básicamente para Ingeniería Inversa

Ingeniería Inversa: Utilizada para digitalizar productos y transformarlos en modelos CAD 3D con las siguientes operaciones:

- **Digitalizado:** Obtener una nube de puntos del modelo físico.
- **Procesado de la información digitalizada:**
  - Generar malla triangular o tetraédrica a partir de la nube de puntos.
  - Optimizar y corregir manual y/o automáticamente esta malla.
- **Generar curvas y/o superficies a partir de la malla.**



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Técnicas de digitalizado:

De contacto físico





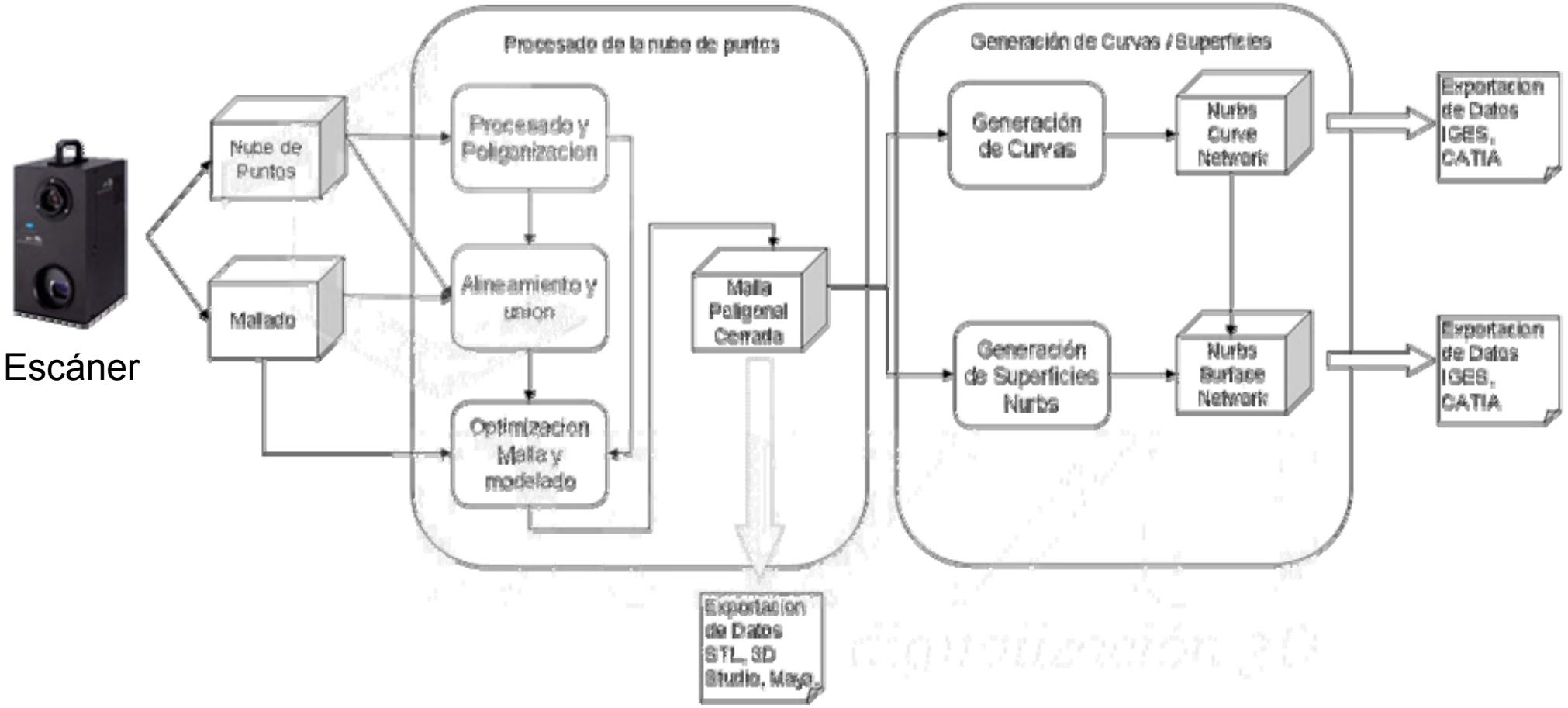


Ópticas

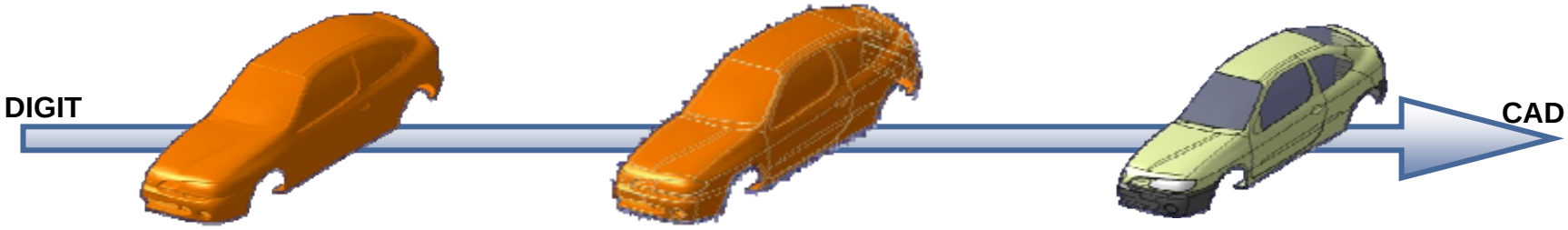




Esquema típico de trabajo:



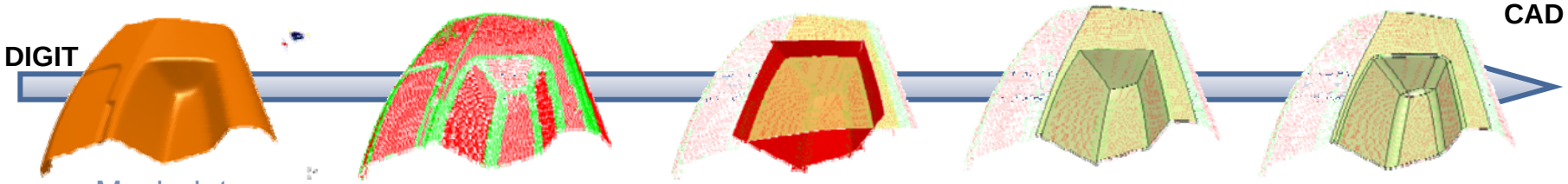
Estrategias



Free form
Mesh data

Characteristic line creation

Surface reconstruction



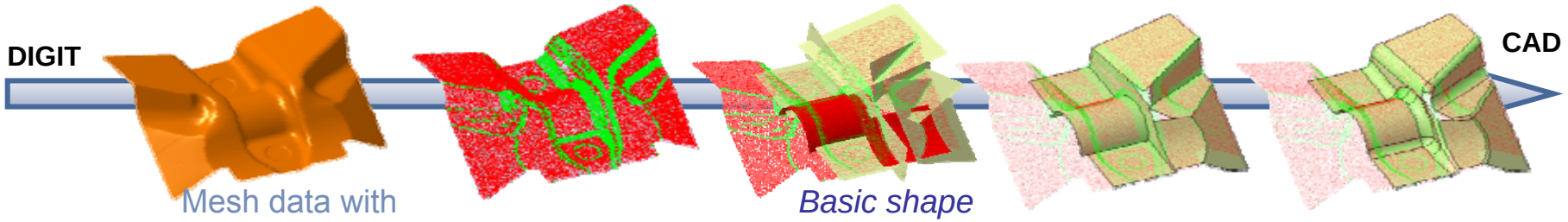
Mesh data including fillets

Segmentation

Untrimmed surfaces

Trimmed surfaces

Surfaces with added fillets

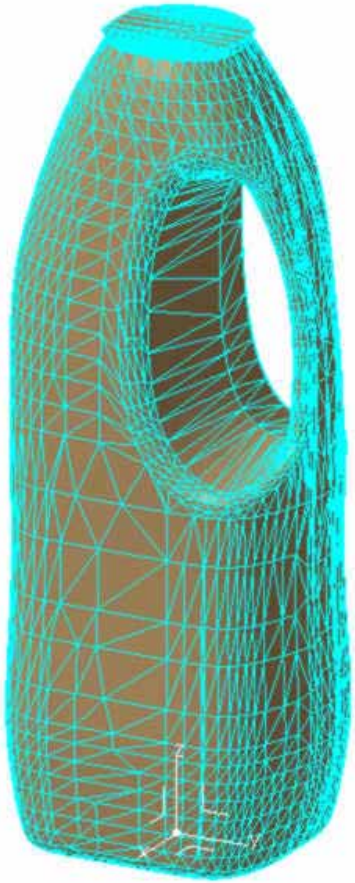


Mesh data with mechanical shapes

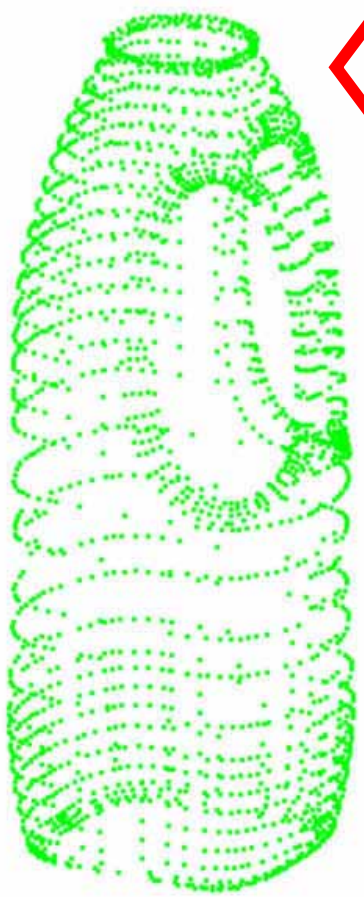
Basic shape recognition and recovery

Estrategia de trabajo en CATIA

Malla



Nube de puntos



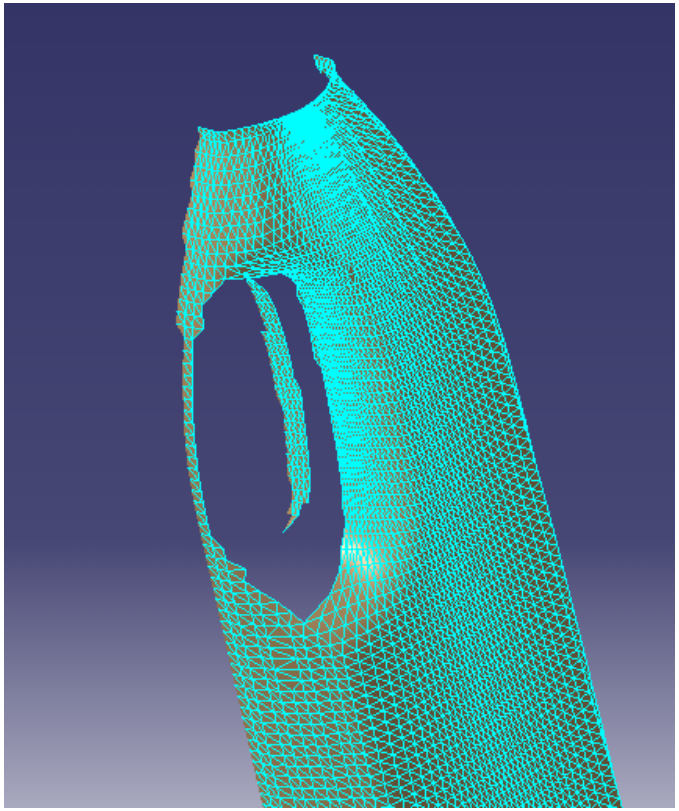
Lista de puntos independientes desde digitalizado

Pieza real



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Tratamiento de la información digitalizada. Nube de puntos, o archivo **stl** en bruto, que debemos tratar



Información parcial típica por la cantidad de puntos adquiridos durante la digitalización. Puede ser necesario filtrar y corregir la información recibida:

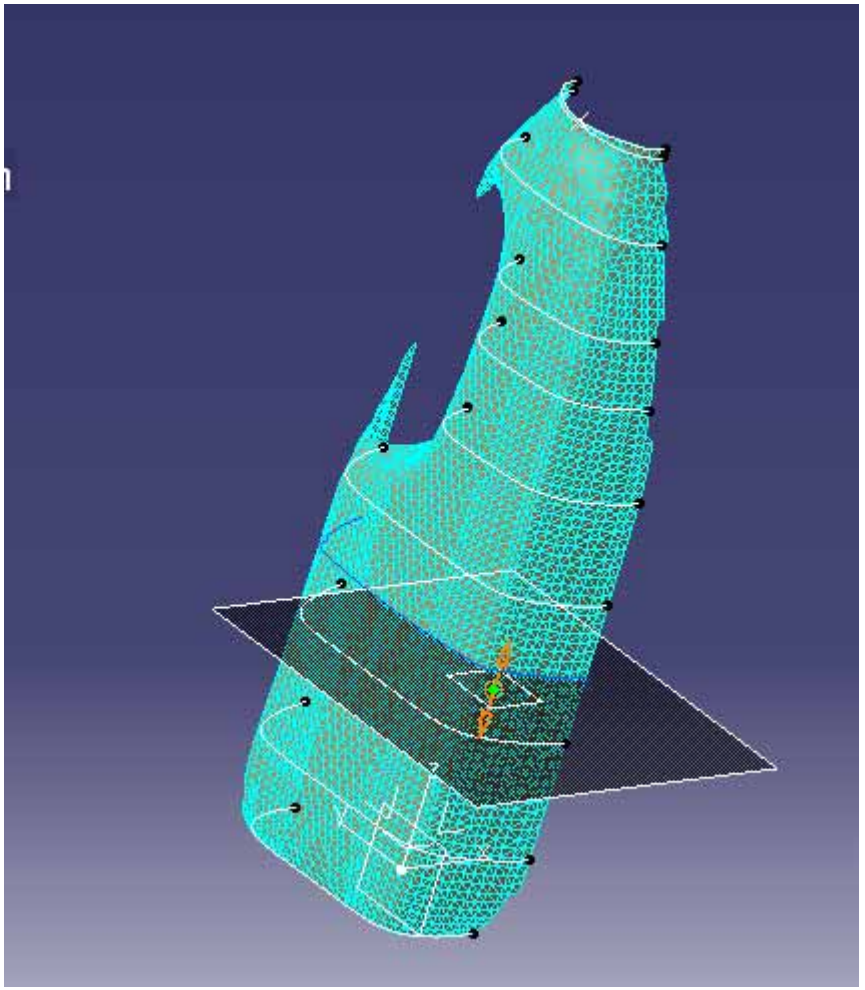
- Filtrar los puntos
- Generar la malla
- Corregir la malla

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Acciones complementarias para corregir la malla:

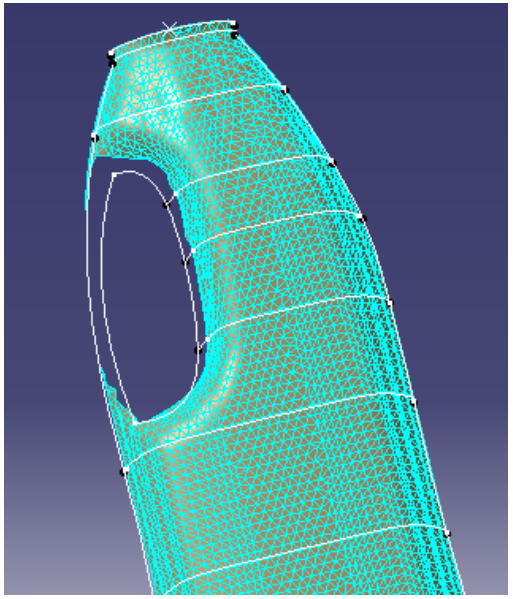
•Podemos “sacar” geometría alámbrica a partir de seccionar la malla o de dibujar curvas de apoyo o de guía.

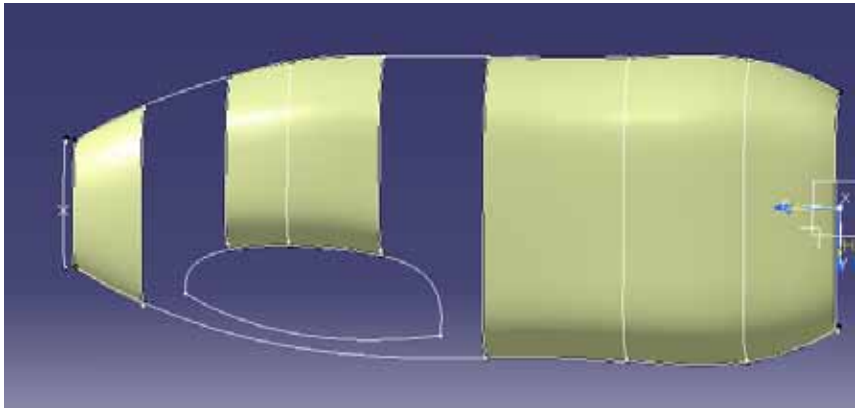
•Debemos rehacer aquellas zonas que no se han captado bien si no tenemos la opción de obtener un digitalizado de mejor calidad.

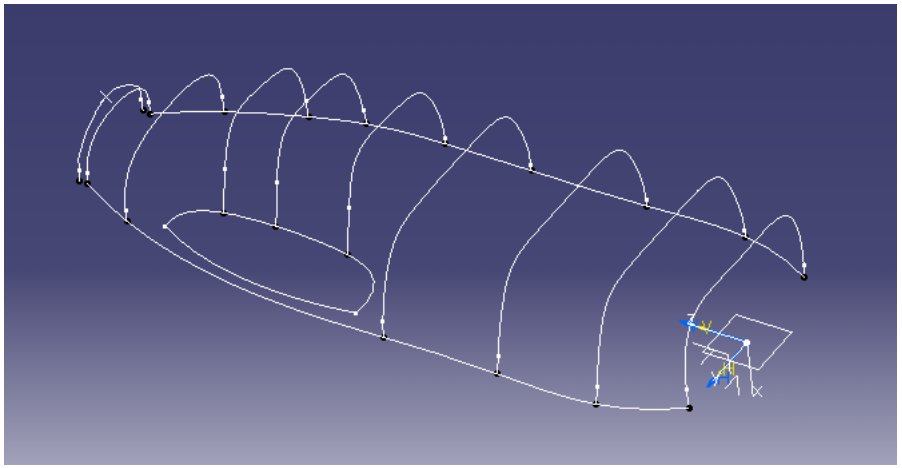


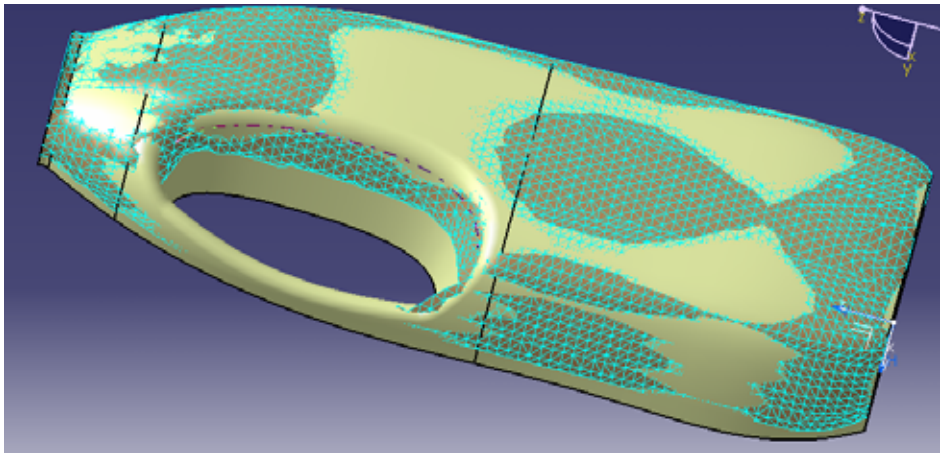
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Caso práctico de generación de superficies a partir de digitalizado







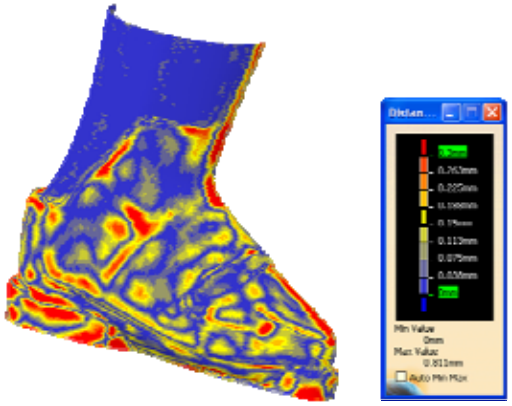


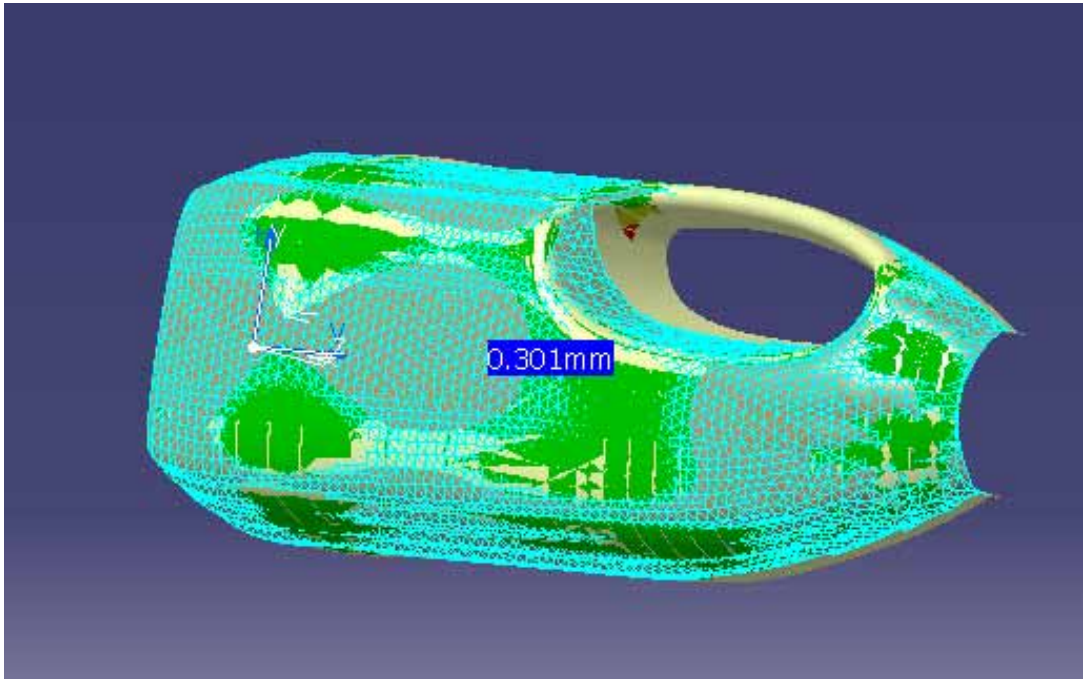
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Control de calidad – Comparativa CAD

•Se compara la superficie versus el digitalizado para evaluar el nivel de corrección de la reconstrucción.

•También sirve para comparar la pieza real fabricada versus el modelo CAD.



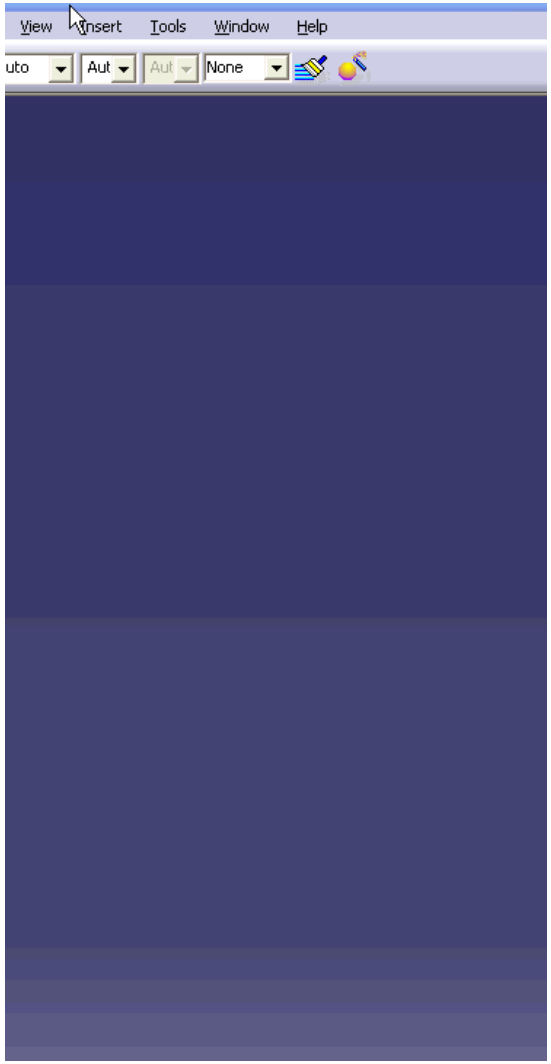


• Edición de digitalización y reconstrucción de superficies

Para trabajar con información proveniente de digitalización de superficies, en CATIA, se utilizan los workbenches: Digitized Shape Editor y Quick Surface Reconstruction

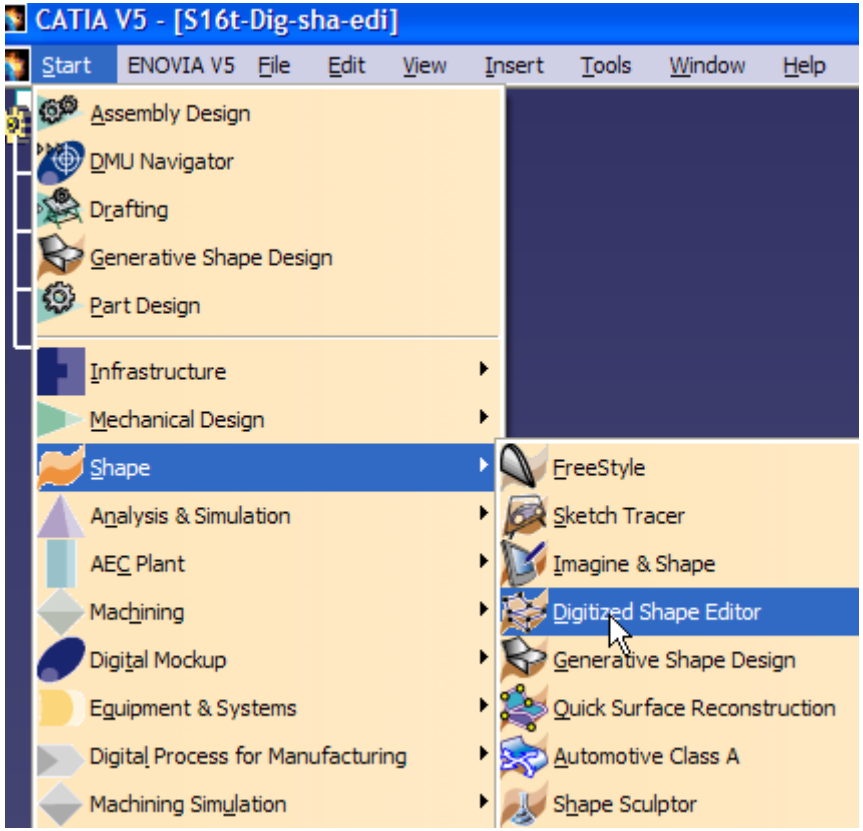


En el Workbench Digitized Shape Editor la organización de las herramientas sigue la secuencia propuesta en las estrategias de trabajo típicas



- Digitized Shape Editor.

Iniciamos el Workbench “Digitized Shape Editor” y comprobamos que el fichero a generar será un CATPart.



• Importando geometría.

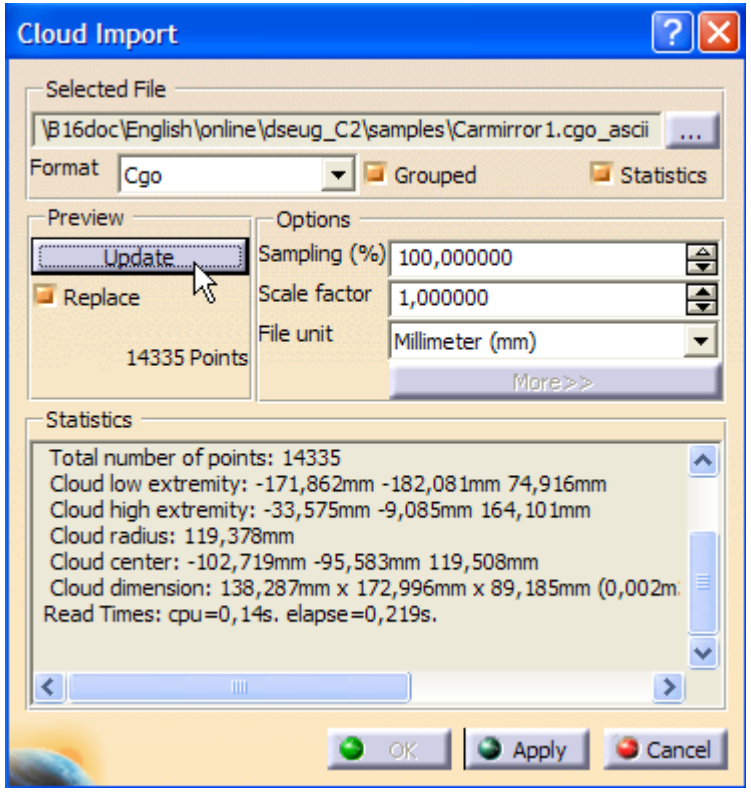
Primero vamos a importar la geometría digitalizada.

Para ello usamos el icono de importar y seleccionamos el fichero del Help:



\\Sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\Help_Catia_Online\online\dseug_C2\samples\Carmirror1.cgo_ascii

El formato de este ejemplo es ASCII-CGO.
Seleccionar estadísticas y hacer un “Update” con lo que se nos informará del número de puntos de la nube que estamos leyendo y una estimación del tiempo de lectura de tantos puntos.

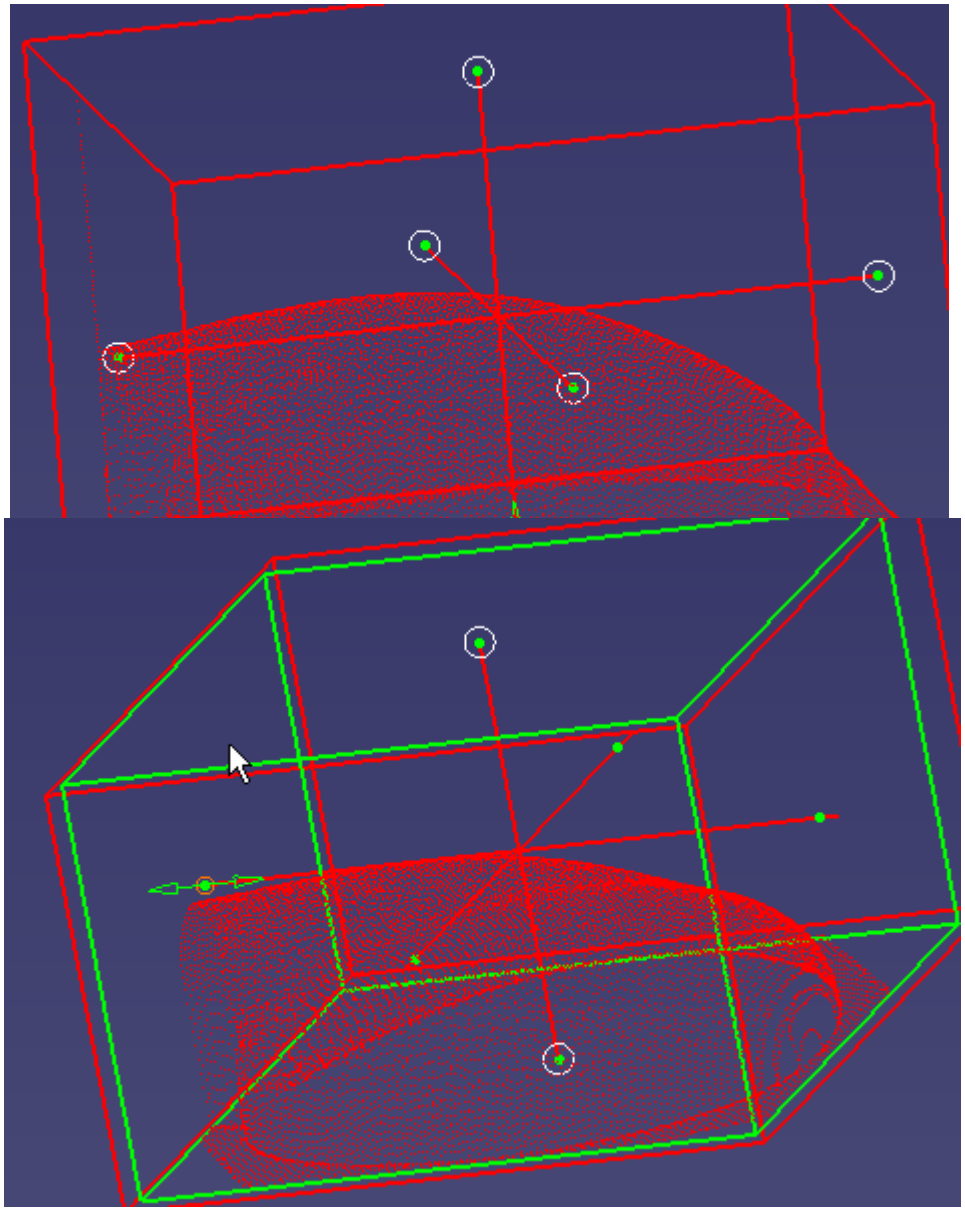


- Eliminar puntos error.

Como resultado de la digitalización hay una serie de puntos que son erróneos. Podemos cambiar el tamaño de la caja a importar moviendo las flechas de cada cara.

Finalmente hacemos “Apply” y “OK” para importar la nube de puntos en nuestro modelo.

Comprobamos que tenemos un set geométrico en el árbol de nuestra Part del que cuelga la nube de puntos.

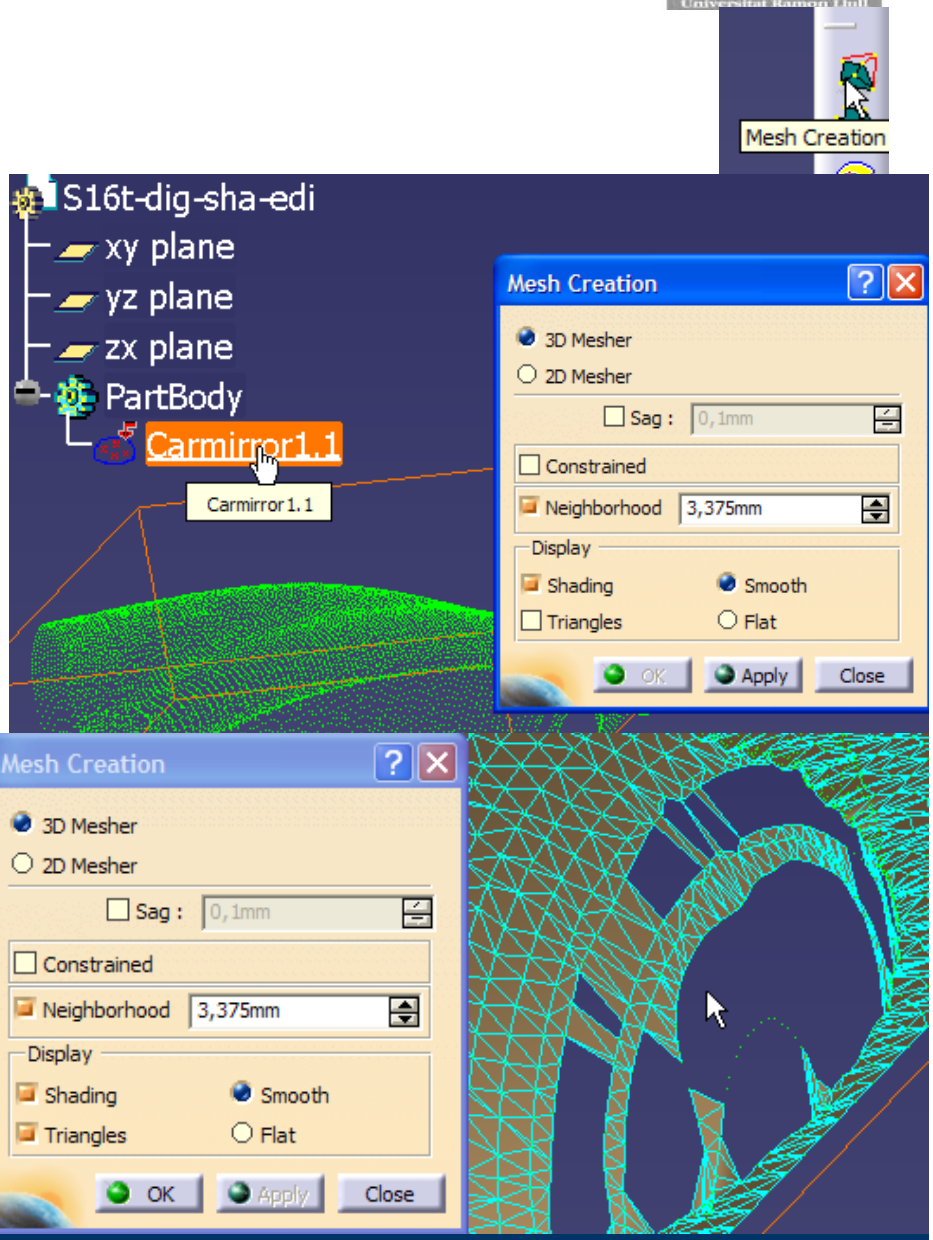


Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Crear una malla de la nube de puntos.

Una manera de ver una superficie es ir haciendo triángulos d la nube de puntos digitalizados. Para ello seleccionamos “Mesh Creation” en 3D de la nube importada. Automáticamente se calcula una distancia para determinar que puntos son vecinos entre sí. Al hacer “Apply” se crea una malla inicial de triángulos.

Sin embargo algunas zonas han quedado con huecos.

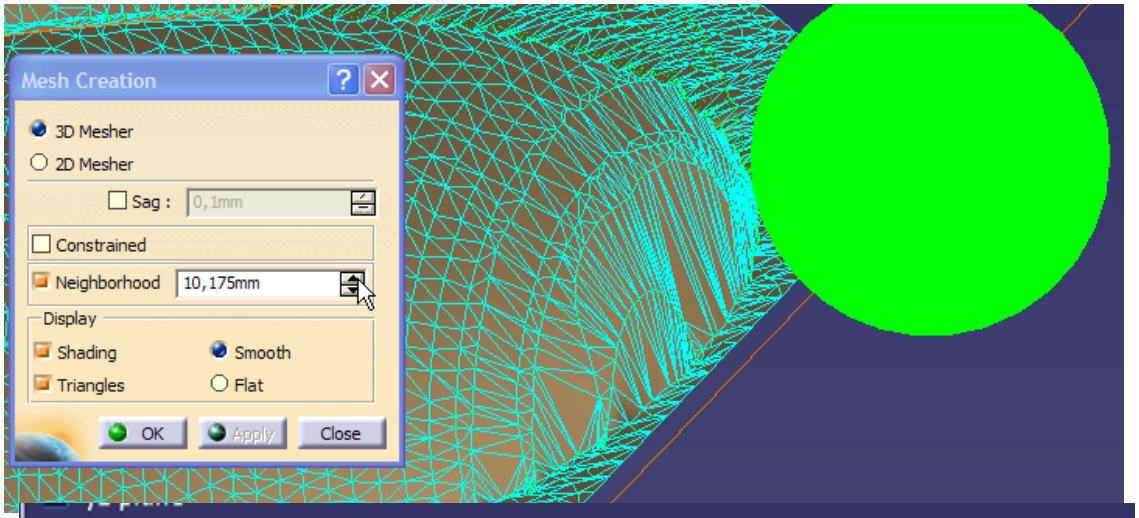


- Rellenar vacíos aumentando distancia entre vecinos.

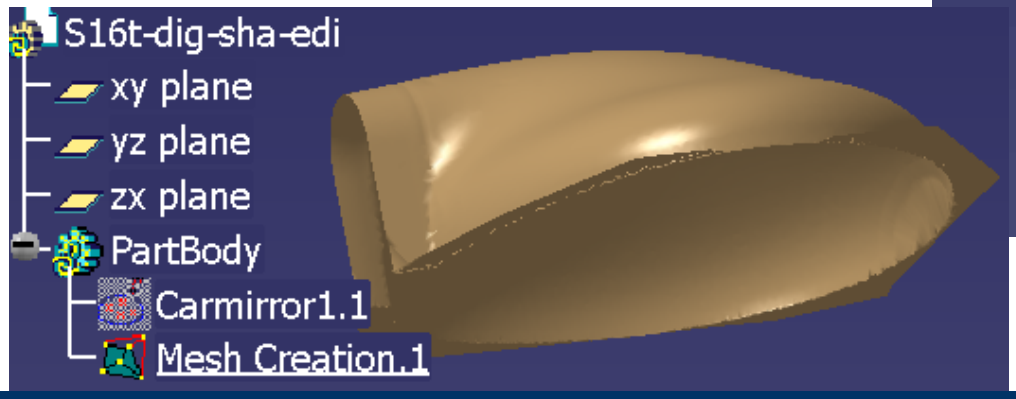
Para corregir el error de huecos vamos aumentando la distancia entre puntos para formar más triángulos.

Si deseleccionamos los triángulos, cambiamos a “Flat” y escondemos los puntos tendremos una mejor visualización.

Para finalizar hacer “OK”.

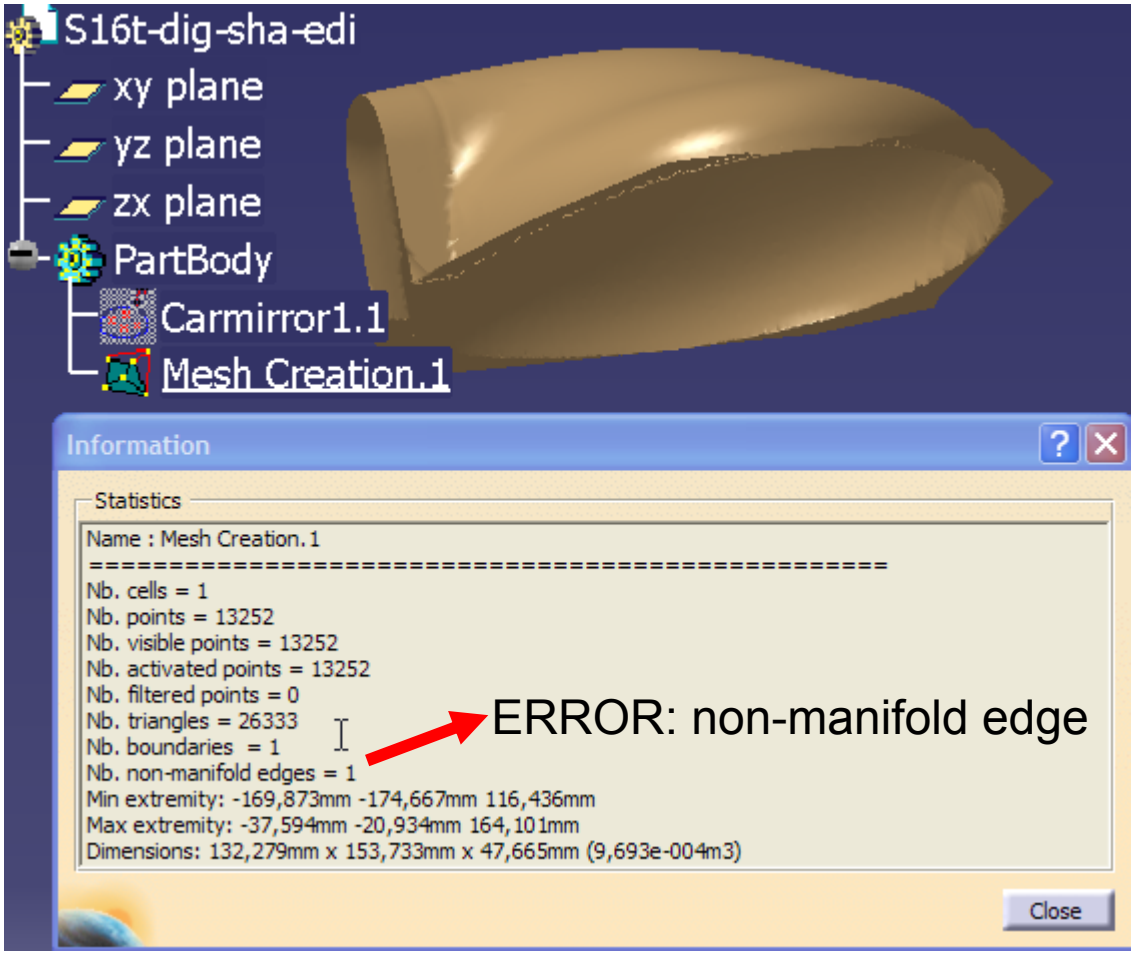


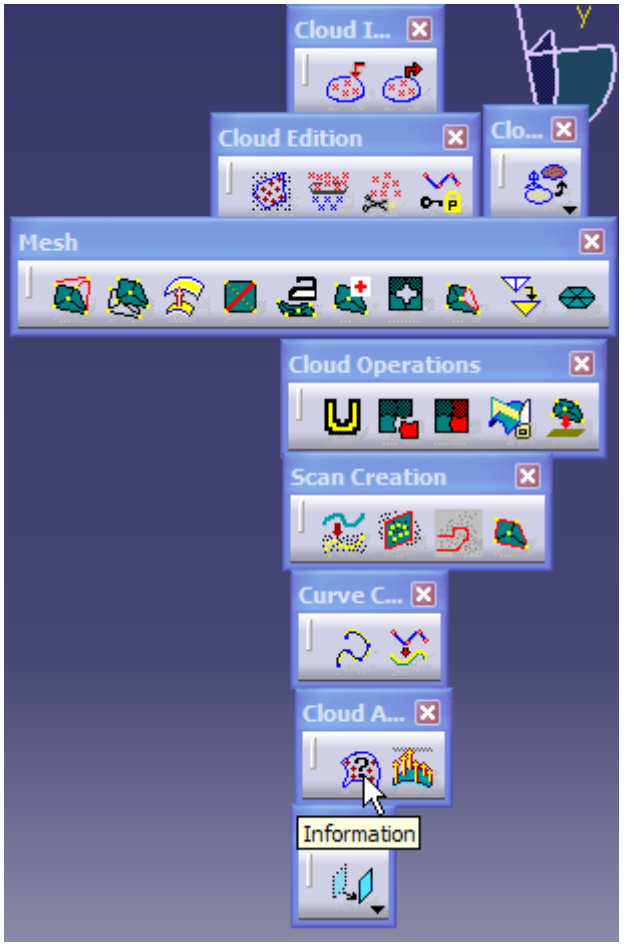




- Chequear la malla.

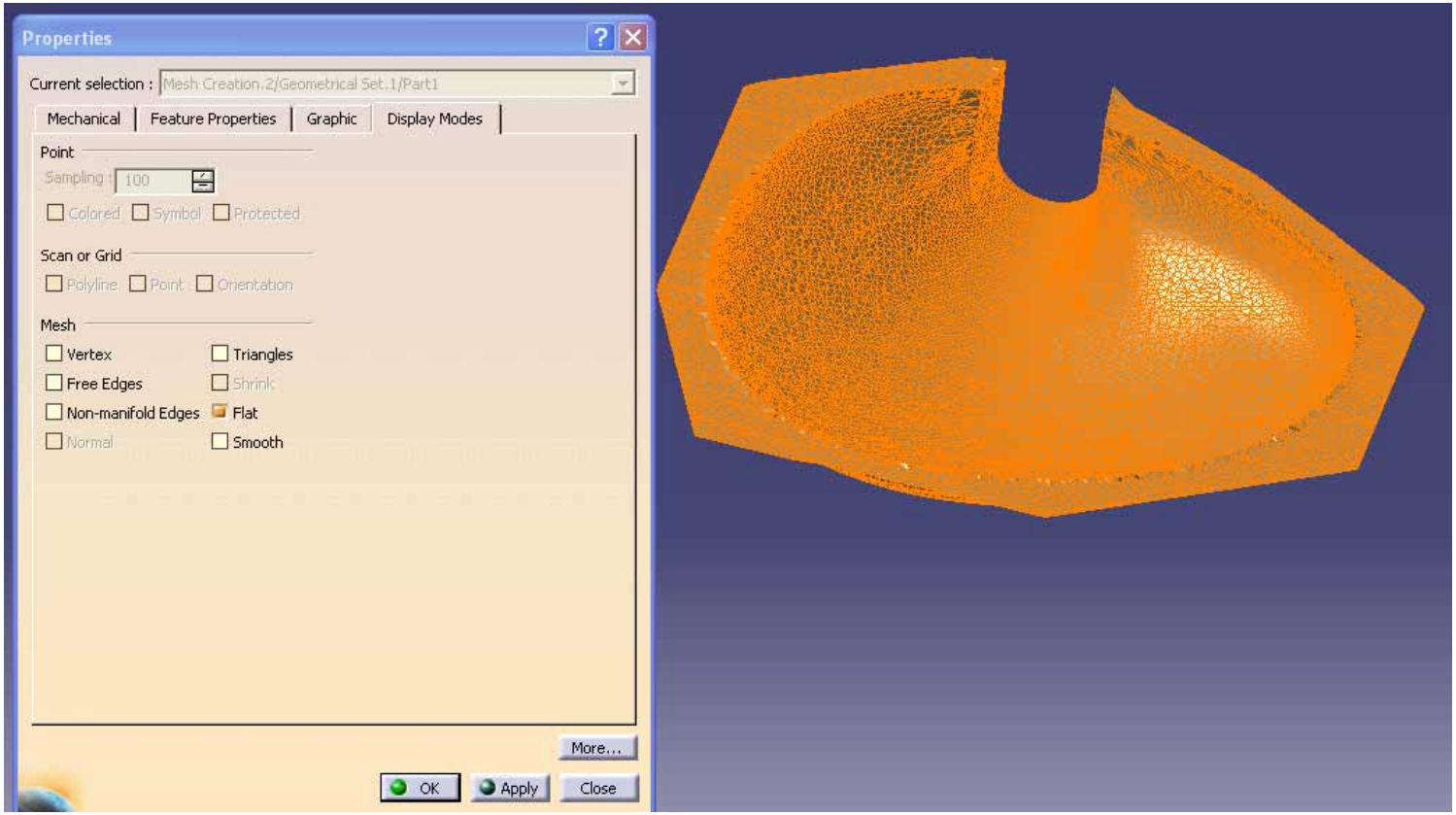
Para corregir los posibles errores partimos de un pequeño informe inicial. (El icono está muy abajo, escondido.)





- Búsqueda errores de manera visual.

Podemos buscar los errores de manera visual. Para ello seleccionamos la malla que nos interese y con el click derecho desplegamos el menú en el que escogemos “properties”

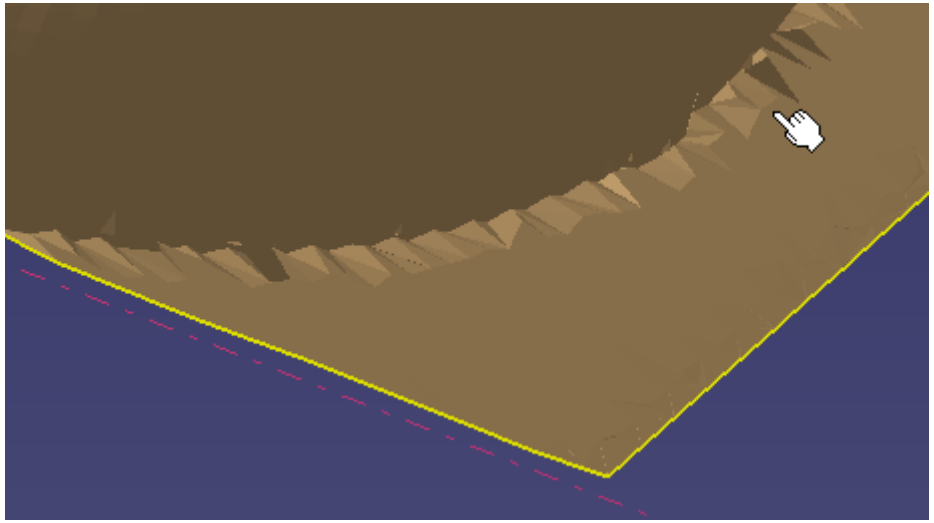


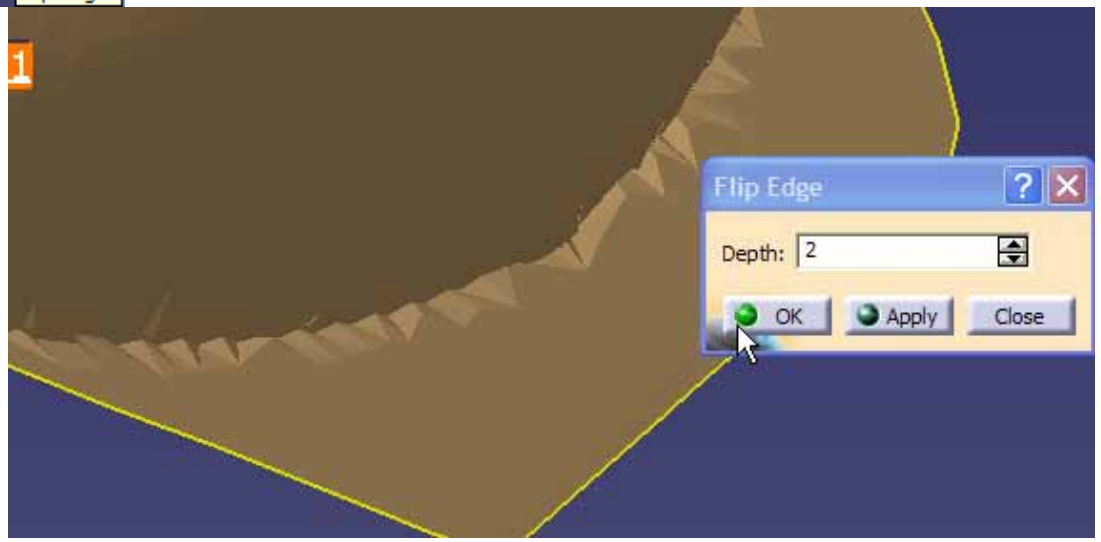
- Triángulos en aristas.

En algunos cambios de curvatura los triángulos producen un efecto no deseado.

Para solucionarlo cambiamos la manera de ir haciendo triángulos. Conseguimos mejorar algo el canto pero el límite está en los puntos digitalizados.





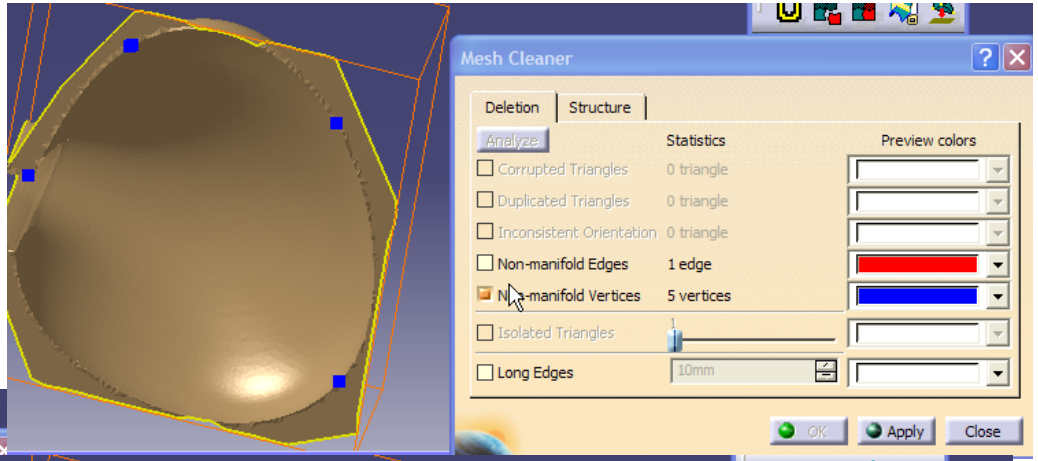


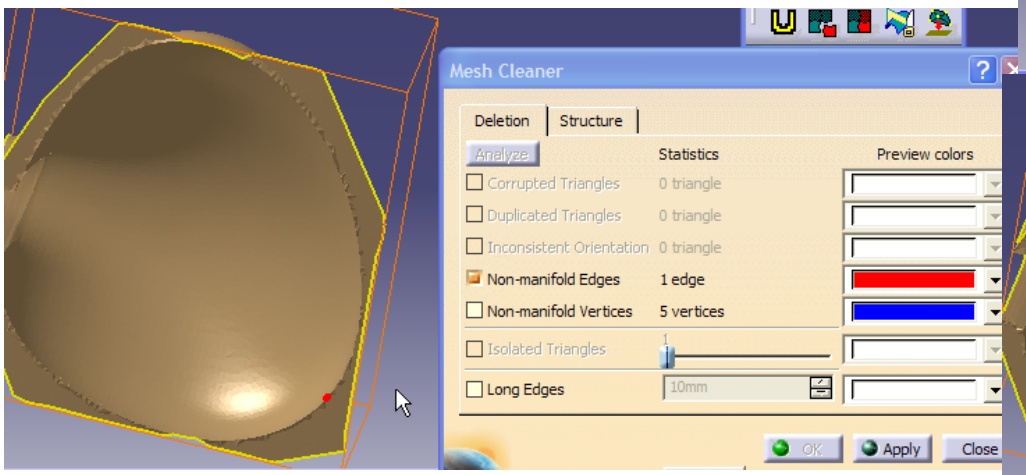
• Limpiar triángulos defectuosos.

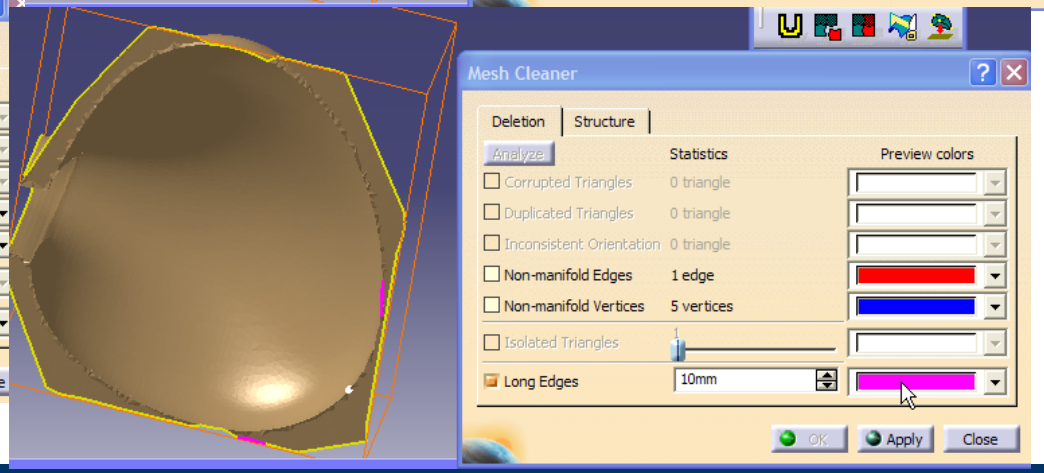
Para resolver los problemas detectados con triángulos defectuosos usamos el “Mesh Cleaner”. Seleccionamos nuestra superficie y hacemos “Analyze”. De esta forma se detectan cinco vértices y una arista colapsada.

También inspeccionamos lados de triángulo muy largos.





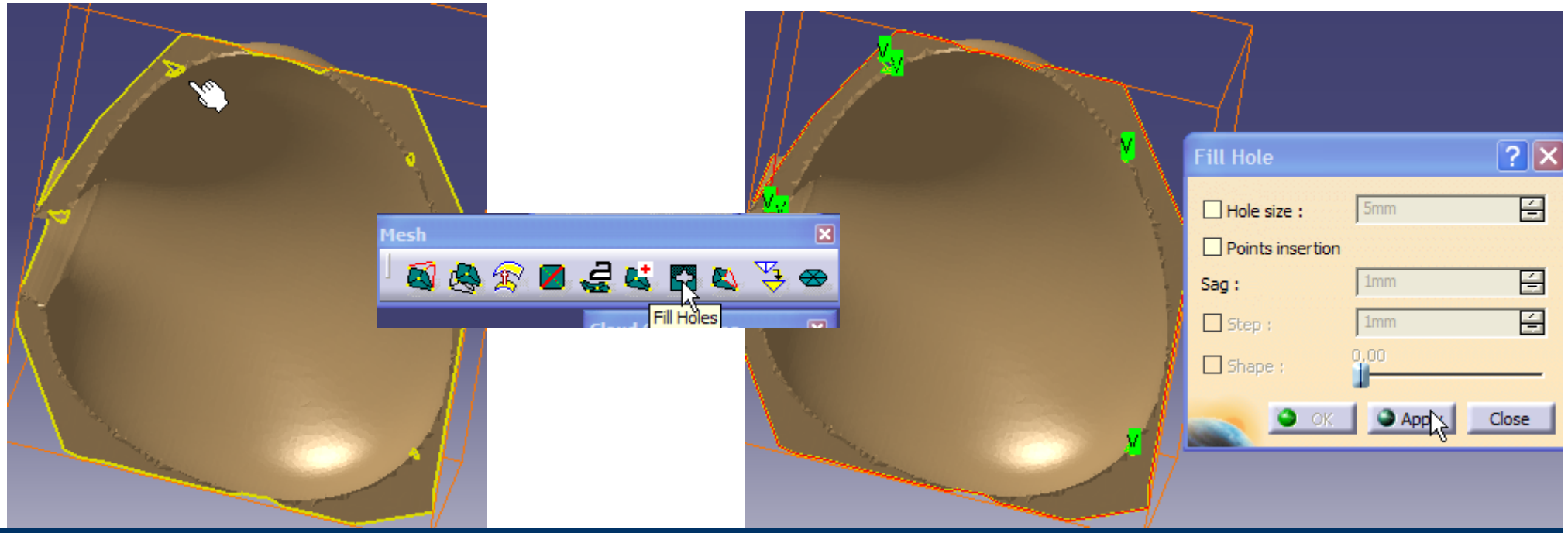




- Borrar triángulos defectuosos y rellenar.

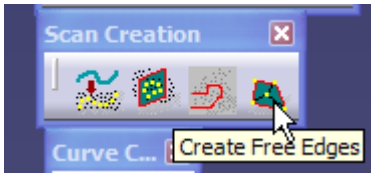
Al hacer “Apply” sobre cada defecto nos va borrando los triángulos que lo formaban y por tanto la superficie queda claramente agujereada.

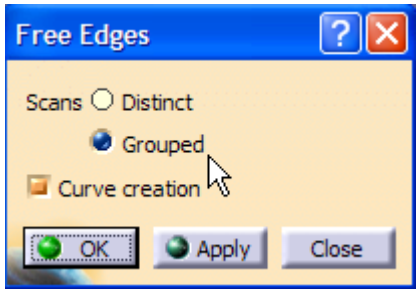
Para rellenar usamos “Fill Hole”. En principio el tamaño del agujero a rellenar ha de ser suficiente para rellenar los huecos entre triángulo pero no muy grande como para que llene agujeros de la pieza. En el caso de error ir limpiando y rellenando hasta cerrar todos los huecos.

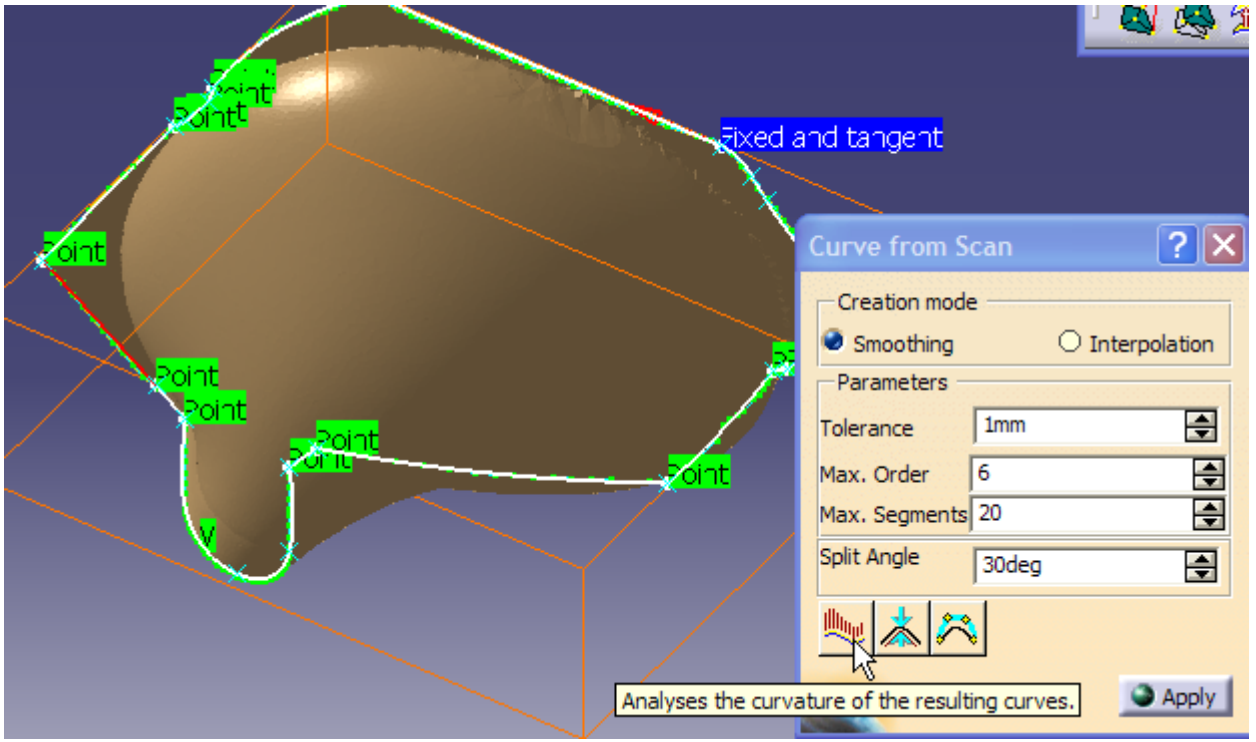


- Crear curvas en aristas libres.

A partir de los triángulos podemos ir creando curvas que nos servirán para hacer las superficies. Primero buscamos los límites de la figura escaneada.



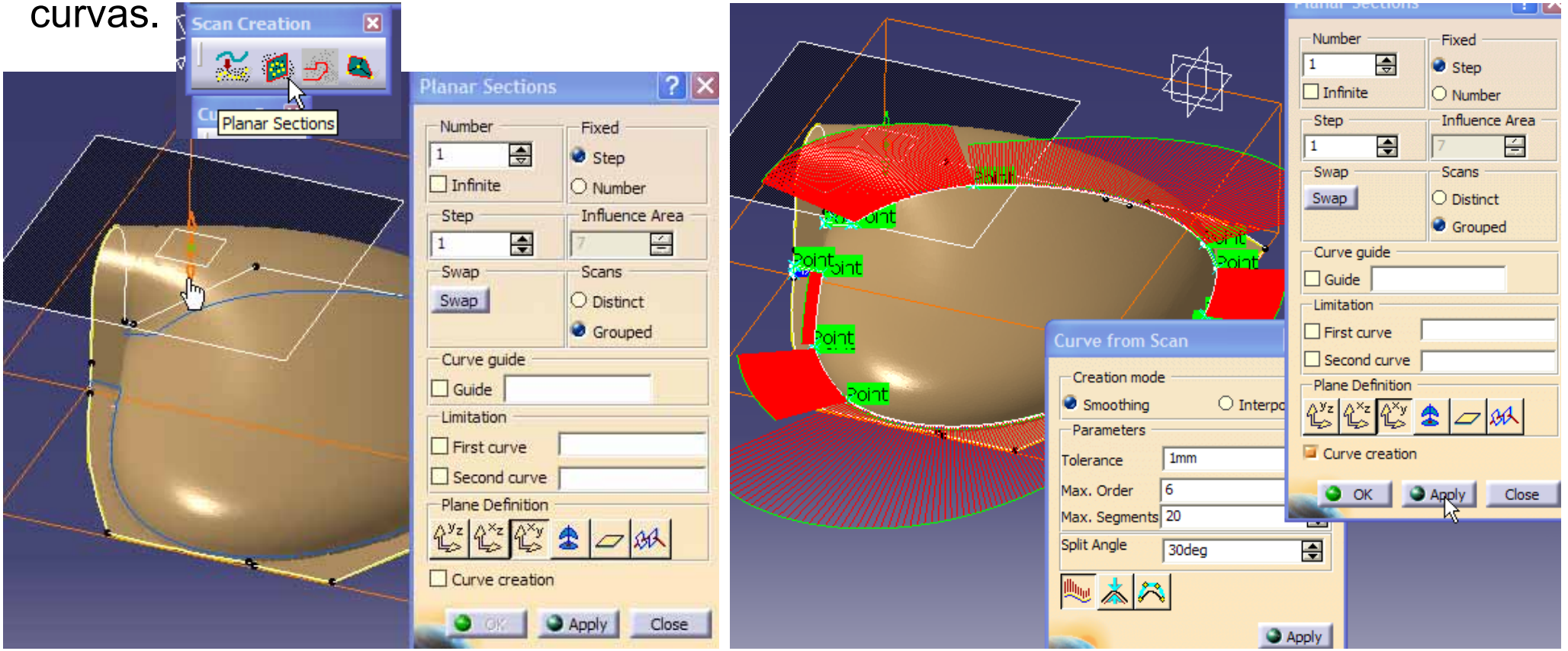




- Crear curvas en superficies.

Al igual que hemos creado curvas para los límites el escaneado podemos hacer lo propio para los límites de una zona plana.

Mover el plano para crear la curva en la zona de interés. Activar la creación de curvas.



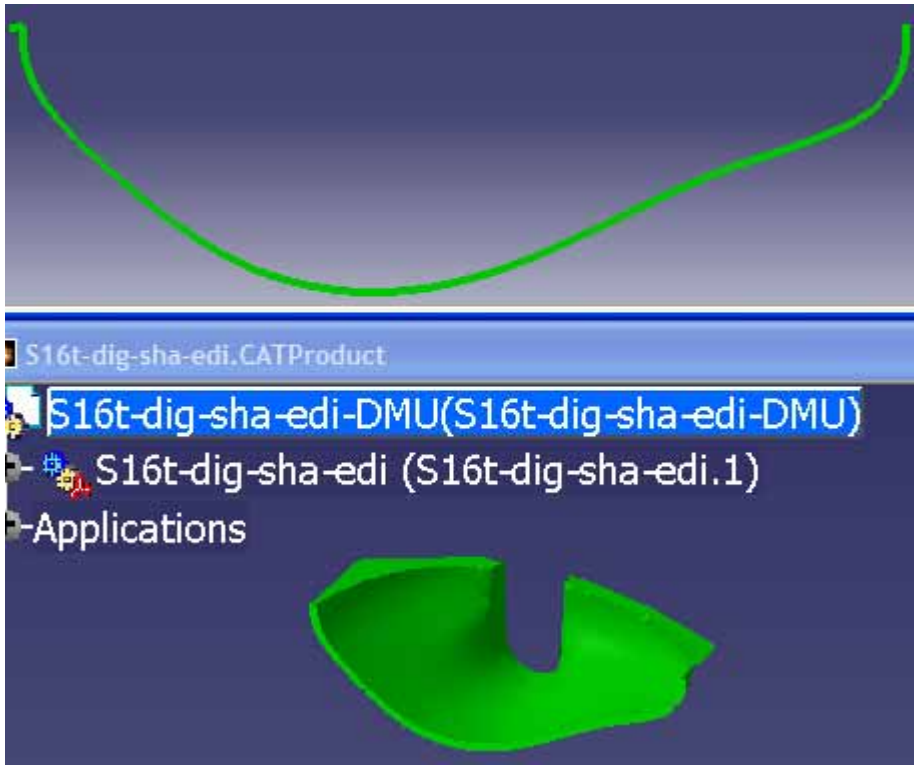
• Mallado con programa exterior.

Generalmente los programas de digitalización ya nos dan un mallado y por tanto no es necesario este primer paso de ir creando la malla.

Como ejemplo del formato que nos da el digitalizador que disponemos guardamos nuestro documento con formato “stl” usando “Save as”.

Cerramos el fichero y empezamos “Start” -> “DMU Navigation” para insetar el fichero “stl”.

Una vez insertado lo podemos seccionar pero todavía no es posible trabajar con él para hacer superficies y modificaciones.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

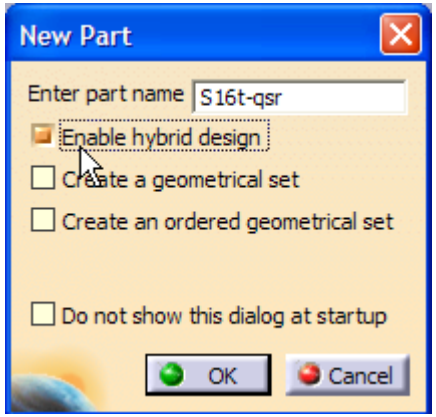
- Generación de superficies.

Para la generación rápida de superficies vamos a hacer el tutorial “Quick Surface Reconstruction”. Para ello empezamos este “Workbench” y usamos de nuevo el “Hybrid Design”. Comprobamos que generamos un “CATPart”.

Abrir el fichero

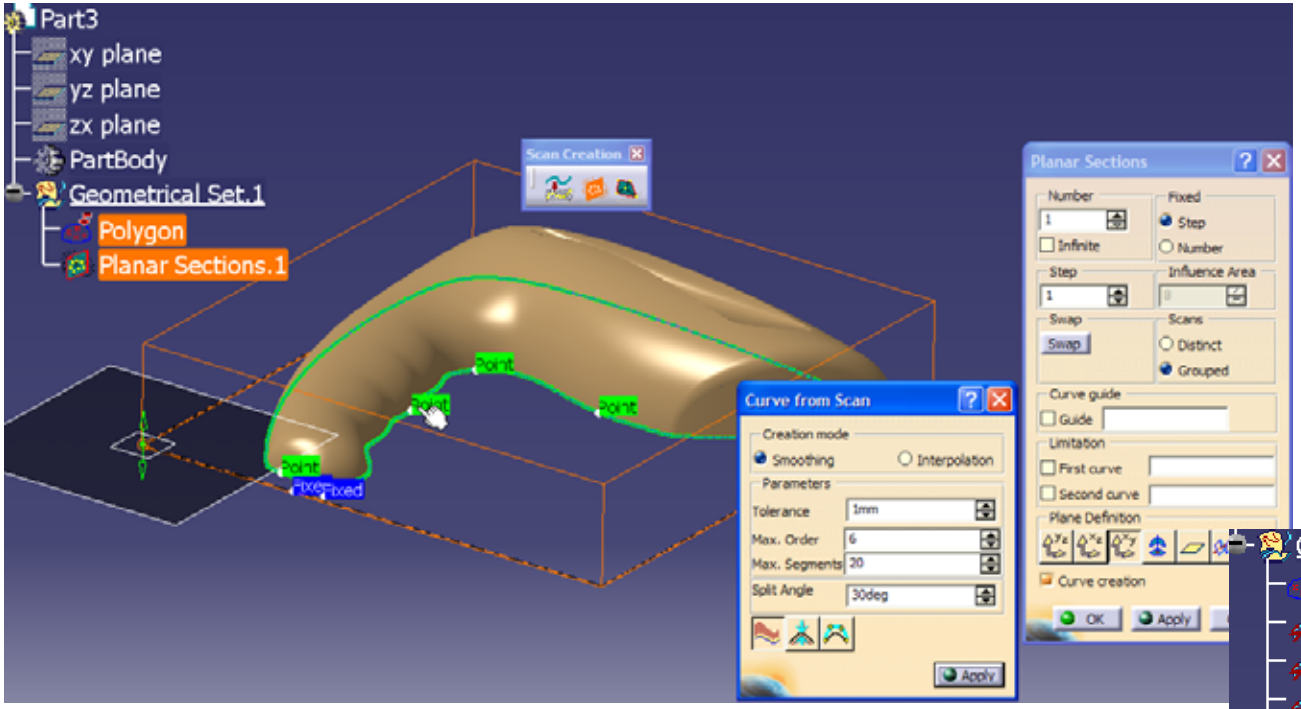
\\Sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\Help_Catia_Online\online\qsrug_C2\samples\GettingStarted01.CATPart

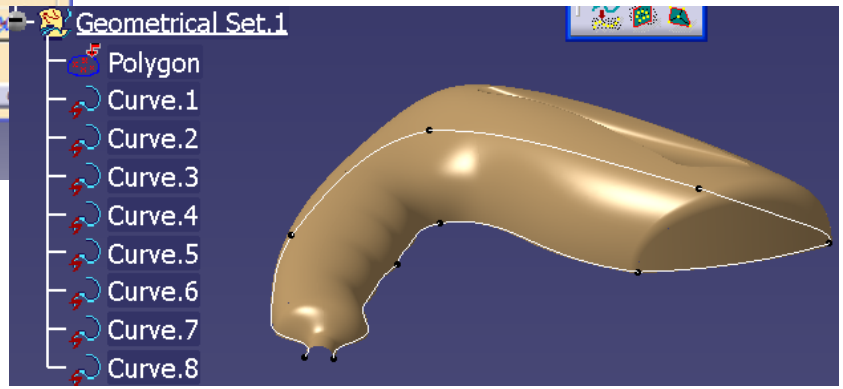




- Crear curva para extender pieza.

Primero creamos una curva para poder hacer la simetría al igual que hacíamaos con el “Workbench” anterior. Después de hacer “Apply” podemos introducir puntos para ir dividiendo la curva en trozos picando sobre ella.

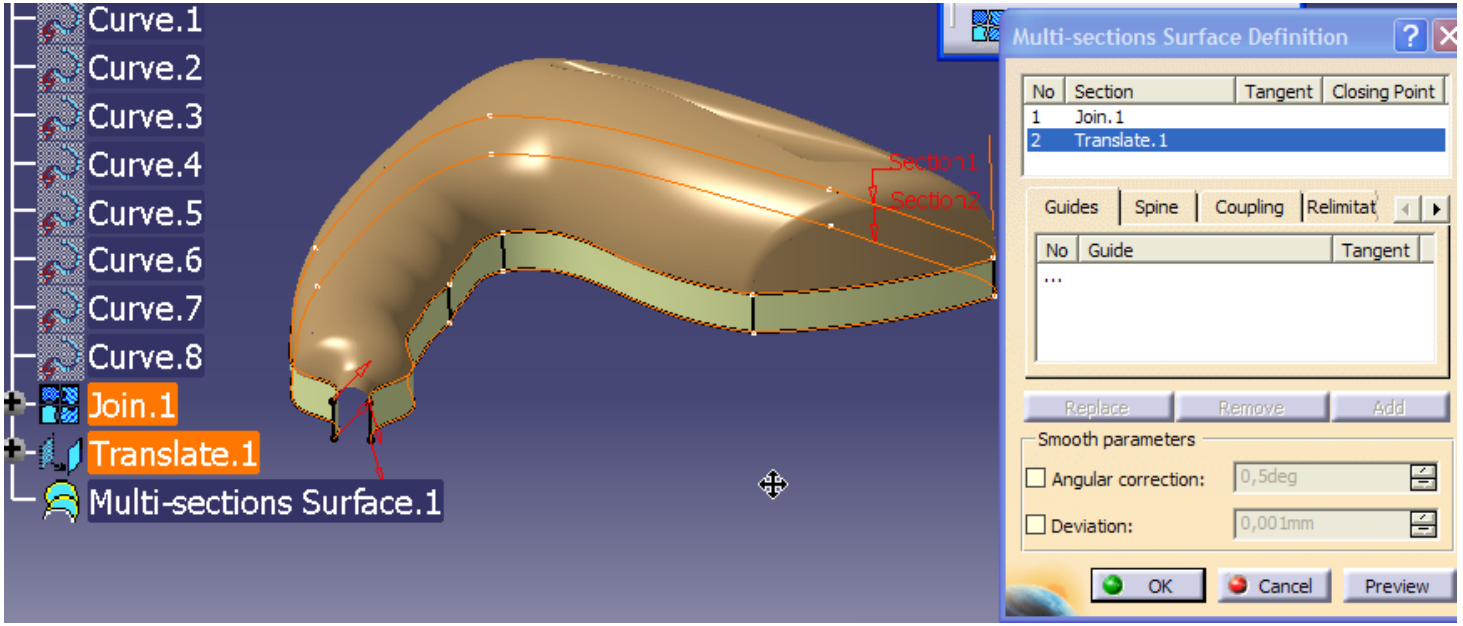


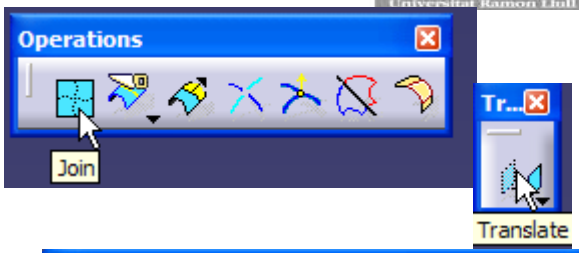


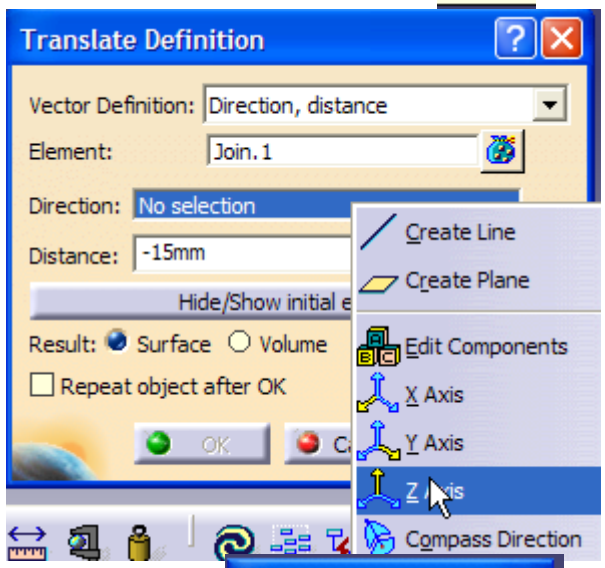
- Crear superficie extendida.

Juntamos las curvas en una sóla con “Join” y el resultado lo movemos con “Translate” 15mm en Z hacia abajo.

Unimos las curvas para crear una superficie intermedia usando el “Multi-section”. Ya tenemos la primera superficie creada.





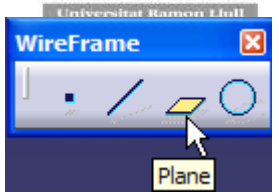


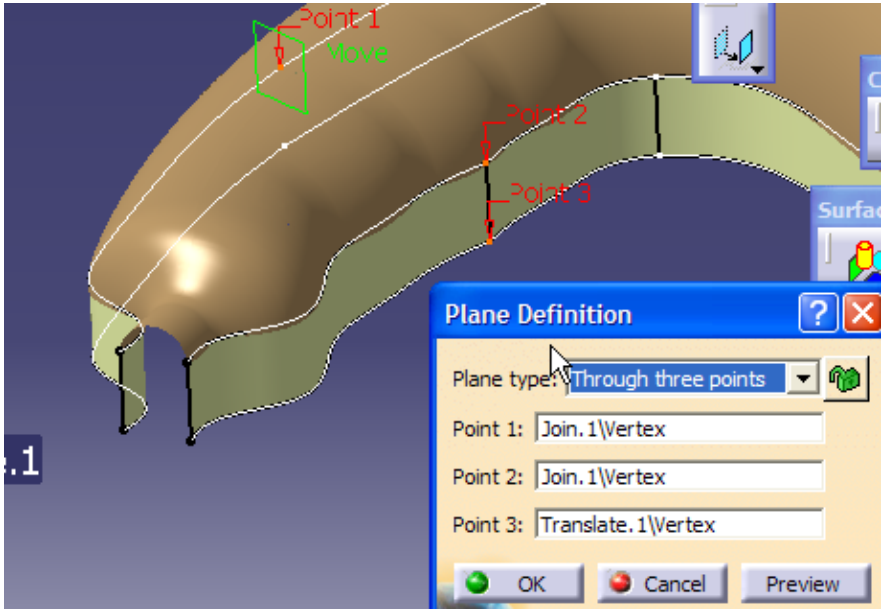


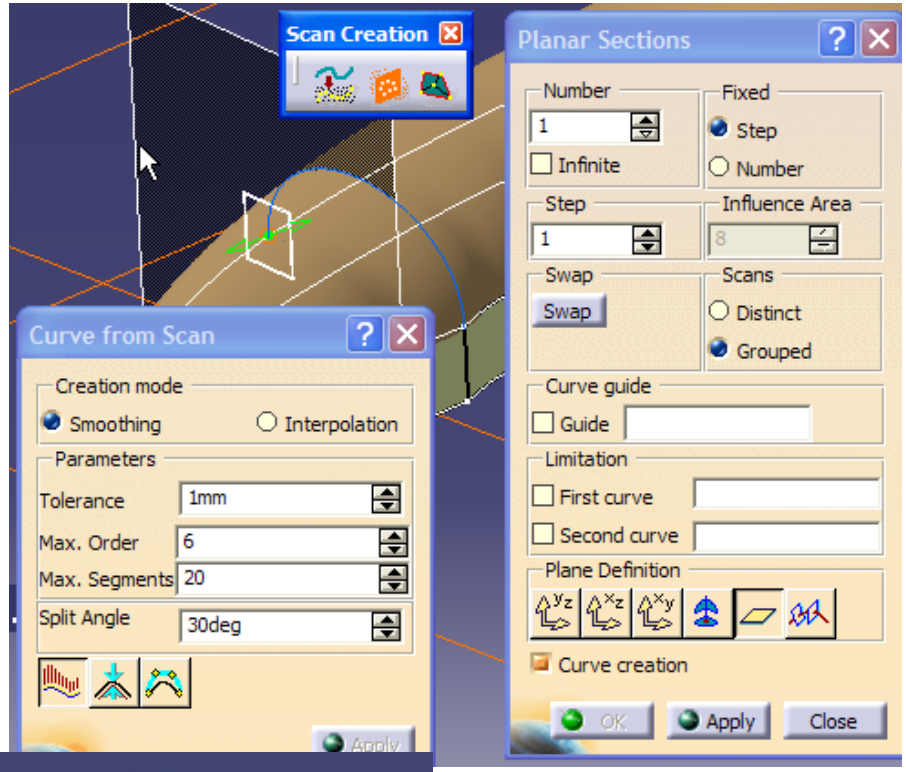
• Reconstruir la malla .

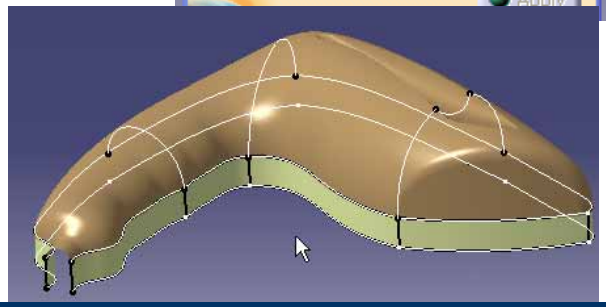
Primero vamos a crear planos usando tres puntos existentes. Para ver los iconos de geometría de referencia hacer
"View" -> "Tools" -> "Wireframe"
y seleccionar el plano.

Ir creando arcos de paso para varias secciones.





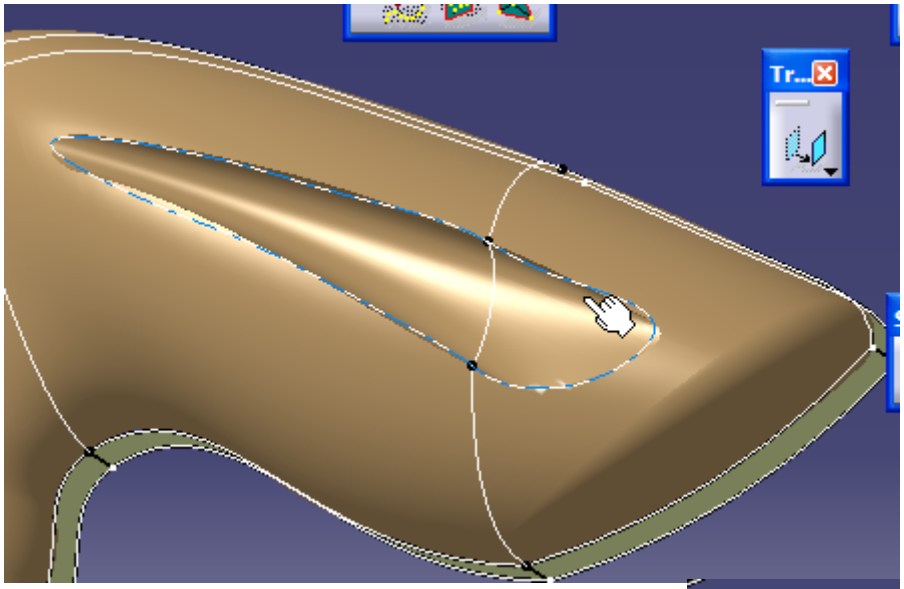




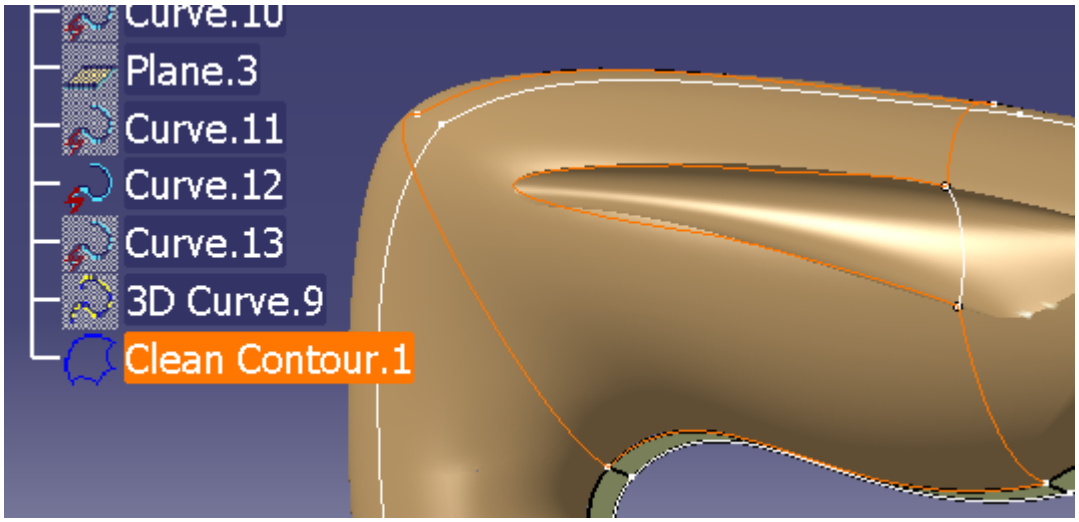
- Curva 3D.

Para curvas especiales podemos usar la creación de curvas 3D. Por ejemplo para la huella de la zona superior.





Hacemos una curva que busque los contornos con “Clean Contour”.

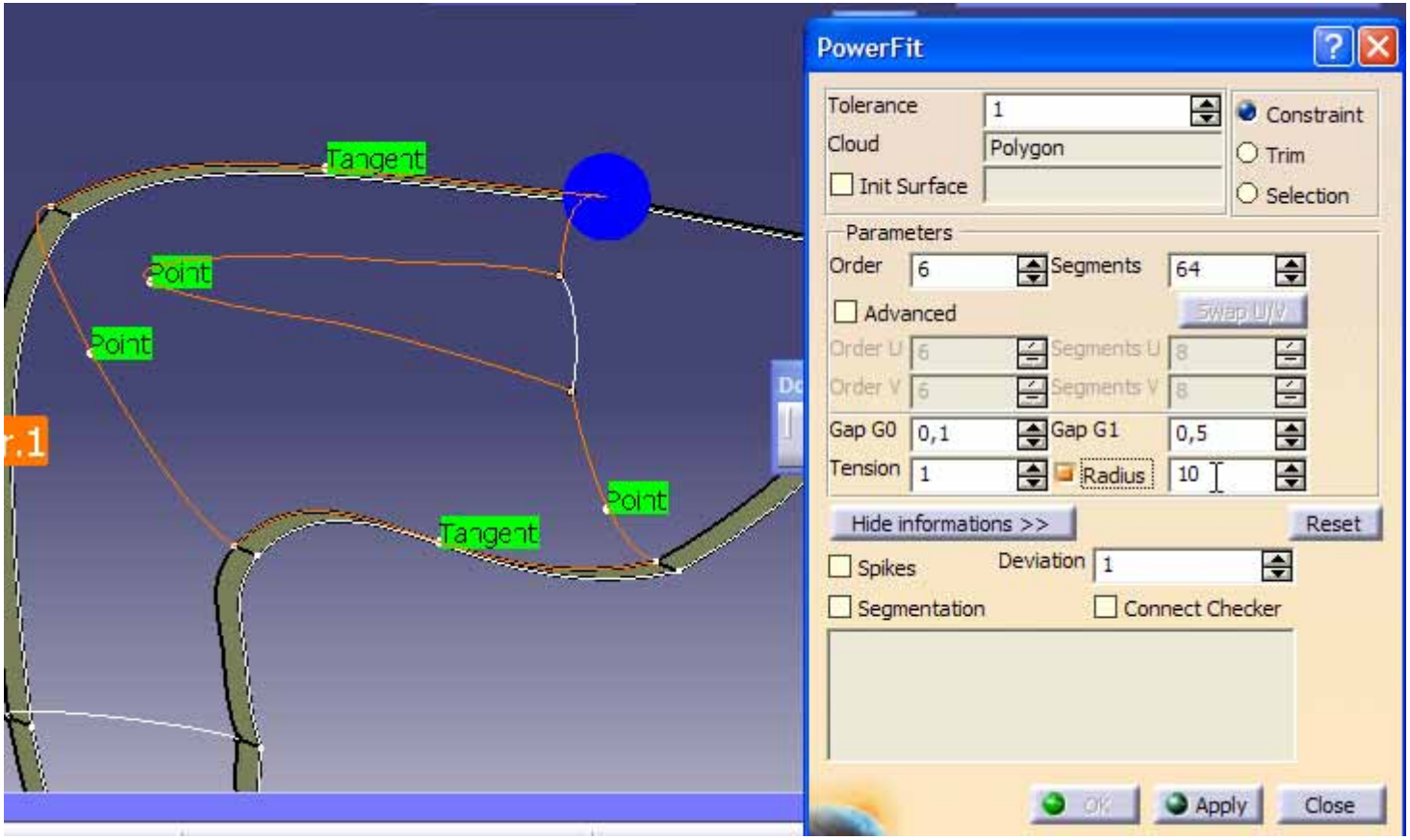




- Reconstruir superficie.

Hacemos “Power-fit” de la malla con la curva límite creada y ponemos el radio a 10mm.

Así podemos hacer todas las superficies.



- Ayuda a digitalización con Dr.Picza.

1.- Colocar la pieza bien fijada en la máquina de escanneo.

2.- Abrir Dr.Picza3.

3.- Encender la máquina.

4.- Ejecutar SCAN

5.- Hacer vista previa de la pieza.

6.- Cambiar los parámetros de valores por milímetro. Elegir entre rotatorio o por planos. Hacer una estimación del tamaño del fichero y del tiempo de escaneo.

7.- Escanear la pieza.

8.- Chequear resultado de escaneo. Primero cambiar visualización: puntos -> estructura -> sombreado -> bordes.

9.- Redigitalización: escaneado fino de una zona, línea o puntos.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ayuda a digitalización con Dr.Picza.

10.- Crear malla con Dr. Picza. Existe la posibilidad de ir rellenando agujeros como en Catia pero con menos control. Mejor lo hacemos en Catia.

11.- Si hay agujeros rellenos que no han de estar se pueden vaciar desde el botón con forma de asa de una taza.

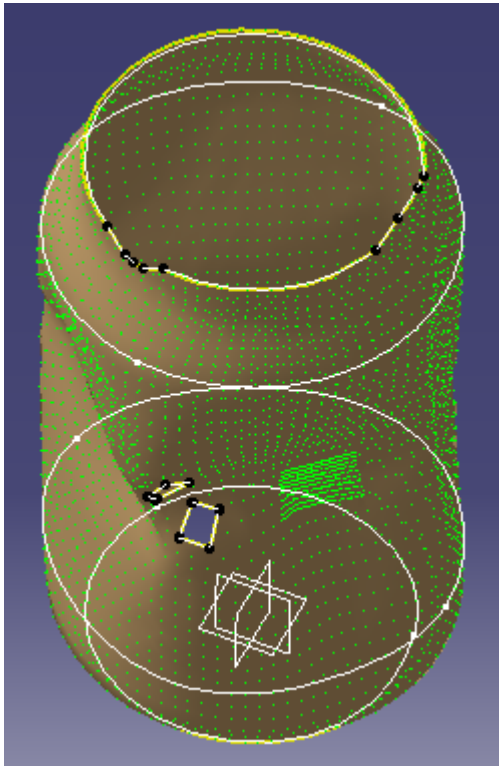
12.- Exportar los resultados a ficheros para CATIA. Podemos exportar desde tan sólo la nube de puntos hasta el fichero arreglado con triángulos. Un formato usado en SEAT es el “stl”.

13.- Abrir el fichero desde “3D Editor” en que aparecen 4 vistas de la pieza. Antes de pasar a “3D Editor” escaneamos la figura por planos pues dura más tiempo y lo dejamos escaneando mientras trabajamos con “3D Editor”. Primero hacemos un corte-sección. Con esta operación se hace un “split” de Catia de la superficie por un plano y por tanto la superficie queda dividida en 2 superficies.

14.- Mover superficies. Las superficies se pueden mover, girar y escalar modificando la pieza original. Las superficies también se pueden seleccionar y borrar.

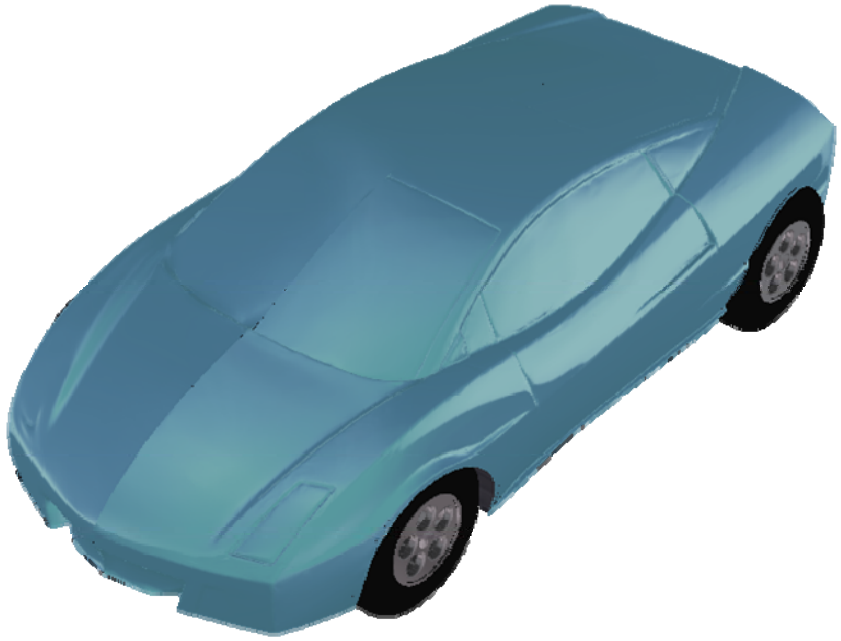
- Ayuda a digitalización con Dr.Picza.

Practicamos en clase la digitalización de una lata o cualquier otro objeto opaco pero no negro.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

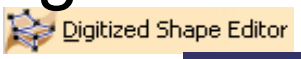
- Automatic Surface: Car body rapid prototype surfacing.

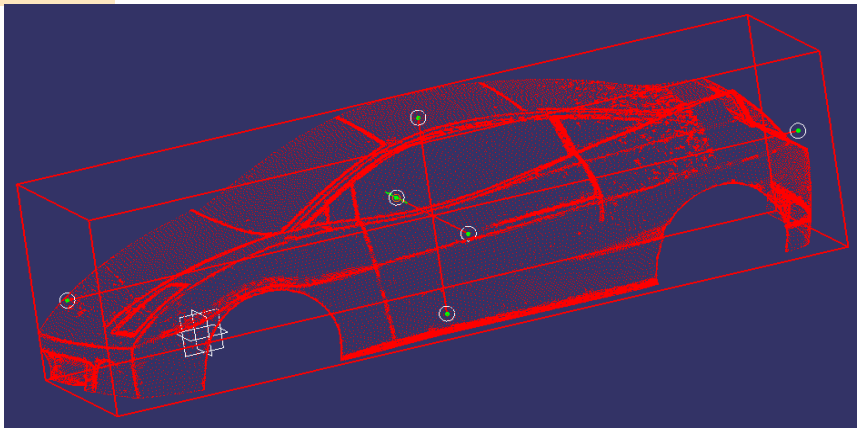


Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Step 1: Digit Import & Editing.

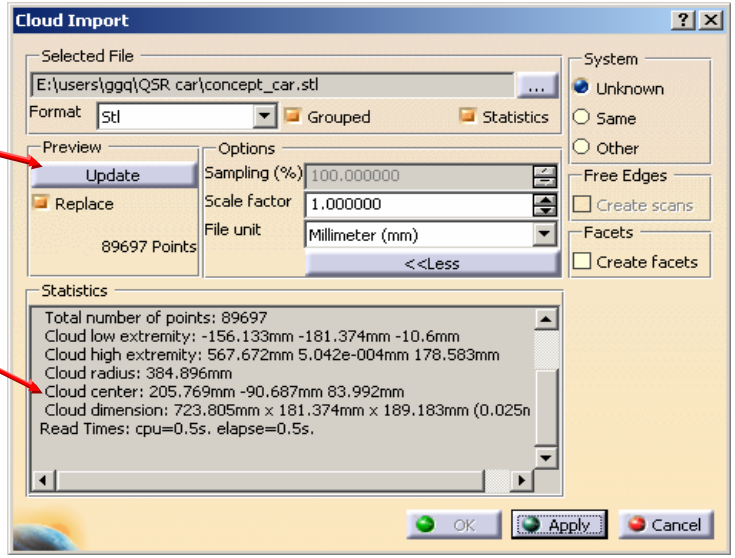
•Open: **Automatic_Surface.CATProduct**
•Import the digit data
- *Navigate to Digitized Shape Editor workbench*
  - *Right click over the geometrical set named 'digit data import' and select Define In Work Object from the contextual menu.*
  - *Select Import from the Cloud Import toolbar.*
  - Select the concept_car.stl file from standard Windows Dialog box. Catia recognizes automatically the file format as .stl
  - Select Update Update to display the cloud of points along with its bounding box.
  - Selecting the Statistics check box will allow you to get information in the statistics window (number of points, dimensions…note: 1/5 scale model)
  - Use Apply then OK to create the Cloud Import entity





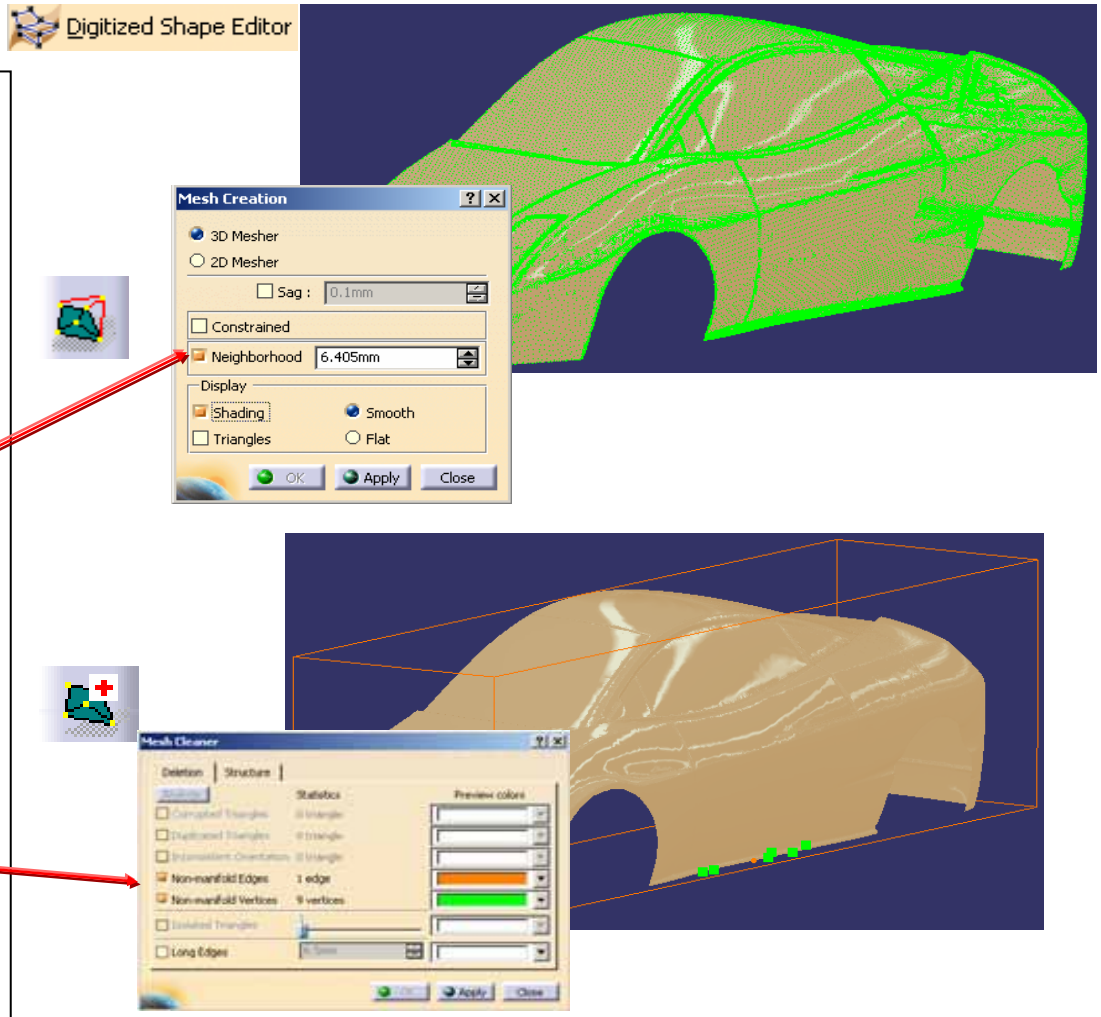






• Step 2: Mesh Creation.

- Create the mesh
  - *Create facets on the cloud of points using the active points*
    - *Select the concept_car.1 entity that you have just created.*
    - *From the Mesh Toolbar choose Mesh Creation icon*
    - *Type the Neighborhood value of 6.405mm.This was found as the optimal value for this mesh to close unwanted holes. Although it creates some unwanted non manifold edges that can be deleted in the following steps.*
    - *Click Apply then Ok to create the mesh.*
    - *Select the Mesh_creation.1 entity that has just been created then select the Mesh Cleaner icon*
    - *Select Analyze to displays the stats on defects of the mesh*
    - *Select the defects type you want to erase, and eventually the color you want to display it with*
    - *Click Apply to erase the defects. Catia fixes the defects that it found. However there may be some imperfections that need to be resolved by hand.*

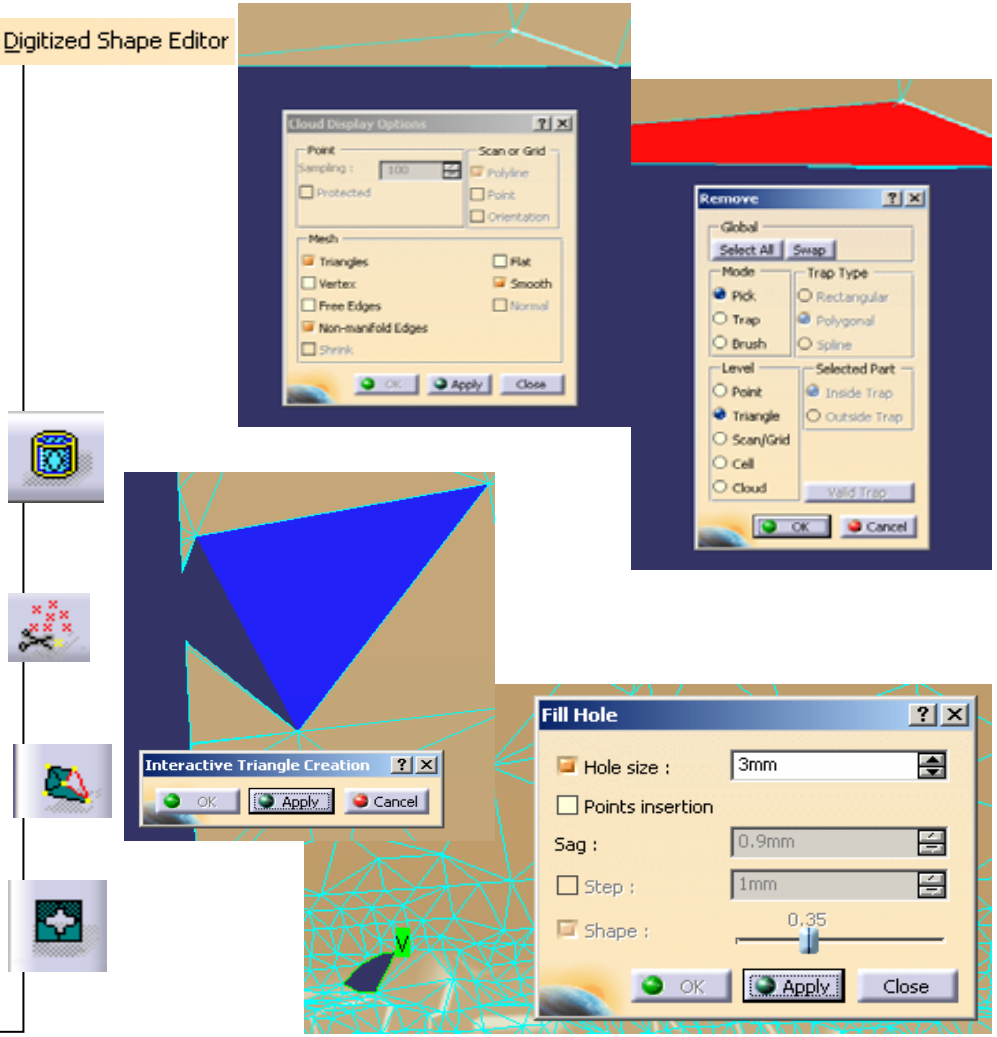


• Step 3: Cleaning Mesh.

Digitized Shape Editor

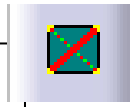
Cleaning the mesh

- *Deletion of corrupted /duplicated triangles, triangles with inconsistent orientations, non manifold edges vertices, isolated triangles, triangles with long edges and filling of holes.*
  - *Select the Mesh_creation.1 then select the Cloud Display icon. Select to display Triangles and Non-manifold edges.*
  - *Click the Remove icon on the Cloud Edition toolbar. Select Pick Mode and Triangle Level to select and delete the non manifold elements.*
  - *The Removal and Mesh Cleaner process cause, in turn, holes to be created in the mesh. These can be filled using Interactive Triangle Creation & …..*
  - *Fill Hole commands. After each mesh cleaning process, we can come back to use the Mesh Cleaner function to check the integrity again.*



• Step 4: Improving Edges.



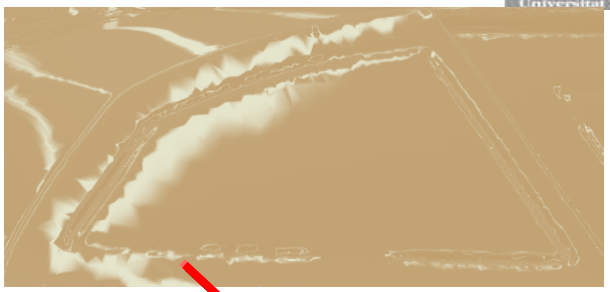


Improve the quality

- Flip Edge & Mesh Smoothing

- Select the Flip Edges icon and the mesh
- Enter 2 as the value of Depth
- Click Apply then OK to validate.

- Select the Mesh smoothing icon
- Select single effect and leave the default value of 0.5 Coefficient,
- Click Apply then OK. The cumulative deviation statistic is displayed

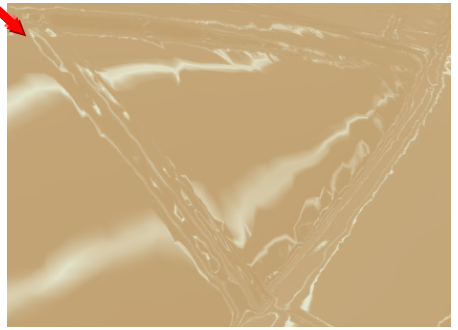




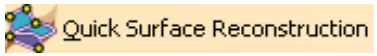








• Step 5: Automatic Surface.



- Creation of the Automatic Surface
  - *Rapidly Surface the mesh in one shot with a class B finish.*
    - *Change Workshop to Quick Surface Reconstruction and select the Mesh Smoothing.1 entity that you have just created.*
    - *Select the Automatic Surface icon from the Surface Creation toolbar.*
    - *Use setting of:*

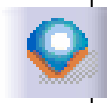
      Mean Surface Deviation (0.5mm)

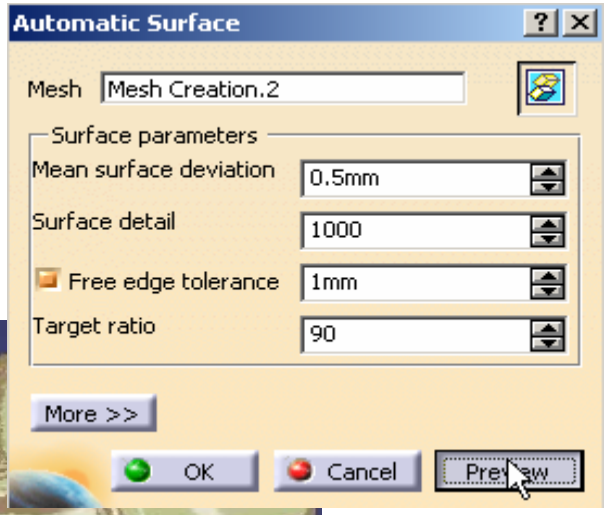
      Adjust Surface Detail to 1000

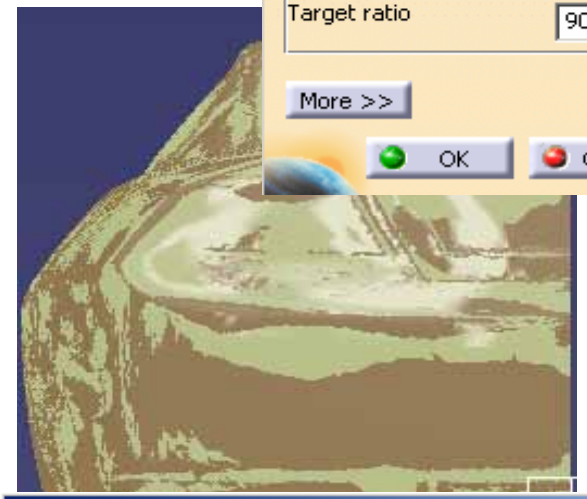
      Enable Free Edge Tolerance of 1 mm

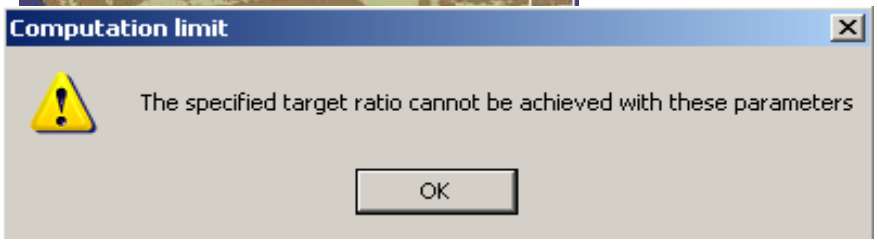
      Default Target Ratio of 90%

      - and select Preview
    - *Accept the computation limit warning notifying you that the combination of parameters could not be calculated. This does not mean the computation failed but the Target ratio of measured points with a surface deviation under the Mean surface deviation value could not be obtained.*
    - *Selecting the More button displays; details of the process and options to control the display of surface deviations.*
    - *Click OK to accept the surface or input new parameters to adjust the result.*









• Step 6: Modify Surface.

Modify input parameters adapted to required precision.

- Hide the *Mesh Smoothing.1 entity to display only the Automatic Surface.*
- *The Symmetry of this surface is created using the command from the Transformations Toolbar.*
- *Returning to select the Mesh Smoothing.1 entity, again select the Automatic Surface icon Use settings of:*

  Mean Surface Deviation 0.1mm

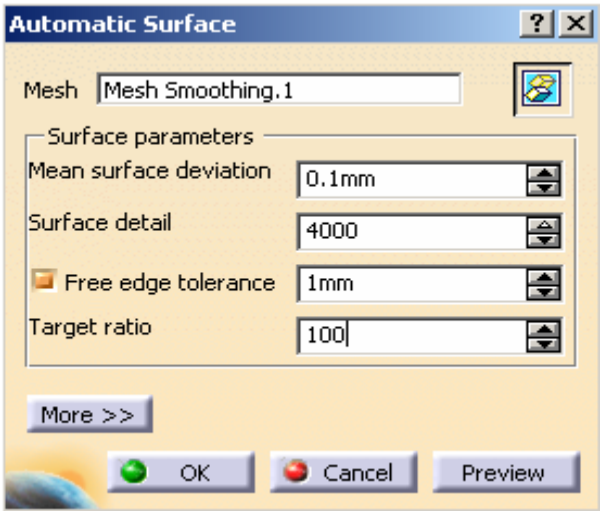
  Adjust Surface Detail to 4000

  Enable Free Edge Tolerance of 1 mm

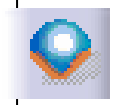
  Default Target Ratio of 100%

  - and select Preview.
- *Accept the computation limit warning again and select OK to compute the result.*
- *Applying a Material to the surface, such as the DS Light Blue paint scheme allows us to pick out the definition and compare the shape detail enhancement around detailed objects. The increased of the Surface Detail value from 500 to 4000 can be noticed in the resulting surface's respect of mesh details, such as around the light cluster and door post.*











- Resumen.

➢ Hemos visto como arreglar puntos digitalizados y crear malla a partir de ellos.

➢ Hemos visto las bases para reconstruir superficies a partir de malla digitalizada.

➢ Se ha intentado reproducir el trabajo de digitalización de una pieza con Pizca.

S16t.- Digitalización SW.

- Repaso última sesión.
  - Trabajo con superficies y creación de una botella.
  - Herramienta de Sustainability.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Scan to 3D.

Com esta función de SW se pueden utilizar datos cualquier scaner 3D (puntos de malla o nube de puntos) para convertirlos en una superficie o sólido.

El procedimiento es simple:

1. Abrir el archivo con los datos (malla o nube de puntos).
2. Preparar la malla utilizando la herramienta "Mesh Prep Wizard".
3. Seccionar la malla utilizando la herramienta de "Section View".
4. Dibujar curvas en 2D Sketch o 3D Sketch que sigan la forma de la malla.
5. Crear superficies utilizando las curvas.
6. Utilizar las herramientas Trim y Knit en las superficies creadas.
7. Crear el modelo sólido.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ayuda módulo.

ScanTo3D Overview

Using the SolidWorks software's ScanTo3D functionality, you can open scan data from any scanner (mesh or point cloud files) or curve data from mathematics software, prepare the data, then convert it into a surface or solid model.

When you open the scan data, you can open it as a new part document or import it into the currently active part document. Click **Options** in the **Open** dialog box and set the options.

ScanTo3D significantly reduces the time required to build complex 3D models from non-digital data. Designers can use ScanTo3D for various purposes:

- Medical designers - Create anatomical objects for reference.



Example of a solid created from scanned data of a hand, using the Surface Wizard's **Automatic creation**.

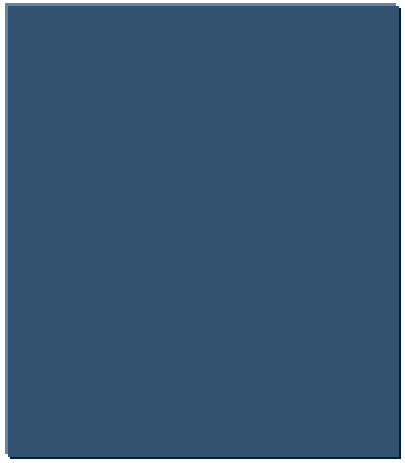
- Consumer product designers - Create quick representations of physical components made from clay, foam, etc.
- Machine designers - Create quick references to OEM parts.

ScanTo3D is available only in SolidWorks Premium. To activate ScanTo3D, click **Tools**, **Add-Ins**, and select **ScanTo3D**.

If you have a NextEngine scanner, click **NextEngine Scan**  (ScanTo3D toolbar) or **Tools**, **ScanTo3D**, **NextEngine Scan** to start NextEngine scanning.

- Activación módulo.

Activar el módulo de ScanTo3D





Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ejercicio lata.

Abrimos directamente el archivo "lata_vertical.txt" y seleccionamos el Mesh Prep Wizard…



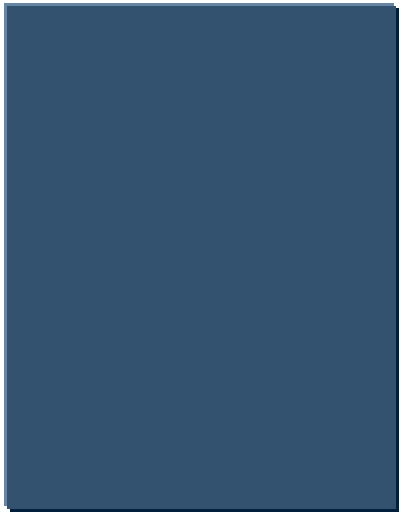


- Ejercicio lata.

En la primera pantalla se selecciona la nube de puntos de la que queremos realizar la malla.

En la segunda Point Clound Orientation se puede escoger el origen de coordenadas de la malla.





- Ejercicio lata.

En la siguiente pantalla se puede escoger la cantidad de puntos anómalos que se quieren quitar automáticamente, si movemos la barra podemos ver en la zona grafica los puntos que quitan.

Arreglamos la malla. Para ello en Exraneous Data Removal borramos los puntos anómalos.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ejercicio lata.

En Simplification se establece la simplificación que se quiere reduciendo el numero de puntos de la malla. Si movemos la barra vemos que el número de puntos varía.

En la pantalla Smoothing se establece la suavidad que tendrá la malla. Moviendo la barra podemos ver el efecto. La suavedad se puede modificar de una forma global o localizada.



- Ejercicio lata.

En la pantalla Fill holes se rellenan los agujeros que hay en la malla, en nuestro caso sólo rellenaremos el pequeño.



Con esto ya hemos acabado de crear la malla. Podemos presionar el tick y tendremos la malla hecha o siguiente para empezar con el Surface Wizard. La herramienta surface Wizard és útil cuando el modelo es sencillo y simétrico en algunos planos, no es nuestro caso.

- Ejercicio lata.

Ahora seccionamos la lata como creamos, creamos planos dónde queramos dibujar un Skecth dónde seguiremos la forma de la lata.





- Ejercicio lata.

Para conseguir la forma mas parecida posible con la de la lata utilizamos la herramienta de Spline.







Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ejercicio lata.

Lo mejor es realizar varios Skecth perpendiculares al plano alzado que servirán como curvas guía.





Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ejercicio lata.

Tenemos que hacer coincidir las secciones con las curvas guía utilizando la herramienta Pierce.





Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ejercicio lata.

Con la herramienta Surface Loft. En Profiles seleccionamos la secciones paralelas al plano Alzado y el Guide curbes las otras cuatro.



- Ejercicio lata.

Utilizamos el Deviation Analysis que calcula el ángulo entre caras creadas y la nube de puntos. Una vez realizado el cálculo se puede generar un informe.



- Ejercicio lata.

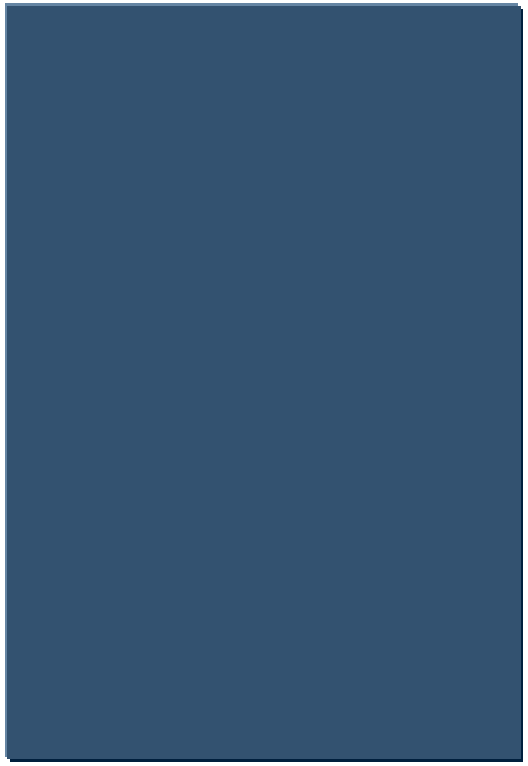
Si el análisis de desviación no sale satisfactorio se pueden modificar los Sketch pertinentes hasta que los resultados sean los deseados.

Finalmente eliminamos la nube de puntos y nos quedamos sólo con la superficie creada.



- Ejercicio lata.

Se pueden generar las superficies de forma automática. Para ello cuando se finaliza el Mesh Prep Wizard… Se utiliza la herramienta Surface Wizard…



- Ejercicio lata.

Se pueden generar las superficies de forma automática. Para ello cuando se finaliza el Mesh Prep Wizard… Se utiliza la herramienta Surface Wizard…



- Ejercicio lata.

En la siguiente paso se pueden seleccionar dos opciones:

•Automatic creation: realiza un proceso de un solo paso para crear un modelo solido.

•Guided creaton: realiza un proceso de varios pasos para crear superficies, permite mas control sobre éstas. Ésta opción es buena cuando se tienen superficies analíticas o cuando se tiene mas control sobre superficies.

Escogemos la Automatic creation.



- Ejercicio lata.

Finalmente ajustamos la resolución de la superfície. A mayor detalle más parecido será el detalle de la superficie creada.



- Ejercicio Muela.

Podemos realizar los mismos pasos con el digitalizado de una muela. La única diferencia es que se abre directamente un archivo *.stl. Éstos archivos utilizan una malla de pequeños triángulos sobre las superficies para definir la forma del objeto.



- Resumen.

➢ Hemos visto como arreglar puntos digitalizados y crear malla a partir de ellos.

➢ Hemos trabajado con superficies para reproducir el objeto digitalizado.

➢ Hemos analizado la diferencia entre el sólido/superficie creado y el digitalizado.

S17t.- Doblado Chapa Catia.

Mejora 1112 ...

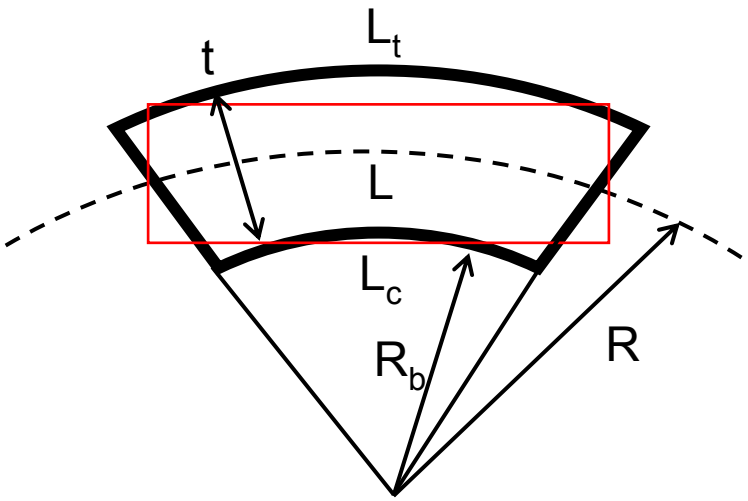
- Repaso última sesión.
  - Digitalización e ingeniería inversa.

• Doblado de piezas de chapa.

Una posibilidad de fabricación de piezas es usar el doblado. Para entender las limitaciones de este proceso hay que tener en cuenta el material a doblar. En Catia estos parámetros los introducimos como espesor de pieza y radio mínimo a doblar.

Para un material que rompe al 20% podemos hacer un Radio según las ecuaciones de deformación R>t/0,4=2,5t.

*En producción el radio és el interior (R_b=R-t/2)



$$\varepsilon_f > \varepsilon = \frac{L_t - L}{L} = \frac{\left(R + \frac{t}{2}\right)\phi - R\phi}{R\phi} = \frac{t}{2R}$$

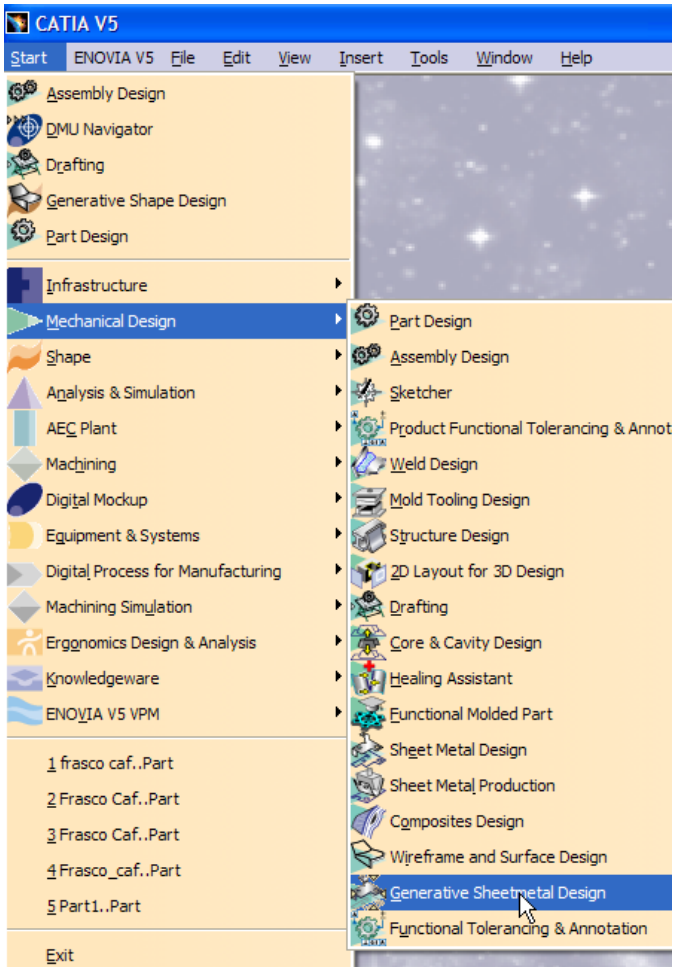
$$\Rightarrow R > \frac{t}{2\varepsilon_f} \Rightarrow R_b > \frac{t}{2\varepsilon_f} - \frac{t}{2}$$

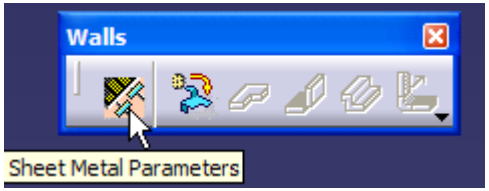
Fracture Strain	R	R_b
5%	10t	9.5t
10%	5t	4.5t
20%	2,5t	2,0t
50%	1t	0.5t

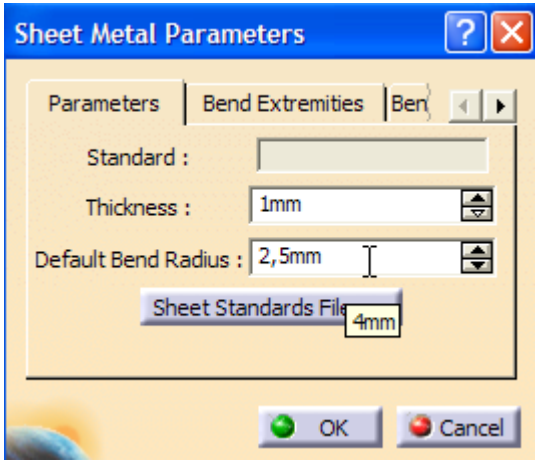
Material	Soft	Hard
Aluminium	0	6t
Beryllium copper	0	4t
Brass, low-leaded	0	2t
Magnesium	5t	13t
Austenitic steel	0,5t	6t
Low-alloy steel	0,5t	4t
Titanium	0,7t	3t
Titanium alloys	2,6t	4t

• Doblado de piezas de chapa.

Estos parámetros, radio y espesor, se han de introducir en el módulo de Catia de doblado de chapa.

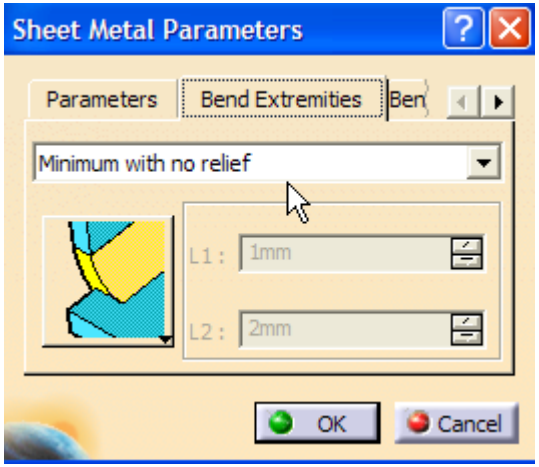


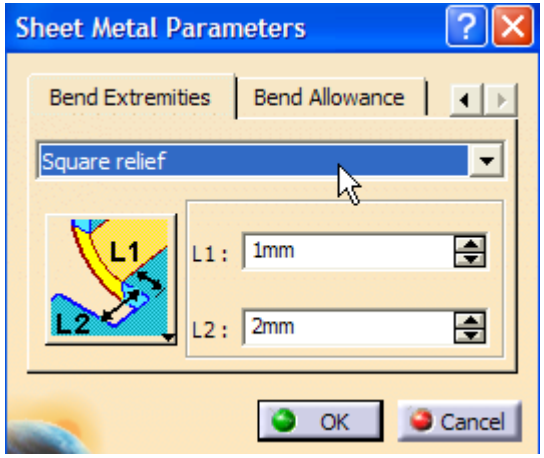


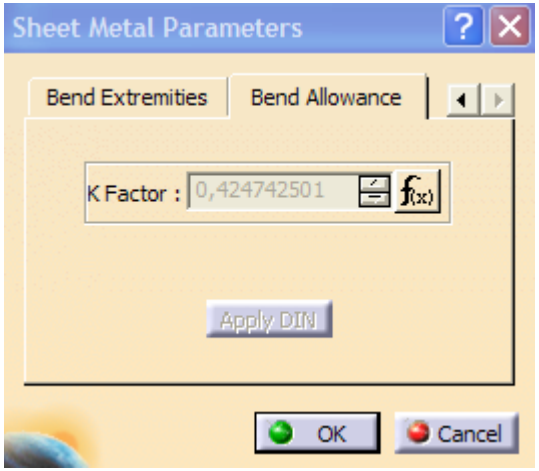


• Doblado de piezas de chapa.

Además de la relación entre espesor y radio de doblado hay que definir como se cortan las paredes para evitar que estén en contacto evitando así puntos de inicio de corrosión.





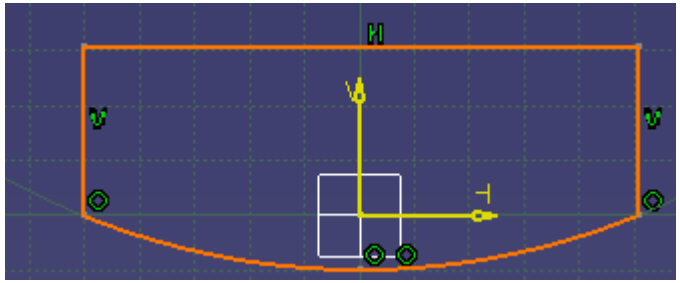


log(min(100,max(20*`Sheet Metal Parameter.1\Bend Radius`,`Sheet Metal Parameter.1\Thickness`)/`Sheet Metal Parameter.1\Thickness`))/log(100)/2

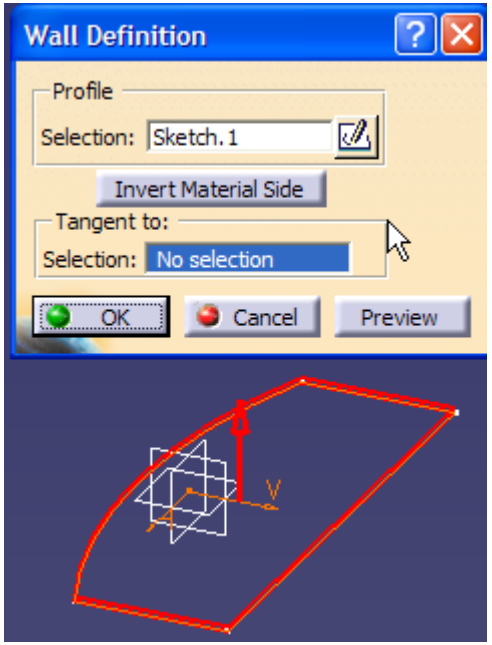
- Doblado de piezas de chapa.

Con los parámetros definidos ya podemos empezar a crear una pieza empezando por un “Sketch” y crear la primera pared de la pieza.



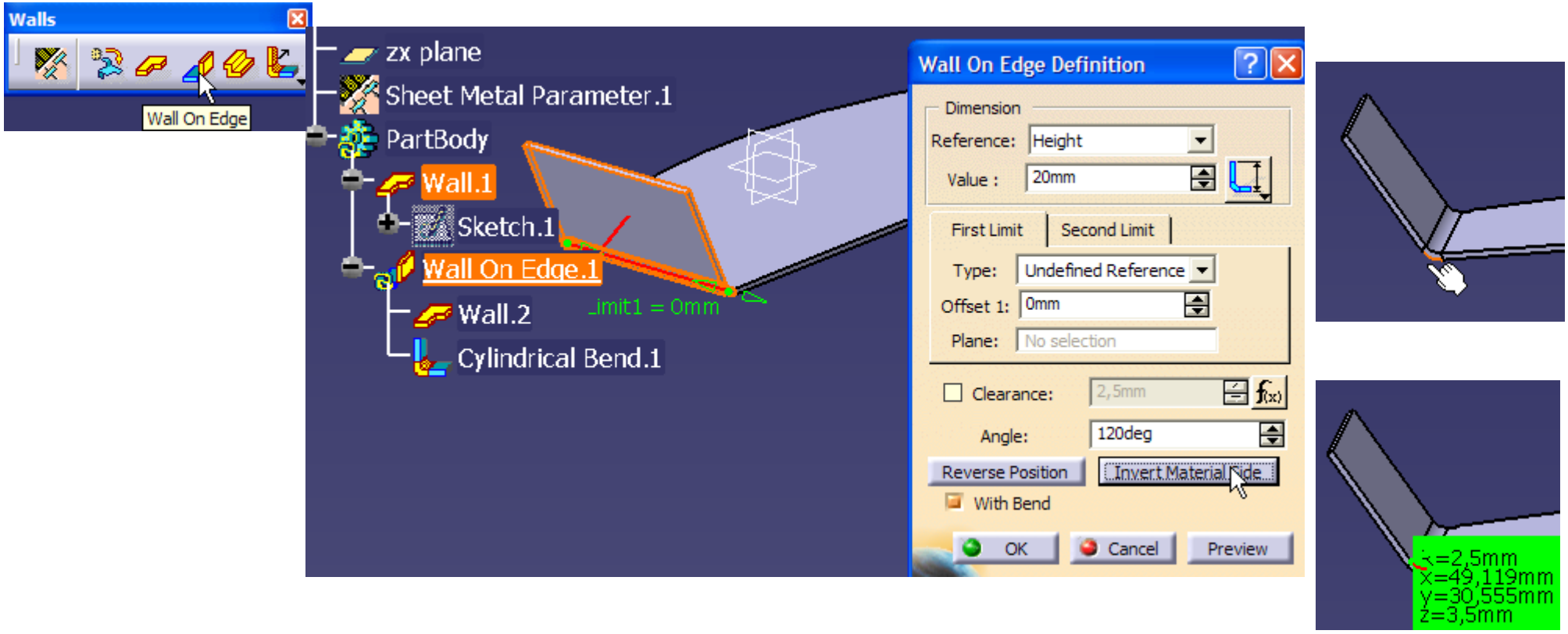






- Doblado de piezas de chapa.

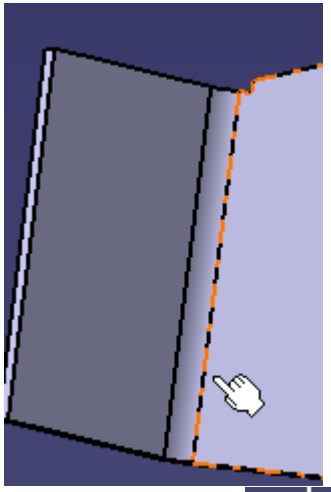
Una vez se ha definido la primera pared podemos ir levantando las paredes laterales. Al hacerlos podemos decir que la pared quede levantada con el ángulo de doblado.



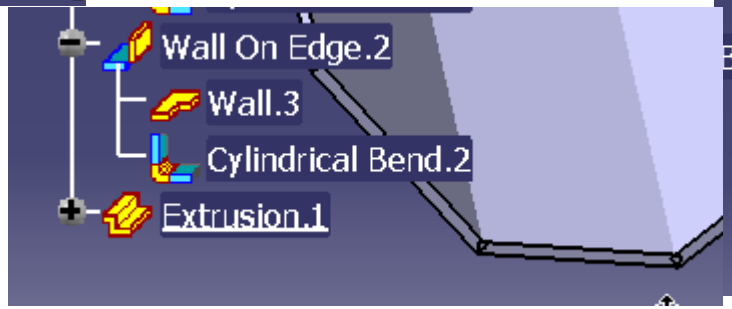
• Doblado de piezas de chapa.

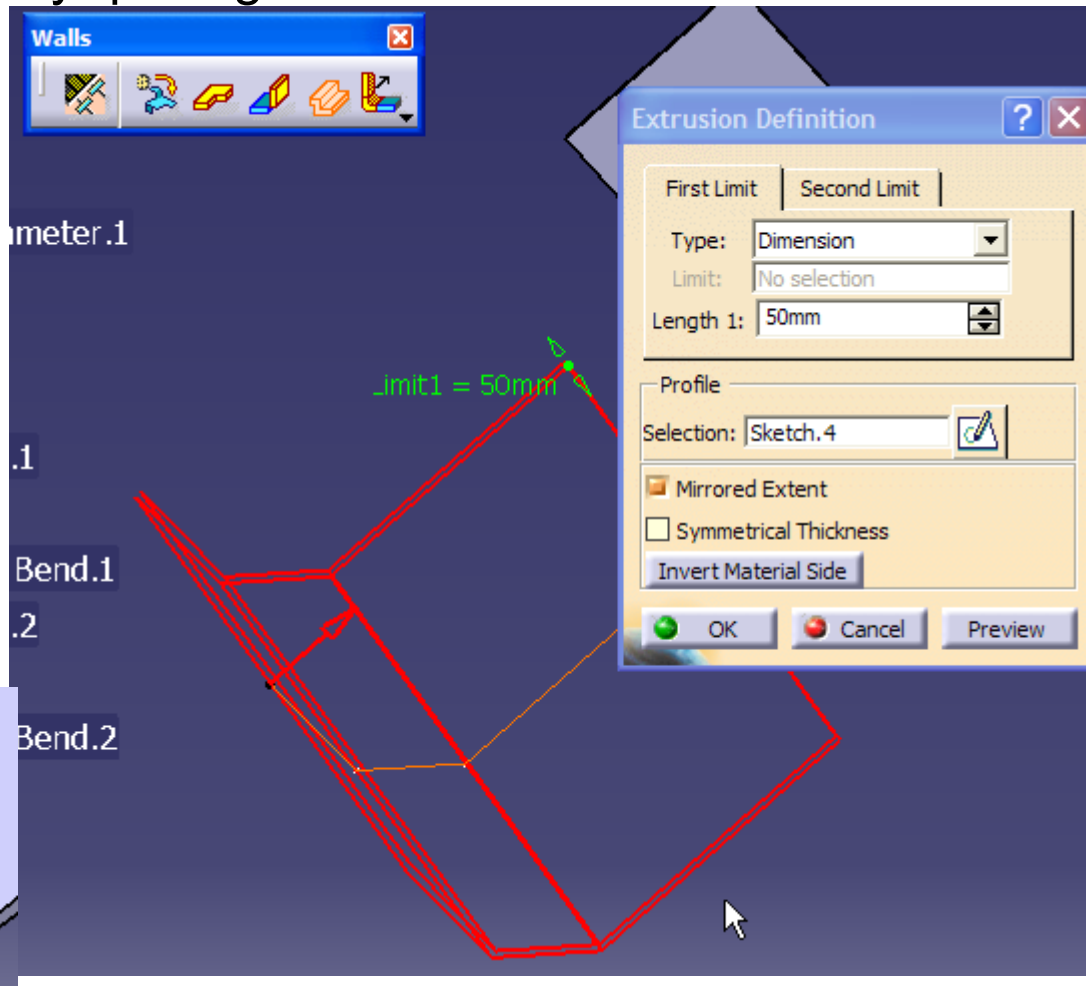
Como resultado de la limitación entre paredes a doblar puede que la geometría cambie sin que sea nuestro propósito. Hay que vigilar estos cambios.

También podemos hacer extrusiones de perfiles abiertos.



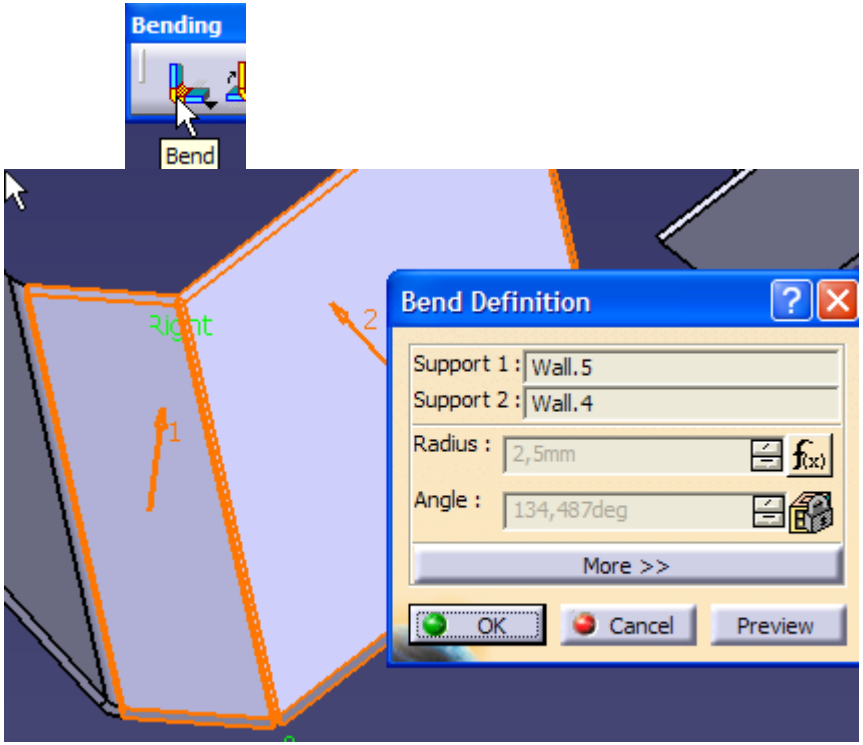


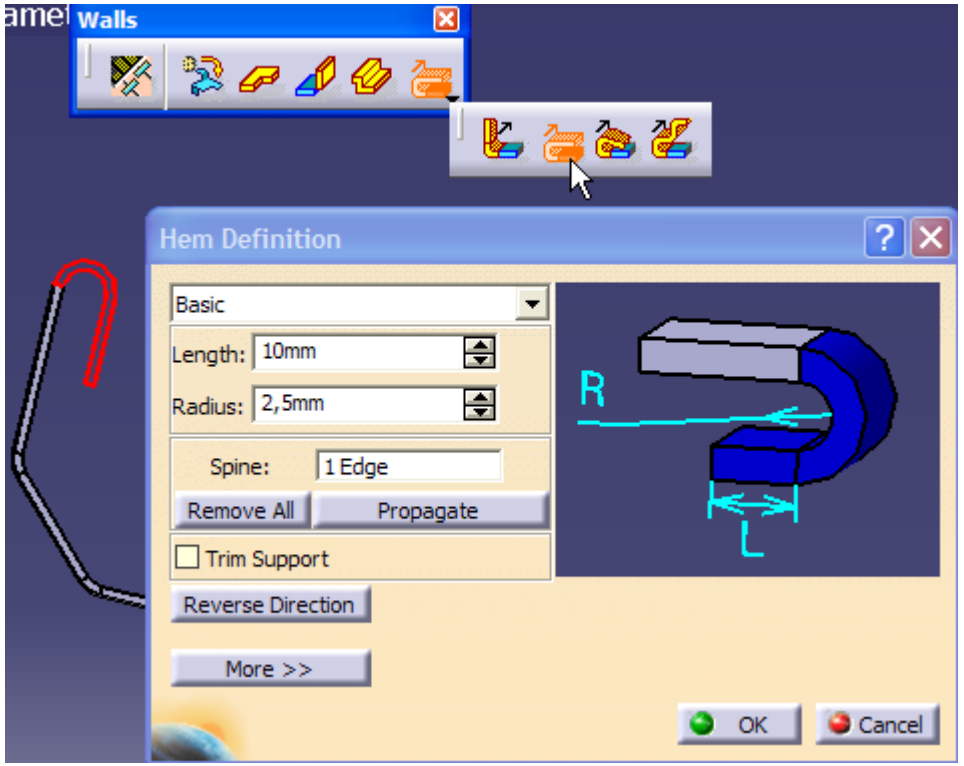




- Doblado de piezas de chapa.

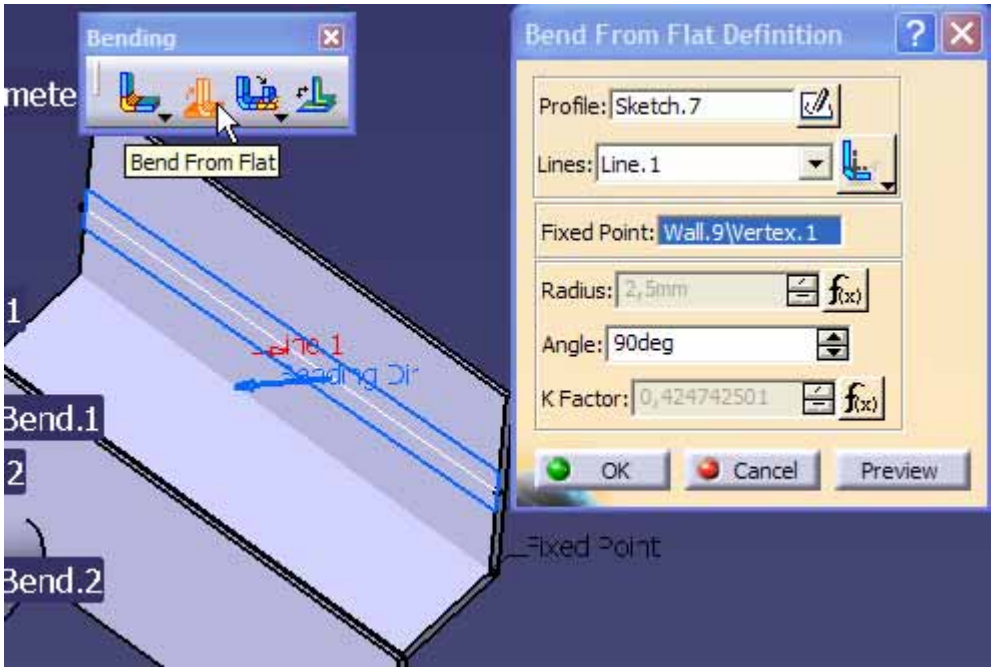
En el caso de tener paredes sin el radio de doblado podemos añadir dicho radio a posteriori. Para final de pieza se pueden elegir varias formas de acabar como por ejemplo el engrapado (Hem) de a figura.

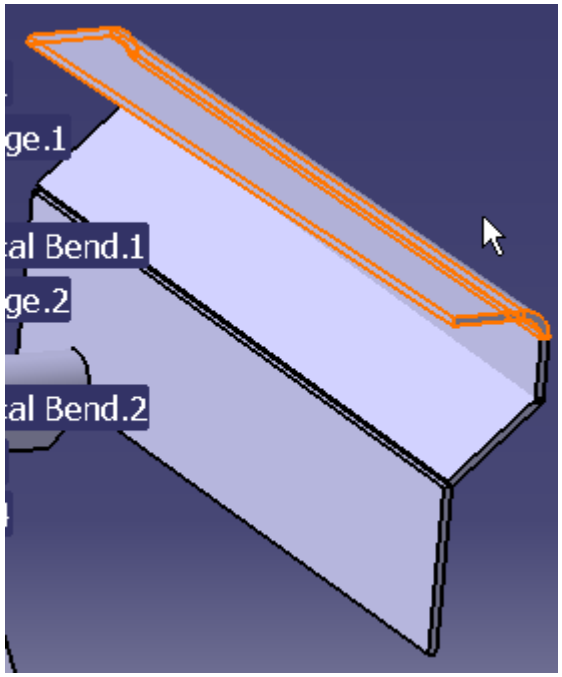




• Doblado de piezas de chapa.

Otra posibilidad de trabajar es hacer la pieza plana y reproducir los doblados usando “sketch” con líneas que definen la posición del elemento que fuerza la pieza a ser doblada.

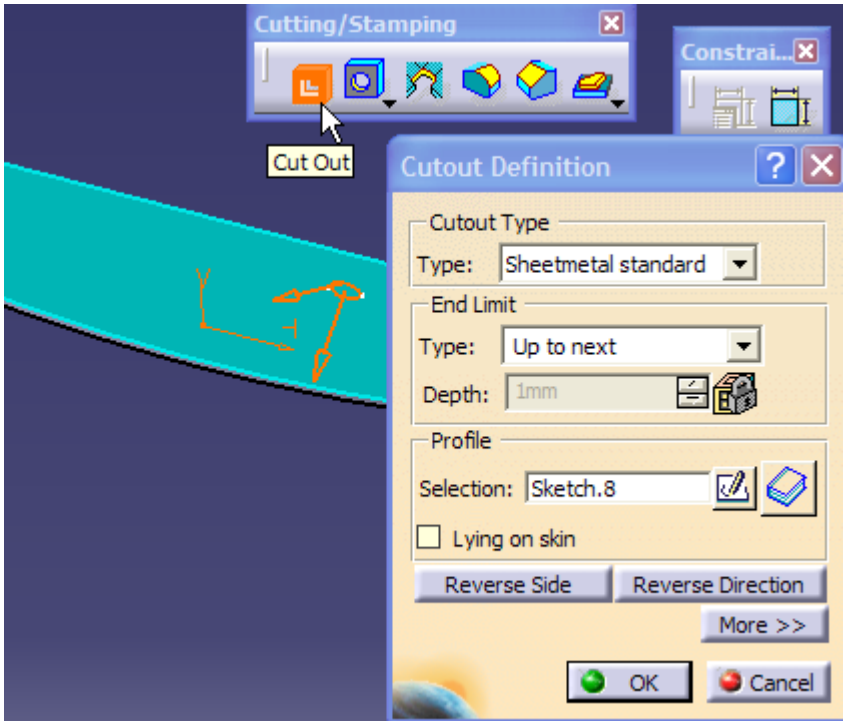


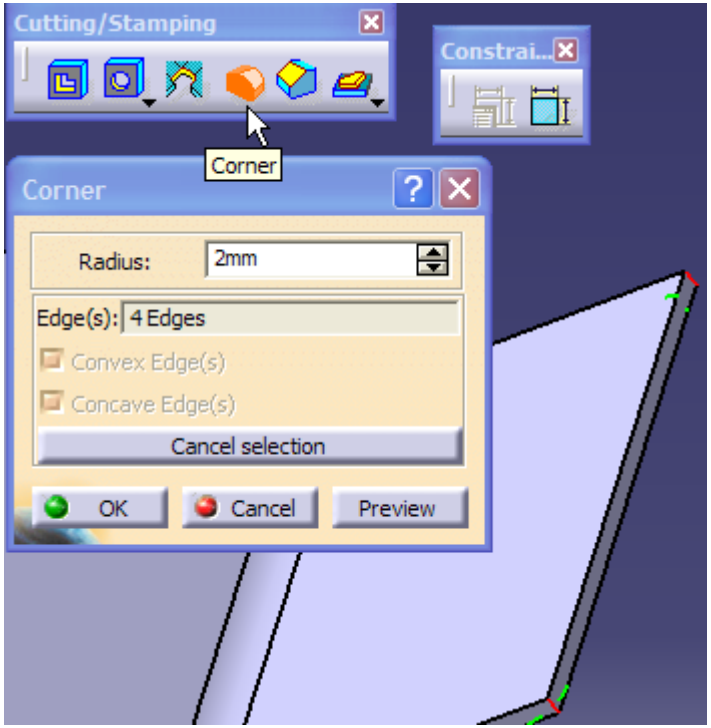


- Doblado de piezas de chapa.

Dentro de este módulo podemos introducir también las operaciones en las que se introducen agujeros.

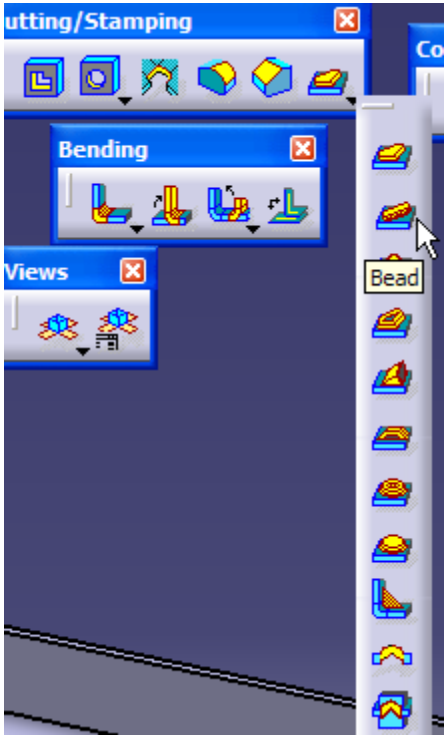
Las aristas no dobladas se pueden redondear dentro de este “workbench”.

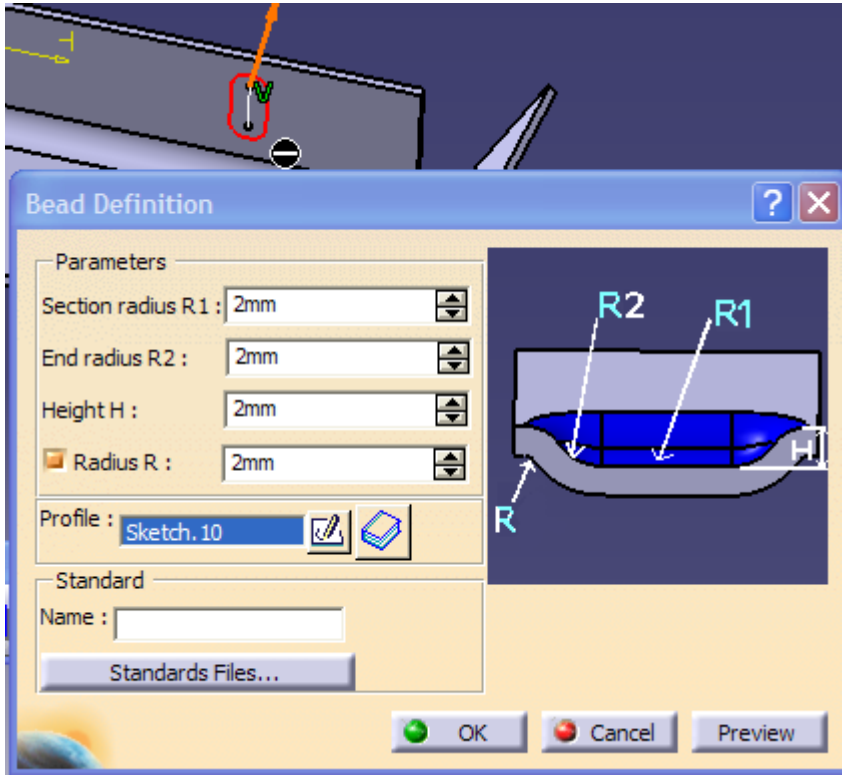


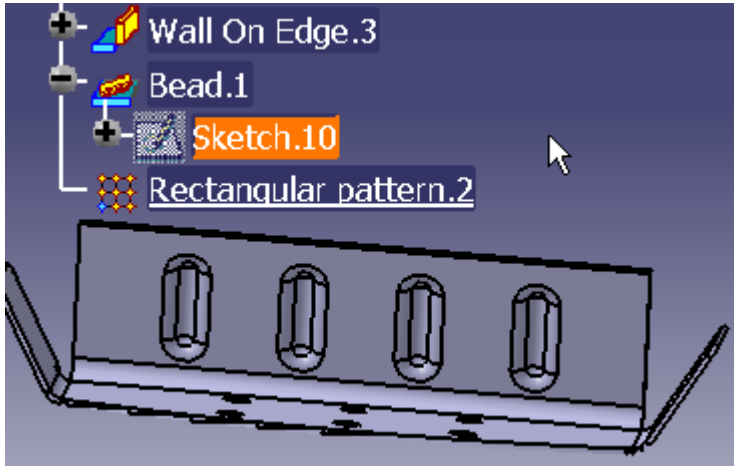


- Doblado de piezas de chapa.

En este módulo se reconoce la posibilidad de que algunas zonas no sean dobladas e incluyan una pequeña “buña” para aportar rigidez.



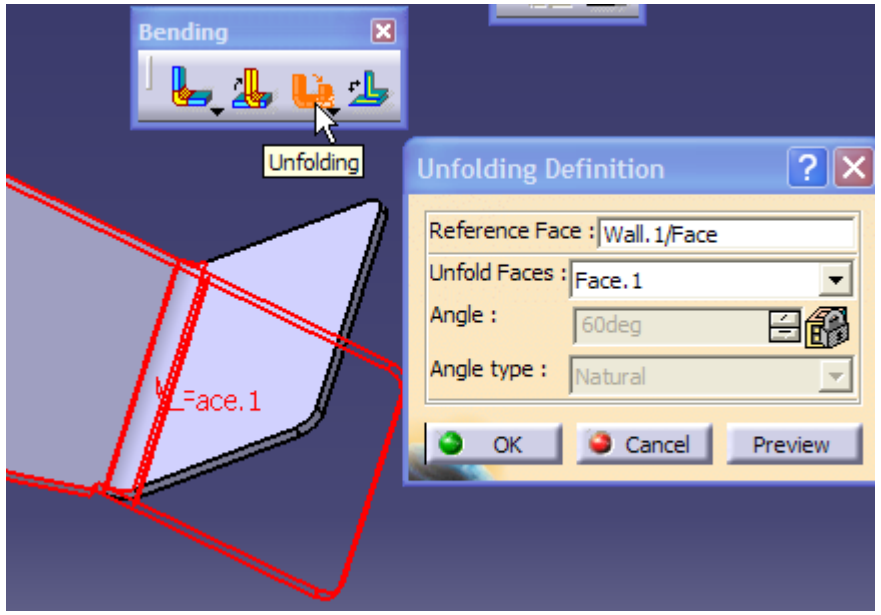


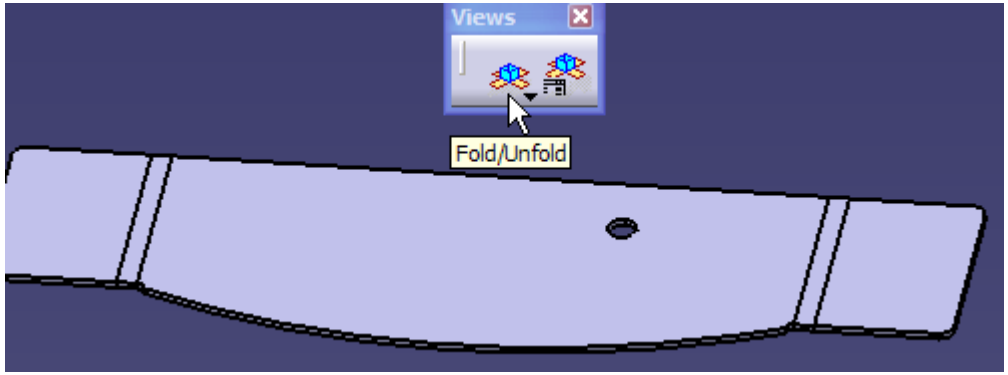


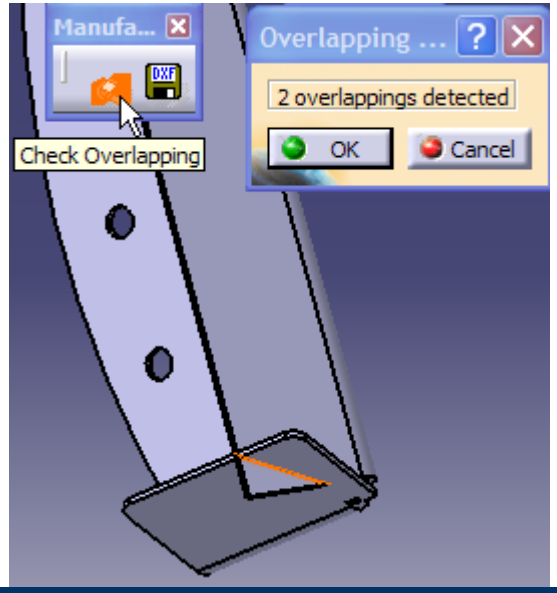
• Doblado de piezas de chapa.

Podemos ir desdoblando caras para ver la pieza plana de una en una, o de golpe poniendo la pieza entera plana.

También podemos comprobar si hay un problema de interferencias en el doblado con “check overlapping”.

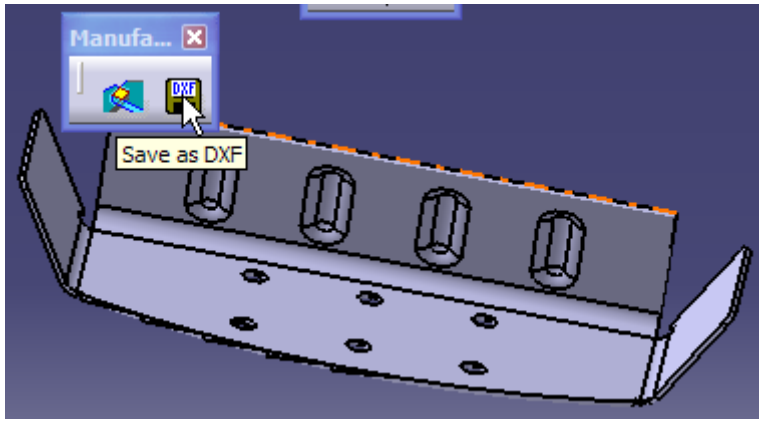


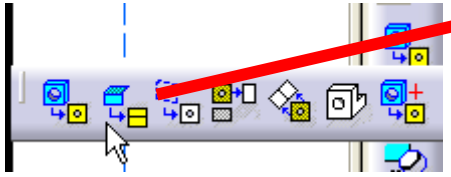


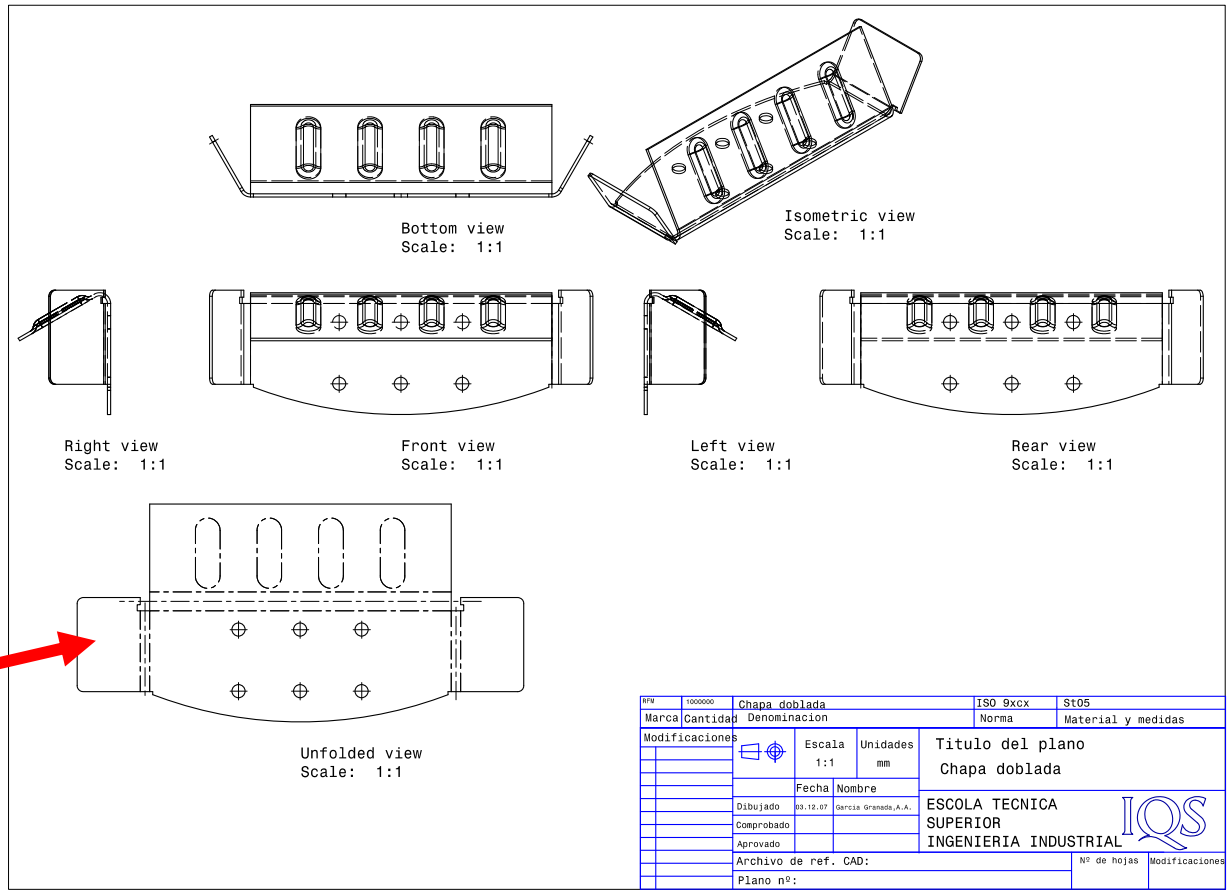


• Doblado de piezas de chapa.

Si la pieza se ha creado desde este “workbench” podemos hacer el plano de la pieza y que una de las vistas sea la pieza original a recortar para posteriormente doblar. Otra forma es pasar la información de la pieza desdoblada (plana) como DXF.

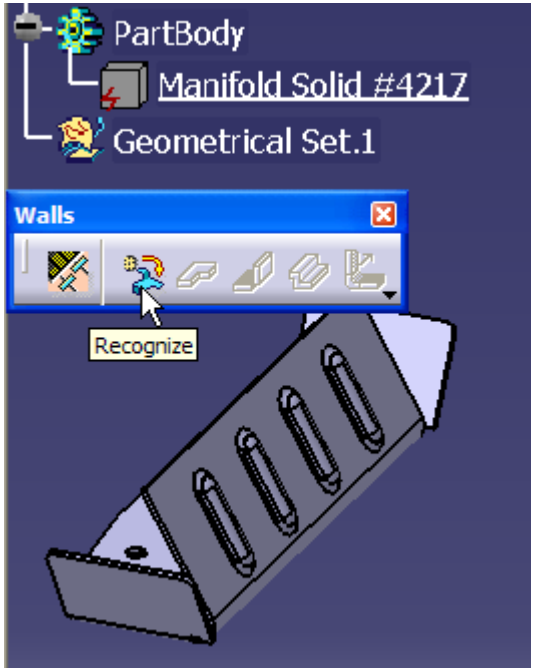


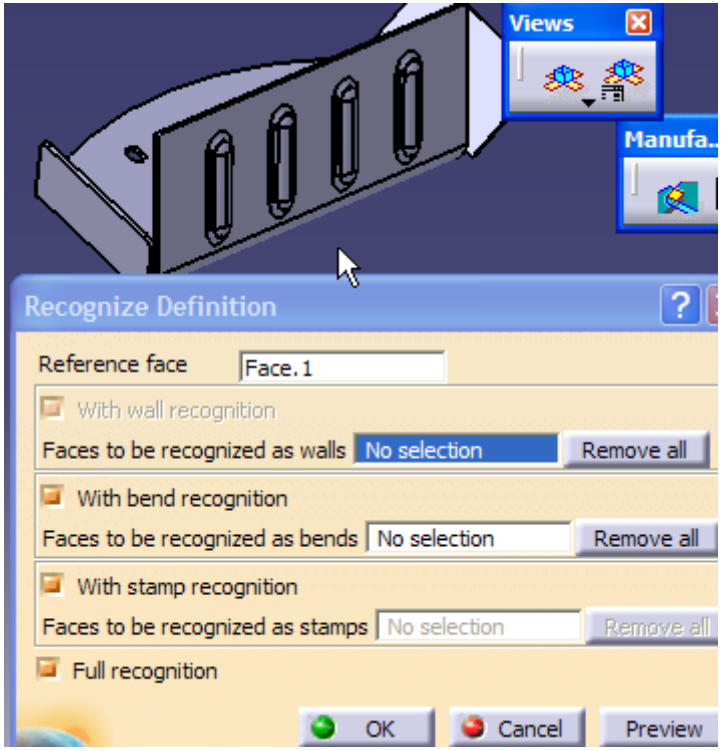


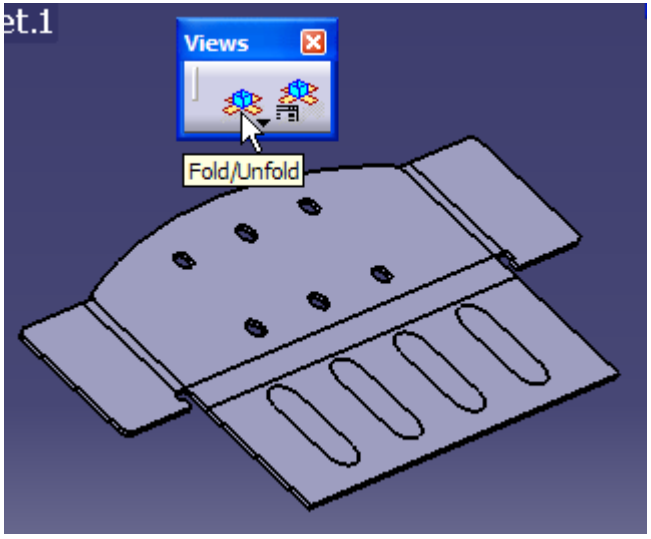


• Doblado de piezas de chapa.

Si la pieza **no** se ha creado desde este “workbench” podemos abrirla e intentar reconocer las caras. Como ejemplo guardamos la pieza como “stp” y la cerrramos. Abrimos un nuevo “Generative Sheetmetal Design” y hacemos “file” -> “open” del “stp” creado. Una vez reconocidas las paredes se puede desplegar.

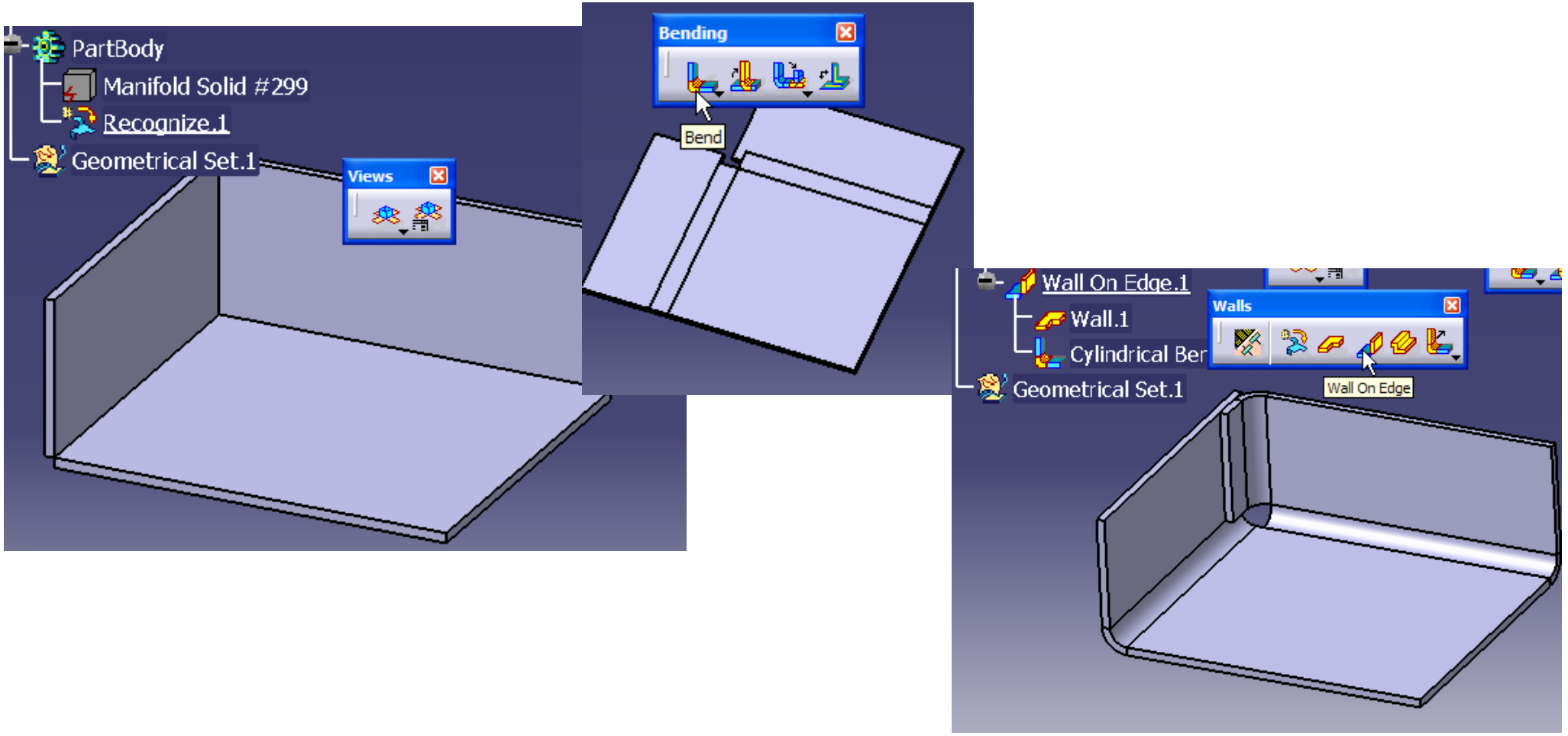






- Doblado de piezas de chapa.

Si la pieza no está bien diseñada para ser trabajada como doblada no podremos desdoblarla.



- Resumen.

➢ Introducción al módulo de doblado de chapa.

➢ Creación de planos de chapa antes de doblado.

S18t.- Doblado Chapa SW.

- Repaso última sesión.
  - Digitalización e ingeniería inversa.

• Doblado de piezas de chapa en SolidWorks.

Tutorial de doblado de chapa.

SolidWorks Tutorials

Mostrar Atrás Inicio Imprimir

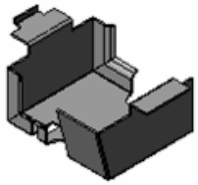
All SolidWorks Tutorials (Set 2)

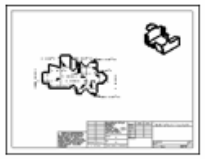
- Mold Design
- Molded Product Design - Advanced
- Multibody Parts
- Pattern Features
- PhotoWorks
- Revolves and Sweeps
- Routing - Electrical
- Routing - Pipes and Tubes
- Sheet Metal
- Smart Components
- SolidWorks API Tutorials
- SolidWorks eDrawings
- SolidWorks FloXpress
- SolidWorks Motion
- SolidWorks SimulationXpress
- SolidWorks Utilities
- SolidWorks Workgroup PDM
- Surfaces
- Sustainability
- TolAnalyst Tutorials
- Toolbox
- Weldments

All SolidWorks Tutorials (Set 1)

In this lesson, you create the sheet metal part. This lesson demonstrates:

- Creating a base flange
- Adding a miter flange
- Mirroring the part and creating new bends
- Adding an edge flange and editing its sketch profile
- Mirroring a feature
- Adding and bending a tab
- Adding a cut across a bend
- Folding and unfolding bends
- Creating a closed corner
- Creating a sheet metal drawing
- Adding bend line notes

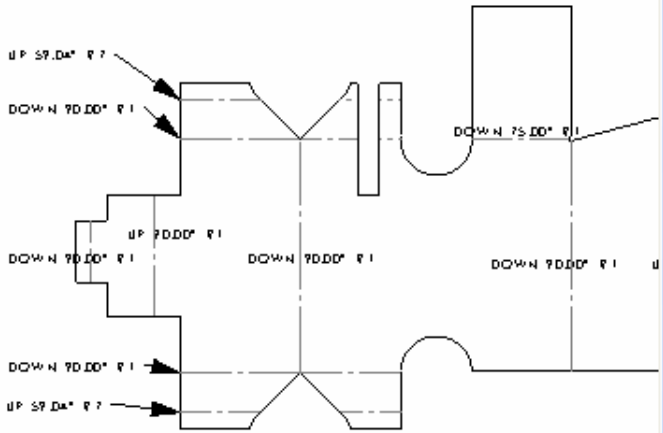




Next

...

6. Repeat steps 4 and 5 with the three remaining miter flange notes.
7. Click ✔ to close the PropertyManager.
8. Press **Ctrl** and select the five vertical instances of **UP 90° R1** and **DOWN 90° R1** along the center of the drawing.
9. In the PropertyManager, under **Text Format**, set **Angle** to **0**.
10. Click to place the bend notes so the drawing view approximately resembles the image below.



11. Save the drawing.

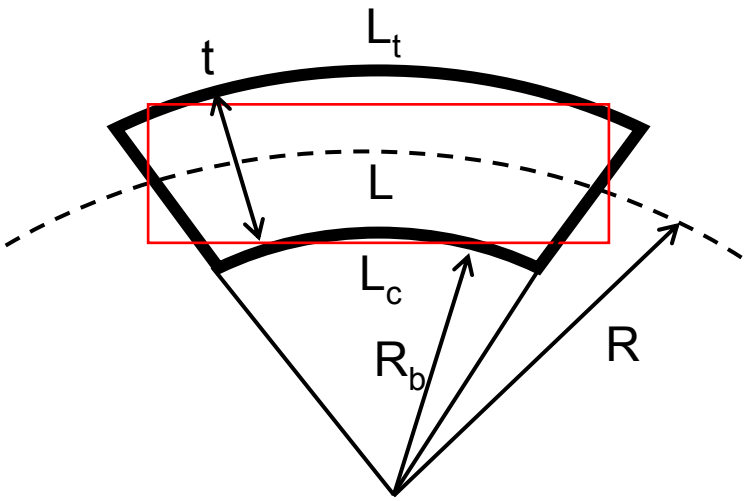
Congratulations! You have completed this tutorial.

• Doblado de piezas de chapa.

Una posibilidad de fabricación de piezas es usar el doblado. Para entender las limitaciones de este proceso hay que tener en cuenta el material a doblar. En Catia estos parámetros los introducimos como espesor de pieza y radio mínimo a doblar.

Para un material que rompe al 20% podemos hacer un Radio según las ecuaciones de deformación R>t/0,4=2,5t.

*En producción el radio és el interior (R_b=R-t/2)



$$\varepsilon_f > \varepsilon = \frac{L_t - L}{L} = \frac{\left(R + \frac{t}{2}\right)\phi - R\phi}{R\phi} = \frac{t}{2R}$$

$$\Rightarrow R > \frac{t}{2\varepsilon_f} \Rightarrow R_b > \frac{t}{2\varepsilon_f} - \frac{t}{2}$$

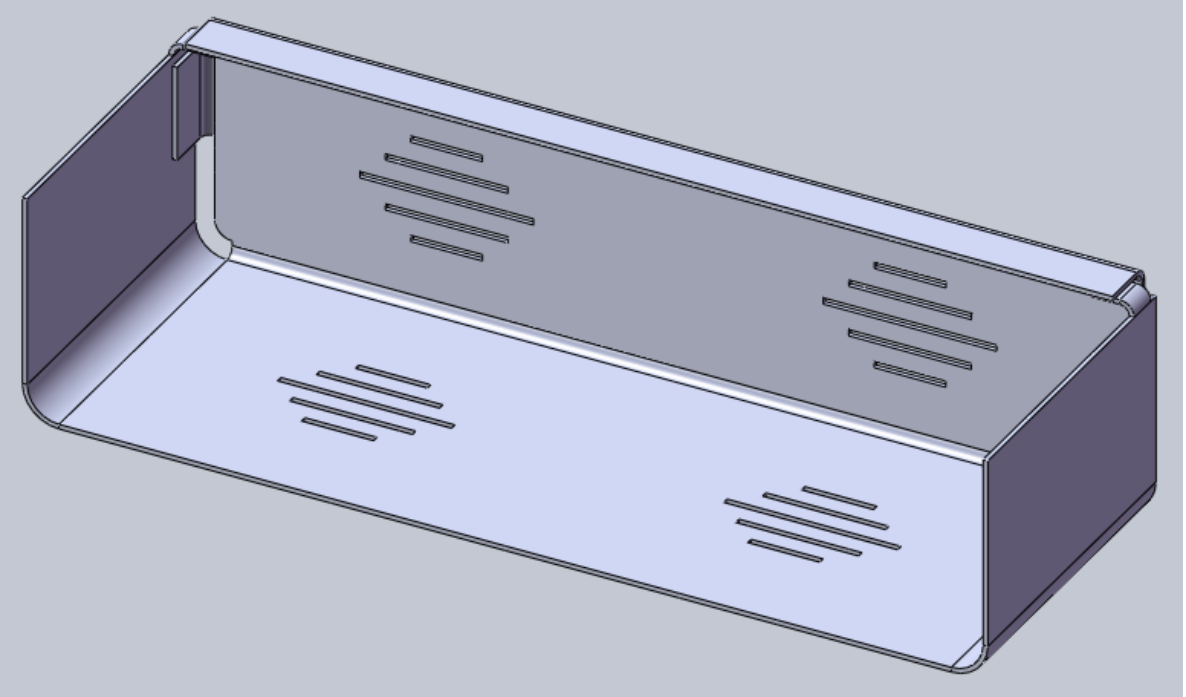
Fracture Strain	R	R_b
5%	10t	9.5t
10%	5t	4.5t
20%	2,5t	2,0t
50%	1t	0.5t

Material	Hard	Soft
Aluminium	0	6t
Beryllium copper	0	4t
Brass, low-leaded	0	2t
Magnesium	5t	13t
Austenitic steel	0,5t	6t
Low-alloy steel	0,5t	4t
Titanium	0,7t	3t
Titanium alloys	2,6t	4t

- Chapa doblada.

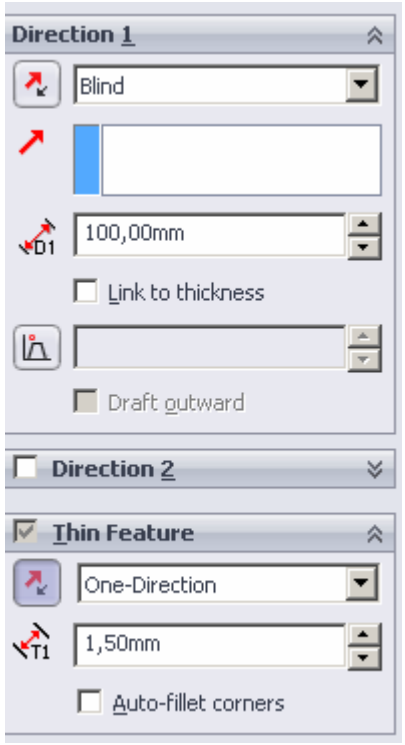
Para hacer el ejercicio vamos a utilizar un material que tiene un espesor de 1.5 mm y una Fracture Strain del 20%,

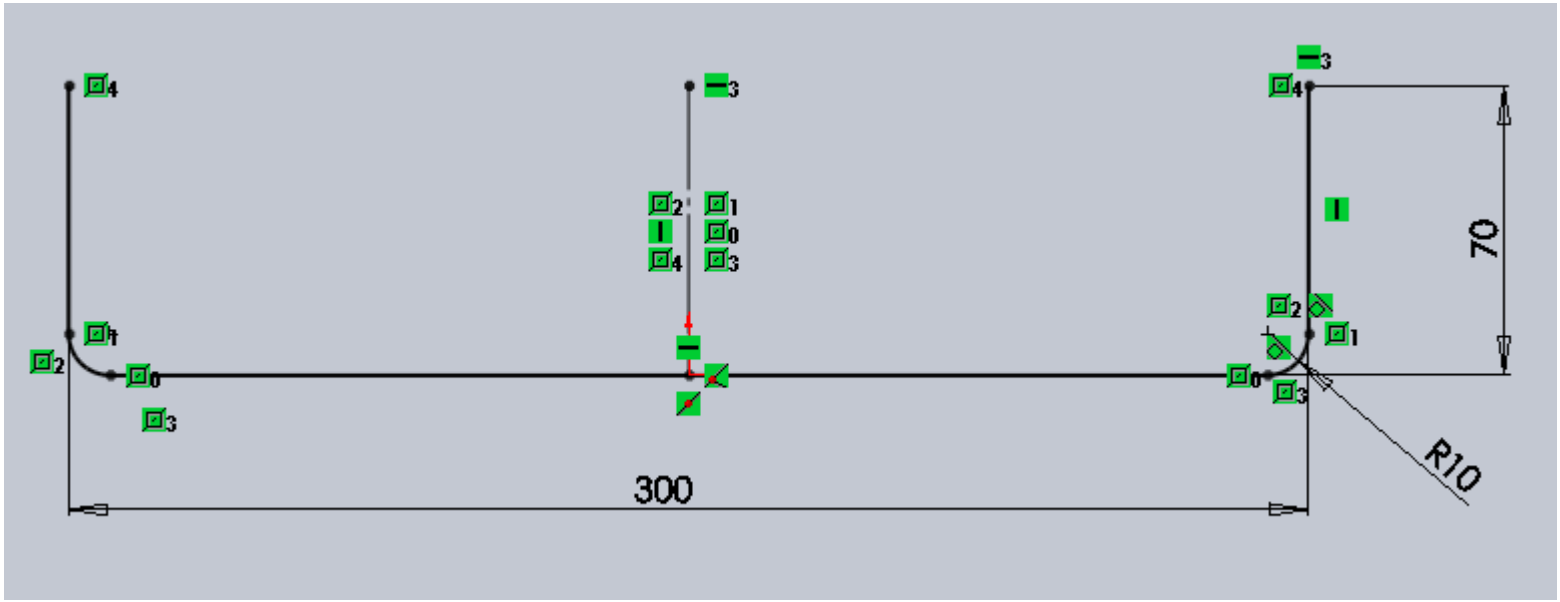
Esto implica que el radio de doblado R es de 3.75 y el radio interior Rb es de 3 mm.



- Chapa doblada.

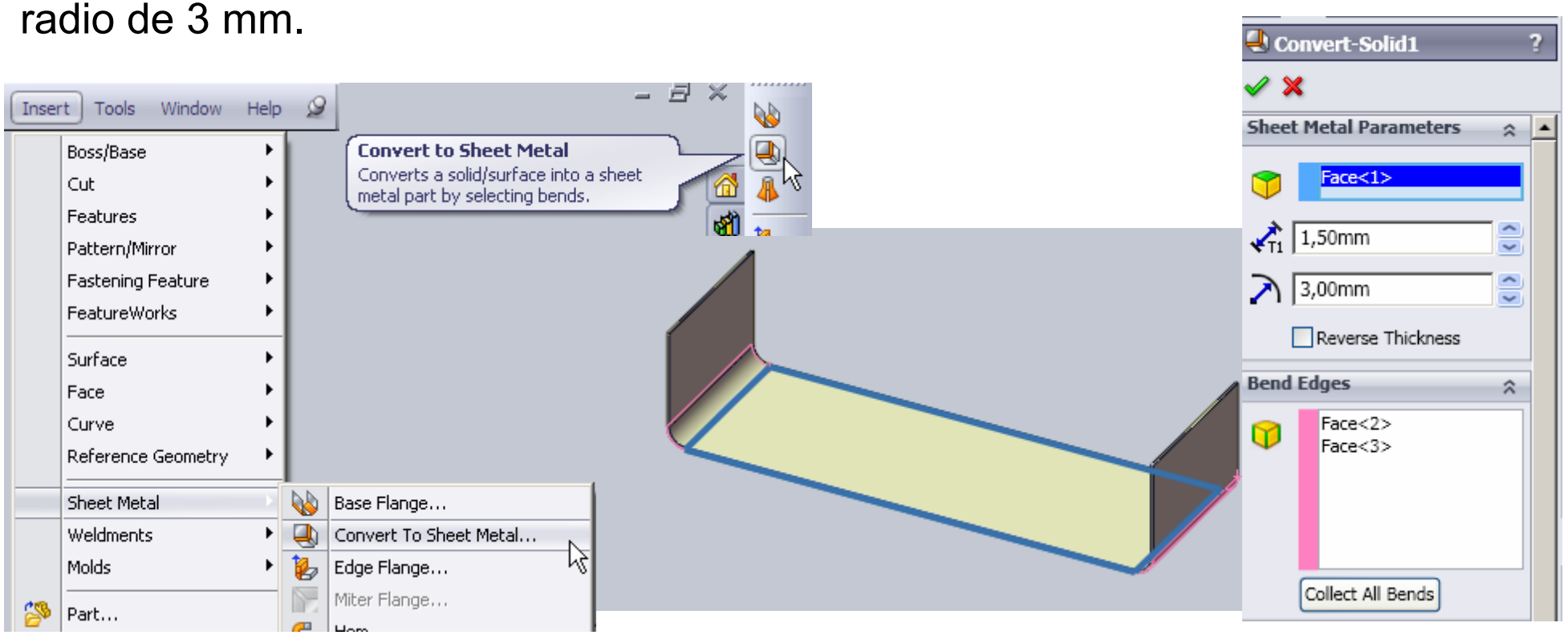
Primero realizamos este Sketch y lo extruimos 100mm con la Thin Feature activada a 1.5 mm.





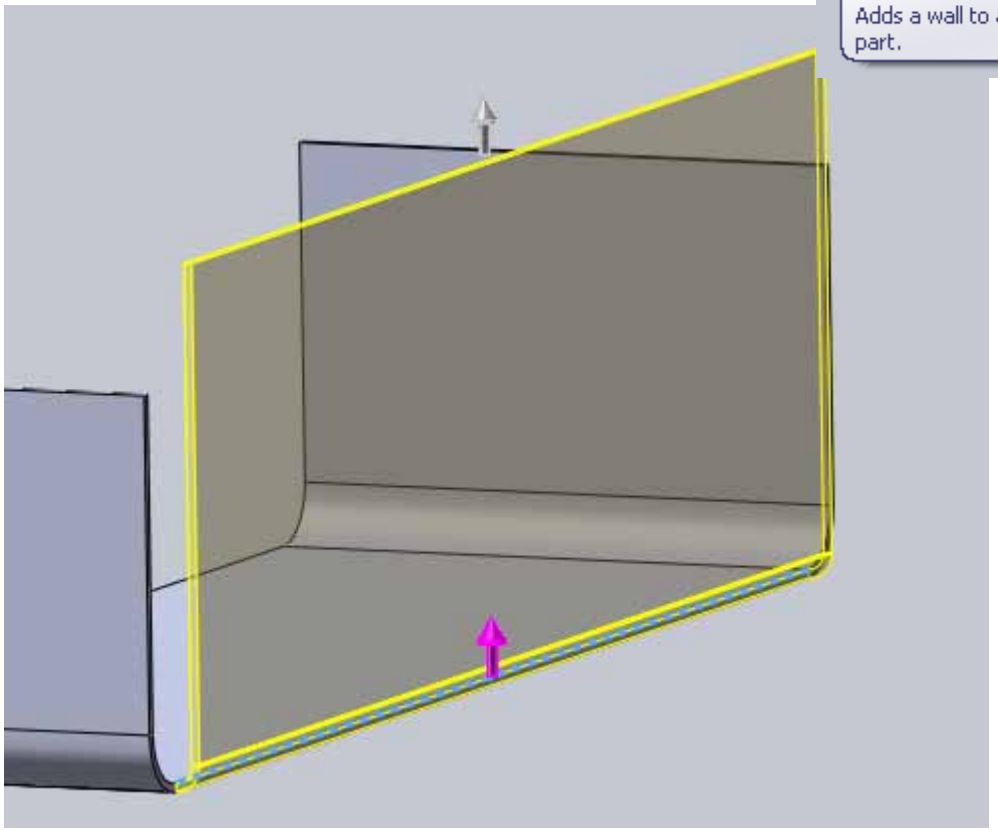
• Chapa doblada.

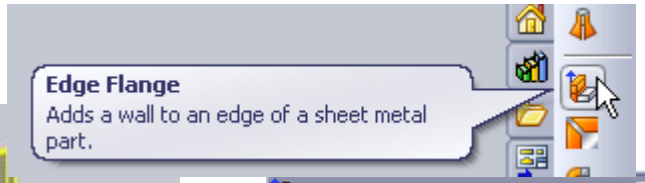
Convertimos el sólido en chapa doblada. Seleccionamos la cara que queda fija y luego apretamos sobre Collect all bends, que selecciona todos los doblados automáticamente. Hay que modificar las opciones a un espesor de 1.5 mm y un radio de 3 mm.

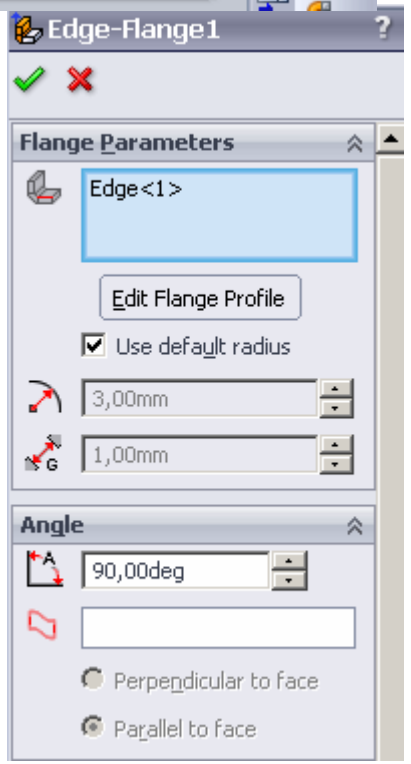


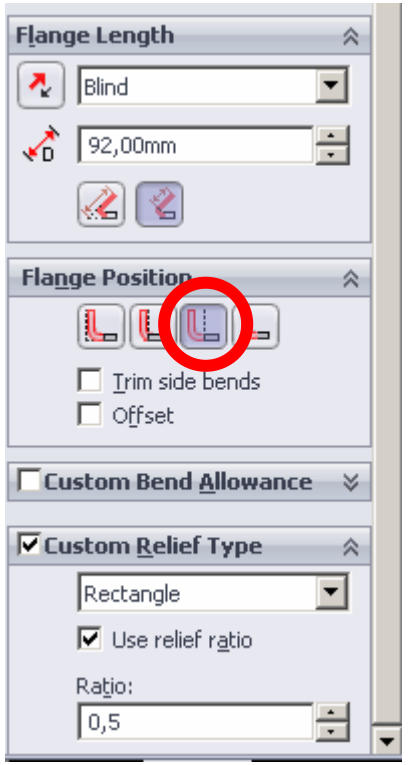
- Chapa doblada.

Insertamos una pestaña con la herramienta Edge Flange. Seleccionando la arista superior de la parte trasera de la base. De una longitud de 92mm y con la opcion de Bend Ouside activada.







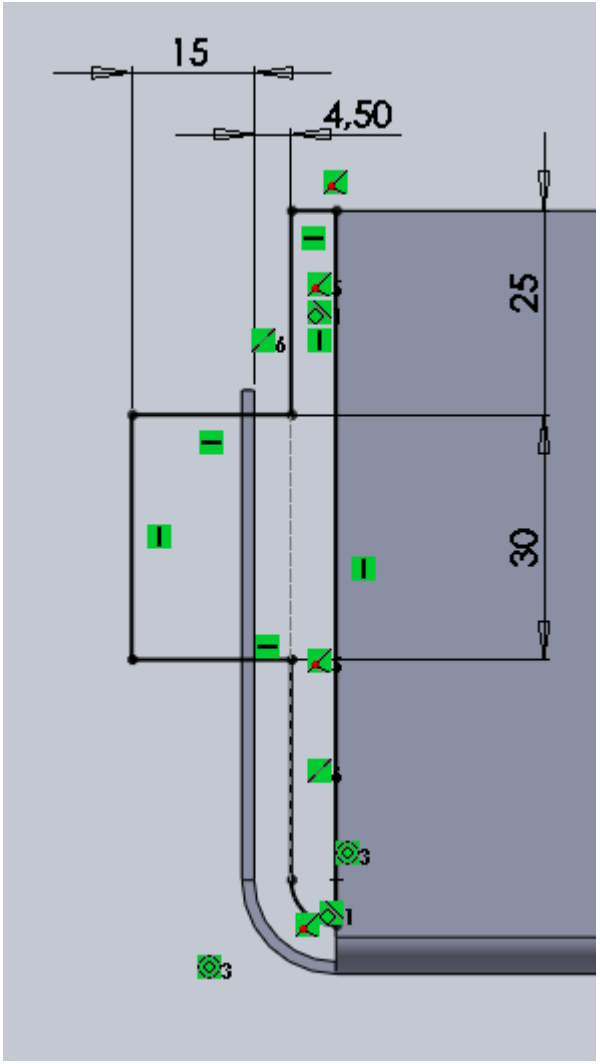


- Chapa doblada.

Insertamos una pestaña otra pestaña, con otra herramienta: Base Flange/Tab. Con esta opción la tenemos que dibujar un Skecth.

Fijaros que dejo una distancia de 4.5 mm entre la pestaña lateral y el Sketch. Ésta distancia es la necesaria para el doblado de la pestaña y que ésta entre en contacto con la pestaña lateral.

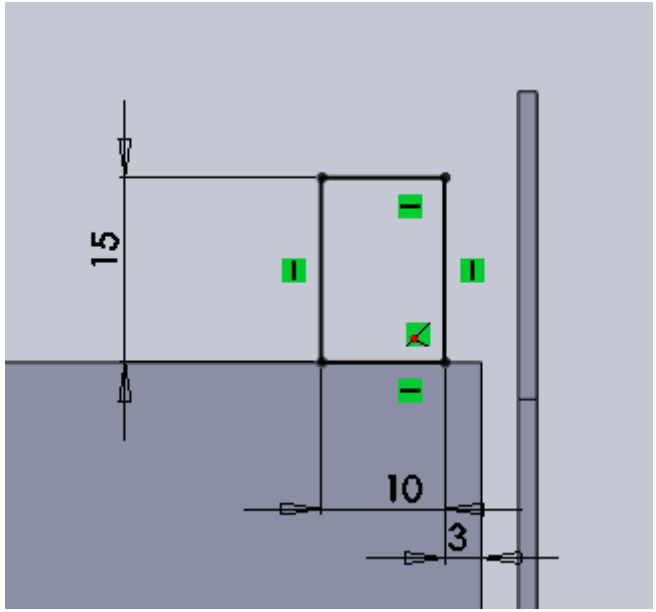


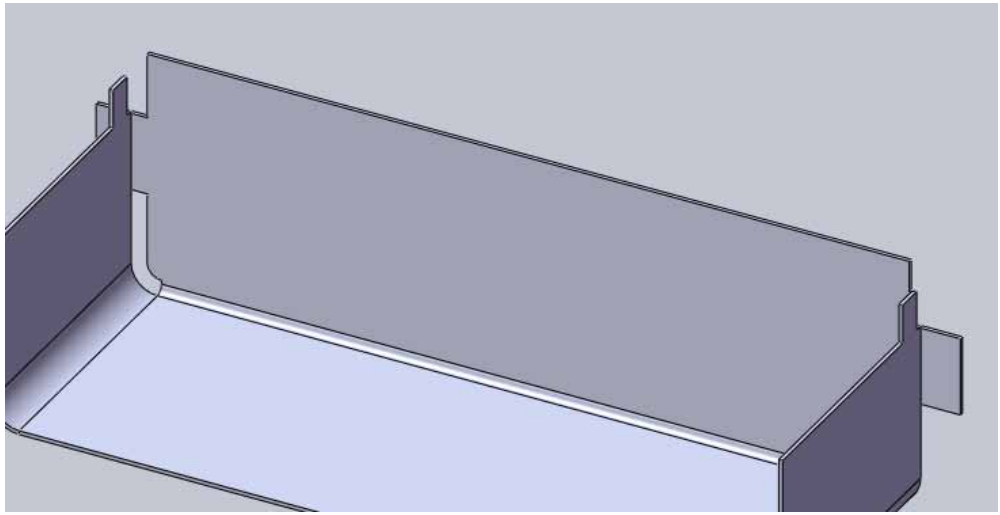


- Chapa doblada.

Insertamos otra pestaña con la misma herramienta en la pestaña lateral.

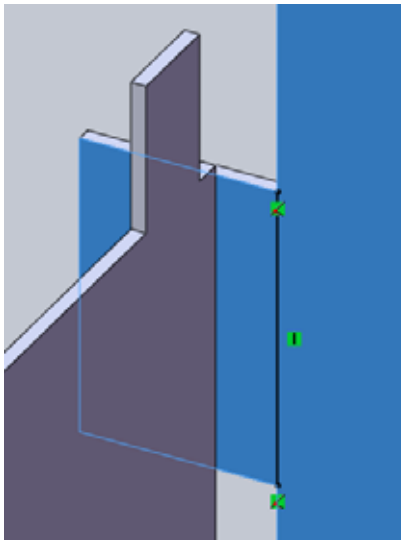
Finalmente copiamos las dos pestañas utilizando un Mirror Entities.

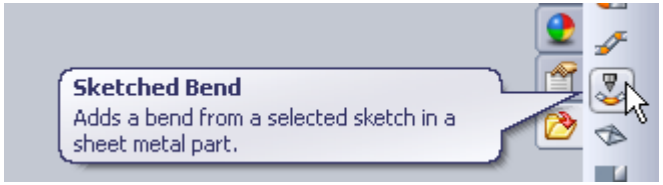


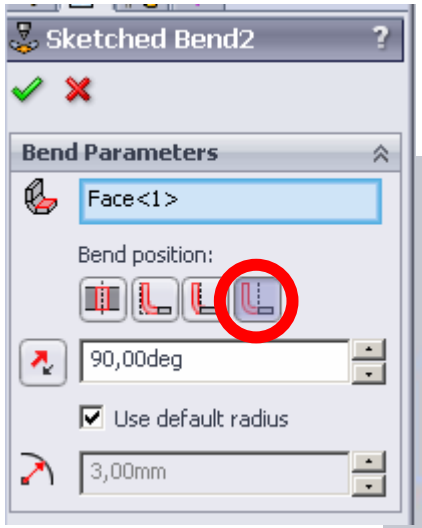


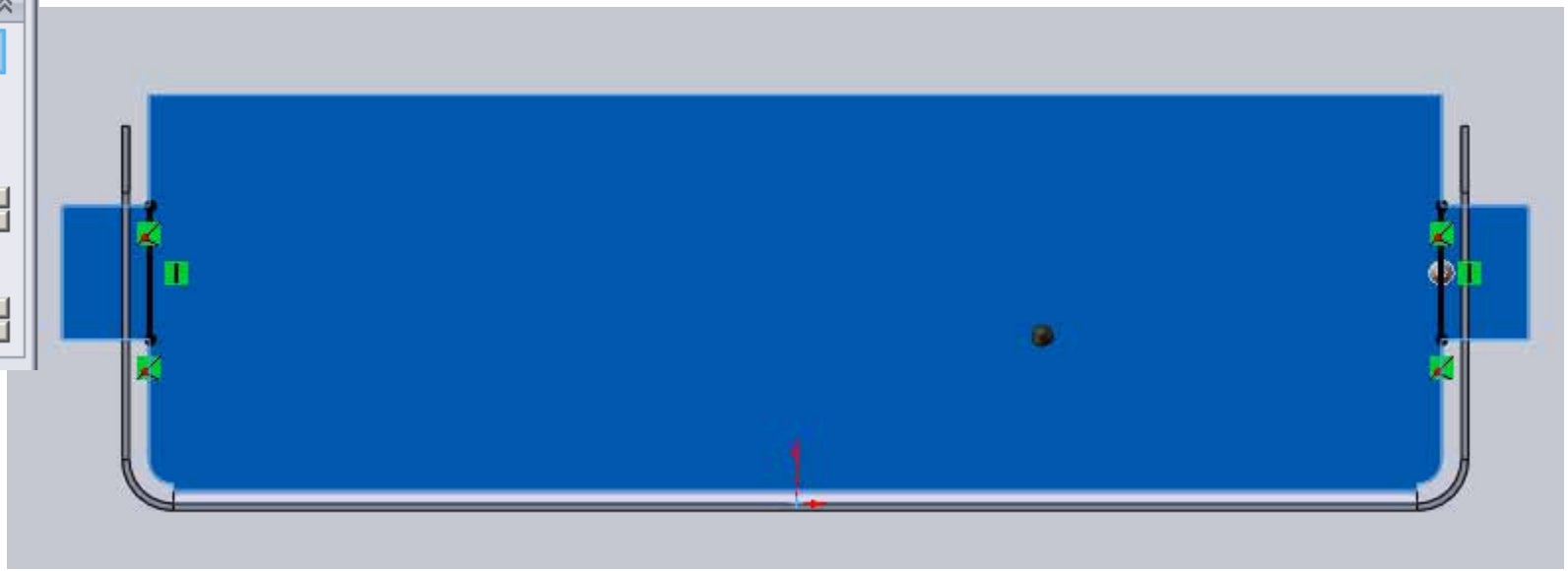
• Chapa doblada.

Doblamos las dos pestañas de la pestaña inferior con la herramienta Sketched Bend, en la que hemos de realizar una línea por donde queremos doblar. El doblad se hace hacia afuera.



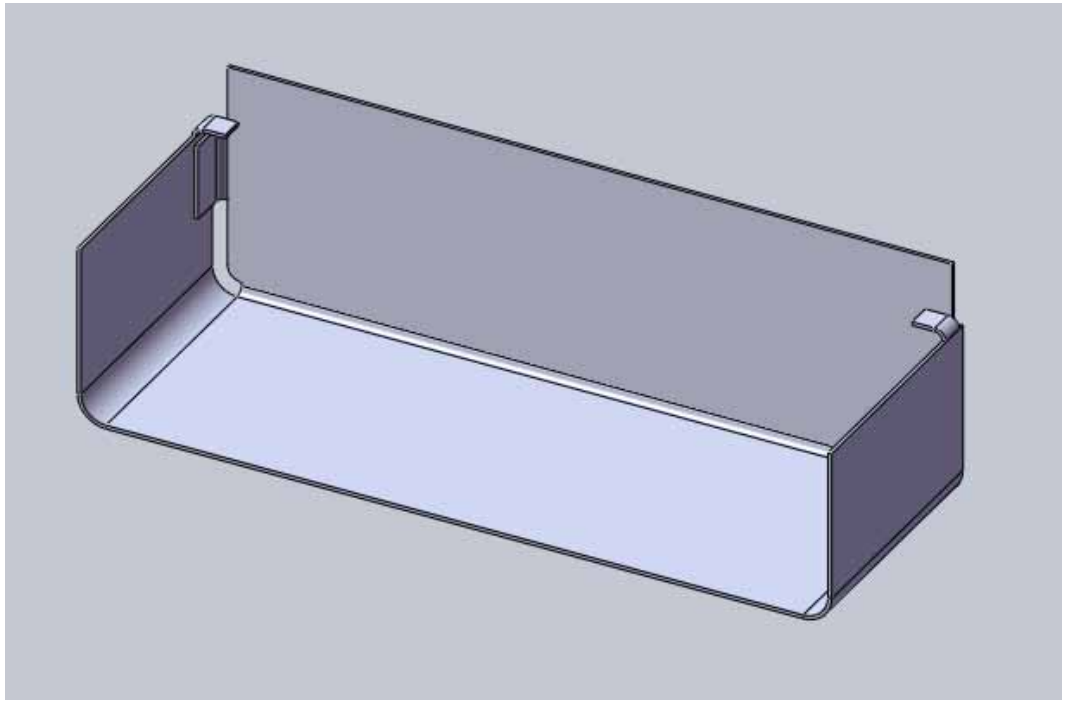


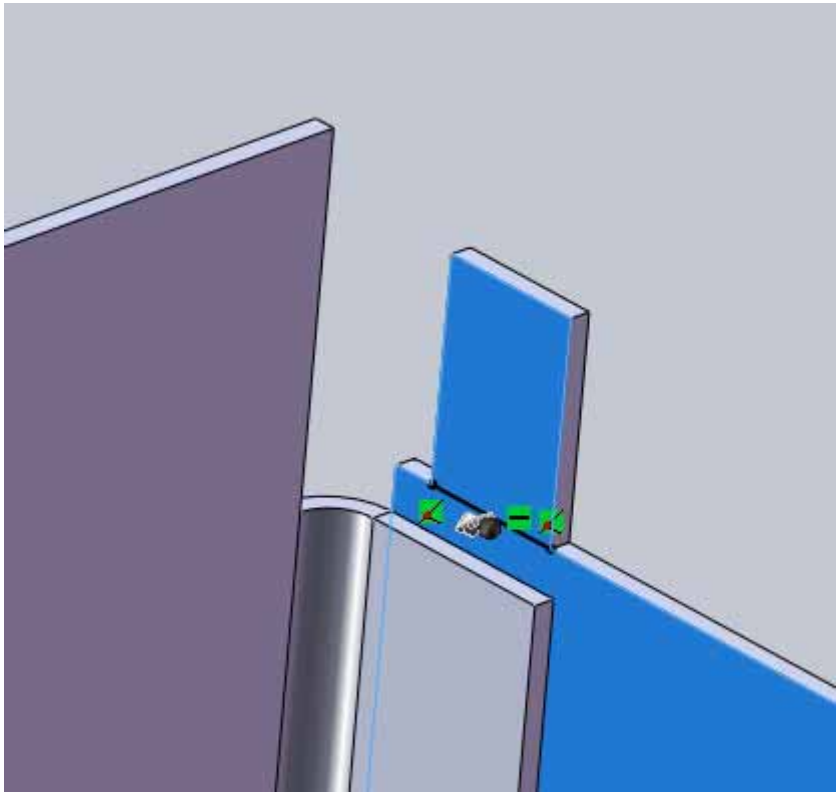




- Chapa doblada.

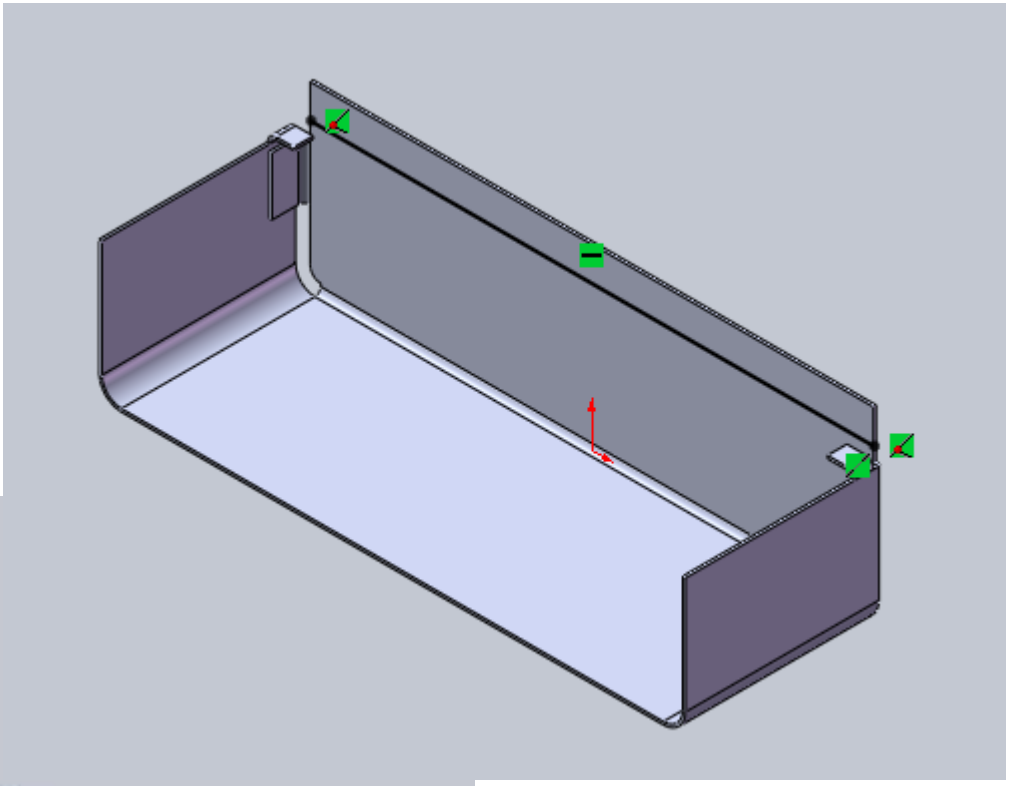
Doblamos las dos pestañas que nos quedan del mismo modo.

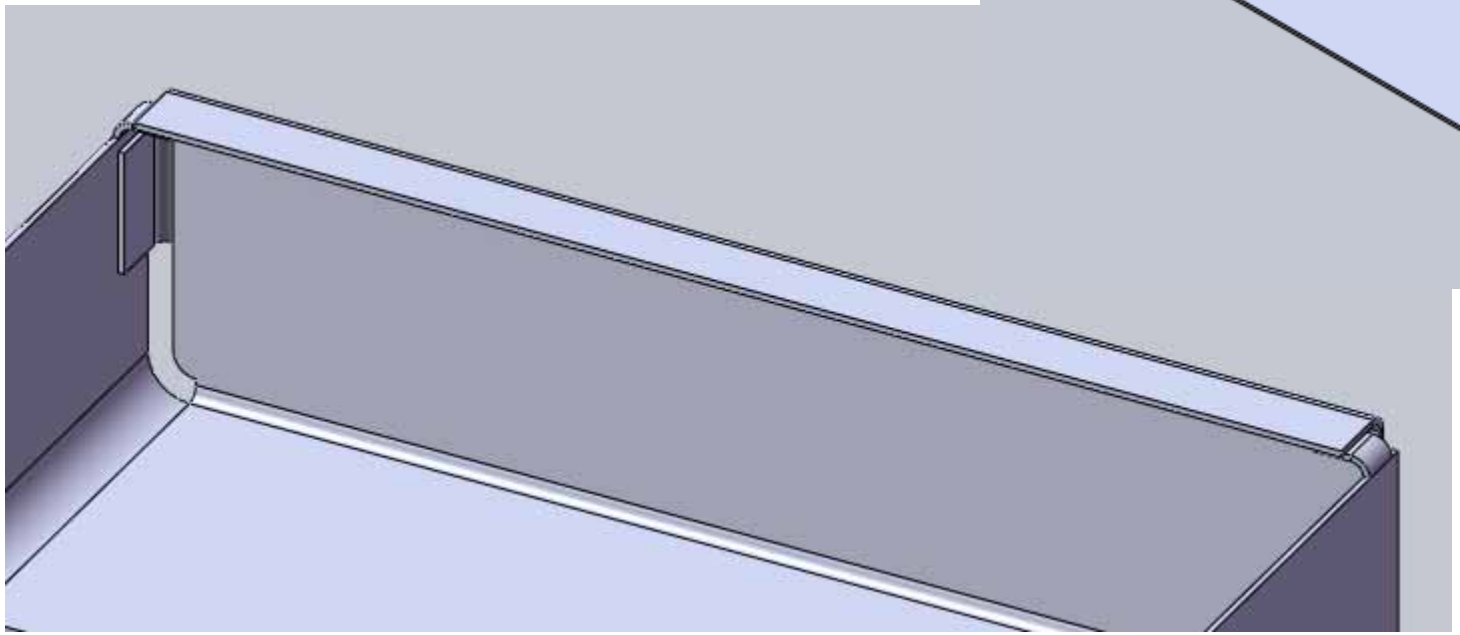




- Chapa doblada.

Finalmente doblamos la última pestaña.

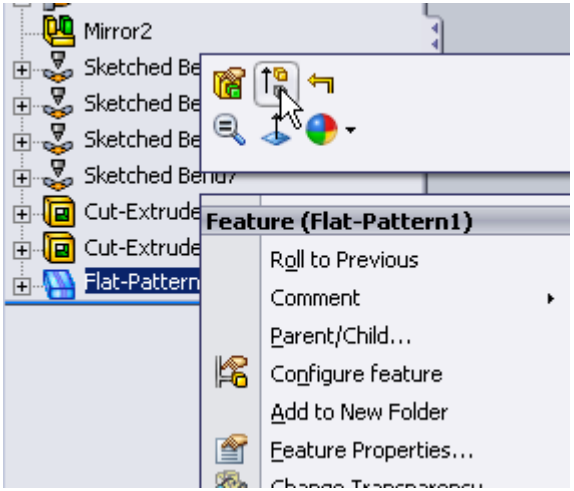


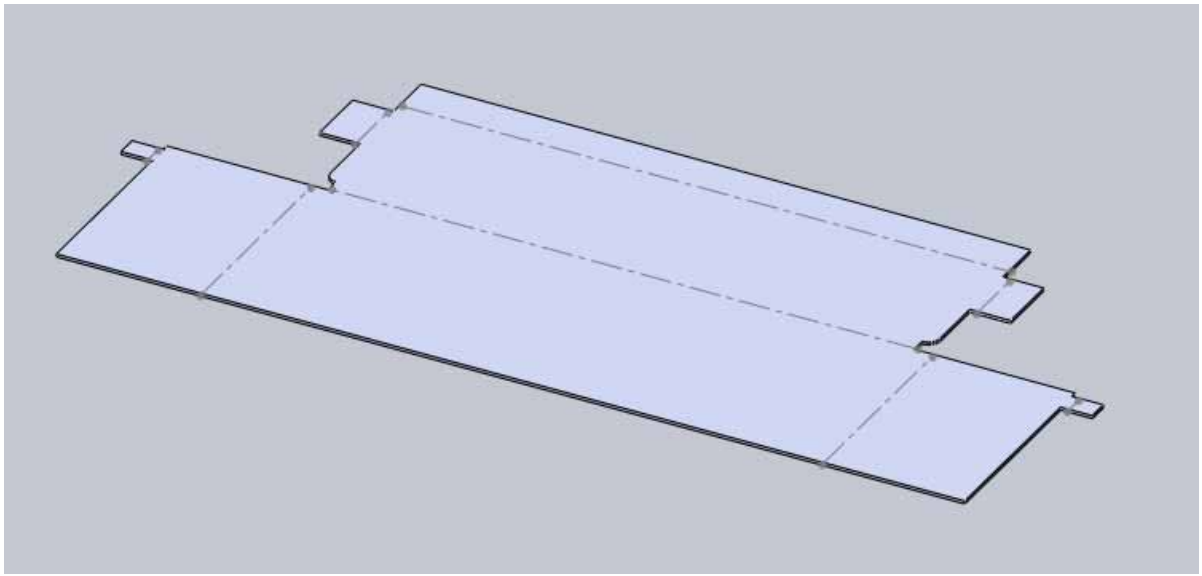


- Chapa doblada.

Si se ha realizado bien el doblado se puede comprobar como queda la chapa cuando no esta doblada utilizando la herramienta Flatten.

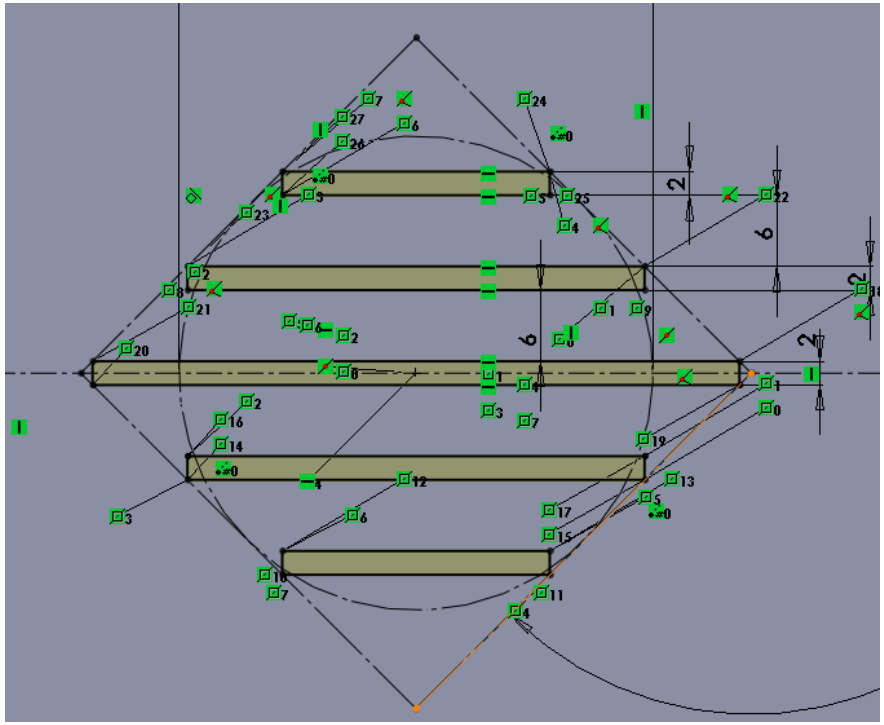


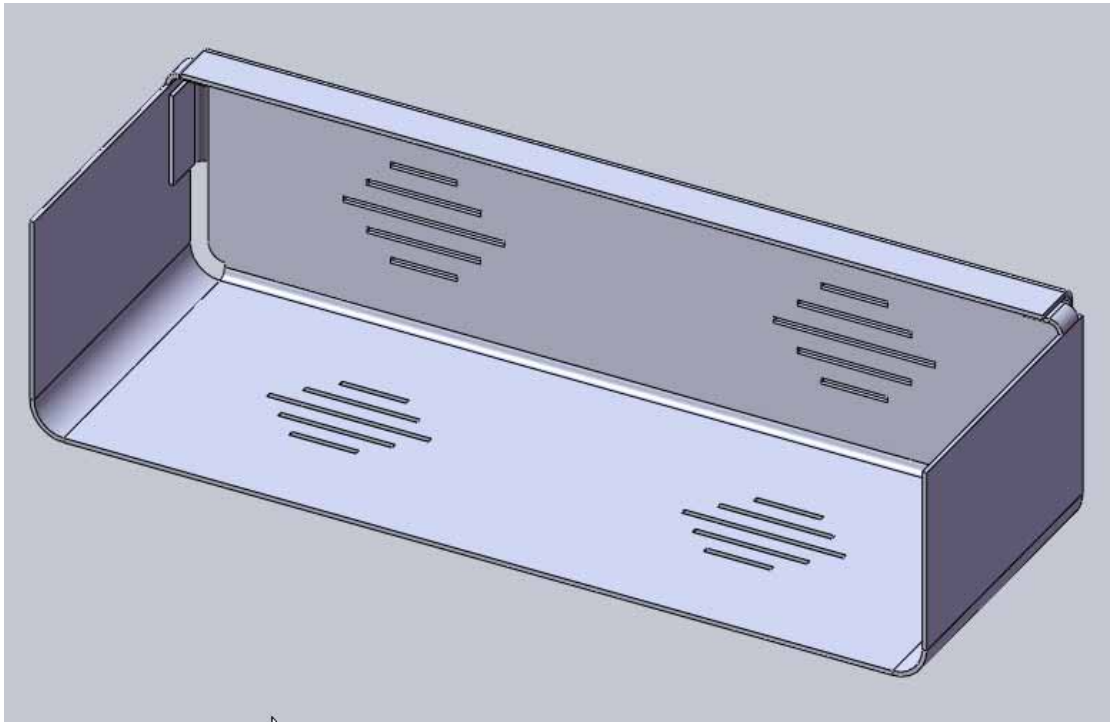




- Chapa doblada.

Finalmente realizamos los agujeros de ventilación.

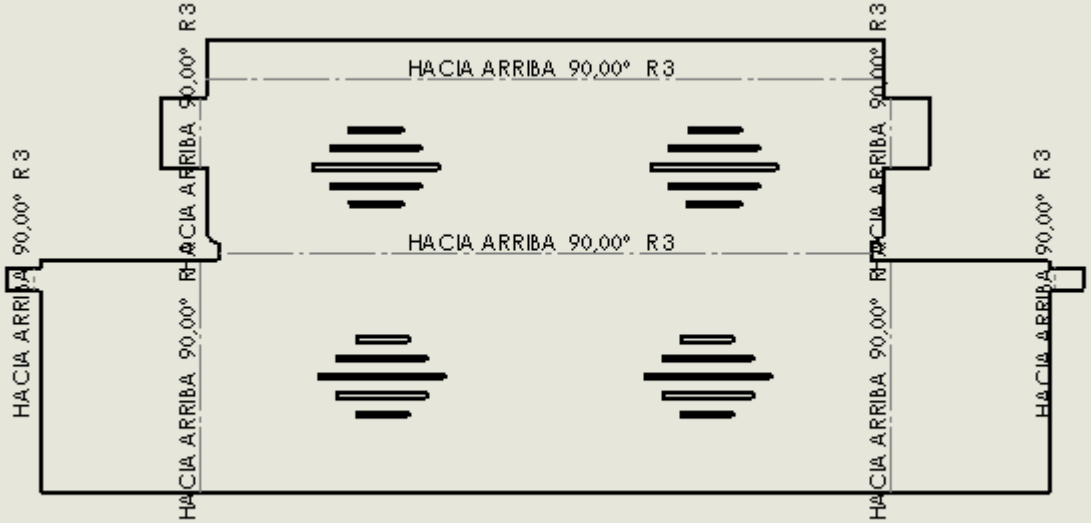


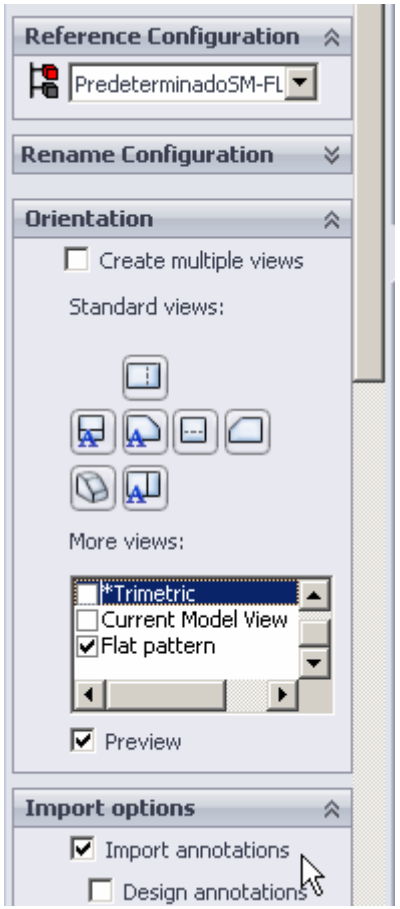


• Chapa doblada.

Ahora realizamos el plano. Para insertar la chapa sin doblar, seleccionar Flat pattern en la Orientation. También hay que clicar en la opción de Import annotations.

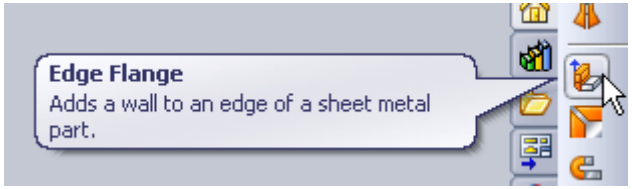
Finalmente se editan las anotaciones de doblado y se acota el plano.

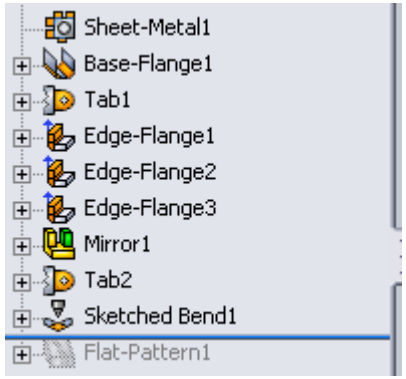


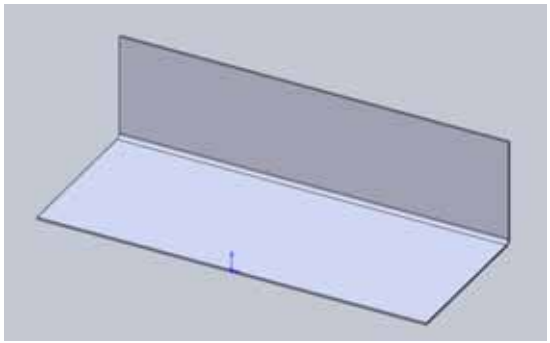


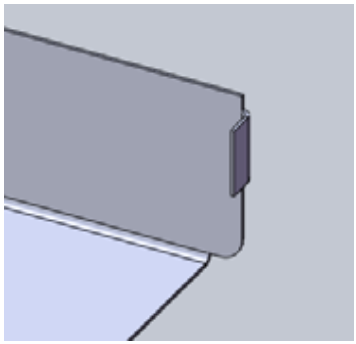
- Chapa doblada.

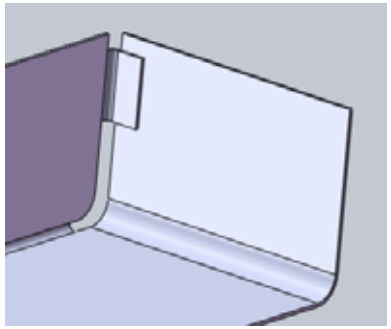
También se puede realizar todo el ejercicio con la herramienta Edge Flange pero hay que ir en cuenta con el orden en el que se realizan los plieges. El orden debe ser el mismo que haríamos nosotros para doblar la chapa.

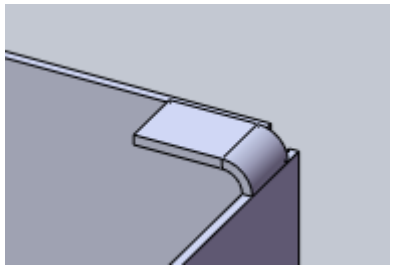


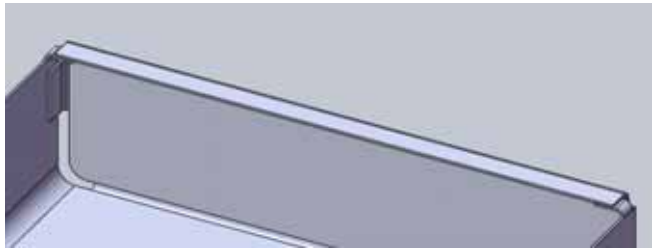












- Resumen.

➢ Introducción al módulo de doblado de chapa.

➢ Creación de planos de chapa antes de doblado.

S19t.- Moldes y matrices en Catia.

Mejora 1112 ....

- Repaso última sesión.
  - Doblado de chapa.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Help sobre Moldes y matrices.

En esta sesión vamos a ver unas pinceladas de los módulos de moldes y matrices disponibles “Mold Tooling” y “Core and Cavity”, ambos dentro de “Mechanical Design”.

Primero empezamos por el módulo de cavidades que nos permite analizar una pieza para ver que zonas se pueden desmoldear y que zonas necesitan una deslizadera.





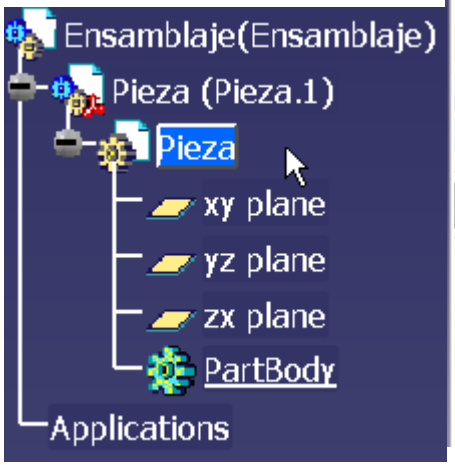
• Moldes y matrices.

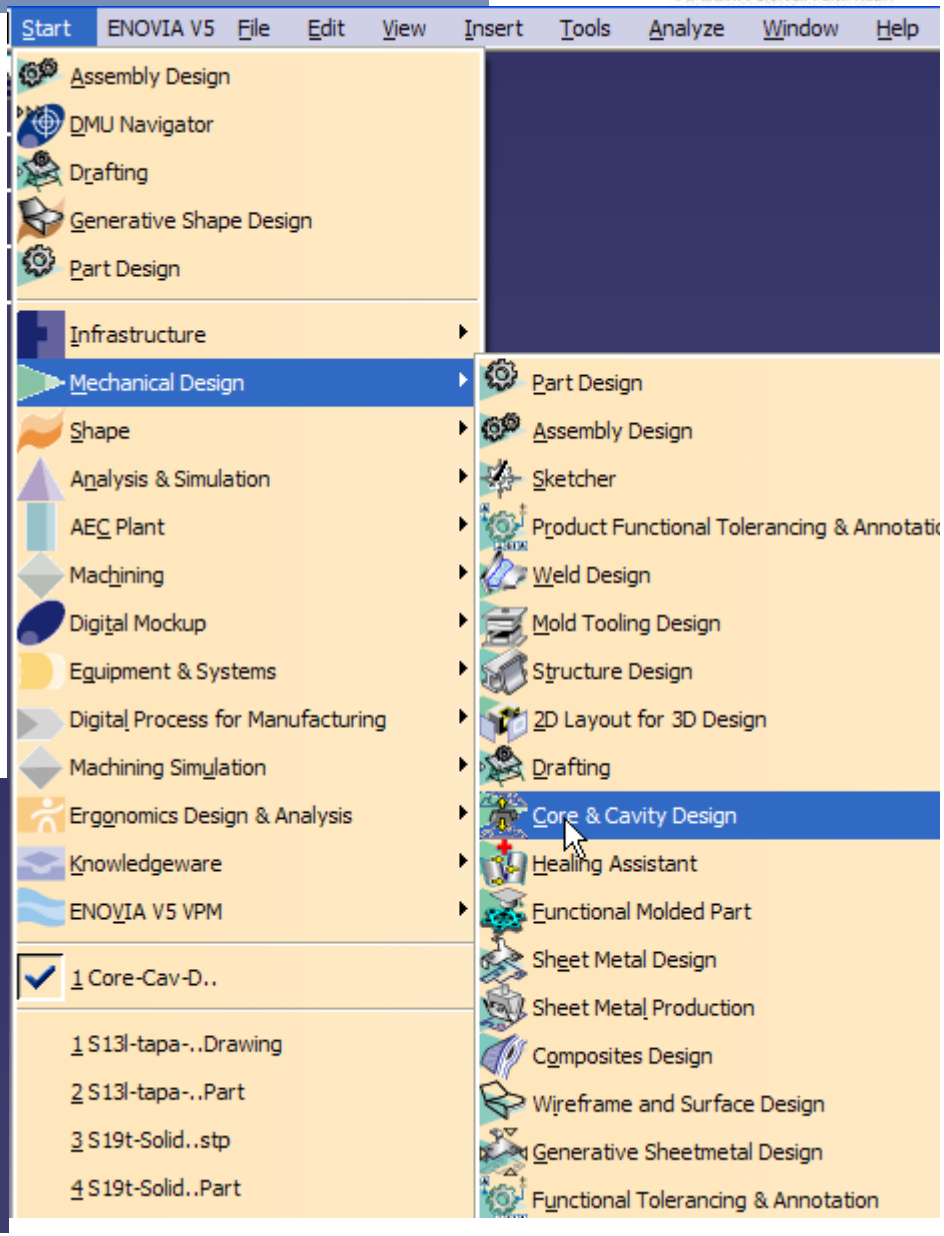
Como una primera aproximación a las piezas creadas usando moldes o matrices vamos a introducir el Workbench de “Core & Cavity Design”.

Primero creamos un ensamblaje e introducimos una “Part” llamada “Pieza”.

Hacemos activa la pieza (azul) y activamos el “Workbench” de “Core & Cavity Design”.





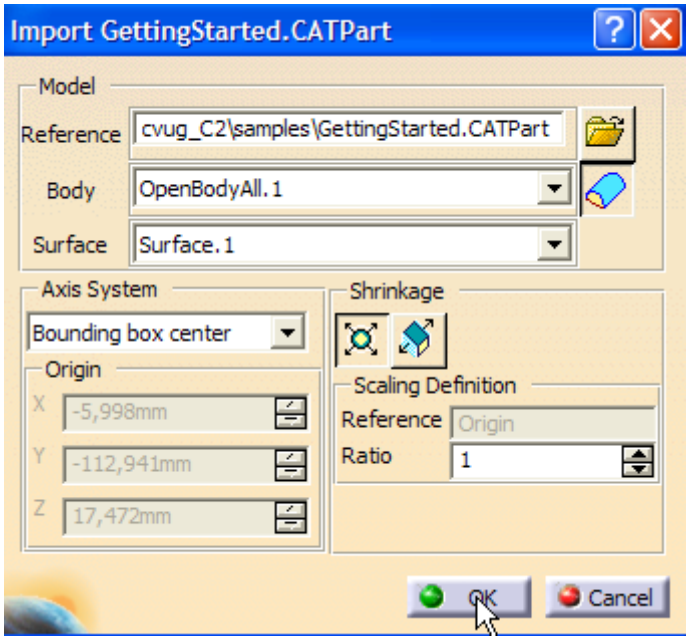


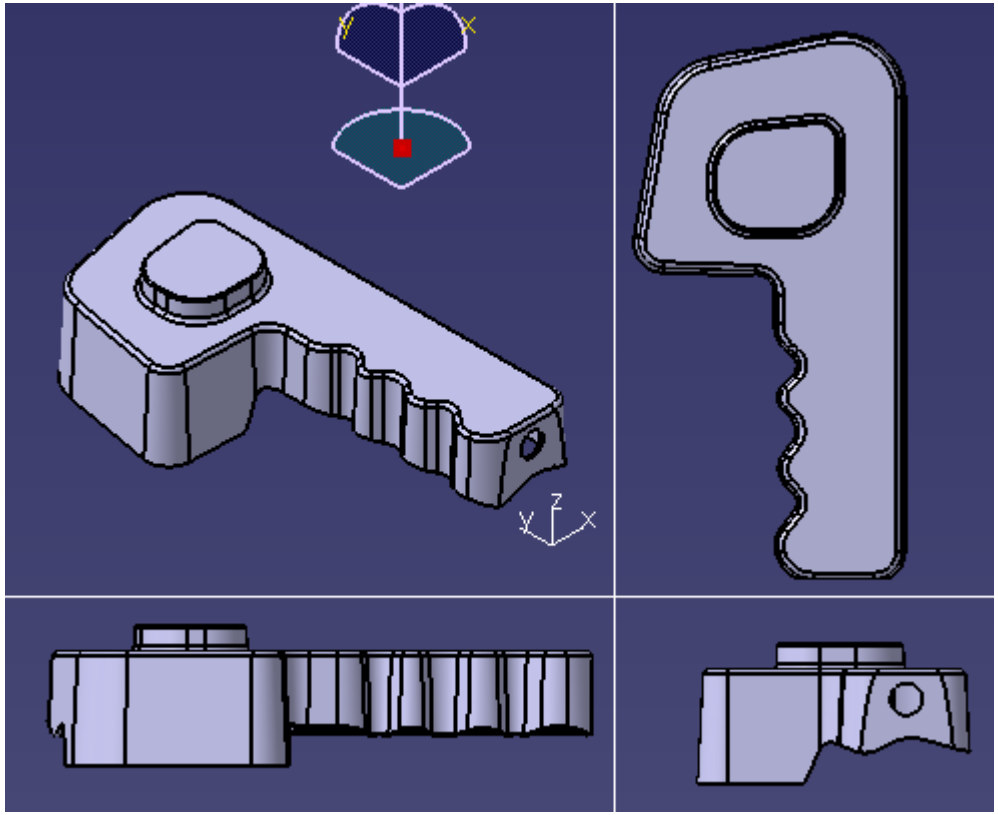
- Importar pieza.

La geometría de la pieza se supone que se ha hecho con el módulo más apropiado para la pieza, por ejemplo, “Part Design”. Ahora lo que haremos es importar la geometría en nuestra “pieza”. Como ejemplo usamos la del tutorial:

\\Sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\Help_Catia_Online\online\ccvug_C2\samples\GettingStarted.CATPart .





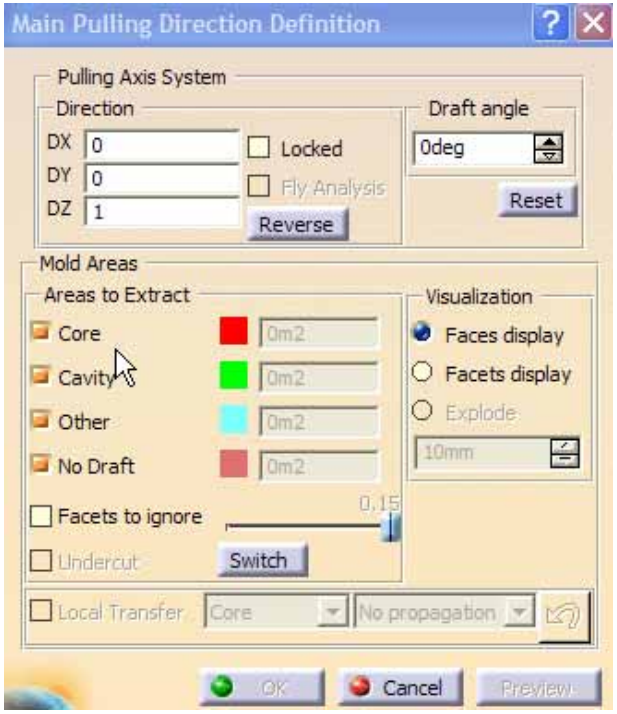


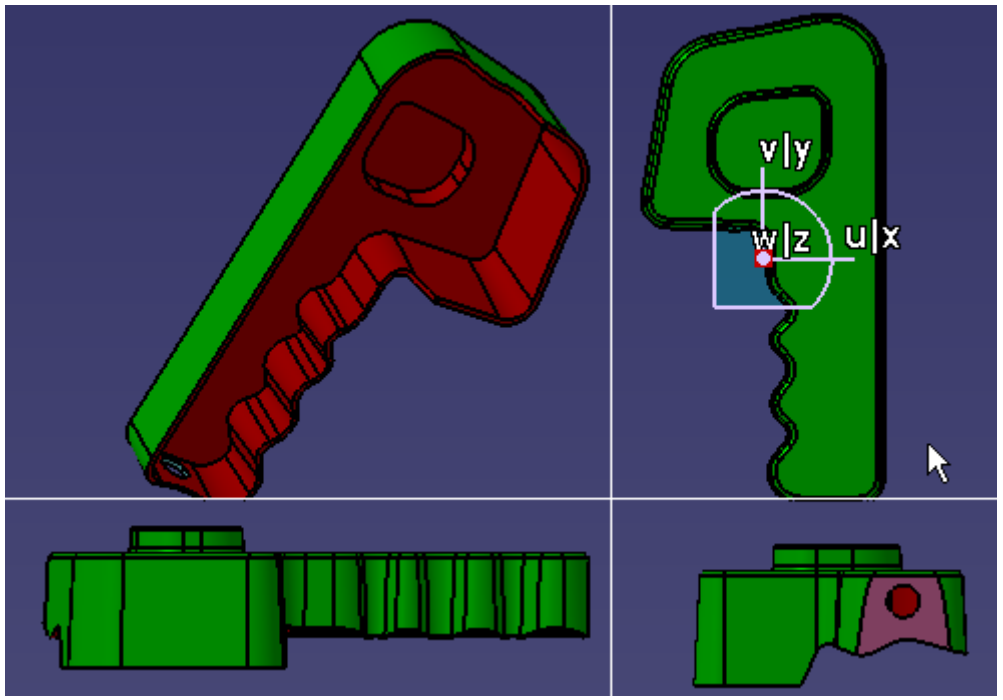
• Definir dirección de desmoldeo.

Para poder hacer el molde es necesario definir en que dirección vamos a cerrar y abrir dichos moldes o matrices. Esta dirección se le conoce como dirección de desmoldeo o “pulling direction”.

Se deplega un menú que se autocompleta al seleccionar la “pieza”. A partir de ahora las caras verdes tocan a “cavity” y las granates a “core”.





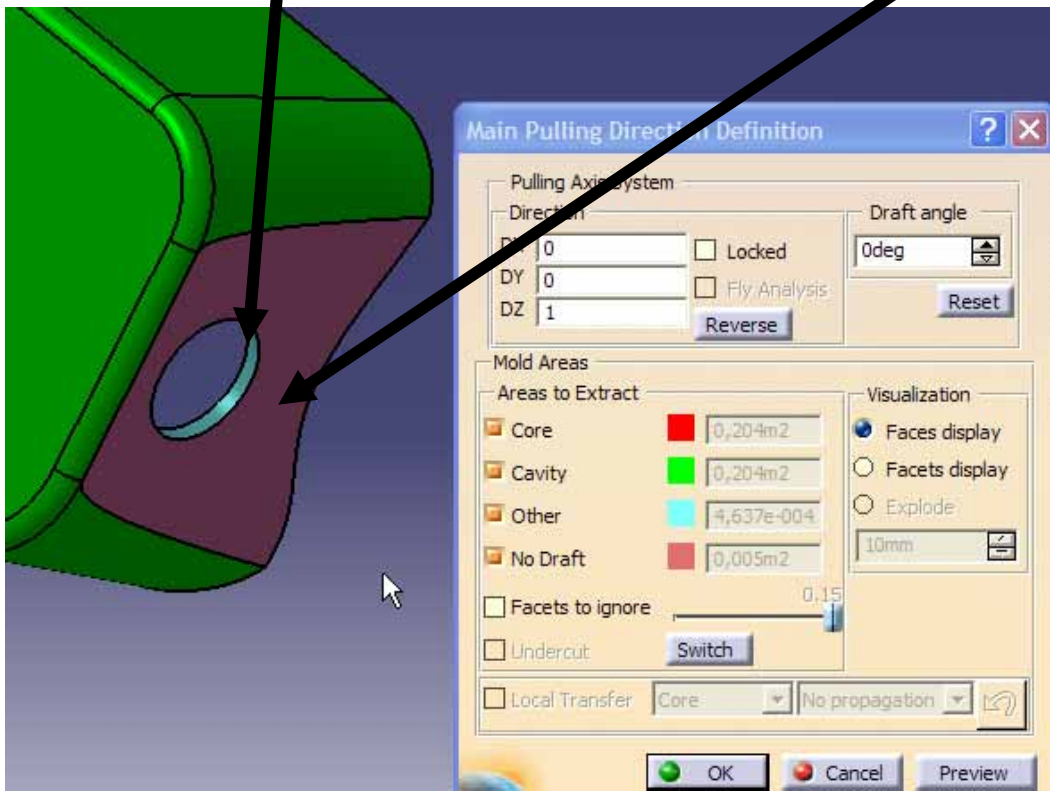


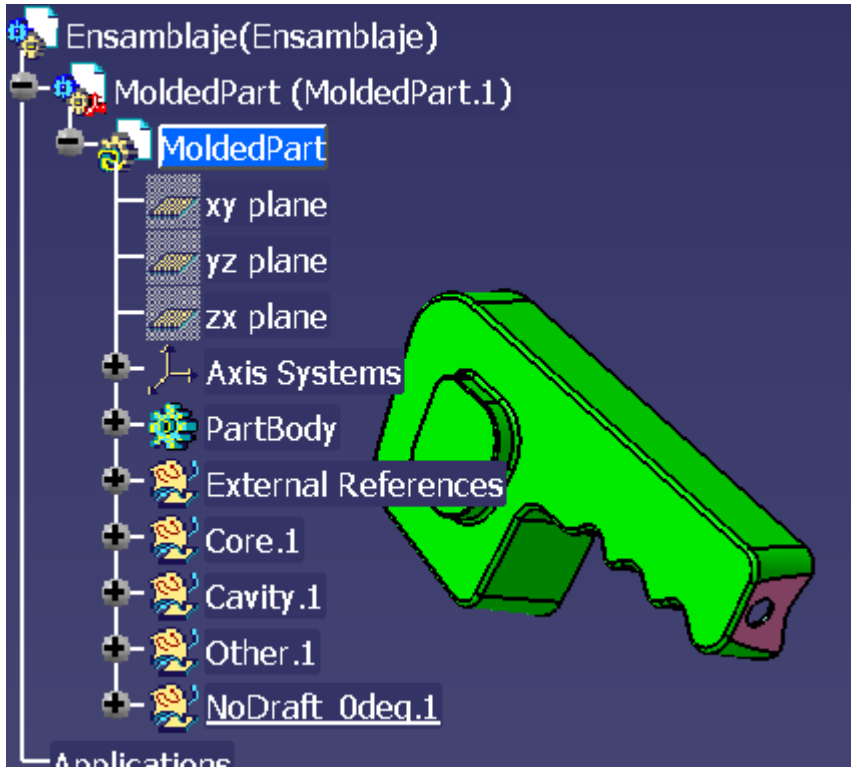
• Partes con otra dirección (deslizaderas).

Si nos fijamos en la pieza veremos que hay zonas que no son ni verdes ni granates. Estas zonas necesitan otra dirección de desmoldeo y por tanto la introducción de correderas u otros artilugios en el molde.

Necesidad de corredera para agujero.

Ángulo demasiado vertical para desmoldear





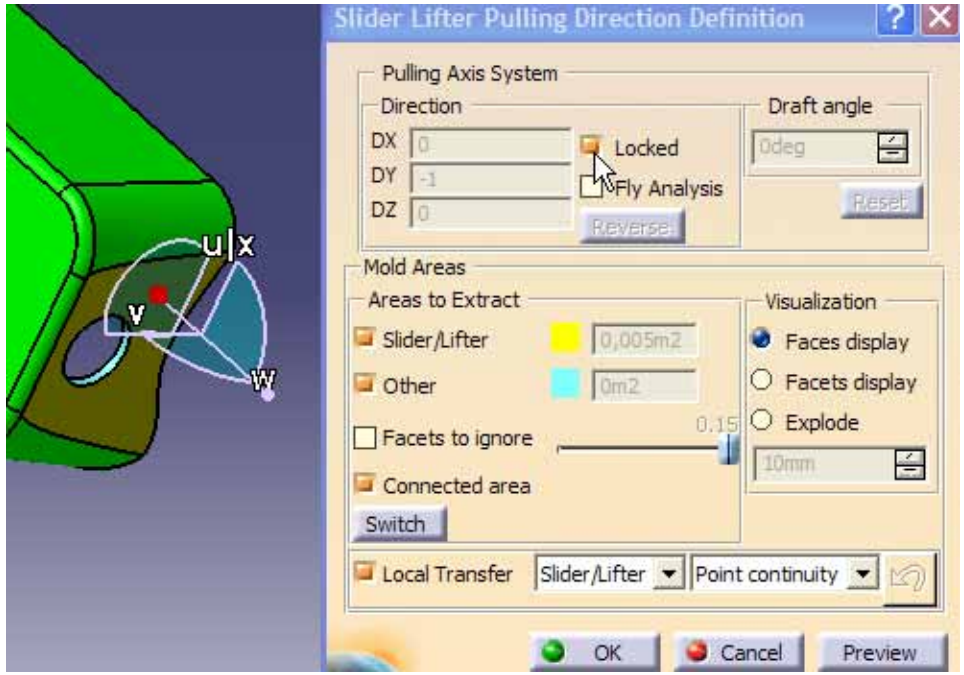
• Definición de correderas.

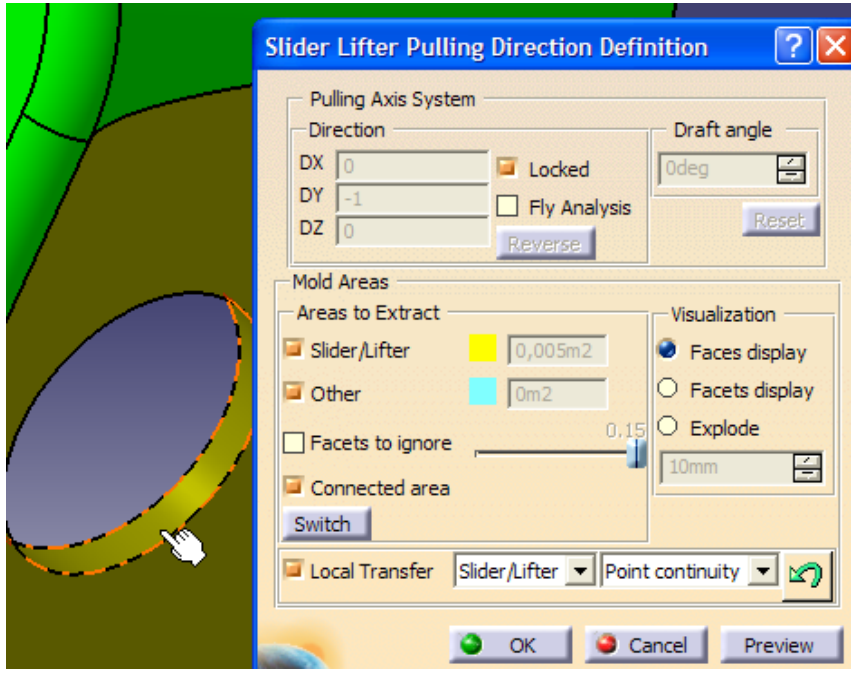
Para poder desmoldear puede ser que necesitemos correderas. Hay que definir por tanto como mover dichas correderas (slider).

Para tener la dirección arrastrar el compás sobre la pared en la que está el agujero y una vez la pared pasa de violeta a ocre bloquearla.

Seleccionar las caras del agujero que todavía están de color cian.





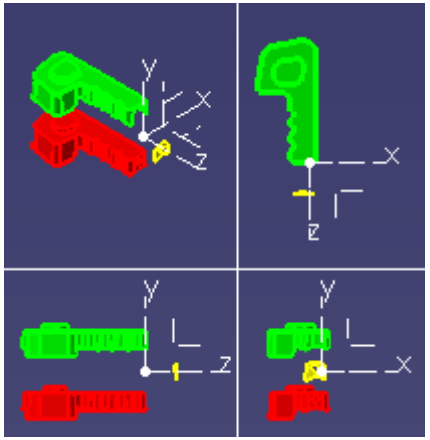


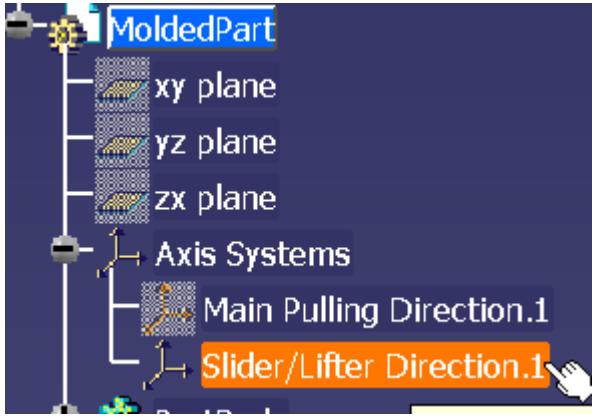
- Explosionado de las caras.

Para visualizar mejor como ha ido eligiendo caras para cada dirección de desmoldeo podemos hacer un “explode”.

Comprobamos que las direcciones han quedado guardadas en el árbol.

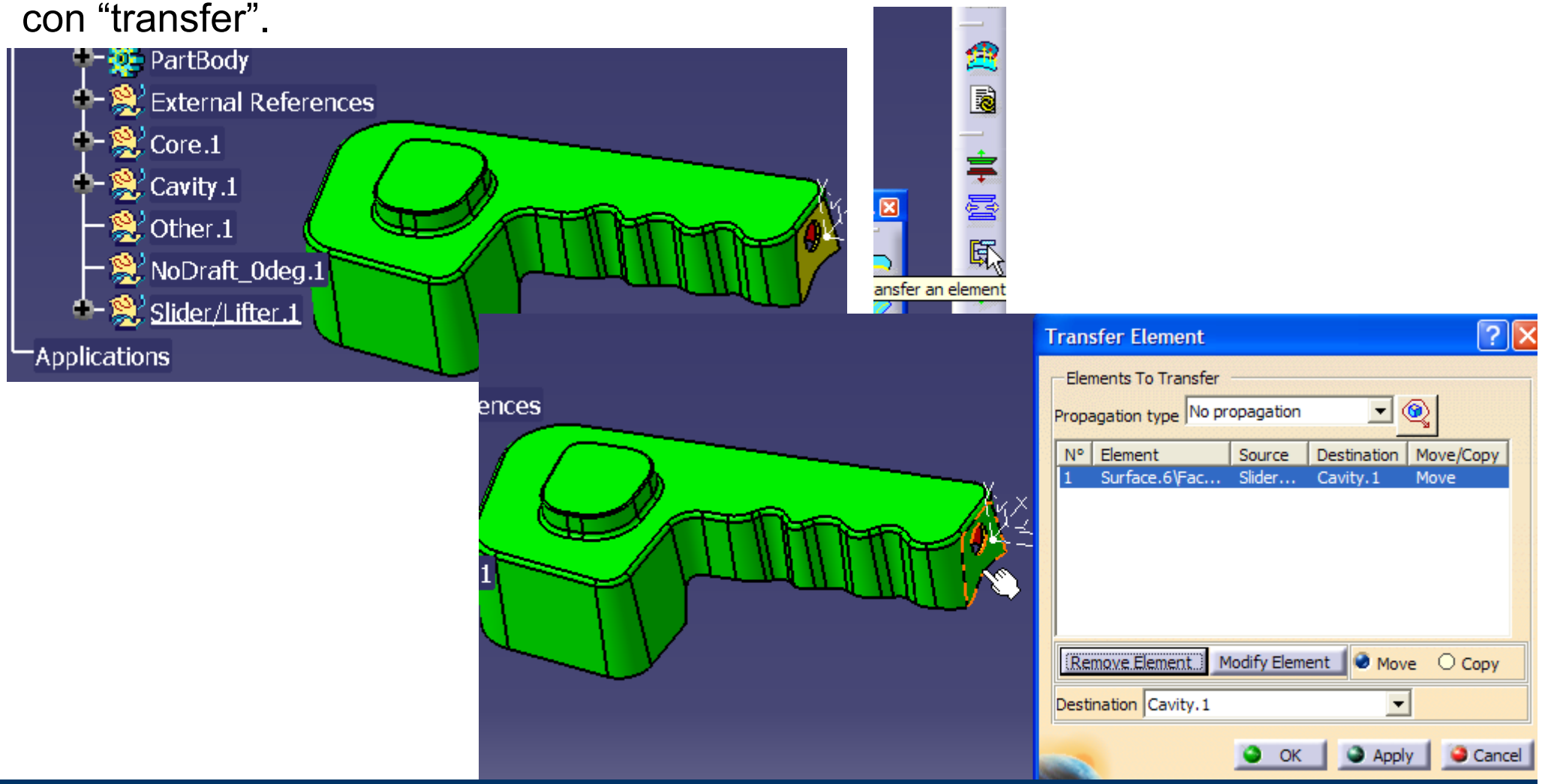






- Cambiar caras de zona.

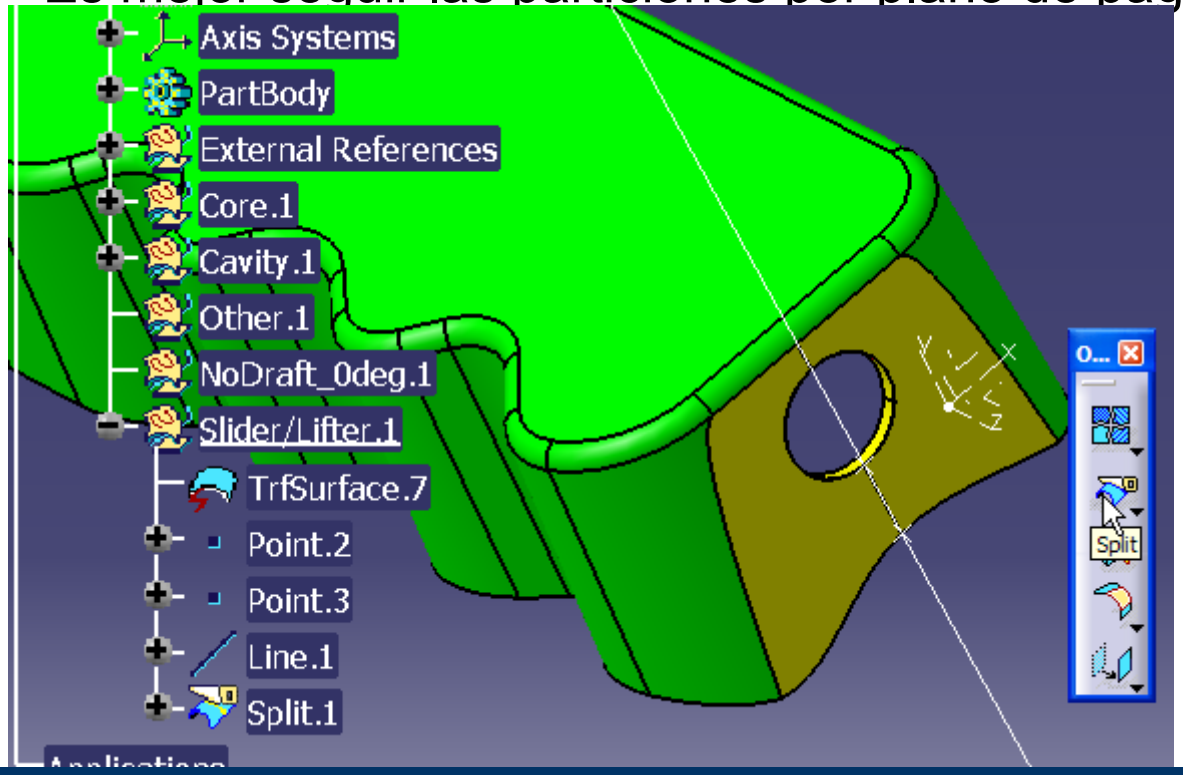
Si por alguna razón nos interesa que una cara esté en otra zona se puede cambiar con “transfer”.



- Dividir caras para facilitar división molde.

Puede ser de nuestro interés el dividir caras para facilitar el trabajo con las dos partes del molde (línea de partición). Para ello tenemos funciones que ya hemos visto trabajando con superficies como creación de curvas y “split”. Para el molde existe “Split Mold”.

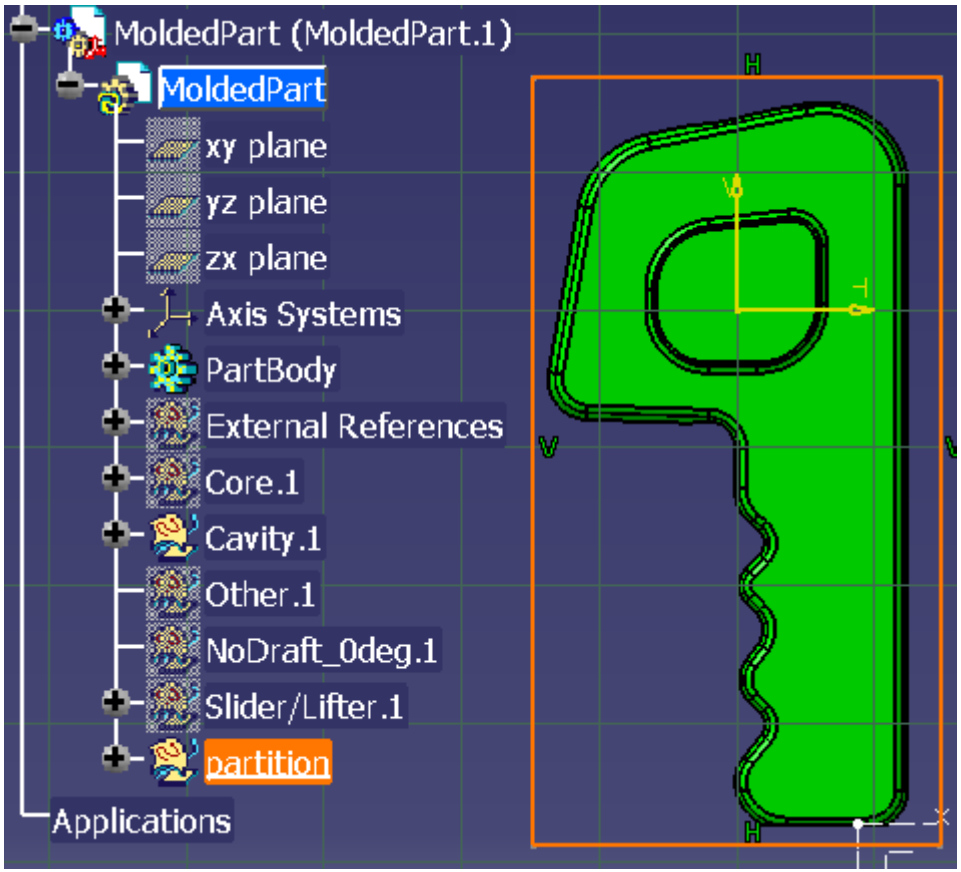
Es mejor seguir las particiones por plano de página siguiente.



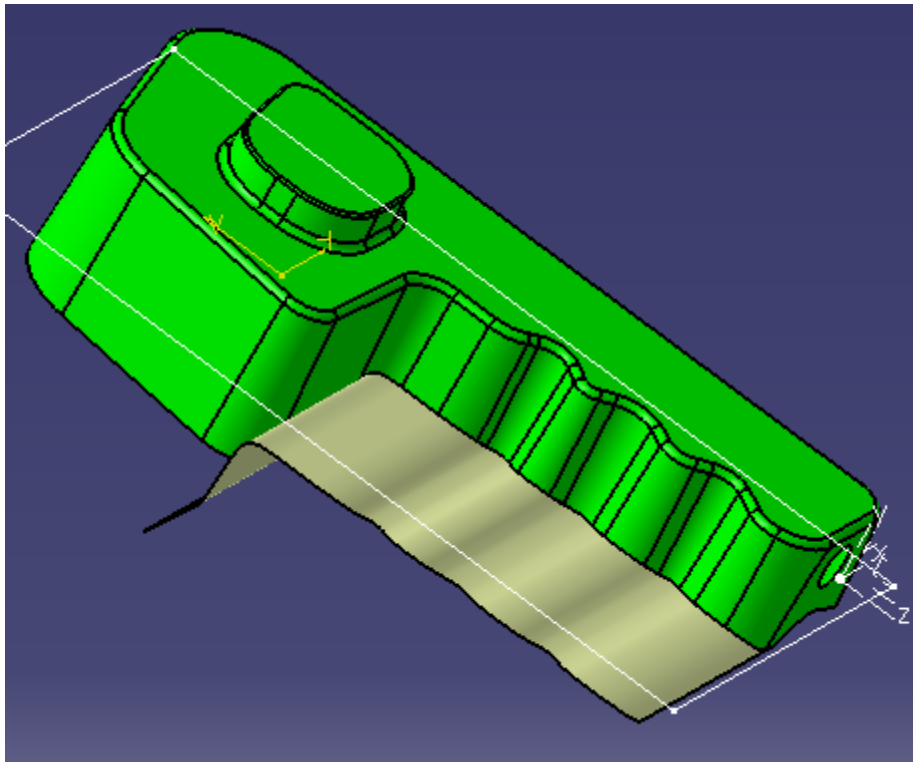


- Dividir caras por plano.

Para crear un plano hacemos un sketch en un plano perpendicular a la dirección de desmoldeo. Es aconsejable trabajar dentro del “Set” “Other.1”.



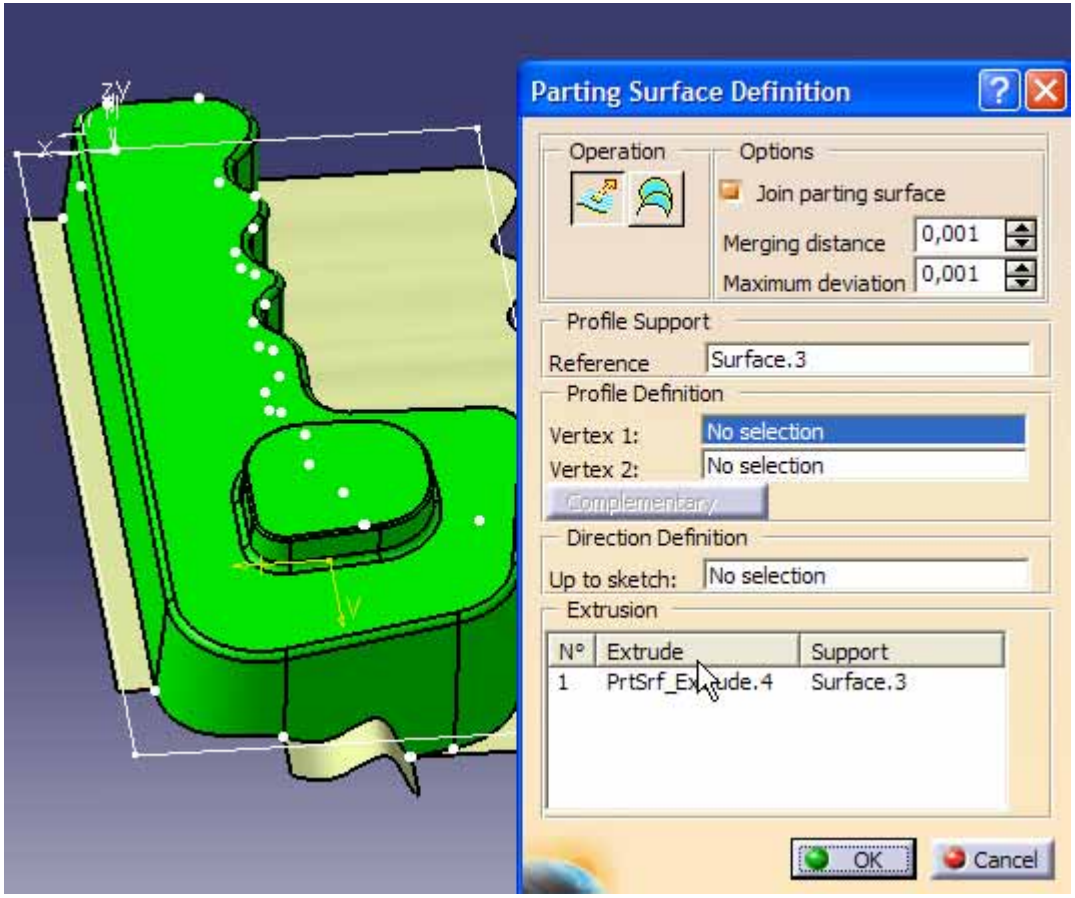




- Completar división.

Podemos ir completando superficies hasta cerrar la superficie de división. Para ello dentro de “Parting” nos permite hacer extrusiones y “multisection”.

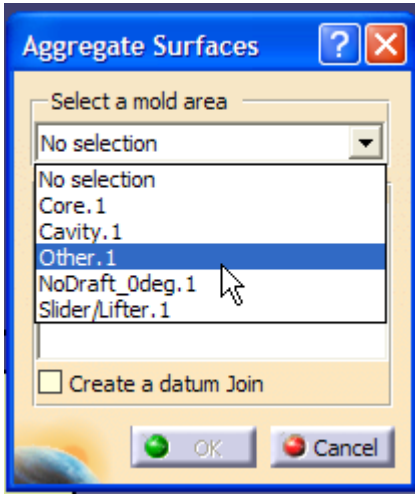


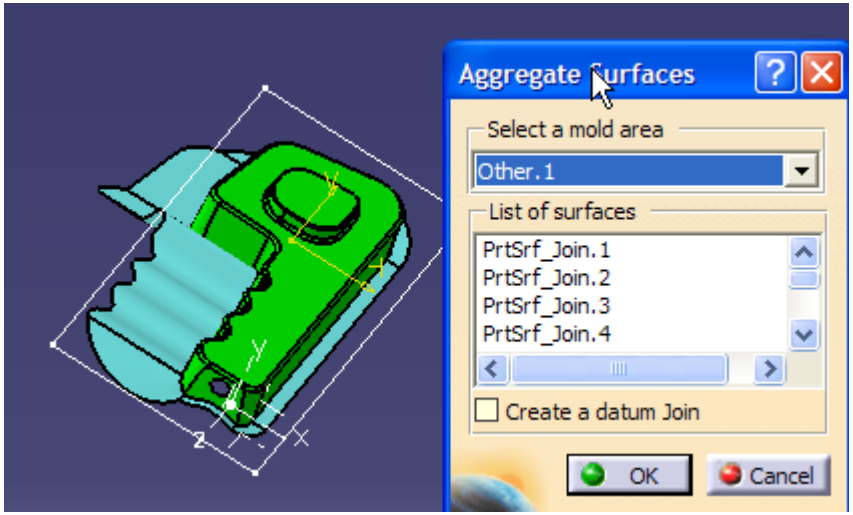


- Juntar superficies con “aggregate”.

Podemos juntar las superficies generadas y que no forman parte de “core”, “cavity” ni “slider”.

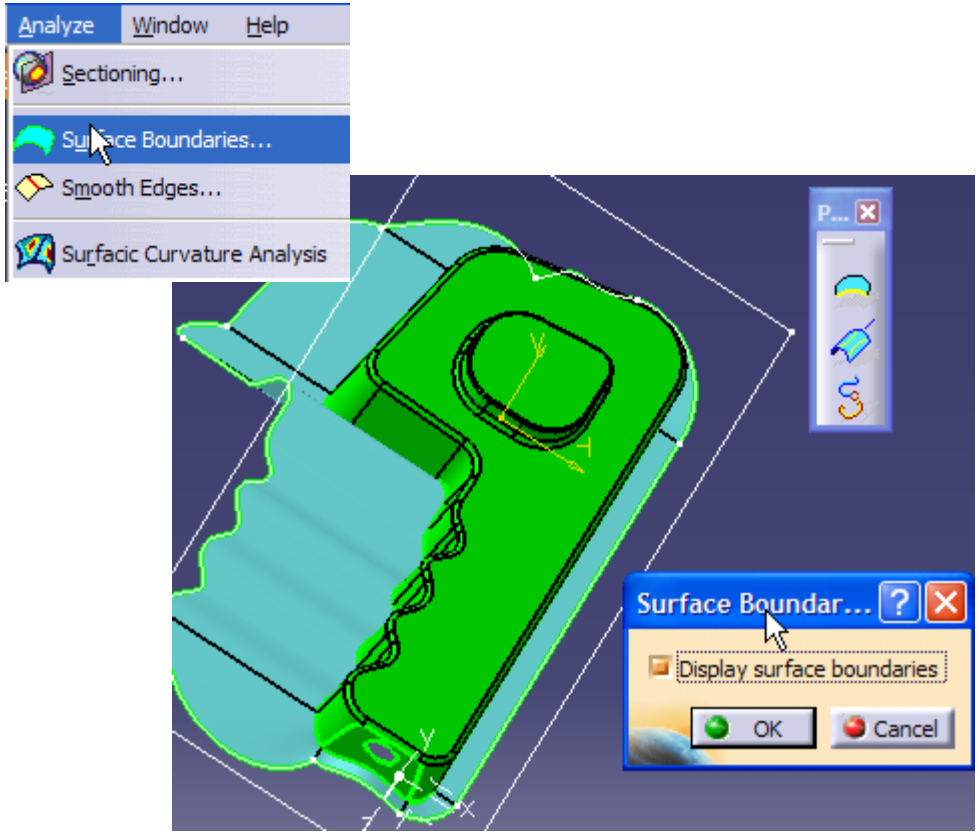


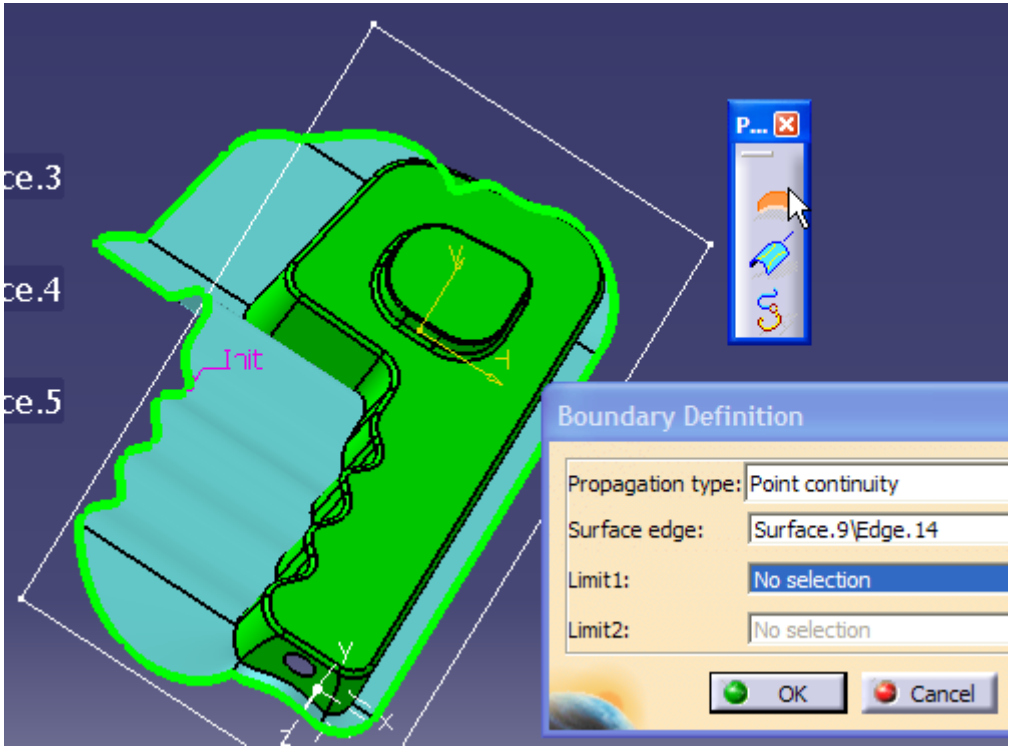




- Comprobar las aristas libres.

Para comprobar la partición y todas las partes analizamos las aristas libres “boundary”. Podemos hacer una arista al elegir la superficie que ha salido del “aggregate-join” o la arista. Si escogemos la superficie nos creará dos curvas, la interior y la exterior.

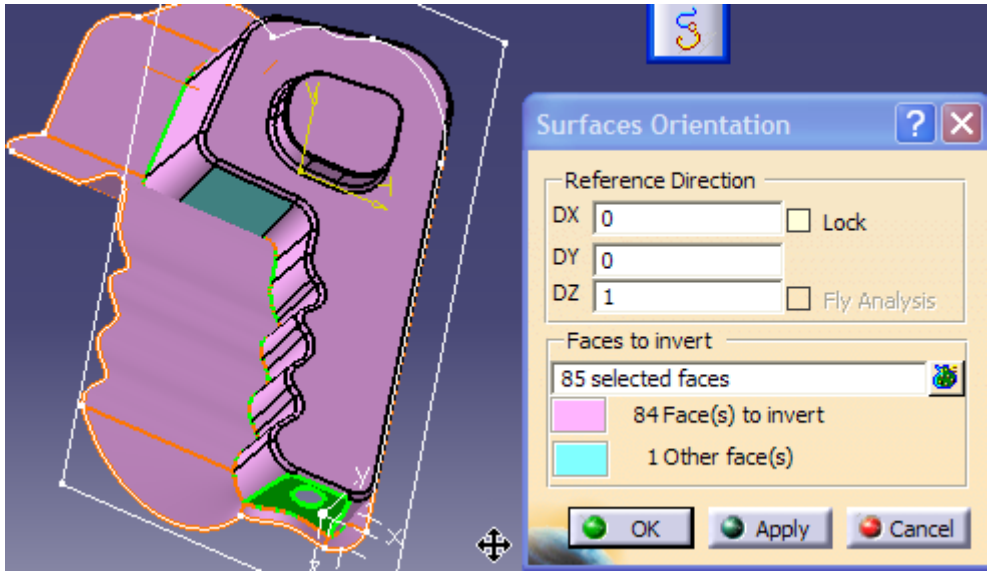




- Comprobar orientación de caras.

Para comprobar la orientación de las caras disponemos de un icono que las puede ir invirtiendo. Este proceso **se ha de hacer antes de diseñar las cavidades** pues ahora cambiaría las zonas.

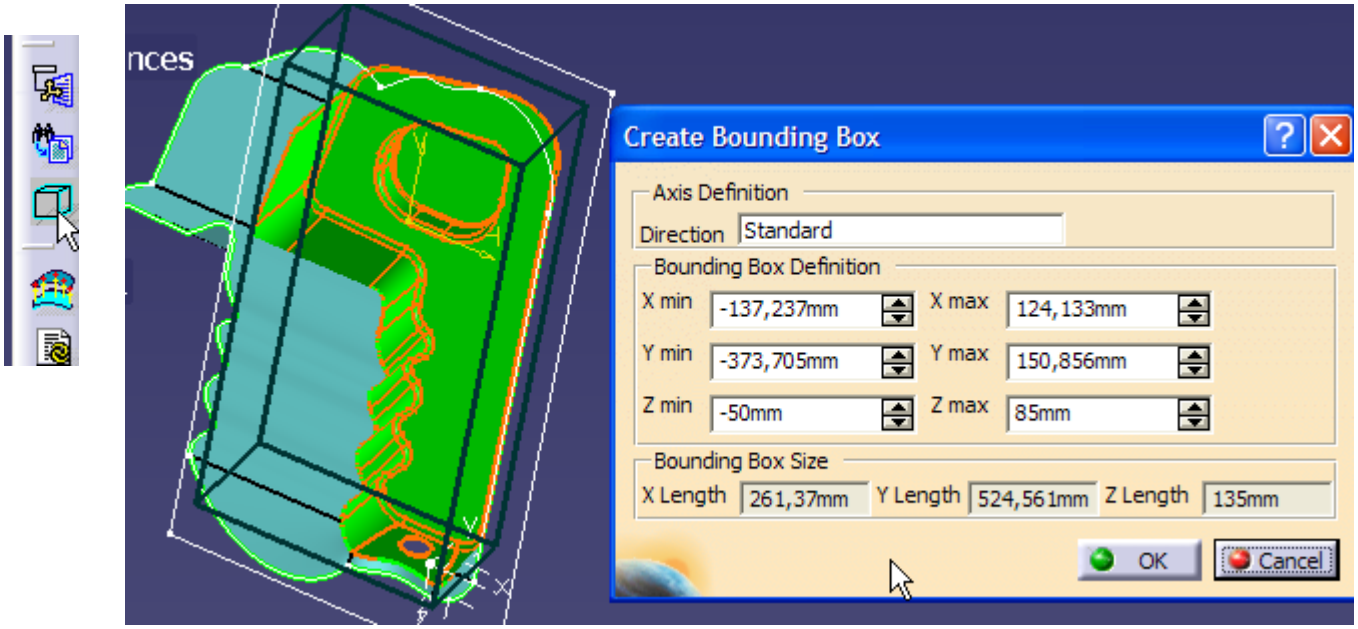




- Crear caja que encierra a pieza.

Para crear el molde o matriz empezamos por crear la caja que encierra a la pieza.

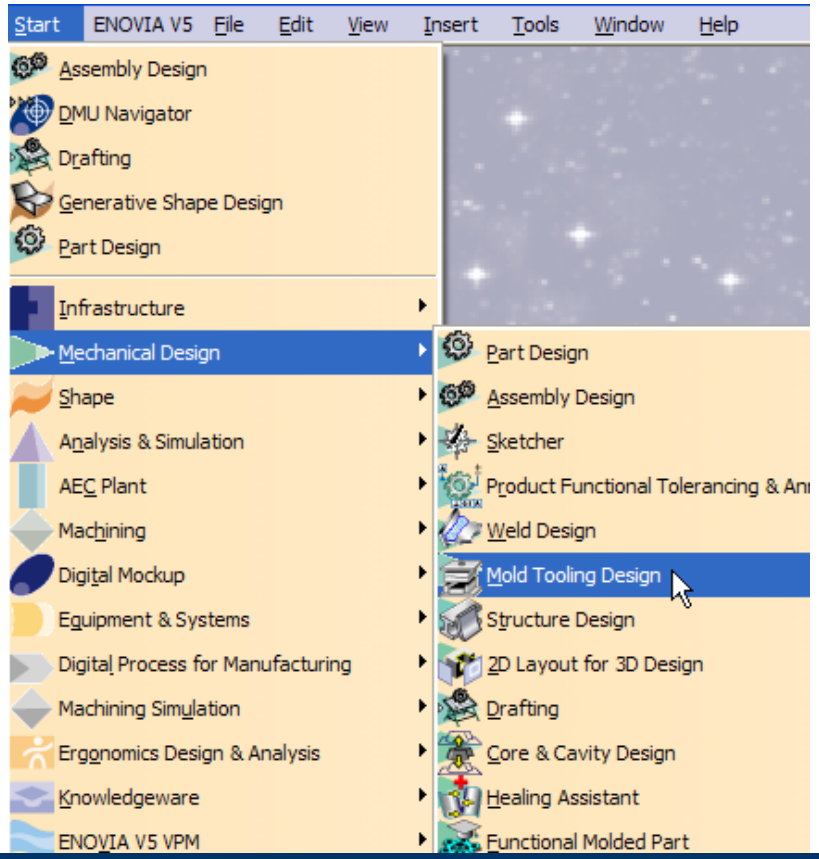
Conviene dar más tamaño que no el exacto de buscar los límites.

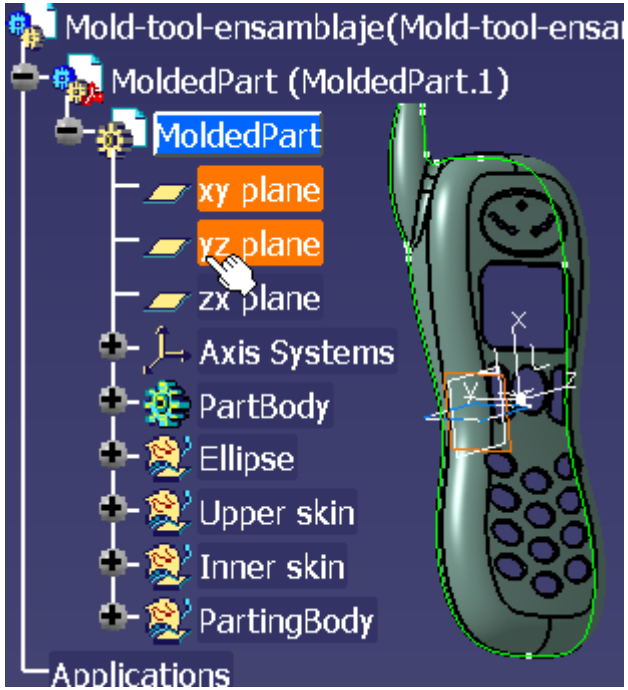


• Diseño de moldes.

Una vez hemos hecho el análisis y decidido que hemos minimizado el número de deslizaderas pasamos a introducir el módulo de creación de moldes.
En el Product insetar la pieza:

\\Sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\Help_Catia_Online\online\mtdug_C2\samples\Split\GettingStarted01.CATPart

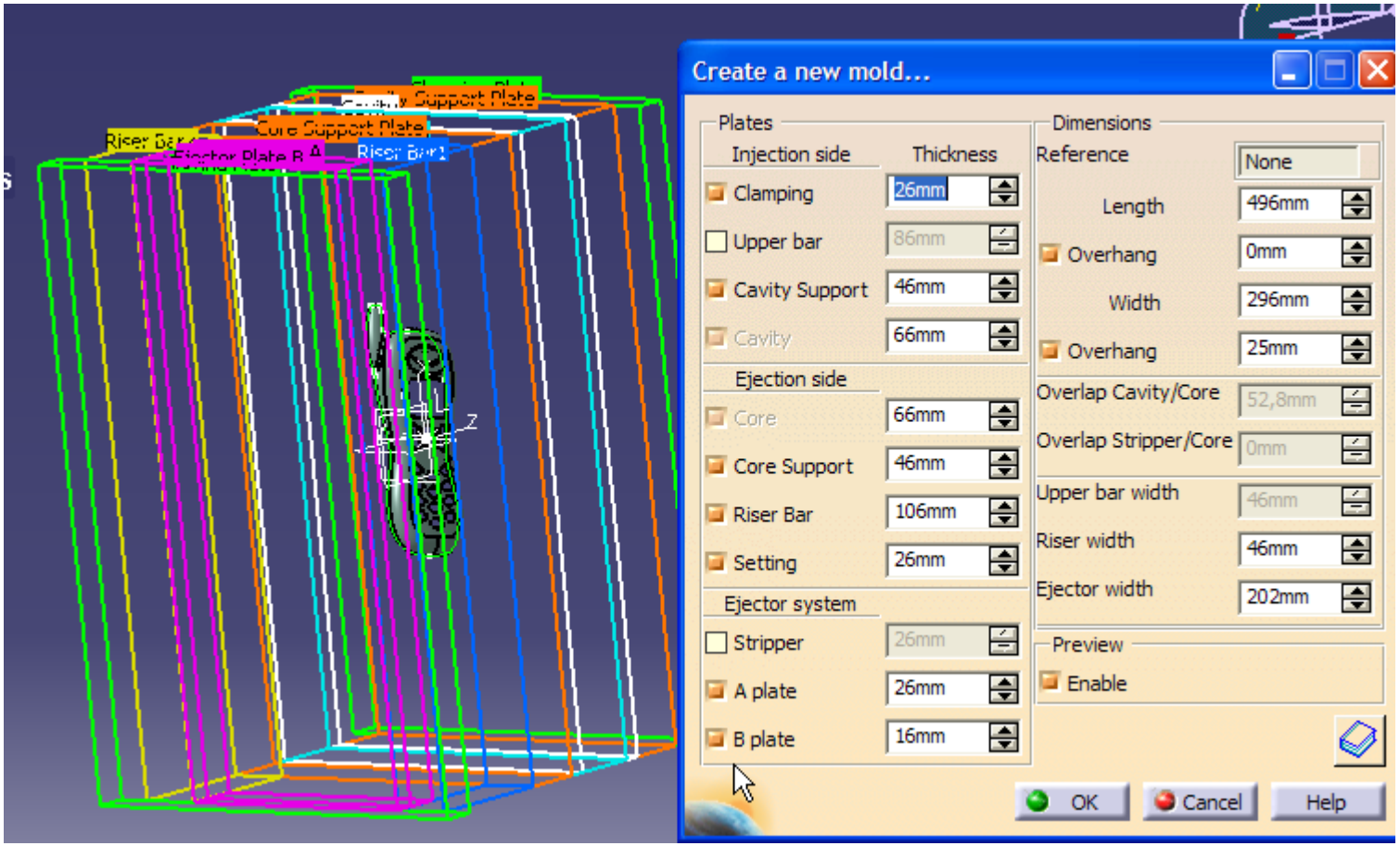




- Crear el molde.

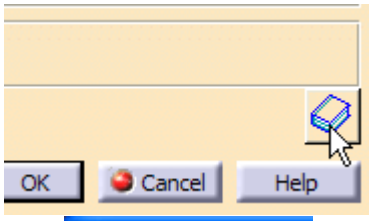
Para crear el molde disponemos de un menú de varias placas. Las placas tinen funciones diversas, desde fijación hasta eyección.

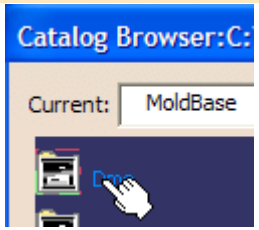


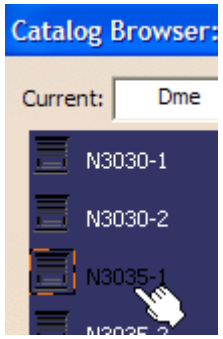


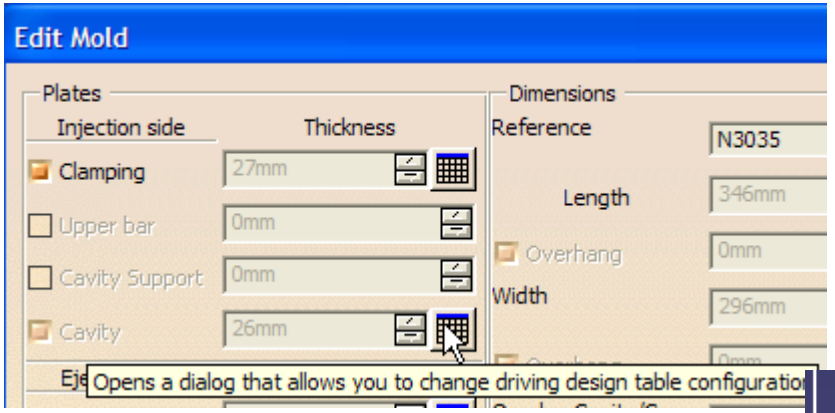
• Molde de catálogo.

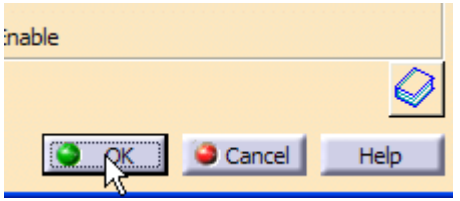
Los parámetros de molde los podemos tener guardados en catálogos. En este caso escogemos el catálogo de moldes de la figura. Dentro de l catálogo podemos editar parámetros.

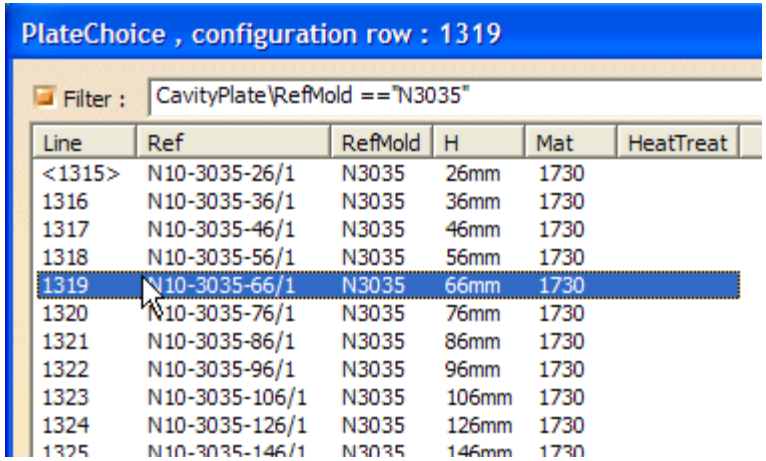


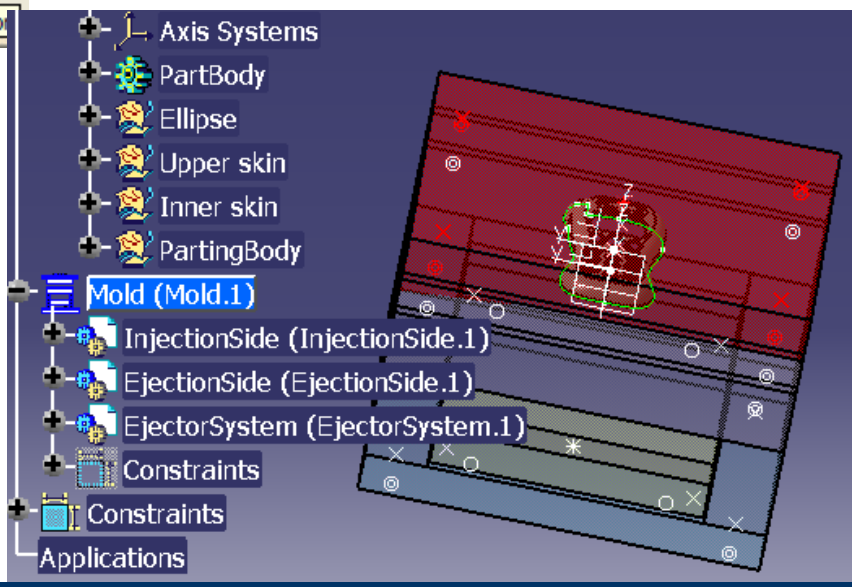






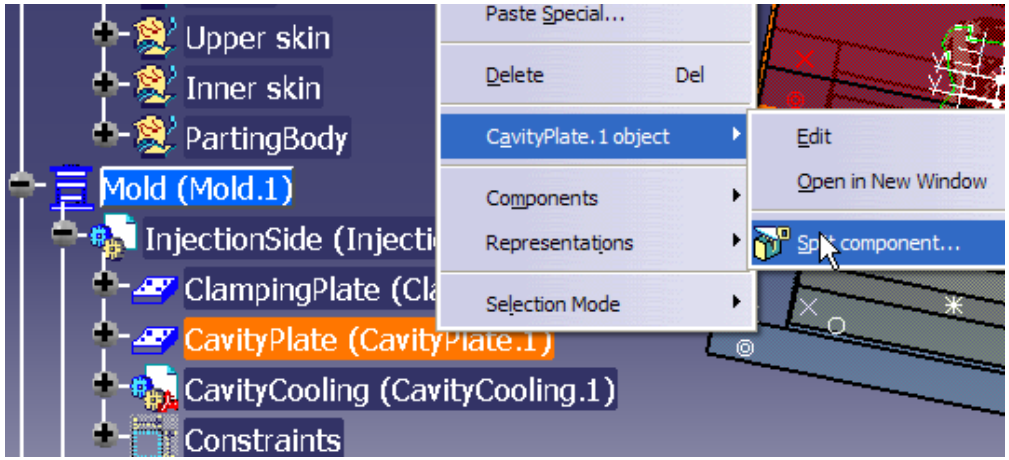


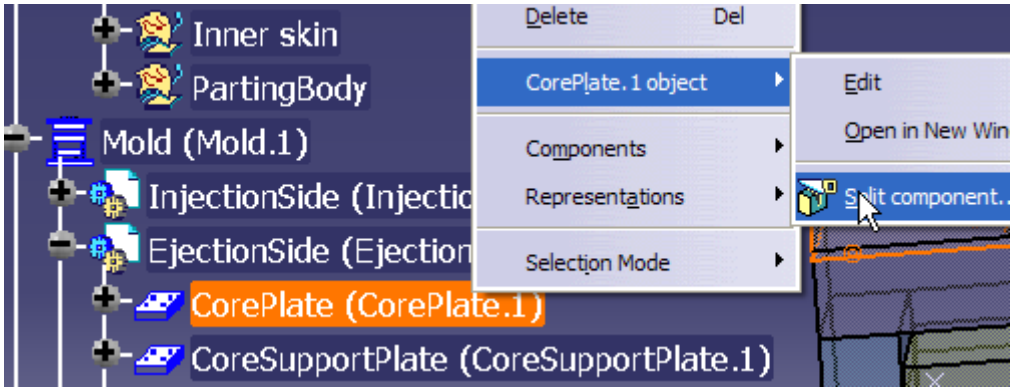


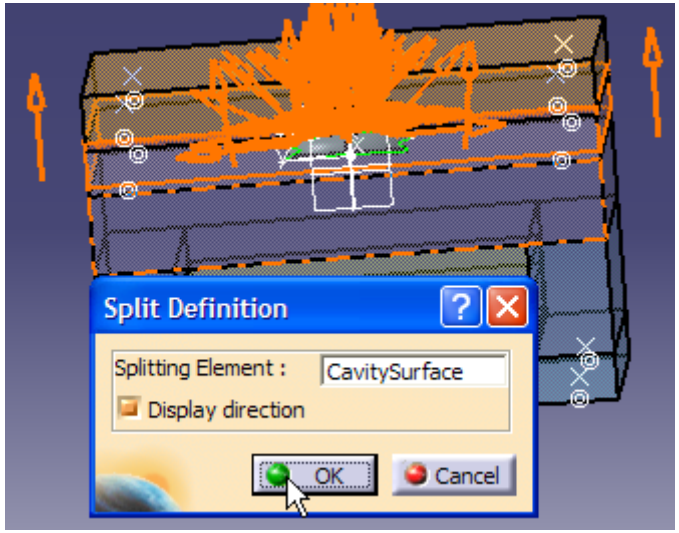


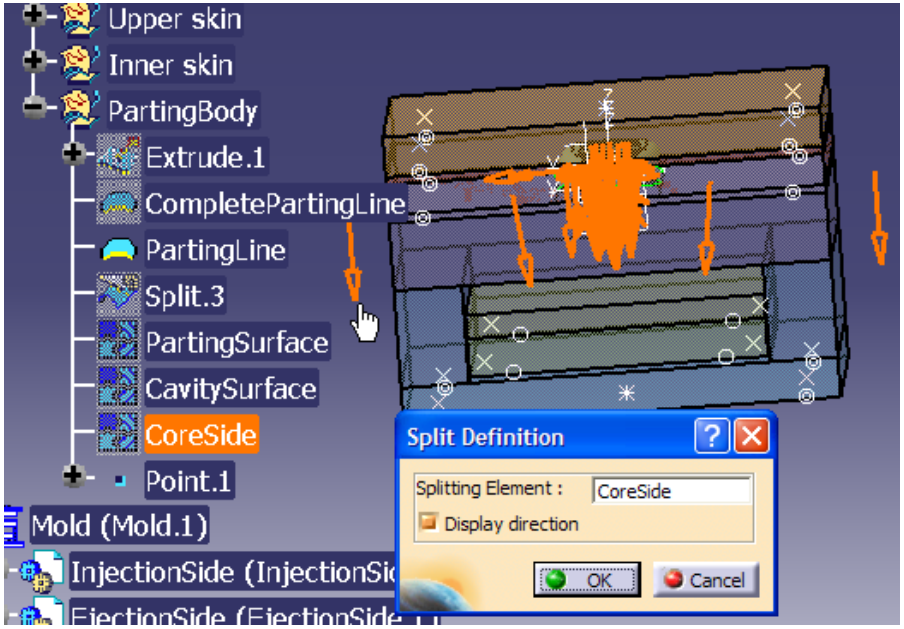
- Separar “Cavity” y “Core”.

Primero separamos los moldes para “core” y para “cavity”.



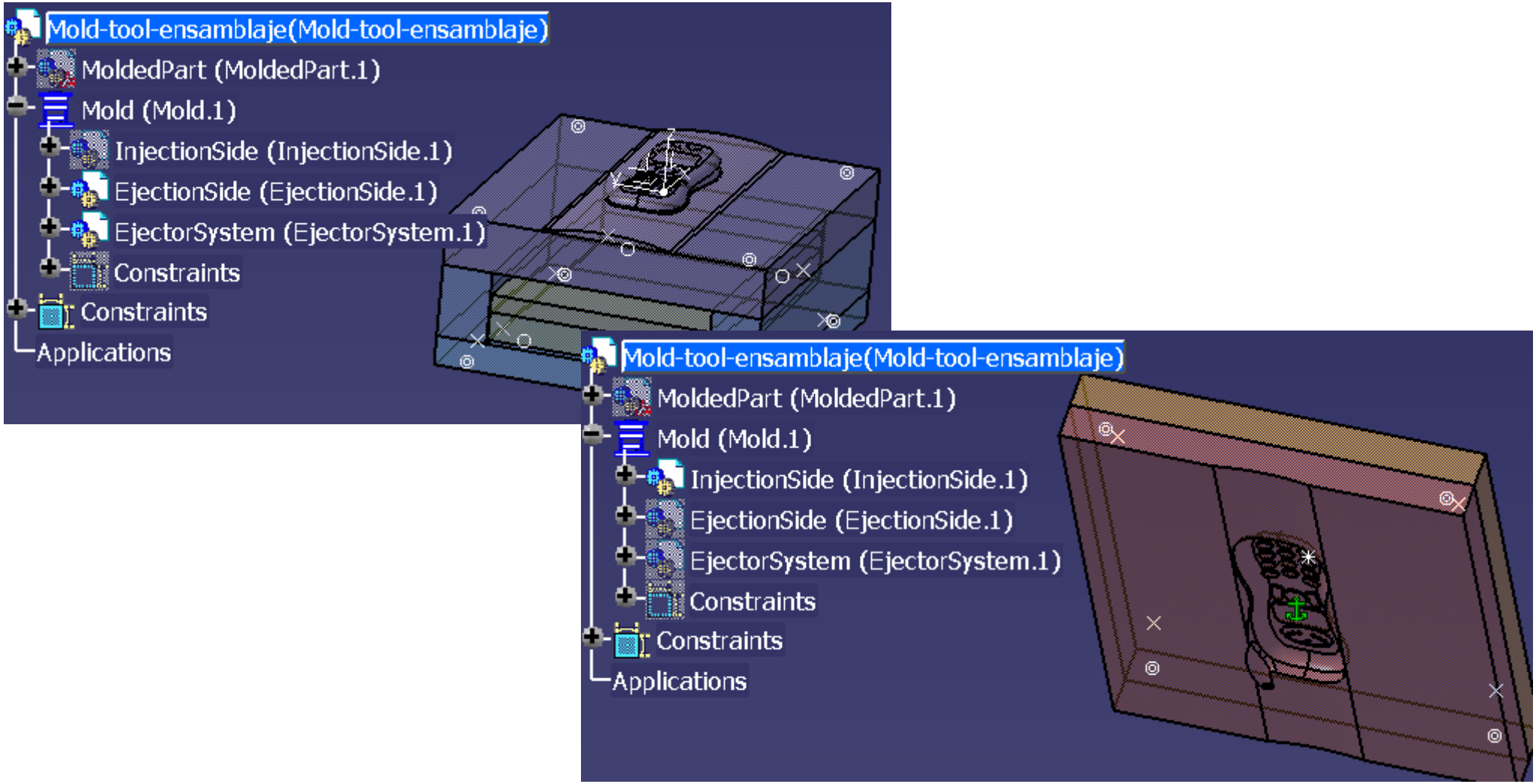






- Visualizar división realizada.

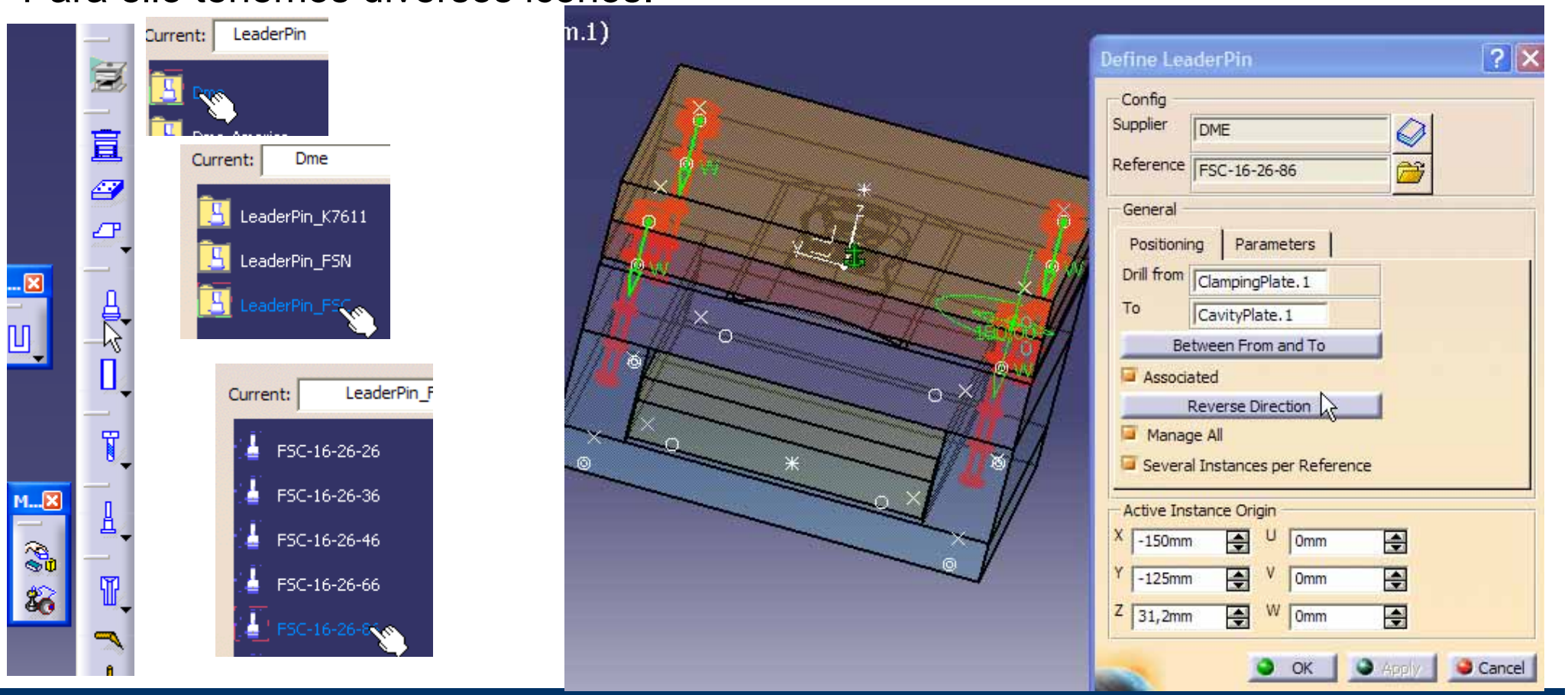
Si jugamos con “hide/show” veremos el molde realizado hasta el momento.



- Insertar componentes en molde.

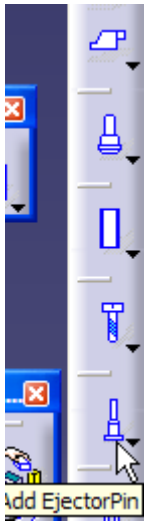
Para completar el molde hay que insertar componentes como inyectores, canales de refrigeración, resistencias de calentamiento . . .

Para ello tenemos diversos iconos.

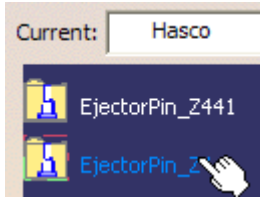


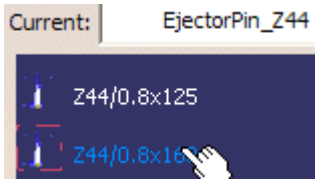
• Añadir pin eyector.

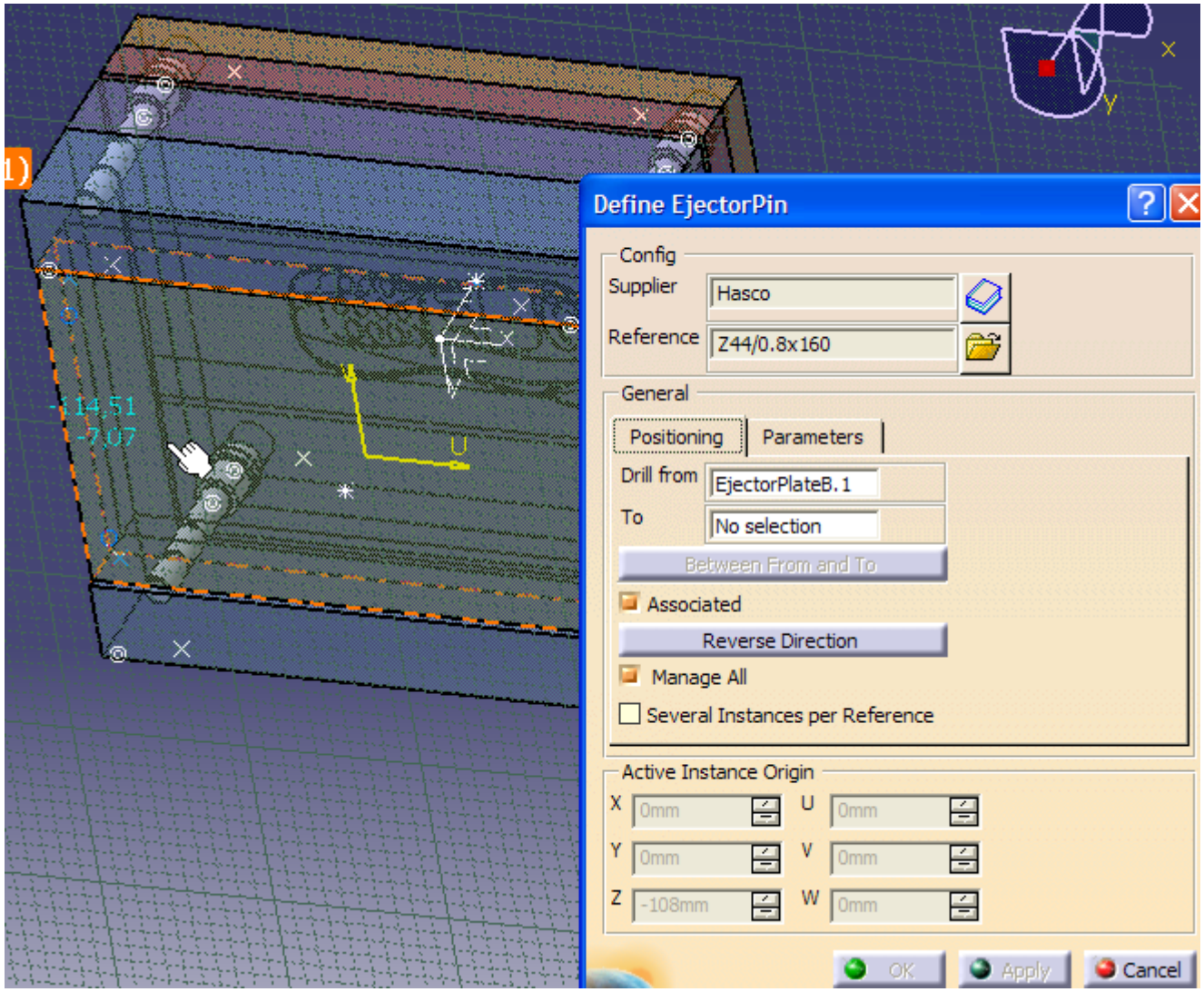
Al igual que las guías podemos añadir un pin eyector.





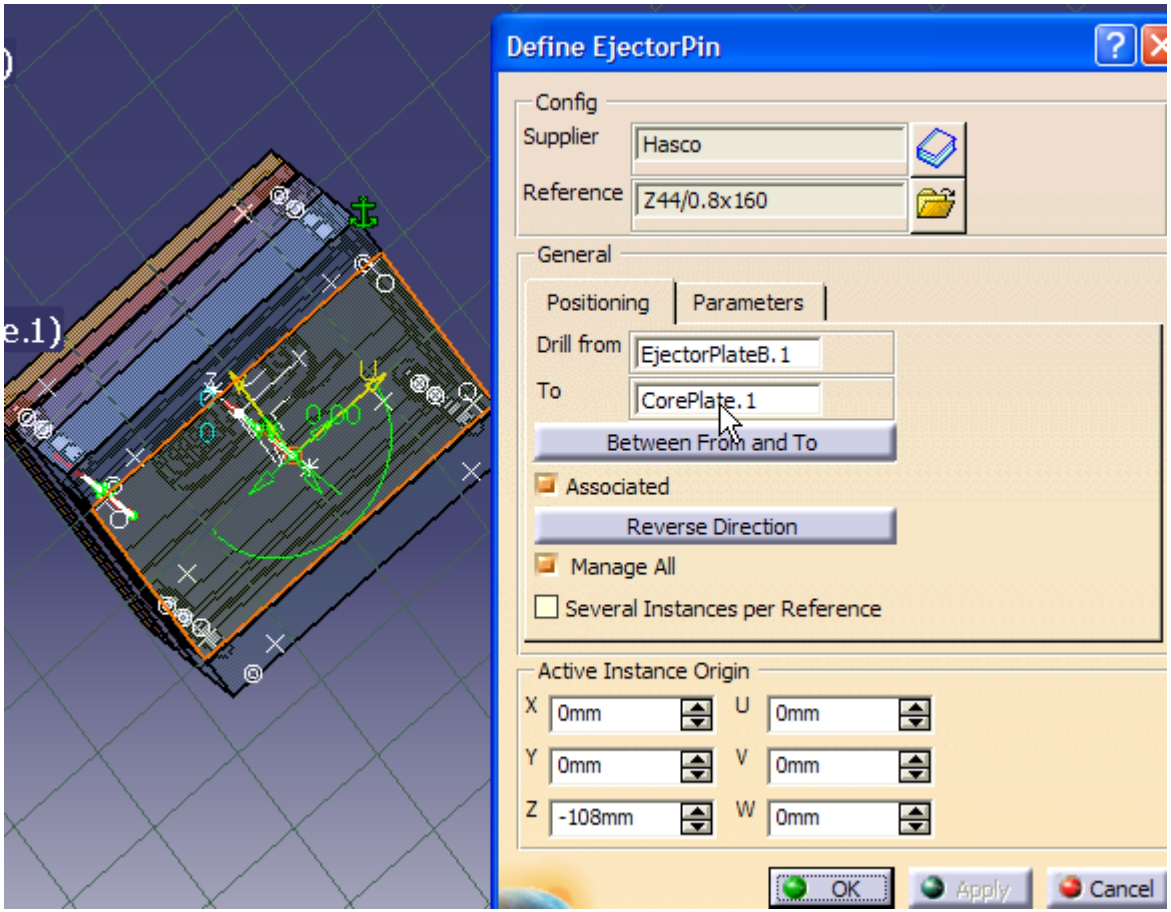






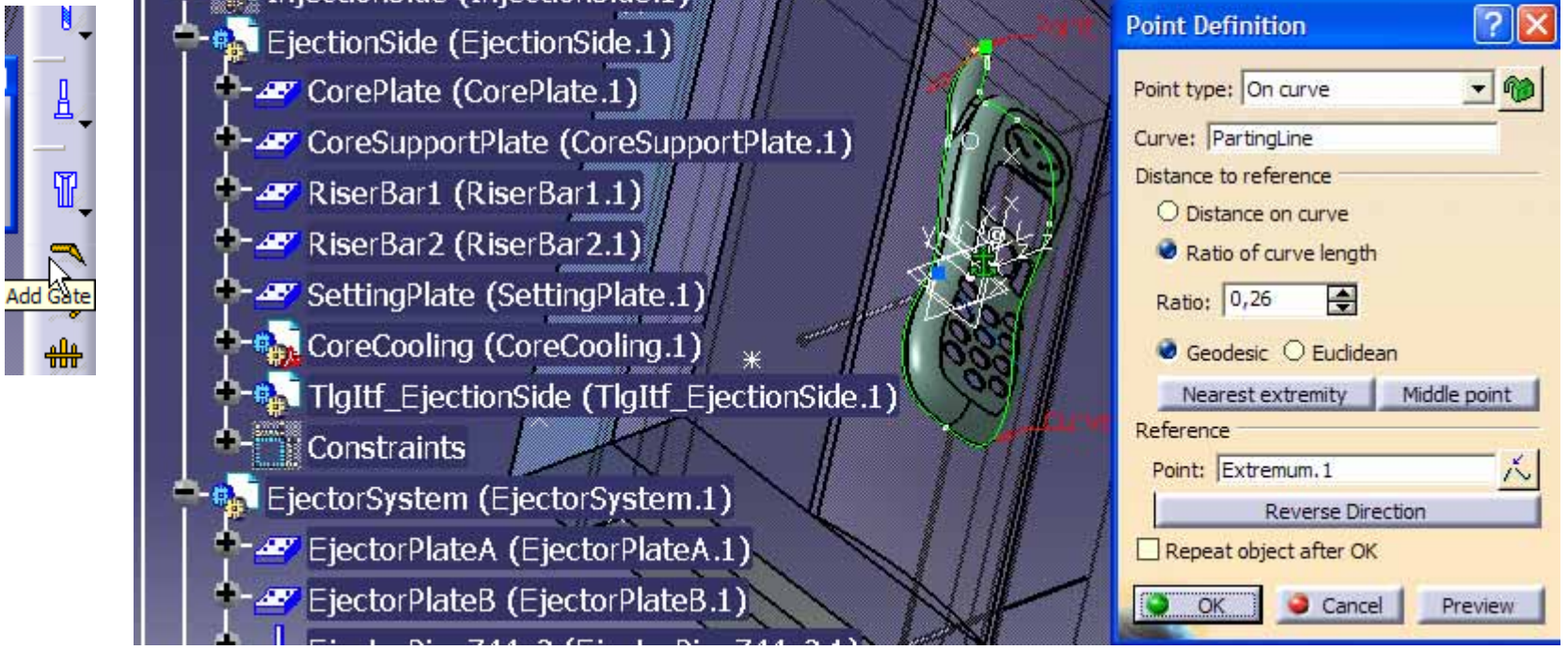
- Añadir pin eyector.

Acabamos diciendo hasta donde tiene que llegar el pin eyector.



- Crear punto de inyección “Gate”.

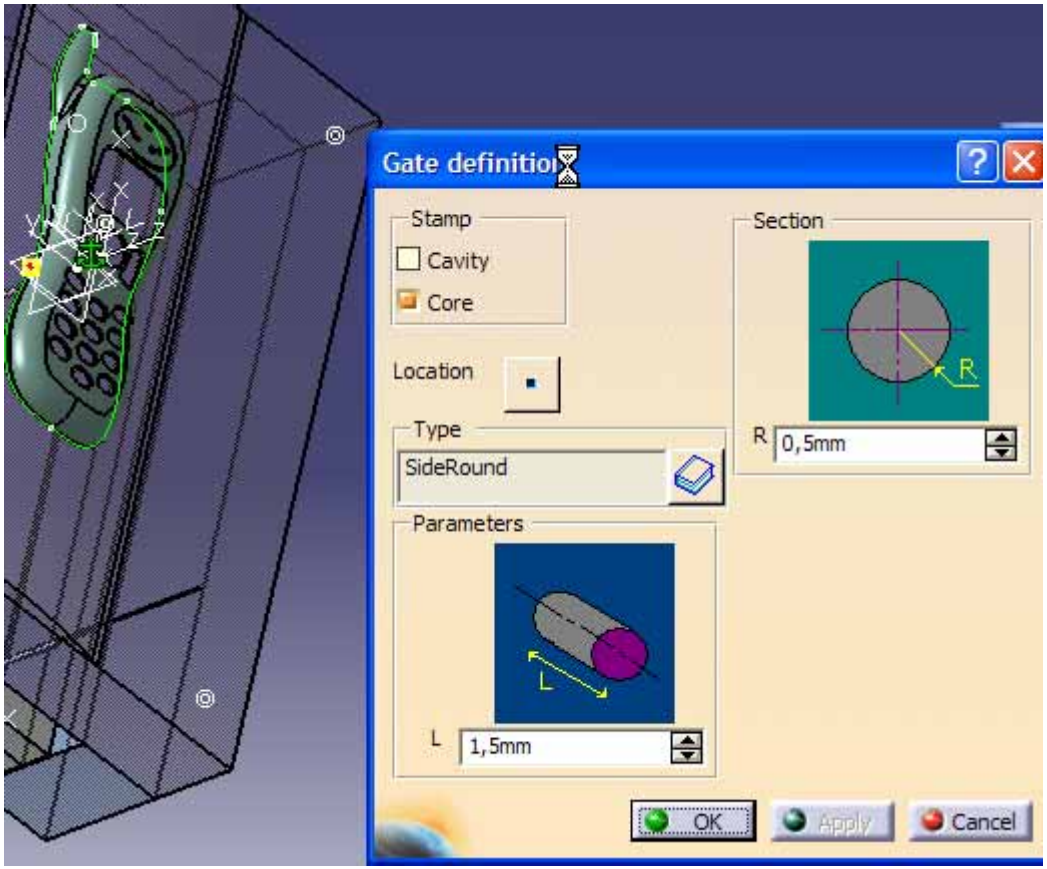
Para crear la pieza hay que inyectar a través de una puerta “Gate”.



- Definir entrada a molde.

Definimos los parámetros de boca de inyección.



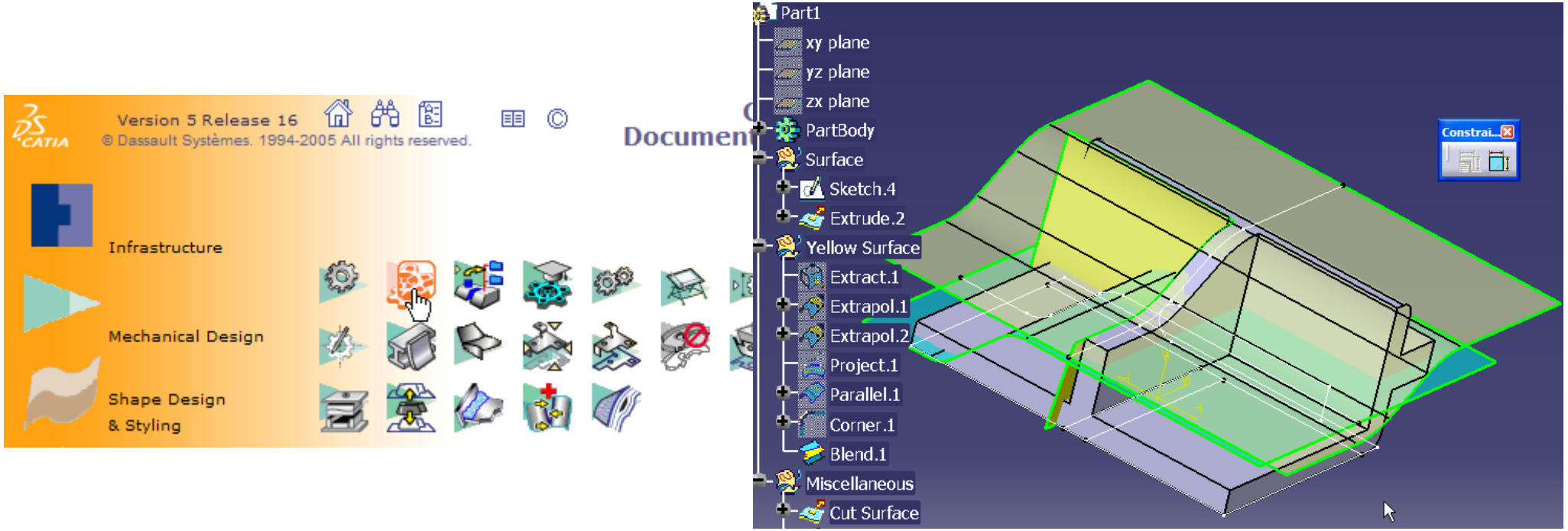


• Optimización de forja y fundición.

Muy parecido a los procesos de inyección que vimos en la semana pasada tenemos los procesos de fundición y forja en que también hay que definir moldes/matrices.

Usaremos la pieza del tutorial:

\\Sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\Help_Catia_Online\online\cfoug_C2\samples\GettingStarted.CATPart.



• Optimización de forja y fundición.

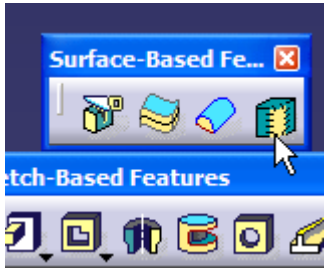
Primero vemos que ya se han hecho una serie de superficies para definir:

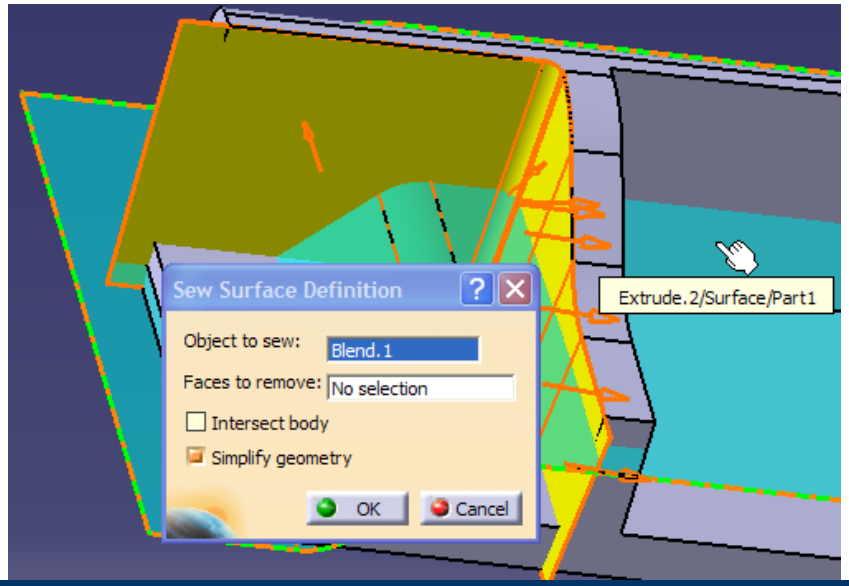
- Límite entre superior e inferior: “Surface” ->

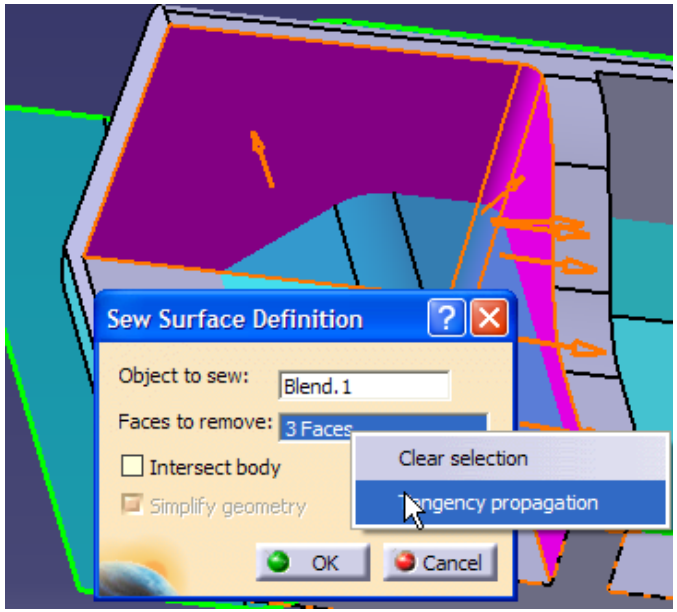
- Límite superior: “Miscellaneous” -> “Sketch” + “Extrude”

- Ángulo: “Yellow surface” -> “Extract” + “Blend”.

A estas superficies le vamos a añadir otras que sellen el conjunto añadiendo el ángulo de desmoldeo necesario.

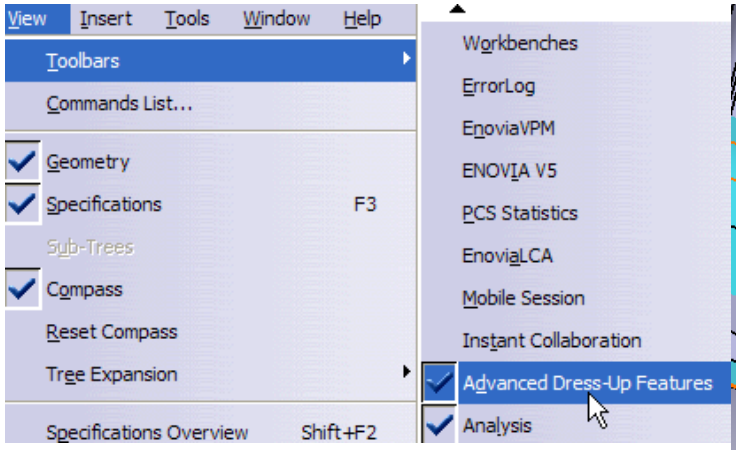


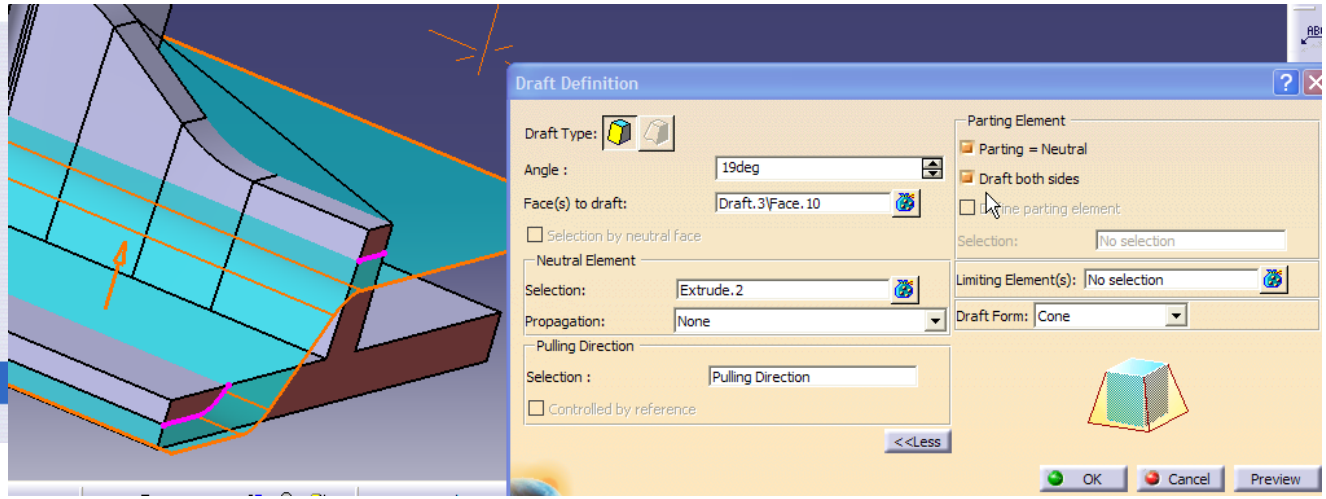




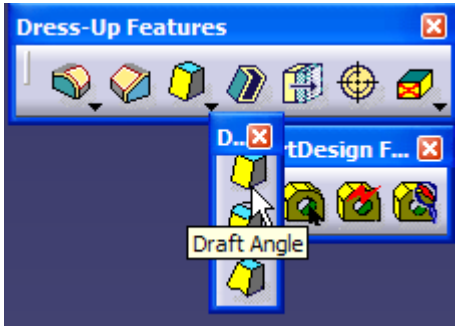
- Ángulo de desmoldeo con Draft.

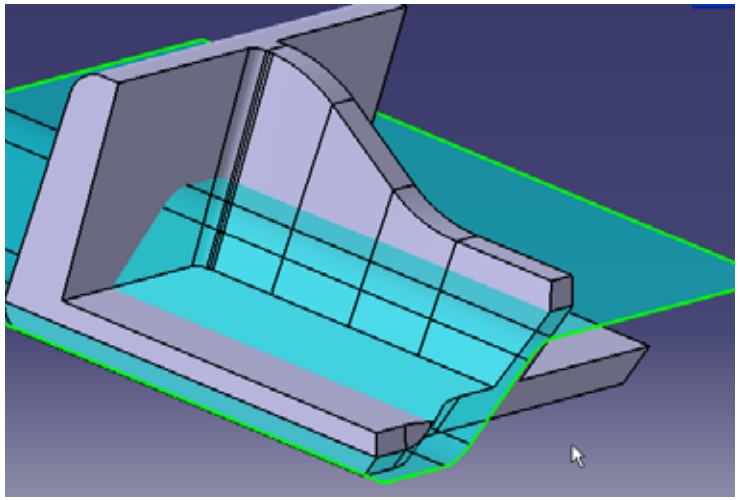
Para facilitar el trabajo de creación de ángulo de desmoldeo existe el icono “Draft”.







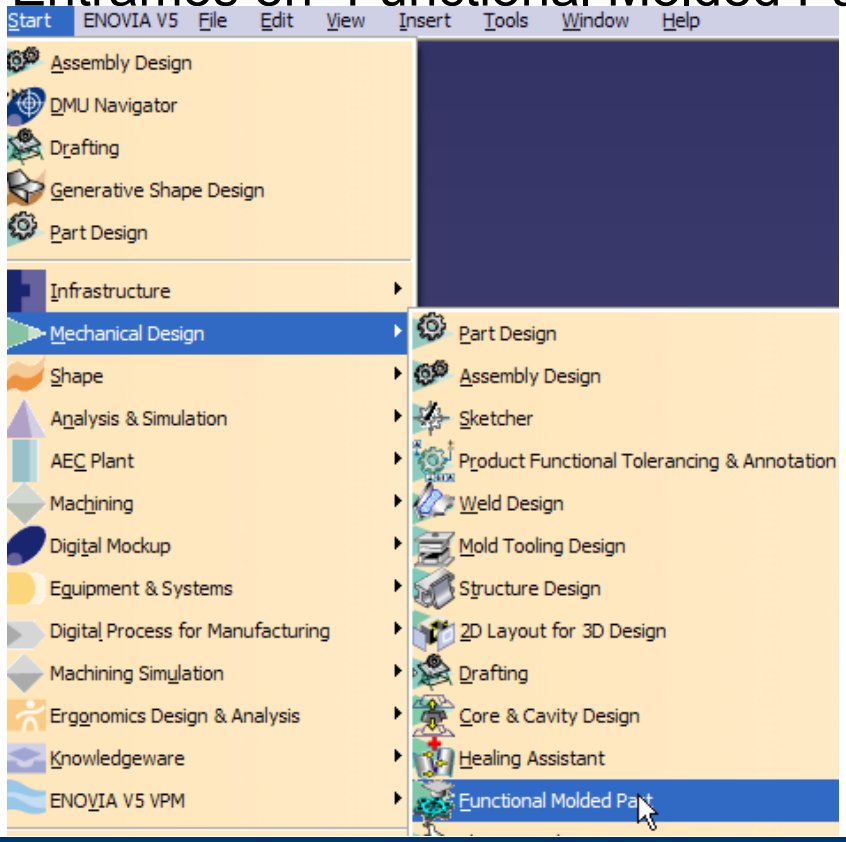


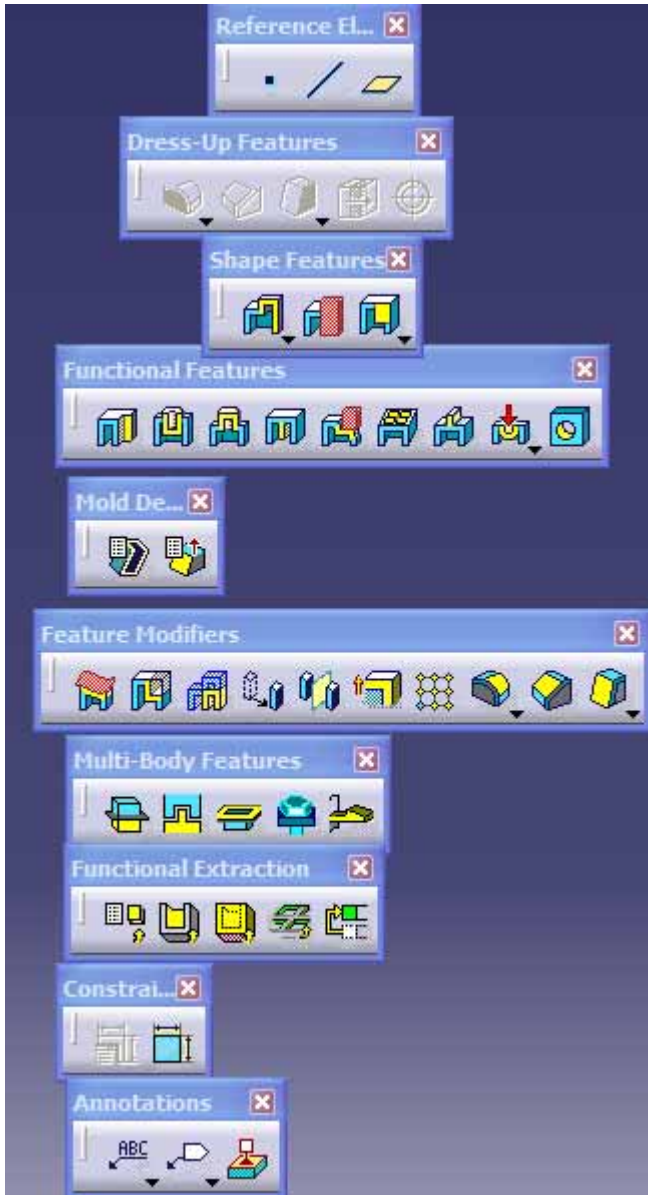


- “Functional molded part”.

Ya que la información de forja y fundición es escasa vamos a continuar con más módulos de inyección de los que se puede aplicar el conocimiento a fundición.

Entramos en “Functional Molded Part”.



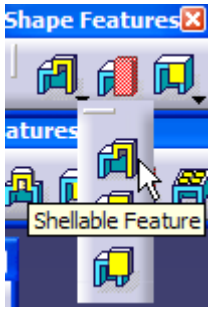


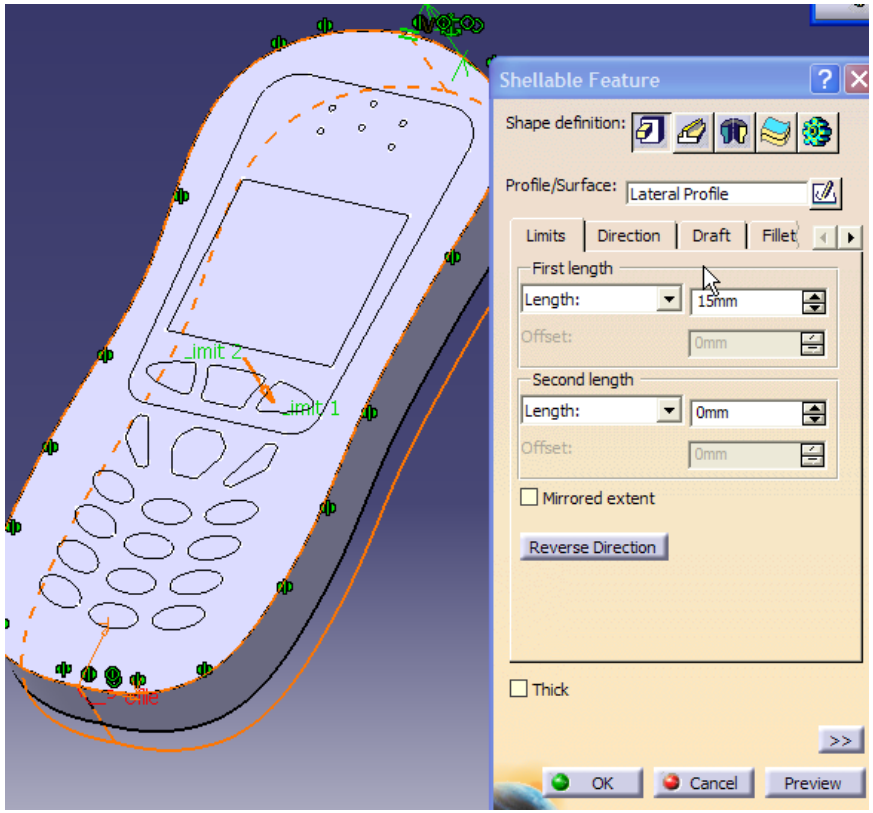
• Creación de sólido inyectado.

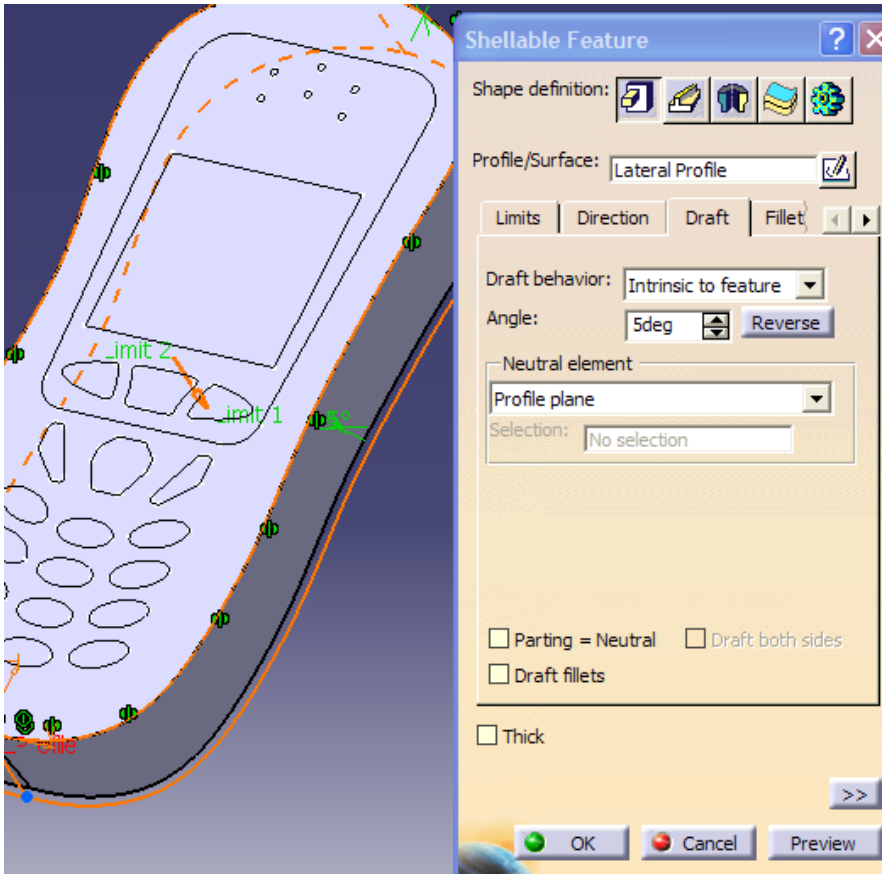
Para este ejemplo usaremos el teléfono del tutorial:

\\Sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\Help_Catia_Online\online\fm1ug_C2\samples\Phone.CATPart .

Al abrir el fichero vemos las curvas del diseño a partir del cual vamos a hacer la pieza con este nuevo “Workbench”.



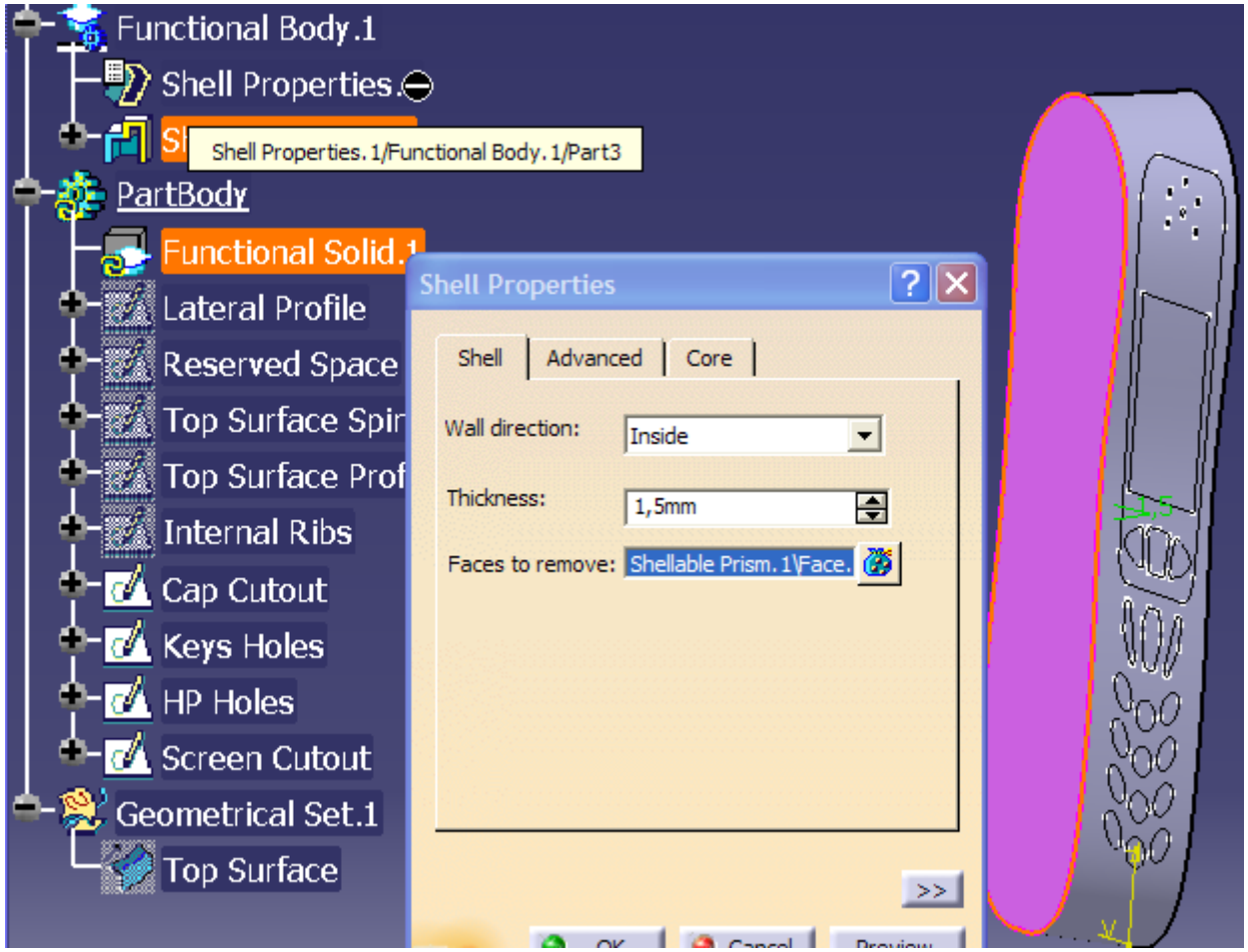




• Edición de propiedades.

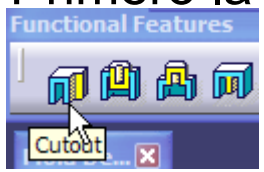
Al crear la pieza sólida se han ido creando propiedades en el árbol que podemos editar. Empezamos por el espesor de lámina (shell). Editamos las propiedades con “doble click”.

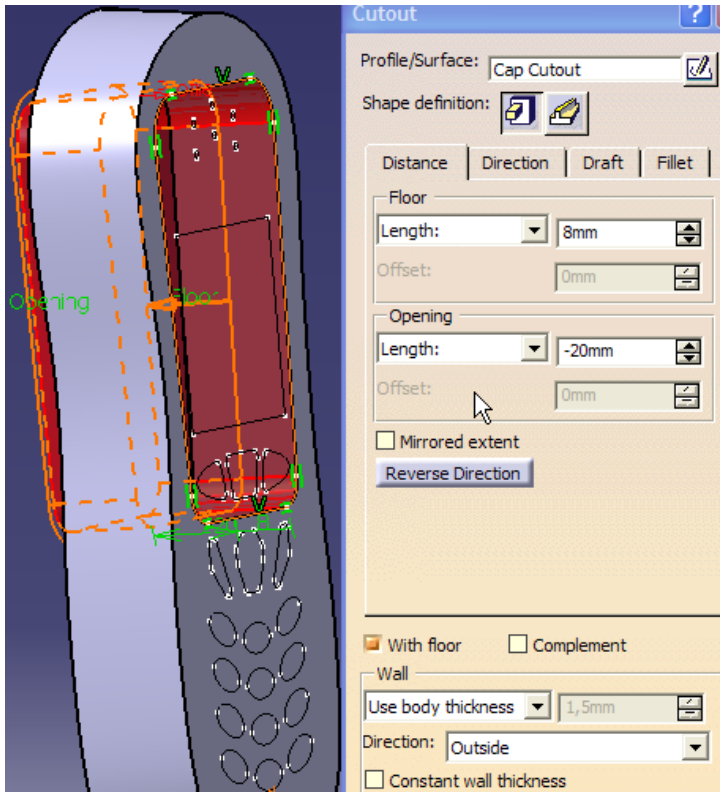
Seleccionamos la cara inferior para quitar.

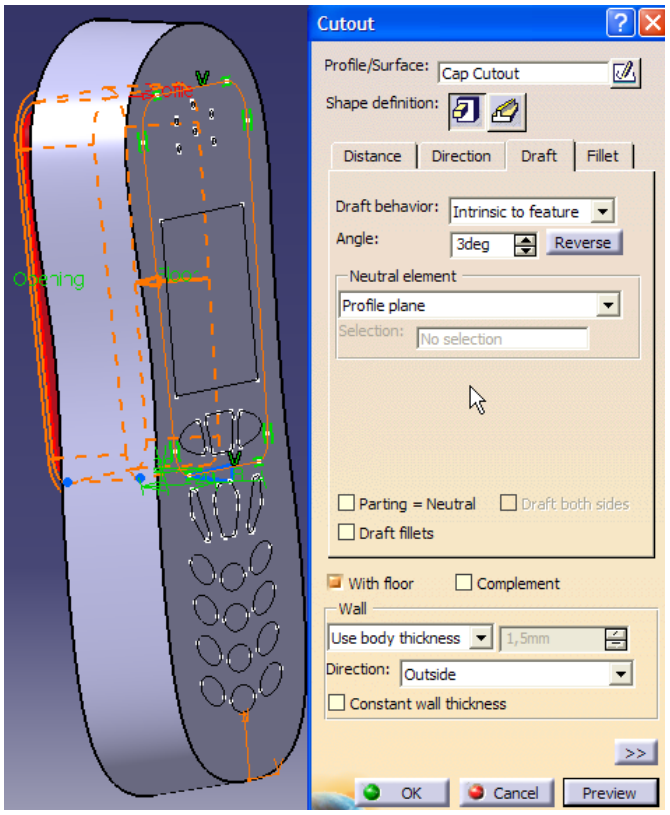


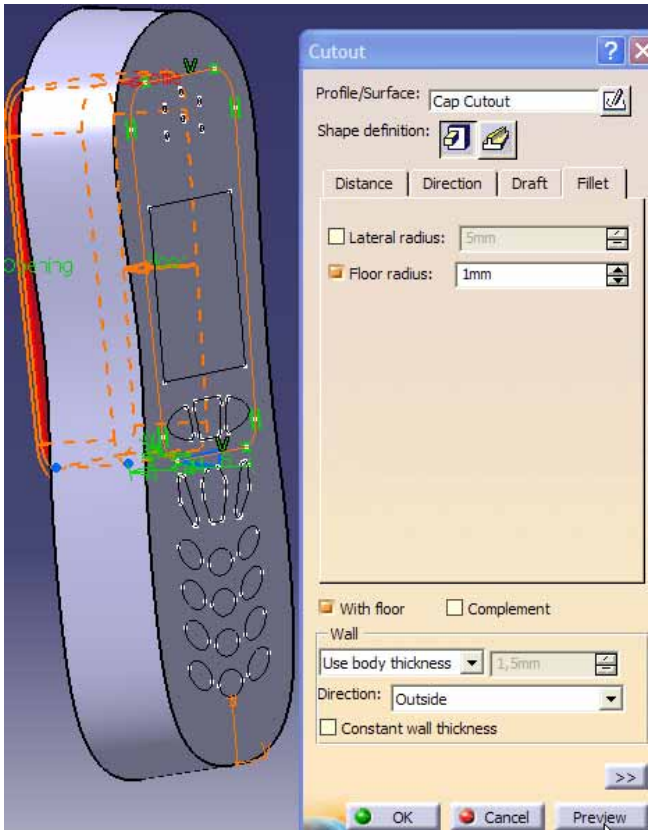
- Vaciar-hundir pieza.

Para hacer las teclas y pantalla hay que vaciar la pieza. Lo haremos en dos partes. Primero la zona de pantalla más botones de menú.



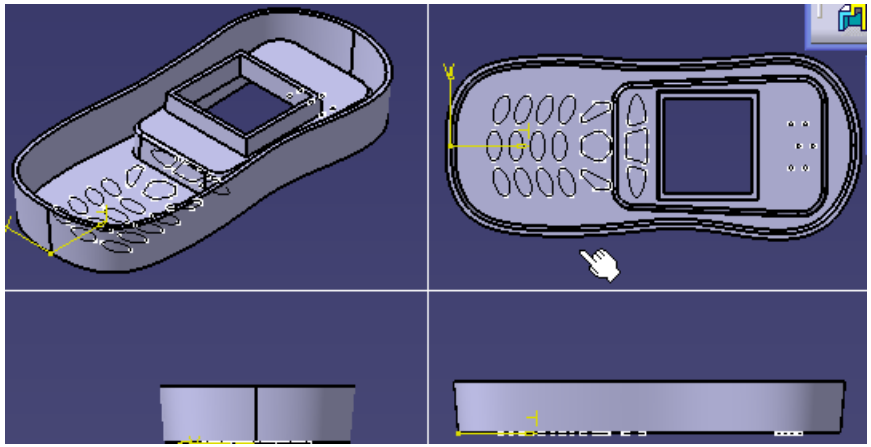


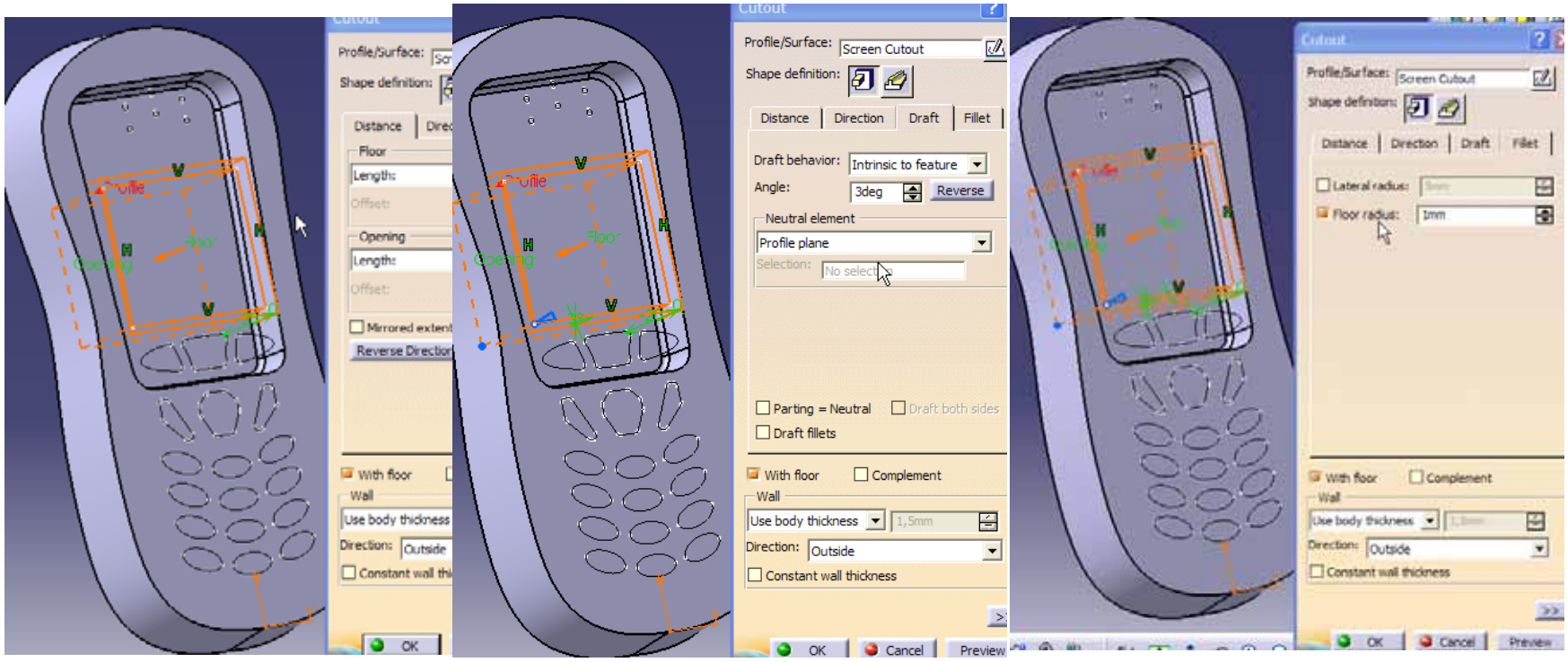




- Continuar vaciando-hundiendo.

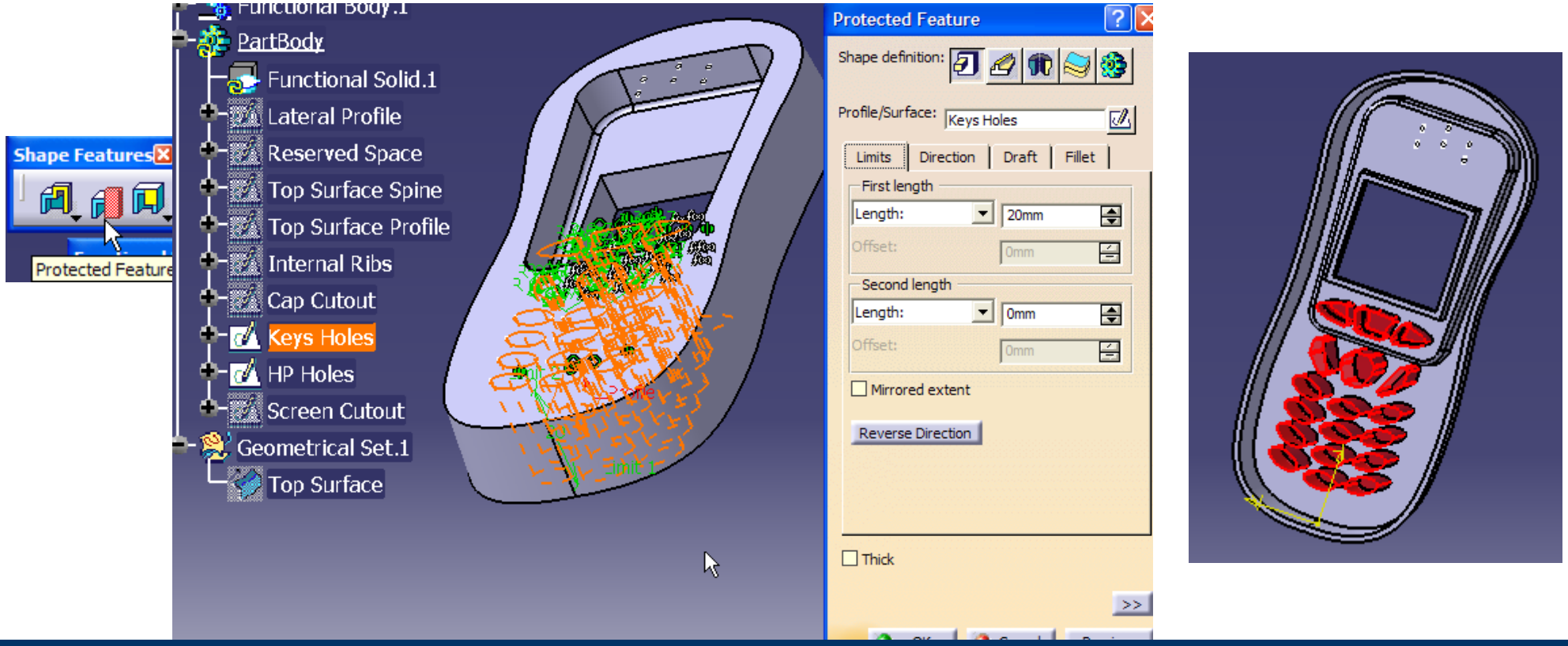
Continuamos hundiendo la pieza para alojar la pantalla.





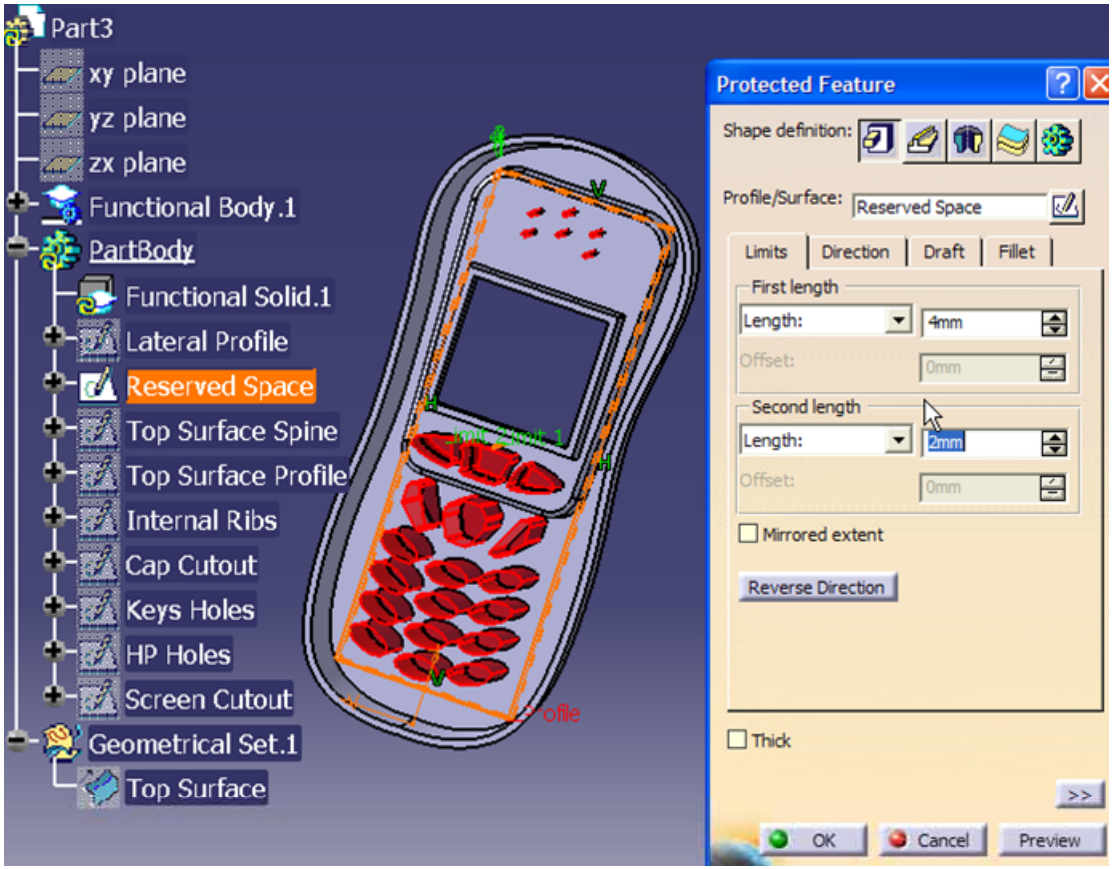
• Perforar la pieza.

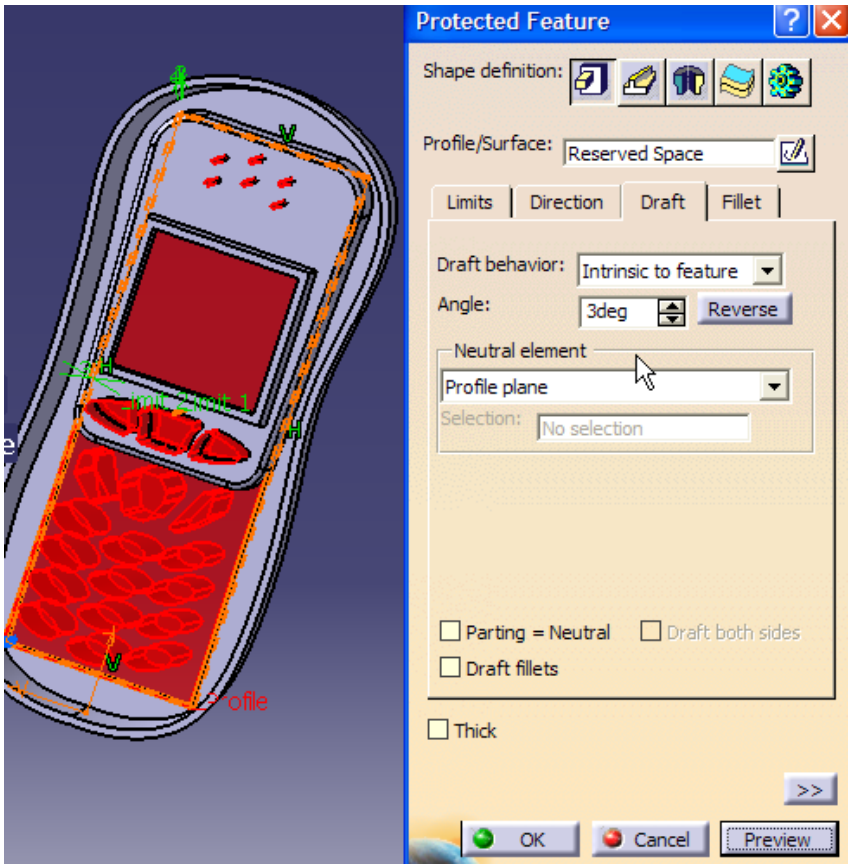
Para hacer los vaciados sin creación de paredes (Piercing) se usa el icono de definición de zonas protegidas. El resultado son prismas que definen zonas a no invadir por costillas u otros elementos.
Repetir con agujeros altavoz “HP Holes”



- Reserva espacio para mecanismo.

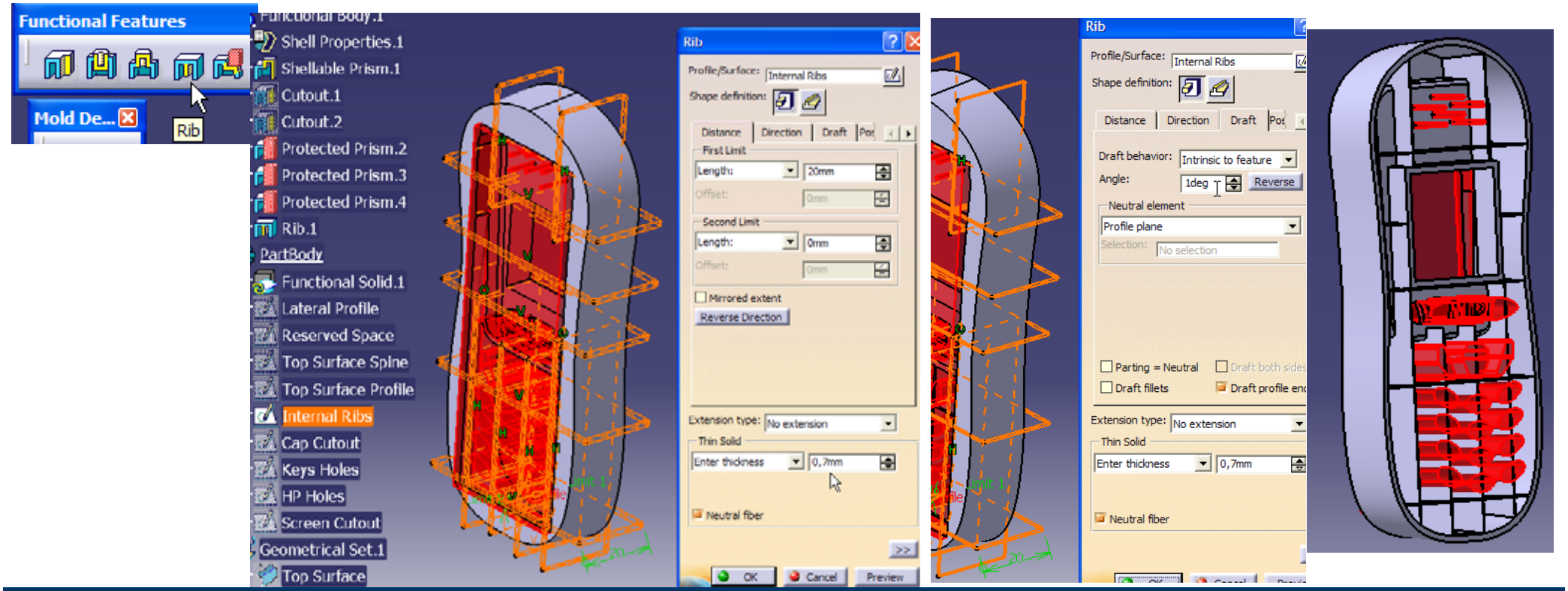
Repetimos las operaciones anteriores para reservar 2mm para el mecanismo.
Ahora si consideramos ángulo de desmoldeo para este espacio.





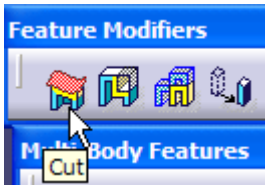
- Rigidificar con costillas sin invadir espacios reservados.

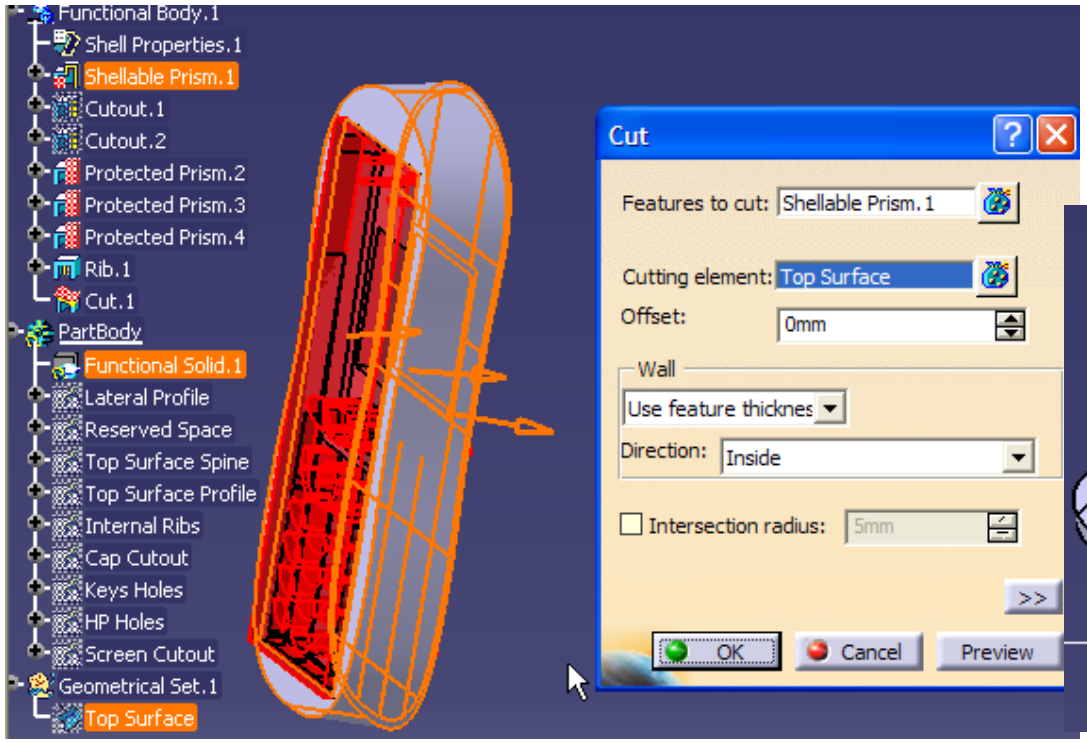
Para que la pieza de plástico sea rígida se pueden añadir costillas en la dirección de desmoldeo sin invadir las zonas protegidas reservadas para otros elementos. Para los costillajes hay que tener en cuenta que no queremos que se marquen en la cara vista. Para ello hay que hacerlos de la mitad del espeso de la pieza (por lo menos en la base) y así evitar “rechupes”.

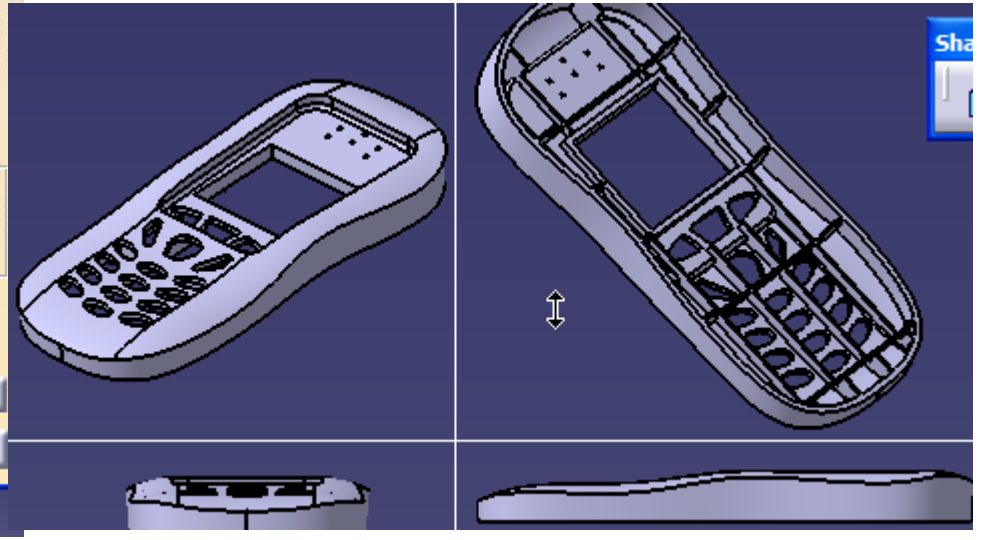


- Aplicar superficie de diseño a resultado plano.

Tal y como hemos realizado la pieza la superficie superior ha quedado plana y ahora la podemos modificar para que se ajuste a una superficie de diseño.

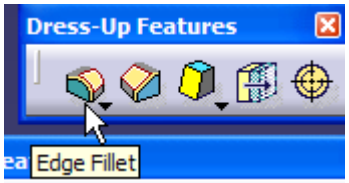


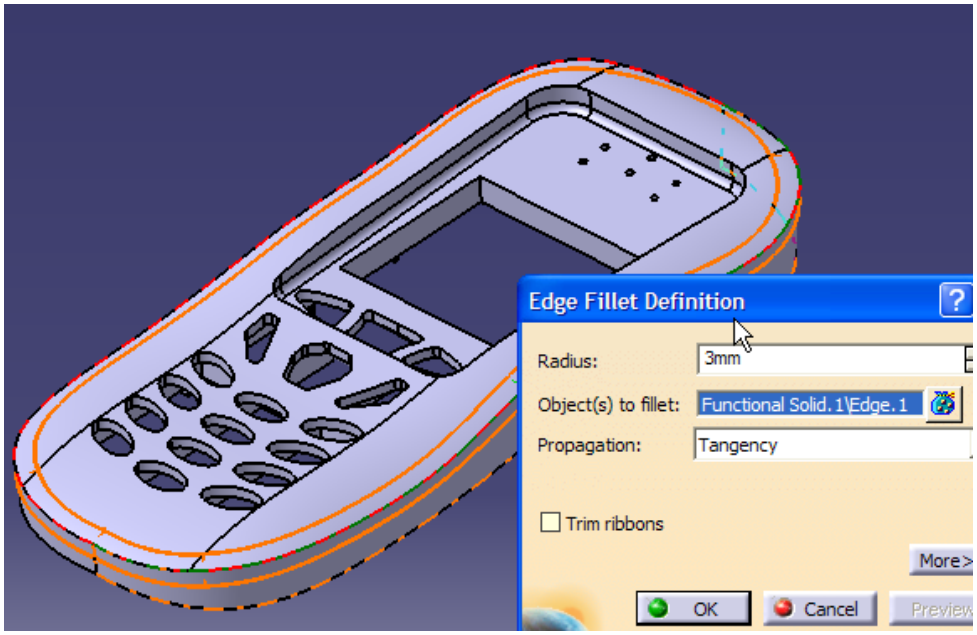


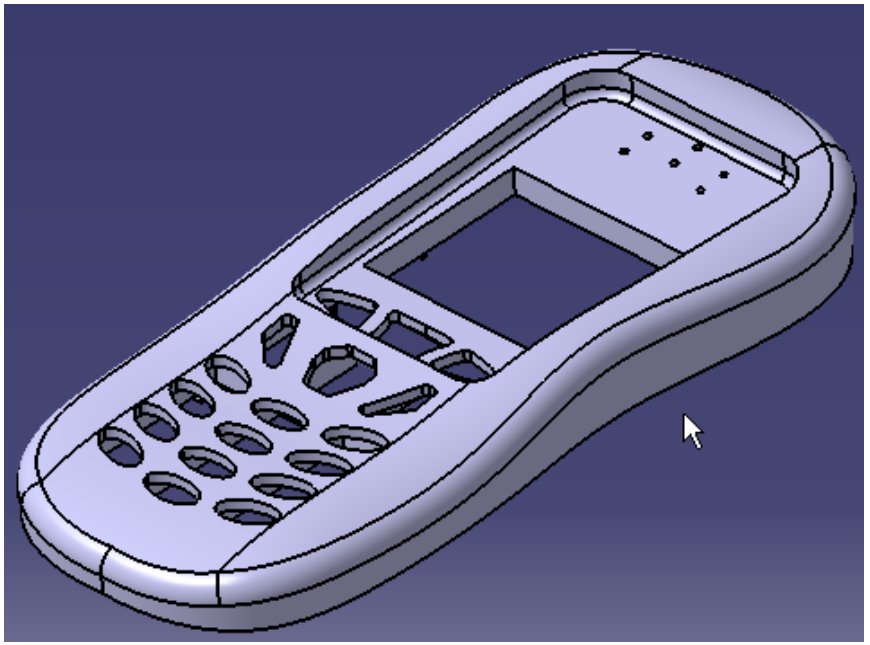


- Acabar la pieza con redondeos.

Para acabar la pieza hacemos los redondeos oportunos.

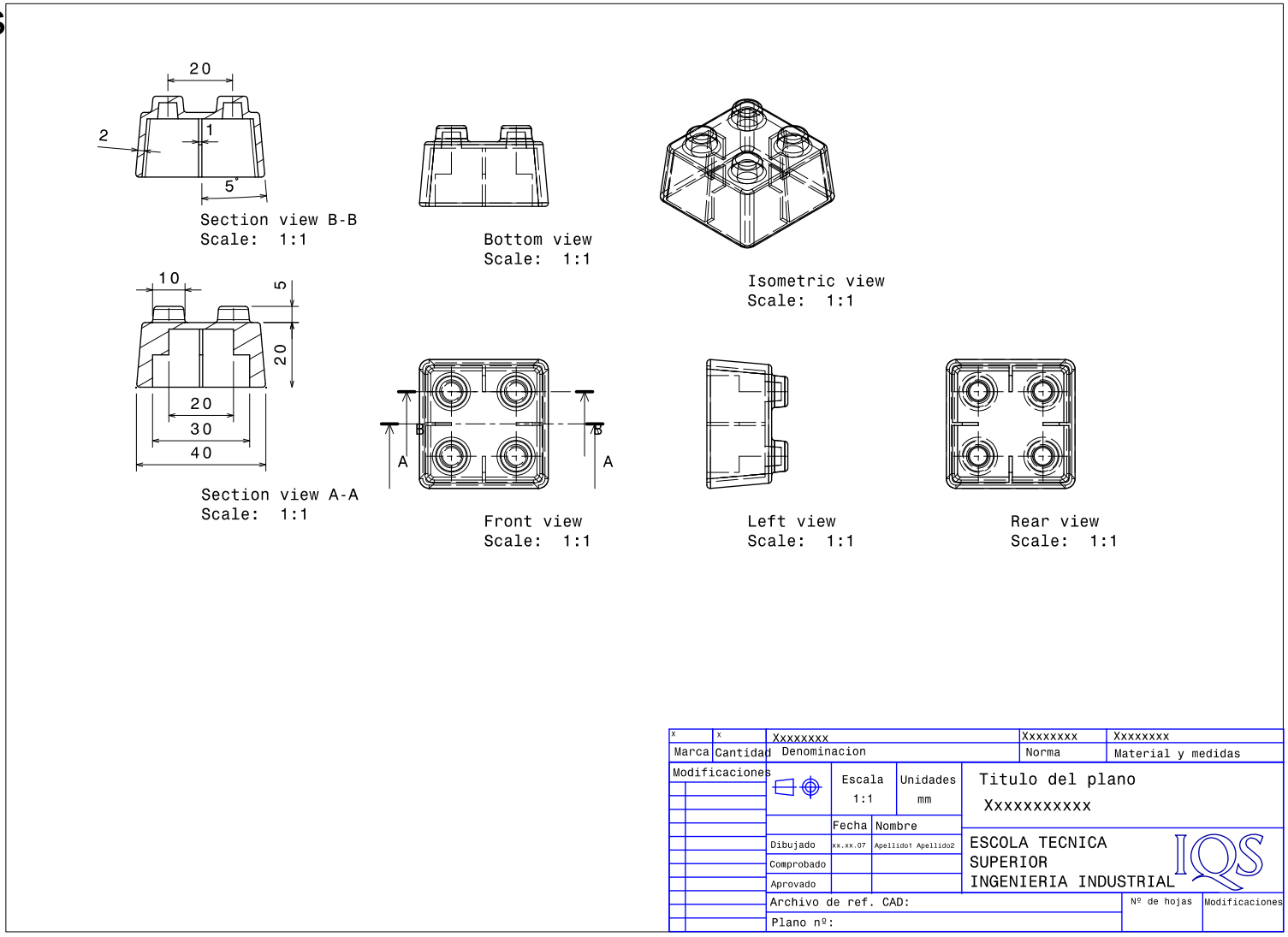






- Hacer pieza Lego pensando en molde.

Para acabar haremos la pieza Lego pensando en molde.



- Resumen.

➢ Introducción al módulo de definición de zonas para moldes y matrices con definición de zonas en las que es necesaria una deslizadera.

➢ Definición del tamaño mínimo de molde/matriz.

➢ Introducción a la creación de partes de molde con guías, placas de fijación, eyectores, puntos de inyección . . .

➢ Hemos viso como sellar “sew” una superficie a un sólido.

➢ Hemos introducido una forma de hacer piezas pensando en el molde.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S20t.- Moldes y matrices en SW.

- Repaso última sesión.
  - Doblado de chapa.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Help sobre Moldes y matrices.

En SW2010 hay dos tutoriales.

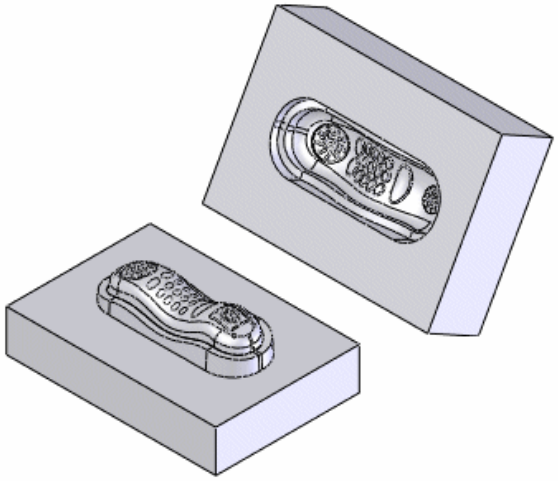
- Mold Design
- Molded Product Design - Advanced
- Multibody Parts
- Pattern Features
- PhotoWorks
- Revolves and Sweeps
- Routing - Electrical
- Routing - Pipes and Tubes
- Sheet Metal
- Smart Components
- SolidWorks API Tutorials
- SolidWorks eDrawings
- SolidWorks FloXpress
- SolidWorks Motion
- SolidWorks SimulationXpress
- SolidWorks Utilities
- SolidWorks Workgroup PDM
- Surfaces
- Sustainability
- TolAnalyst Tutorials
- Toolbox
- Weldments

All SolidWorks Tutorials (Set 1)

Parting Lines

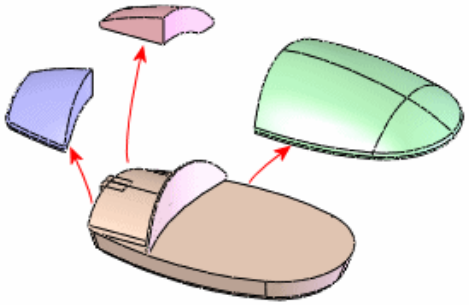


Starting model - courtesy of
Marcelo Nicosia
Isometrix Design, Inc.



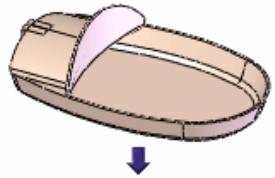
Core and Cavity

Break out individual parts or bodies from the master part. In this tutorial, you break out four parts: right and left mouse buttons plus an upper and lower housing.

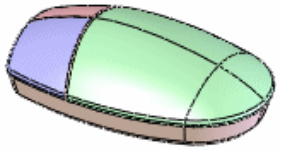


Add features to the individual parts
(Not included in this tutorial)

For example, you could add a shell feature to the lower housing



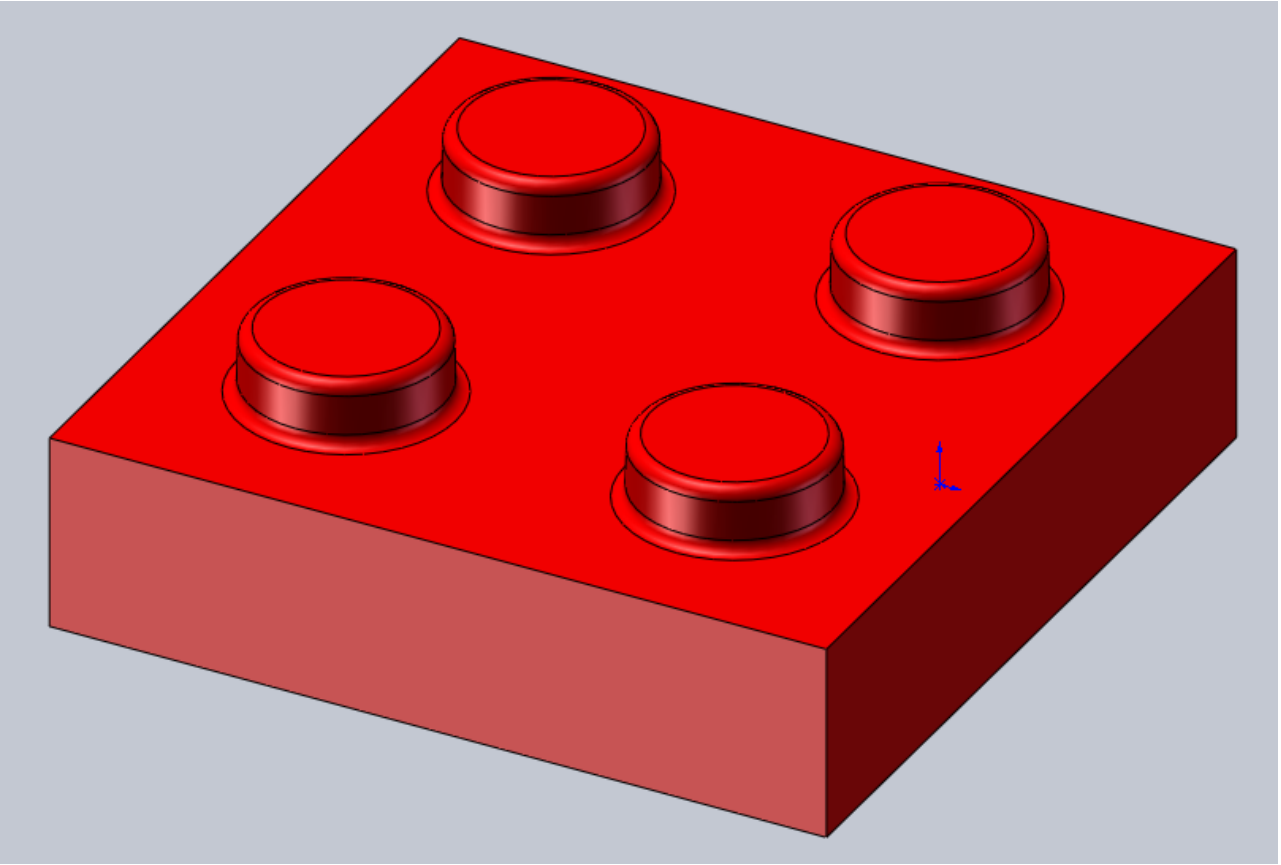
Create an assembly from the individual parts



Next

- Ejercicio Molde.

Vamos a realizar el molde de una pieza de lego 2x2.

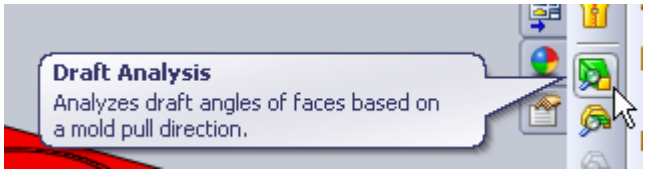


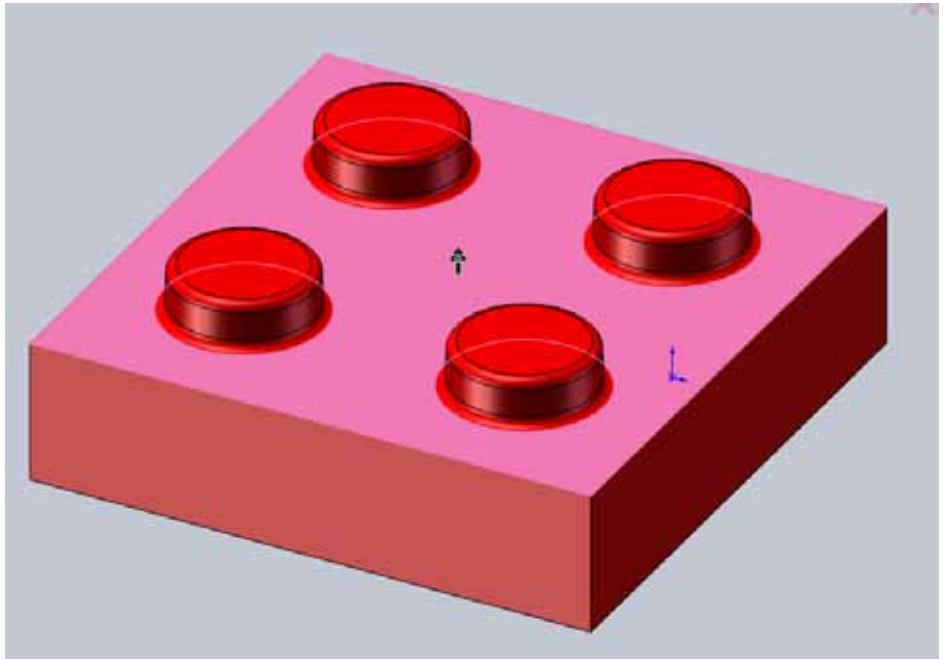
- Ángulo de desmolde.

Primero vamos a realizar un análisis de ángulo de desmoldeo. Utilizamos la herramienta Draft Analysis.

Seleccionamos la cara superior y la dirección de desmoldeo hacia arriba.

Ponemos el ángulo de desmoldeo de 1º.





• Ángulo de desmolde.

Con el mapa de colores podemos ver las caras que necesitan modificaciones.

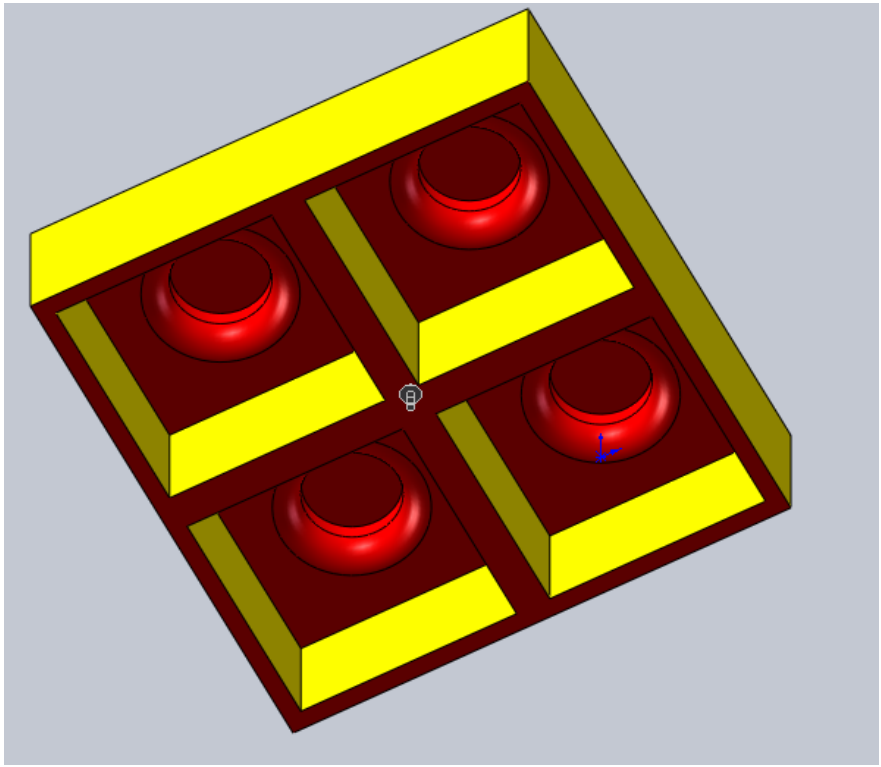
Verde: Ángulo positivo

Amarillo: Requiere modificación

Rojo: Ángulo negativo

Azul: Straddle Faces.

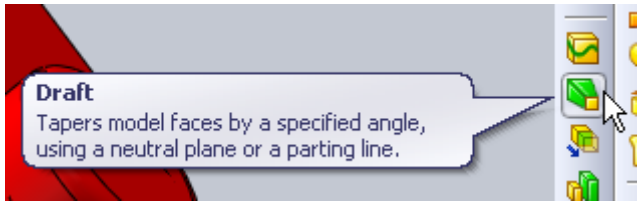


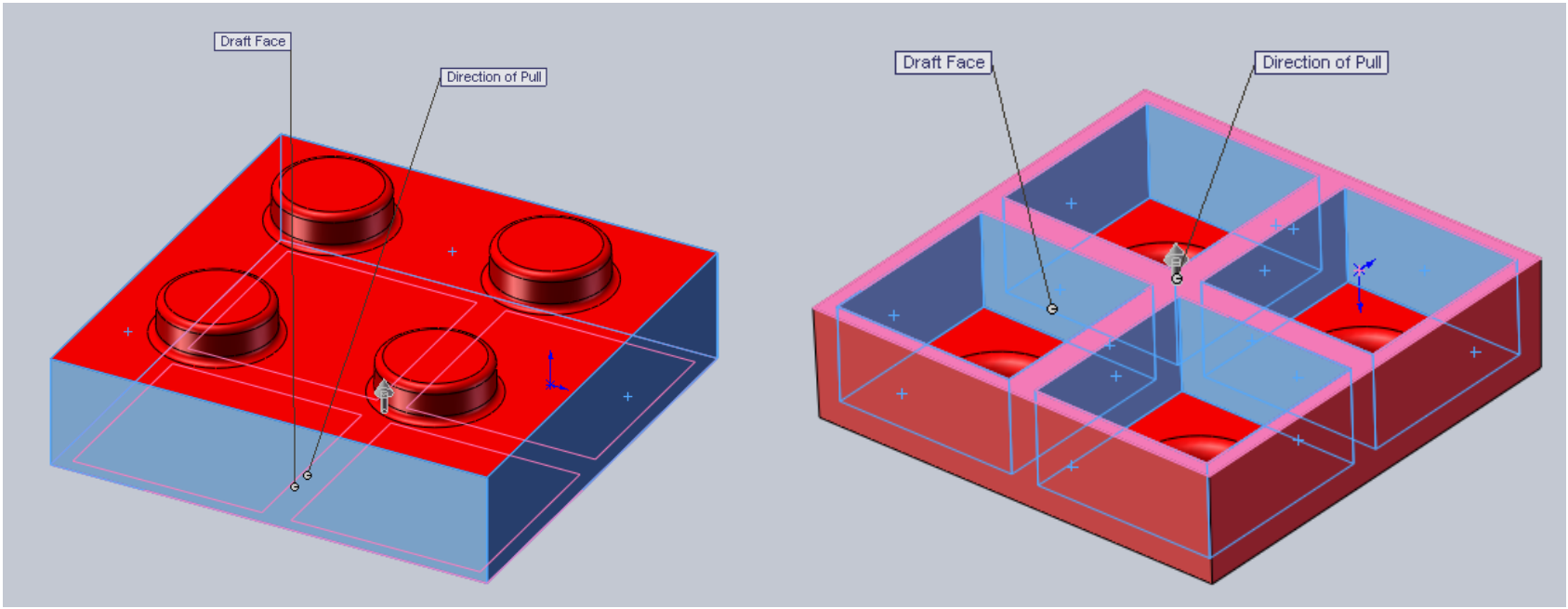


Las Straddle faces son las caras que contienen tanto ángulo positivo como negativo. Es necesario separarlas en dos para prevenir que la pieza se quede atrapada en el molde

• Ángulo de desmolde.

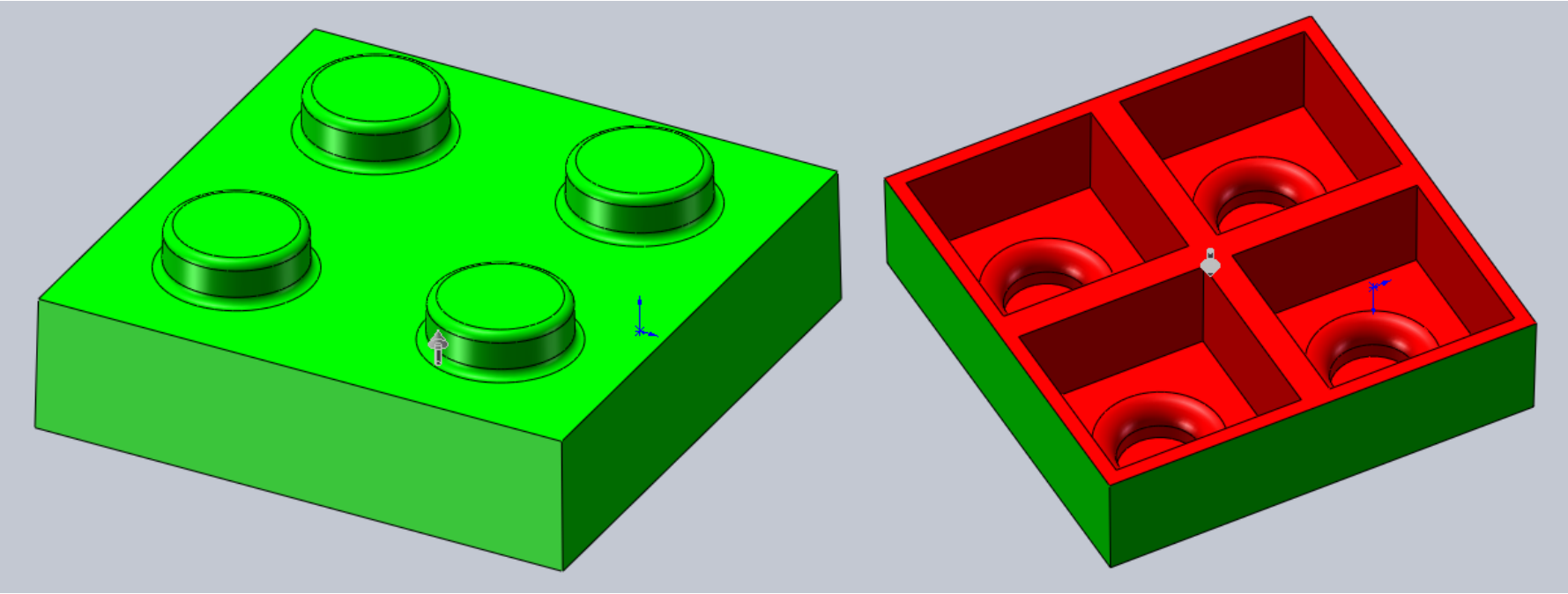
Se les aplica un ángulo de desmoldeo a las caras que lo necesitan utilizando la herramienta Draft. Hay que tener en cuenta como va a desmoldearse la pieza para poner los ángulos correctamente.





- Ángulo de desmolde.

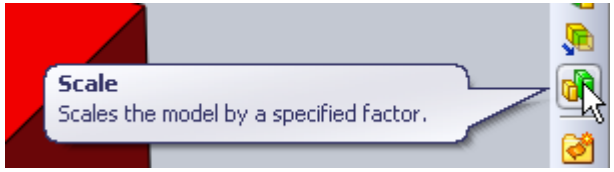
Si realizamos es análisis de ángulo de desmolde se puede ver que no tenemos ninguna cara que requiera alguna modificación.

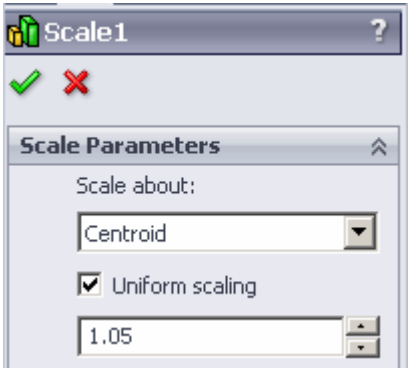


- Escalado.

El escalado se utiliza para aplicar un factor de reducción para acomodar la cantidad de material que se va a contraer al enfriarse.

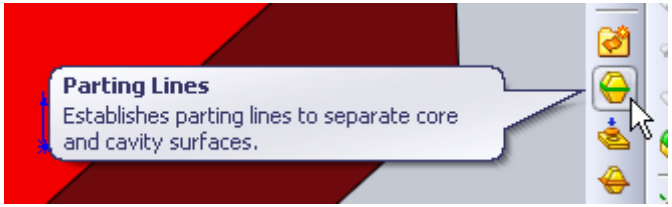
Realizamos escalado uniforme de 1.05 desde el centro de la figura.

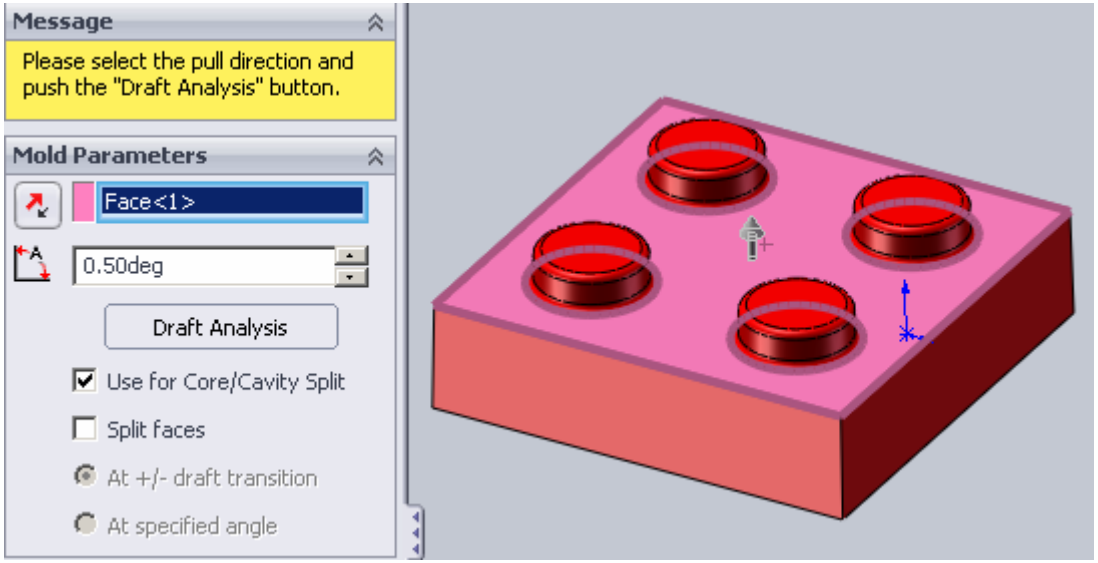




- Parting Line.

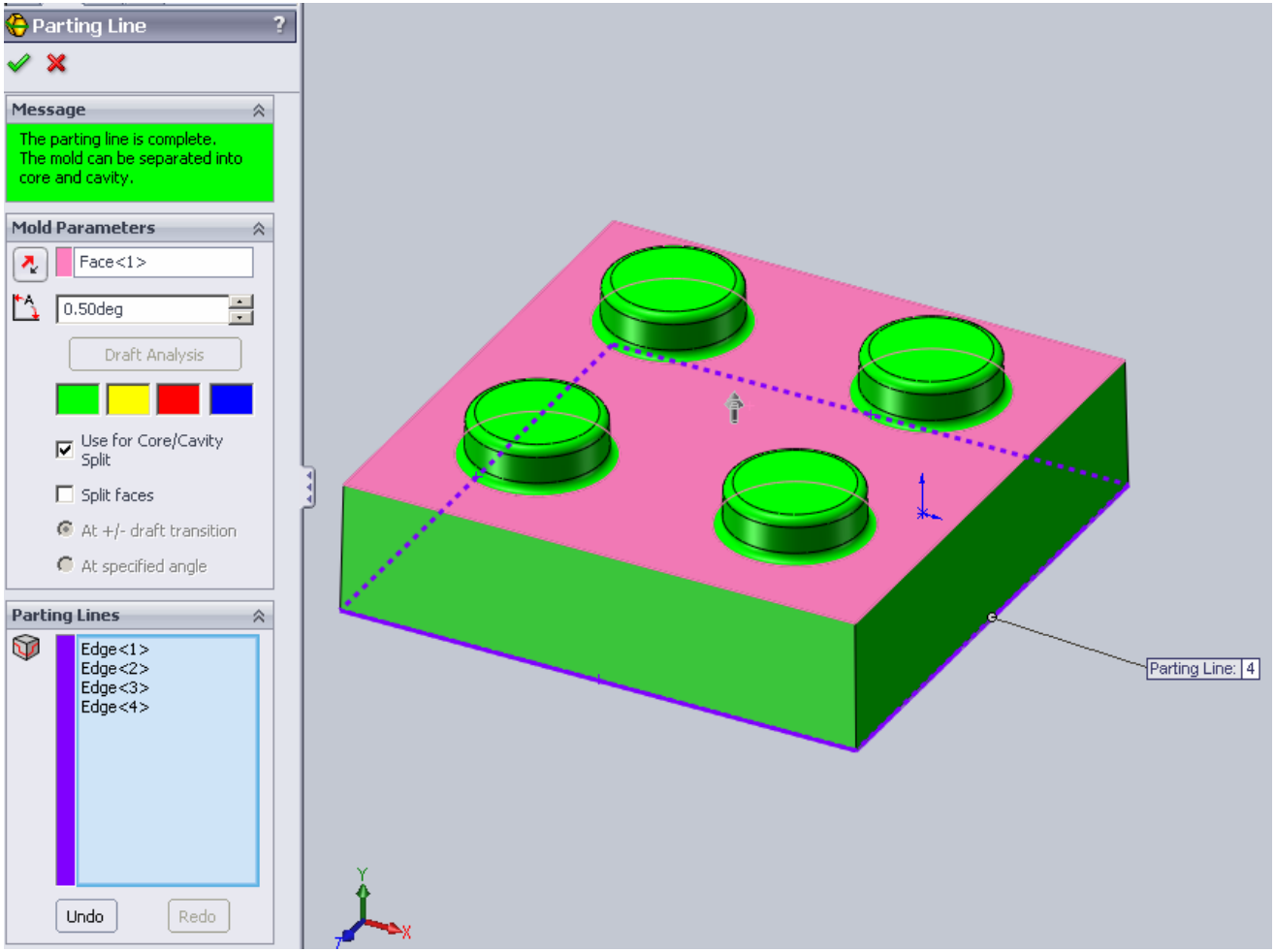
Ésta herramienta analiza el ángulo de desmolde y añade las lineas que separan las dos partes del molde, core y cavity.





- Parting Line.

Realizamos el Draft Analysis y aceptamos.



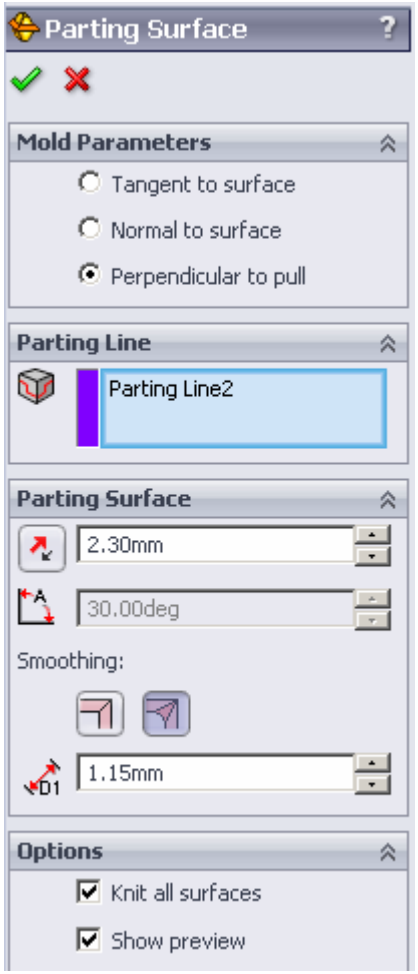
• Parting Surfaces.

Esta herramienta crea una superficie a partir de las Parting Lines que servirá para separar el core y la cavity.

En Mold Parameters seleccionamos la opcion de Perpendicular to pull ya que la superficie que separa las dos mitades del molde es perpendicular a la dirección de desmolde.

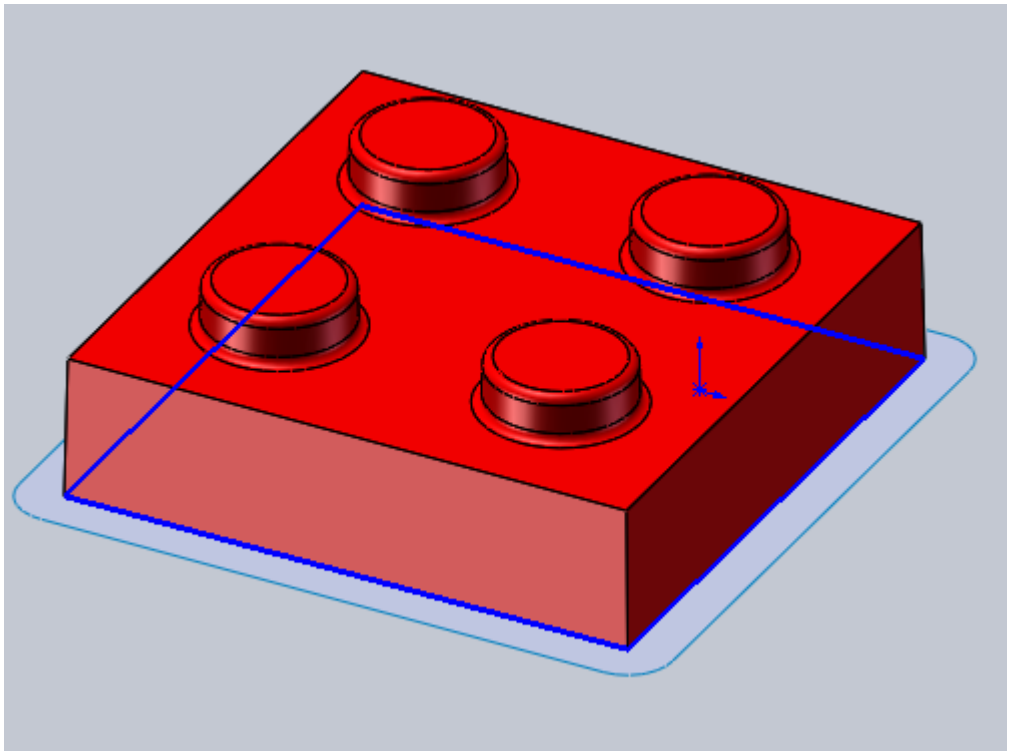
La distancia que podemos modificar en Parting Surface es el ancho de la superficie.

En Smoothing podemos escoger entre si queremos una transición angulosa o suave. Selecionamos la transición suave y ponemos una distancia de 2.5mm. A mas distancia la transición entre los bordes será mas suave.



- Parting Surfaces.

Podemos ver la superficie creada.

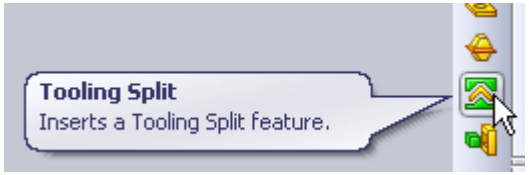


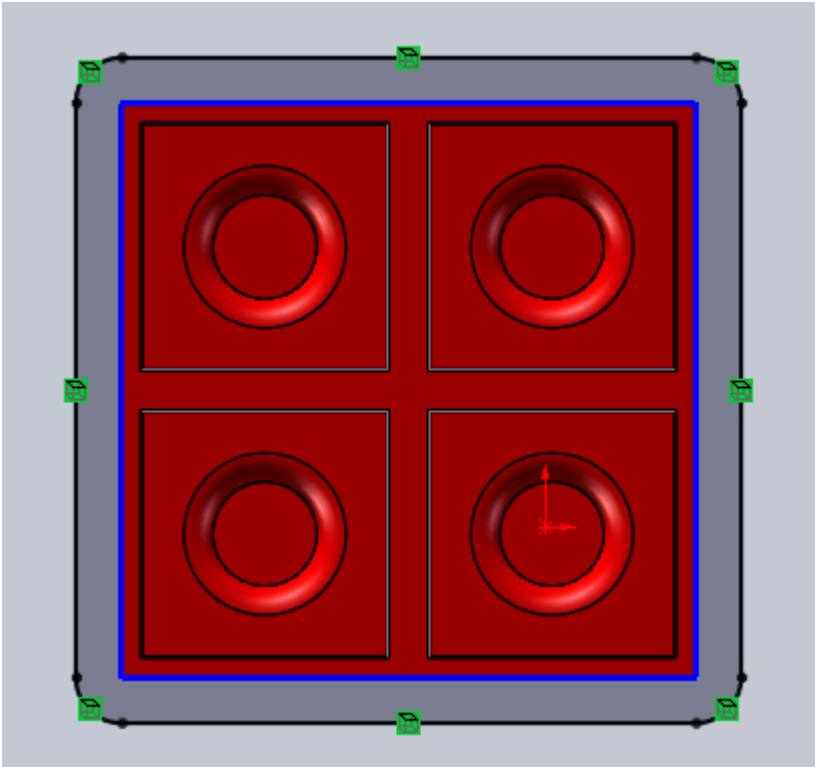
• Tooling Split.

Utilizaremos esta herramienta para crear el molde

Lo primero que se debe hacer es crear una Sketch en el plano dónde hemos realizado la Parting Surface.

Realizamos un Convert Entities de la Parting Surface.

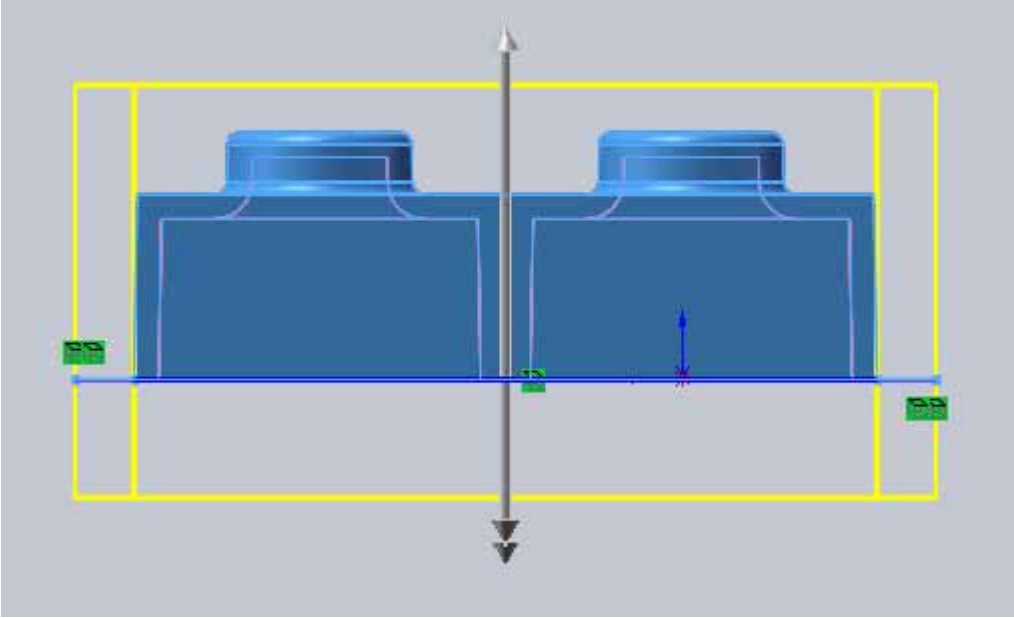


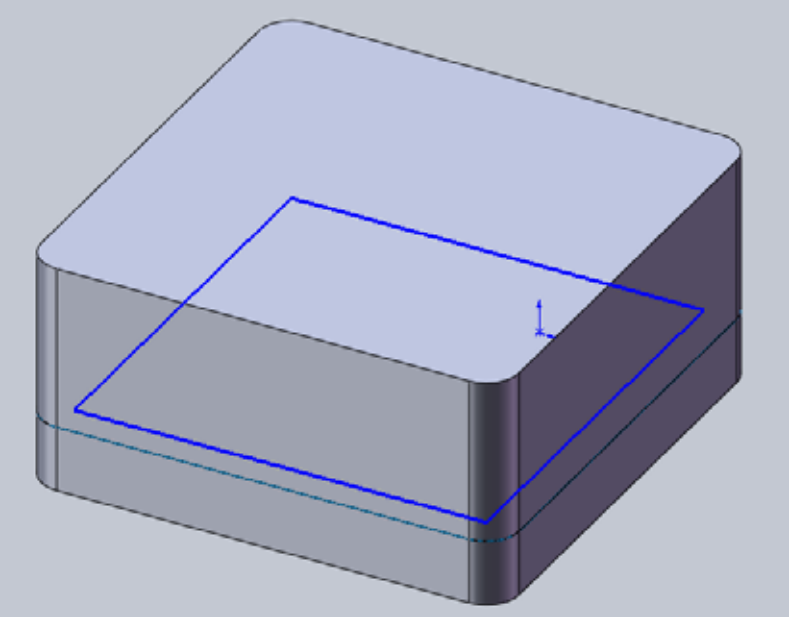


- Tooling Split.

Cerramos el Sketch y se abre el Porperty Manager de Tooling Split.

Tenemos que poner las alturas que tendrán la Cavity y el Core del molde.

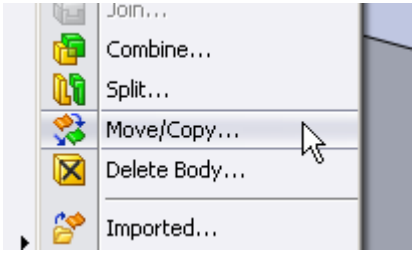


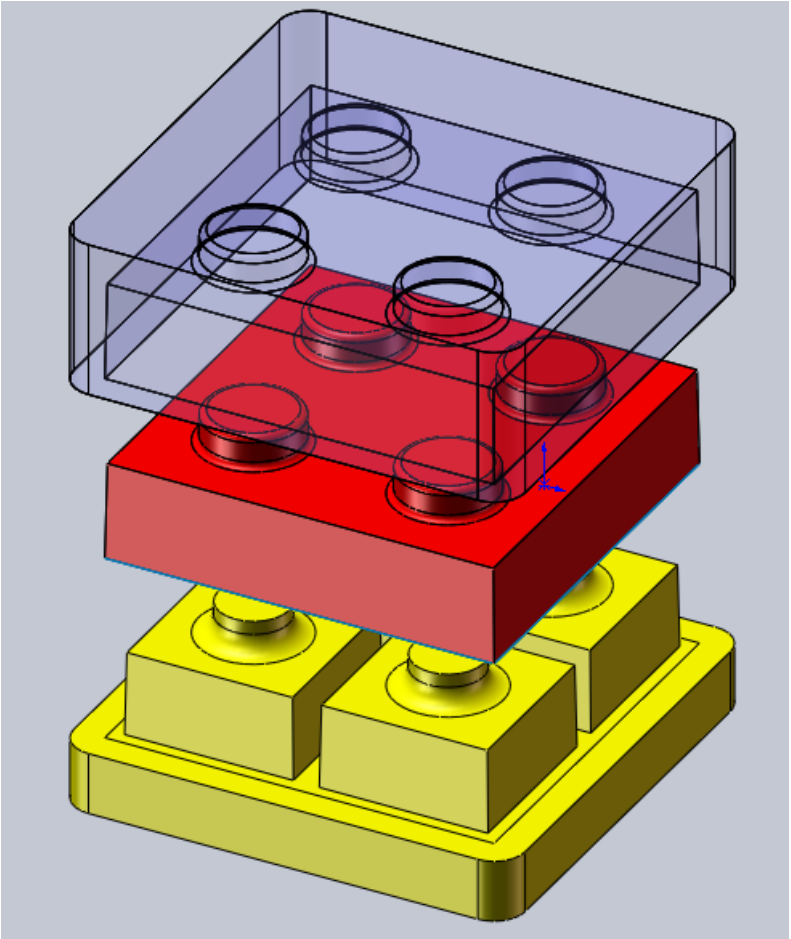


- Mover molde y apariencia.

Movemos las dos partes del molde con la opción Move/Copy… (Insert ->Features).

Cambiamos la apariencia.

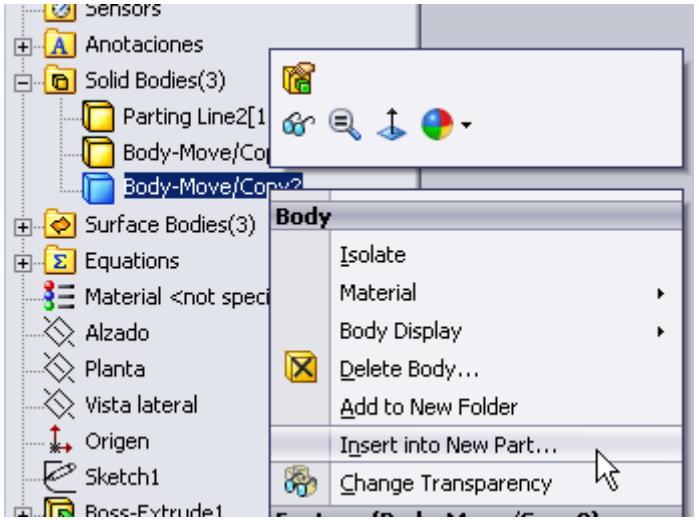




• Guardar Molde

En la carpeta Bodies del Feature Manager podemos ver que existen tres cuerpos: La pieza original y otros dos que son las dos partes del molde.

Para guardaras por separado con el botón secundario escogemos la opción Insert into New Part…



- Modificaciones

Si modificamos las medidas del Sketch1 (donde hay los valores de las variables), se modifica la pieza de lego.

Si miramos alguna de las dos partes guardadas por separado vemos que también se modifican.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Resumen.
  - Realización de moldes con SW.
  - Ángulos de demoldeo.

S21t.- Rigidez con Catia.

Mejora 1112....

- Repaso última sesión.
  - Construcción de moldes y matrices.
  - Detección de zonas con problemas de desmoldeo.

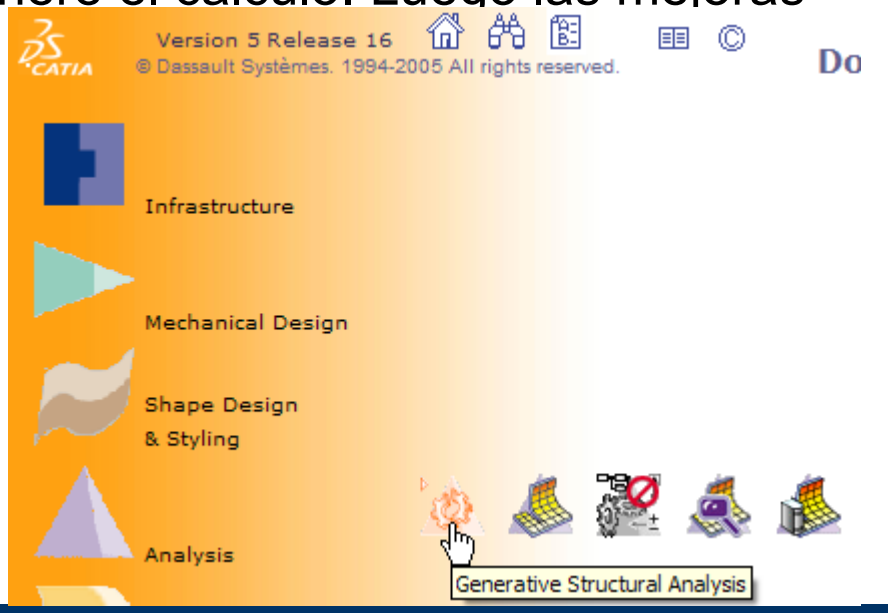
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Análisis inicial básico de estructuras con Catia.

Como complemento al diseño y fabricación que hemos visto hasta ahora vamos a ver que Catia nos permite hacer un primer acercamiento al comportamiento estructural. En esta sesión veremos el análisis estático de nuestras piezas ante cargas aplicadas.

Para empezar seguiremos los pasos del tutorial “Generative Structural Analysis”.

La manera clásica de trabajar es a partir del CAD de Catia exportar la geometría para que un programa genere la malla y otro genere el cálculo. Luego las mejoras que requiera el cálculo se han de introducir en el CAD en otro proceso de pasar información de CAE a CAD.



• Modelos de referencia para comprobar nuestro procedimiento.

Para comprobar que hacemos bien un cálculo podemos comparar nuestros resultados con ejercicios de referencia. El tutorial de Catia dispone de una sección para comprobar los cálculos de cada tipo. Por ejemplo el primer caso que se encuentra es el de barras (1D) y luego sigue con otros ejemplos de cargas aplicadas.



Space Structure on Elastic Supports
Cylindrical Roof Under its Own Weight
Hemispherical Shell under Concentrated Load
Morley's Problem
Pinched Cylinder
Simply-supported Square Plate
Thick Beam
Twisted Beam
Bending of a Beam
Thick Cylinder

- Casos de carga aceptados por esta versión de Catia.

Como podemos comprobar en el manual los casos de carga están limitados a los de la figura adjunta. Además en el manual ya deja claro que tan sólo resuelve cálculos bajo las siguientes hipótesis:

What Type of Hypotheses are Used for Analysis?

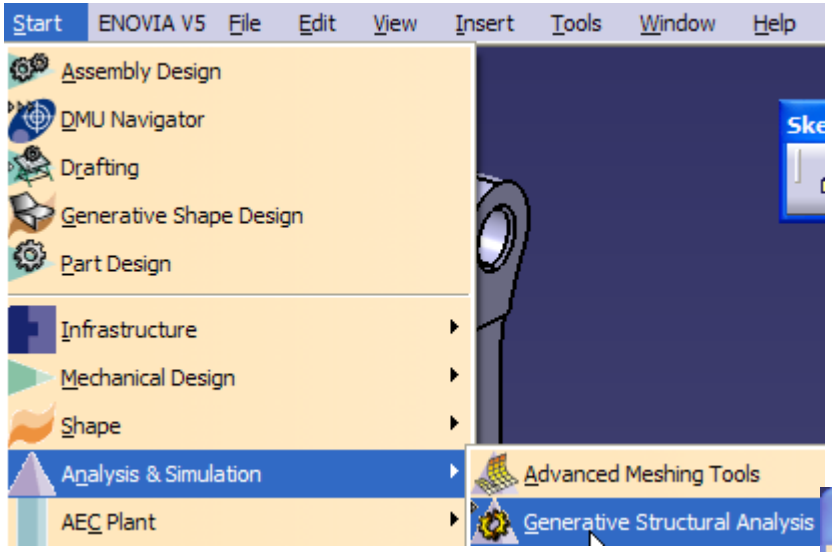
You will find here below **three types of hypotheses** used when working in A

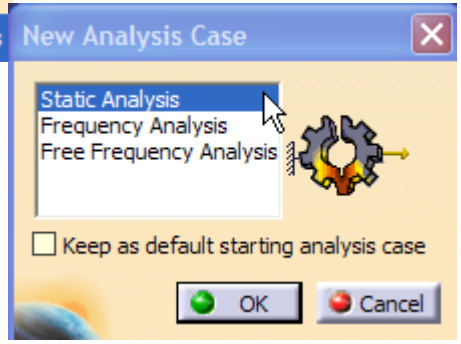
1. Small displacement (translation and rotation)
2. Small strain
3. Linear constitutive law: linear elasticity

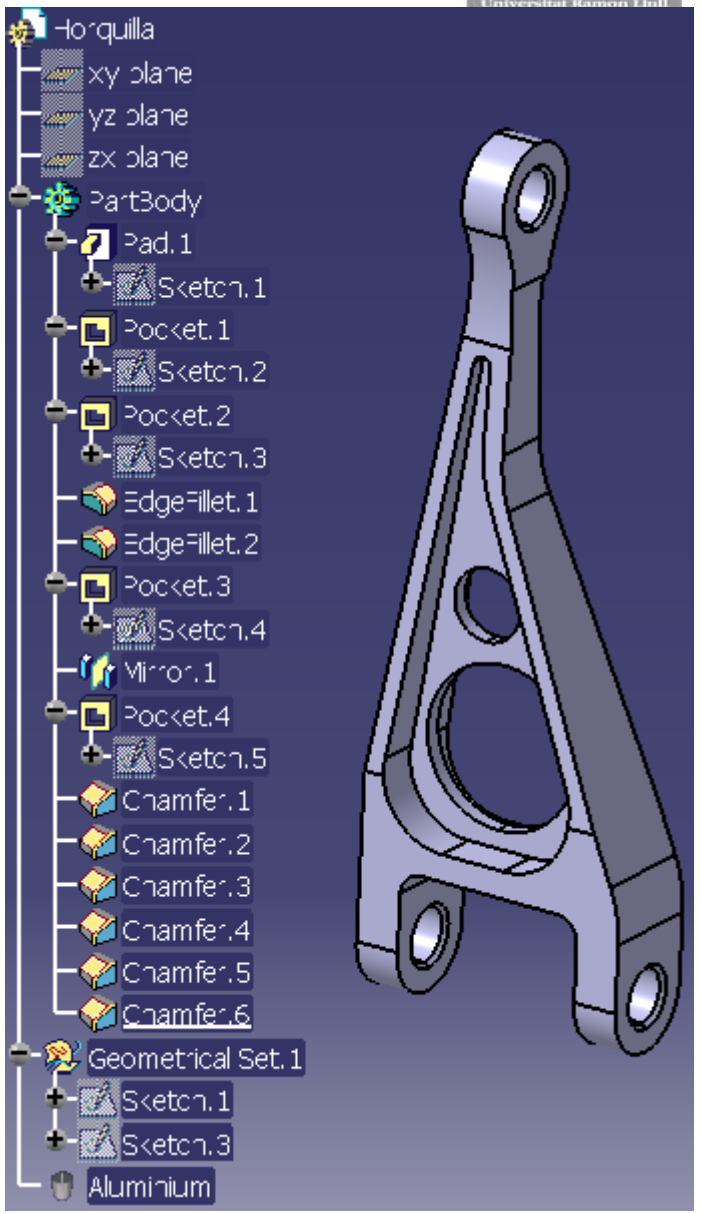


- Abrir fichero ejemplo.

Vamos a usar como ejemplo el fichero “Horquilla” copiándolo en nuestra carpeta de trabajo. Una vez tenemos nuestra geometría con su material (en este caso aluminio) iniciamos la parte de análisis.



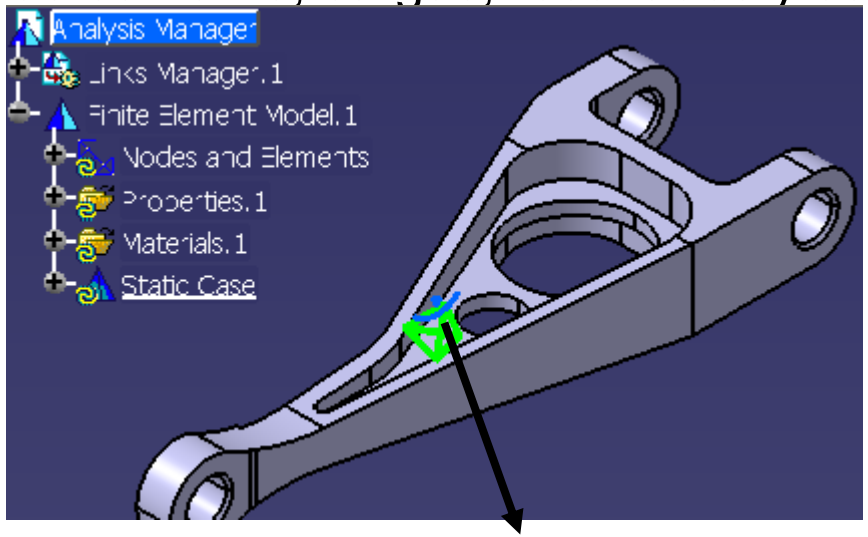




• Fichero CATAnalysis.

Cerrar el fichero con el CAD (CATPart) y desde “Save Management” guardar el análisis con el nombre que queramos. Vemos en el árbol del análisis que se han creado cuatro partes:

- Nodos y elementos para discretizar el CAD en elementos finitos.
- Propiedades relacionados con las piezas.
- Materiales para añadir las variables de material necesarias para el cálculo.
- Caso de carga estático pues hemos elegido este tipo de análisis con condiciones de contorno, cargas, resultados y sensores de resultados.



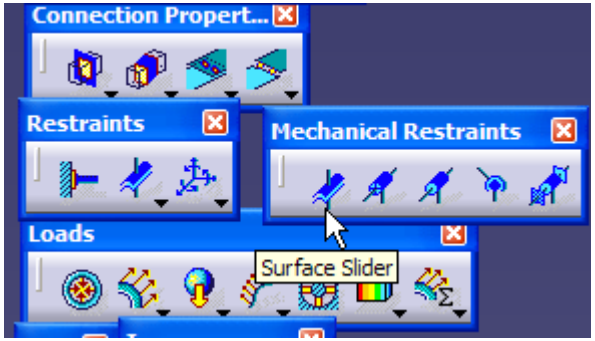
Doble-click para ver tamaño malla.

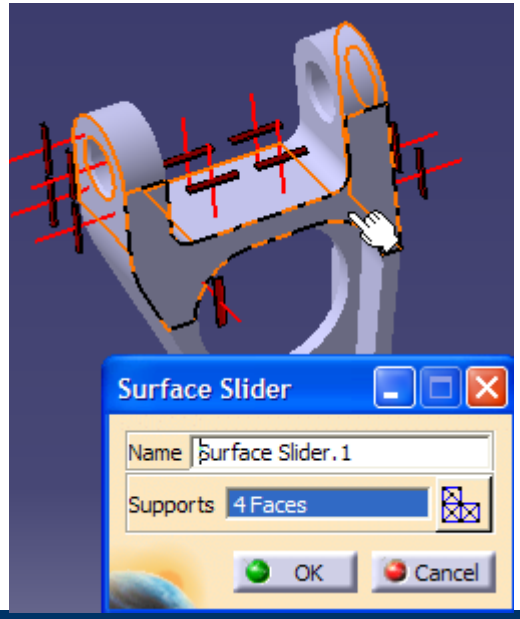


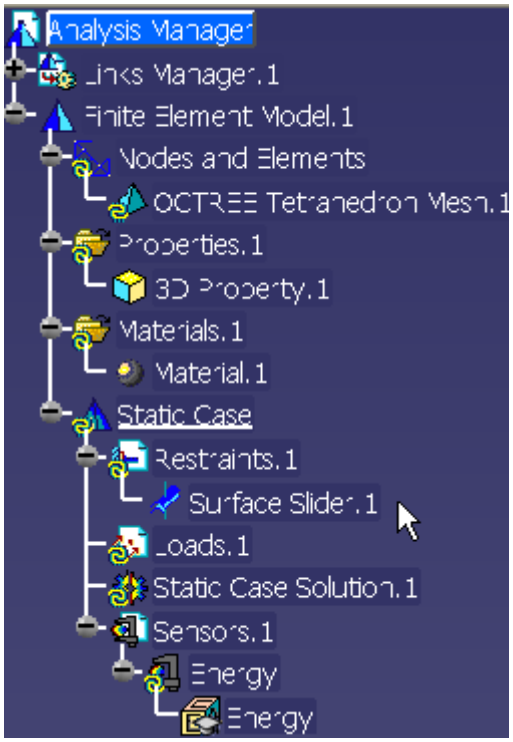
• Condiciones de contorno “boundary conditions”.

Una de las tareas más difíciles a la hora de definir cómo calcular una pieza es saber como se fija la pieza y cómo se aplican las cargas. Para simplificar el problema podemos simular tan sólo una parte de nuestro conjunto suponiendo que hay unos puntos fijos. Por ejemplo para simular el comportamiento de una puerta suponemos que nos se mueven los puntos de unión de las bisagras a la carrocería.

Comenzamos por definir condiciones de contorno de superficies que sólo pueden deslizar (similar a contacto).





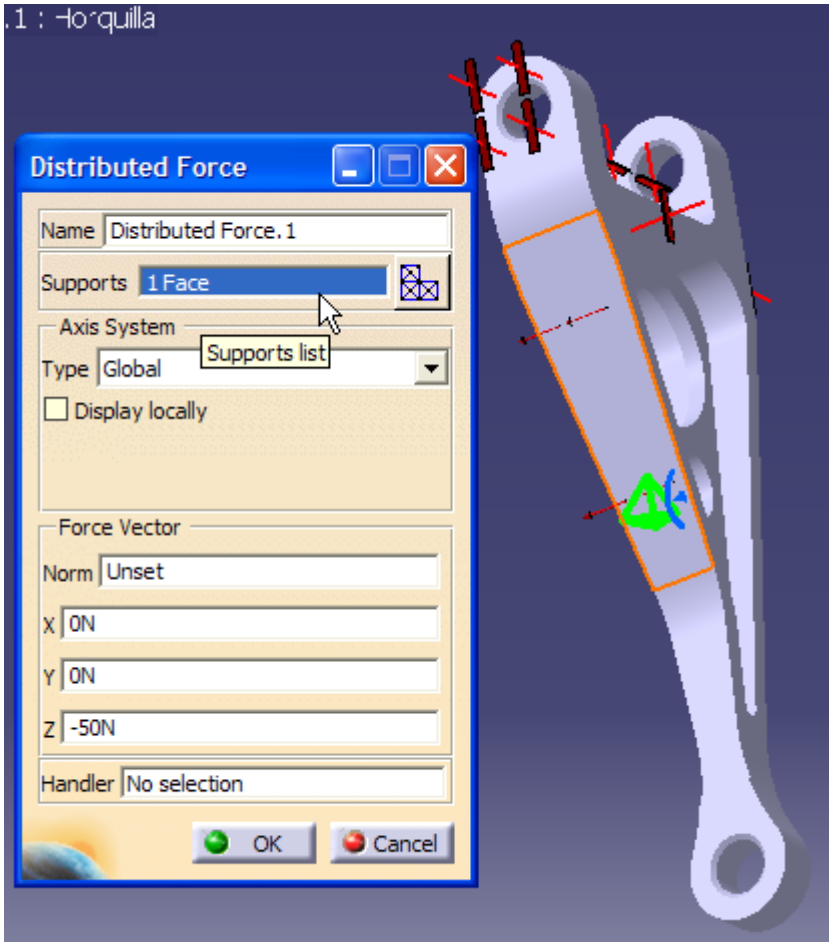


• Crear carga distribuida.

Una vez sabemos que nuestra pieza está sujeta pasamos a definir las cargas aplicadas. Como ejemplo vamos a aplicar una carga distribuida en una superficie.

En los ejemplos teóricos se suele definir cargas puntuales pero en la realidad la carga hay que distribuirla sobre una superficie aunque esta sea pequeña. En los pliegos de condiciones de automoción se suele escribir la fuerza a aplicar y la superficie sobre la que se aplica.

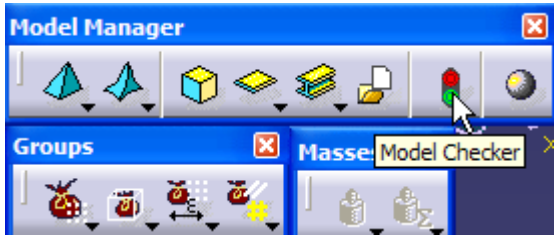


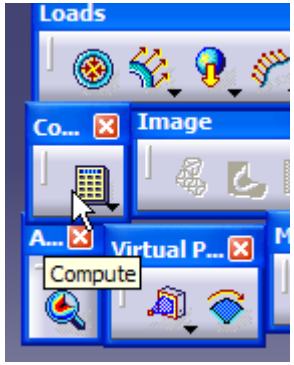


- Calcular la carga estática.

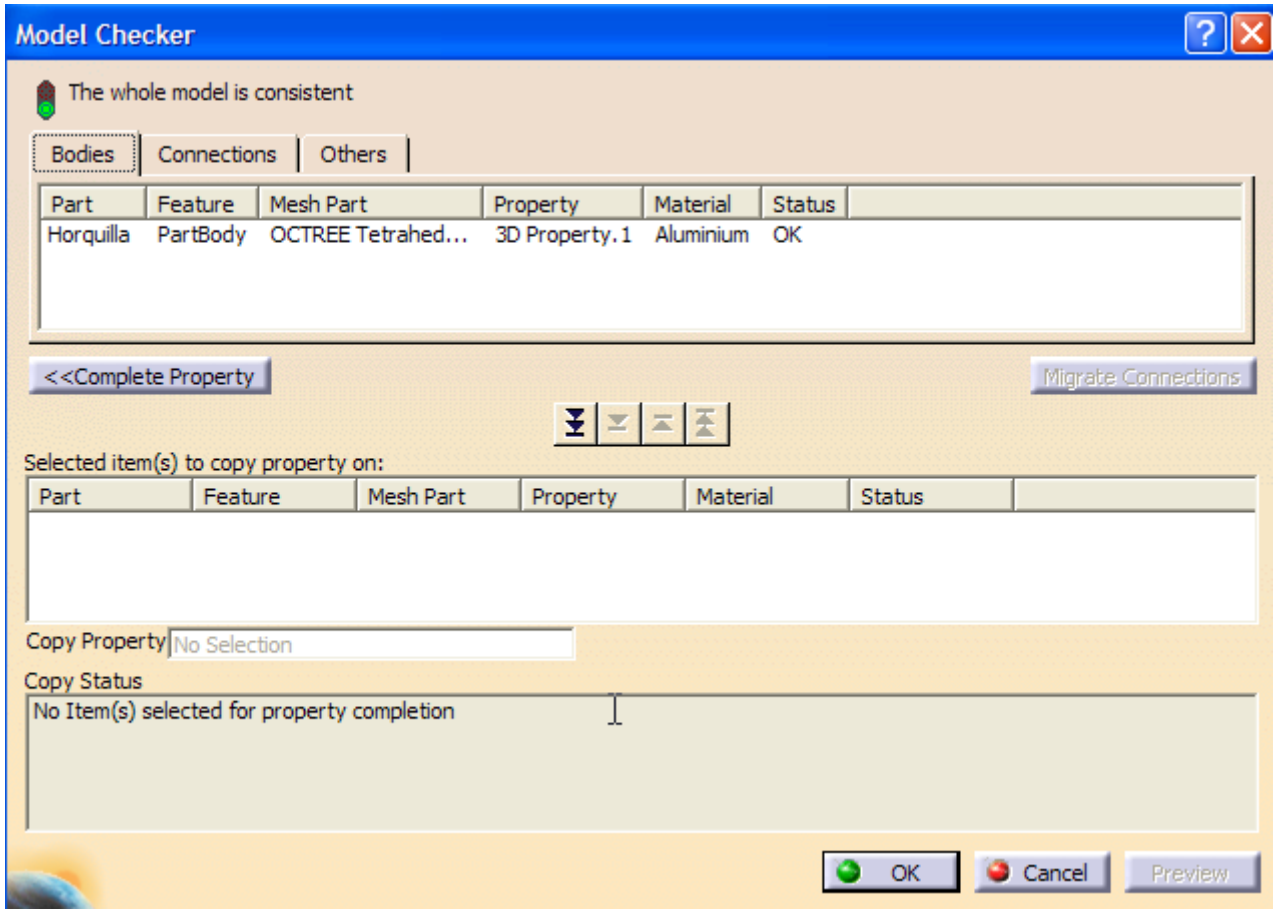
Primero comprobamos que el modelo está correcto y es consistente.

Si no hay errores podemos pasar a calcular.



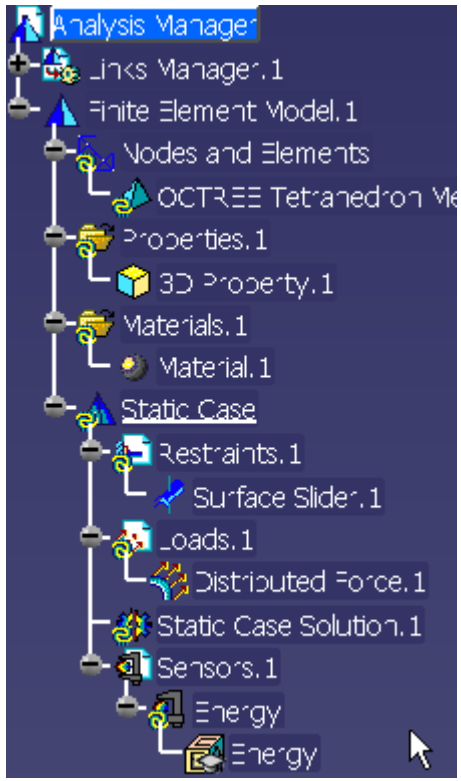


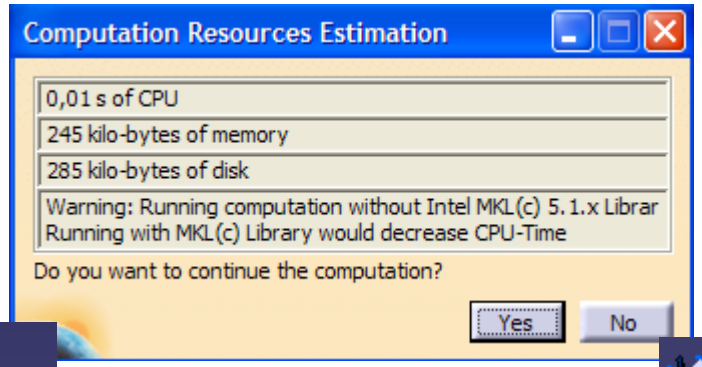


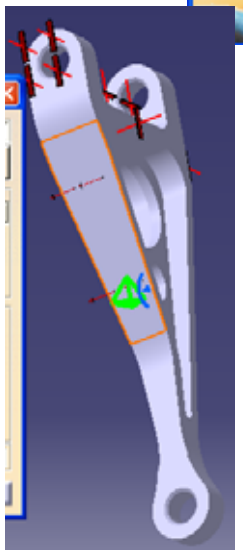


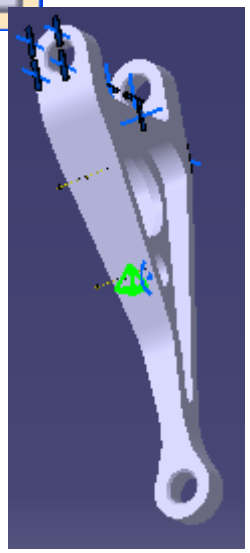
- Evolución de creación de malla y cálculo.

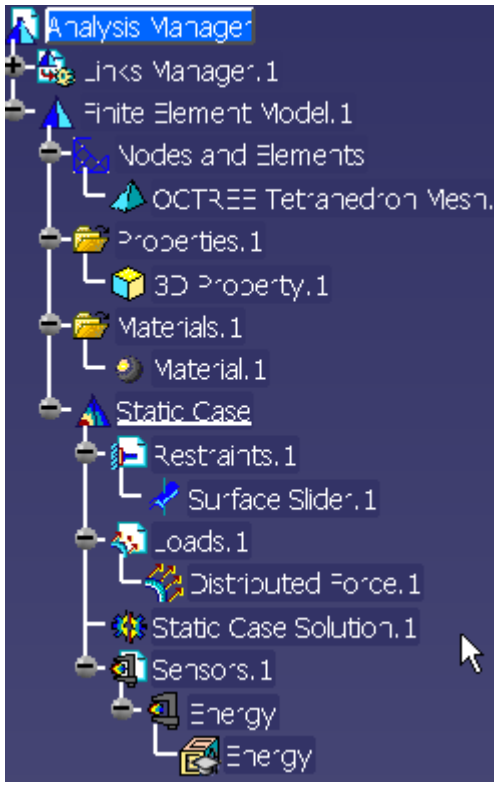
Podemos ver la evolución del cálculo. Tras un primer proceso nos da una estimación del tiempo de cálculo que será función del número de nodos y elementos generados. Finalmente el árbol aparece sin los símbolos de necesidad de actualización.





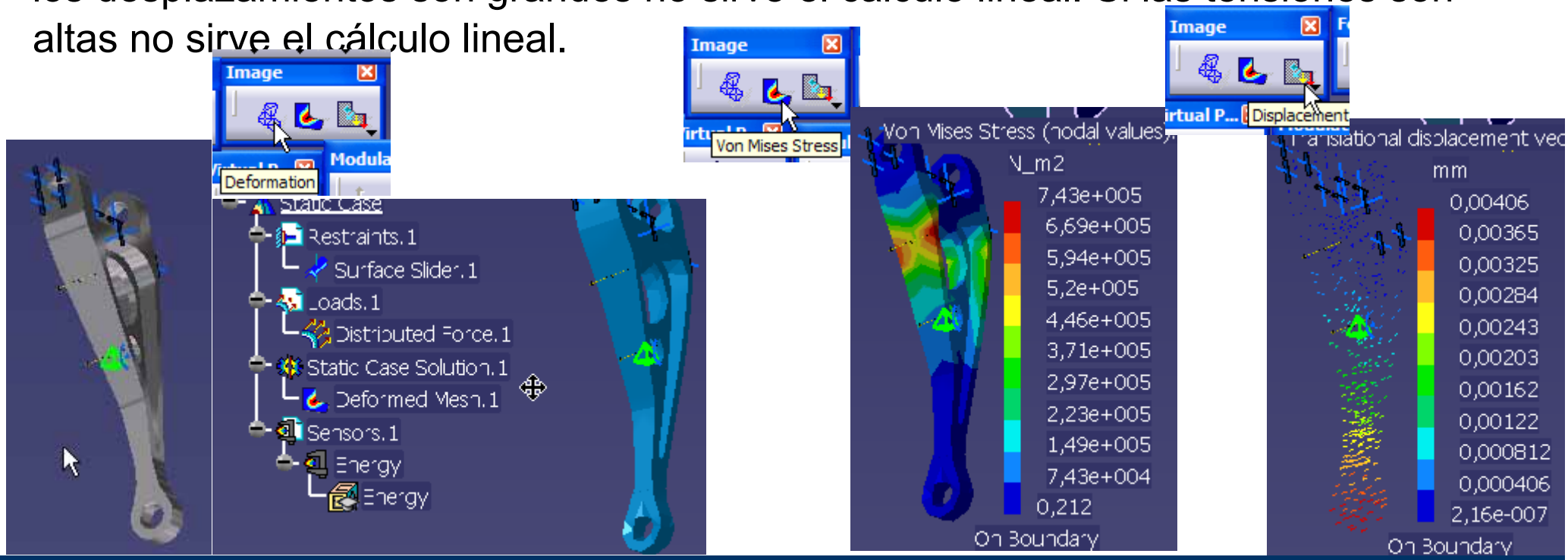






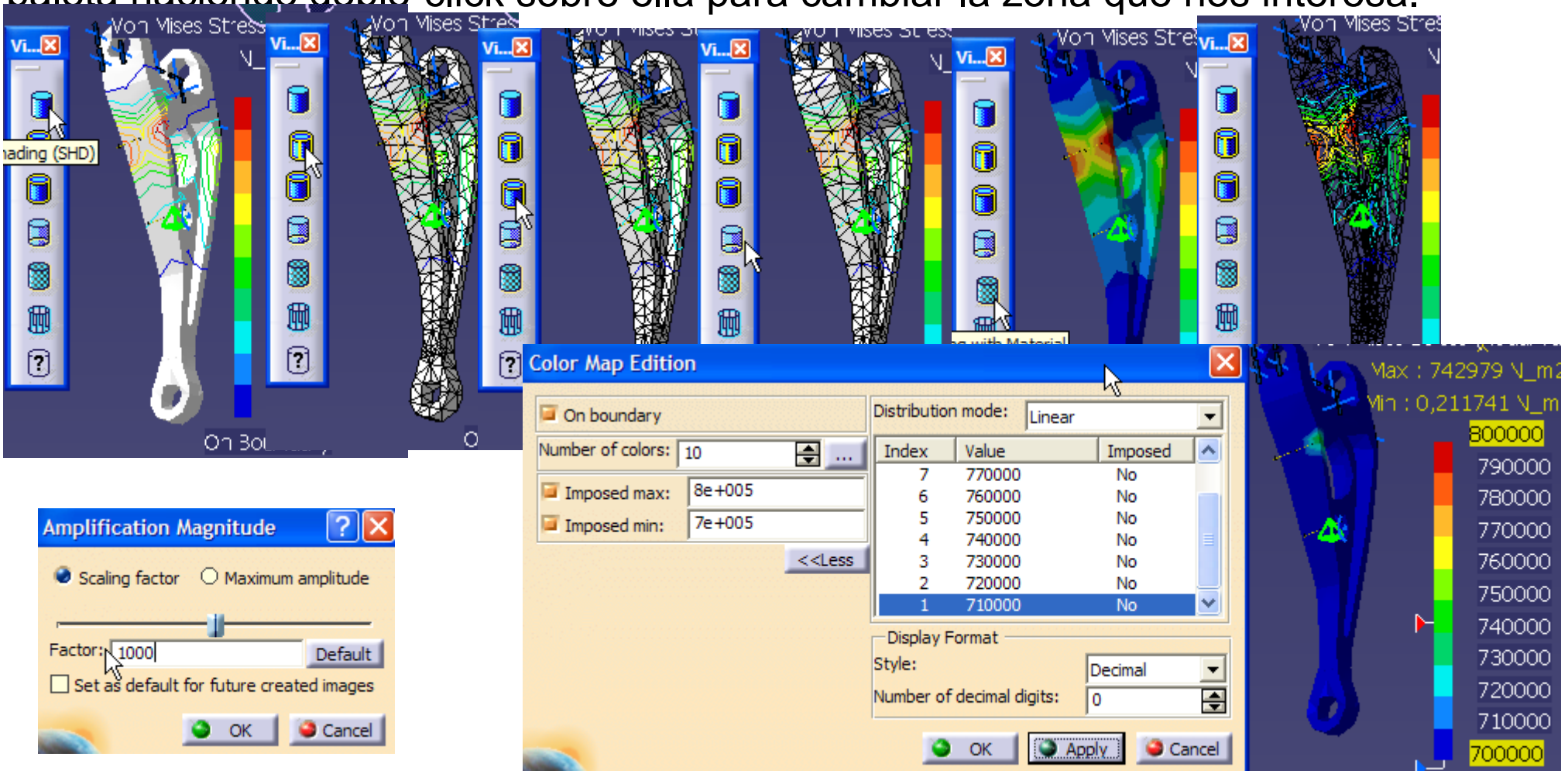
• Visualización de desplazamientos y Von Mises.

Al finalizar el cálculo hay que hacer el postproceso en el que se pretende inicialmente saber si lo que hemos calculado es correcto. Lo primero es ver la pieza deformada. Si vemos que algún punto que no se debería mover se está moviendo tendremos que redefinir las “Boundary conditions”. Una vez nos parece correcto podemos pasar a evaluar la magnitud de desplazamientos y tensiones. Si los desplazamientos son grandes no sirve el cálculo lineal. Si las tensiones son altas no sirve el cálculo lineal.



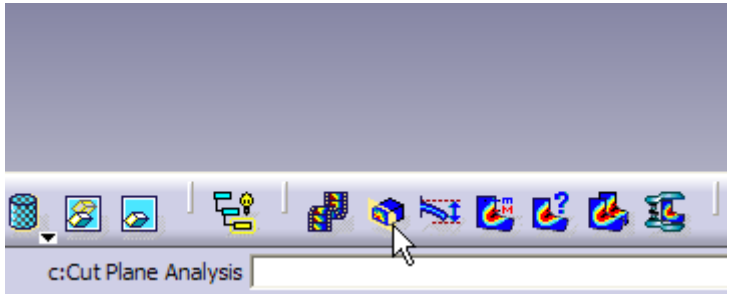
• Modos de visualización.

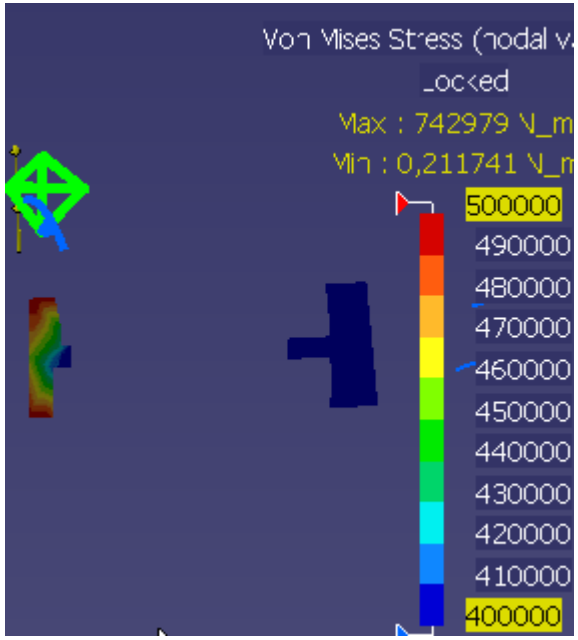
Podemos jugar con los modos de visualización. Igualmente podemos editar la paleta haciendo doble-click sobre ella para cambiar la zona que nos interesa.

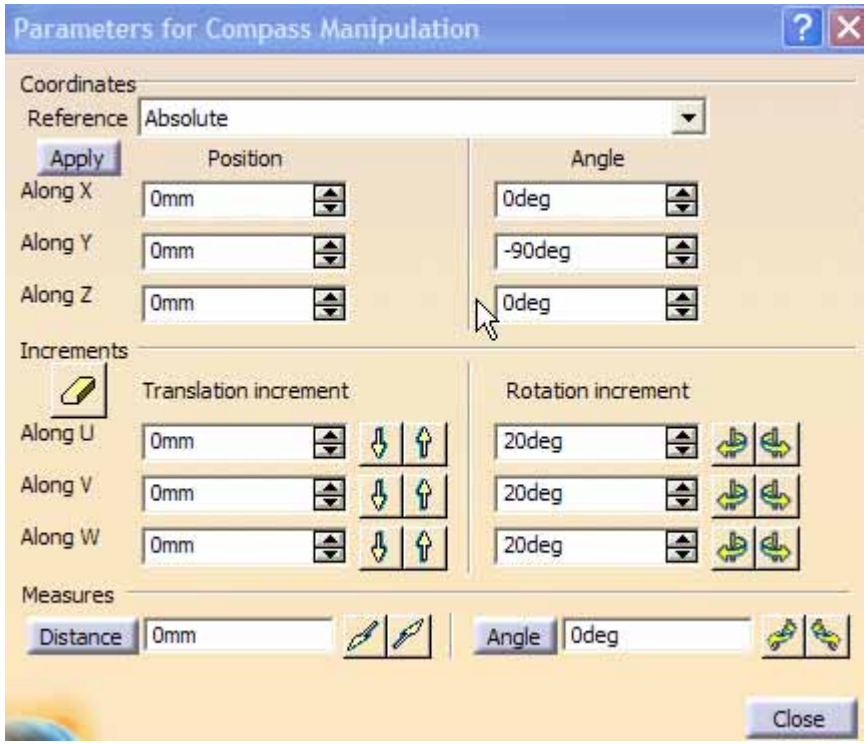


- Resultados en una sección.

Si en lugar de ver todo el 3D nos interesa ver los resultados en una sección en concreto. Podemos ajustar la posición del compás editándolo.



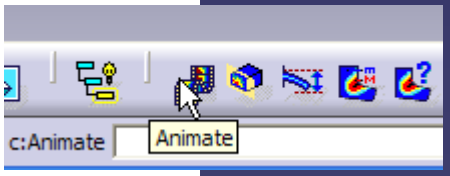


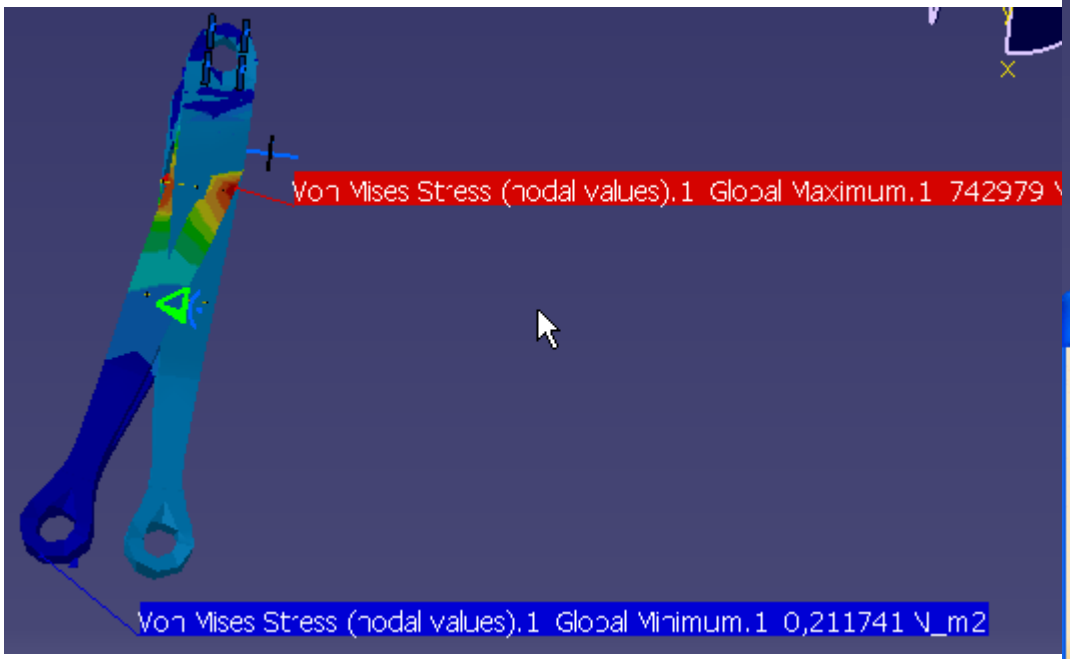


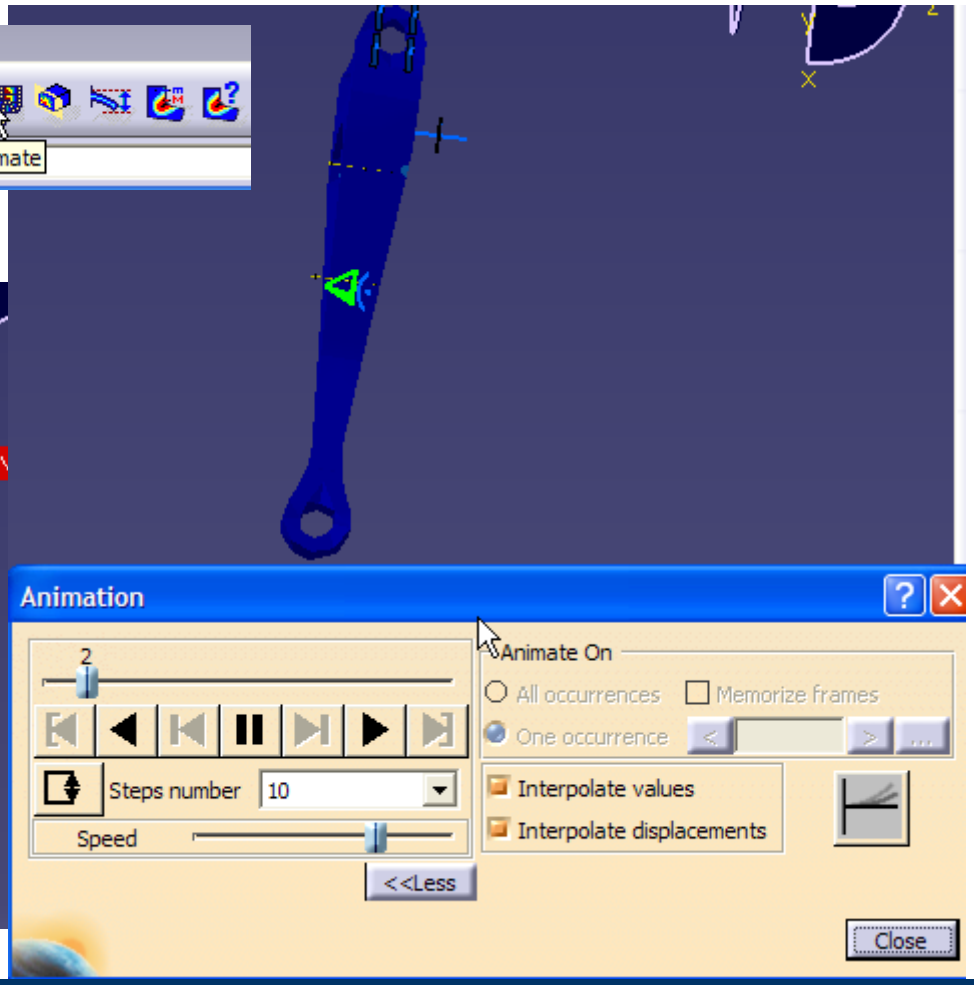
- Buscar mínimos y máximos.

Para localizar el valor mínimo y máximo tenemos otra herramienta de análisis.
Para los presentar podemos crear películas animando las deformaciones.





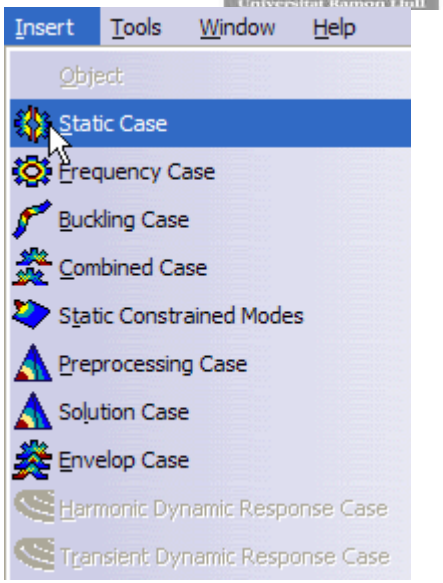


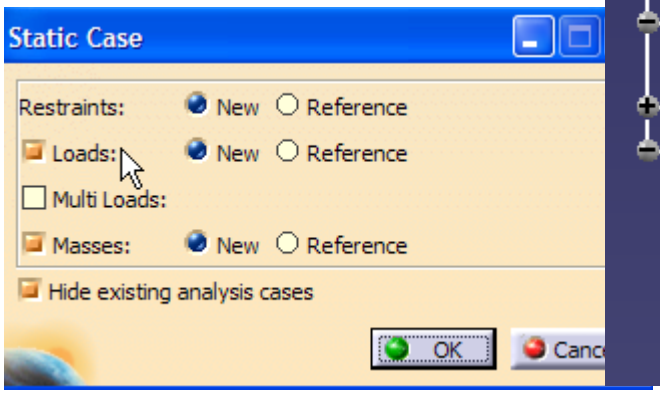


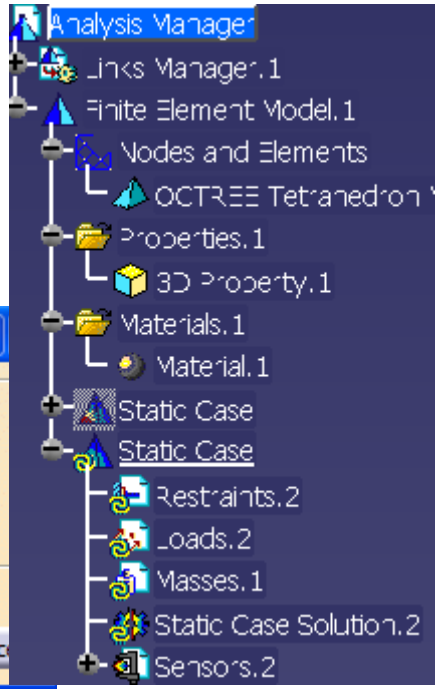
- Insertar nuevos casos de carga.

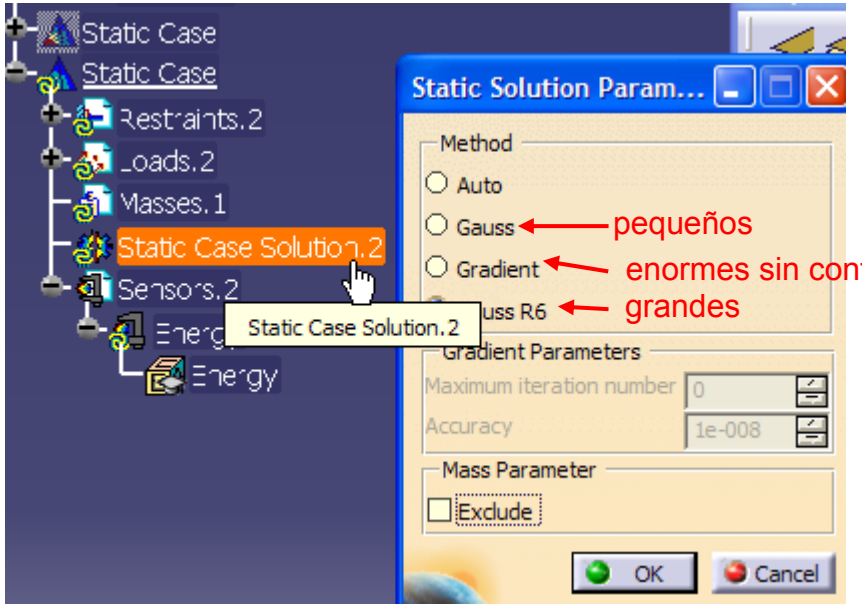
Podemos ir insertando nuevos análisis. Para organizarse deberíamos poner nombre a cada análisis (-50N en Z cara interior por ejemplo).

Podemos ver el método de análisis usado para resolver los elementos finitos haciendo doble-click en “Static Case Solution”



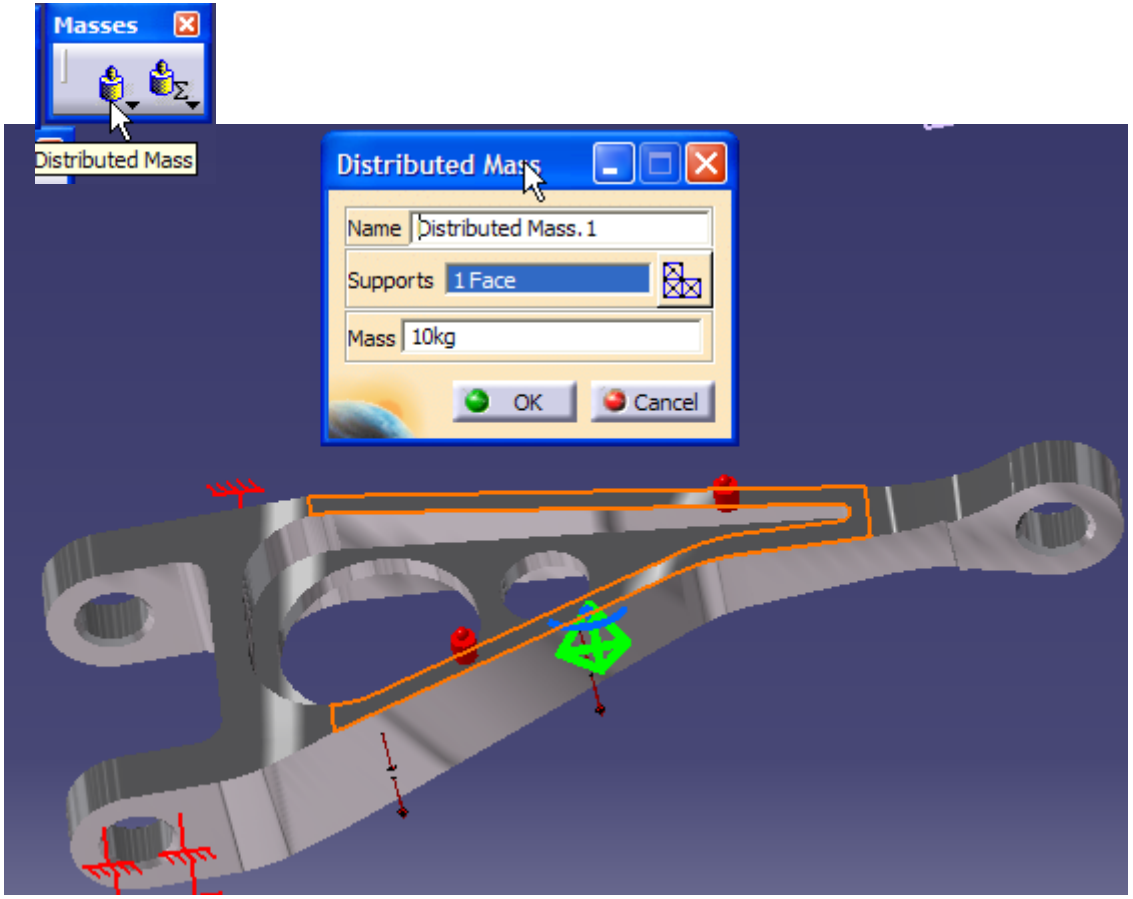


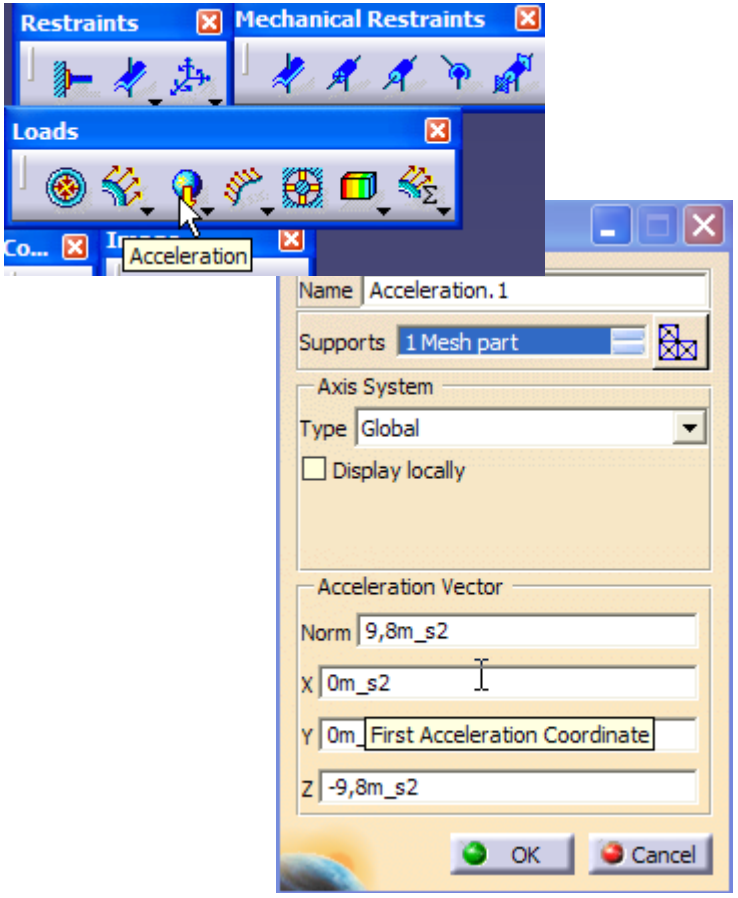




- Añadir masas.

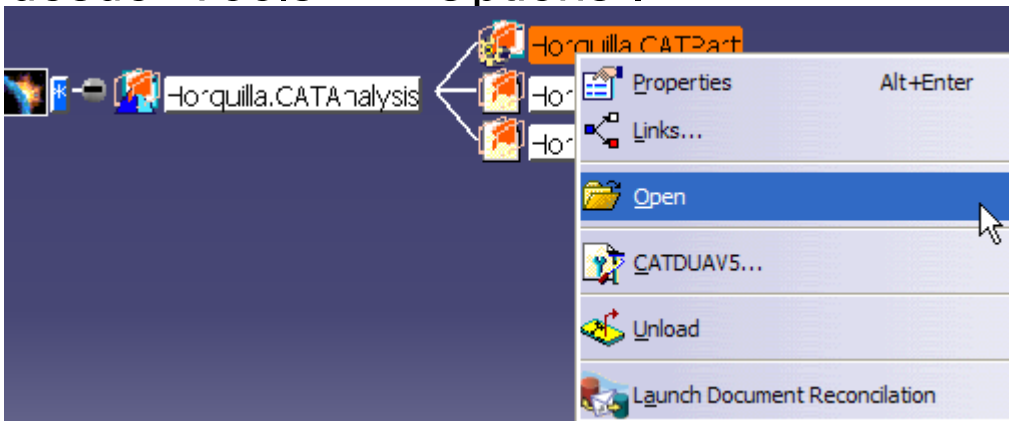
Al haber activado las masas al crear el análisis vemos que podemos añadir masas en zonas, cosa que antes no era posible. Esta opción será muy importante para el tema de vibraciones y para los casos de carga gravitatoria.

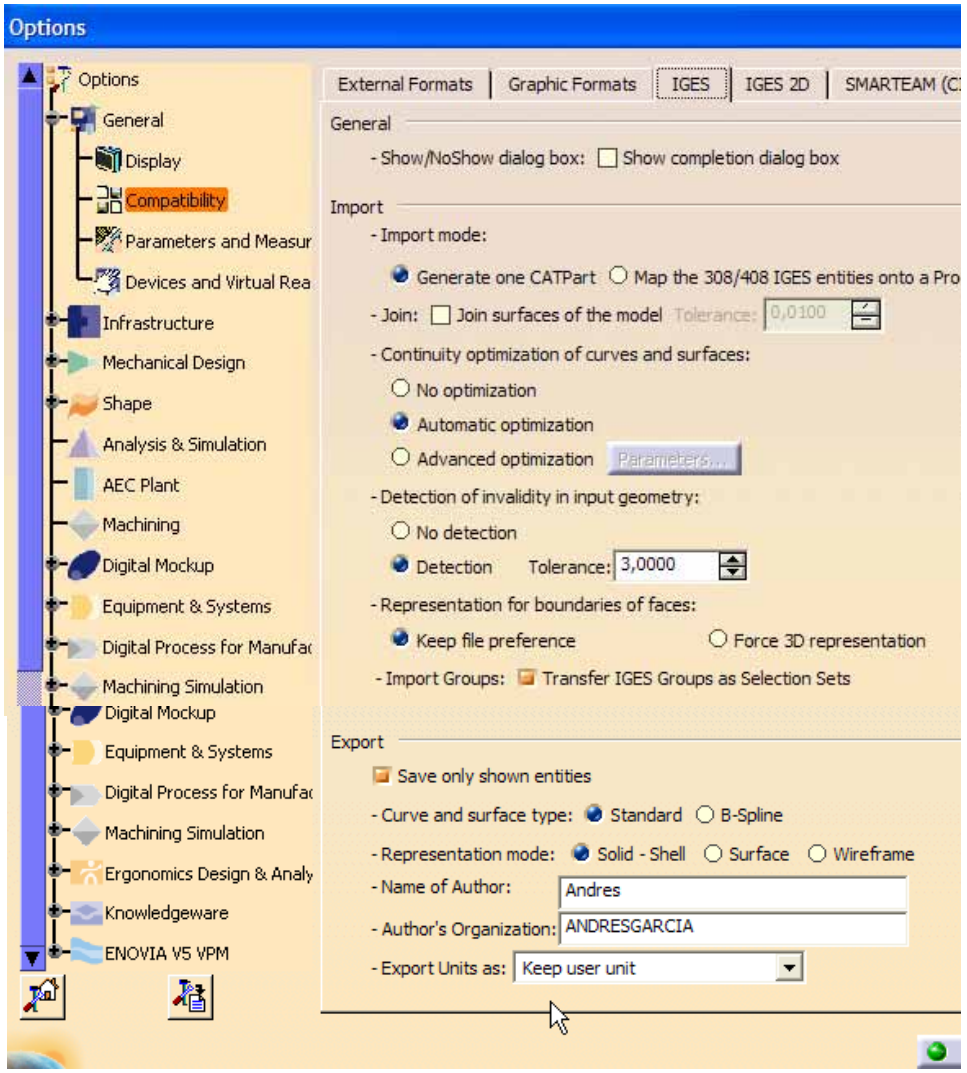




• Exportar geometría para otros programas .

Una vez hemos hecho una primera aproximación de nuestra geometría con Catia podemos exportarla para que otros programas comprueben de una manera más ajustada los pliegos de condiciones. Para exportar podemos ajustar parámetros desde “Tools” -> “Options”.





• Tracción.

Como ejemplo sencillo y fácil de hacer analíticamente vamos a hacer la tracción de un barra rectangular de base "*b*", altura "*h*" y longitud "*l*". La barra la estiraremos con una fuerza "*F*".

En principio si dejamos que la pieza "adelgace" tan sólo esperamos tensiones en la dirección de aplicación de la fuerza, digamos "*z*".

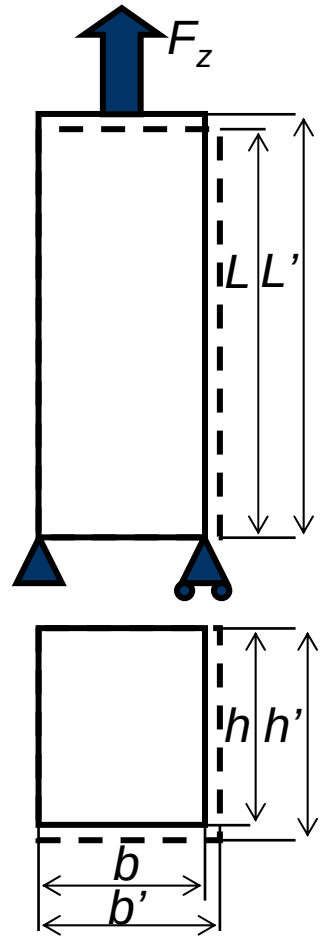
Comprobaremos si $\sigma_z = F_z/bh$

Comprobaremos si el desplazamiento es $L'-L=L\ \varepsilon_z = LF_z/bhE$.

Comprobaremos si el adelgazamiento es $b'-b=b\ \varepsilon_x = -\nu LF_z/bhE$.

Comprobaremos si la energía es $En = LF_z^2/bhE2$

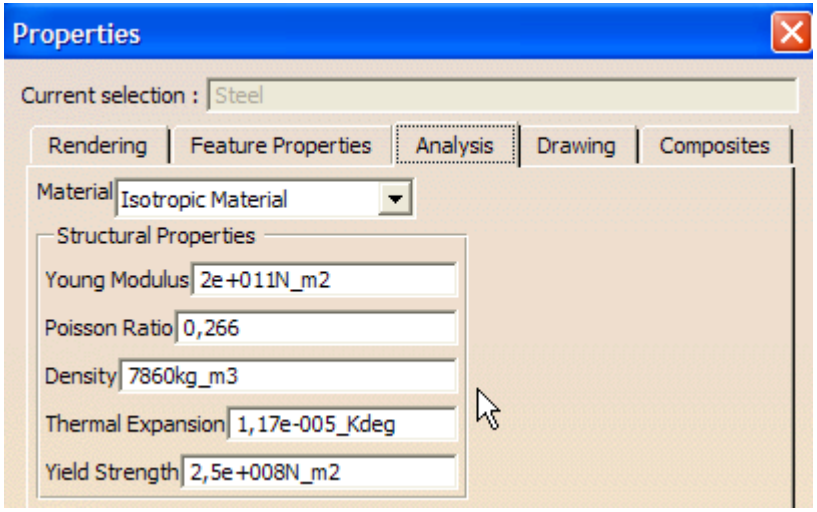
$$\begin{pmatrix}\varepsilon_x\\ \varepsilon_y\\ \varepsilon_z\end{pmatrix} = \frac{1}{E}\begin{pmatrix}1 & -\nu & -\nu\\ -\nu & 1 & -\nu\\ -\nu & -\nu & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\sigma_x\\ \sigma_y\\ \sigma_z\end{pmatrix}$$



- Creación de barra y aplicación de material.

Primero creamos la geometría de la barra y le aplicamos las propiedades de material y anotamos *b*, *h*, *L*, *E* y ν que necesitamos para nuestras comprobaciones.

Al aplicar el material podemos editar las propiedades si accedemos a la parte de análisis.

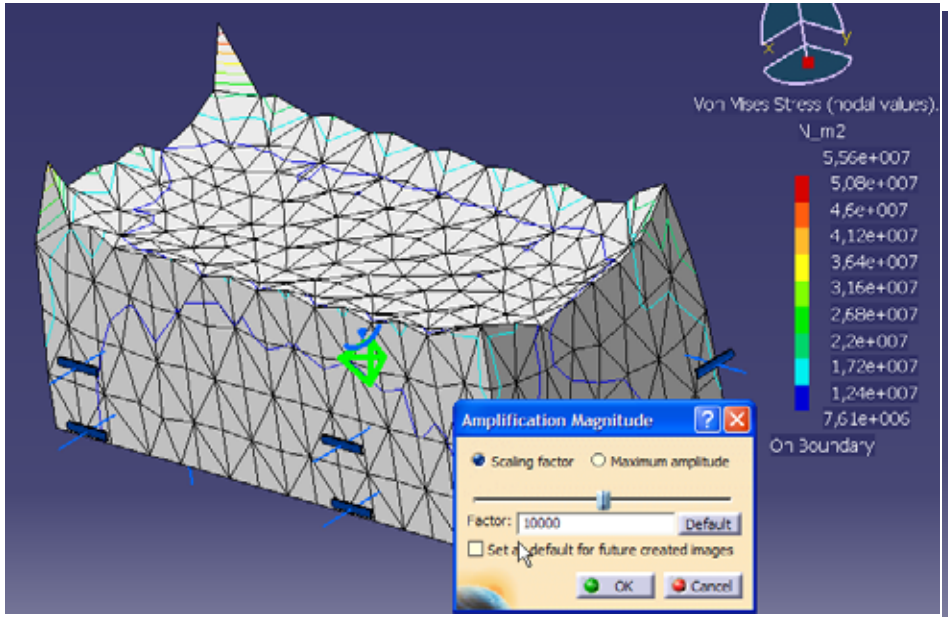


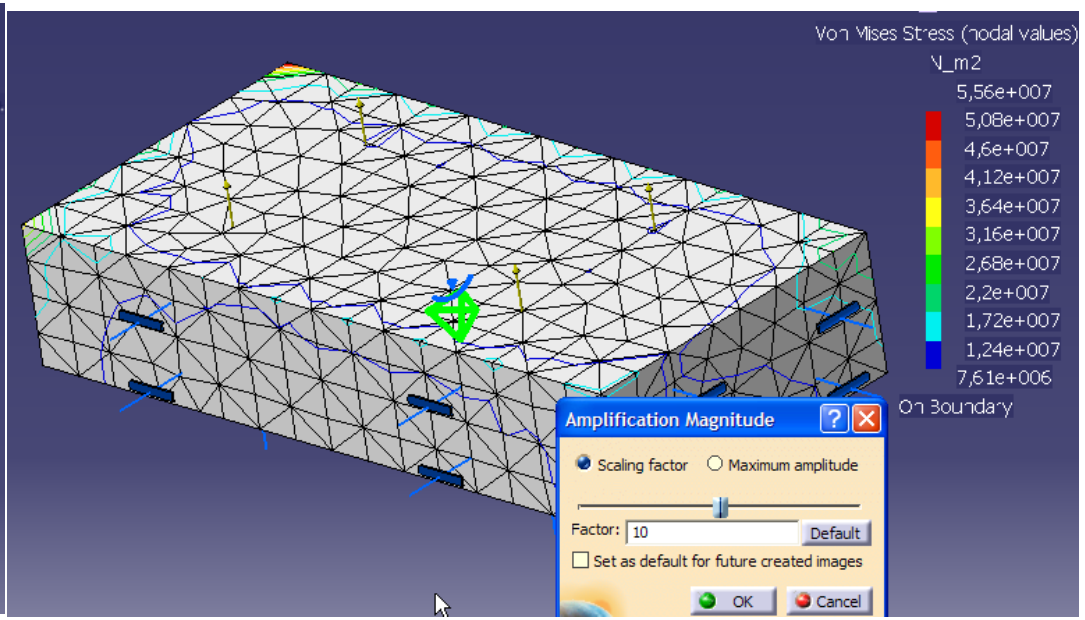
• Análisis resultados.

Los resultados de estas figuras son para dimensiones de la tabla siguiente:

Lo primero que hacemos es cambiar la escala de la deformación para que los errores no se vean tan exagerados.

b	mm	50
h	mm	100
L	mm	20
E	N/mm^2	200000
ν	–	0,26
Fz	N	50000
$\sigma_z = F_z/bh$	N/mm^2	10
$L'-L = LF_z/bhE$.	mm	0,001
$b'-b = -\nu bF_z/bhE$.	mm	-0,00065
$En = LF_z^2/bhE2$	Nmm	25

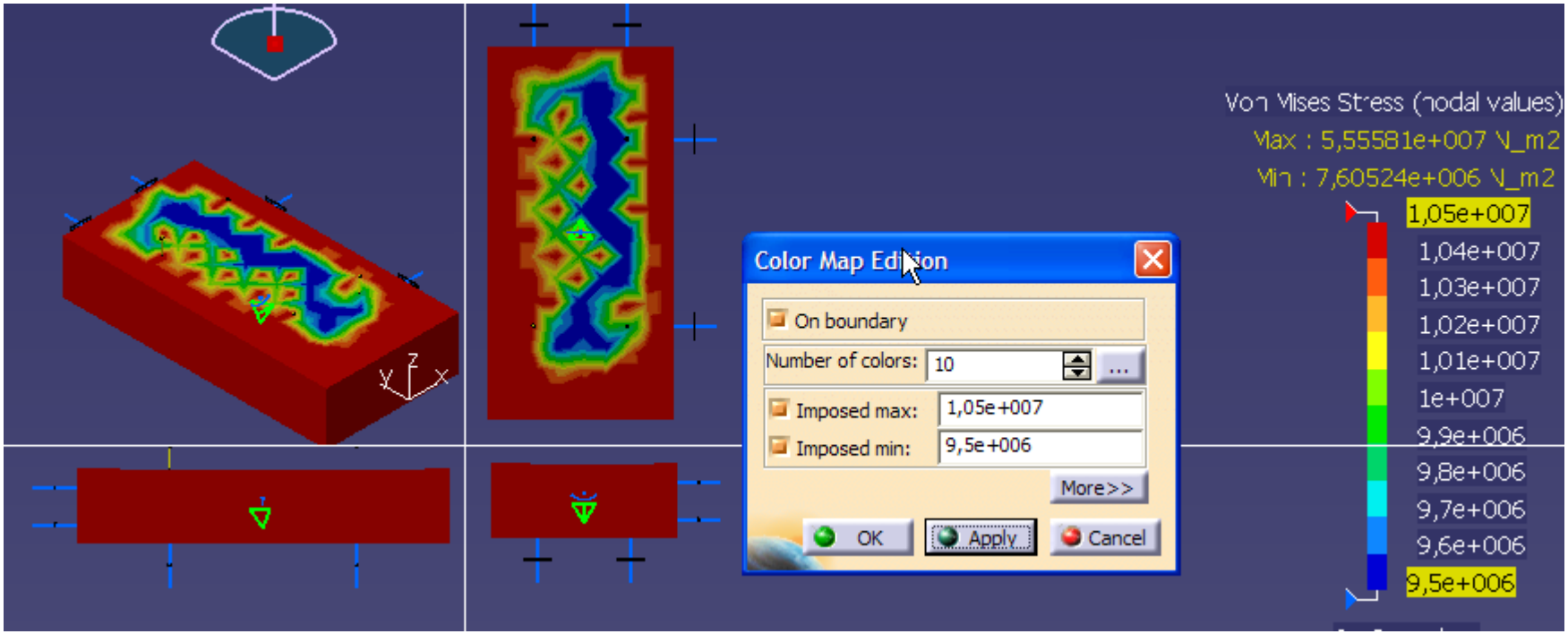




- Comprobación tensiones.

Como podemos comprobar hay zonas (esquinas) en que el cálculo ha dado valores de tensiones 5 veces por encima del valor esperado. Podemos cambiar los valores de nuestra paleta para suavizar los resultados respecto al valor esperado.

A pesar de ello vemos que las tensiones no son las esperadas.

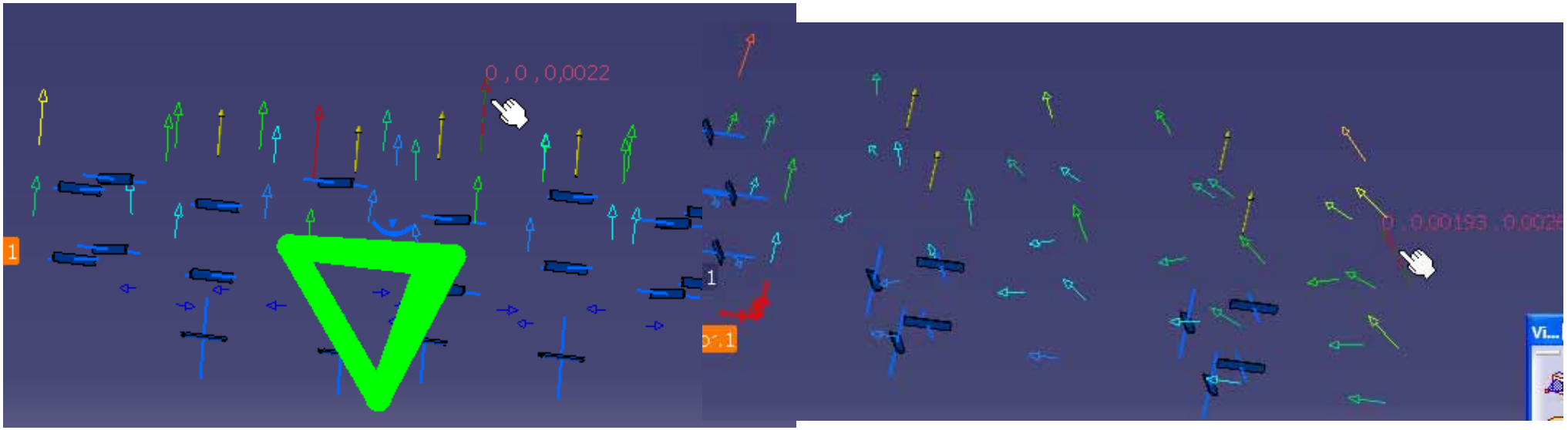


• Comprobación deformaciones.

Si miramos las deformaciones tampoco cuadran ya que esperamos tener un desplazamiento constante de 0,001 mm en dirección “*z*”.

Tampoco se cumple el adelgazamiento en que esperábamos un desplazamiento de 0,00065mm.

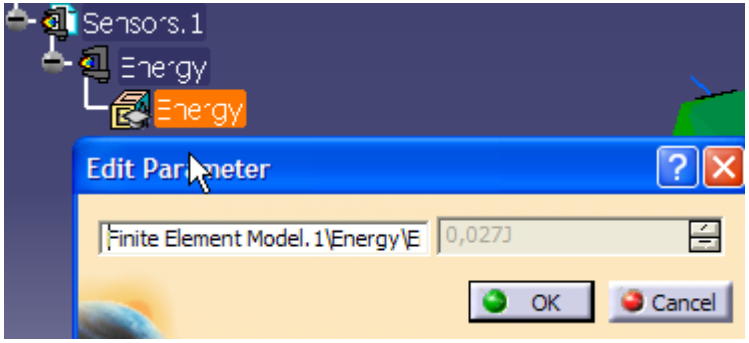
Para ver la deformación en la esquina podemos añadir un sensor local.



- Comprobación de energía.

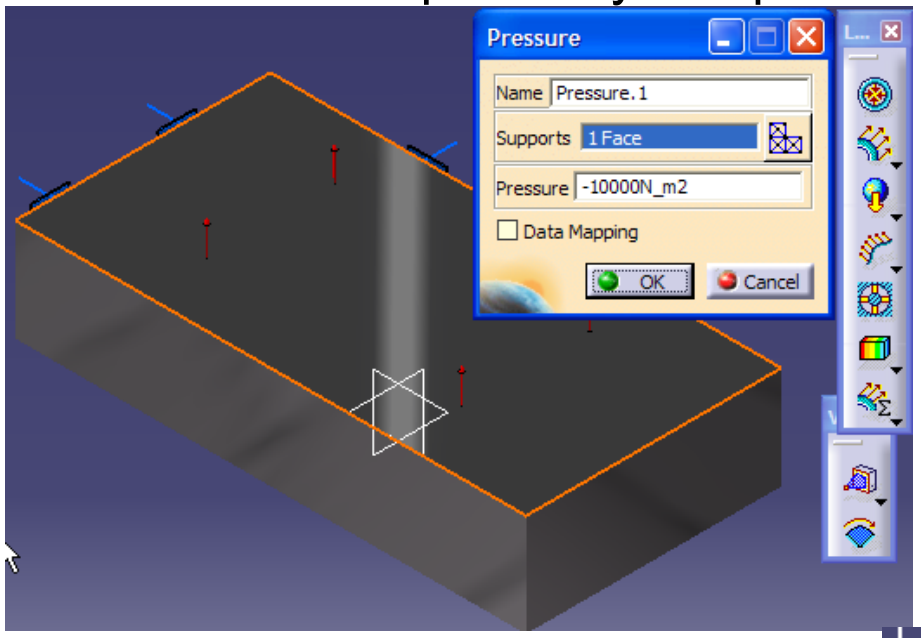
Tampoco cumple la energía pues esperamos 25 Nmm = 0,025 J.

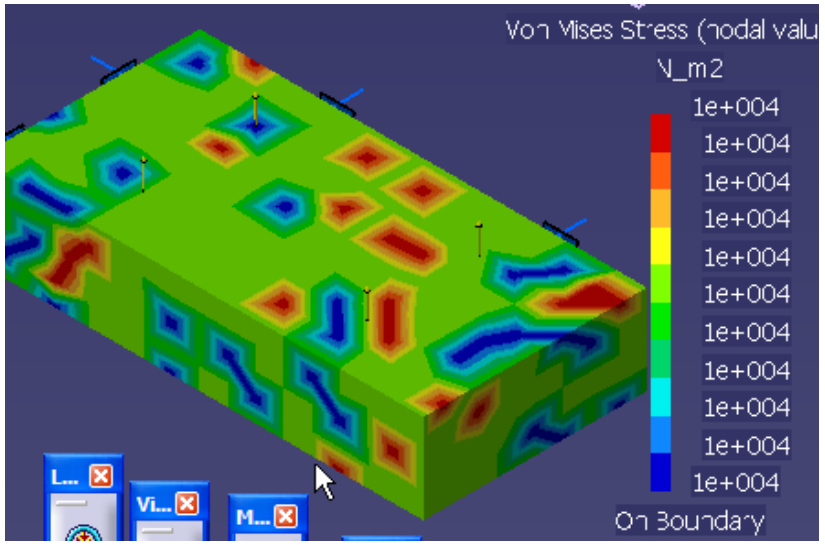
En este número es donde el error ha sido el mínimo (sobre un 8%).



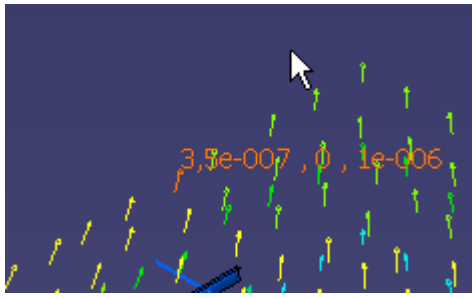
- Solucionar problema de distribución de cargas.

Ya que Catia no ha sabido distribuir la carga en la cara lo mejor es aplicar directamente una presión y comprobar que todo cuadra.



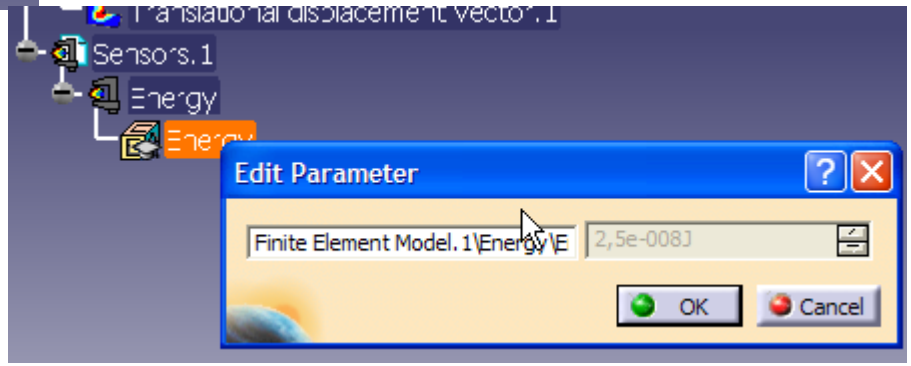


σ_z ✓



L-L' ✓

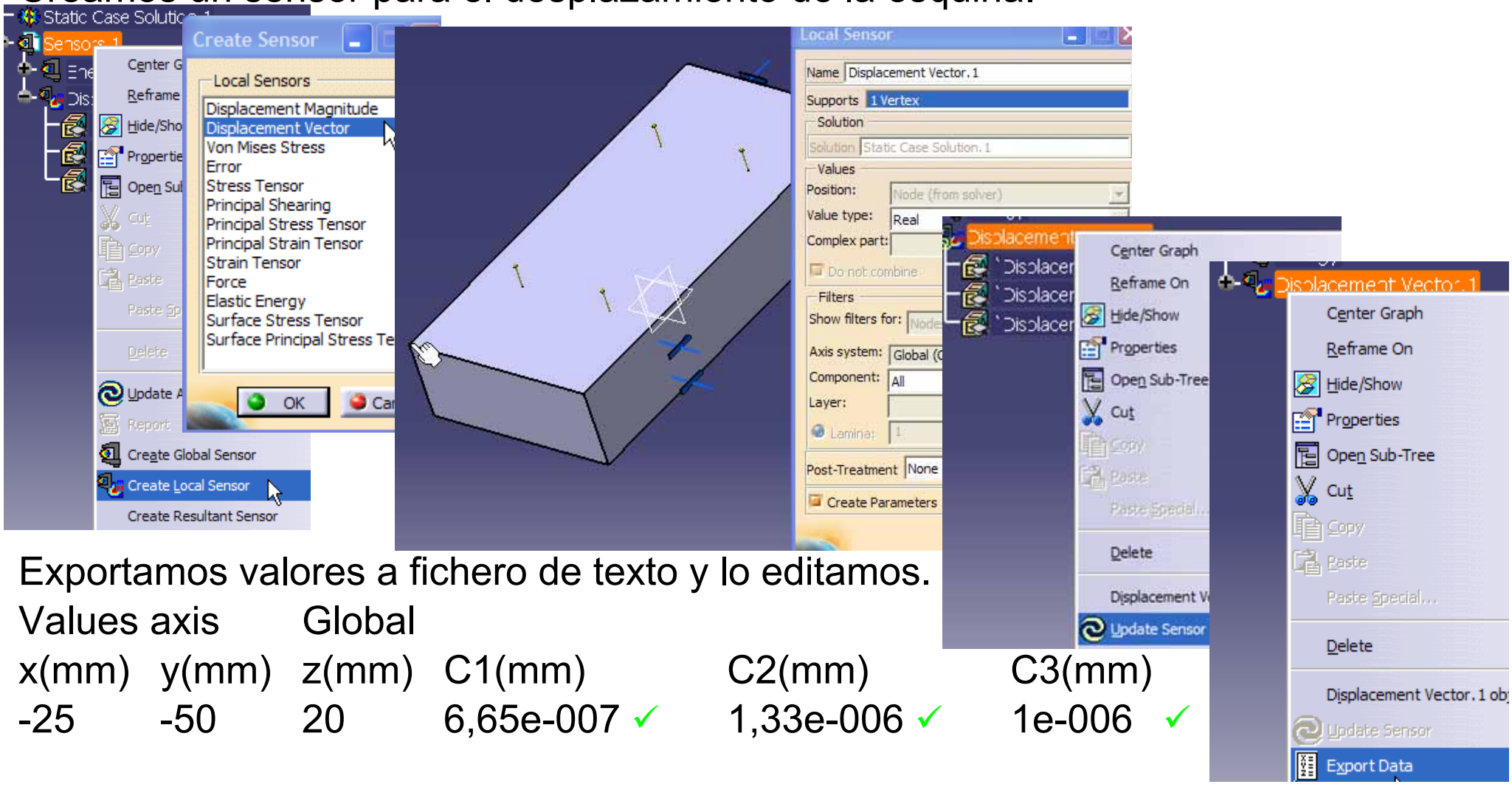
b-b' ✓



En ✓

• Comprobación con sensores.

Creamos un sensor para el desplazamiento de la esquina.

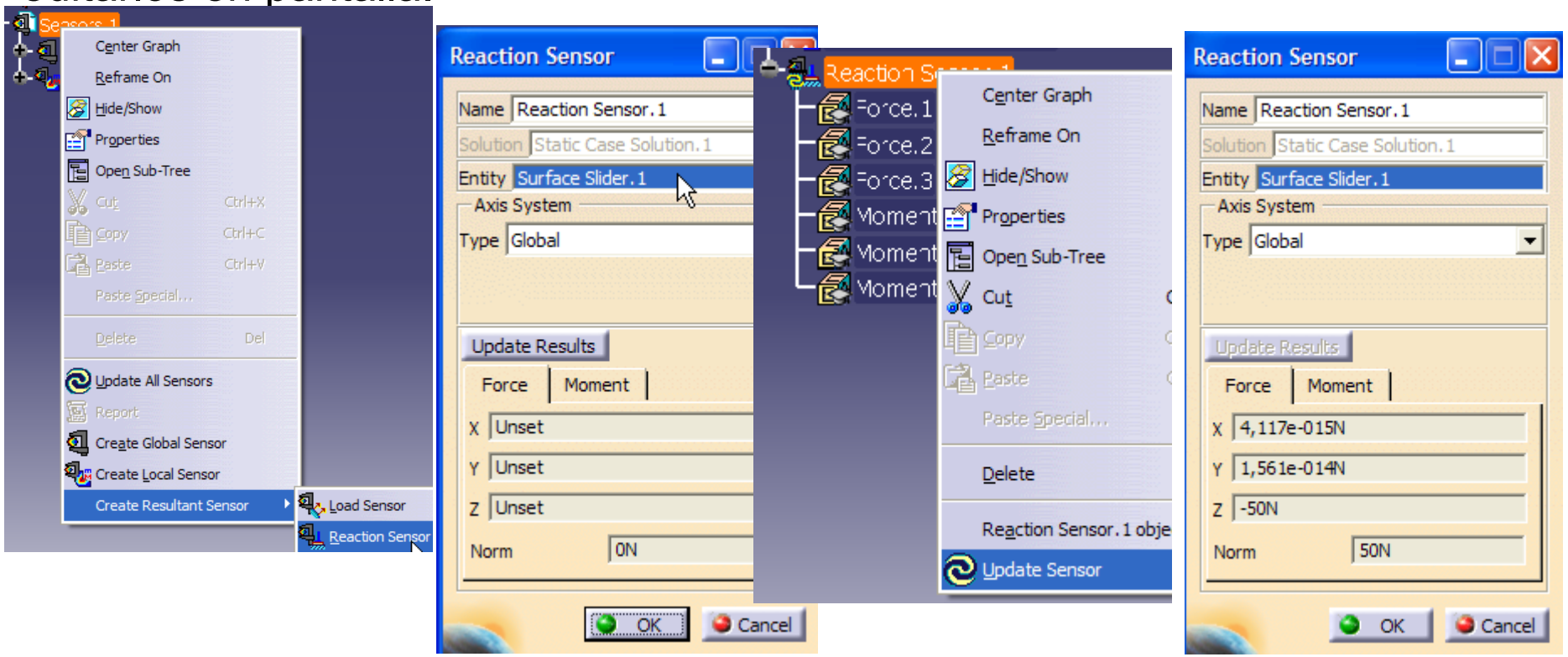


Exportamos valores a fichero de texto y lo editamos.

Values axis		Global			
x(mm)	y(mm)	z(mm)	C1(mm)	C2(mm)	C3(mm)
-25	-50	20	6,65e-007 ✓	1,33e-006 ✓	1e-006 ✓

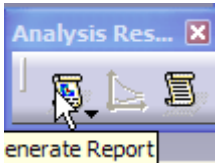
- Comprobación de fuerzas de reacción.

Repetimos el proceso de crear sensores pero para fuerzas de reacción. No podemos exportar los resultados desde este menú a fichero de texto pero si editarlos en pantalla.



- Generar un informe del cálculo.

Catia nos da la posibilidad de generar un informe del cálculo.



DIRECT METHOD Computation

Name: StaticSet.1

Restraint: RestraintSet.1

Load: LoadSet.1

Strain Energy : 2.500e-008 J

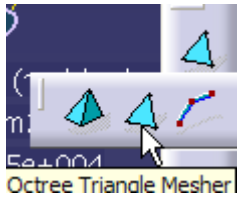
Equilibrium

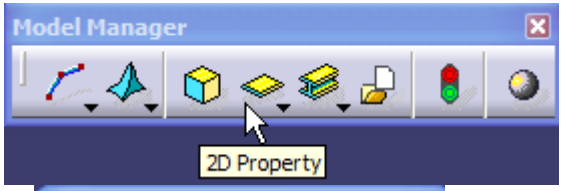
Components	Applied Forces	Reactions	Residual	Relative Magnitude Error
Fx (N)	0.0000e+000	4.1168e-015	4.1168e-015	6.5367e-015
Fy (N)	0.0000e+000	1.5614e-014	1.5614e-014	2.4791e-014
Fz (N)	5.0000e+001	-5.0000e+001	4.2633e-014	6.7693e-014
Mx (Nxm)	4.1633e-017	-3.7470e-016	-3.3307e-016	1.0577e-014
My (Nxm)	-3.9118e-016	3.5757e-016	-3.3610e-017	1.0673e-015
Mz (Nxm)	0.0000e+000	4.1664e-016	4.1664e-016	1.3231e-014

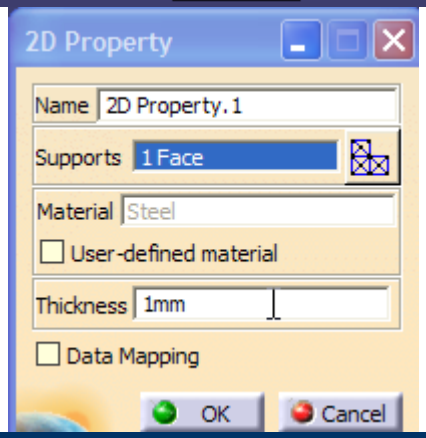
• Cálculos de superficies (shell).

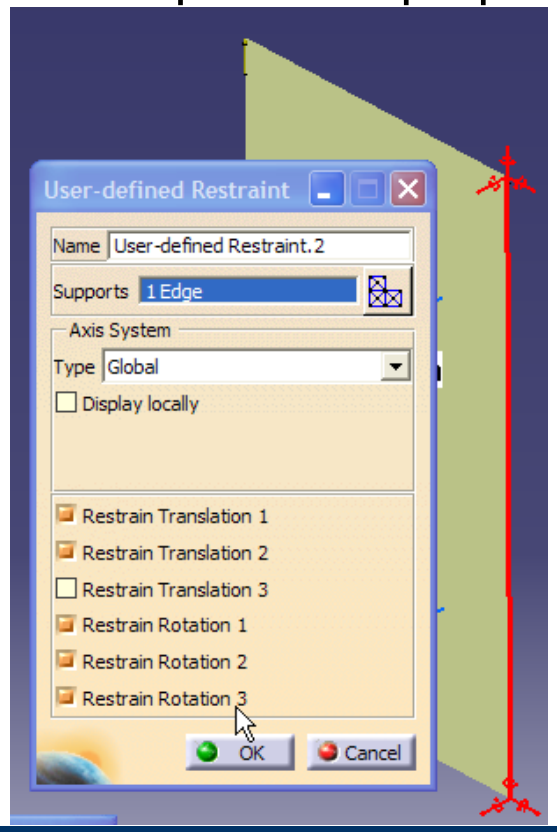
Es habitual simplificar los cálculos usando elementos de espesor constante tipo lámina para chapas delgadas.

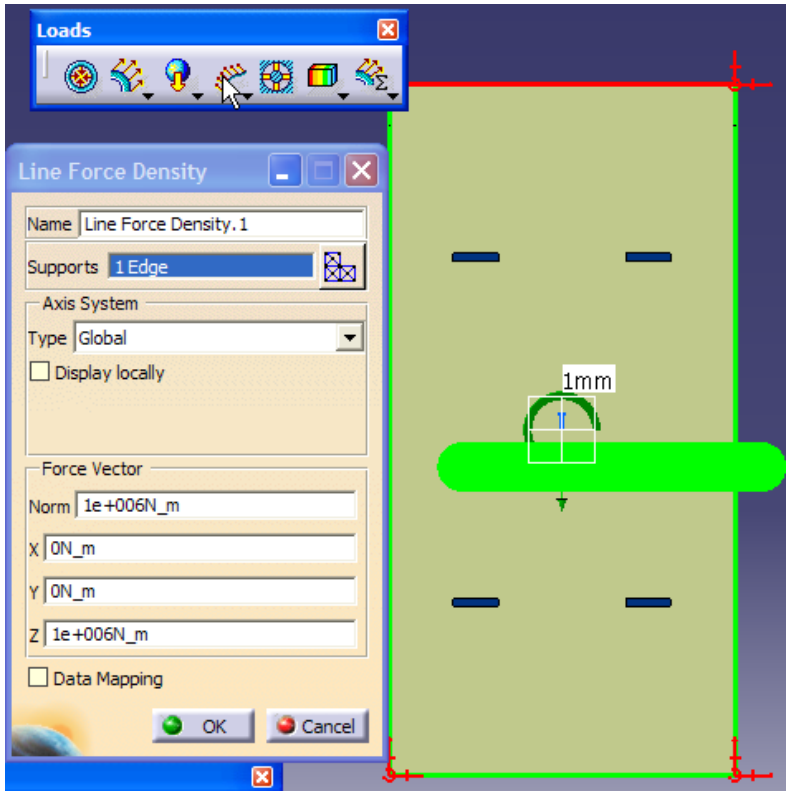
Creamos un ejemplo de una superficie y empezamos el análisis aplicando material, propiedades 2D y malla 2D. Al aplicar las propiedades 2D definimos el espesor de pieza.







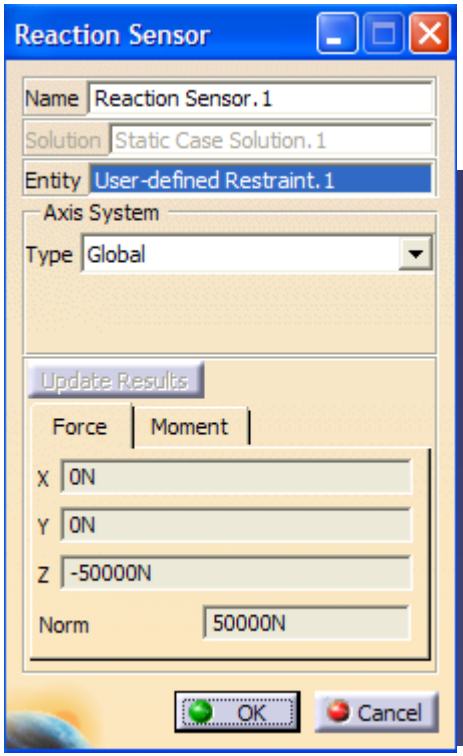


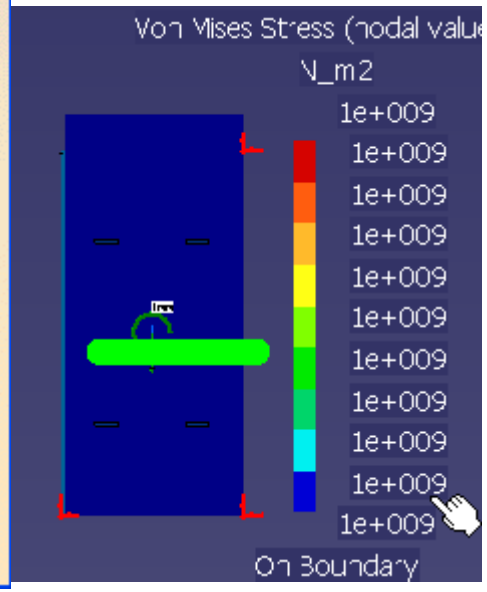


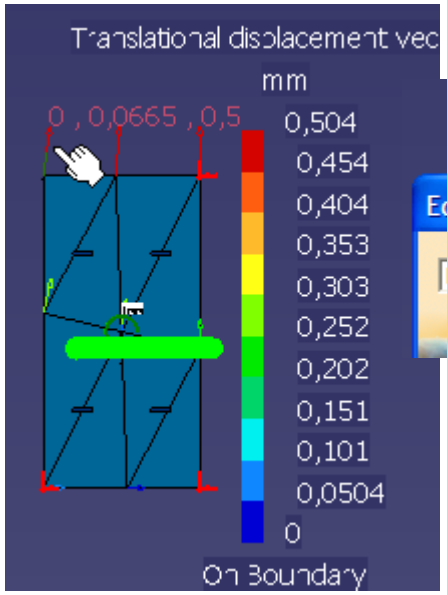
• Comprobación resultados.

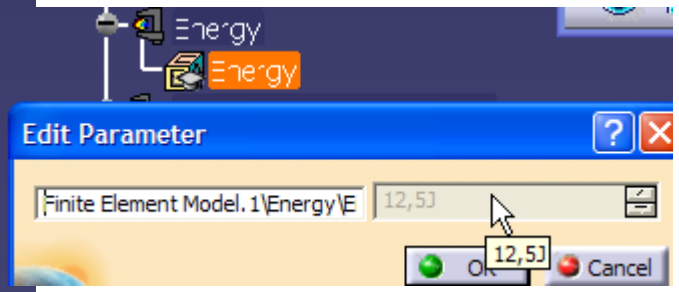
Repetimos las comprobaciones como en el caso de sólidos con las dimensiones de nuestra lámina (al espesor se le ha cambiado el nombre de "*h*" a "*t*" de thickness).

b	mm	50
t	mm	1
L	mm	100
E	N/mm^2	200000
ν	–	0,26
Fz	N	50000
$\sigma_z = F_z/bt$	N/mm^2	1000 ✓
$L'-L = LF_z/btE$.	mm	0,5 ✓
$b'-b = -\nu bF_z/btE$.	mm	-0,065 ✓
$En = LF_z^2/btE2$	Nmm	12500 ✓





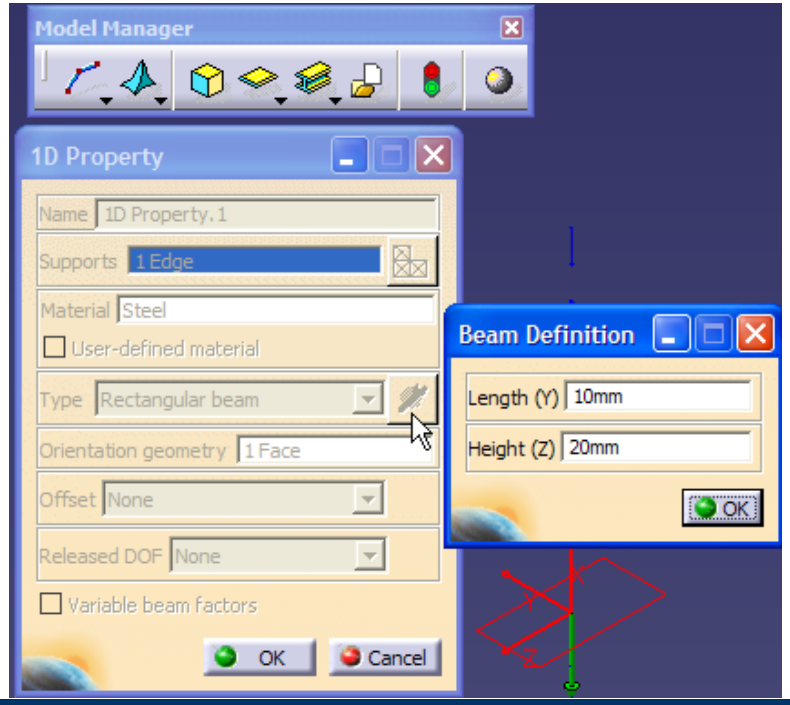


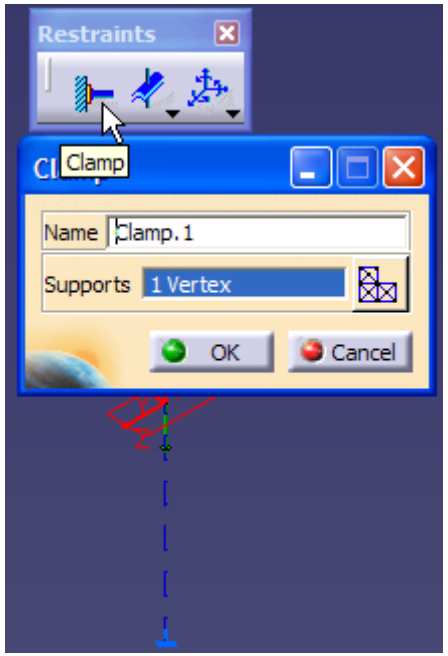


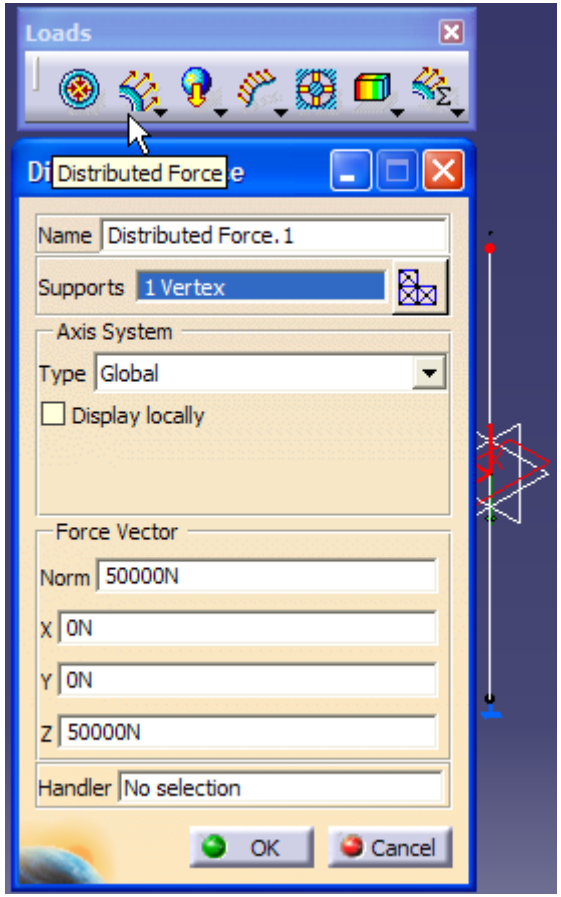
- Cálculo de curvas.

Para simplificar mucho más el problema algunas estructuras se suelen dar como curvas a las que se les da una sección. Una vez definido el material definimos malla de barras (beam), propiedades 1D, boundary conditions, loads …





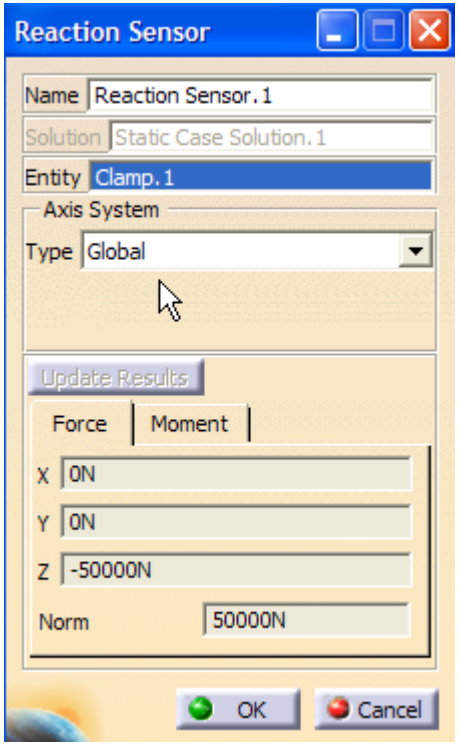


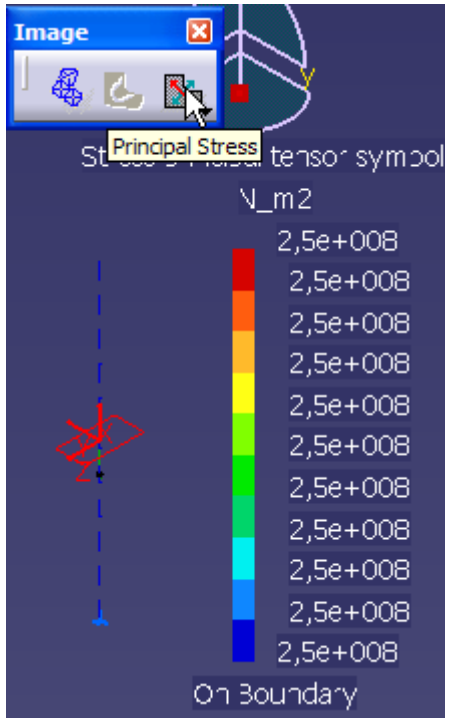


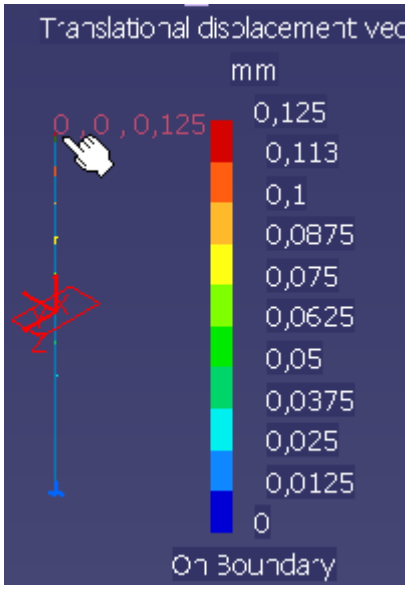
• Comprobación de cálculos.

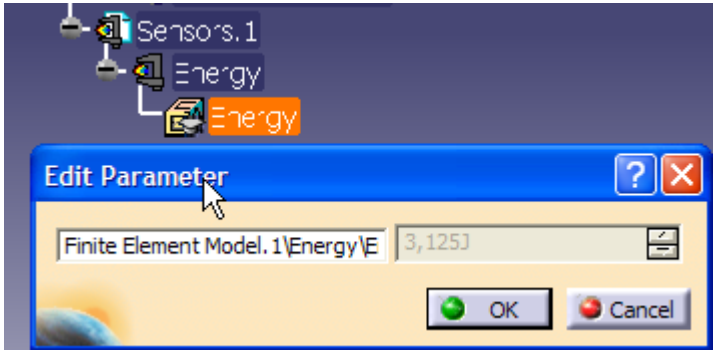
Repetimos el mismo proceso para ver que controlamos el proceso. Para estos modelos Catia no nos da la tensión de Von Mises y tenemos que mirar las tensiones principales.

b	mm	20	
t	mm	10	
L	mm	100	
E	N/mm^2	200000	
ν	–	0,26	
Fz	N	50000	✓
$\sigma_z=F_z/bt$	N/mm^2	250	✓
$L'-L=LF_z/btE.$	mm	0,125	?
$b'-b=-\nu bF_z/btE.$	mm	-0,0065	✓
$En=LF_z^2/btE2$	Nmm	3125	



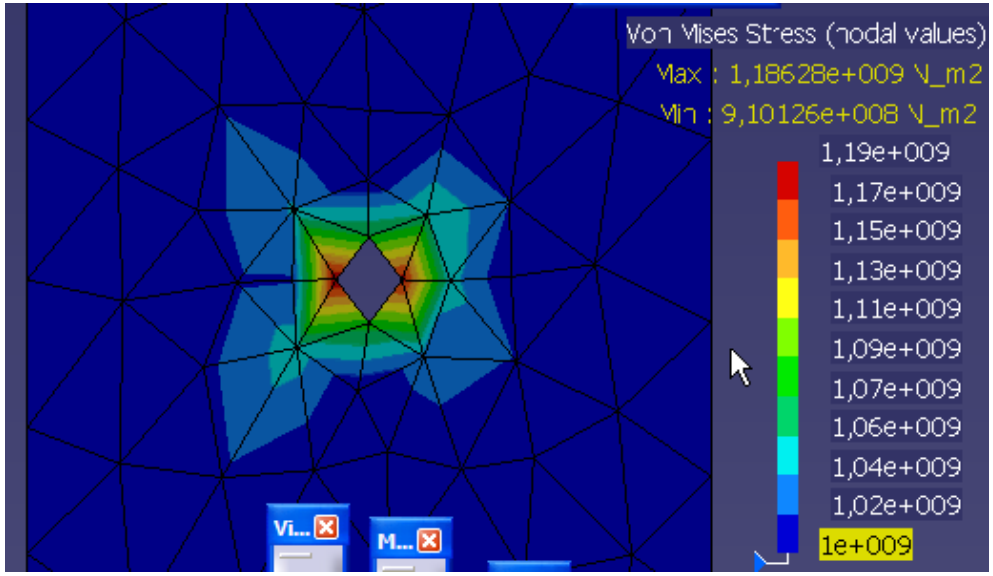


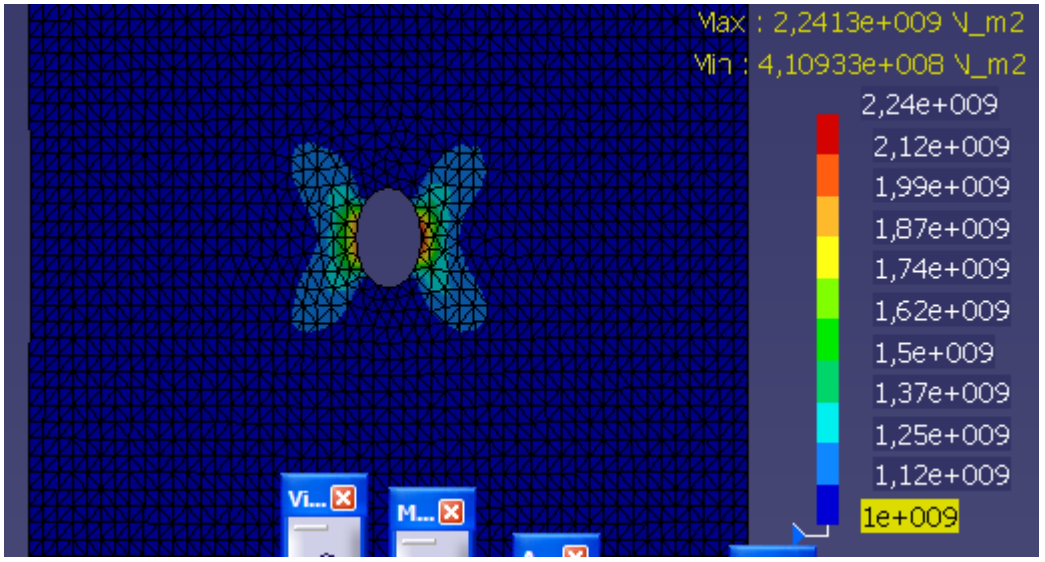




- Remallado para mejorar resultados.

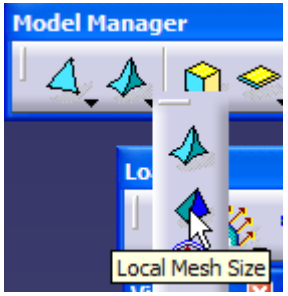
Una vez que dominamos el programa podemos empezar a discutir sobre la malla. Como ejemplo usaremos una placa con una agujero. Sabemos que la tensión en los cantos del agujero ha de ser tres veces la aplicada y nos centraremos en esa comprobación. El primer cálculo con una malla gruesa nos da un resultado de tan sólo 1,19 veces. Por supuesto podemos hacer toda la malla pequeña pero eso es una pérdida de tiempo de cálculo ya que hay zonas que no necesitan elementos tan pequeños.

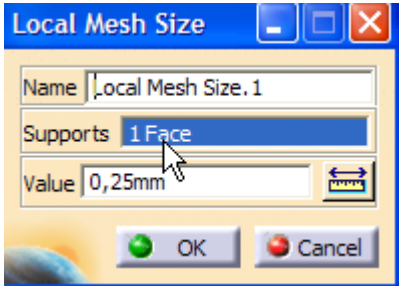


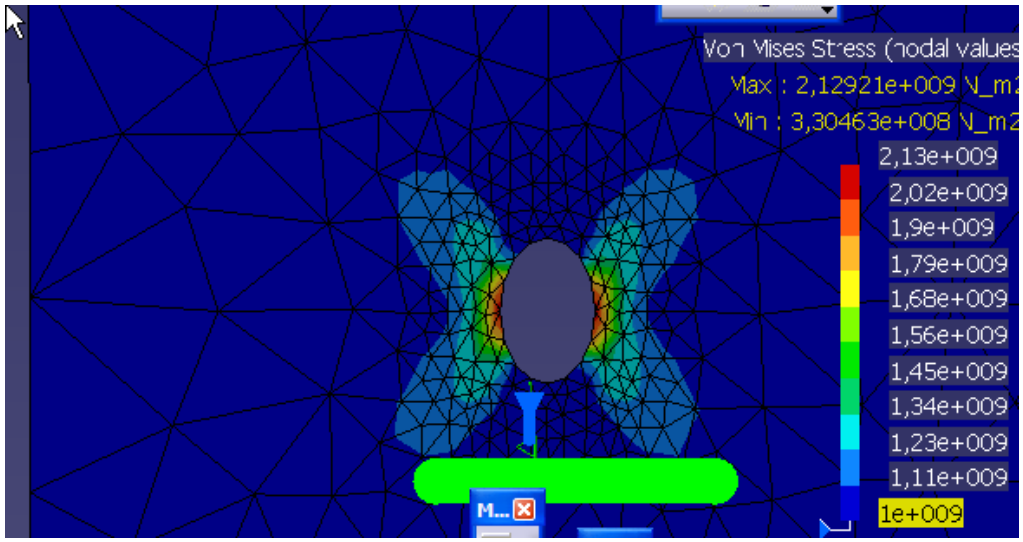


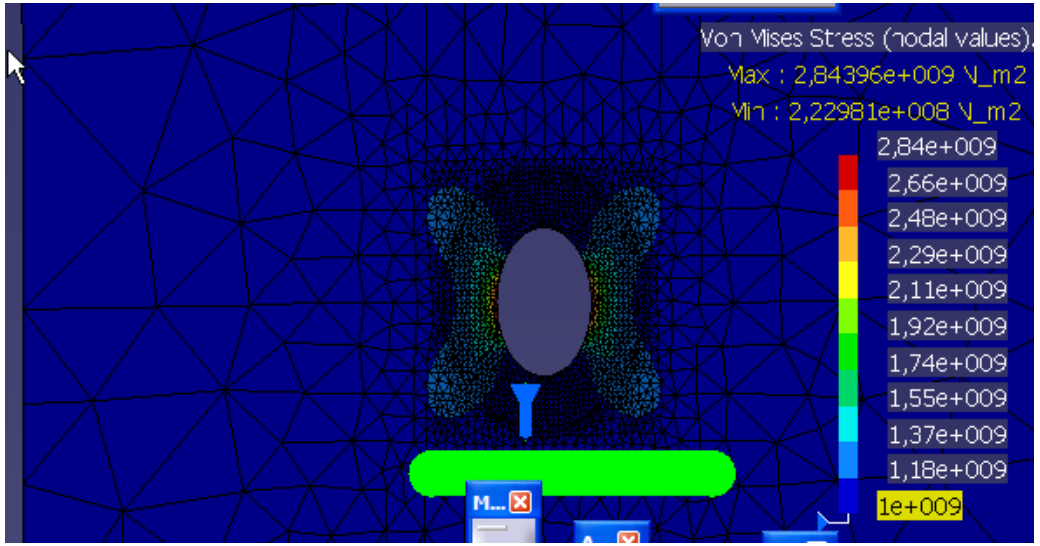
- Redefinir la zona.

Para poder mallar una zona hay que crear alguna geometría de apoyo en la pieza para no remallar toda la pieza.





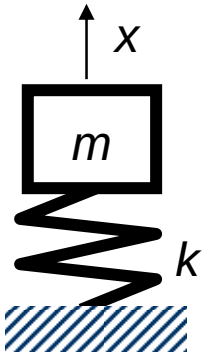




• Introducción al tema de vibraciones.

Para hacer simulaciones de vibraciones se ha de tener en cuenta la masa de la estructura que está vibrando.

Un soporte masa-muelle es fácil de estudiar:

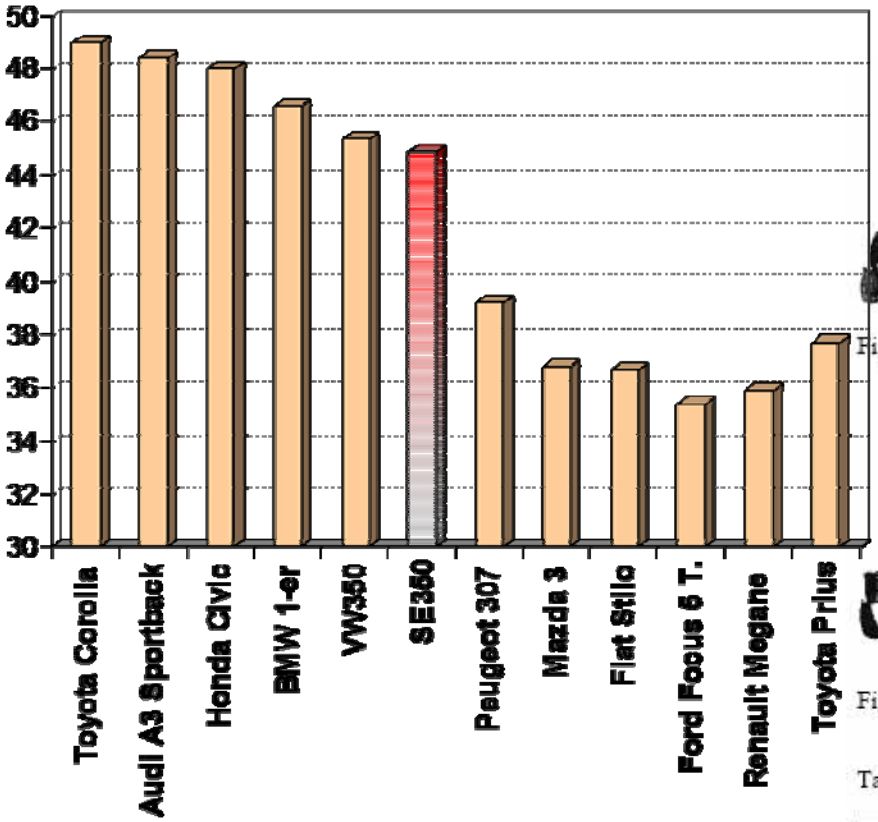


$$m\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + kx = 0 \Rightarrow x = A\cos(\sqrt{\frac{k}{m}}t)$$

De esta fórmula vemos que si queremos tener frecuencias de vibración muy altas tenemos que subir la rigidez del conjunto o disminuir la masa. Por lo tanto en el tema de vibraciones hay que optimizar la rigidez y el peso para evitar que las frecuencias propias de la estructura estén en un rango de frecuencias externas. Por ejemplo en automoción se pretende subir la

$$[M]\ddot{[U]} + [C]\dot{[U]} + [K][U] = [F]$$

- Primera frecuencia torsión en carrocerías de automóviles.



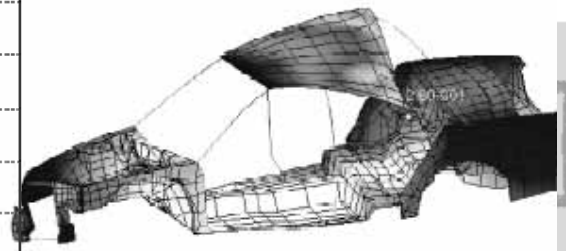


Figure 5. 1st torsion vibration mode of B.I.W.

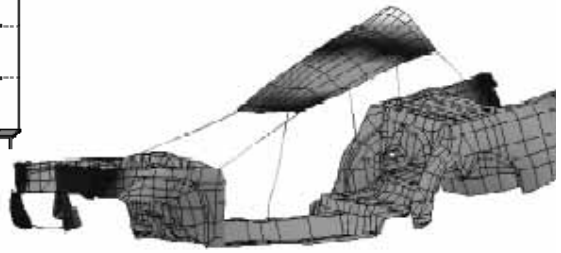


Figure 6. 1st bending vibration mode of B.I.W.

Table 1. Mass and natural frequencies of B.I.W.

Mass		290.99 kg
Natural frequency	1st torsion mode	31.21 Hz
	1st bending mode	43.13 Hz

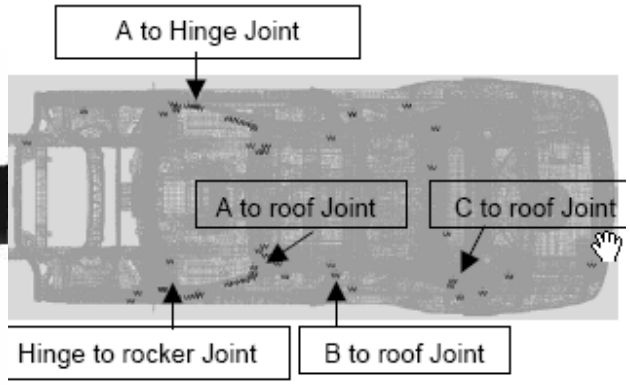


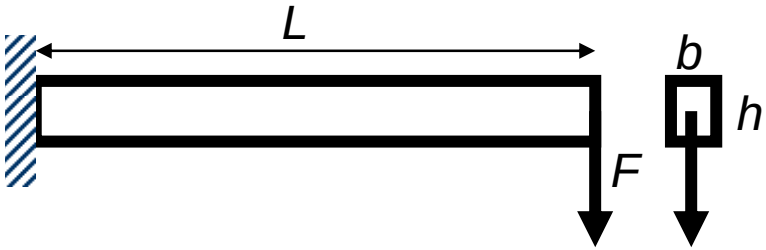
Figure 5: Critical welds and areas identified

Mode Description	Baseline	
	Mode #	Freq. Hz
First Torsion	7	24.85
Rear end torsion	8	27.83
Rear end torsion	9	28.99
Complex Mode	10	37.66
Complex Mode	11	37.76
Rear bending	12	38.31
First Bending	13	39.71
Complex Mode	14	42.06
Higher order bending	15	44.08
Complex Mode	16	45.33
Matchbox	17	48.08
Second torsion	18	50.97

Table 1: Eigen value analysis results of the base model

• Ejemplo de barra en voladizo.

Como ejemplo al tema de vibraciones empezaremos por simular una barra en voladizo.



Sabemos que la deformación en la punta ha de ser:

$$z_L = \frac{FL^3}{3EI} = \frac{4FL^3}{Ebh^3}$$

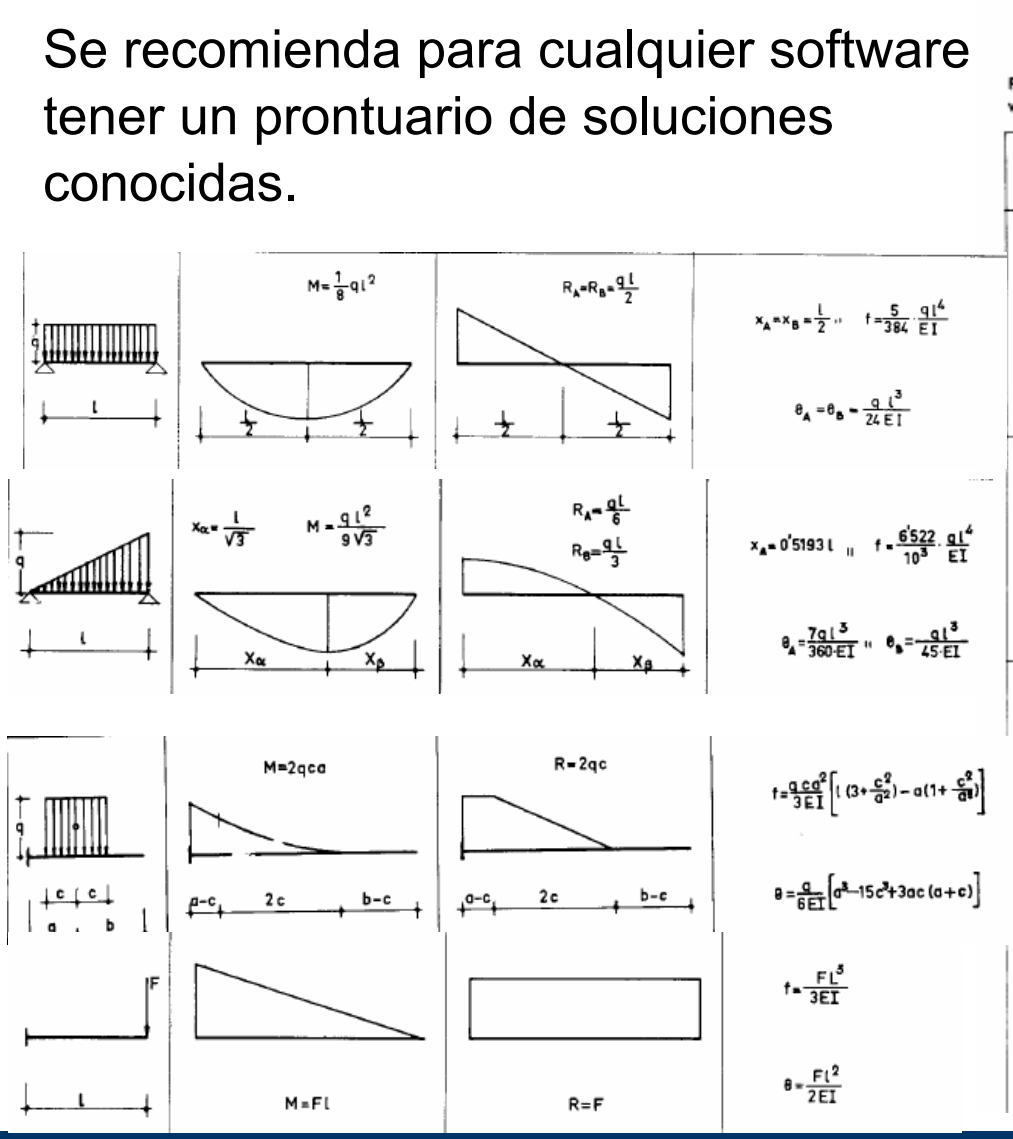
Sabemos que la tensión máxima en los empotramientos ha de ser:

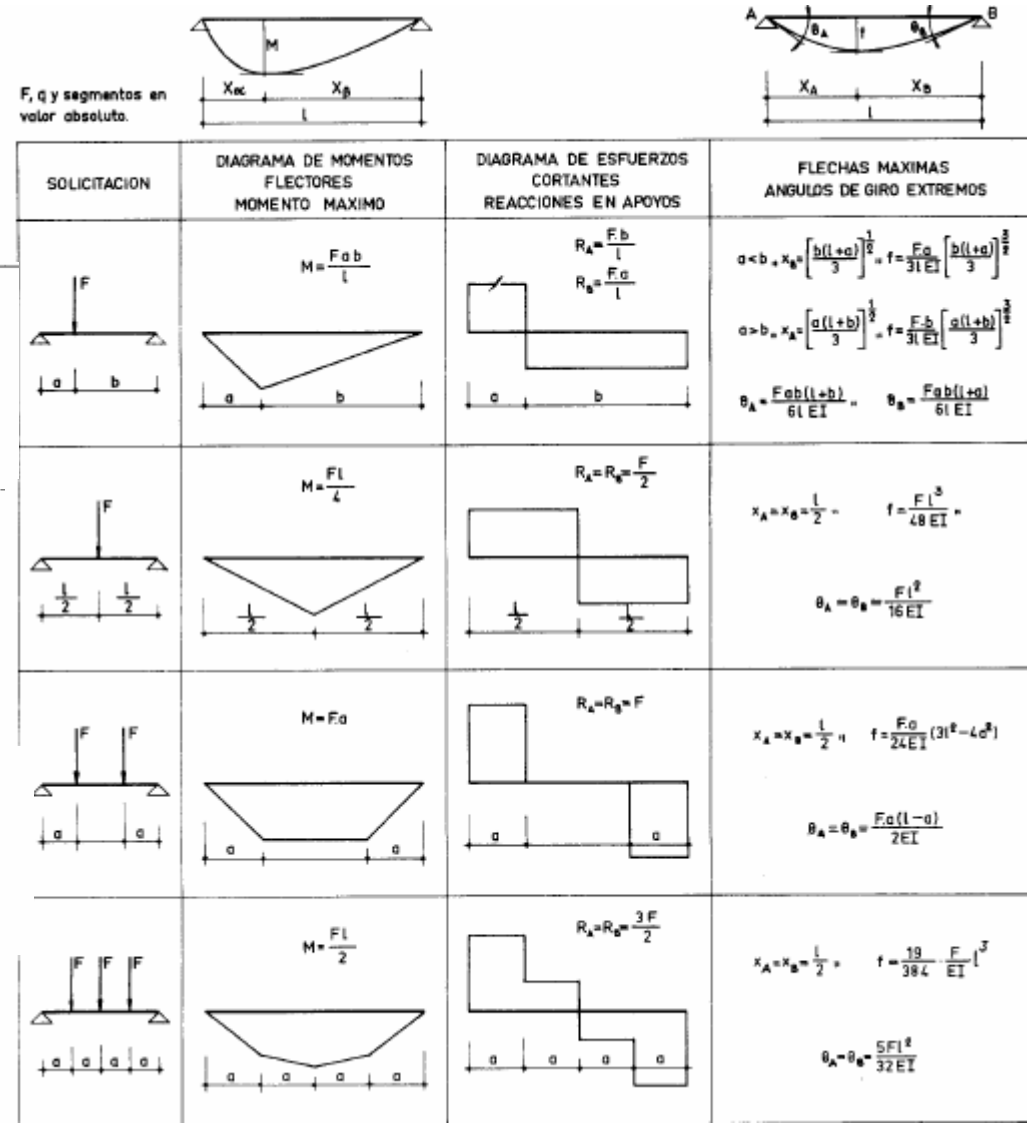
$$\sigma_{\max} = M_{\max}\frac{\frac{h}{2}}{I} = FL\frac{6}{bh^2}$$

Para evitar confusiones a la altura "*h*" le llamaremos espesor "*t*" pues se usa siempre esta nomenclatura en superficies.

- Prontuario para verificaciones.

Se recomienda para cualquier software tener un prontuario de soluciones conocidas.

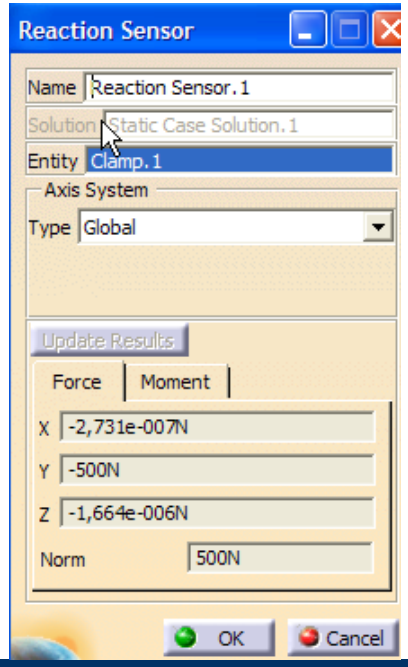


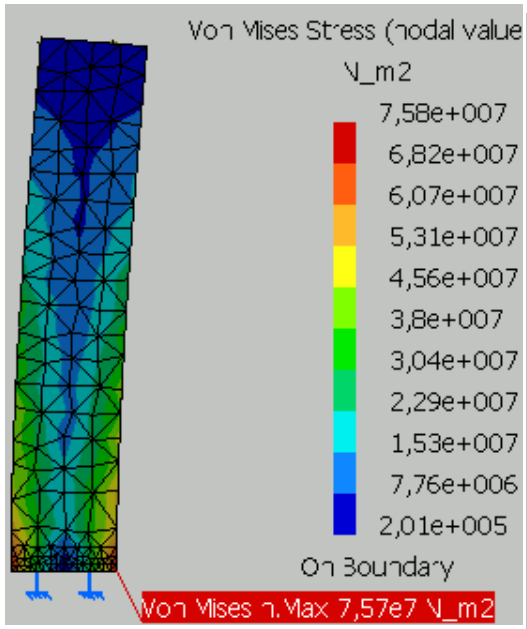


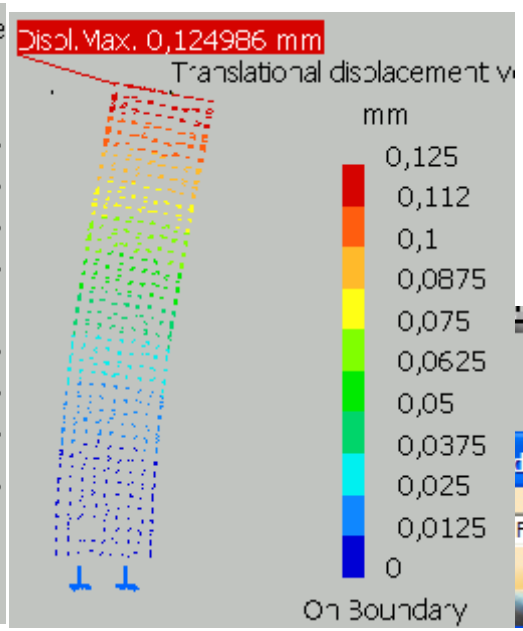
• Comprobación voladizo.

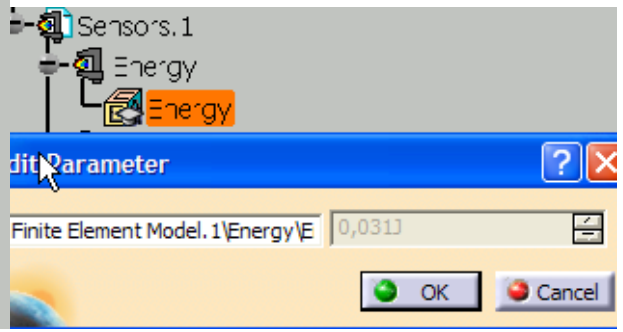
Si usamos el fichero de la sesión anterior podemos comprobar los siguientes valores antes de estudiar vibraciones. Para ver bien tensiones usaremos una barra hecha con sólidos. Ahora la distribución de fuerzas no nos preocupa tanto pues miramos las tensiones en la otra punta donde necesitamos malla más fina.

FLEXION		
b	mm	10
t	mm	20
L	mm	100
E	N/mm^2	200000
ν	–	0,26
Fz	N	500
$\sigma_z=6F_zL/bt^2$	N/mm^2	75 ✓
$z_L=4L^3F_z/bt^3E.$	mm	0,125 ✓
$En=4L^3F_z^2/2bt^3E.$	Nmm	31,25 ✓



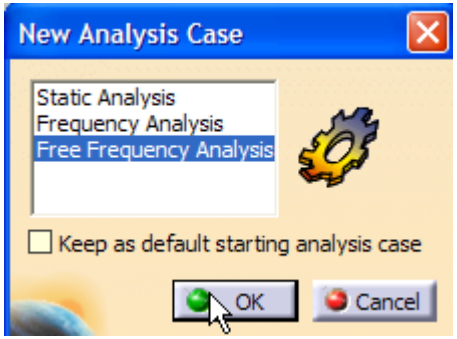


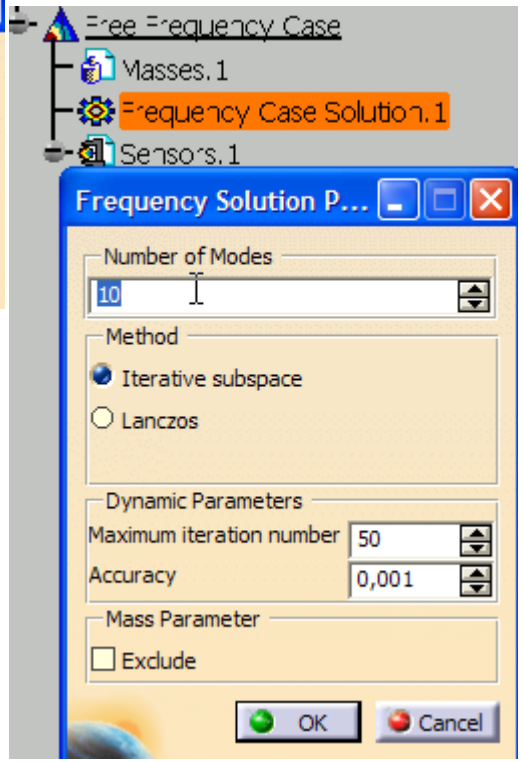




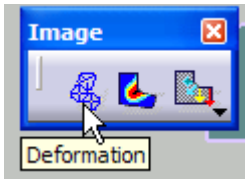
• Inicio análisis vibraciones.

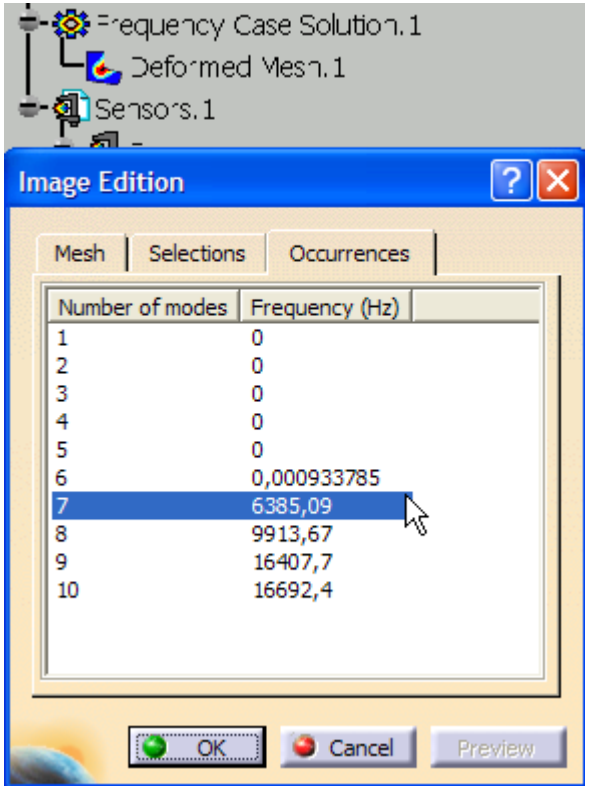
Una vez confiamos que nuestro modelo es estable y rígido como prevemos pasamos a hacer el análisis de vibraciones. Primero lo vamos a hacer en un fichero a parte como una análisis de pieza sin condiciones de contorno.











• Modos de vibración libre.

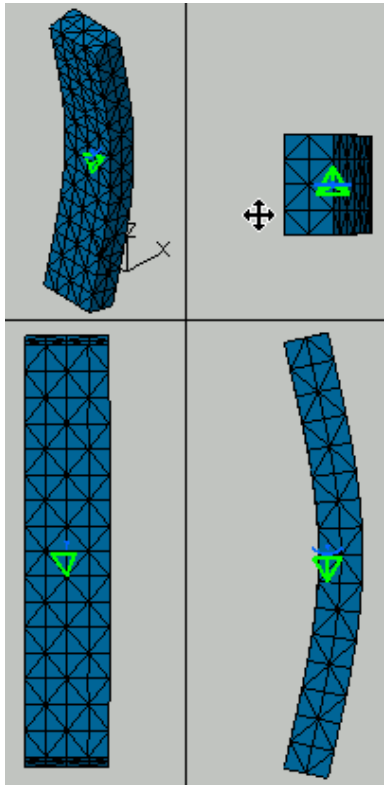
Haciendo doble-click en la deformación podemos ir cambiando de modos. Los seis primeros son las 3 traslaciones y tres rotaciones que al estar el cuerpo libre deberían ser a frecuencia 0 (rigidez cero).

nage Edition

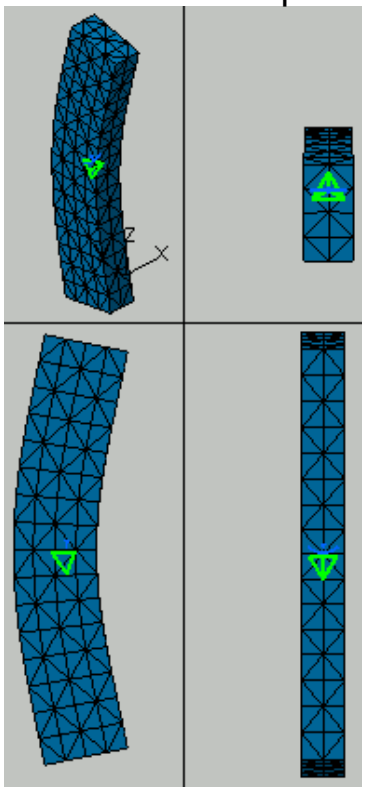
Mesh | Selections | Occurrence

Number of modes	Frequency (Hz)
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0,000933785
7	6385,09
8	9913,67
9	16407,7
10	16692,4

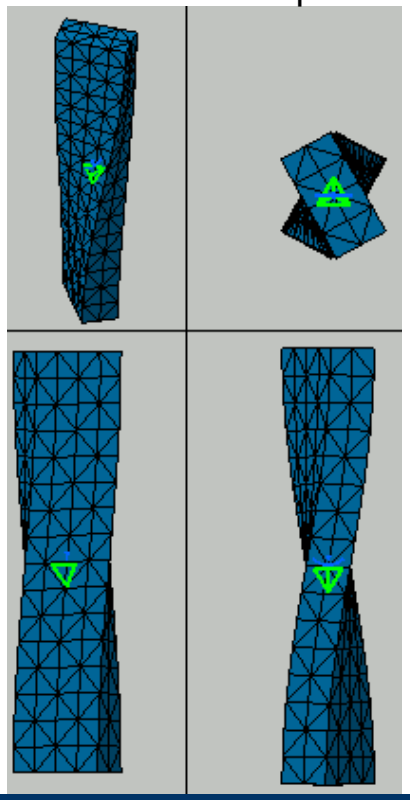
Modo 7.- Flexión por *b*



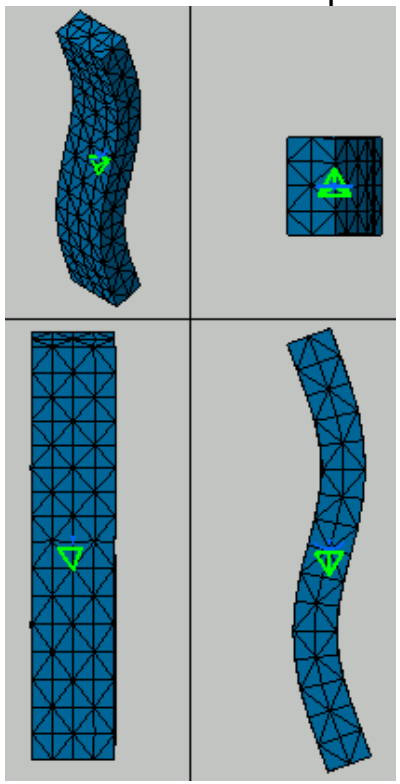
Modo 8.- Flexión por *t*



Modo 9.- Torsión por *L*

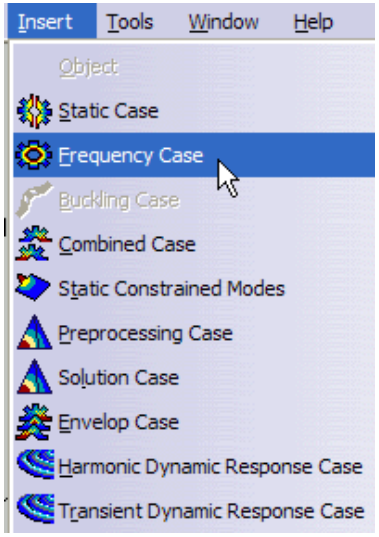


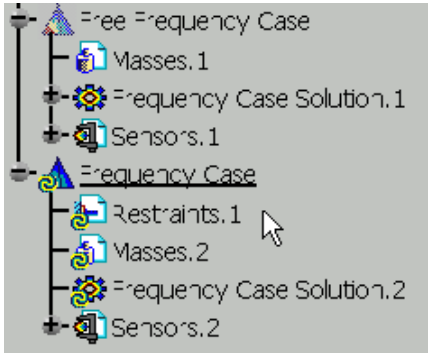
Modo 10.- Flexión 2ª por *b*

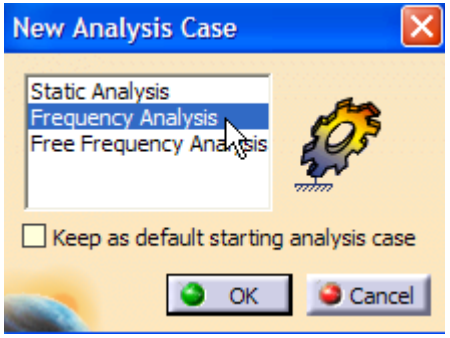


• Modos de vibración en voladizo.

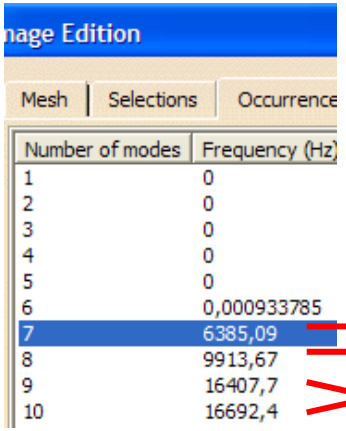
Al insertar un nuevo caso de carga podemos decir que queremos hacer un análisis de vibraciones considerando las fijaciones. De esta manera las frecuencias a 0 Hz desaparecerán. Además el primer modo baja su frecuencia.



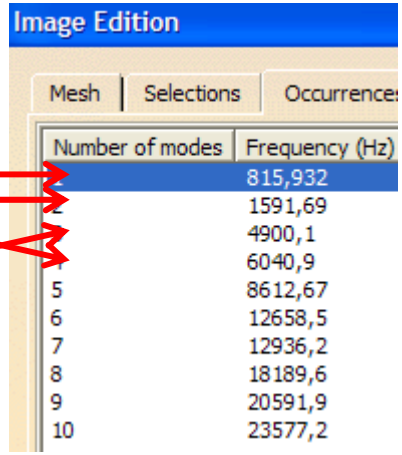




Libre

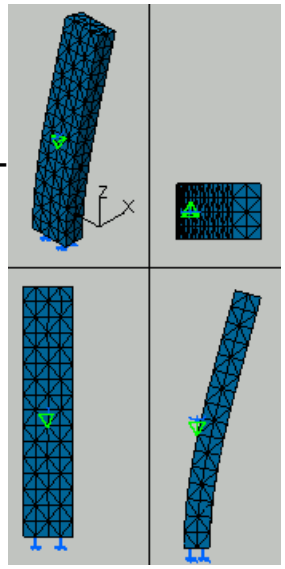


Voladizo

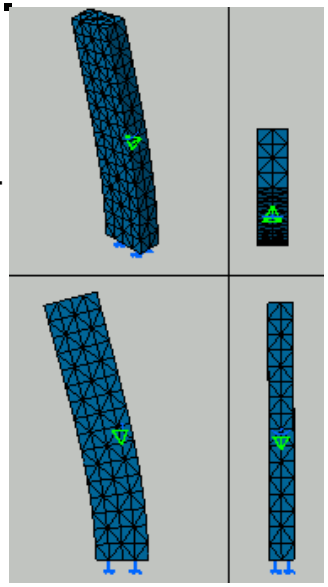


- Análisis resultados.

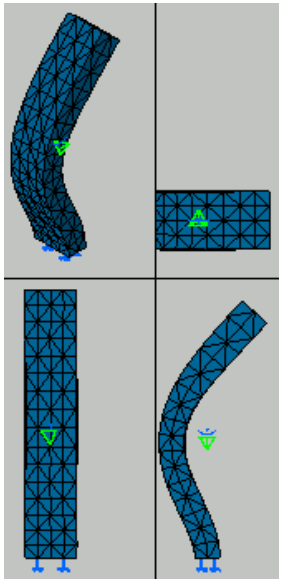
Modo 1.- Flexión por *b*



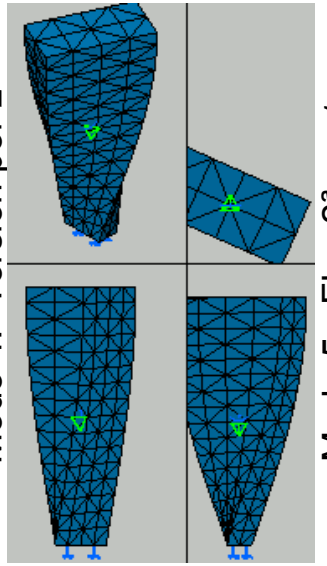
Modo 2.- Flexión por *t*



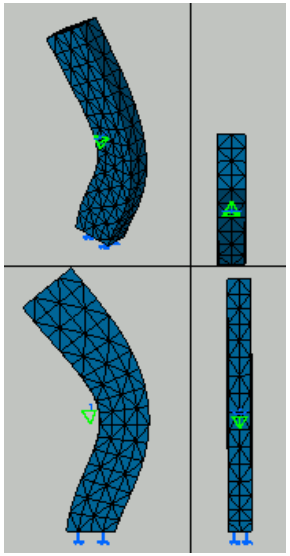
Modo 3.- Flex. 2ª por *b*.



Modo 4.- Torsión por *L*



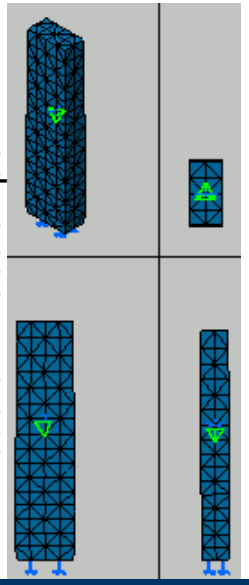
Modo 5.- Flex.2ª por *t*



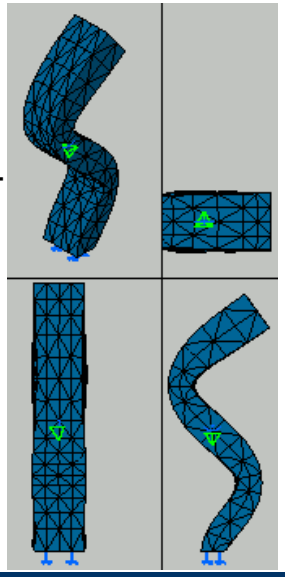
Mesh | Selections | Occurrences

Number of modes	Frequency (Hz)
1	815,932
2	1591,69
3	4900,1
4	6040,9
5	8612,67
6	12658,5
7	12936,2
8	18189,6
9	20591,9
10	23577,2

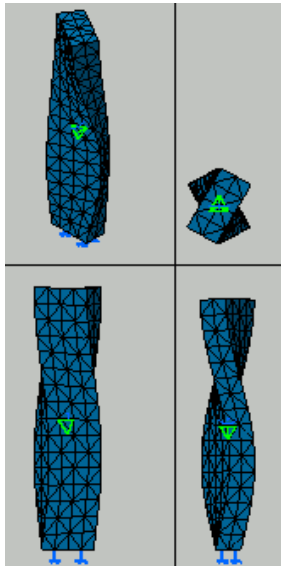
Modo 6.- Tracción por *L*



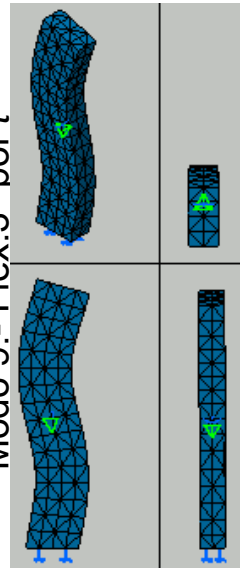
Modo 7.- Flex. 3ª por *b*.



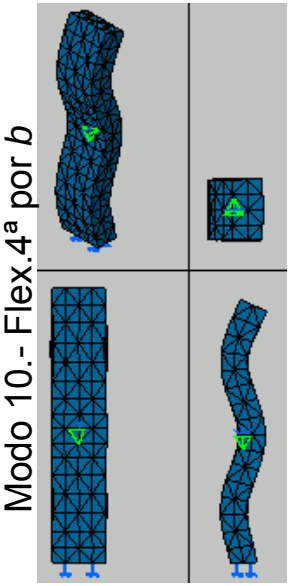
Modo 8.- Tors. 2ª por *L*.



Modo 9.- Flex.3ª por *t*



Modo 10.- Flex.4ª por *b*



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Comprobación resultados.

En la literatura (“Applied Structural and Mechanical Vibrations”, *Gatti, Paolo; Ferrari, Vittorio;* E&FN Spon, (1999)) encontramos la solución a las vibraciones de una barra libre, apoyada, en voladizo. Escribimos aquí las soluciones para una barra en voladizo con un lado empotrado.

Frecuencias:

$$Axial_voladizo: f_n = \frac{(2n-1)}{4L}\sqrt{\frac{E}{\delta}}$$

$$Torsional_voladizo: f_n = \frac{(2n-1)}{4L}\sqrt{\frac{G}{\delta}}:$$

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)} \Rightarrow f_n = \frac{(2n-1)}{4L}\sqrt{\frac{E}{\delta 2(1+\nu)}}$$

$$Flexión_voladizo: f_n \cong \frac{(2n-1)^2\pi}{8}\sqrt{\frac{EI}{\delta AL^4}}$$

Respuesta temporal:

$$Axial_voladizo: U(x,t) = U(L,0)\cos\left(\frac{(2n-1)\pi}{2L}\sqrt{\frac{E}{\delta}}t\right)\sin\left(\frac{(2n-1)\pi}{2L}x\right) \Rightarrow U(0,t) = 0; U(L,t) = \pm U(L,0)\cos\left(\frac{(2n-1)\pi}{2L}\sqrt{\frac{E}{\delta}}t\right);$$

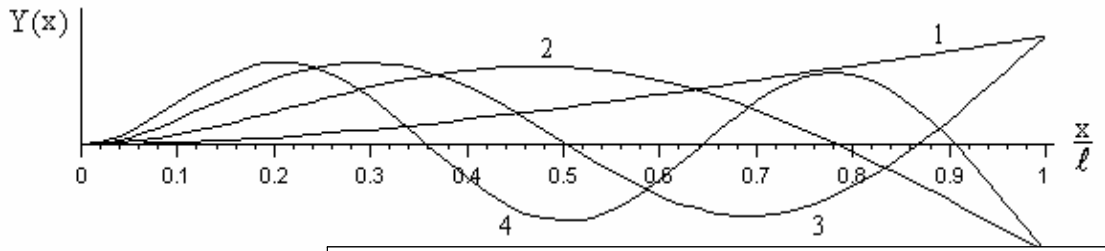
$$Torsional_voladizo: U(x,t) = U(L,0)\cos\left(\frac{(2n-1)\pi}{2L}\sqrt{\frac{G}{\delta}}t\right)\sin\left(\frac{(2n-1)\pi}{2L}x\right) \Rightarrow U(0,t) = 0; U(L,t) = \pm U(L,0)\cos\left(\frac{(2n-1)\pi}{2L}\sqrt{\frac{G}{\delta}}t\right);$$

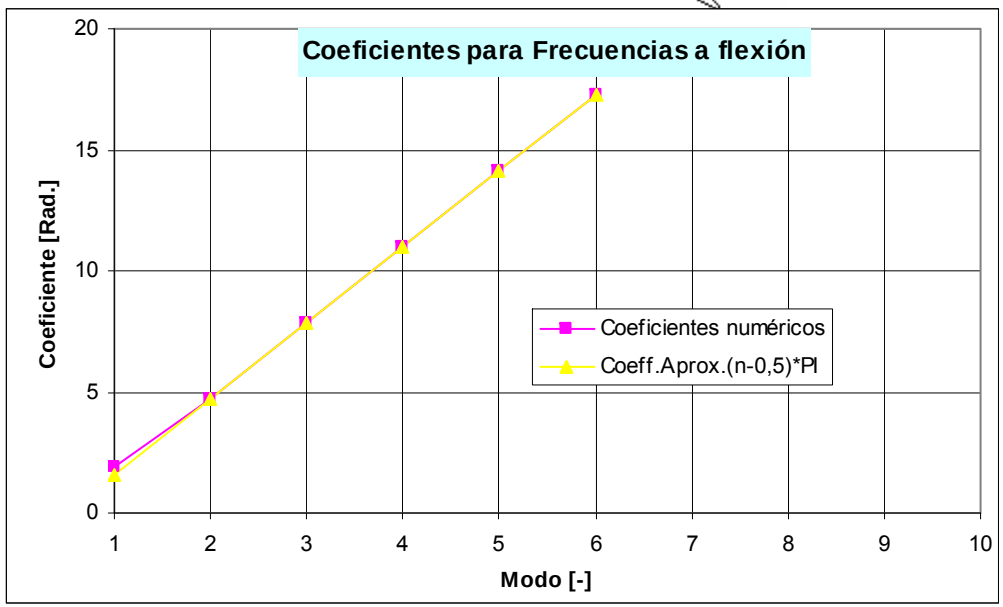
$$Flexión_voladizo: U(x,t) \cong U(L,0)\cos\left(\frac{(2n-1)^2\pi^2}{4}\sqrt{\frac{EI}{\delta AL^4}}t\right)\left[\cosh\left(\frac{(2n-1)\pi}{2L}x\right) - \cos\left(\frac{(2n-1)\pi}{2L}x\right) + k\left(\sinh\left(\frac{(2n-1)\pi}{2L}x\right) - \sin\left(\frac{(2n-1)\pi}{2L}x\right)\right)\right]$$

$$k \cong \frac{\cosh\left((2n-1)\frac{1}{4}\right) + \cos\left((2n-1)\frac{1}{4}\right)}{\sinh\left((2n-1)\frac{1}{4}\right) + \sin\left((2n-1)\frac{1}{4}\right)}$$

- Comprobación resultados.

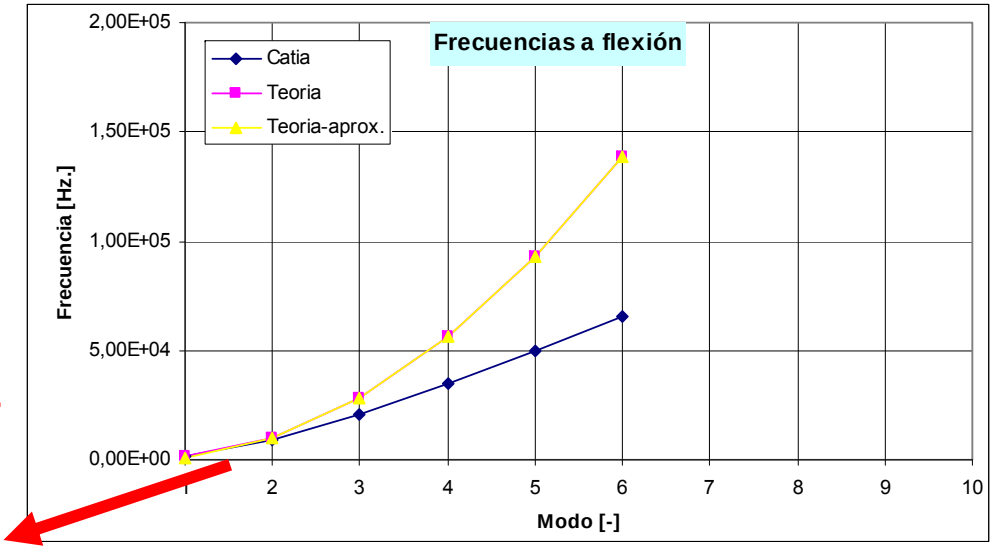
En http://www.abdn.ac.uk/physics/px3506/3506(02)cantilever.doc vemos una explicación de los modos de vibración a flexión que son los más complejos.

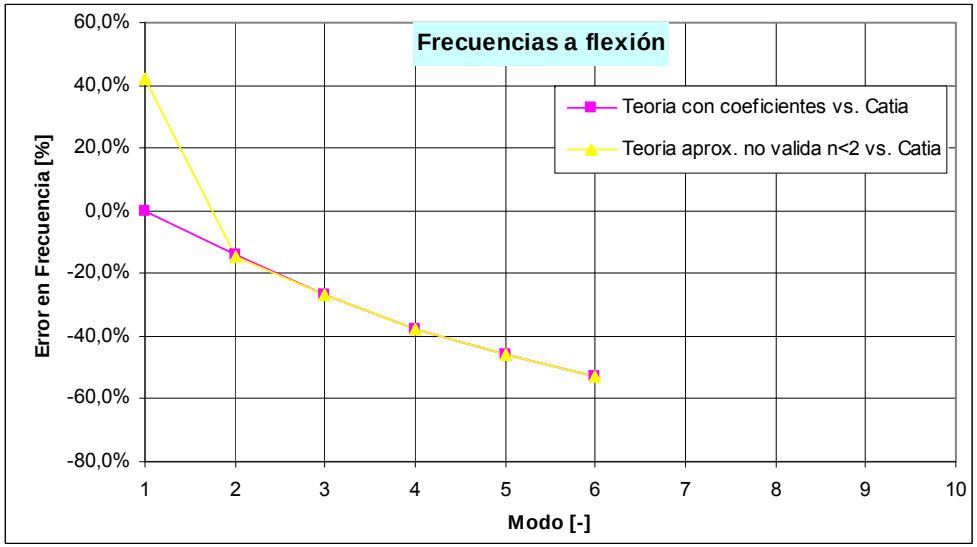


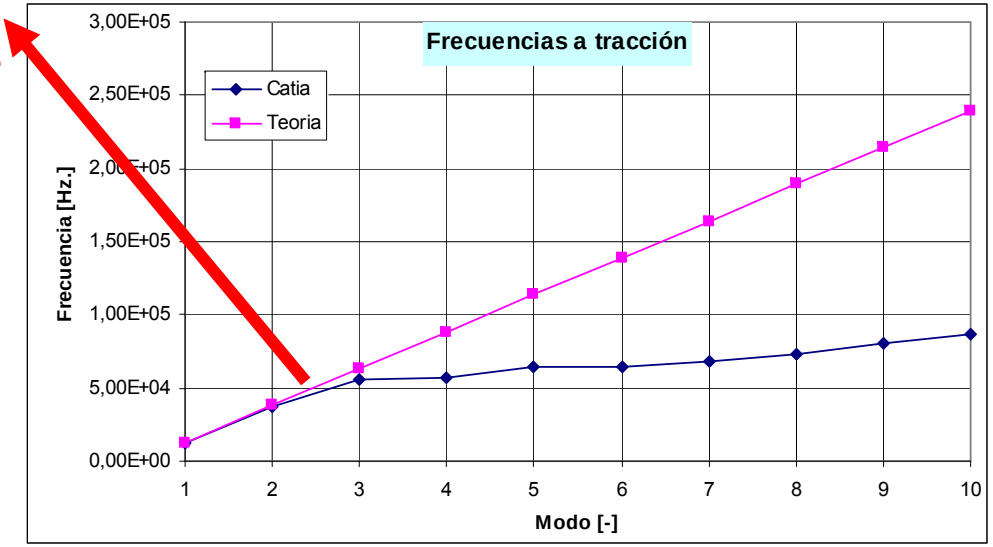


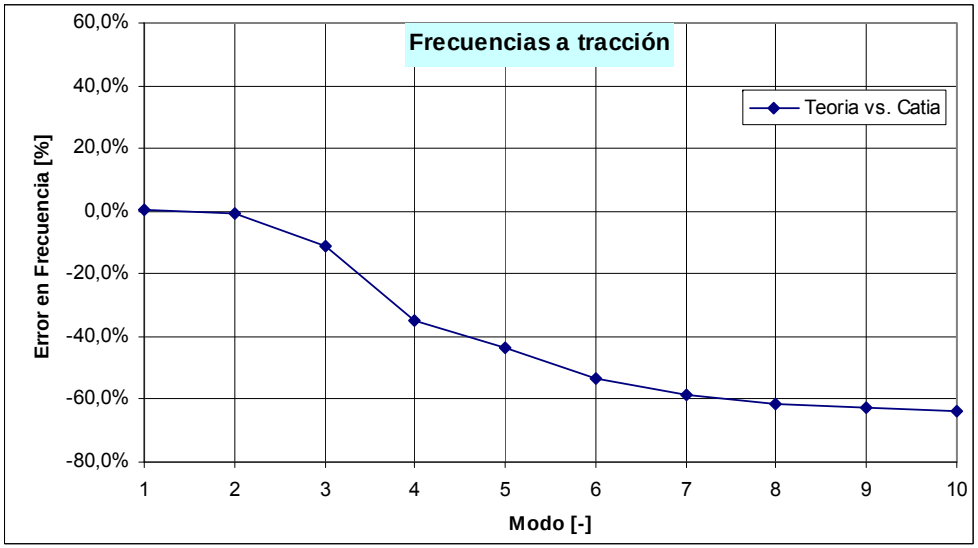
- Comprobación resultados.

Correlación aceptable en primeros modos



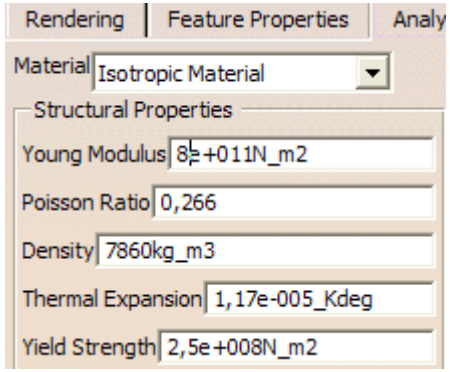




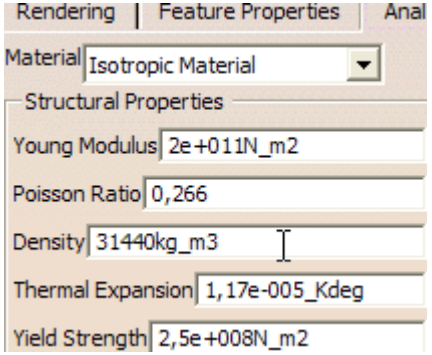


• Modificación de frecuencias por densidad o módulo.

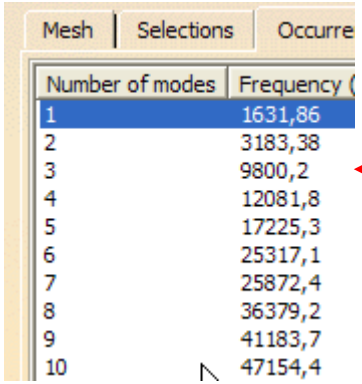
Si un sistema muelle con masa era fácil de resolver analíticamente la vibración de una barra en voladizo es más complicada. A pesar de ello existen muchos estudios para longitudes, anchos, altos, densidades y módulos de Young. Lo primero que podemos hacer es ver como cambiamos las frecuencias al multiplicar el módulo x4 o la densidad x 4.



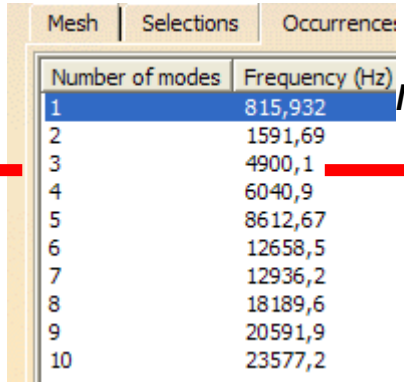
$$f \sim \sqrt{(k/m)}$$



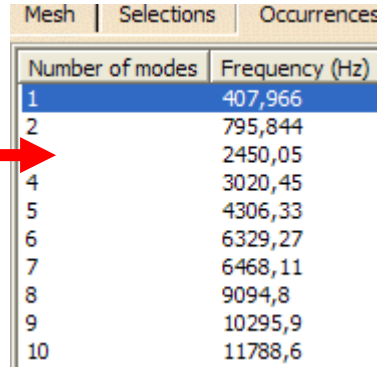
Voladizo acero



E x4 ⇨f x2



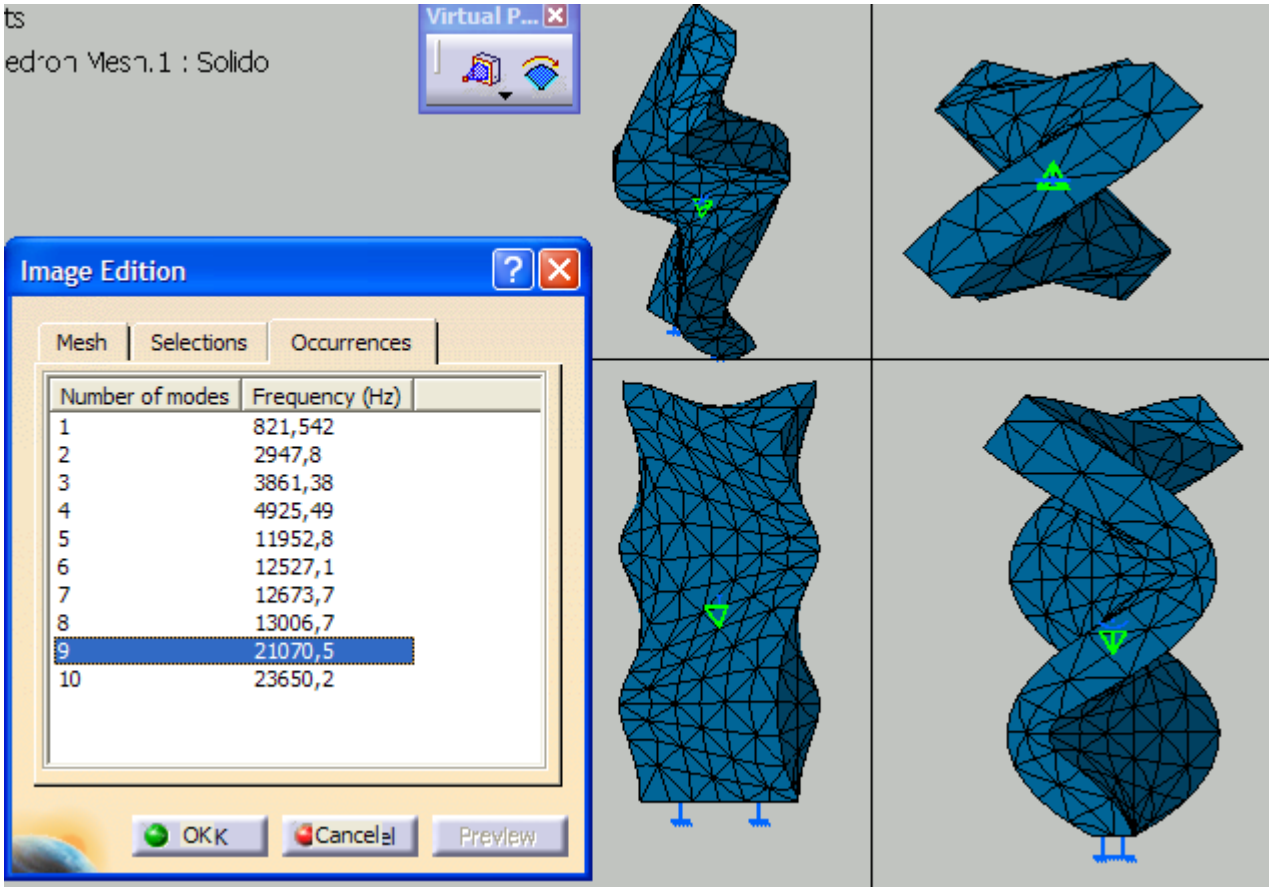
m x4 ⇨f x0,5



• Modificación de frecuencias por cambio de geometría.

Al cambiar la geometría, por ejemplo duplicando espesor (*t* x2), estamos cambiando la masa (*m* x2) y también la inercia (*I* x8) para flexión y el área (*A* x2) para tracción. Por lo tanto no todos los modos propios se van a cambiar en la misma escala.

Hay que ir con cuidado ya que pueden aparecer nuevos modos que no existían en la geometría original.



- Conclusiones a cambio dimensiones.

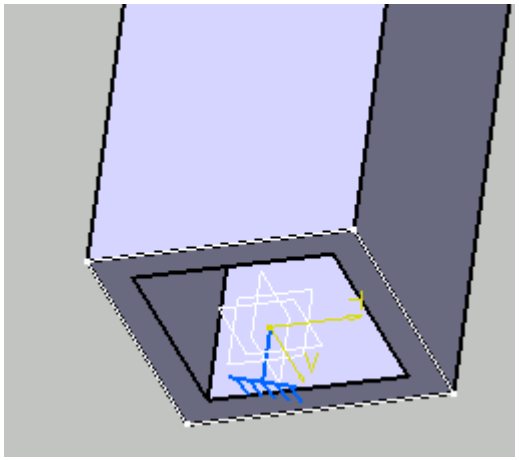
Tras mirar las diferentes maneras de cambiar las frecuencias propias de nuestra estructura podemos ordenar todas las frecuencias en una tabla y ver lo que hemos conseguido con cada cambio respecto al modelo original. Además tenemos que tabular otros parámetros como el peso que también nos da Catia. En este ejemplo hemos visto que lo más efectivo es cambiar de material. Sin embargo es bastante difícil subir el módulo de Young sin subir la densidad que causa el efecto contrario. En este ejemplo lo mejor era subir la dimensión más débil, en este caso "*b*".

	E,d,L,b,t	Ex4		dx4		tx2		bx2		Lx2	
Mode	Frequency	Frequency	Factor	Frequency	Factor	Frequency	Factor	Frequency	Factor	Frequency	Factor
number	Hz	Hz		Hz		Hz		Hz		Hz	
1-Fl.b	8,16E+02	1,63E+03	2,0	4,08E+02	0,5	8,22E+02	1,0	1,59E+03	2,0	2,04E+02	0,3
2-Fl.t	1,59E+03	3,18E+03	2,0	7,96E+02	0,5	2,95E+03	1,9	1,60E+03	1,0	4,06E+02	0,3
3-Fl.2b	4,90E+03	9,80E+03	2,0	2,45E+03	0,5	4,93E+03	1,0	8,62E+03	1,8	1,27E+03	0,3
4-To.L	6,04E+03	1,21E+04	2,0	3,02E+03	0,5	3,86E+03	0,6	7,32E+03	1,2	2,99E+03	0,5
5-Fl.2t	8,61E+03	1,72E+04	2,0	4,31E+03	0,5	1,25E+04	1,5	8,62E+03	1,0	2,43E+03	0,3
6-Tr.L	1,27E+04	2,53E+04	2,0	6,33E+03	0,5	1,25E+04	1,0	1,27E+04	1,0	6,32E+03	0,5
7.-Fl.3b	1,29E+04	2,59E+04	2,0	6,47E+03	0,5	1,30E+04	1,0	2,06E+04	1,6	3,49E+03	0,3
8-To.2L	1,82E+04	3,64E+04	2,0	9,10E+03	0,5	1,20E+04	0,7	2,20E+04	1,2	8,97E+03	0,5
9-Fl.3t	2,06E+04	4,12E+04	2,0	1,03E+04	0,5		0,0	2,06E+04	1,0	6,42E+03	0,3
10-Fl.4b	2,36E+04	4,72E+04	2,0	1,18E+04	0,5	2,37E+04	1,0	3,43E+04	1,5	6,67E+03	0,3
f.min	8,16E+02	1,63E+03	2,0	4,08E+02	0,5	8,22E+02	1,0	1,59E+03	2,0	2,04E+02	0,3
Peso	0,157	0,157	1,0	0,629	4,0	0,314	2,0	0,314	2,0	0,314	2,0

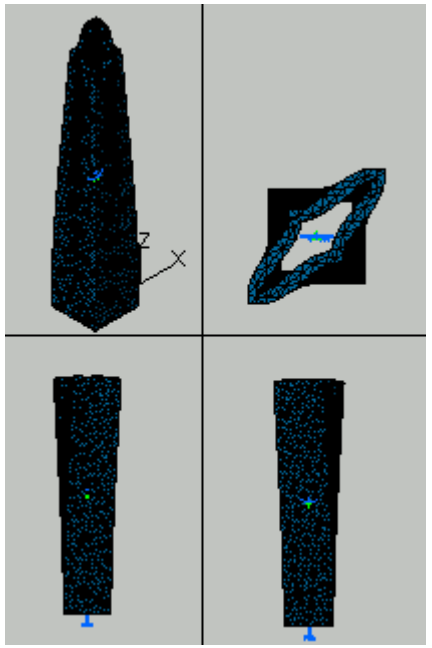
• Propuesta cambio geometría.

Desde Catia podemos hacer propuestas que cambien la geometría sin perjudicar el peso de una manera tan clara. Por ejemplo podemos hacer una sección más grande pero hueca, un costillaje . . .

Pasamos por ejemplo de la sección de 20x10 sólida a una de 20X20 con espesor 2,5mm para tener una masa de la barra ligeramente inferior a la original. El problema de este sólido es que necesitará muchos elementos para poder ser mallado y por tanto el tiempo de cálculo se disparará.



Nuevo Modo 6.- Cortante sección a 11892 Hz.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Mejoras.

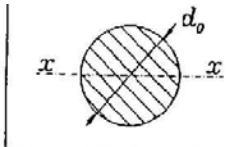
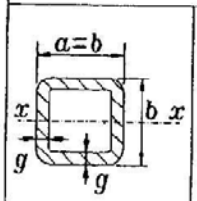
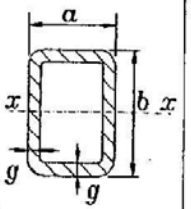
Tras este análisis hemos hecho una propuesta para mejorar la respuesta en frecuencia sin empeorar el peso como se observa en la tabla completa. Finalmente podemos exportar nuestro CAD a un formato estándar para que un software de cálculo valide nuestras conclusiones.

	E,d,L,b,t	Ex4		dx4		tx2		bx2		Lx2		bx2 vacio-pared 2,5	
Mode	Frequency	Frequency	Factor	Frequency	Factor	Frequency	Factor	Frequency	Factor	Frequency	Factor	Frequency	Factor
number	Hz	Hz		Hz		Hz		Hz		Hz		Hz	
1-Fl.b	8,16E+02	1,63E+03	2,0	4,08E+02	0,5	8,22E+02	1,0	1,59E+03	2,0	2,04E+02	0,3	1,91E+03	2,3
2-Fl.t	1,59E+03	3,18E+03	2,0	7,96E+02	0,5	2,95E+03	1,9	1,60E+03	1,0	4,06E+02	0,3	1,91E+03	1,2
3-Fl.2b	4,90E+03	9,80E+03	2,0	2,45E+03	0,5	4,93E+03	1,0	8,62E+03	1,8	1,27E+03	0,3	8,90E+03	1,8
4-To.L	6,04E+03	1,21E+04	2,0	3,02E+03	0,5	3,86E+03	0,6	7,32E+03	1,2	2,99E+03	0,5	7,07E+03	1,2
5-Fl.2t	8,61E+03	1,72E+04	2,0	4,31E+03	0,5	1,25E+04	1,5	8,62E+03	1,0	2,43E+03	0,3	8,90E+03	1,0
6-Tr.L	1,27E+04	2,53E+04	2,0	6,33E+03	0,5	1,25E+04	1,0	1,27E+04	1,0	6,32E+03	0,5	1,26E+04	1,0
7.-Fl.3b	1,29E+04	2,59E+04	2,0	6,47E+03	0,5	1,30E+04	1,0	2,06E+04	1,6	3,49E+03	0,3	1,89E+04	1,5
8-To.2L	1,82E+04	3,64E+04	2,0	9,10E+03	0,5	1,20E+04	0,7	2,20E+04	1,2	8,97E+03	0,5		0,0
9-Fl.3t	2,06E+04	4,12E+04	2,0	1,03E+04	0,5		0,0	2,06E+04	1,0	6,42E+03	0,3		0,0
10-Fl.4b	2,36E+04	4,72E+04	2,0	1,18E+04	0,5	2,37E+04	1,0	3,43E+04	1,5	6,67E+03	0,3		0,0
f.min	8,16E+02	1,63E+03	2,0	4,08E+02	0,5	8,22E+02	1,0	1,59E+03	2,0	2,04E+02	0,3	1,91E+03	2,3
Peso	0,157	0,157	1,0	0,629	4,0	0,314	2,0	0,314	2,0	0,314	2,0	0,138	**0,9**

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Comparativa teórica de secciones.

En la siguiente tabla se comparan secciones huecas de mismo peso a secciones sólidas circulares comparando los beneficios a flexión y torsión.

	d/g b/g	d/d$_o$ b/d$_o$	flexió' I_{fx}/I_{fxo}	flexió' W_{fx}/W_{fxo}	torsió I_t/I_{to}	torsió W_t/W_{to}
	2*	100	100	100	100	100
	4	115	166	144	166	144
	8	151	357	236	357	236
	16	207	753	365	753	365
	32	287	1552	540	1552	540
 b/a=1	2*	89	105	118	88	74
	4	102	175	171	117	153
	8	134	374	279	275	234
	16	183	789	431	589	343
	32	255	1625	638	1217	493
 b/a=2	2*	125	209	167	72	62
	4*	125	209	167	72	62
	8	159	423	267	139	166
	16	214	882	413	325	255
	32	296	1801	612	698	374

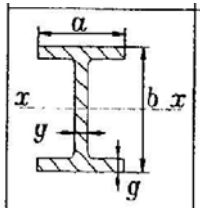
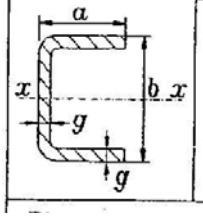
Todas las columnas excepto d/g,b/g en %.

Ejemplo círculo d/g=4 ⇨d=4g

Area=$\pi d_o^2/4=\pi(d^2/4-(d-2g)^2/4)$⇨

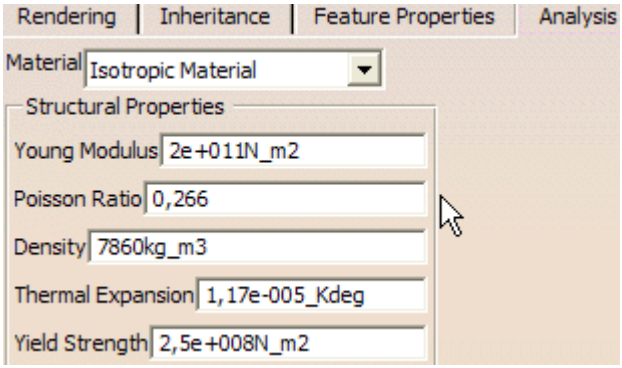
$d/d_o=\sqrt{(4/3)}=1.15$, $r/r_o=1.15$

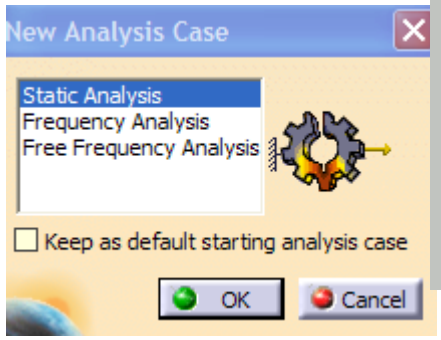
Inercia: $(\pi r^4/4-\pi(r-g)^4/4) / \pi r_o^4/4 = (1-0.5^4)*1.15^4=1.66$

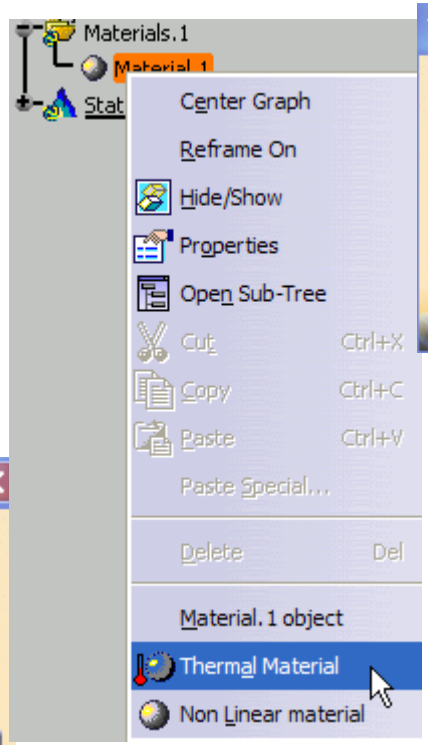
	d/g b/g	d/d$_o$ b/d$_o$	flexió' I_{fx}/I_{fxo}	flexió' W_{fx}/W_{fxo}	torsió I_t/I_{to}	torsió W_t/W_{to}
 b/a=1	4	112	243	217	23	41
	8	151	559	370	10	26
	16	209	1206	577	5	18
	32	292	2507	857	2	12
 b/a=2	4	145	349	241	41	56
	8	189	748	395	16	34
	16	259	1578	609	7	22
	32	360	3250	902	4	15

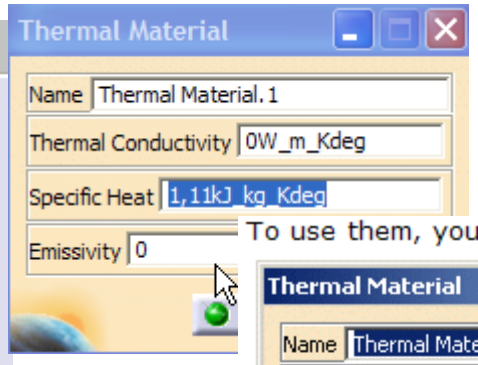
• Calcular expansión térmica.

Al introducir el tema de deformaciones térmicas éstas se suman a las mecánicas. Lo primero a definir son las propiedades térmicas del material. Si usamos un prisma sólido y le aplicamos las propiedades de acero vemos el coeficiente de expansión térmico definido. El resto de propiedades las definimos dentro de la solución estática.

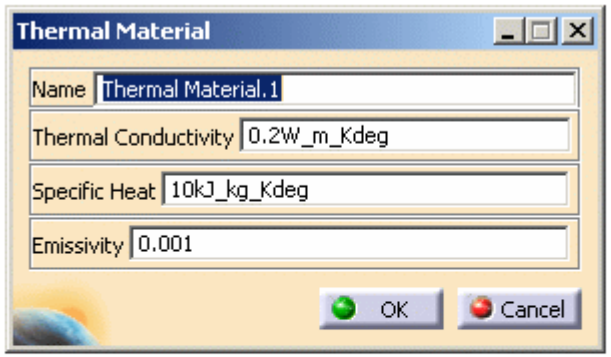


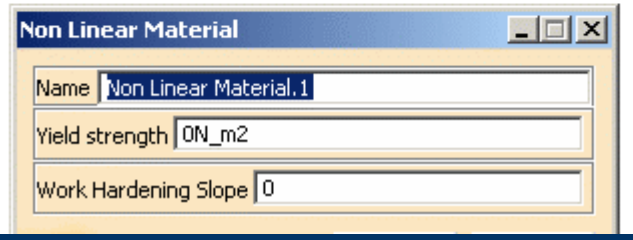






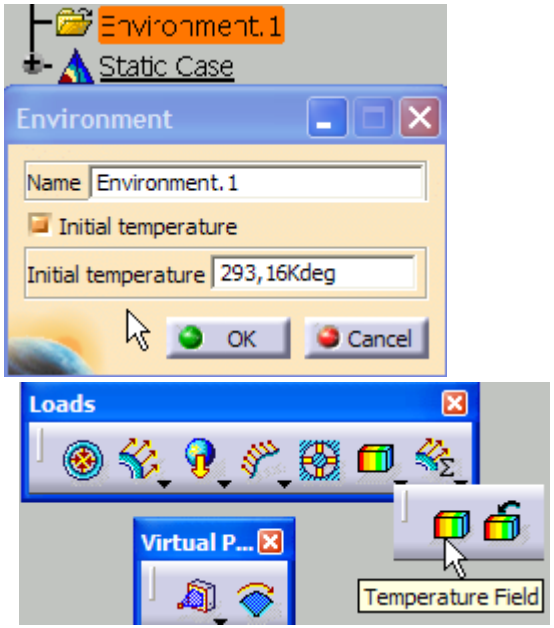
To use them, you need to work with CATIA V5 Partners

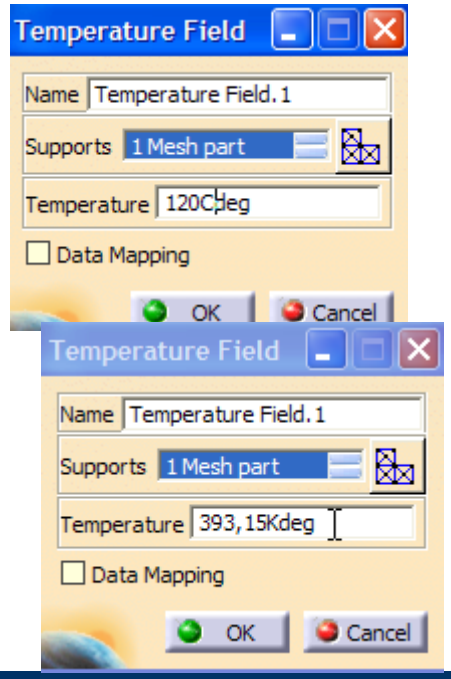




- Aplicar temperatura.

Una vez que tenemos definidas las propiedades del material podemos pasar a definir las condiciones de temperatura inicial desde “Environment”. Por defecto la temperatura ambiente es de 20 ºC (293,16 K). Para hacer un caso sencillo aplicaremos una expansión libre y luego evitaremos que expanda en su longitud.



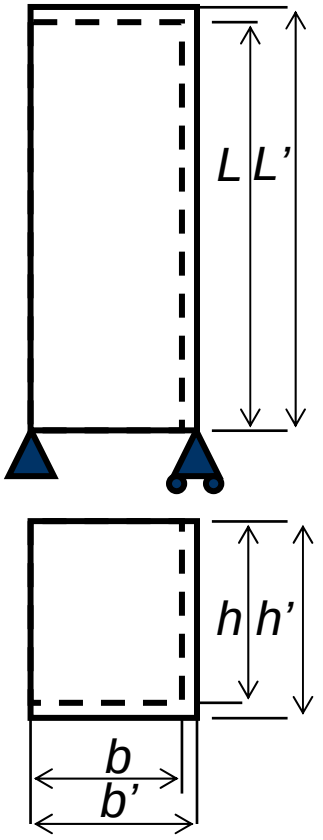


Libre

$$L'-L = L\alpha\Delta T$$

Restringido

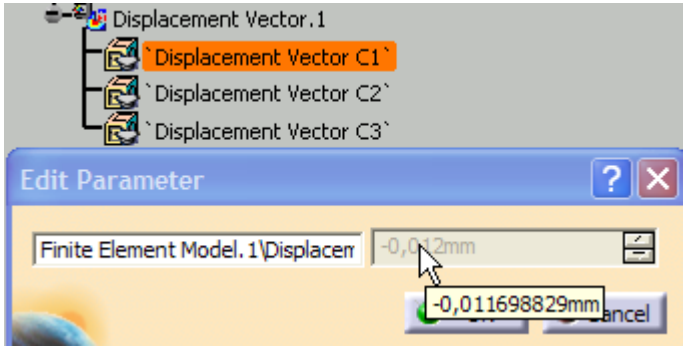
$$\sigma_z = E\alpha\Delta T$$

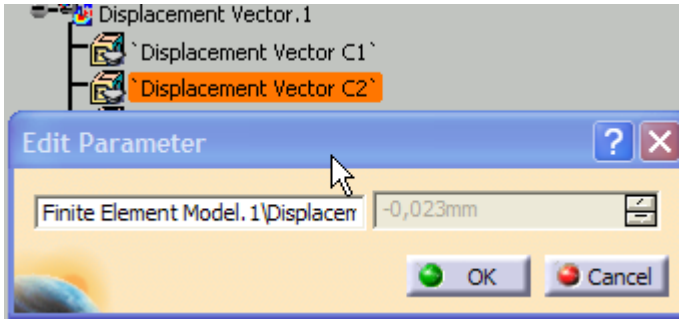


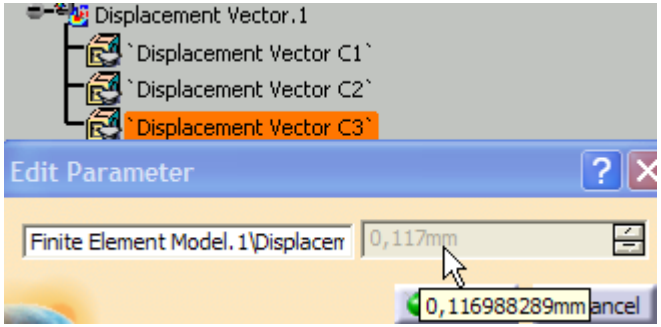
• Comprobación dilatación libre y restringida.

Comprobamos que el cálculo coincide con la teoría.

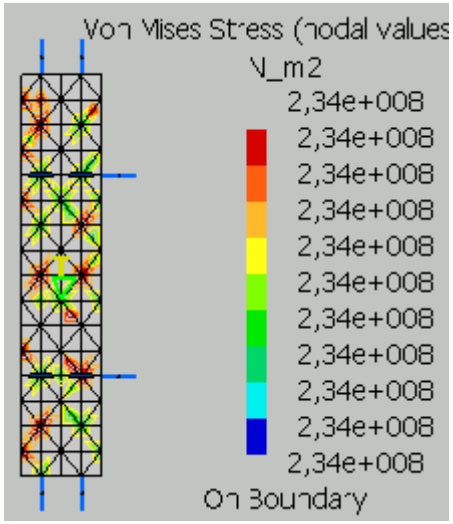
Libre



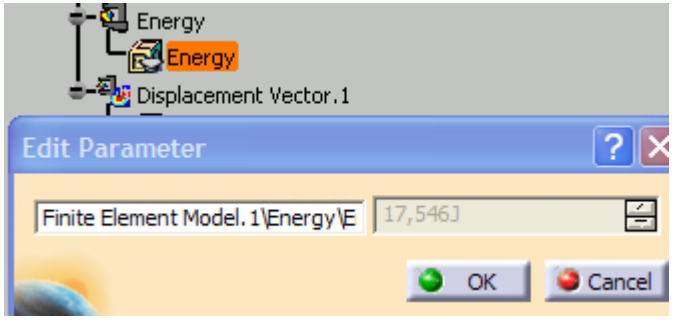




Restringido



Dilatación acero		
T_i	K	293,16
b	mm	20
t	mm	10
L	mm	100
E	N/mm^2	200000
δ	kg/m^3	7860
ΔT	K	100
β	kJ/(kg K)	1,11
α	K^{-1}	1,17E-05
$\sigma_z = E\,\alpha\Delta T$	N/mm^2	234 ✓
$L'-L = \alpha\Delta TL$	mm	1,17E-01 ✓
$t'-t = \alpha\Delta Tt$	mm	1,17E-02 ✓
$b'-b = \alpha\Delta Tb$	mm	2,34E-02 ✓
$En = m\,\beta T$	Nmm	17449,2 ?

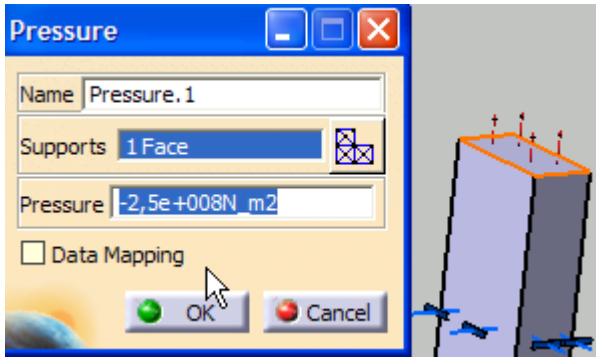


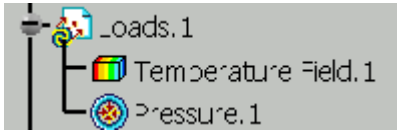
• Cálculo compuesto de carga a temperatura.

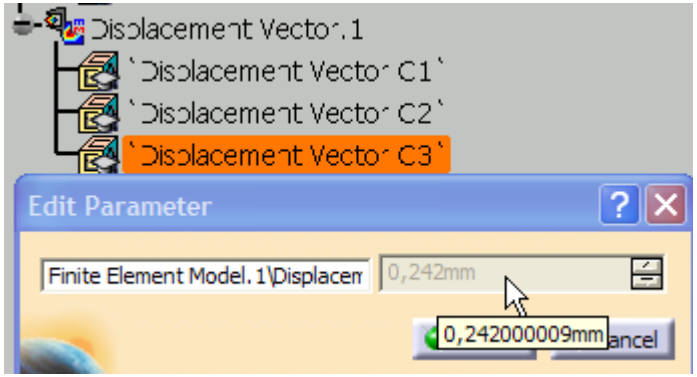
Si a la carga de temperatura le añadimos una carga estática el resultado de deformaciones y energías ha de ser la suma de los dos casos.

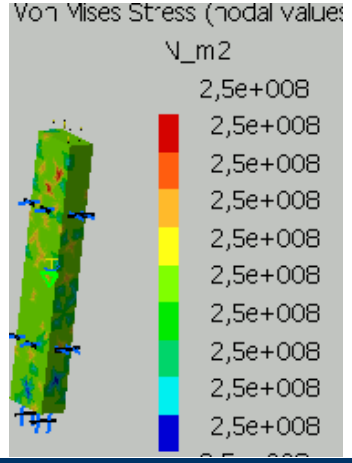
TRACCION		
b	mm	20
t	mm	10
L	mm	100
E	N/mm^2	200000
ν	–	0,26
Fz	N	50000
$\sigma_z = F_z/bt$	N/mm^2	250
$L'-L = LF_z/btE.$	mm	0,125
$b'-b = -\nu bF_z/btE.$	mm	-0,0065
$En = LF_z^2/btE2$	Nmm	3125

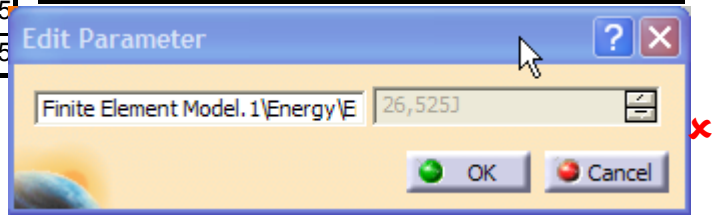
Dilatación acero		
T_i	K	293,16
b	mm	20
t	mm	10
L	mm	100
E	N/mm^2	200000
δ	kg/m^3	7860
ΔT	K	100
β	kJ/(kg K)	1,11
α	K^{-1}	1,17E-05
$\sigma_z = E\,\alpha\Delta T$	N/mm^2	234
$L'-L = \alpha\Delta TL$	mm	1,17E-01
$t'-t = \alpha\Delta Tt$	mm	1,17E-02
$b'-b = \alpha\Delta Tb$	mm	2,34E-02
$En = m\,\beta T$	Nmm	17449,2







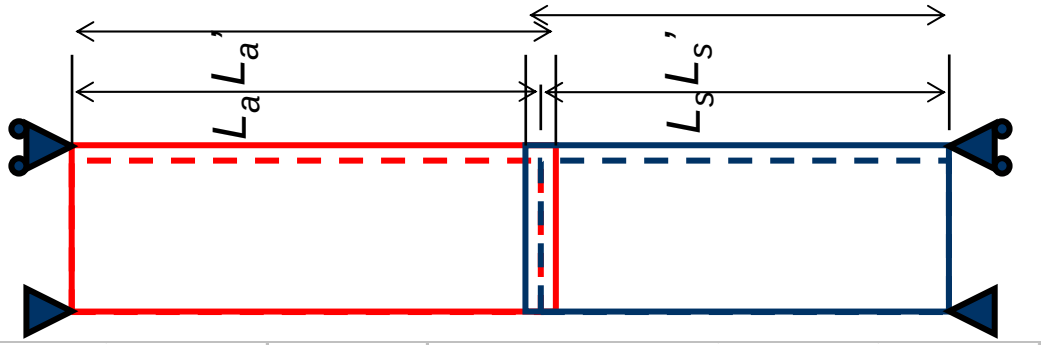




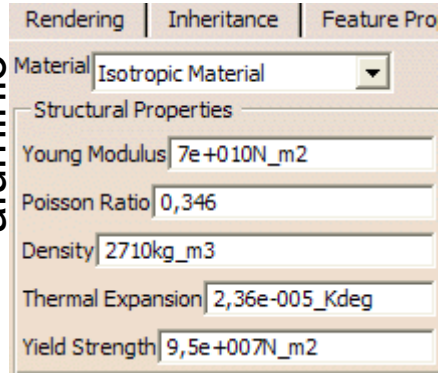
La energía la calcula mal ya que está multiplicando la fuerza por la deformación total y la deformación térmica ya considerada.

• Cálculo de ensamblajes.

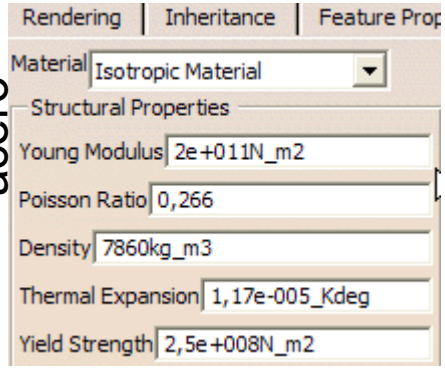
Como ejemplo práctico vamos a ver un ensamblaje de dos materiales. Si no ponemos una restricción entre caras dentro del cálculo los materiales se ignorarán penetrando uno en el otro libremente.



aluminio



acero

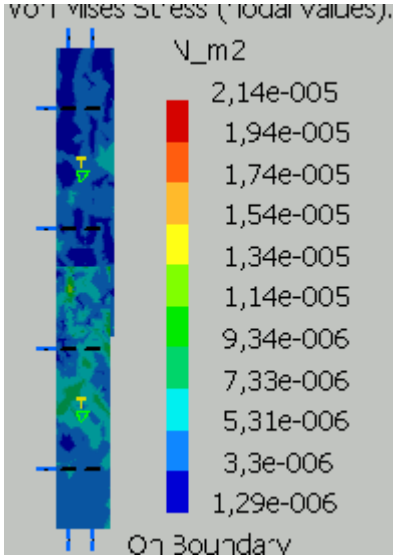


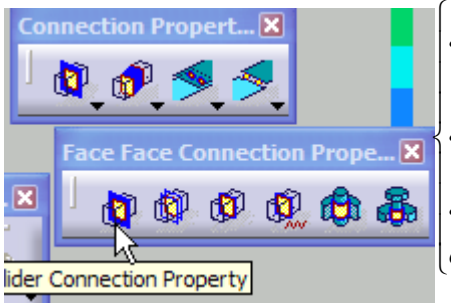
Dilatación acero		
T_i	K	293,16
b	mm	20
t	mm	10
L	mm	100
E	N/mm^2	200000
δ	kg/m^3	7860
ΔT	K	100
β	kJ/(kg K)	1,11
α	K^{-1}	1,17E-05
$\sigma_z = E\,\alpha\Delta T$	N/mm^2	234
$L'-L = \alpha\Delta TL$	mm	1,17E-01
$t'-t = \alpha\Delta Tt$	mm	1,17E-02
$b'-b = \alpha\Delta Tb$	mm	2,34E-02
$En = m\,\beta T$	Nmm	17449,2

Dilatación aluminio		
T_i	K	293,16
b	mm	20
t	mm	10
L	mm	100
E	N/mm^2	70000
δ	kg/m^3	2710
ΔT	K	100
β	kJ/(kg K)	1,11
α	K^{-1}	2,36E-05
$\sigma_z = E\,\alpha\Delta T$	N/mm^2	165,2
$L'-L = \alpha\Delta TL$	mm	2,36E-01
$t'-t = \alpha\Delta Tt$	mm	2,36E-02
$b'-b = \alpha\Delta Tb$	mm	4,72E-02
$En = m\,\beta T$	Nmm	6016,2

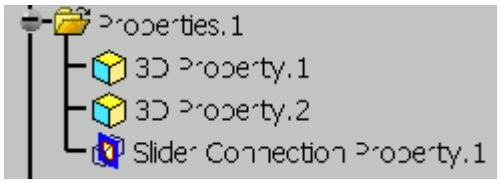
• Hacer conexiones.

Para evitar que una pieza se expanda evitando otra hay que definir las conexiones entre piezas dentro del cálculo y no sólo en el ensamblaje.

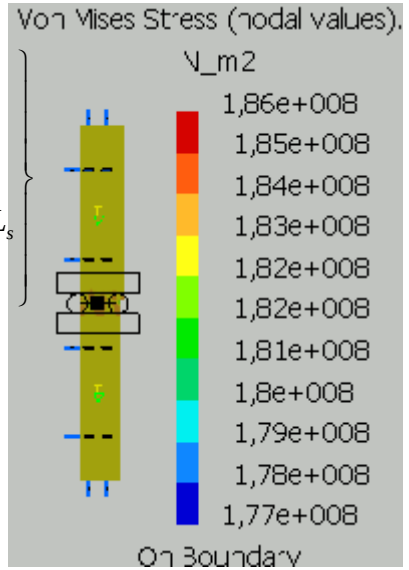


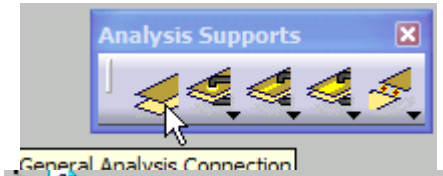


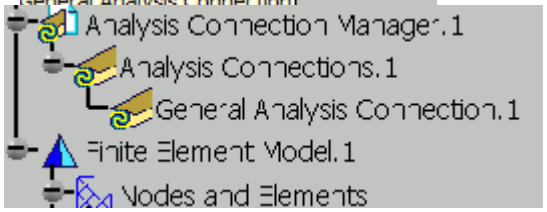
$$\begin{cases} \varepsilon_s = \dfrac{\sigma_s}{E_s} + \alpha_s \Delta T \\ \varepsilon_a = \dfrac{\sigma_a}{E_z} + \alpha_a \Delta T \\ \varepsilon_s L_s = -\varepsilon_a L_a \\ \sigma_s = \sigma_a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sigma_s = -\dfrac{(\alpha_s L_s + \alpha_a L_a)\Delta T}{\dfrac{L_s}{E_s} + \dfrac{L_a}{E_a}} \\ \varepsilon_s L_s = -\dfrac{(\alpha_s L_s + \alpha_a L_a)\Delta T L_s}{\dfrac{E_s L_s}{E_s} + \dfrac{E_s L_a}{E_a}} + \alpha_s \Delta T L_s \end{cases}$$

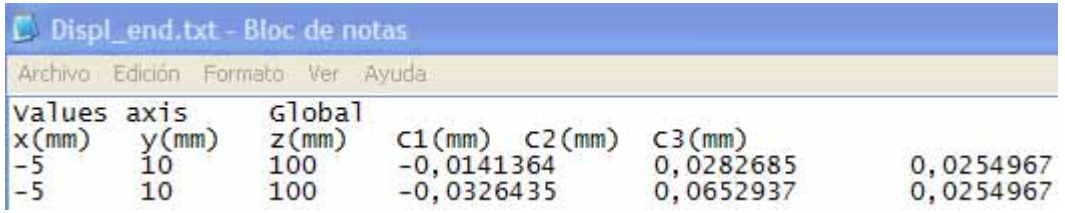


N/mm^2	-183,04 ✓
mm	2,55E-02 ✓



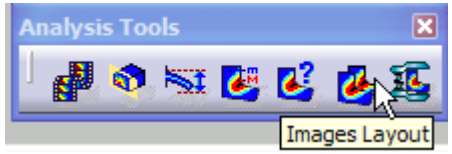


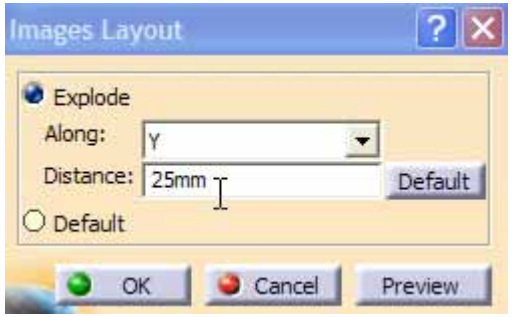


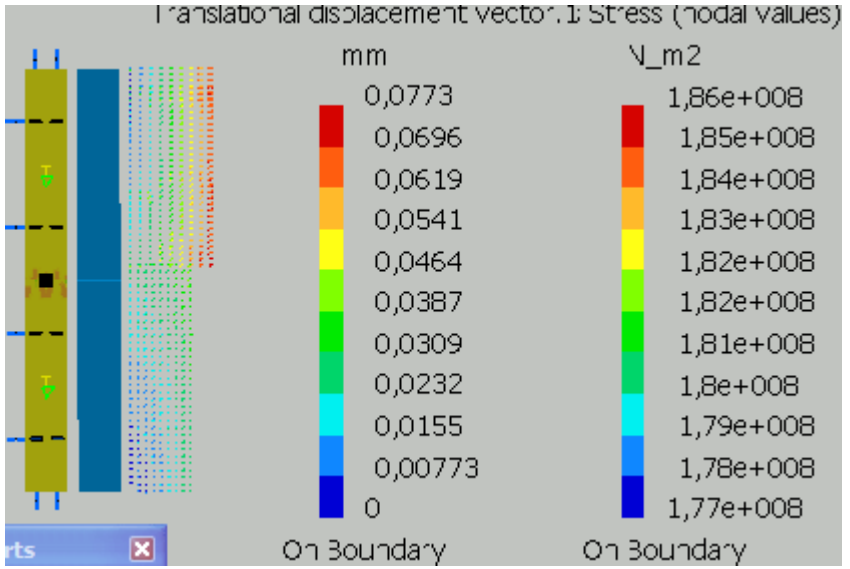


- Explosión de imágenes de resultados.

Podemos explosionar todas las imágenes activas para ver los resultados obtenidos.

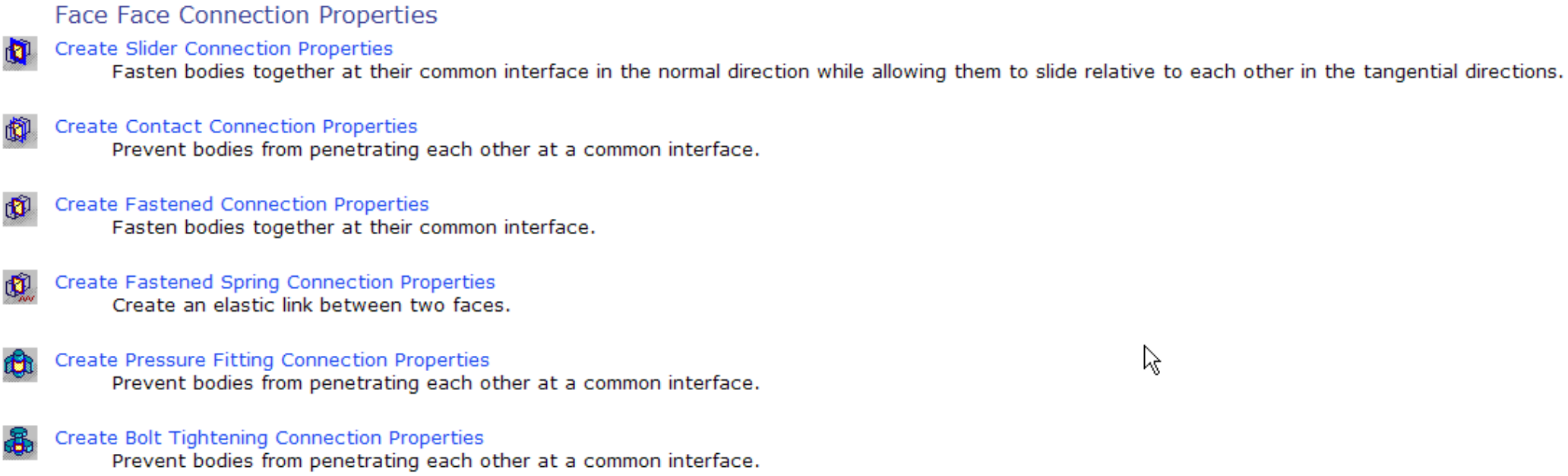






- Posibilidades de uniones en Catia.

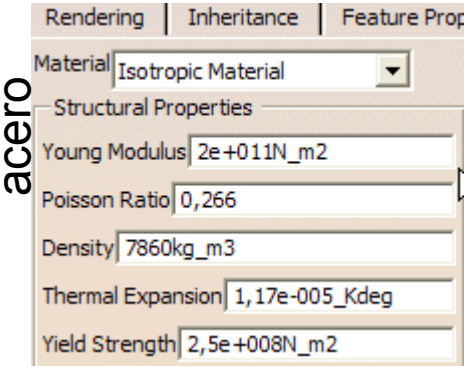
Hay muchas posibilidades a la hora de definir las uniones y se ha de dedicar mucho tiempo a hacer las uniones de la manera más realista.

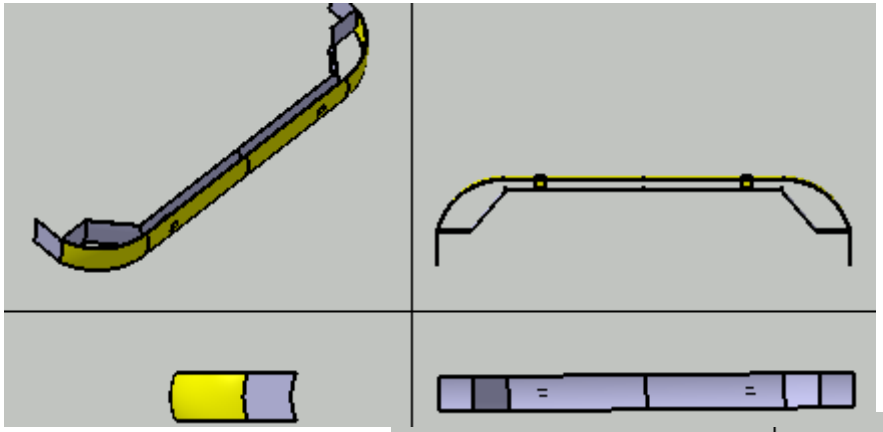


- Ejemplo de dilataciones en parachoques.

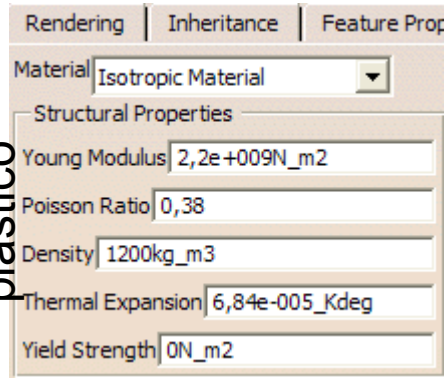
Como hemos visto el problema de dilataciones es más visible en piezas grandes. Un ejemplo en automoción son los parachoques, piezas muy largas de un material que se dilata mucho más que el acero provocando desenrases en caliente.

acero

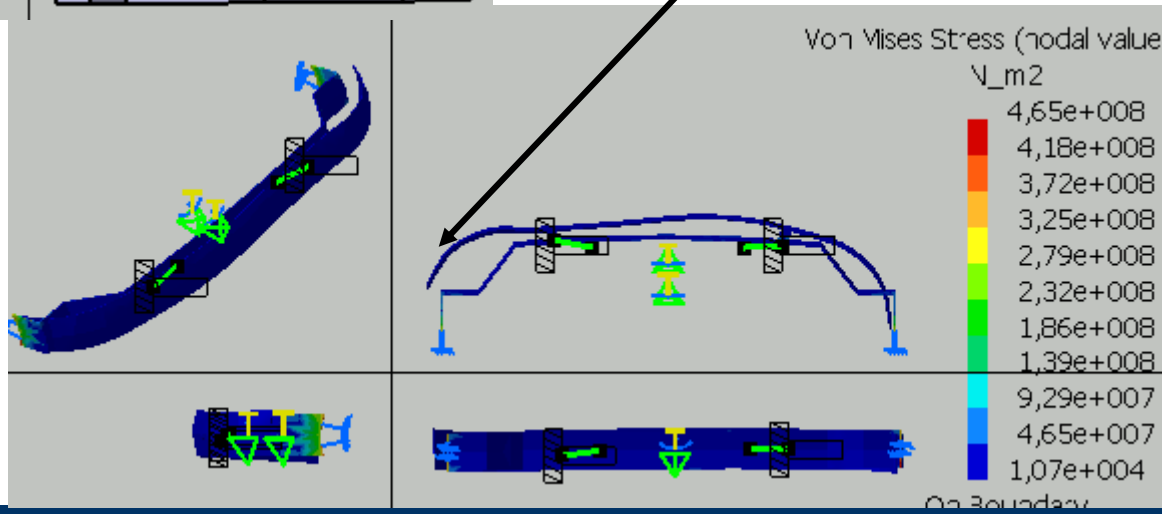




plástico

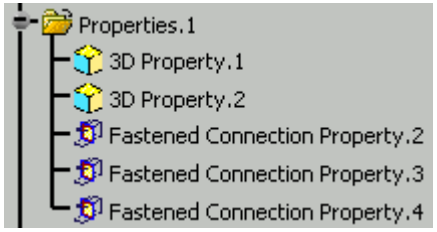


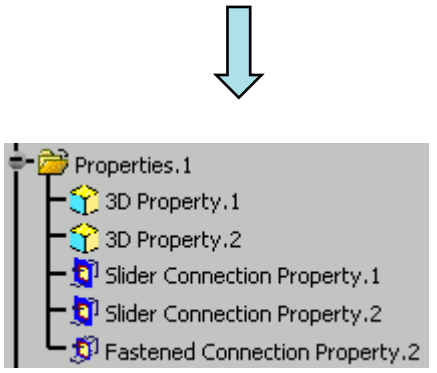
Hay que jugar con las fijaciones para disminuir desenrases en extremos.



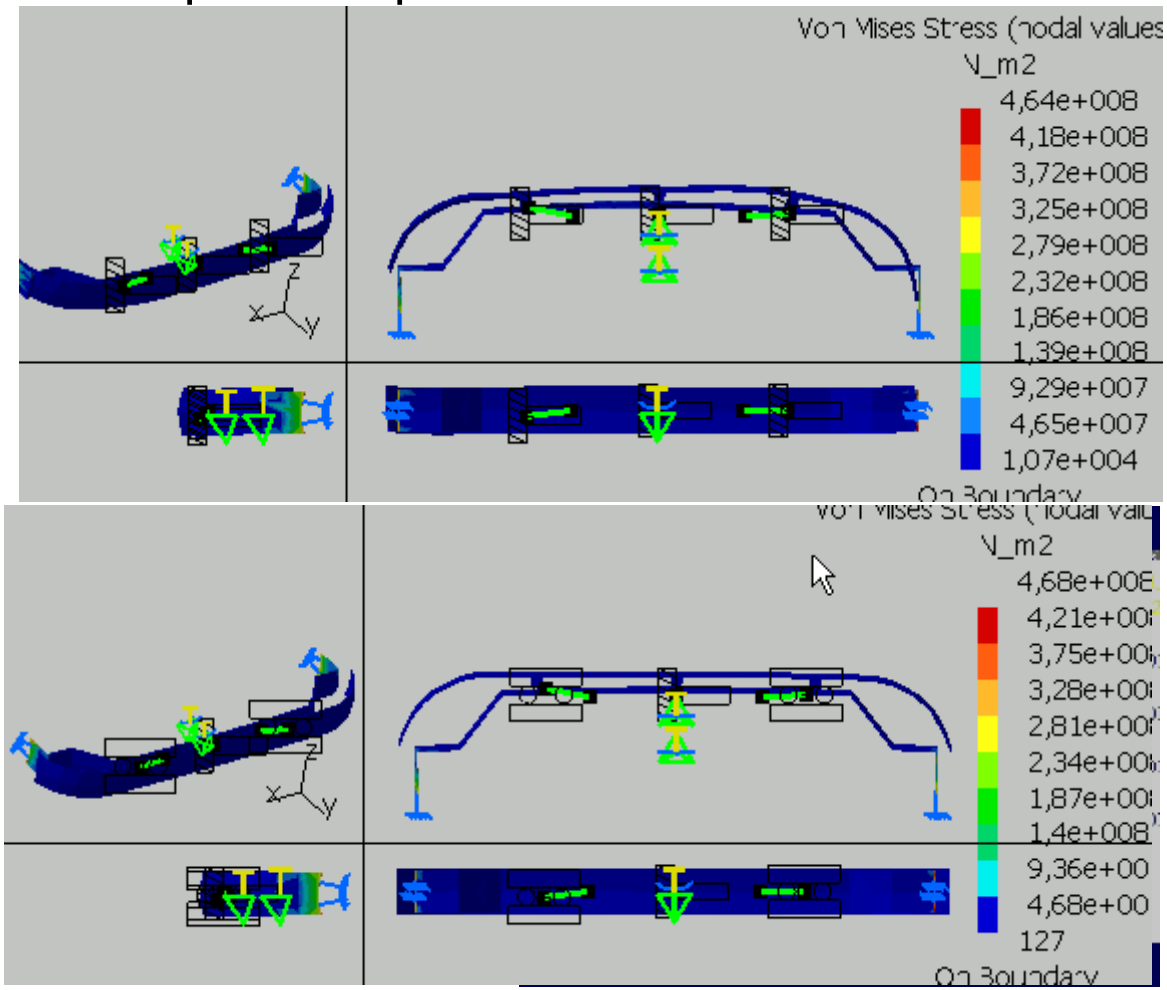
- Fijaciones con coliso.

Si las fijaciones del parachoques las hacemos con un coliso para permitir que se dilaten evitaremos que se abombe el parachoques en la zona central.



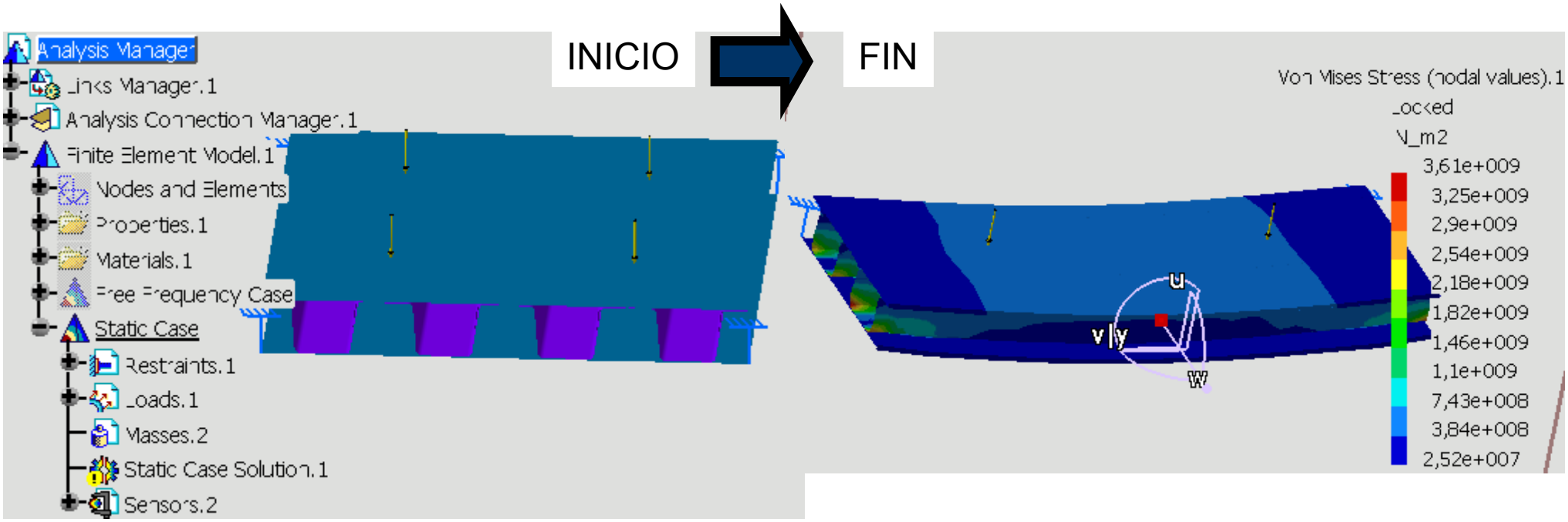


Desplazamientos x10 para ser visibles



- Ejercicios de examen de cursos anteriores.

El fichero EXF-Ej10.CATAnalysis no se calcula y puede ser que haya una pieza sin soldar. Detectar la pieza suelta, unirla como el resto y calcular sin modificar nada más:



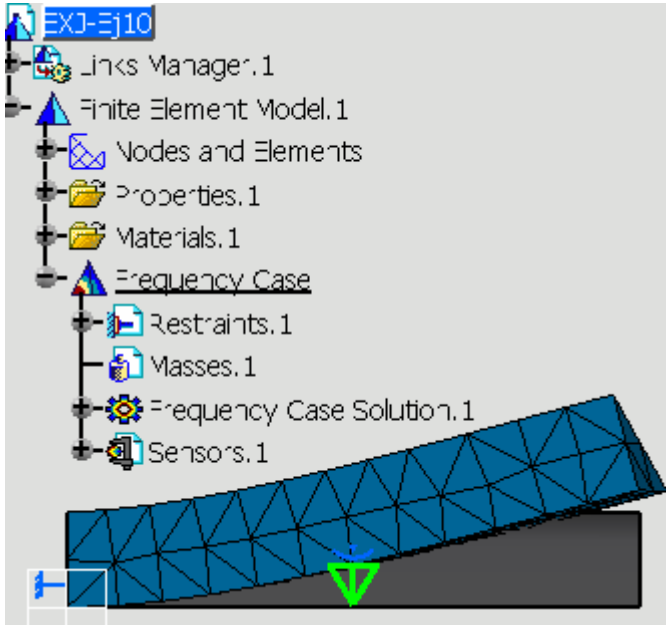
Anotar aquí el desplazamiento máximo:

Tiempo ..min.

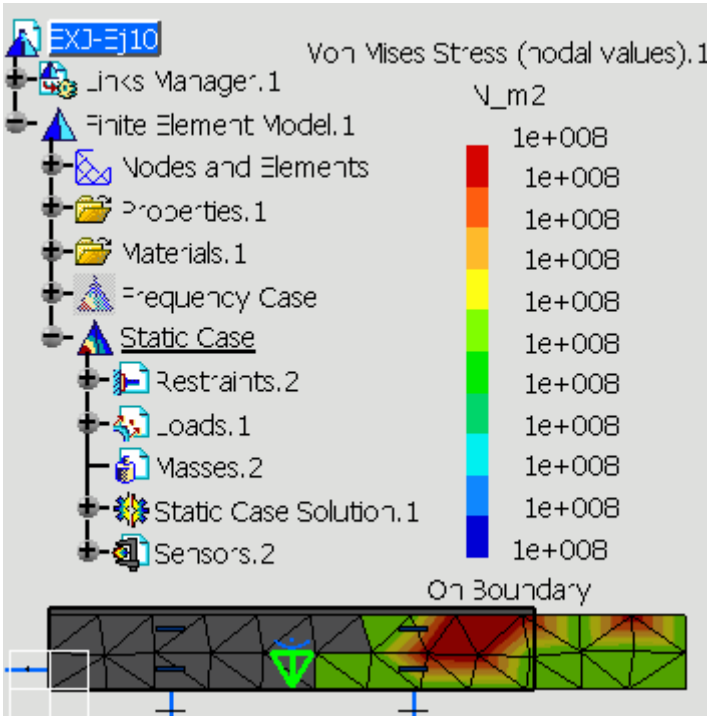
..... mm

- Ejercicios de examen de cursos anteriores.

El fichero EXF-Ej10.CATAnalysis tiene un cálculo de frecuencia empotrado. Hacer una tracción de 100 MPa permitiendo que se encoja la sección:



INICIO → FIN



Anotar aquí el desplazamiento máximo:

Tiempo ..min.

..... mm

- Resumen.

➢ Introducción al módulo de cálculo lineal de Catia para Sólidos, Shells y Beams.

➢ Comprobación de cálculos a tracción.

➢ Remallado de zonas de interés.

➢ Introducción al módulo de vibraciones.

➢ Comparativa de varias formas de modificar las frecuencias propias de una estructura usando Catia.

➢ Dilataciones térmicas.

➢ Uniones soldadas.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S22t.- Rigidez con SW.

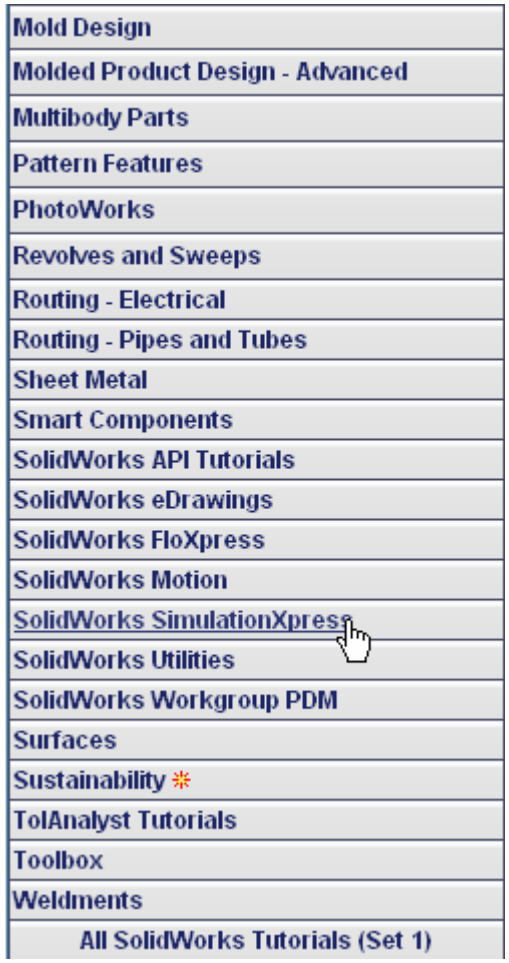
- Repaso última sesión.

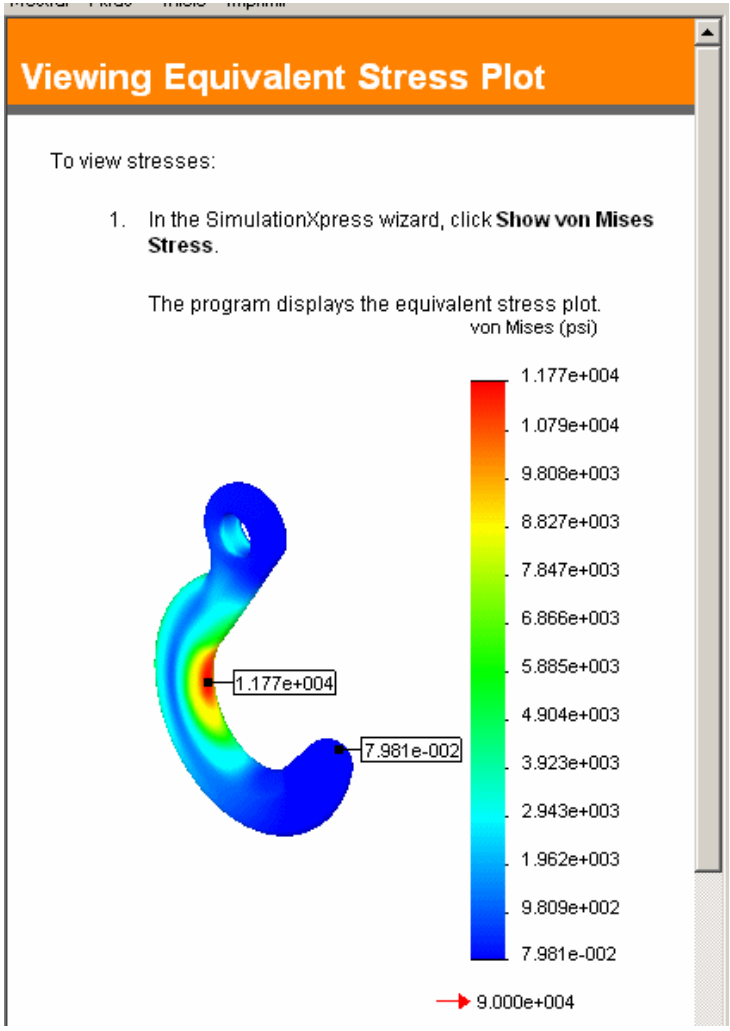
➢ Construcción de moldes y matrices.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- SimulationXpress

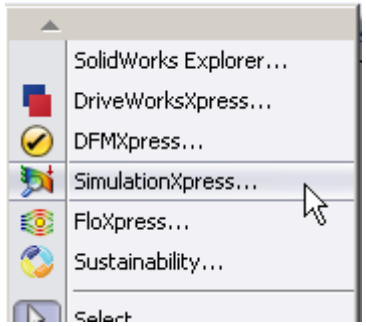
SimluationXpress es el módulo básico que viene con SW para realizar cáclulos. Hay tutoriales SW.

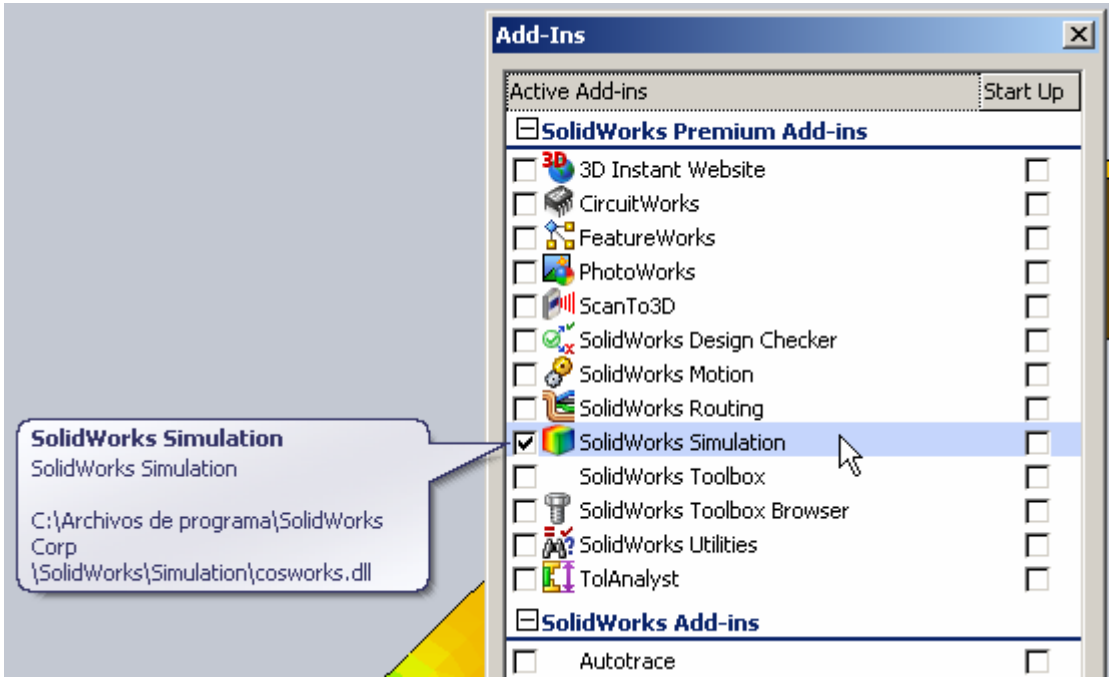




- Herramientas de simulación.

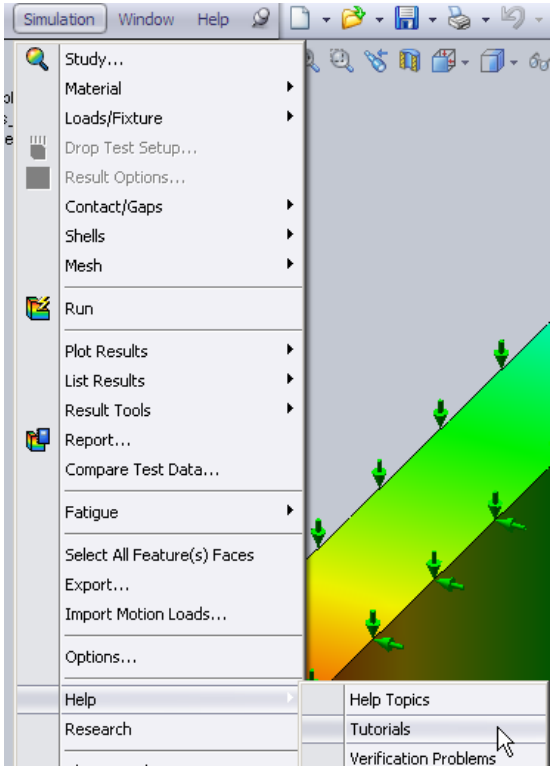
Para poder hacer cálculos completos hay que activar el complemento Simulation de SW.





• SolidWorks Simulation

La herramienta Simulation también tiene su paquete de tutoriales.



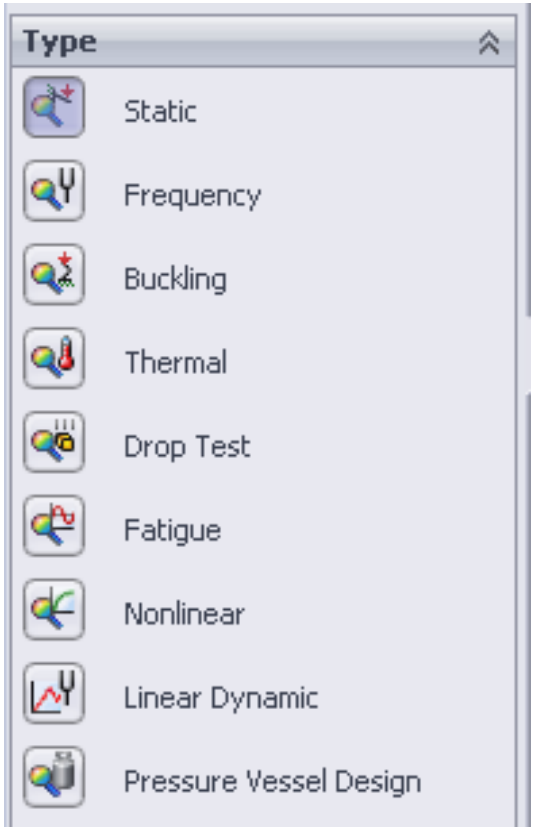
Analysis of a Part	Symmetry Restraints
Analysis of an Assembly	Importing Loads from SolidWorks Motion
Mixing Solids and Shells	Importing Pressure from SolidWorks Flow Simulation
Nonuniform Pressure	Adaptive Methods
Small Displacement Contact	Bearing Loads
Large Displacement Contact	Pin Connectors
Shrink Fit	Bolt Connectors
Remote Loads	Spot Weld Connectors
Trend Tracker (Professional)	Design Check for Connectors
Analysis of a Sheet Metal Part	Design Check for Assembly with Mixed Mesh
Creating Surfaces from Solid Geometry	Truss Structure
Converting a Thin Solid Body into Sheet Metal and Surface Body	Beam Diagrams
Composite Shells (Premium)	



• Estudios

Se pueden realizar distintos estudios:

1. Estudios lineales estáticos.
2. Estudios frecuenciales.
3. Estudios de pandeo.
4. Estudios térmicos.
5. Estudios de caída.
6. Estudios de fatiga:
7. Estudios no lineales.
8. Estudios dinámicos.
9. Estudios de recipientes a presión.



• Estudios lineales estáticos

Estudio de la tracción de un biga rectangular de base “*b*”, altura “*h*” y longitud “*l*”. La barra la estiraremos con una fuerza “*F*”.

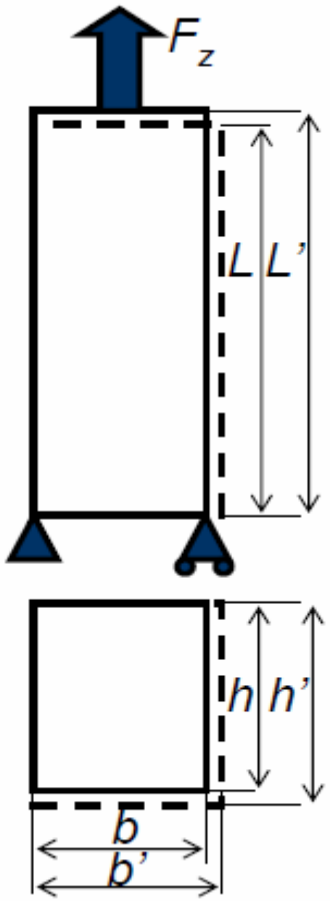
En principio si dejamos que la pieza “adelgace” tan sólo esperamos tensiones en la dirección de aplicación de la fuerza, digamos “*z*”.

Comprobaremos si $\sigma_z=F_z/bh$

Comprobaremos si el desplazamiento es $L'-L=L\ \varepsilon_z=LF_z/bhE$.

Comprobaremos si el adelgazamiento es $b'-b=b\ \varepsilon_x=-\nu LF_z/bhE$.

Comprobaremos si la energía es $En=LF_z^2/bhE2$



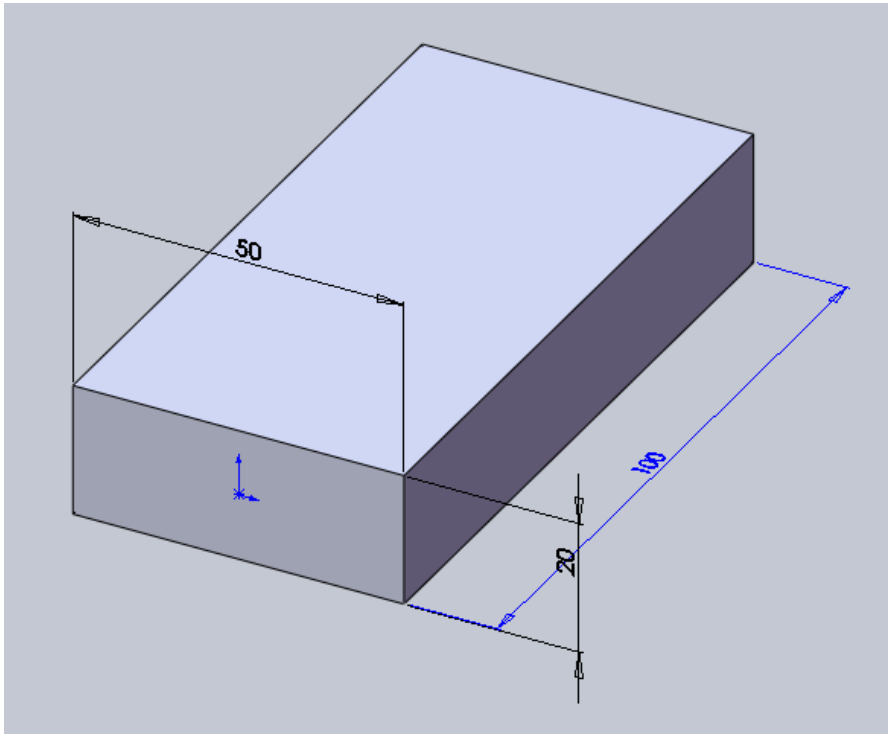
• Creación de barra y aplicación de material.

Anotamos *b*, *h*, *L*, *E* y ν que necesitamos para nuestras comprobaciones y calculamos los parámetros σz, L'-L, b'-b y En.

Creamos la geometría de la barra y le aplicamos de material acero AISI 1020.

b	mm	50
h	mm	20
L	mm	100
E	N/mm^2	200000
v	-	0,29
Fz	N	50000

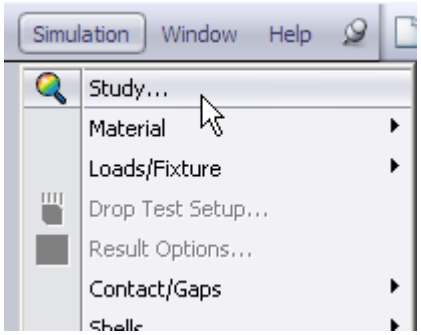
σz	N/mm^2	50
L'-L	mm	0,0250
b'-b	mm	0,0036
En	Nmm	625,00

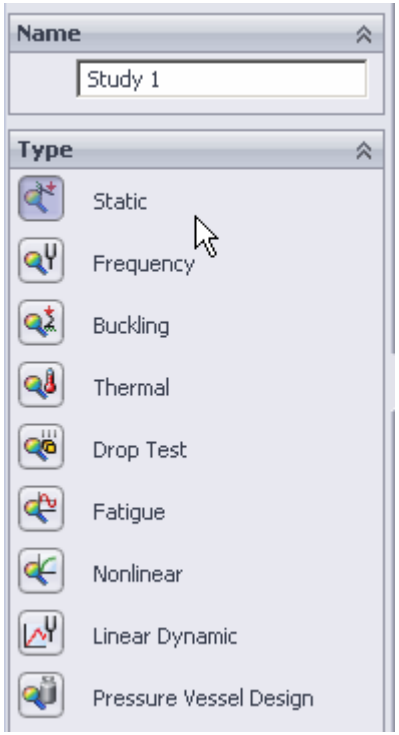


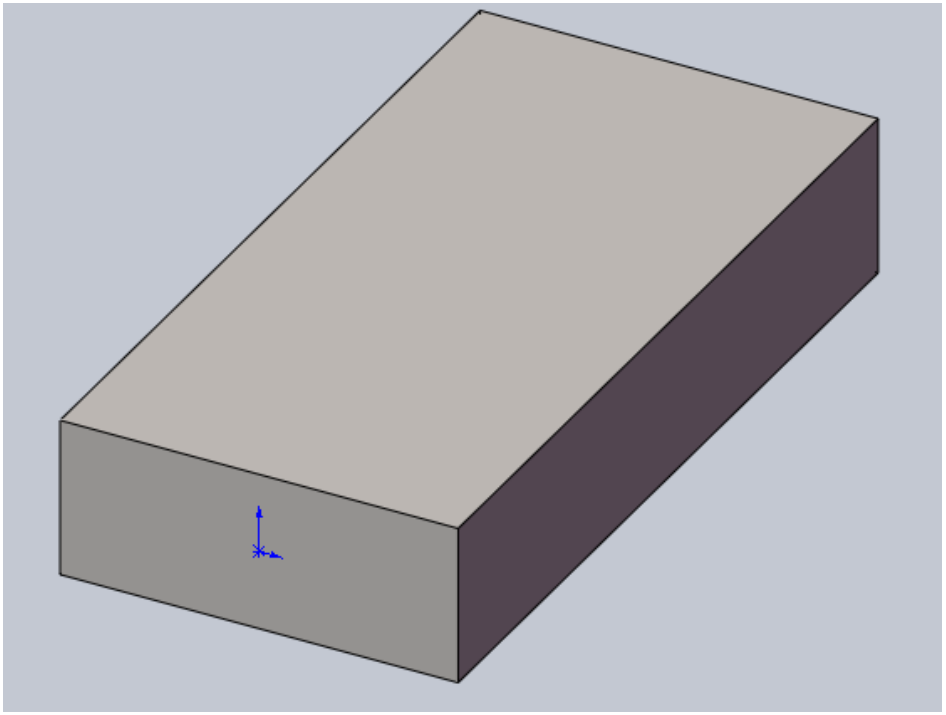
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Cálculo.

Barra de herramientas Simulation -> Study...

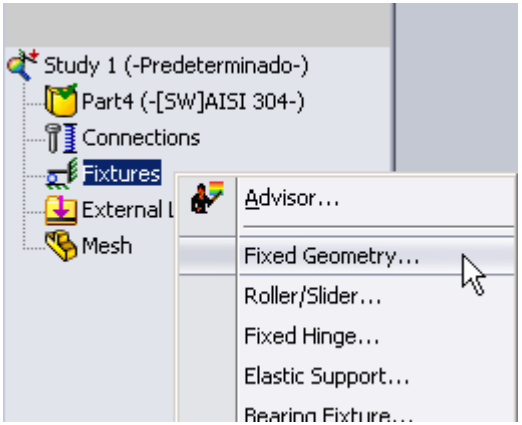


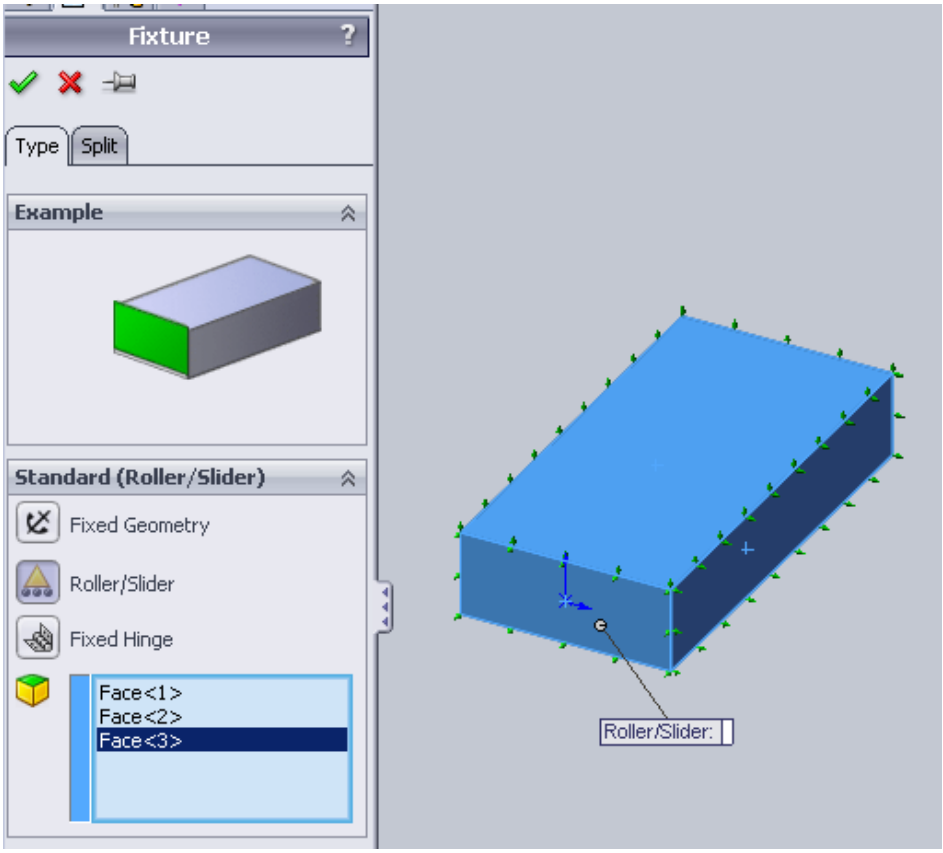




- Restricciones

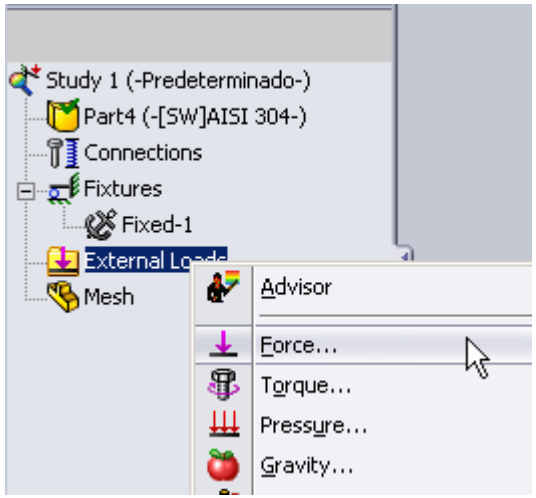
Clicamos con el botón secundario en Fixtures y seleccionamos Roller/Slider. Seleccionamos ésta ya que si pusiéramos Fixed Geometry la biga no se contraería debido a la fuerza.

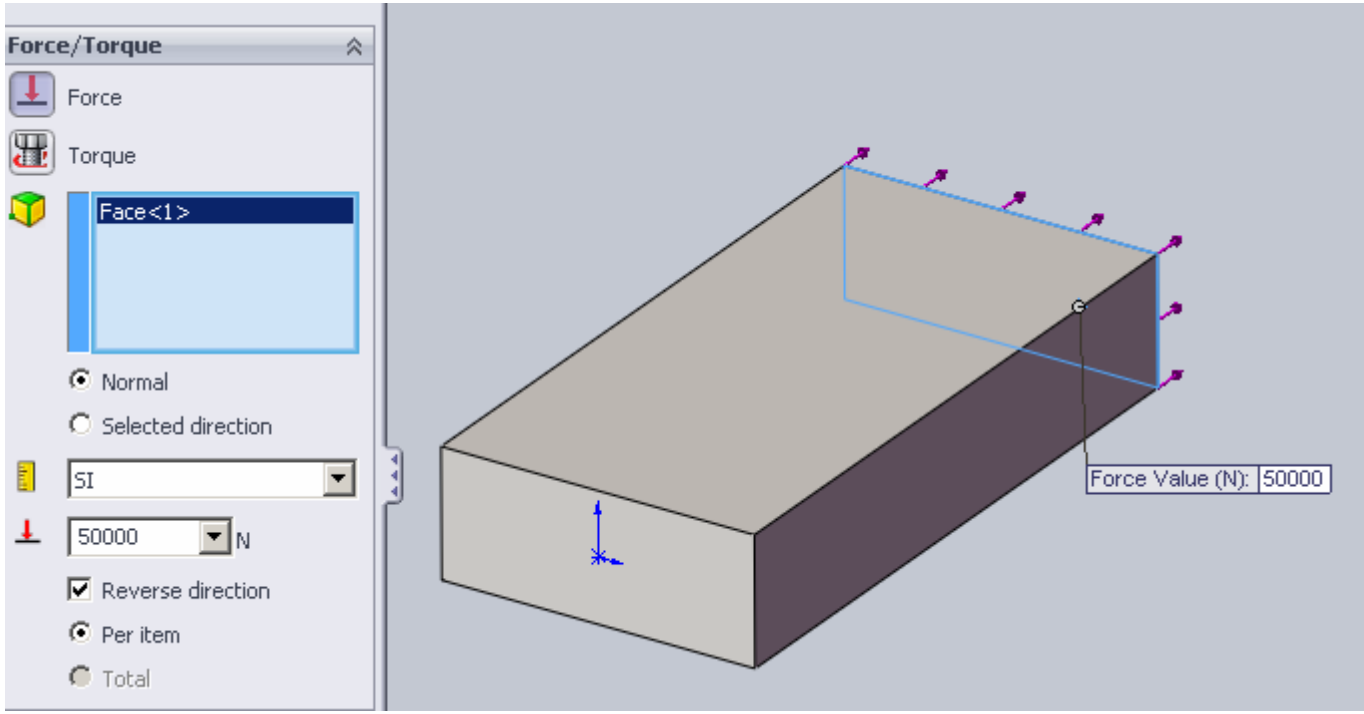




- Cargas

Clicamos con el botón secundario en External Loads y seleccionamos Force…
Ponemos una fuerza de 50000N a tracción.



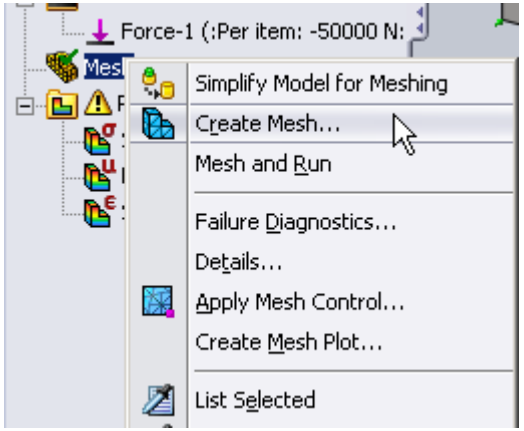


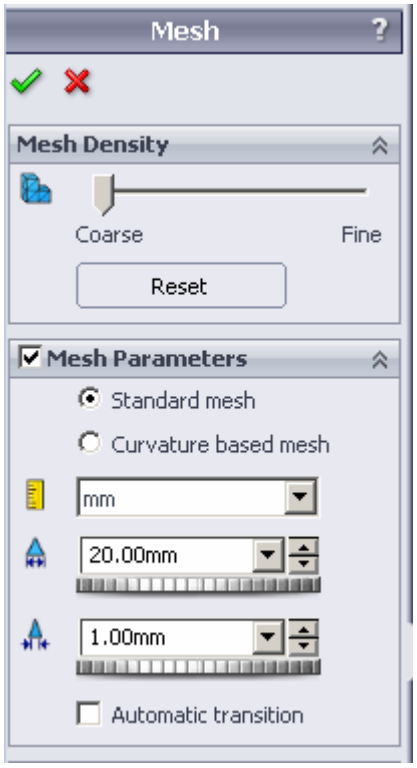
• Mallado

Para crear la malla clicamos encima de Mesh y seleccionamos Create Mesh… al tener un modelo tan simple podemos utilizar una malla con elementos grandes y así ahorramos tiempo de cálculo.

En Mesh Parameters ponemos a 20 mm la dimensión del elemento y podemor ver que el Element grouth Ratio se pone a 1 mm.

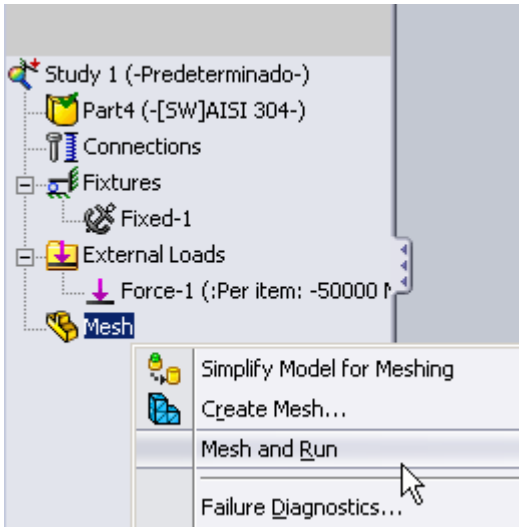
Éste último parámetro establece la relación entre el tamaño del elemento en una capa con el tamaño del elemento en la capa anterior.

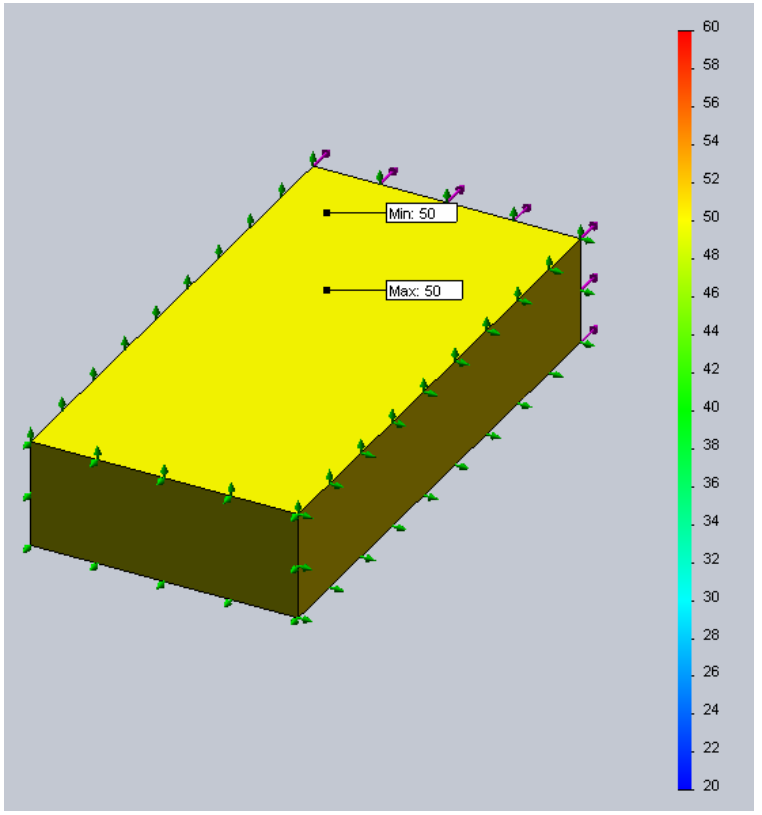




- Mallado y cálculo

Apretamos con el botón secundario Mesh y selecionamos Mesh and Run. El programa malla la biga y realiza los cálculos de estática.





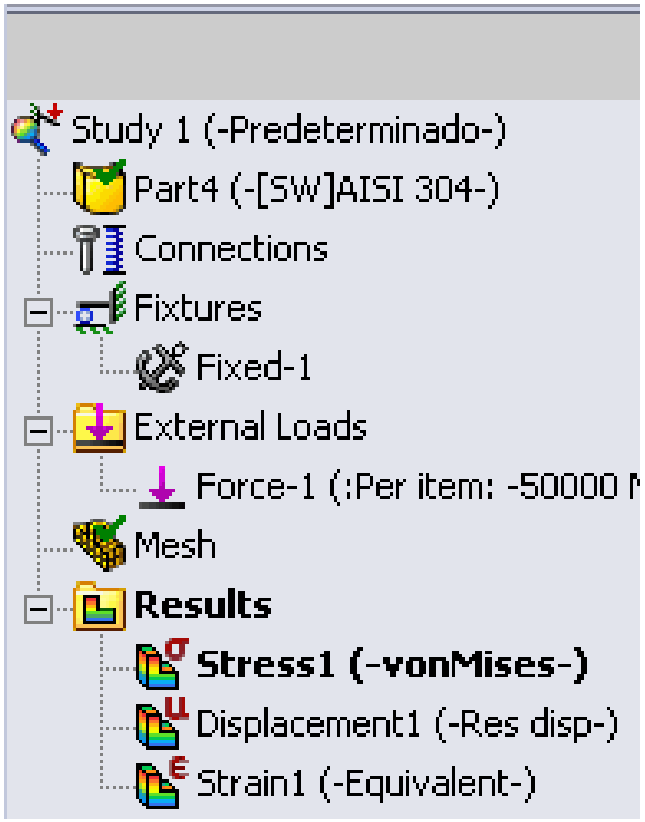
• Análisis resultados.

Podemos ver en el árbol del Feature Manager del estudio que tenemos tres estudios:

•Strees (Von Mises)

•Displacement

•Strain



• Stress (Von Mises).

Tenemos distintas opciones:

•En Edit Definition… podemos modificar los parámetros del estudio.

•En Animate… podemos crear un video de la deformación de la viga.

•En Section Clipping… podemos ver los resultados en la sección que deseamos.

•En Iso Clipping… podemos ver los elementos que están por encima o por debajo de un valor de tensión.

•En Chart Options… podemos modificar la rotulación de los resultados.

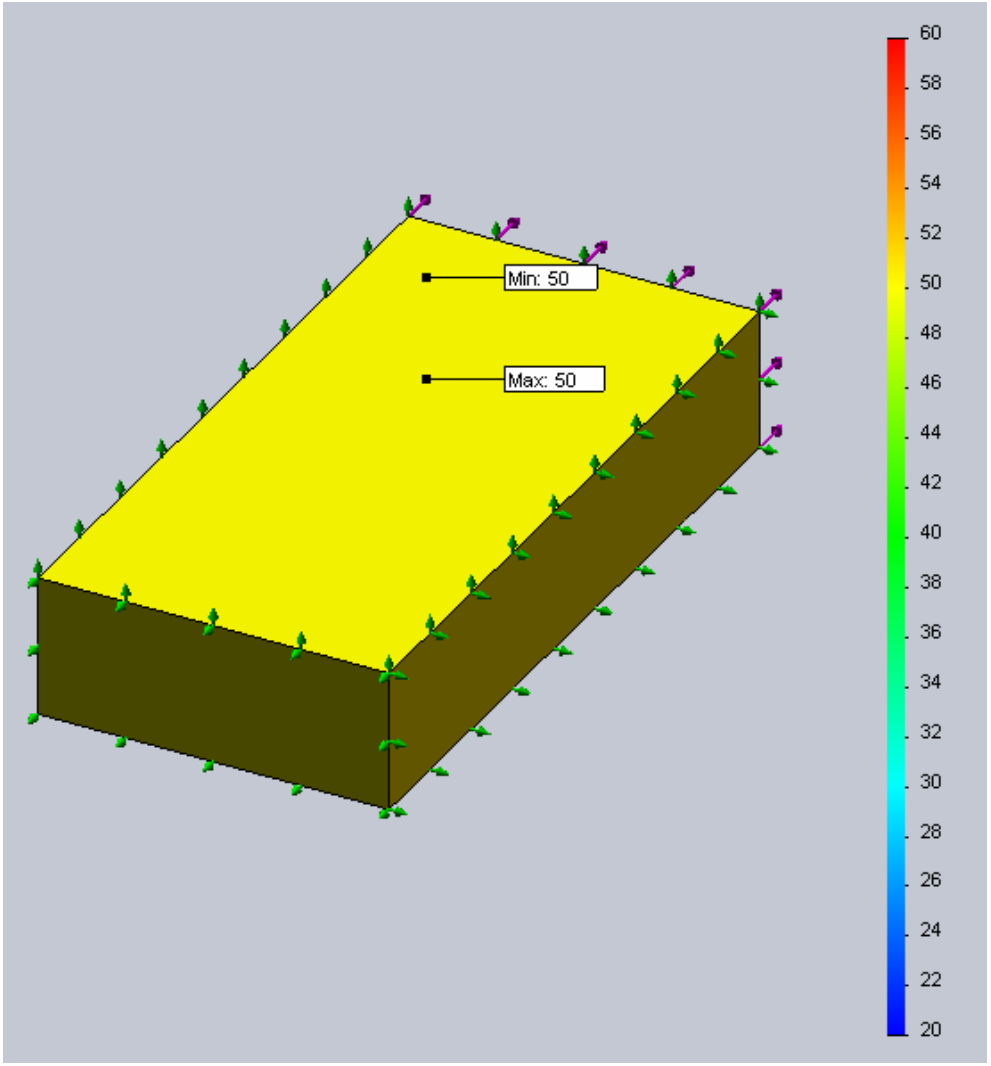
•En Settings… podemos modificar qué i como queremos ver los resultados.



- Tensiones.

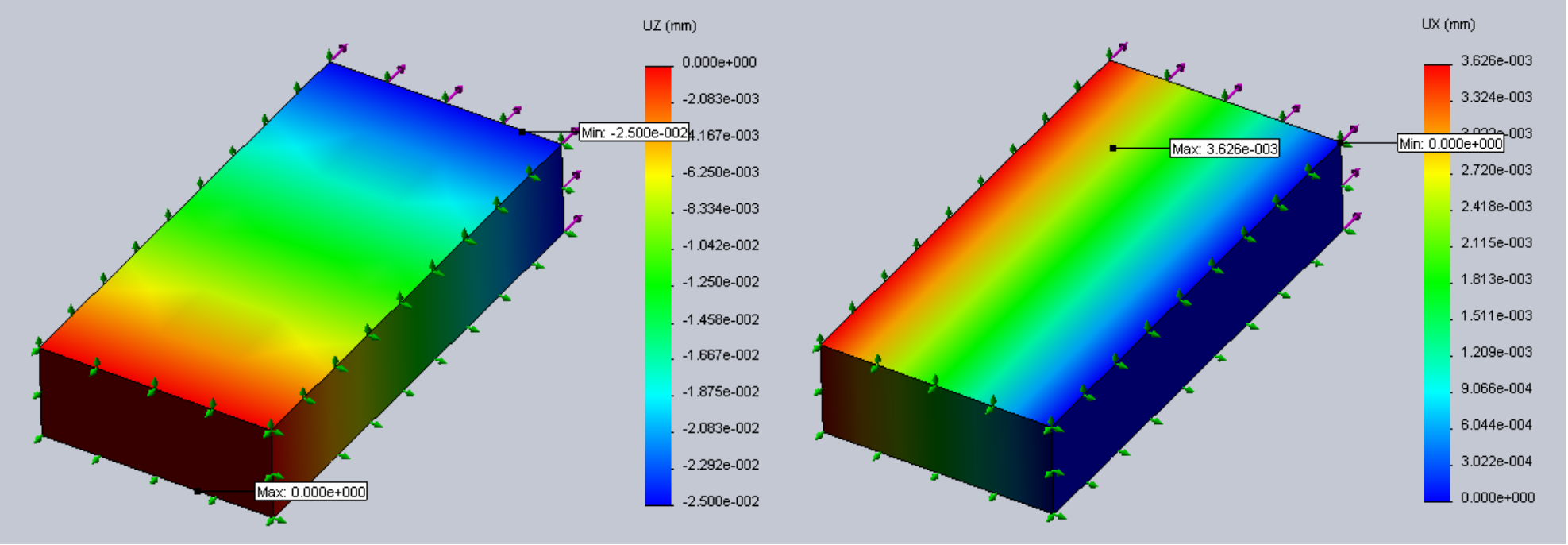
Como se puede ver la tensión es constante en toda la biga, estos resultados eran los de esperar ya que con las restricciones de movimiento impuestas no podía dar otra cosa.

Podemos ver que el valor es de 50 MPa, los mismos que habíamos calculado.



- Deformaciones.

La deformación L’-L, en el eje z es de 2.632e-2 mm igual que la calculada. Lo mismo pasa en la diercción x, el estrechamiento b’-b, que es de 3.62e-3 mm.



- Energía.

SW no calcula la Strain Energy por lo que la calcularemos nosotros con los datos obtenidos.

Ésta energía es liberada cuando los átomos de la pieza se reorganizan al variar la forma de ésta.

$$En = \frac{dz \cdot F}{2}$$

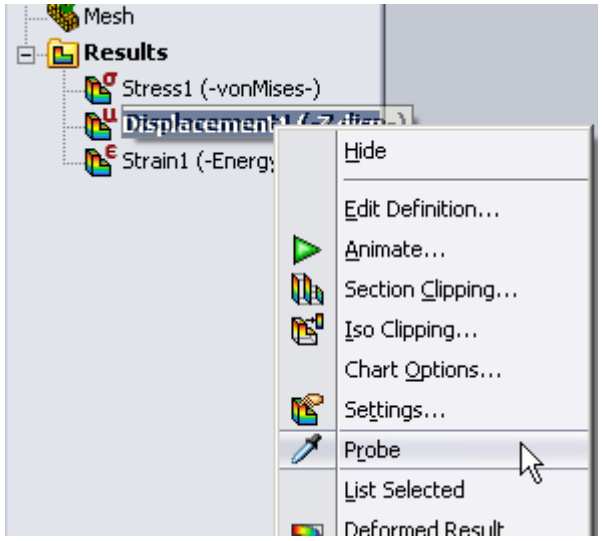
dz	2,50E-02	mm
F	5,00E+04	N
En	6,25E+02	Nmm

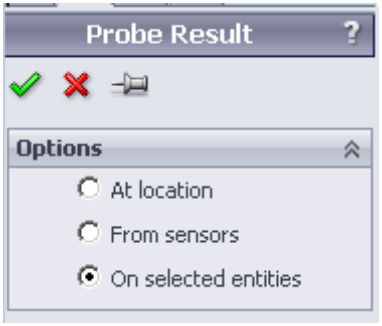
- Sensores.

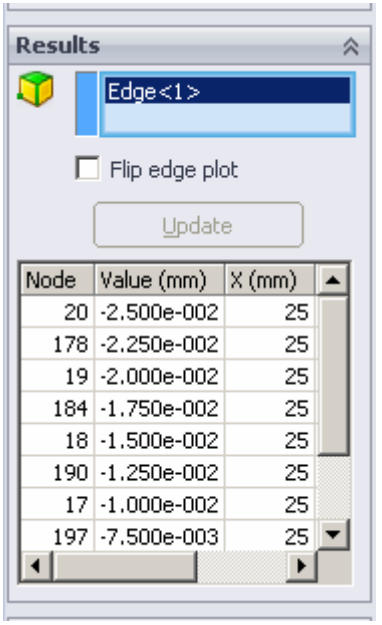
Los sensores es una herramienta muy útil si nos interesa conocer el valor de fuerza, tensión, elongación, etc. En un lugar concreto.

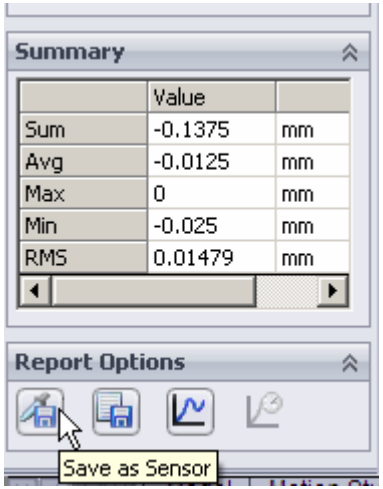
Vamos a ver distintas maneras de crear sensores.

Con un cálculo activado seleccionamos la herramienta Probe.



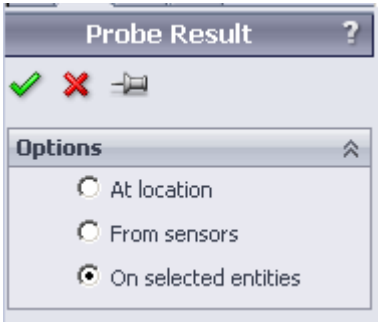


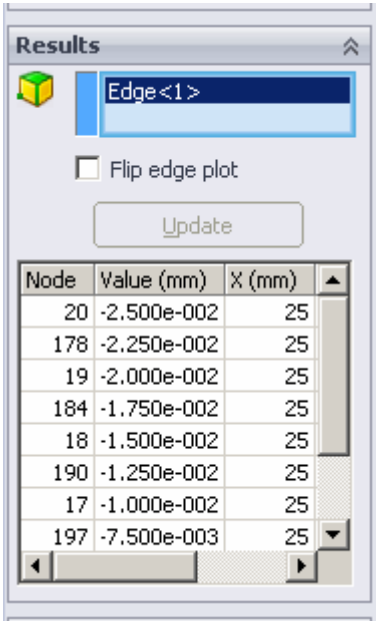


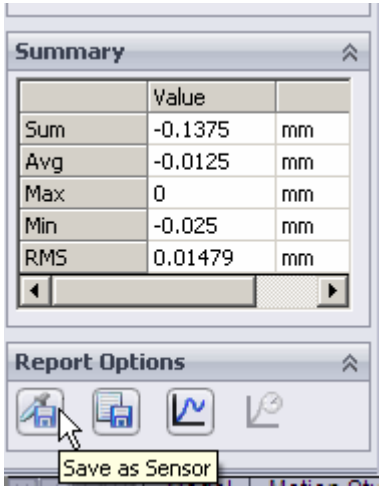


- Sensores.

Seleccionamos la opción On selected entities y seleccionamos cualquier parte de la pieza, una arista, una cara, etc. Apretamos en Update y aparece un listado de los nodo que hay en esta entidad, sus coordenadas y el valor de la propiedad. También aparece una tabla con la suma, la media, el máximo, el mínimo y el error residual medio.



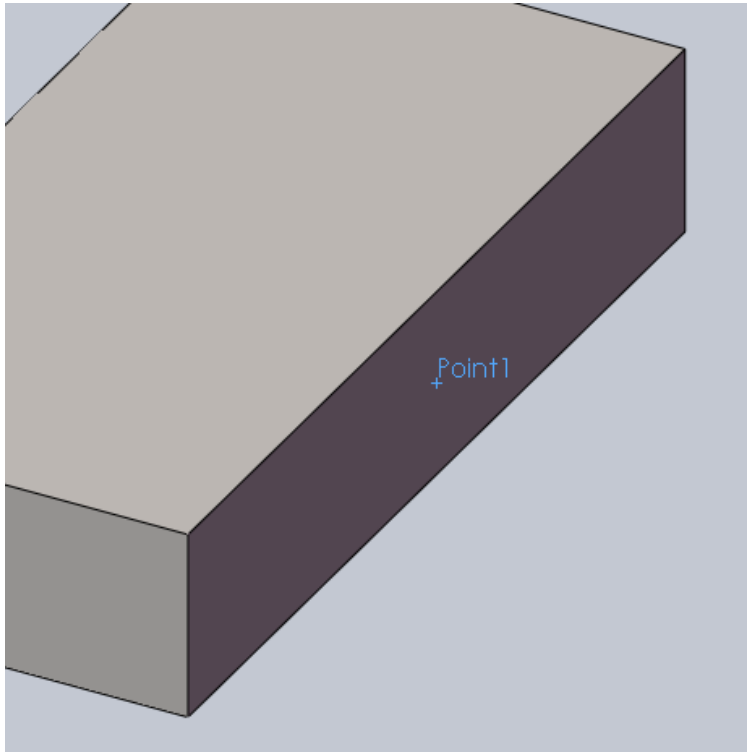


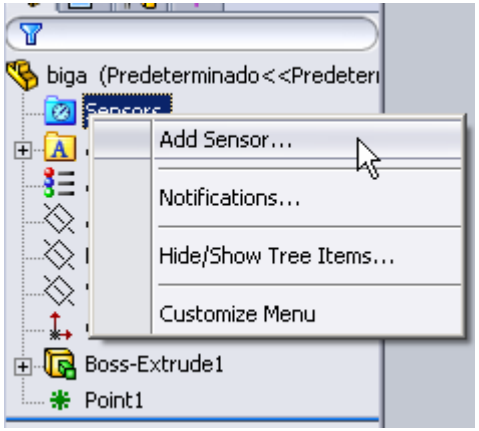


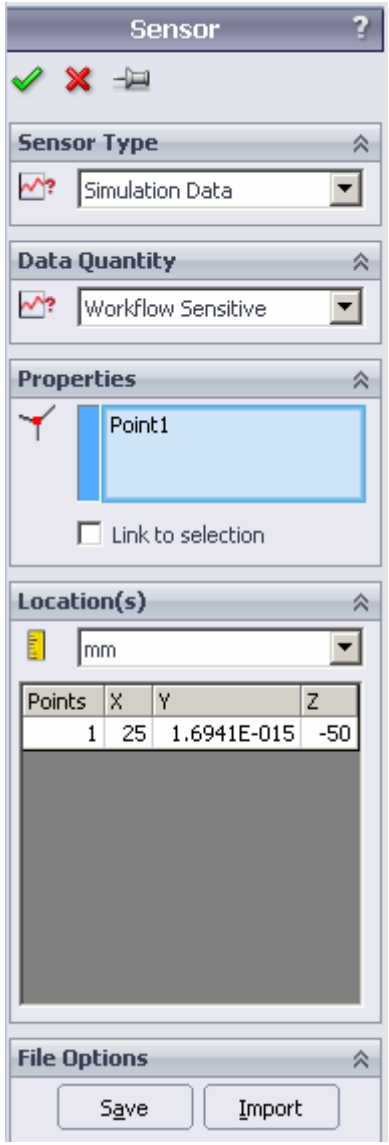
- Sensores.

Si nos interesa el valor en un punto concreto podemos crear una geometría de referencia como sensor.

Apretamos la opción Add Sensor… en la carpeta Sensors y seleccionamos el punto creado.



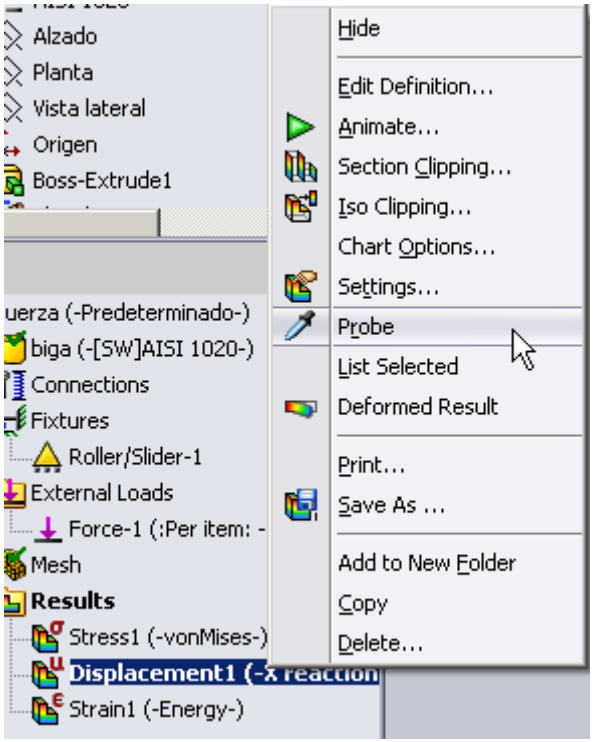


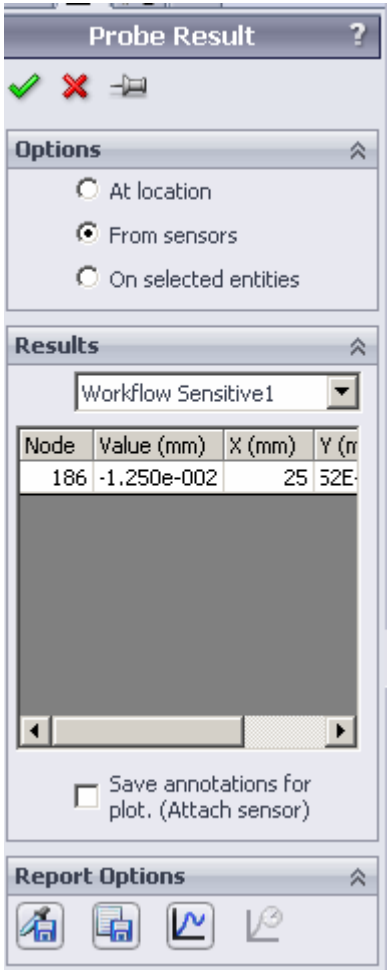


- Sensores.

Vamos al análisis de desplazamiento lo visualizamos y seleccionamos la opción Probe. Seleccionamos que lea los resultados de los sensores y seleccionamos los sensores que hemos creado.

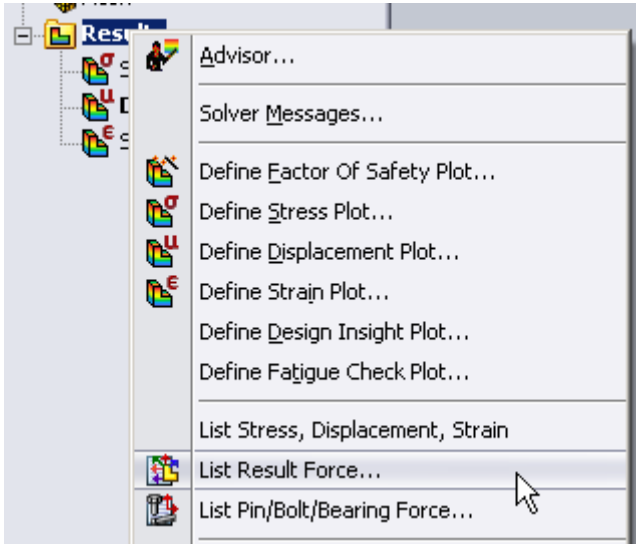
Los resultados de los sensores se pueden guardar en una hoja Excel para su posterior procesamiento.

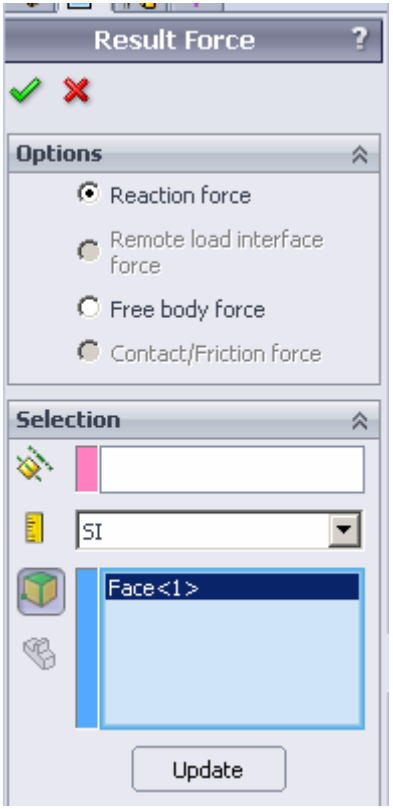


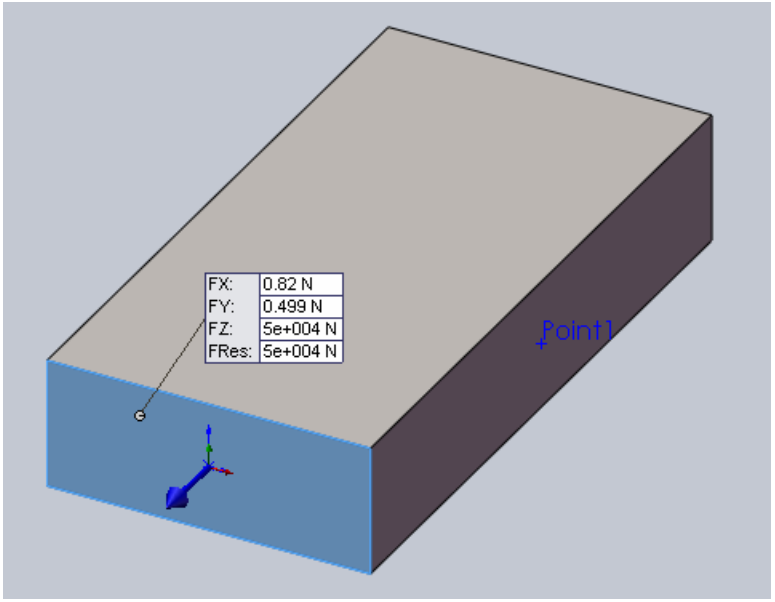


• Fuerzas de reacción.

Para calcular las fuerzas de reacción clicamos con el botón secundario en la carpeta Restults y seleccionamos List Result Force… seleccionamos la cara dónde està fija la biga y apretamos Update.



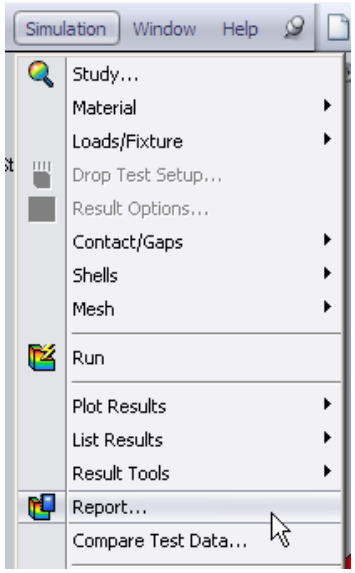


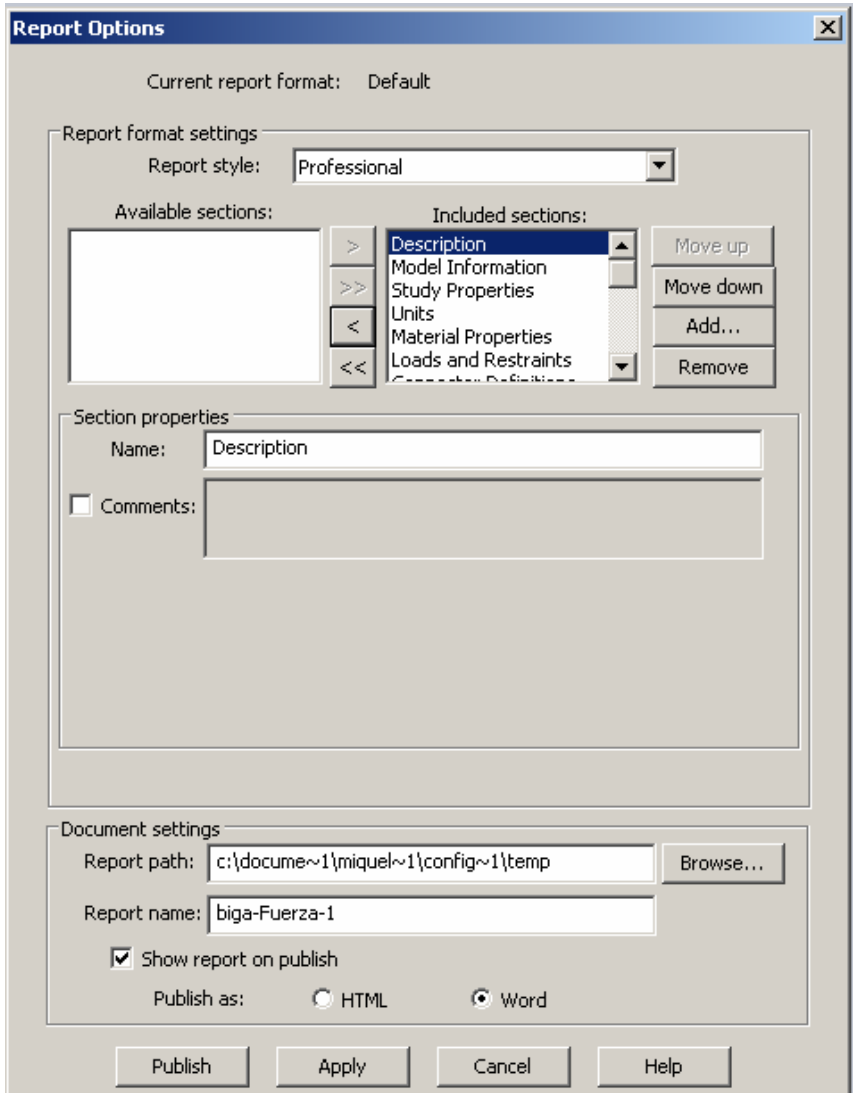


- Generar un informe del cálculo.

SW tiene la posibilidad de crear un informe de cálculo.

Escojemos lo que quermos que aparezca en él y lo podemos publicar en HTML o Word.





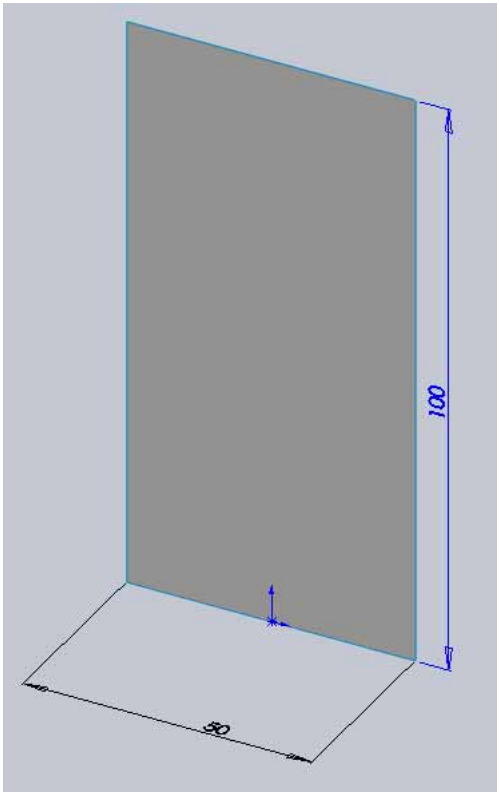
• Cálculos de superficies.

Es habitual simplificar los cálculos usando elementos de espesor constante tipo lámina para chapas delgadas.

Creamos una superficie de 50 mm de ancho y una longitud de 100 mm.
Calculamos los resultados teóricos.

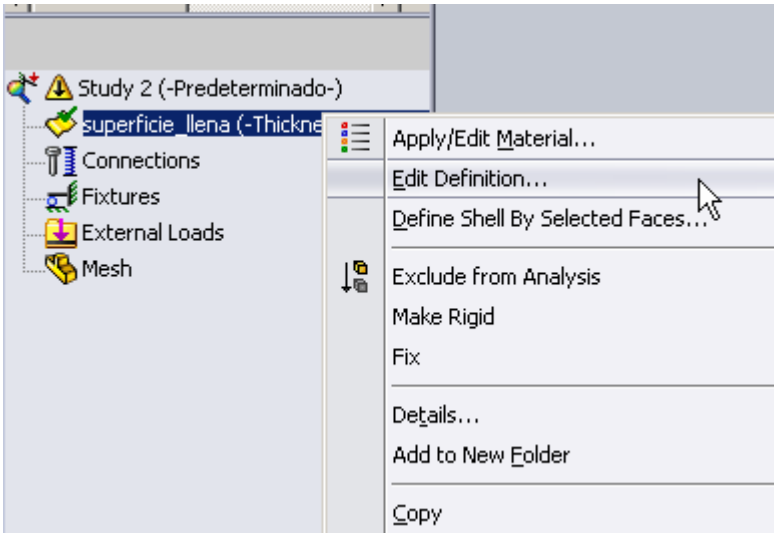
b	mm	50
t	mm	1
L	mm	100
E	N/mm^2	200000
v	-	0,29
Fz	N	50000

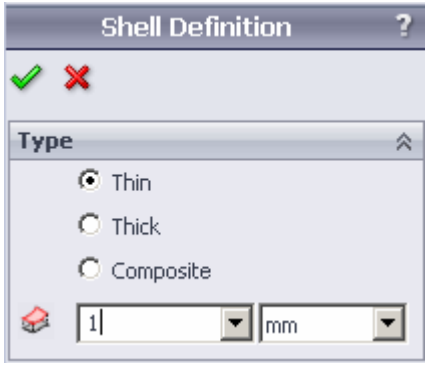
σz	N/mm^2	1000
L'-L	mm	0,50
b'-b	mm	0,0725
En	Nmm	12500,00



- Grosor.

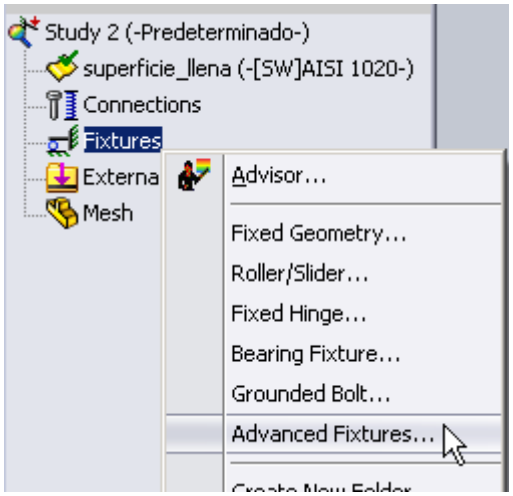
Antes de poder realizar ningún cálculo debemos definir el grosor de la superficie, en este caso 1mm.

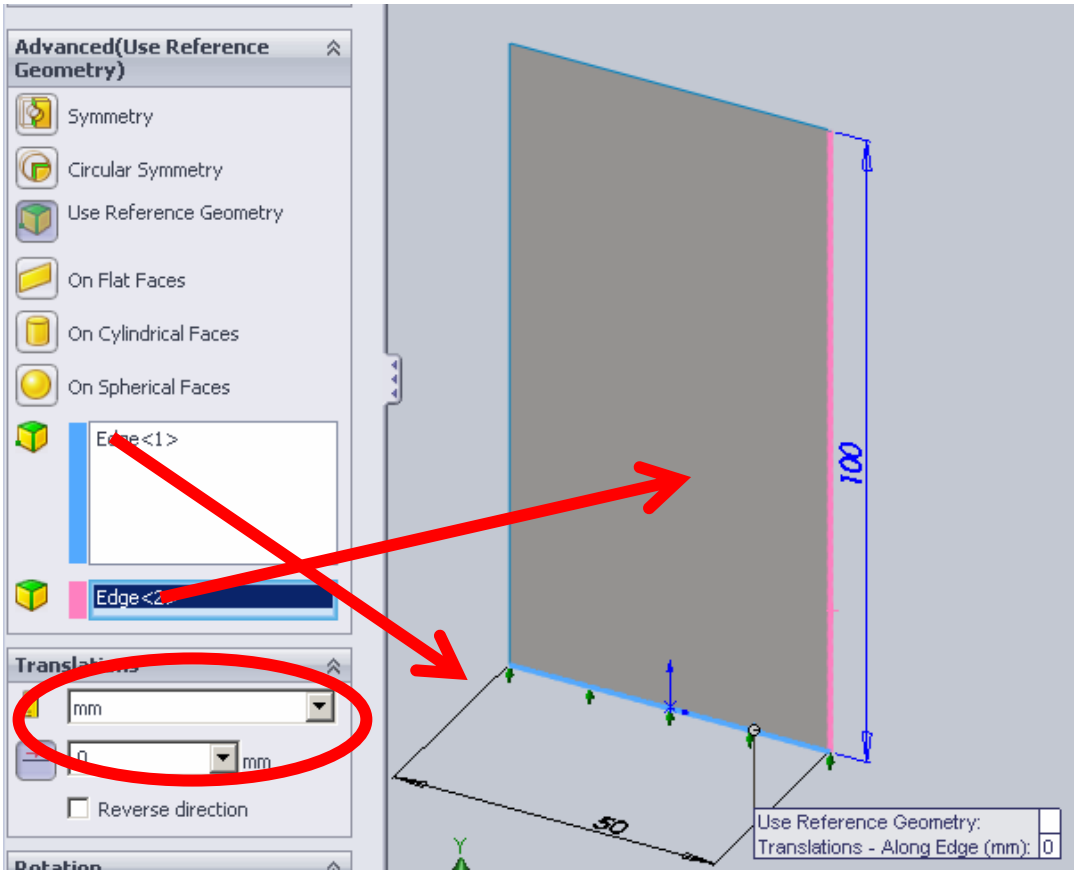




- Restricciones.

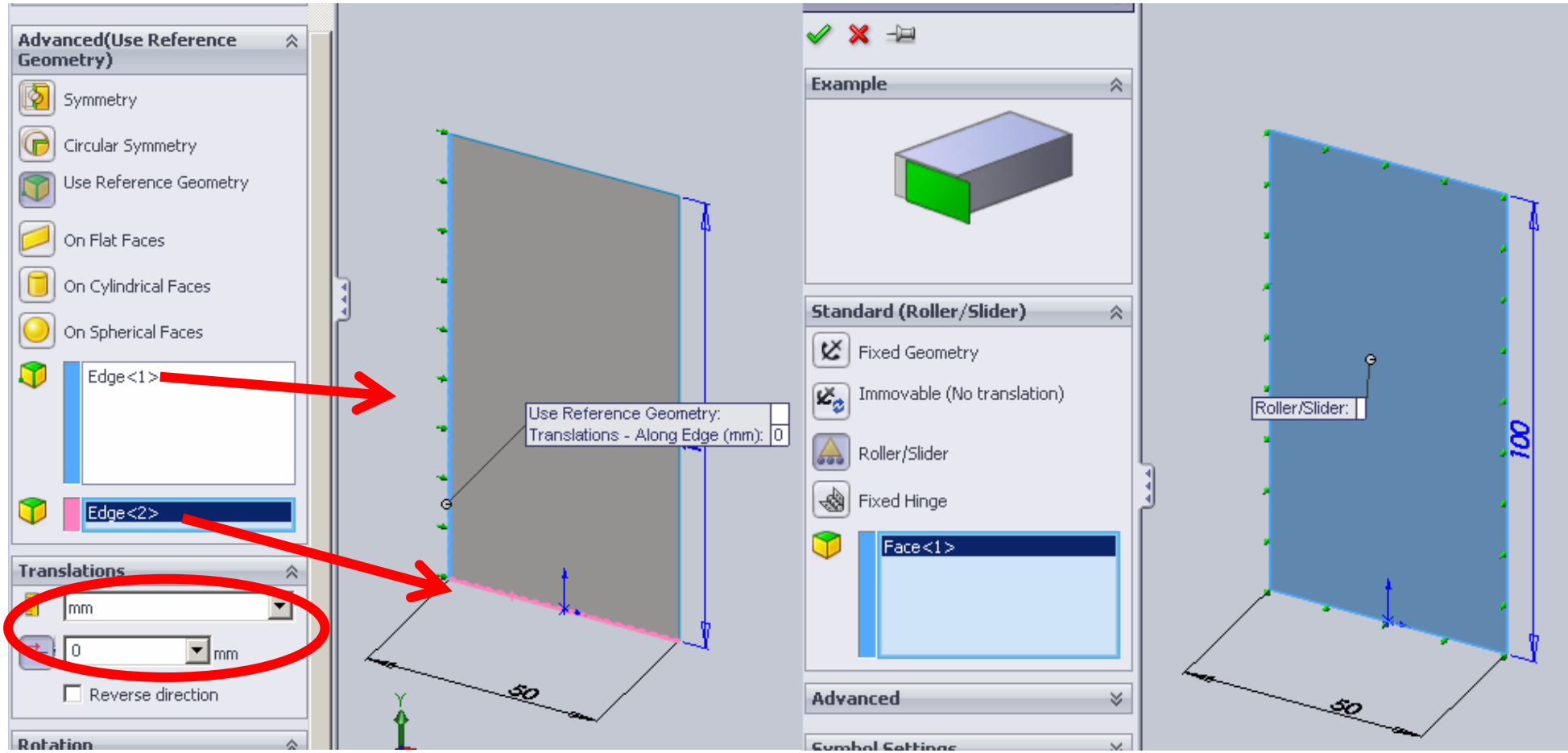
Las restricciones para superfícies son distintas. Se debe utilizar Advanced Fixtures…





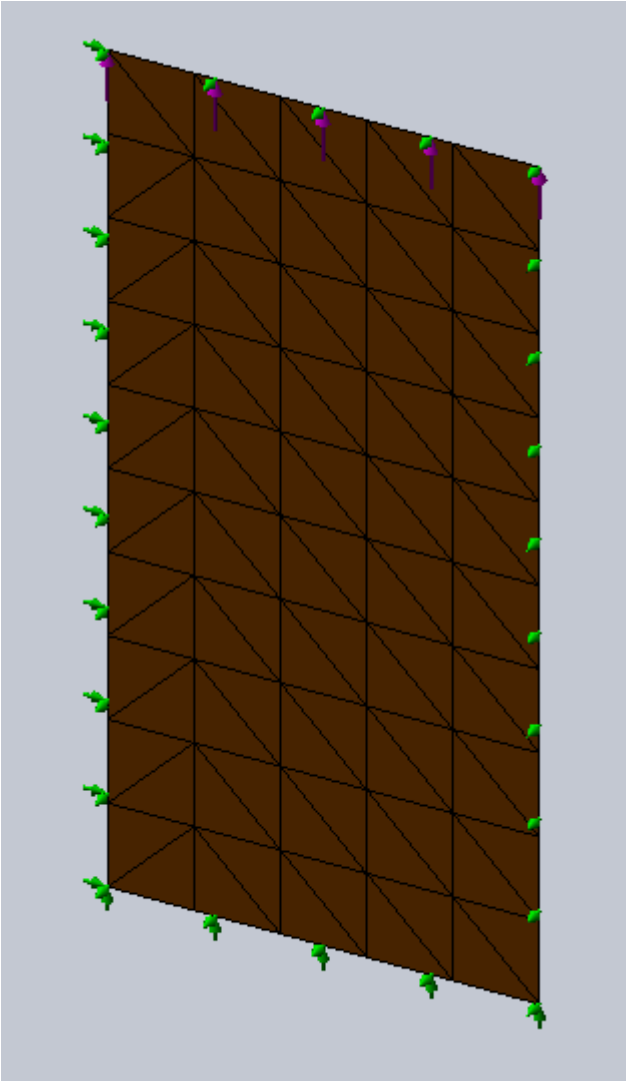
- Restricciones.

Realizamos otra Advanced geometry y una Roller/Slider para la que queda.



- Mallado.

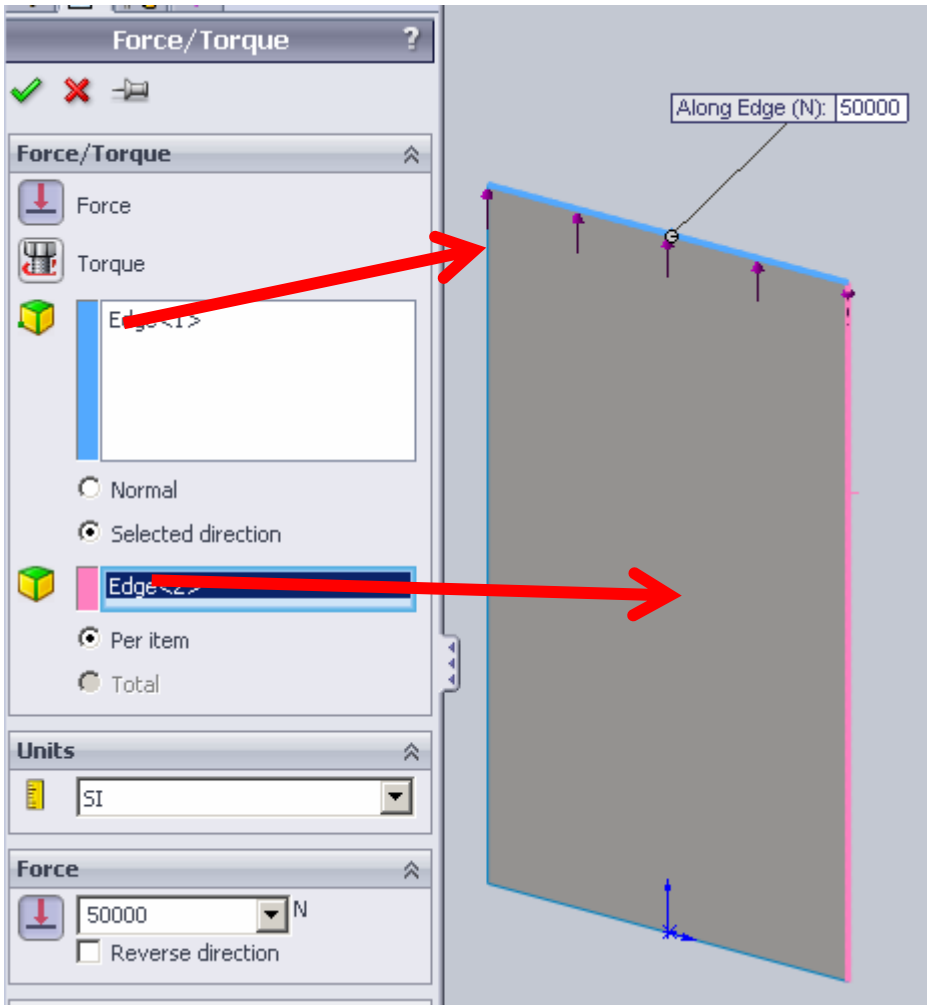
Creamos un mallado con elementos de 10mm.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Cargas.

Colocamos una fuerza de 50000N en la arista superior a tracción.

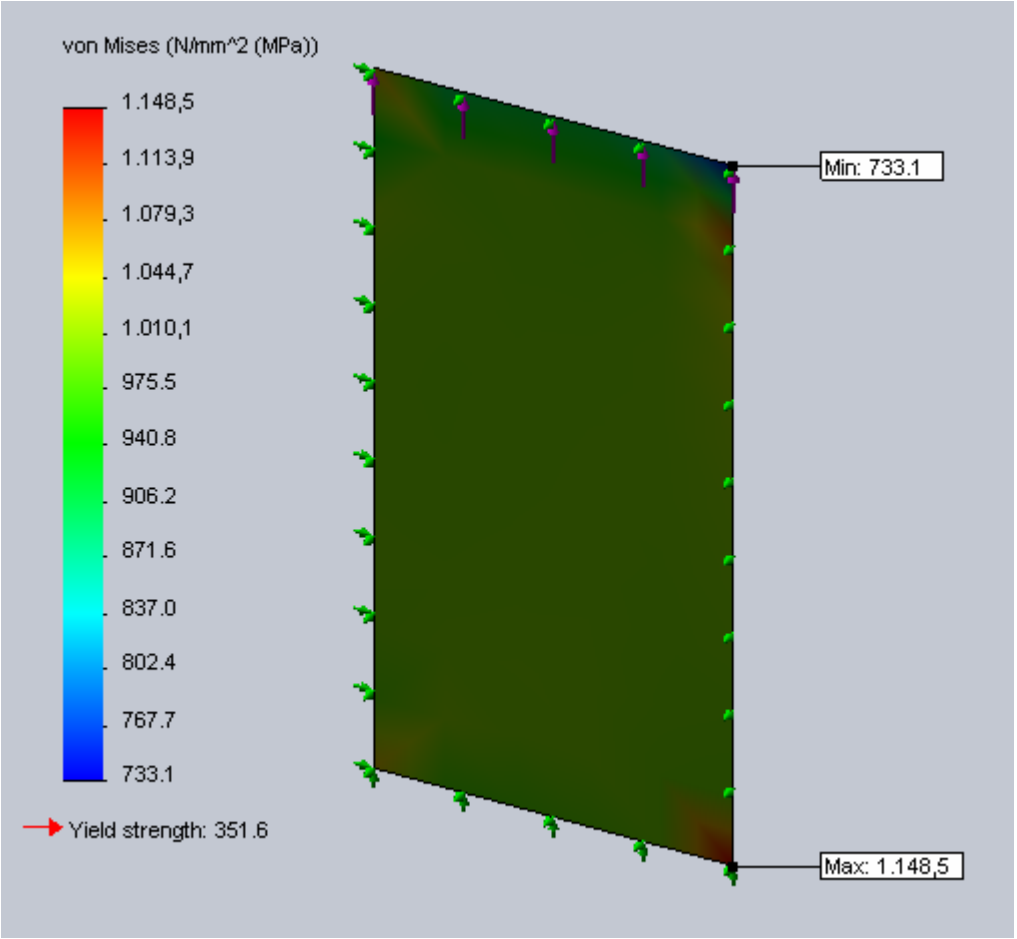


- Tensiones.

En el análisis de tensiones vemos que no tenemos, como en el caso de la biga una distribución uniforme de la tensión pero vemos que el valor que está mas presente sería el que representa el valor de 1000MPa.

Una solución es realizar un mallado mas fino pero siempre tendremos problemas en las esquinas.

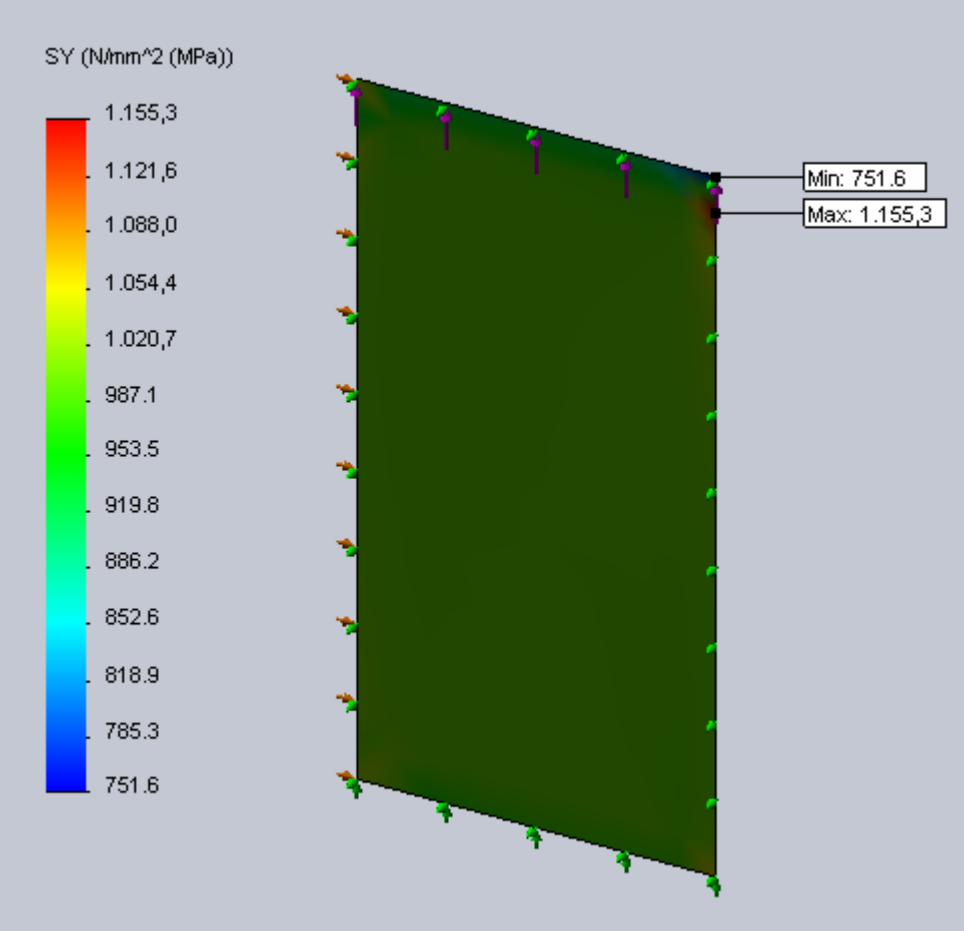
Esto nos indica que hay que ser críticos con los resultados.



- Tensiones.

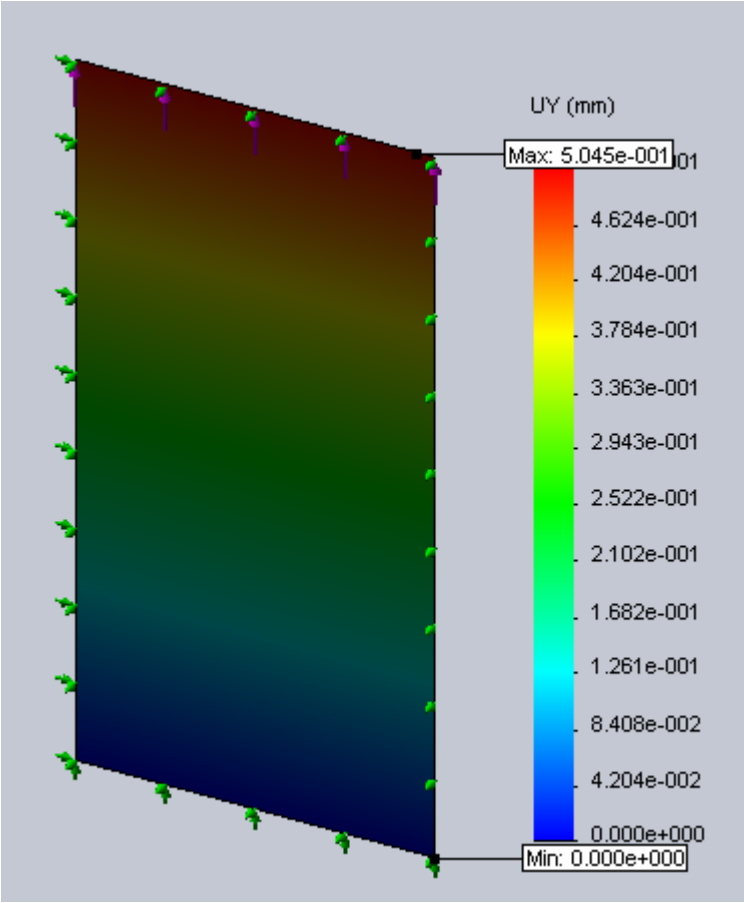
Realizamos otra vez el cálculo pero ésta vez con un mallado con elementos de 5mm.

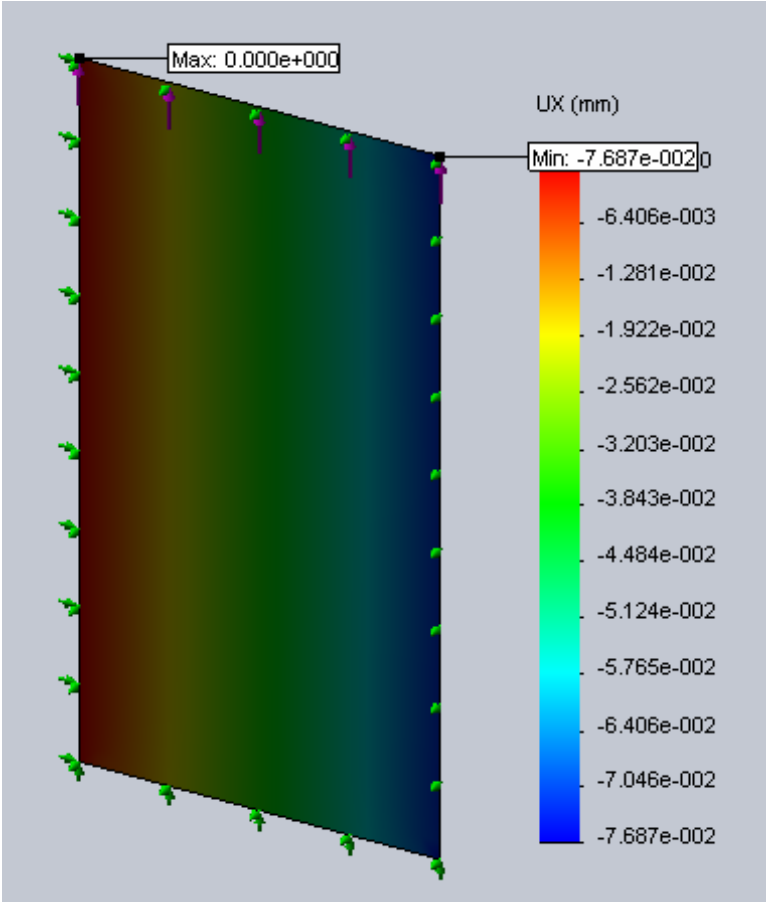
Vemos que tenemos el mismo problema.



- Deformaciones.

Vemos que los resultados para la deformaciones si que se pueden considerar correctos.





- Energía.

Para calcular la energía de deformación utilizamos la misma formula que antes.

$$En = \frac{dz \cdot F}{2}$$

dz	0,504	mm
F	50000	N
En	12600	Nmm

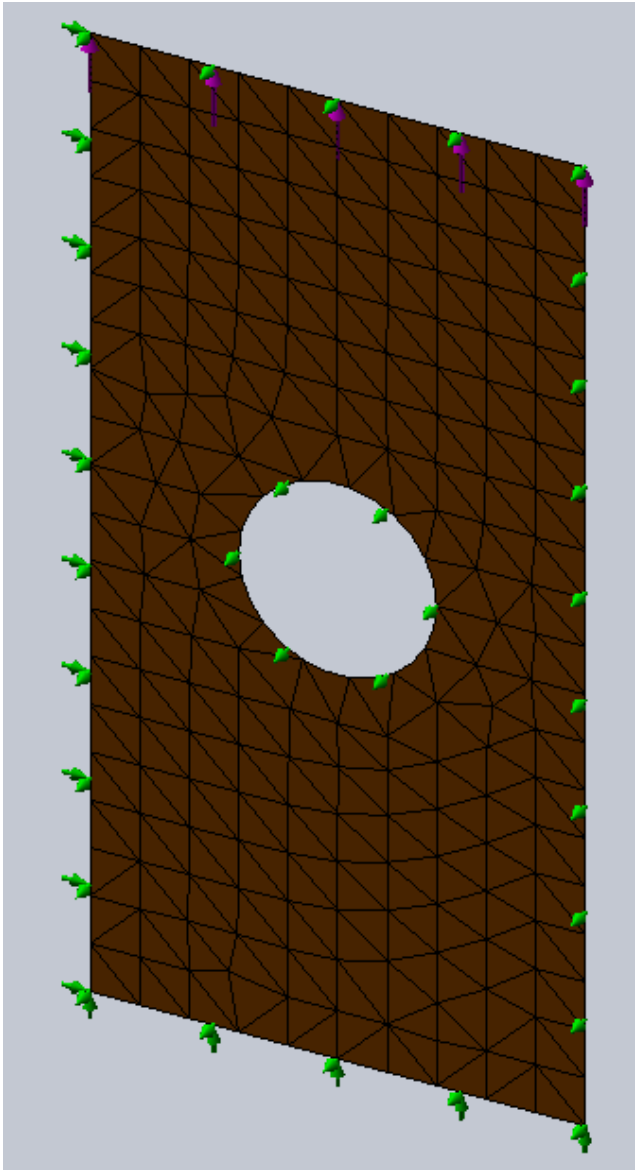
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Modificaciones.

Dependiendo de la geometría de la pieza o del interés que haya en los resultados en una zona concreta se puede modificar el mallado.

Creamos otra superficie igual pero le hacemos un agujero central en la superficie y volvemos a realizar el cálculo.

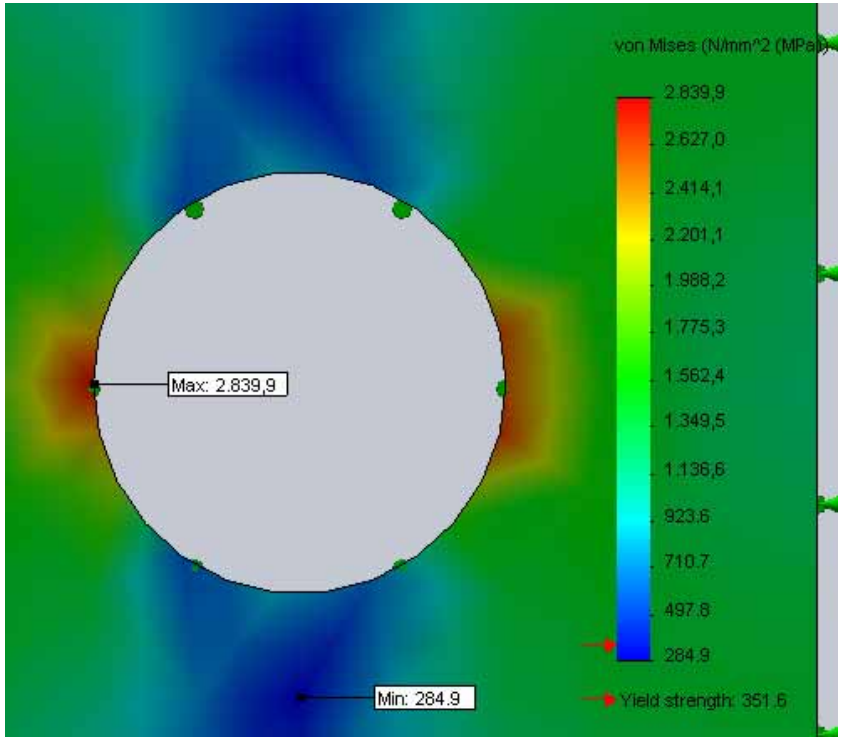
Sabemos que la tensión en los cantos del agujero ha de ser tres veces la aplicada, por tanto podemos comprobar los resultados.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Remallado para mejorar resultados.

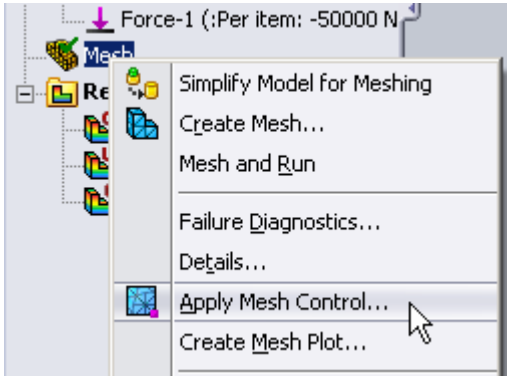
El primer cálculo con una malla gruesa nos da un resultado de tan sólo 2.8 veces. Por supuesto podemos hacer toda la malla pequeña pero eso es una pérdida de tiempo de cálculo ya que hay zonas que no necesitan elementos tan pequeños.

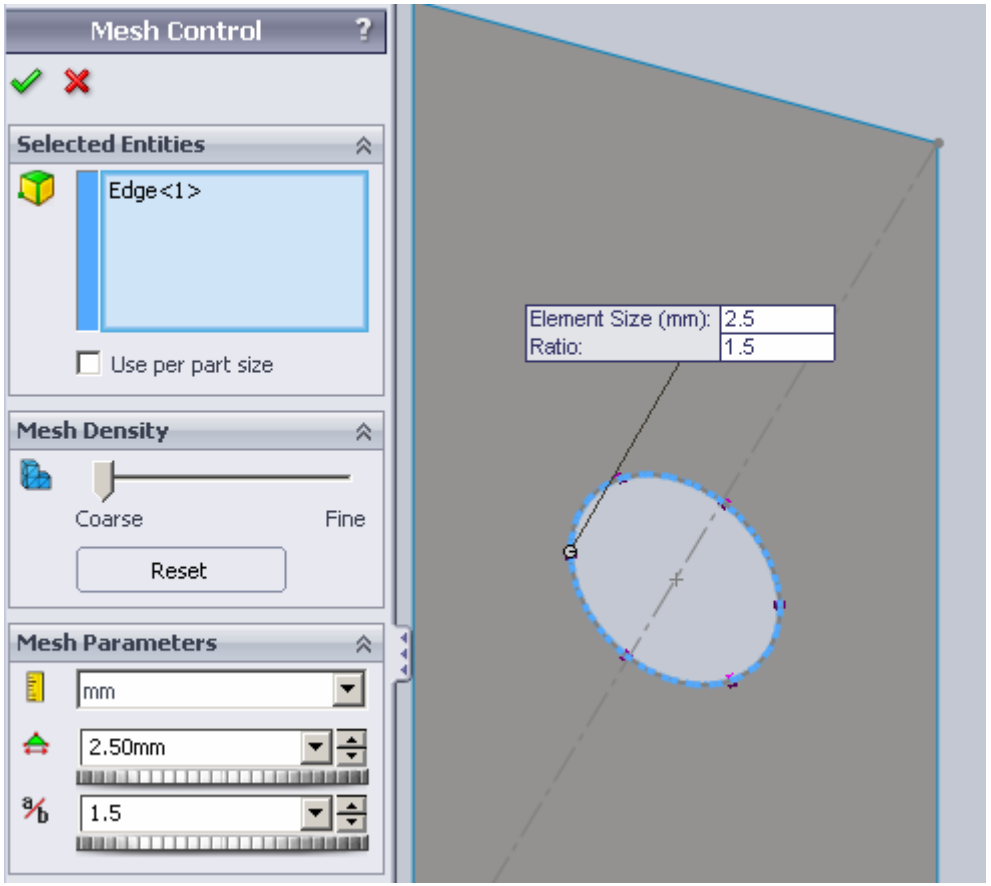


- Redefinir la zona.

Para poder mallar en concreto utilizamos la herramienta Apply Mesh Control…

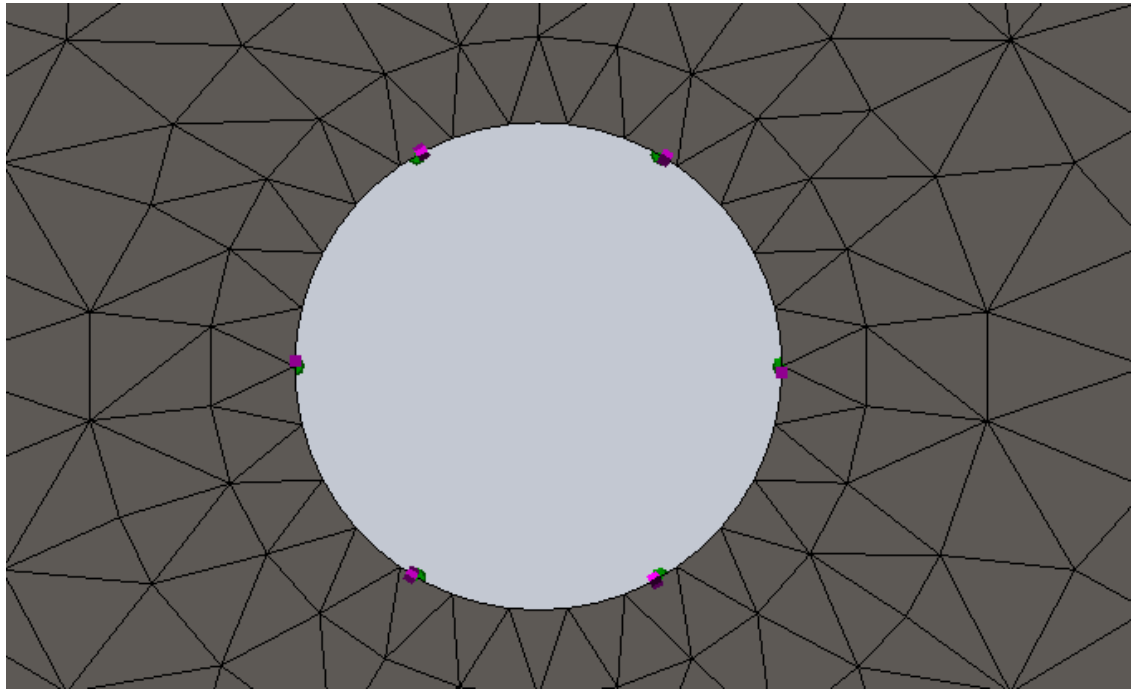
Seleccionamos la zona que queremos remallar, en este caso el corte circular y ponemos elementos mas pequeños en esa zona.





- Redefinir la zona.

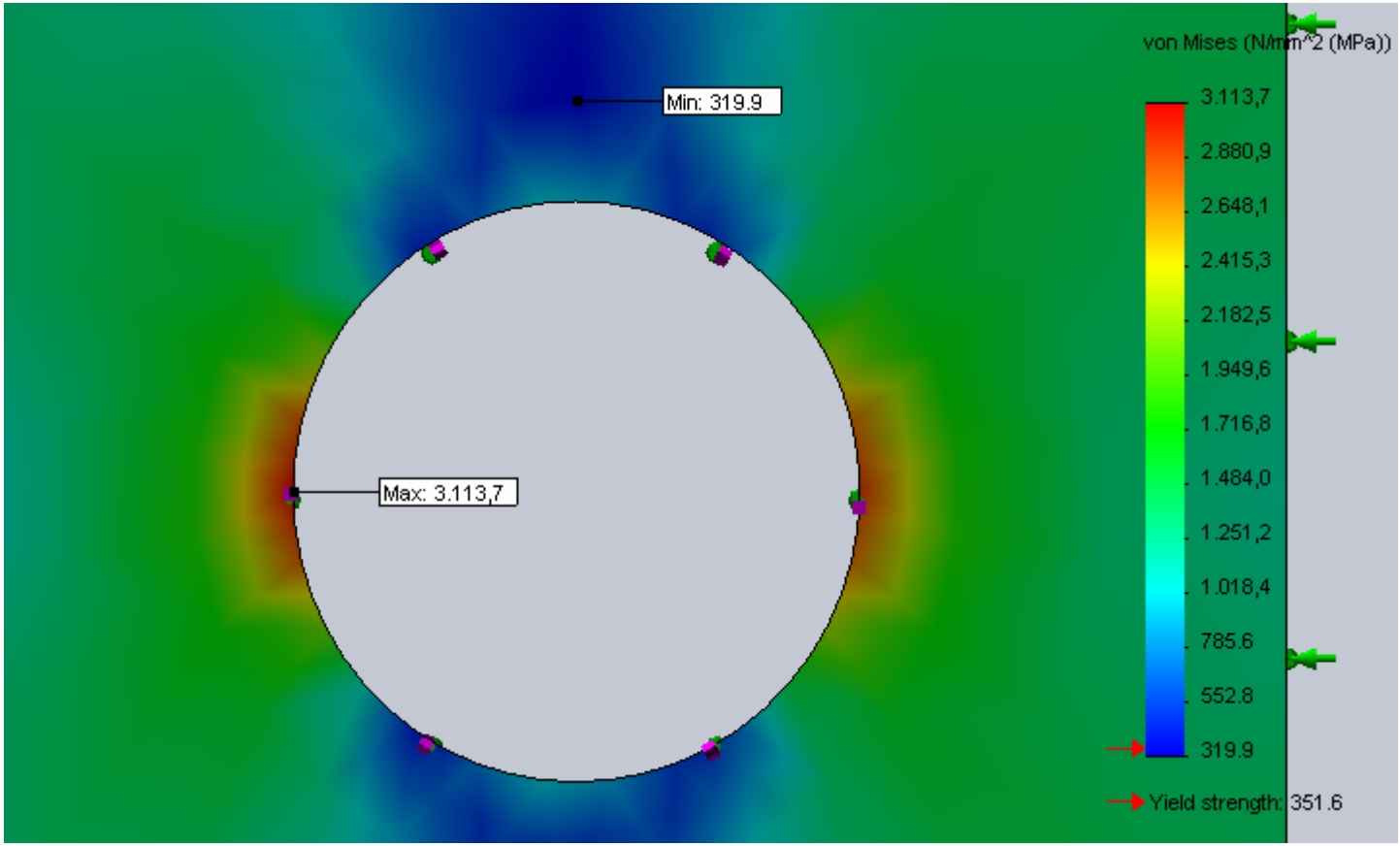
Remallamos y volvemos a lanzar el cálculo. Vemos que en la zona dónde hemos refinado la malla los elementos son mas pequeños pero en las zonas que no siguen igual. El programa se encarga de realizar la transición de elementos pequeños a grandes.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Redefinir la zona.

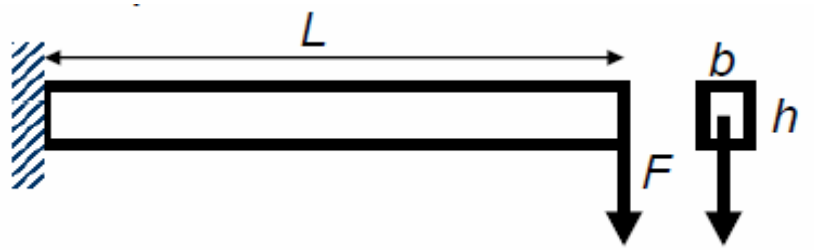
Ahora vemos que los resultados son los esperados.



• Biga en voladizo.

Como ejemplo al tema de vibraciones empezaremos por simular una barra en voladizo.

Sabemos que la deformación en la punta ha de ser:



$$z_L = \frac{FL^3}{3EI} = \frac{4FL^3}{Ebh^3}$$

Sabemos que la tensión máxima en los empotramientos ha de ser:

$$\sigma_{max} = M_{max}\frac{\frac{h}{2}}{I} = FL\frac{6}{bh^2}$$

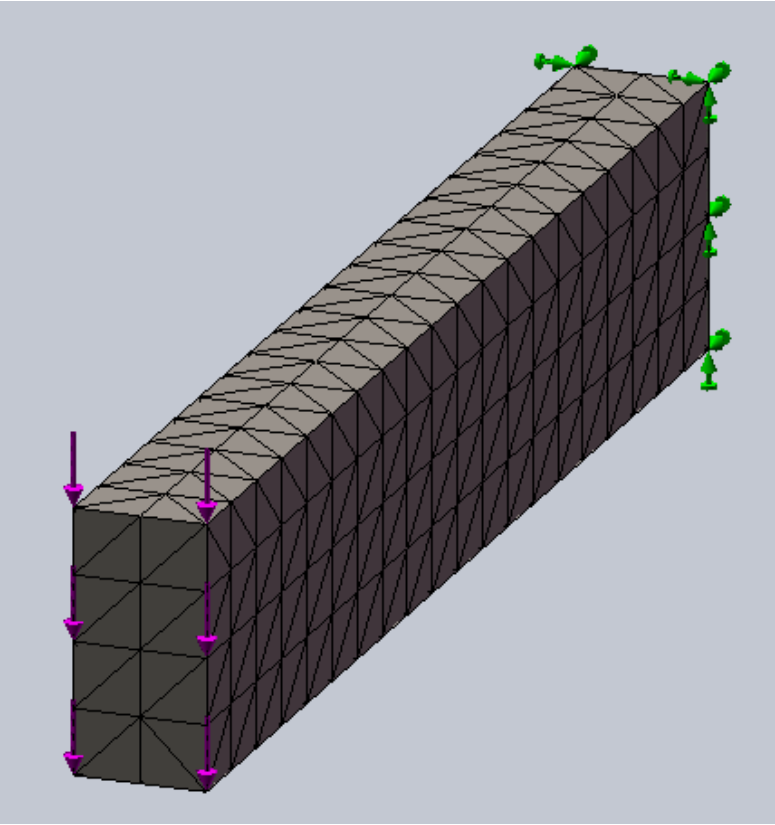
b	10	mm
h	20	mm
L	100	mm
E	200000	N/mm^2
v	0,29	-
Fz	500	N

σz	75	N/mm^2
Zı	0,125	mm
En	31,25	Nmm

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

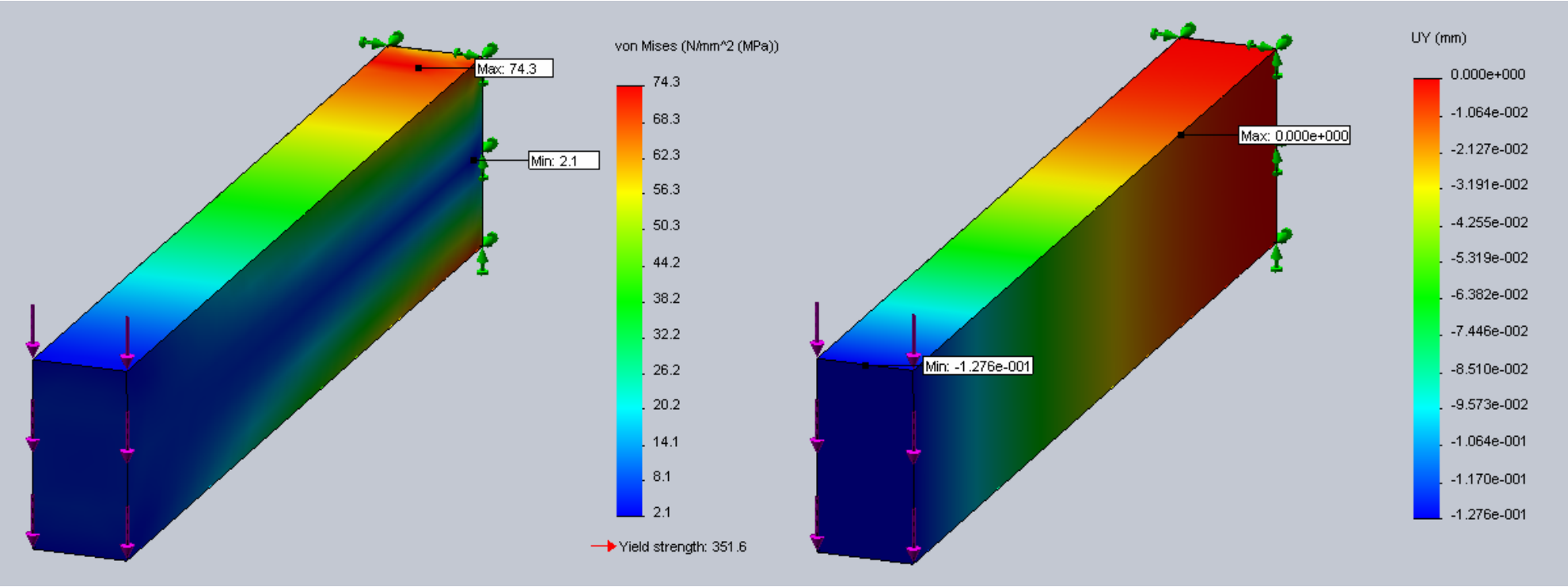
- Biga en voladizo.

Creamos la biga y realizamos el cálculo estático para validar el modelo. Utilizamos el mismo material el AISI 1020 y un mallado con elementos de 5mm.



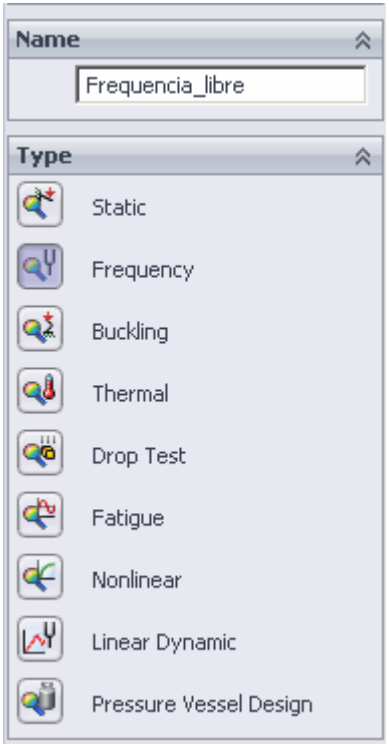
- Biga en voladizo.

Comprobamos los resultados y vemos que son correctos.



- Análisis de vibraciones.

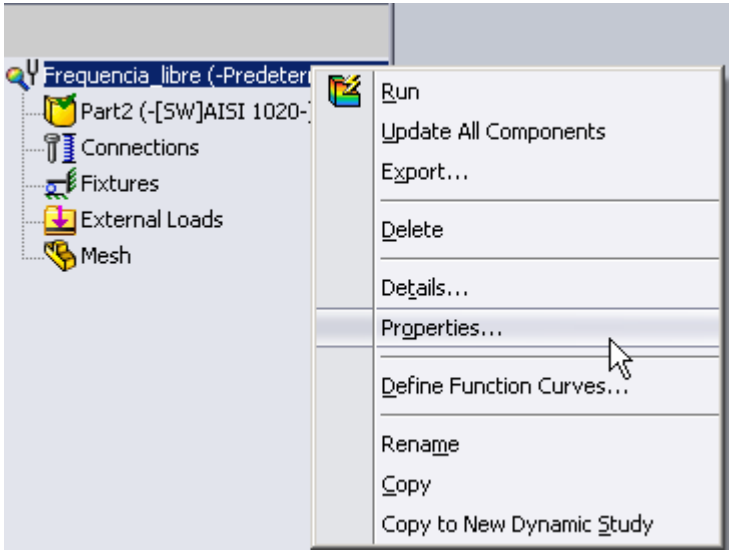
Una vez verificado nuestro método vamos a realizar el estudio de vibraciones. Realizamos un nuevo estudio pero esta vez escogemos Frequency. El primer estudio va a ser de frecuencias libres por lo que no ponemos ninguna restricción a la biga.

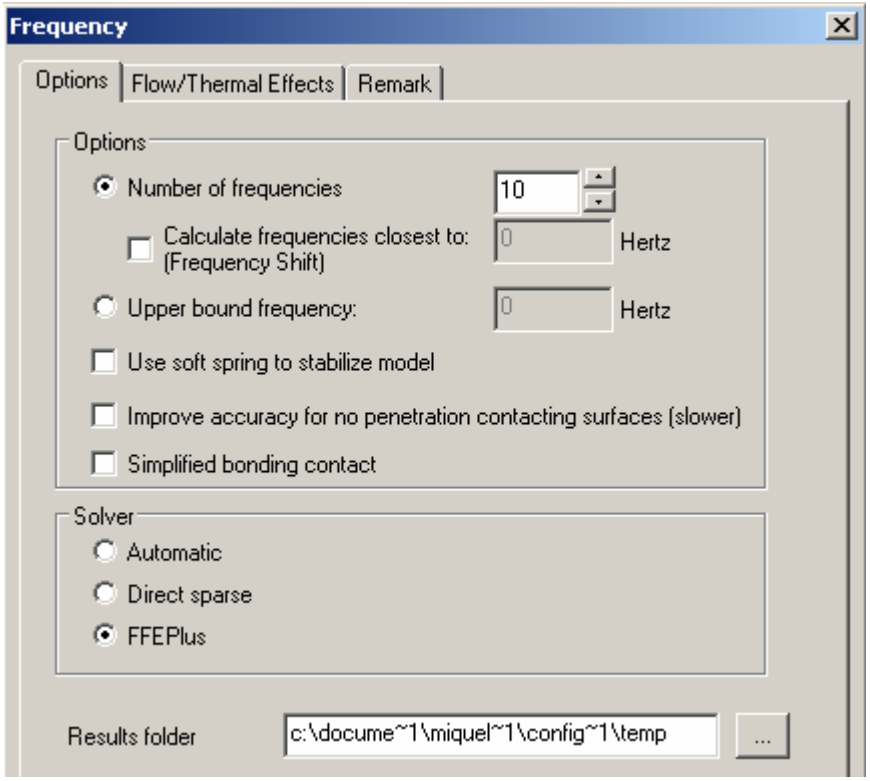


- Análisis de vibraciones.

Antes de realizar el cálculo vamos a las propiedades del estudio para así indicar que queremos estudiar 10 frecuencias.

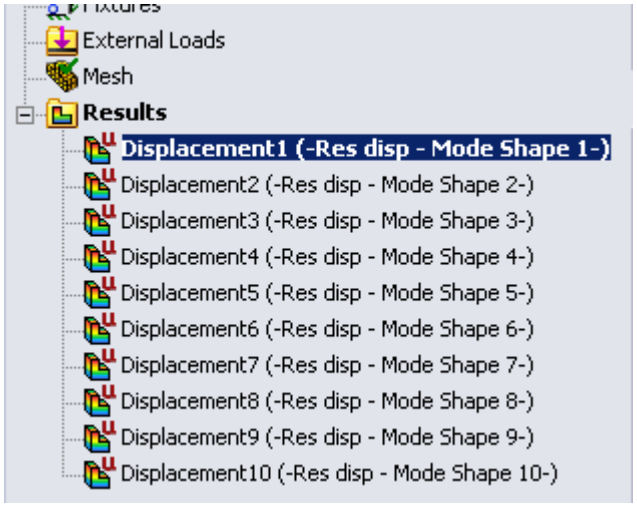
Realizamos el cálculo.

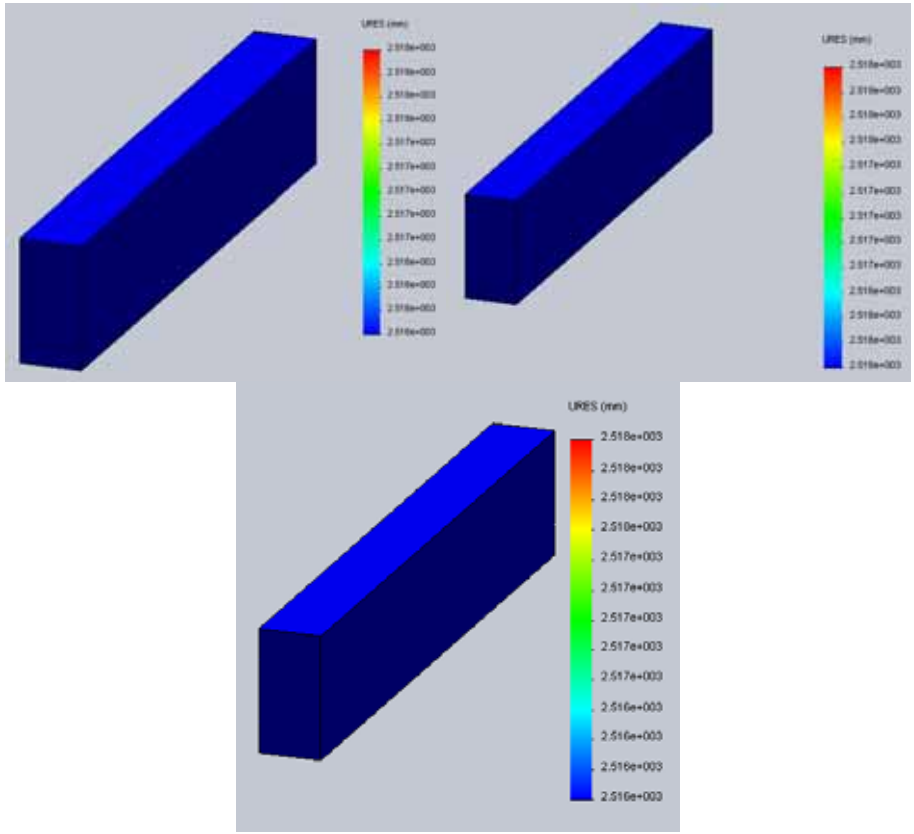




- Análisis de vibraciones.

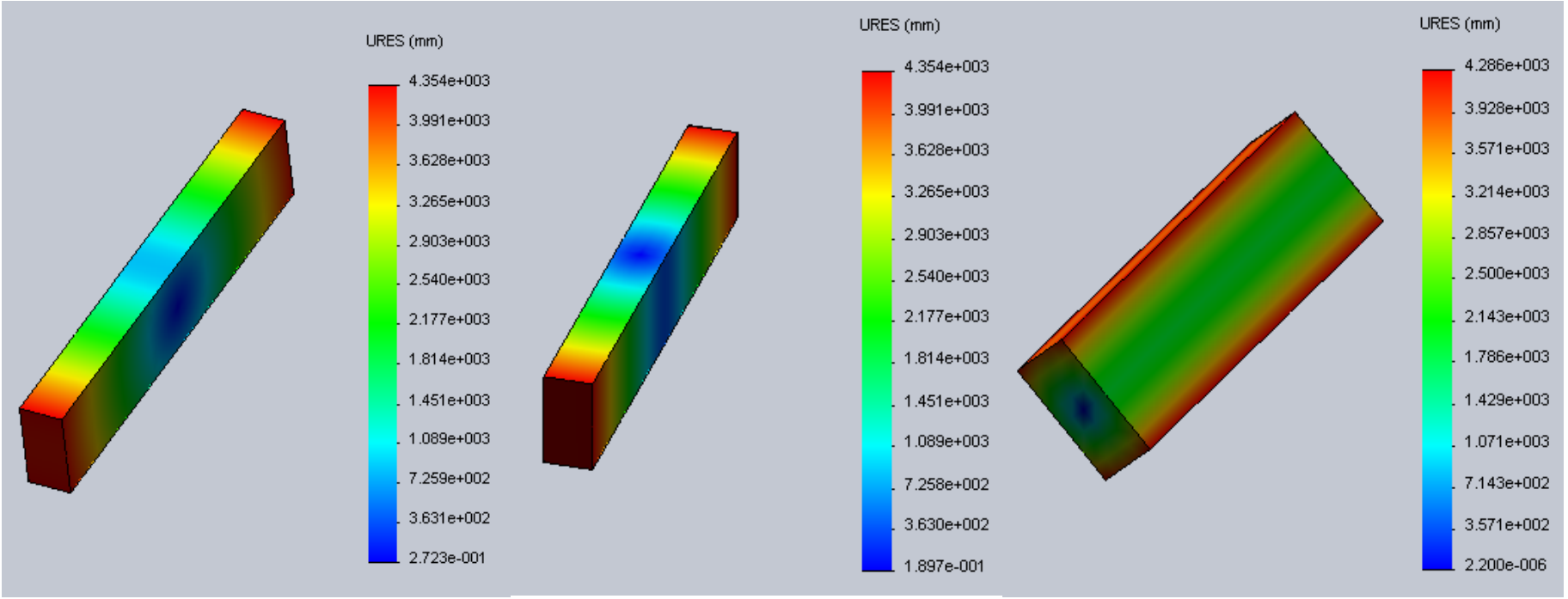
En el la carpeta Results del árbol en el Property Manager vemos que nos ha realizado diez cálculos. Los tres primeros corresponden a la al las traslaciones en un eje (el primero en X, el segundo en Y y el tercero en Z. La biga al no estar sujeta no vibra.





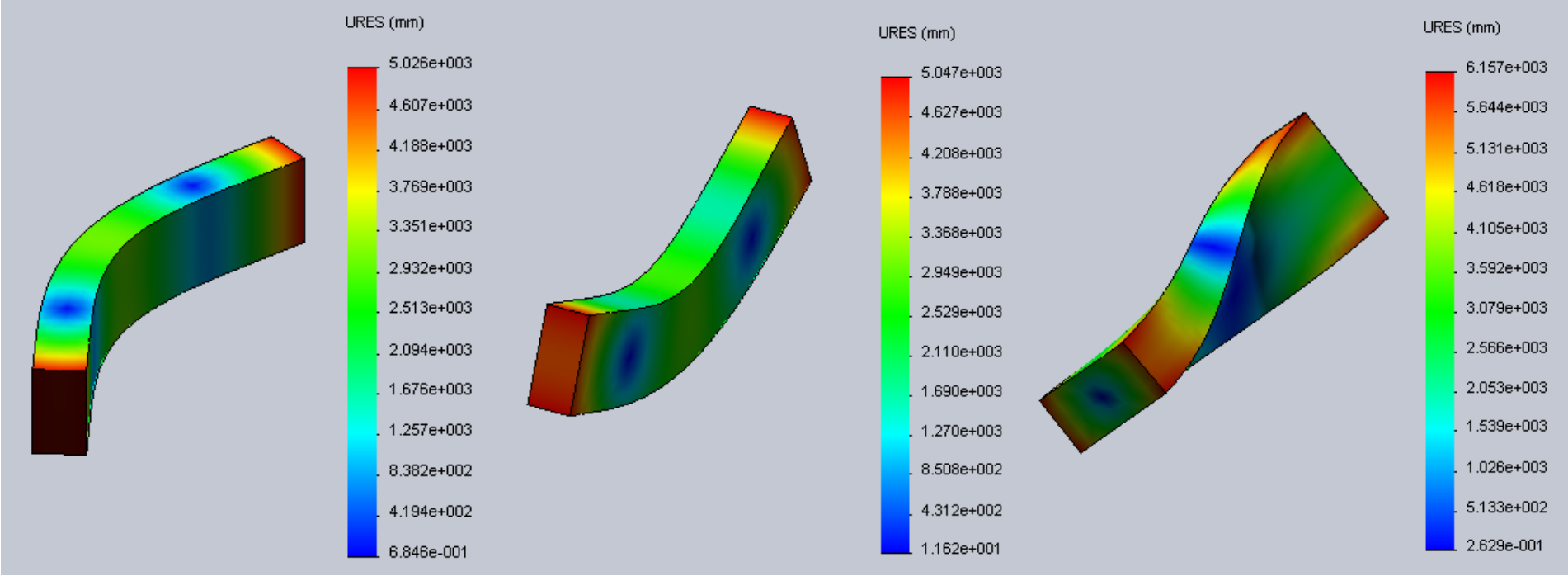
- Análisis de vibraciones.

Los tres siguientes se puede observar que son las rotaciones en el eje X (estudio 4), eje Y (estudio 5) y eje Z (estudio 6)



- Análisis de vibraciones.

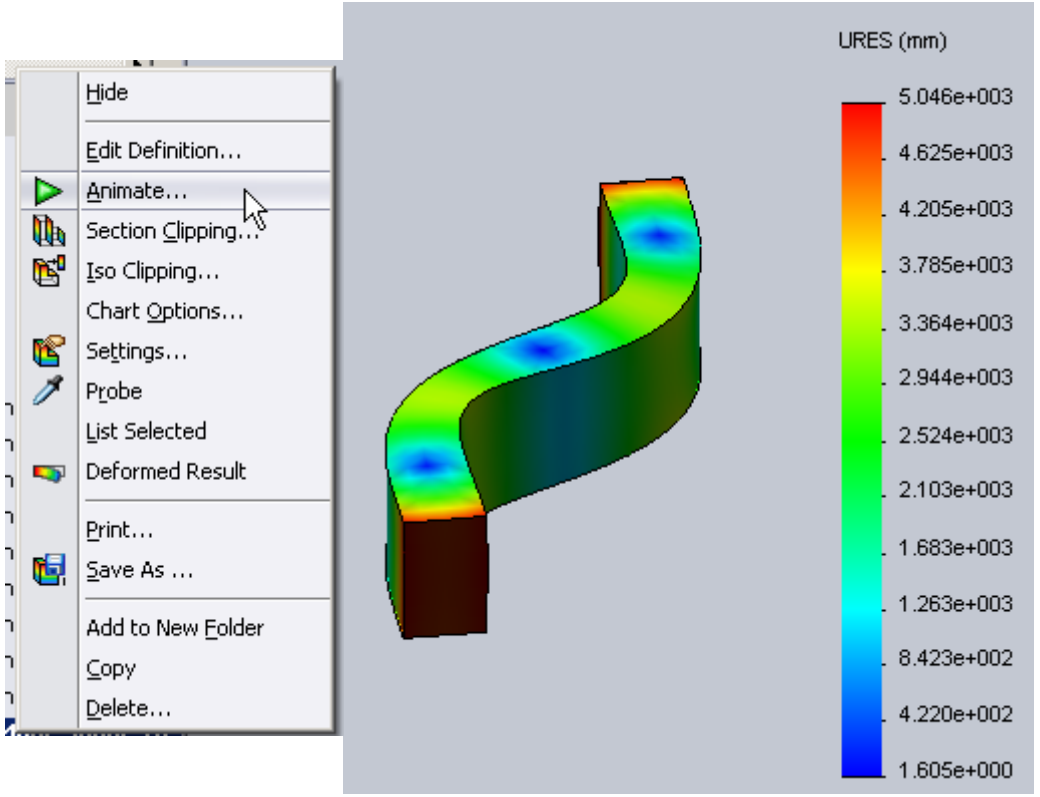
Los siguientes tres estudios son las flexiones: en X (estudio 7), en Y (estudio 8) y en Z, que es la torsión (estudio 9).



- Análisis de vibraciones.

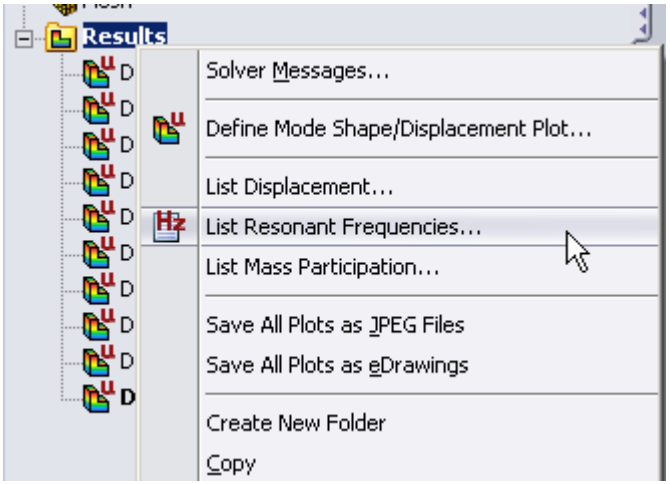
Por último tenemos el estudio 10 que corresponde a la segunda flexión por el eje X.

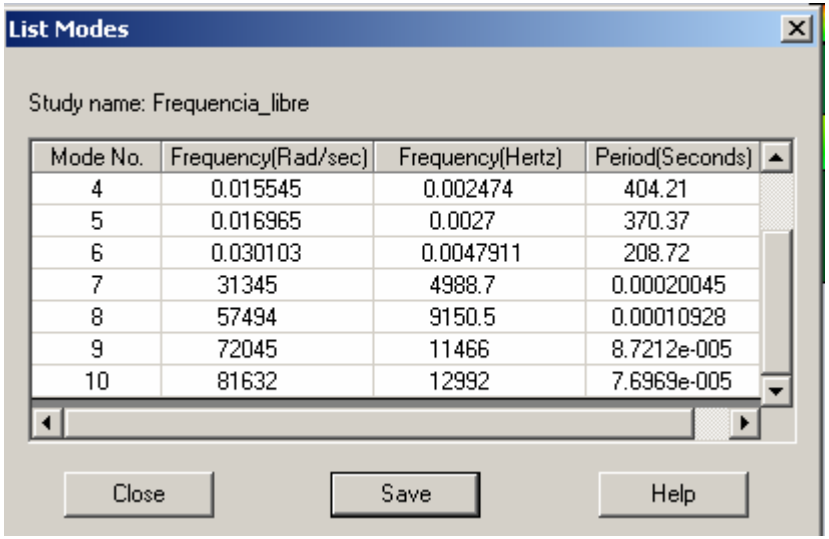
Si no se sabe a que movimiento corresponde un estudio, se utiliza la herramienta Animate… y se puede visualizar.



- Modos de vibración.

Un modo de vibración es un patrón o forma característica en el que vibrará un sistema mecánico. Para poder conocer las frecuencias de resonancia (modos) utilizamos el List Resonant Frequencies…





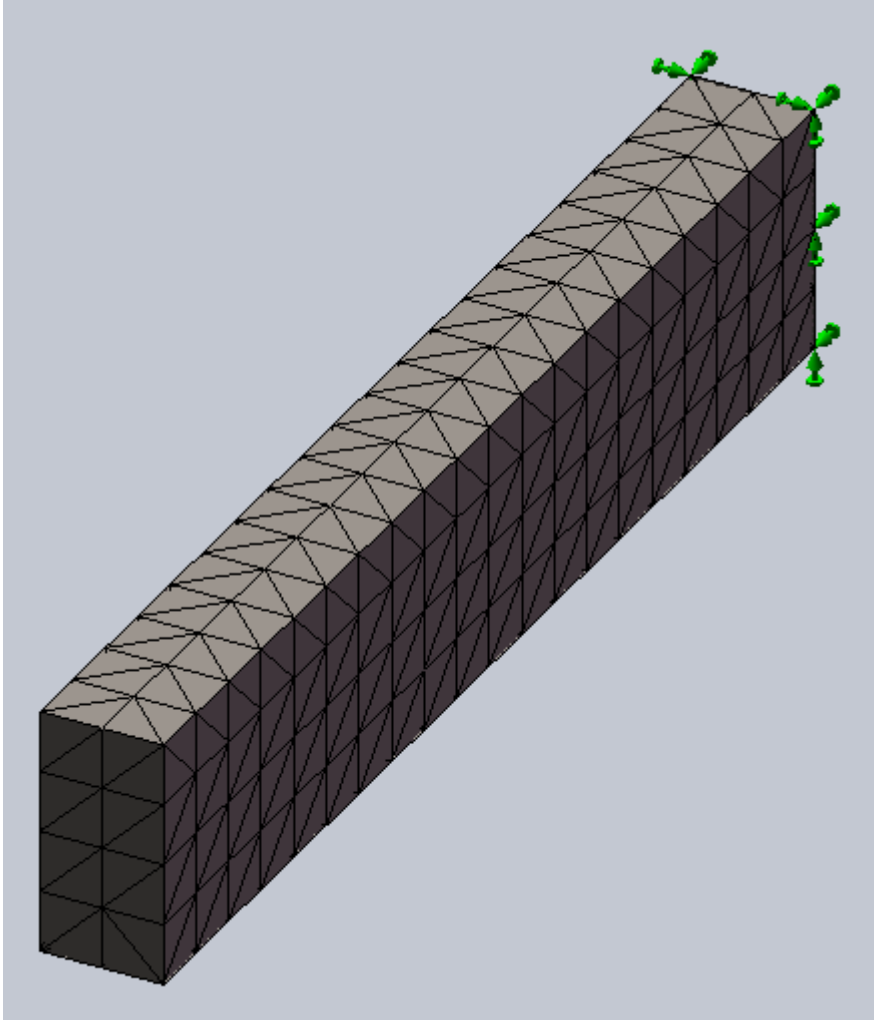
- Modos de vibración.

Como era de esperar las frecuencias de los seis primeros modos, al estar la biga libre, no tienes frecuencia de resonancia, los otros cuatro sí.

Mode No.	Frequency(Rad/sec)	Frequency(Hertz)	Period(Seconds)
1	0	0	1.00E+32
2	0	0	1.00E+32
3	0	0	1.00E+32
4	0.01555	0.00247	404.21
5	0.01697	0.00270	370.37
6	0.03010	0.00479	208.72
7	31345	4988.7	0.00020045
8	57494	9150.5	0.00010928
9	72045	11466	8.72E-01
10	81632	12992	7.70E-01

- Biga en voladizo.

Vamos a realizar el mismo estudio pero con la biga empotrada.



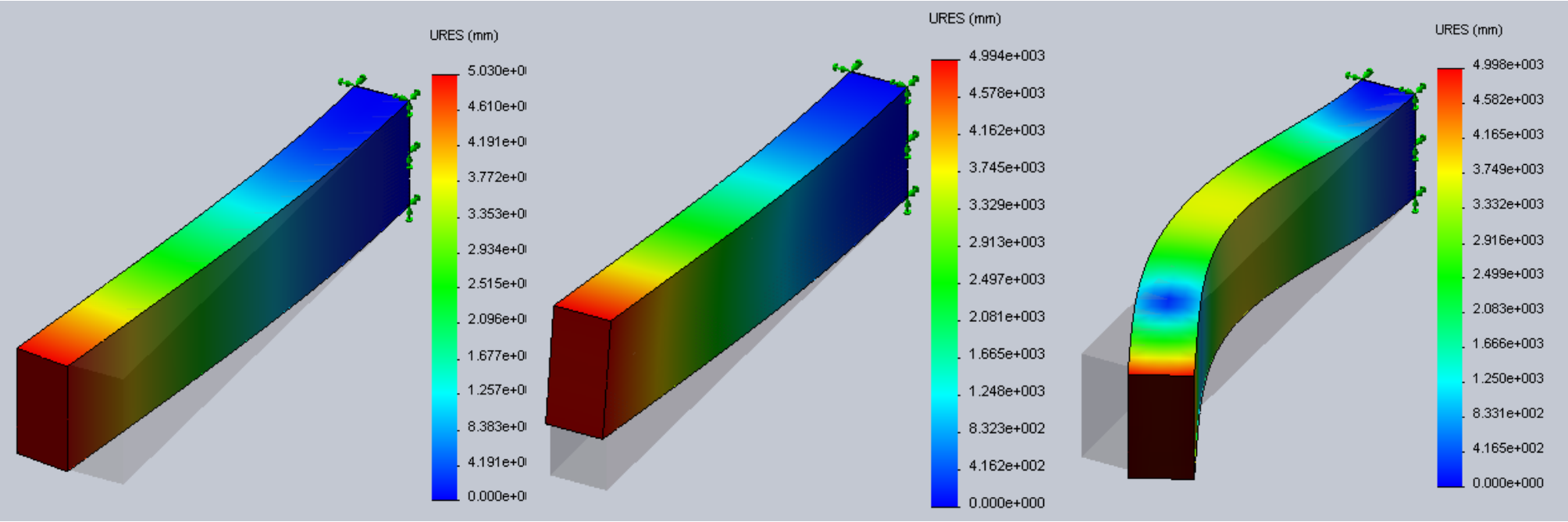
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Resultados.

1.Flexión en X (estudio 1).

2.Flexión en Y (estudio 2).

3.Segunda flexión por X (estudio 3).



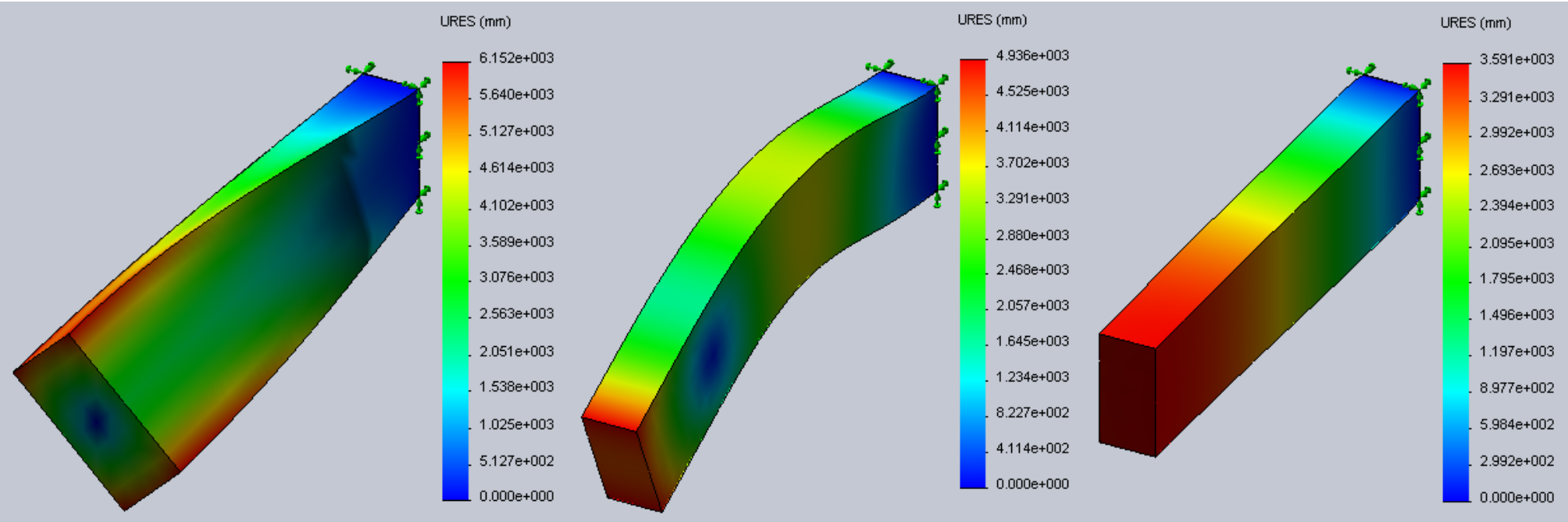
1 2 3

- Resultados.

1.Torsión Z (estudio 4)

2.Segunda flexión por Y (estudio 5)

3.Tracción Z (estudio 6)



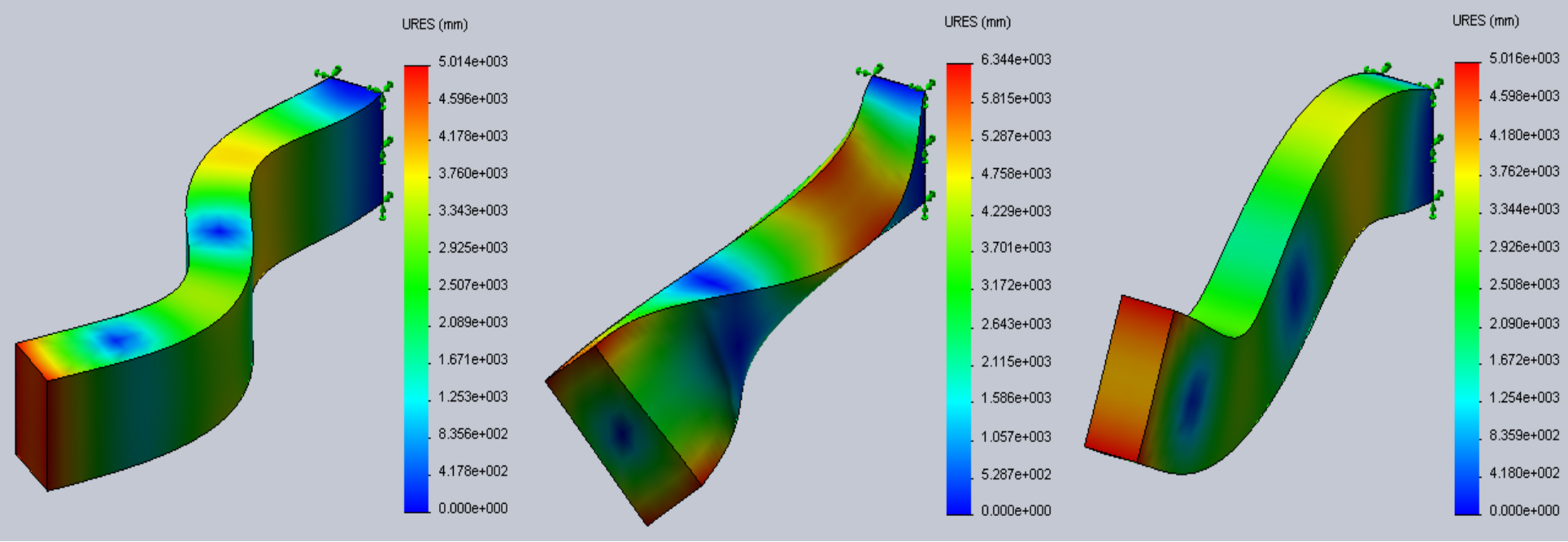
1 2 3

- Resultados.

1.Tercera flexión en X (estudio 7)

2.Segunda torsión en Z (estudio 8)

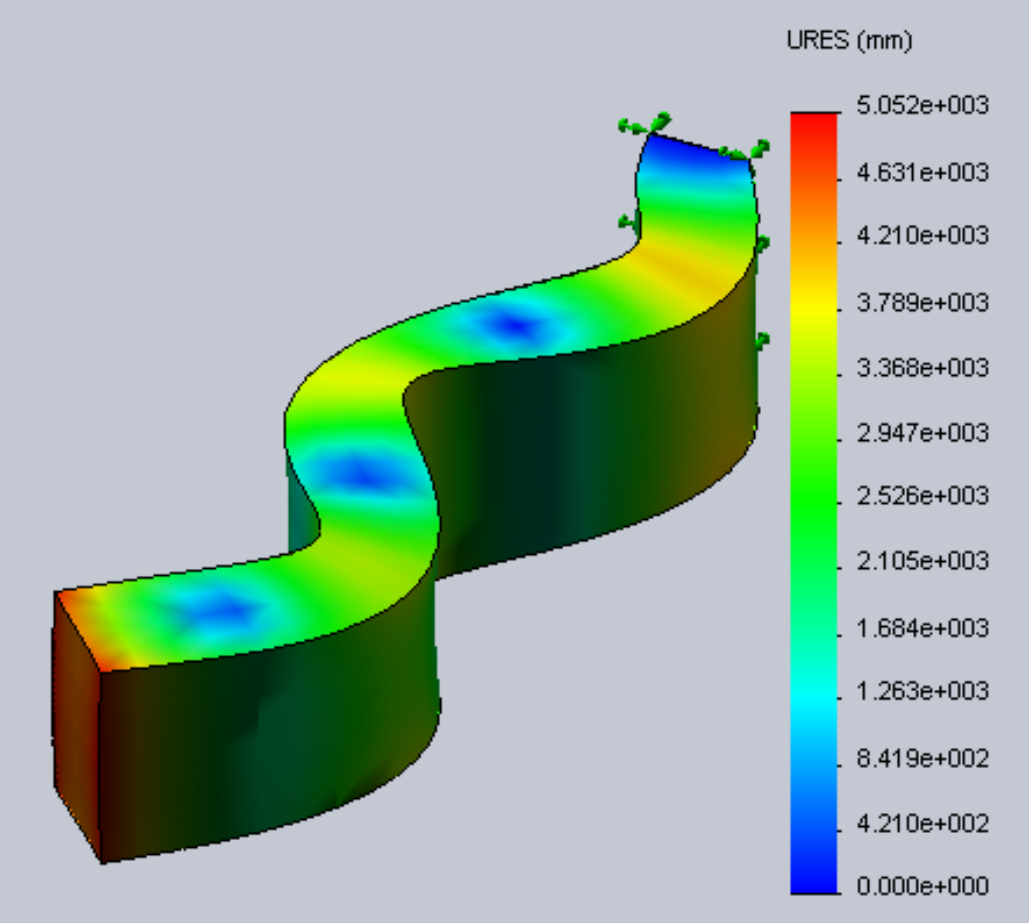
3.Tercera flexión en Y (estudio 9)



1 2 3

- Resultados.

Cuarta flexión por X (estudio 9)



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Modos de vibración.

Las frecuencias de resonancia son las siguientes.

Mode No.	Frequency(Rad/sec)	Frequency(Hertz)	Period(Seconds)
1	5113.1	813.77	0.0012289
2	9970.2	1586.8	0.0006302
3	30627	4874.4	0.00020515
4	36773	5852.6	0.00017086
5	53790	8561	0.00011681
6	79358	12630	7.92E-01
7	80607	12829	7.79E-01
8	1.11E+09	17610	5.68E-01
9	1.28E+09	20415	4.90E-01
10	1.46E+09	23296	4.29E-01

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Modos de vibración.

Podemos comparar las frecuencias de resonancia de los dos casos.

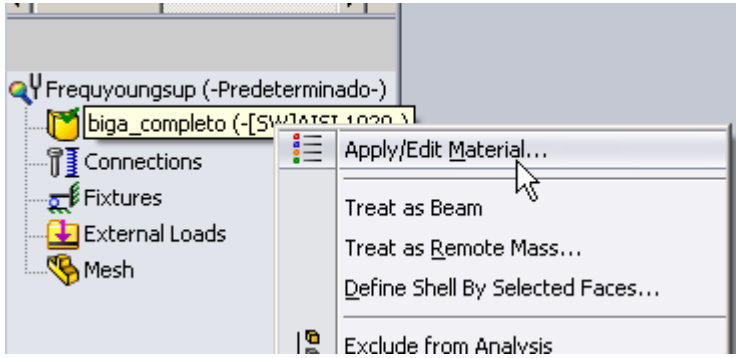
	Libre	Voladizo
Flexión X	4988.7	813.77
Flexión Y	9150.5	1586.8
Torsión	11466	5852.6
2º Flexión X	12992	4874.4

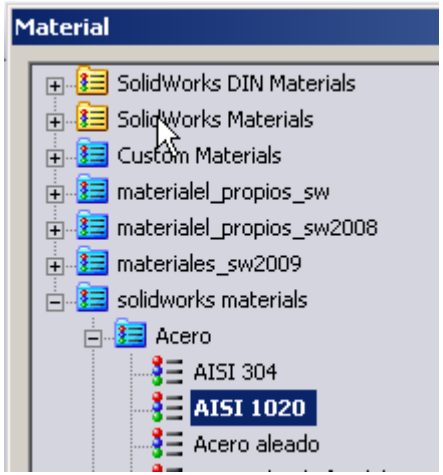
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Modificación por modulo o densidad.

Sabemos que la frecuencia es proporcional a la raíz de k/m. Vamos a estudiar como afecta variar el modulo de Young y la densidad.

Abrimos un nuevo estudio de vibraciones y aplicamos un nuevo material al estudio modificando el modulo de Young por 2 (400000 MPa) y realizamos el cálculo.





Property	Value	Units
Elastic Modulus in X	400000	N/mm^2
Poisson's Ration in XY	0.29	N/A
Shear Modulus in XY	77000	N/mm^2
Mass Density	7900	kg/m^3

- Resultados.

Comparamos las frecuencias de los modos de vibración.

Ex2	Empotrada	dx2
575.42	813.77	1150.8
1122	1586.8	2244.1
3446.8	4874.4	6893.5
4138.4	5852.6	8276.8
6053.5	8561	12107
8930.9	12630	17862
9071.5	12829	18143
12452	17610	24905
14436	20415	28872
16473	23296	32945

Podemos ver que al multiplicar por dos el modulo elástico las frecuencias disminuyen raíz de 2 y al aumentar la densidad por dos las frecuencias aumentan raíz de 2.

$$f \sim \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

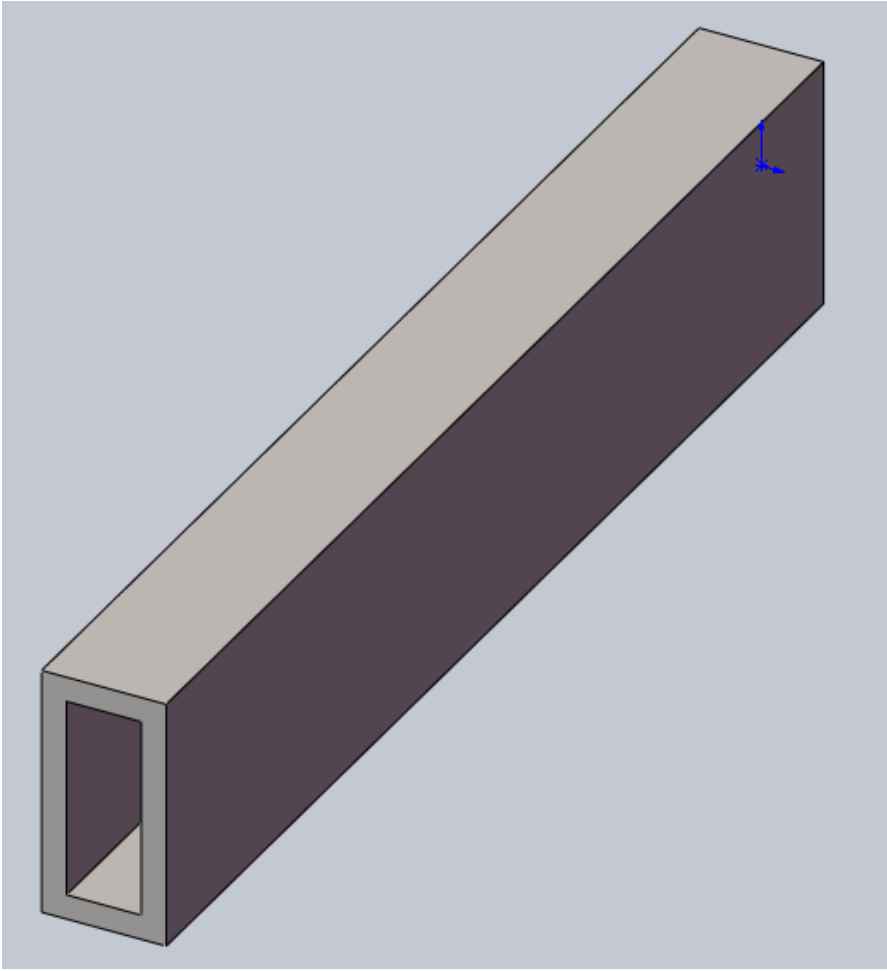
- Modificación de frecuencias por geometría.

Vamos a realizar distintos estudios modificando la geometría de la biga. Haremos tres estudios mas: cada uno duplicando una de las tres dimensiones y dejando las otras como estaban inicialmente. Compararemos las frecuencias, y el peso.

udio	Empotrada	Ex2		dx2		bx2		hx2		Lx2	
odo	Freq/Hz	Freq/Hz	Δ	Freq/Hz	Δ	Freq/Hz	Δ	Freq/Hz	Δ	Freq/Hz	Δ
ción X	813.77	575.42	1.414219179	1150.8	0.707134168	1590.1	0.511772844	820.34	0.991991126	203.74	3.99415
ción Y	1586.8	1122	1.41426025	2244.1	0.707098614	1591	0.997360151	2937.2	0.540242408	404.49	3.92296
xión X	4874.4	3446.8	1.41418127	6893.5	0.707100892	7144.9	0.682220885	3787	1.287140217	1261.9	3.86274
sión Z	5852.6	4138.4	1.414218055	8276.8	0.707109028	8572	0.682757816	4903.2	1.193628651	2425.9	2.41254
xión Y	8561	6053.5	1.414223177	12107	0.707111588	8576.2	0.998227653	11712	0.730959699	2892.5	2.95972
ción Z	12630	8930.9	1.414191179	17862	0.707087672	12618	1.000951022	12417	1.017153902	3470.9	3.63882
xión X	12829	9071.5	1.414209337	18143	0.707104668	20414	0.628441266	12646	1.014470979	6302.8	2.03544
sión Z	17610	12452	1.414230646	24905	0.70708693	20426	0.862136493	12907	1.36437592	6387.7	2.75686
xion Y	20415	14436	1.414172901	28872	0.707086451	21388	0.9545072	20637	0.989242622	6637.1	3.07589
xión Z	23296	16473	1.414192922	32945	0.707117924	33896	0.687278735	23368	0.996918863	8691.8	2.68022
nin	813.77	575.42	-	1150.8	-	1590.1	-	820.34	-	203.74	-
eso	0.158	0.158	1	0.316	0.5	0.316	0.5	0.316	0.5	0.316	0.5

• Propuesta cambio geometría.

Vamos a comprobar como variaran los resultados si hacemos la misma barra pero vacía con un espesor de pared de 2mm. Hay que tener en cuenta que el elemento de malla debe ser inferior (al menos 2mm) cosa que incrementará el tiempo de cálculo.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Propuesta cambio geometría.

Si realizamos el cálculo podemos ver que las frecuencias han aumentado un poco pero que el peso ha disminuido a casi la mitad.

Estudio	Empotrada	Vacía	Δ
Modo	**Freq/Hz**	**Freq/Hz**	**Freq/Hz**
Flexión X	813.77	997.01	0.816210469
Flexión Y	1586.8	1798.1	0.88248707
2Flexión X	4874.4	5332.2	0.914144256
Torsión Z	5852.6	5916.6	0.989182977
2Flexión Y	8561	9122.7	0.938428316
Tracción Z	12630	12326	1.024663313
3Flexión X	12829	12606	1.017689989
2Torsión Z	17610	14525	1.212392427
3Flexion Y	20415	19327	1.056294303
4Flexión Z	23296	19525	1.193137004
Peso	0.158	0.082	1.926829268

• Expansión Térmica.

Un cuerpo al expandirse o dilatarse genera unas tensiones que dependen de la temperatura a la que se encuentra el material, la del ambiente y, por supuesto, del material de ésta.

$$\sigma z = E \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$L' - L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

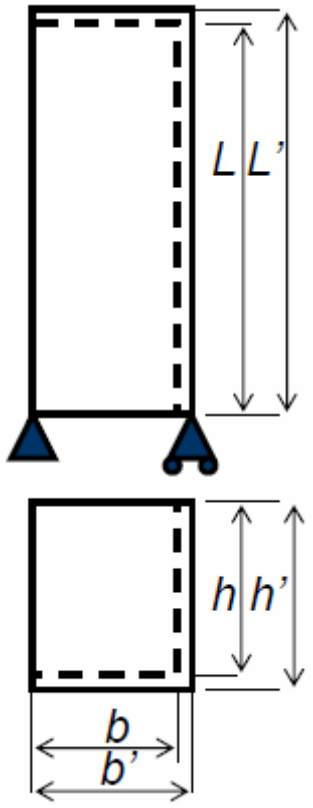
$$h' - h = h \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$b' - b = b \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$En = m \cdot \beta \cdot T$$

Ti	K	298
b	mm	10
h	mm	20
L	mm	100
E	N/mm^2	200000
δ	kg/m^3	7.9
m	kg	1.58E-01
ΔT	K	100
β	J/(kgK)	420
α	K-1	1.50E-05
Fz	N	50000

σz	N/mm^2	300.00
L'-L	mm	1.50E-01
h'-h	mm	3.00E-02
b'-b	mm	1.50E-02
En	Nmm	19775.28

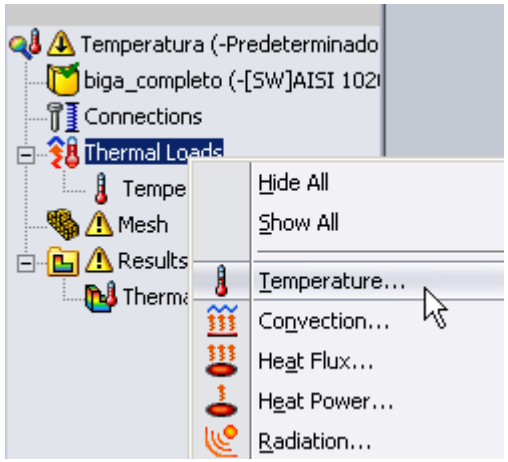


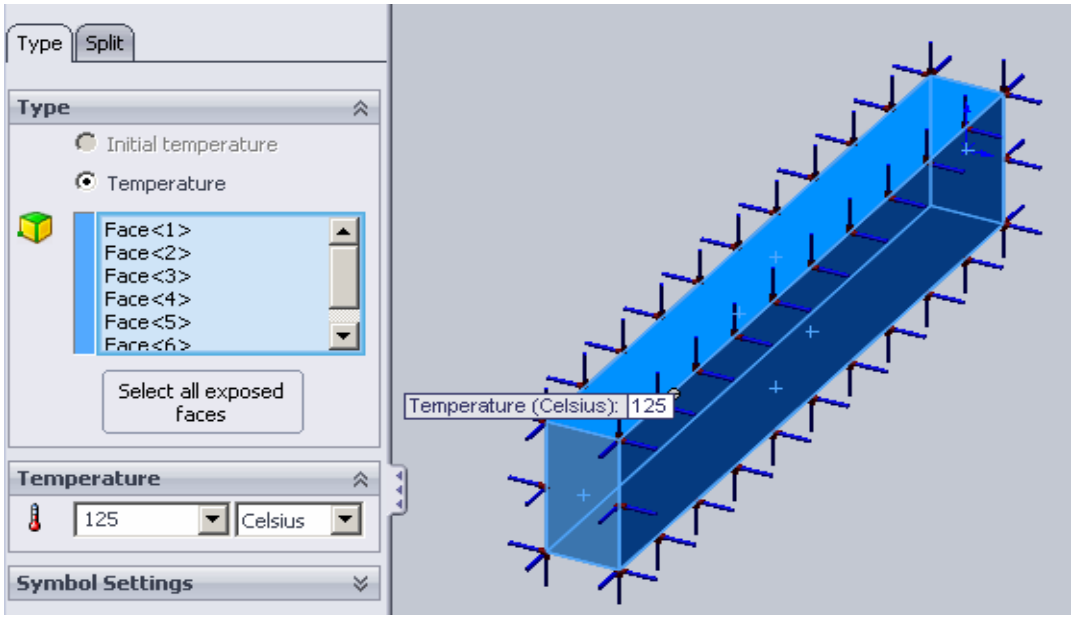
• Expansión Térmica.

Al introducir la temperatura las tensiones generadas por ésta se suman a las mecánicas.

Para realizar estos estudios en SW es necesario primero hacer un estudio térmico y posteriormente uno de tensiones.

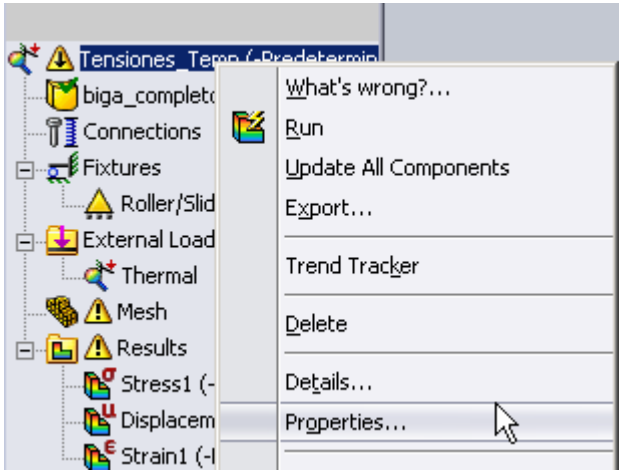
Primero realizamos el estudio térmico con una temperatura de 125ºC.

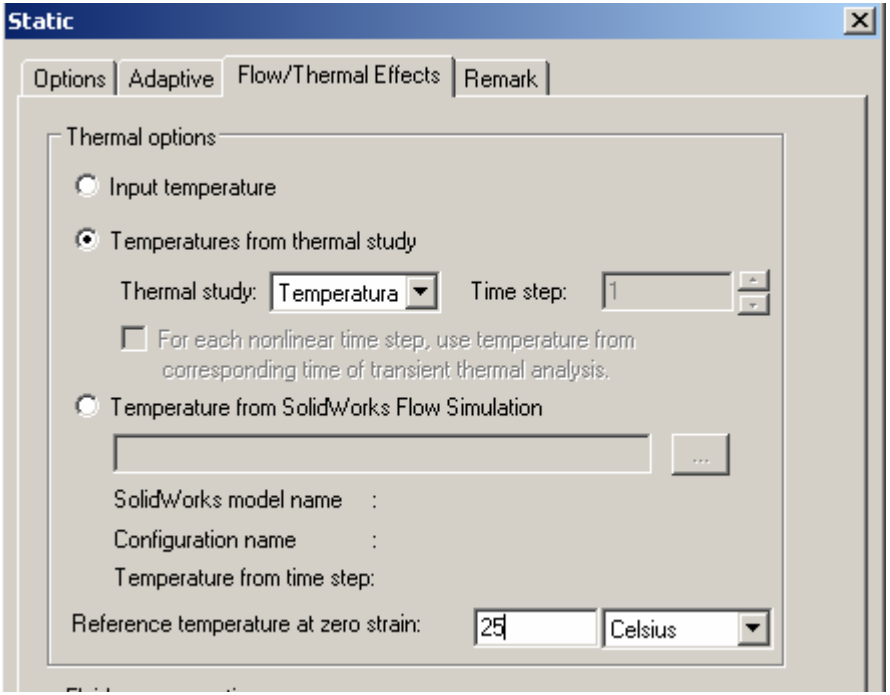




- Expansión Térmica.

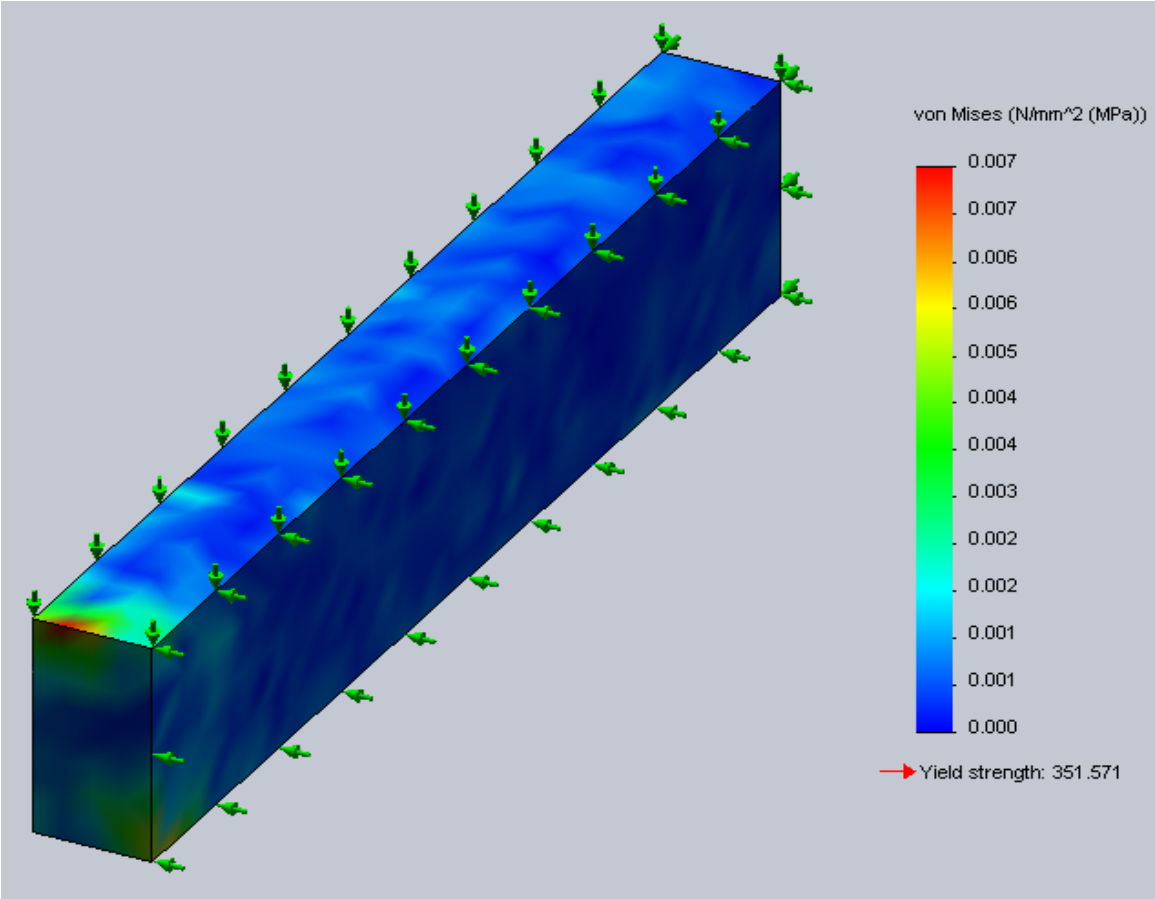
Ahora al realizar el nuevo cálculo de estática, no ponemos ninguna carga pero en las propiedades del estudio si que ponemos que la Temperatura la lea del estudio térmico hecho anteriormente. Fijaros que la temperatura de referencia es de 25ºC, por eso hemos puesto en el estudio anterior una temperatura de 125ºC.





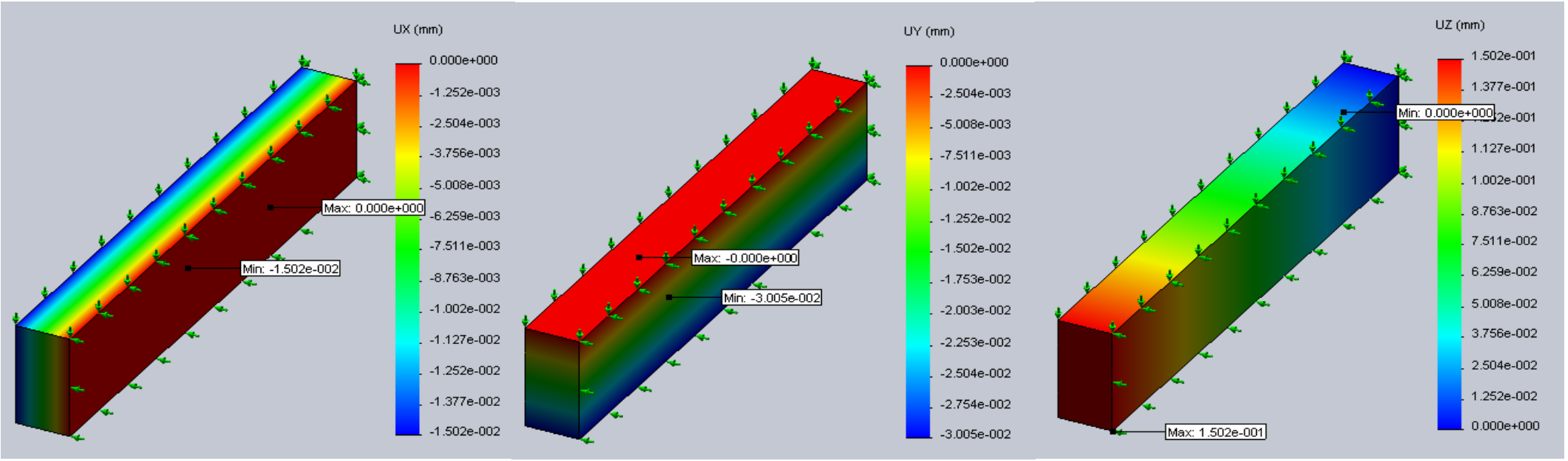
- Resultados dilatación libre.

Las tensiones deberían dar 0 pero con una α de 5e-5 el error es aceptable..



- Resultados dilatación libre.

Las deformaciones se puede ver que dan prácticamente exactas.



b'-b=1.5e-2

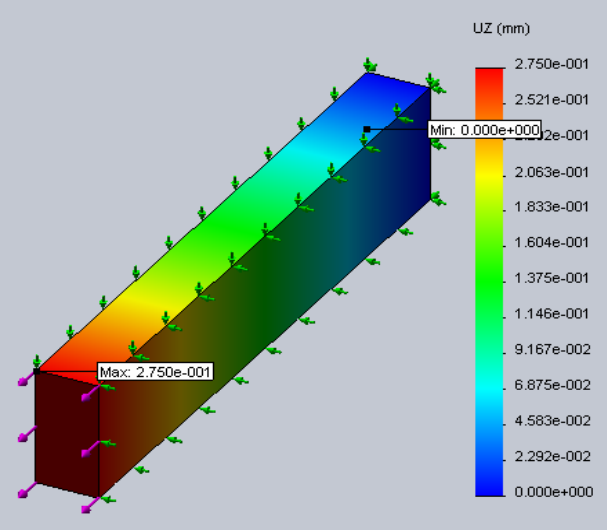
h'-h=3.0e-2

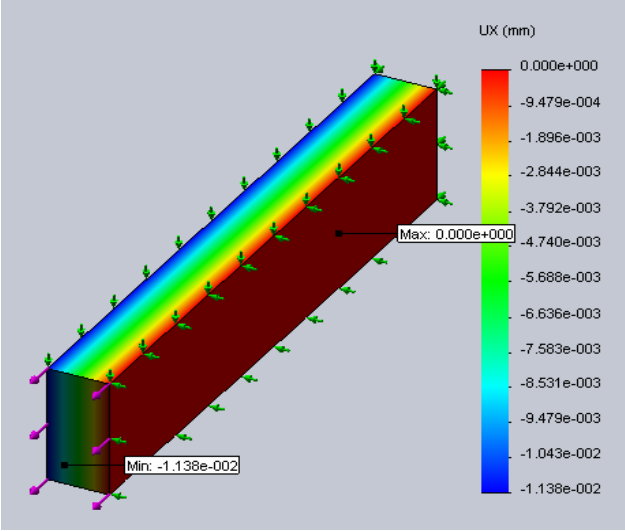
L'-L=1.5e-1

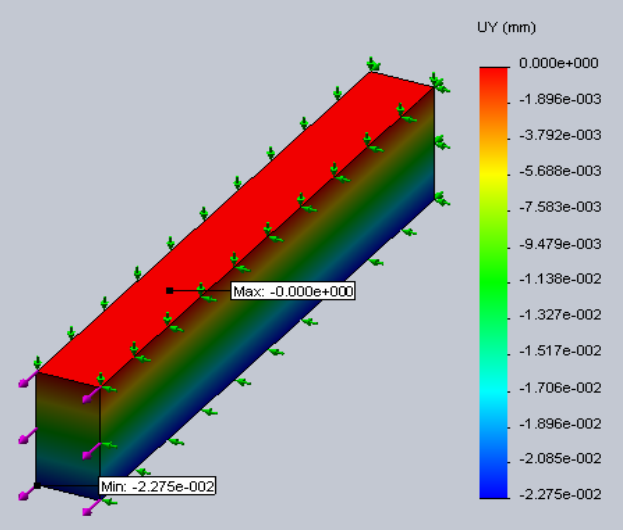
- Fuerza y temperatura.

Si añadimos una fuerza las deformaciones resultantes han de ser la suma de los dos efectos. Al realizar la tracción la biga se comprime por lo que en la dirección de b y de h es una resta y no una suma.

		Temp	Fuerza	Total
L'-L	mm	0.15	0.125	0.275
h'-h	mm	0.03	0.00725	0.02275
b'-b	mm	0.015	0.003625	0.011375

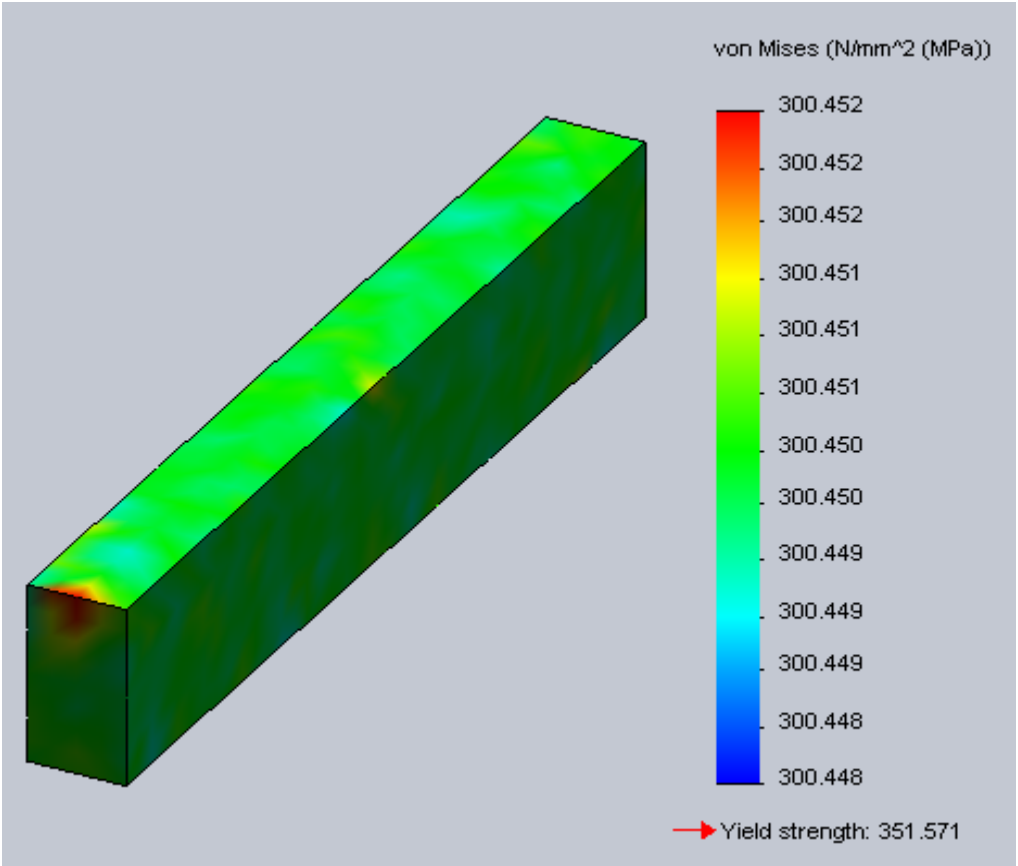






- Resultados dilatación restringida.

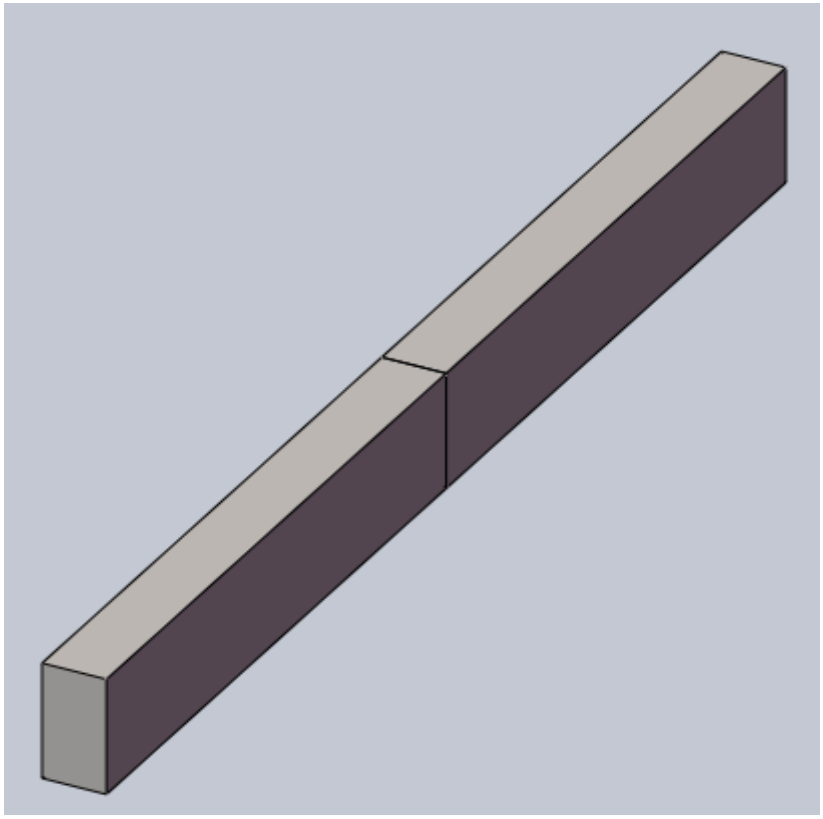
Realizamos un mismo estudio pero esta vez restringiendo la dilatación en el la dirección de L. Podemos ver que al no dejar dilatarla biga se generan tensiones,



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ensamblaje.

Vamos a realizar el mismo estudio de dilatación térmica pero en un ensamblaje con dos bigas de distintos material. Una de AISI 1020 y la otra de aluminio 1060.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ensamblaje.

Los resultados analíticos vienen dados por este sistema de ecuaciones.

$$\left\{\begin{array}{c} \varepsilon_{1020} = \dfrac{\sigma_{1020}}{E_{1020}} + \alpha_{1020} \cdot \Delta T \\ \varepsilon_{1060} = \dfrac{\sigma_{1060}}{E_{1060}} + \alpha_{1060} \cdot \Delta T \\ \varepsilon_{1020} \cdot L_{1020} = -\varepsilon_{1060} \cdot L_{1060} \\ \sigma_{1020} = \sigma_{1060} \end{array}\right\}$$

$$\sigma_{1020} = -\frac{(\alpha_{1020} \cdot L_{1020} + \alpha_{1060} \cdot L_{1060}) \cdot \Delta T}{\dfrac{L_{1020}}{E_{1020}} + \dfrac{L_{1060}}{E_{1060}}}$$

$$\varepsilon_{1020} \cdot L_{1020} = \left(-\frac{(\alpha_{1020} \cdot L_{1020} + \alpha_{1060} \cdot L_{1060}) \cdot \Delta T}{\dfrac{L_{1020}}{E_{1020}} + \dfrac{L_{1060}}{E_{1060}}}\right)\frac{L_{1020}}{E_{1020}} + \alpha_{1020} \cdot \Delta T \cdot L_{1020}$$

- Ensamblaje.

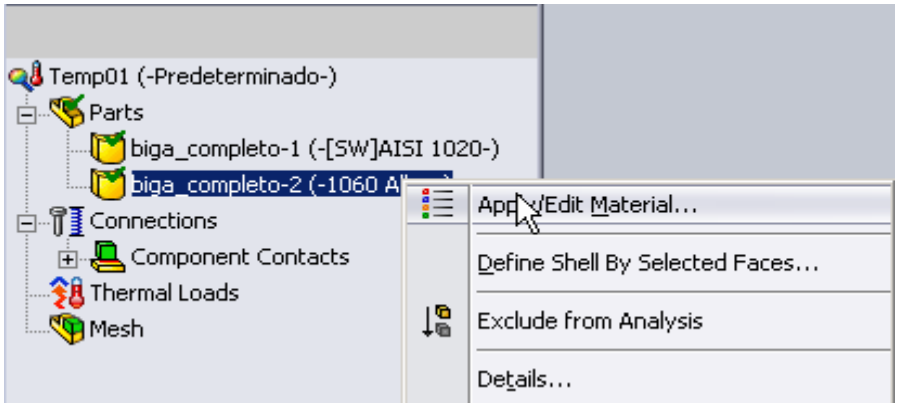
Los resultados son los siguientes.

		AISI 1020	1060 Alloy
Ti	K	298	
b	mm	10	
h	mm	20	
L	mm	100	
E	N/mm^2	200000	69000
δ	kg/m^3	7900	2700
ΔT	K	100	
β	J/(kgK)	420	900
α	K-1	1.50E-05	2.40E-05

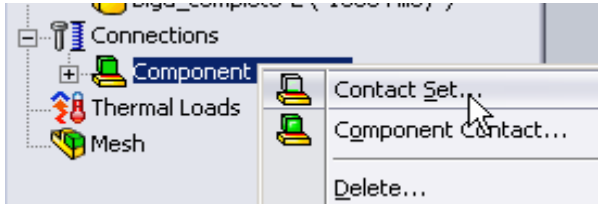
num1	0.39
σ1020	-200.07
σ1060	200.07
L1020'-L1020	5.00E-02
L1060'-L1060	-5.00E-02

- Ensamblaje.

Abrimos un estudio térmico y, dentro de él, asignamos a una de las dos bigas la aleación de aluminio 1060 Alloy.



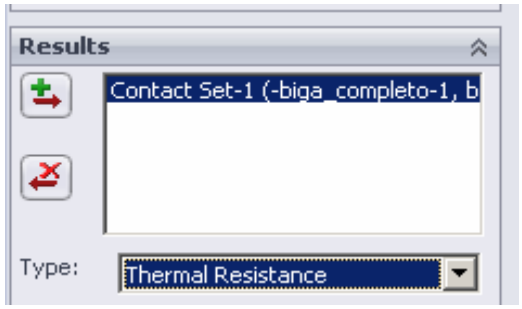
Debemos definir conexiones ya que sino las dos bigas se ignorarán.

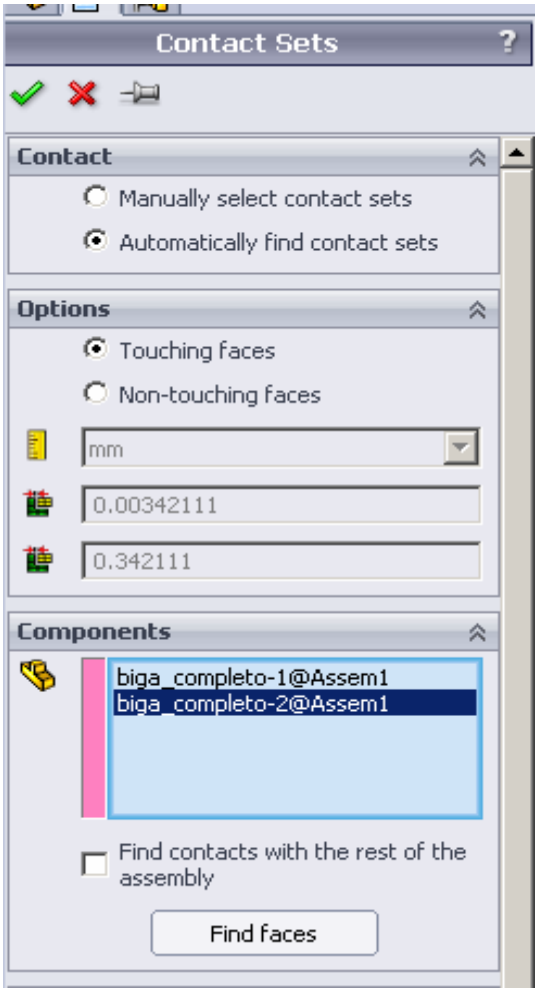


- Ensamblaje.

Utilizamos la opción Automatically find contact sets dónde sólo debemos seleccionar los componentes y clicar en Find Faces.

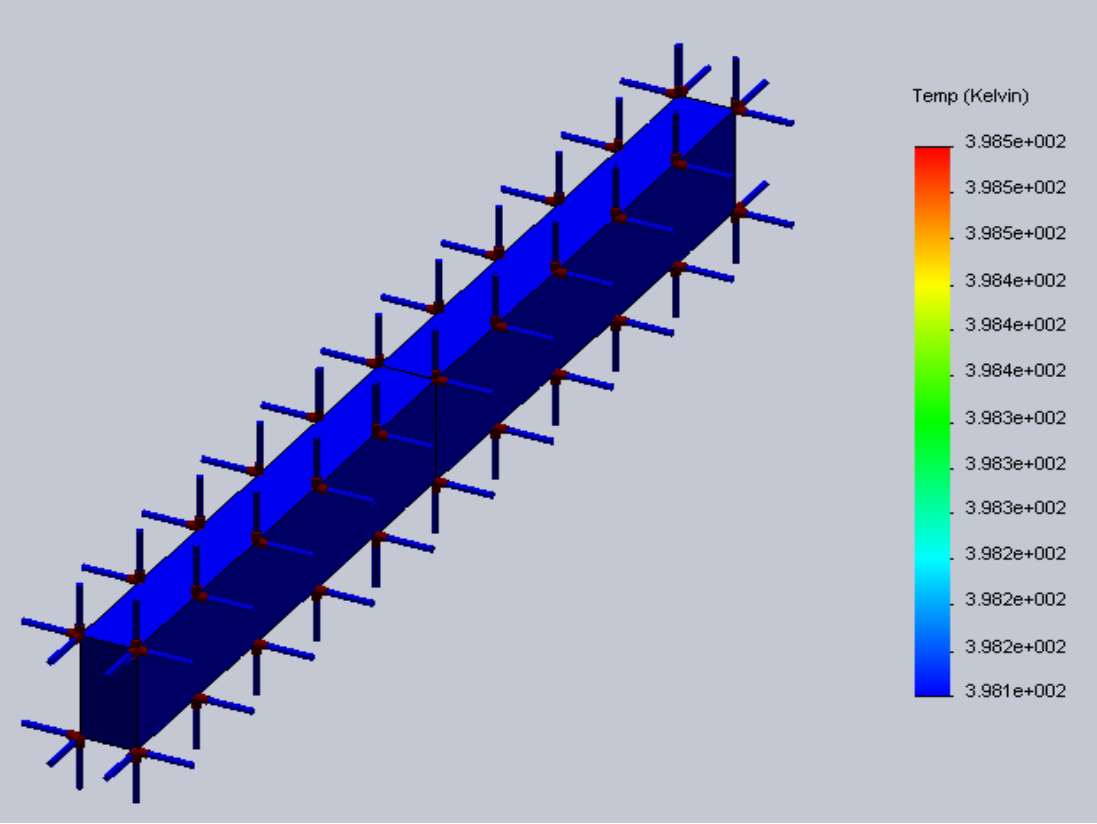
Una vez encontrada la conexión la añadimos.





- Ensamblaje.

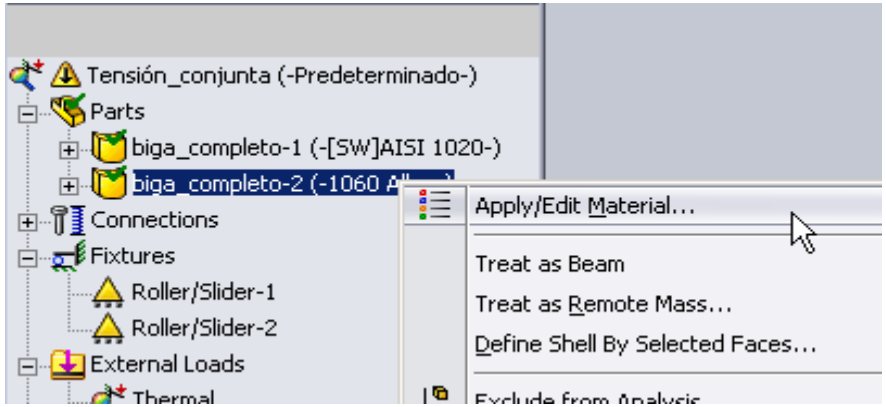
Ponemos la carga que, como antes es una temperatura de 125ºC en todas las caras. Mallamos y lanzamos el cálculo.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ensamblaje.

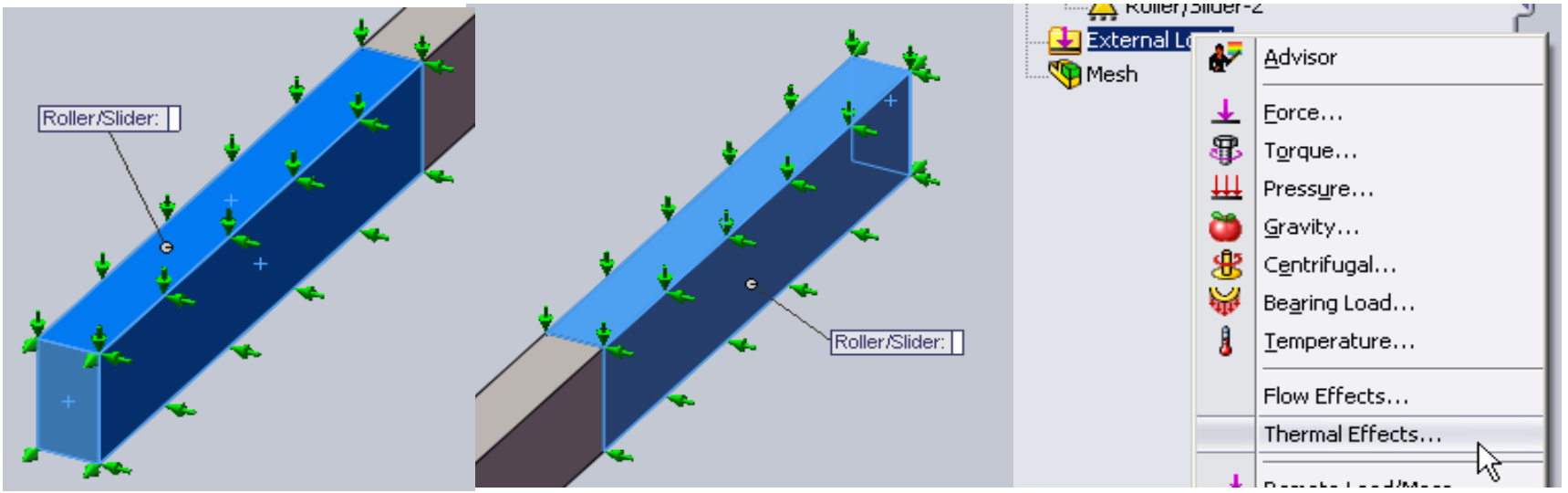
Ahora creamos otro estudio estático, ponemos en cada viga el mismo material que en el estudio anterior.



Property	Value	Units
Elastic Modulus	6.9e+010	N/m^2
Poissons Ratio	0.33	N/A
Shear Modulus	2.7e+010	N/m^2
Density	2700	kg/m^3
Tensile Strength	68935600	N/m^2
Compressive Strength in X		N/m^2
Yield Strength	27574200	N/m^2
Thermal Expansion Coefficient	2.4e-005	/K
Thermal Conductivity	200	W/(m·K)
Specific Heat	900	J/(kg·K)
Material Damping Ratio		N/A

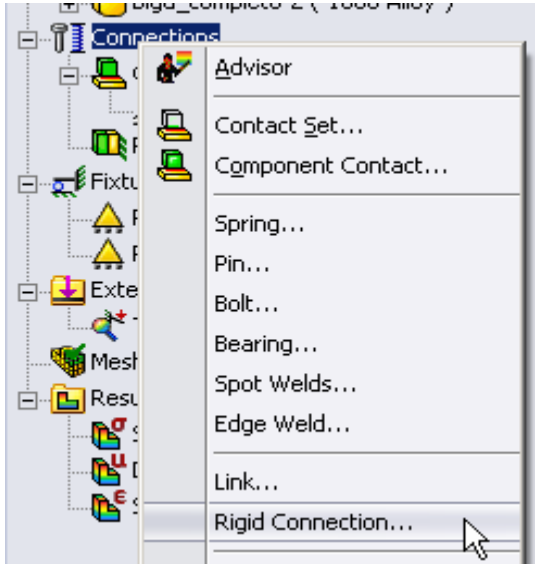
- Ensamblaje.

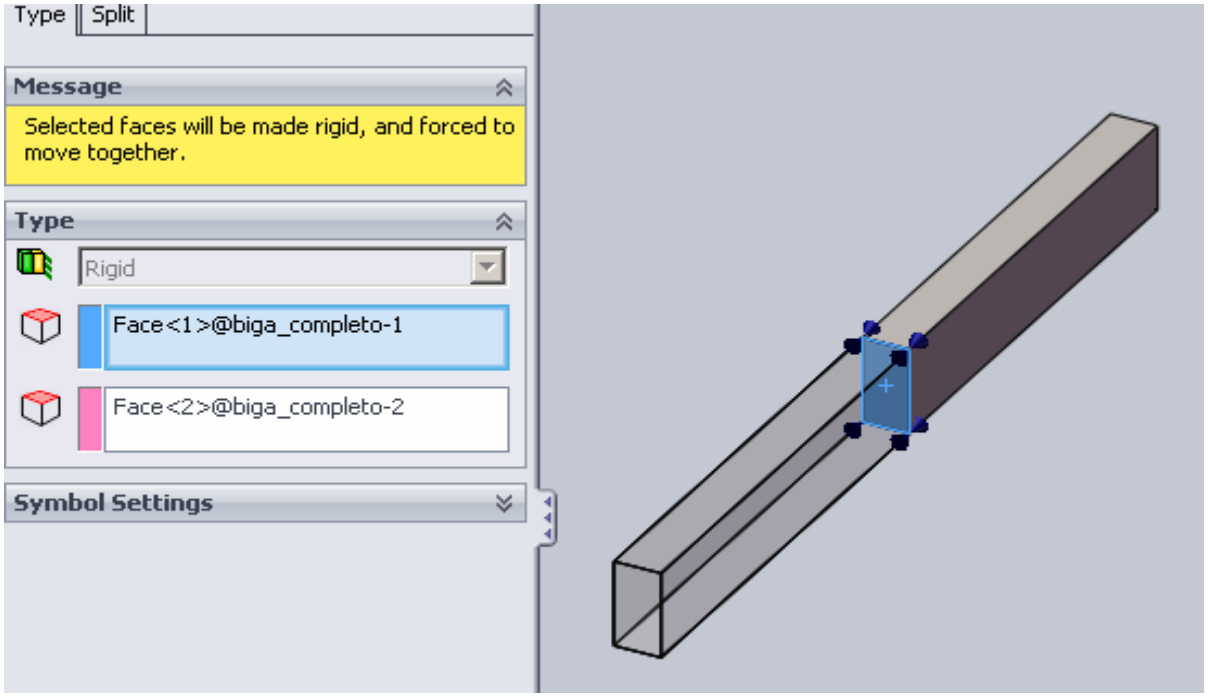
Ponemos las restricciones para cada viga y la carga térmica del estudio anterior.



- Ensamblaje

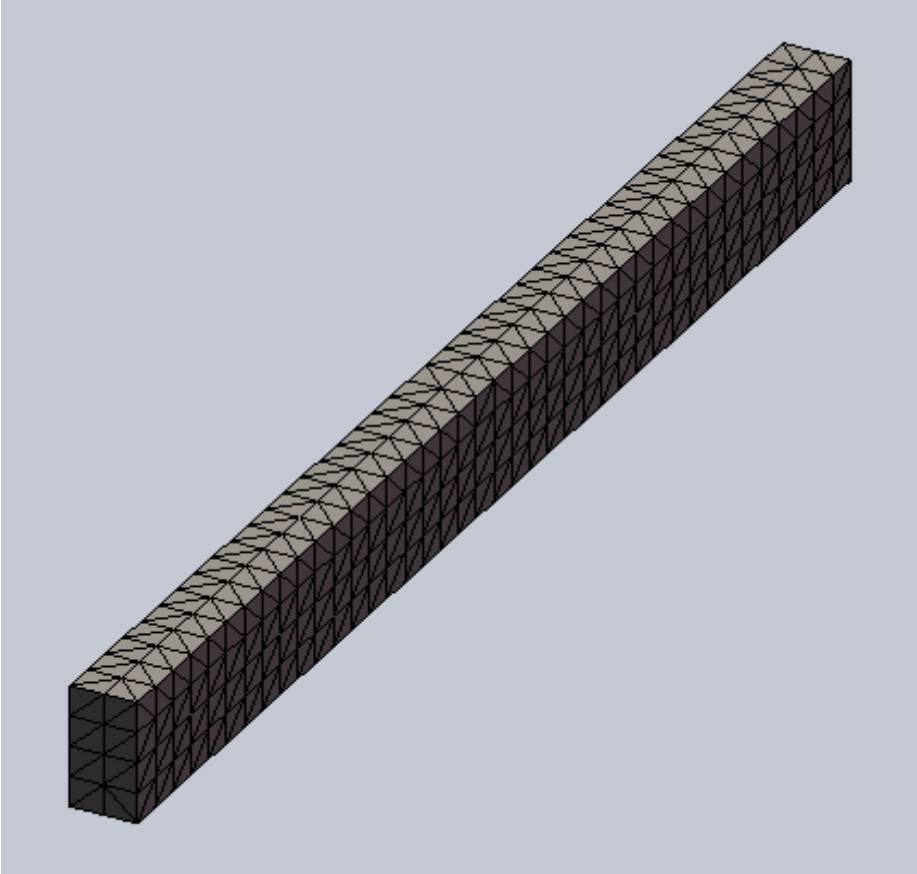
Aquí, como antes, también debemos definir el contacto o conexión entre las dos bigas. Ésta vez debemos poner una conexión rígida para que así las dos bigas se hacen rígidas y están forzadas a moverse conjuntamente.





- Cálculo.

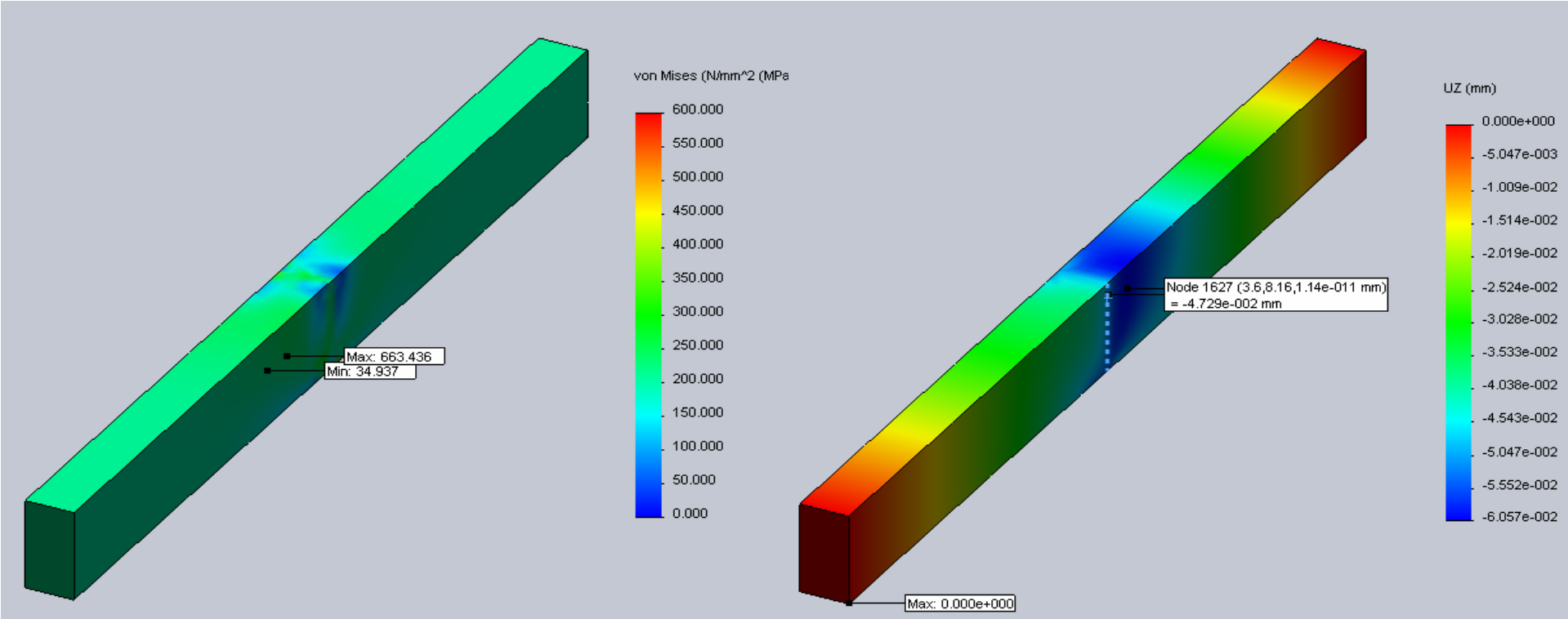
Ya podemos mallar y lanzar el cálculo.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

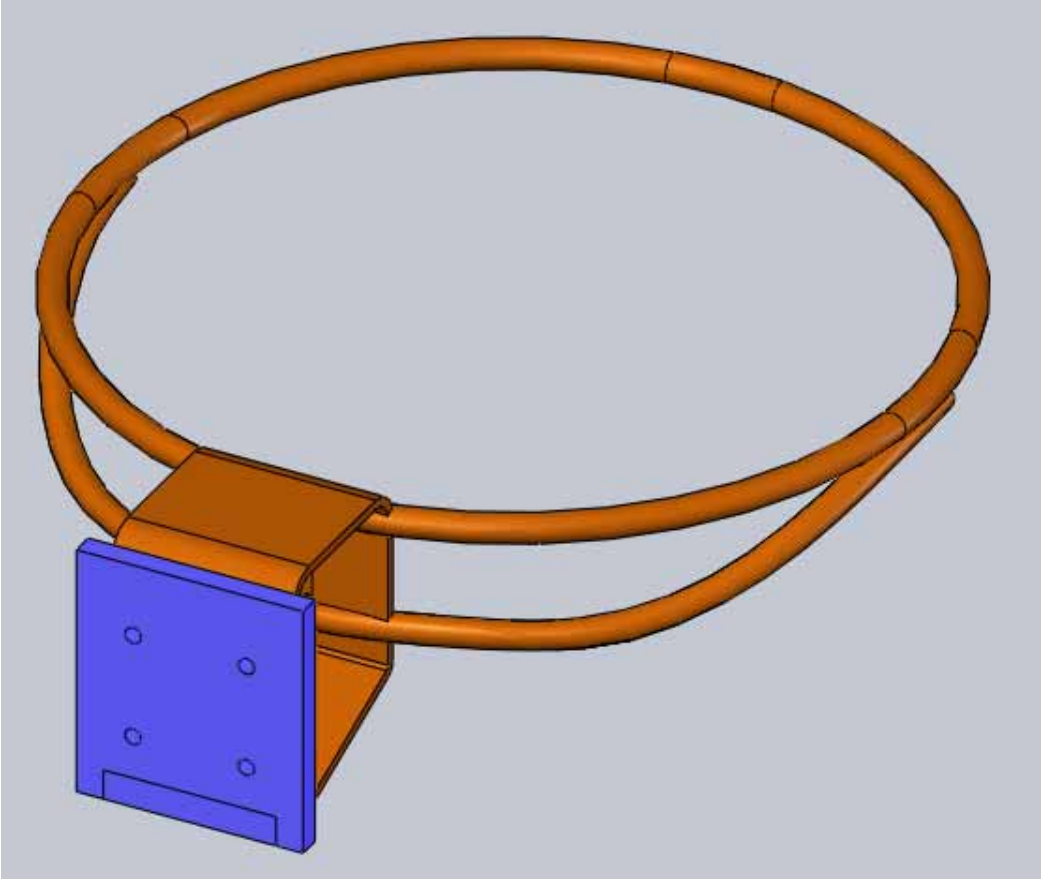
- Resultados.

Vemos que los resultados concuerdan con los calculados.



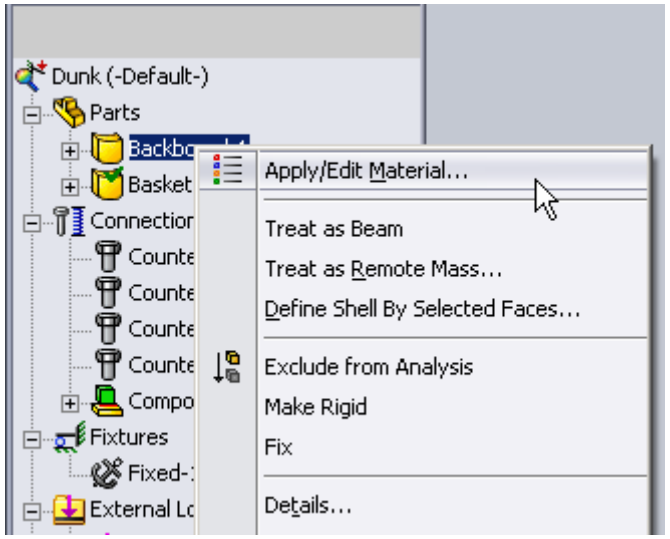
- Ensamblajes

Se pueden realizar los mismos estudios en ensamblajes de la misma manera.
Abrimos el ensamblaje "basketball_hoop_classe.sldasm".



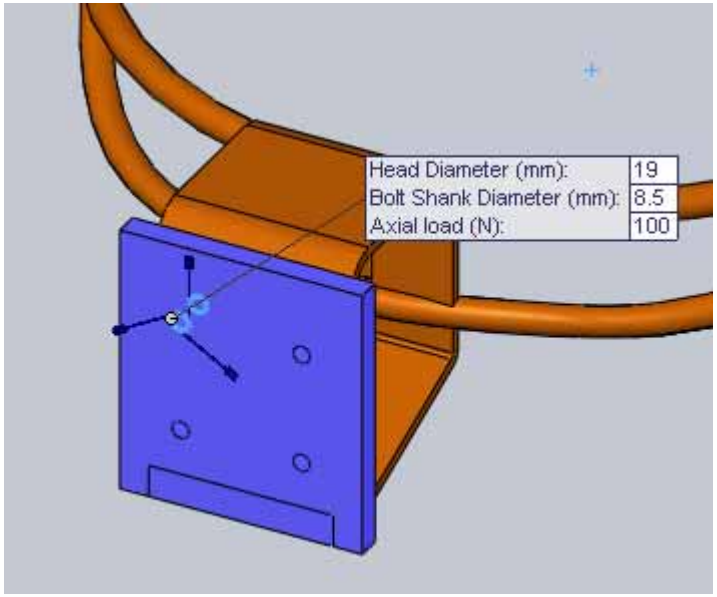
- Materiales

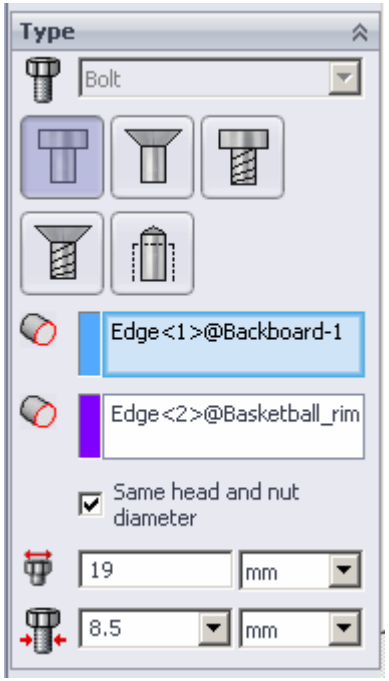
Primero vamos a asignar un material a cada parte. Para las dos partes vamos a asignarles una aleación de Alloy Steel (SS).

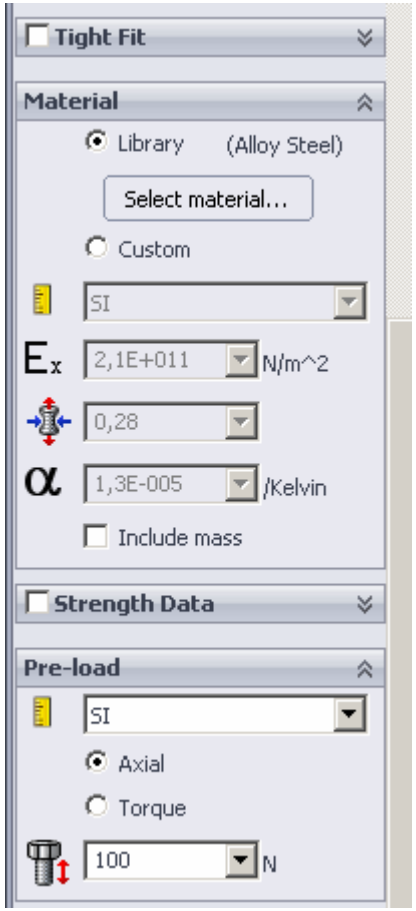


• Connections

Las conexiones nos permiten realizar uniones entre distintas piezas de un ensamblaje utilizando la base de datos del SW sin tener que insertar una pieza nueva. Insertamos cuatro tornillos con una precarga axial de 100 Nm.

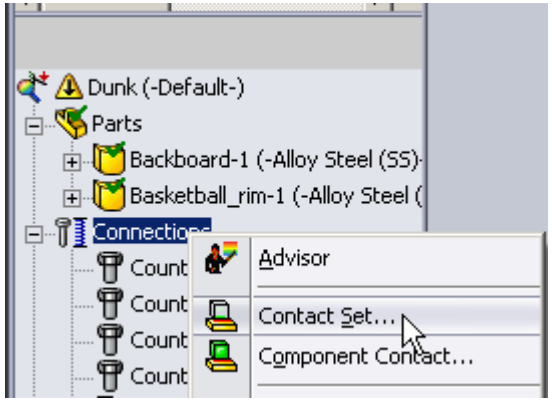


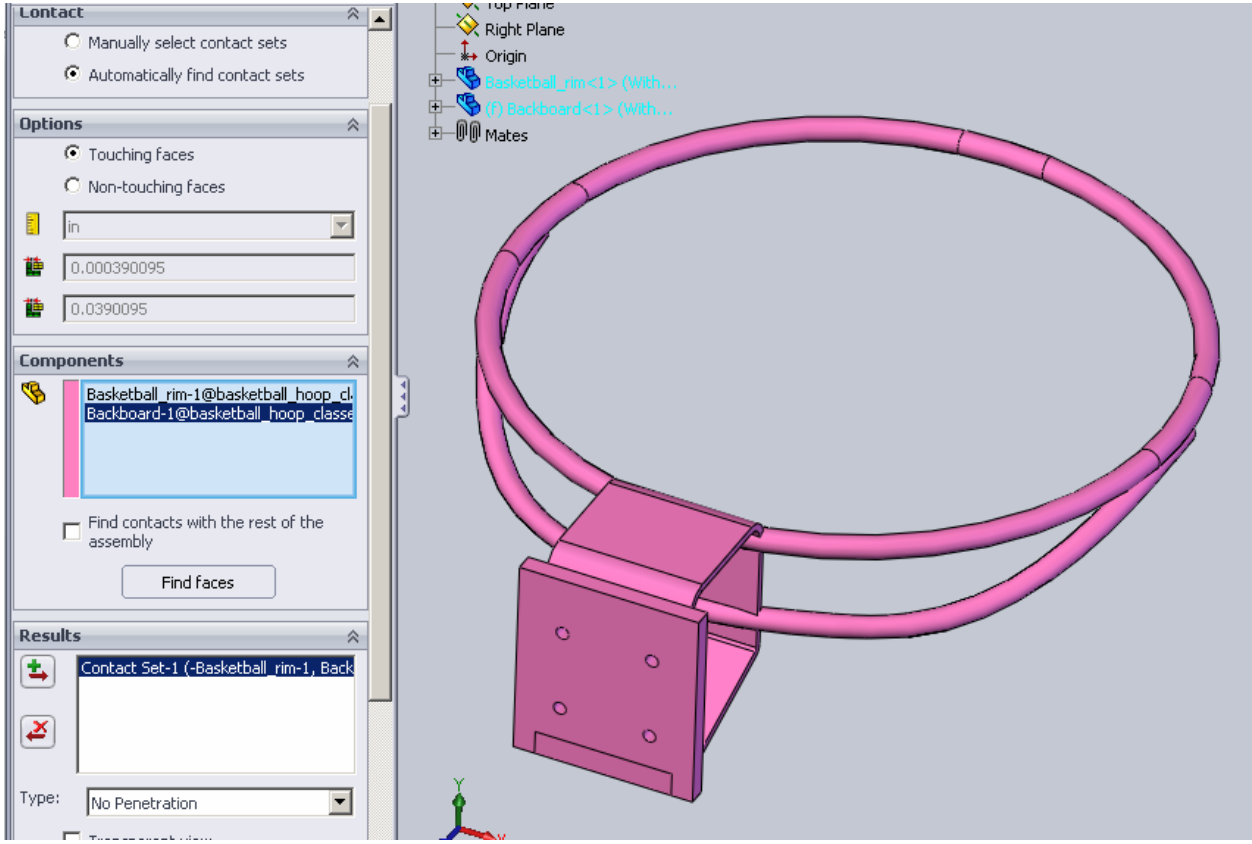




• Connections

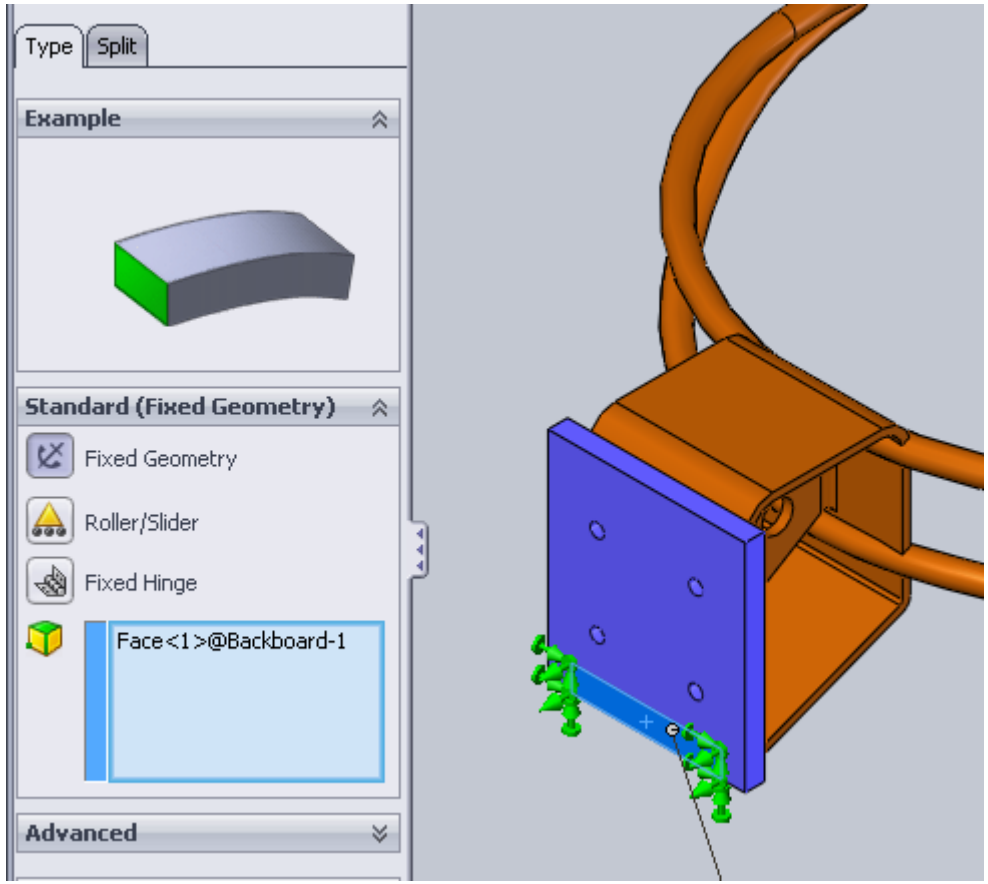
Debemos definir un Contact Set… para indicar el contacto entre las dos piezas.
Le indicamos que nos encuentre las conexiones automáticamente.





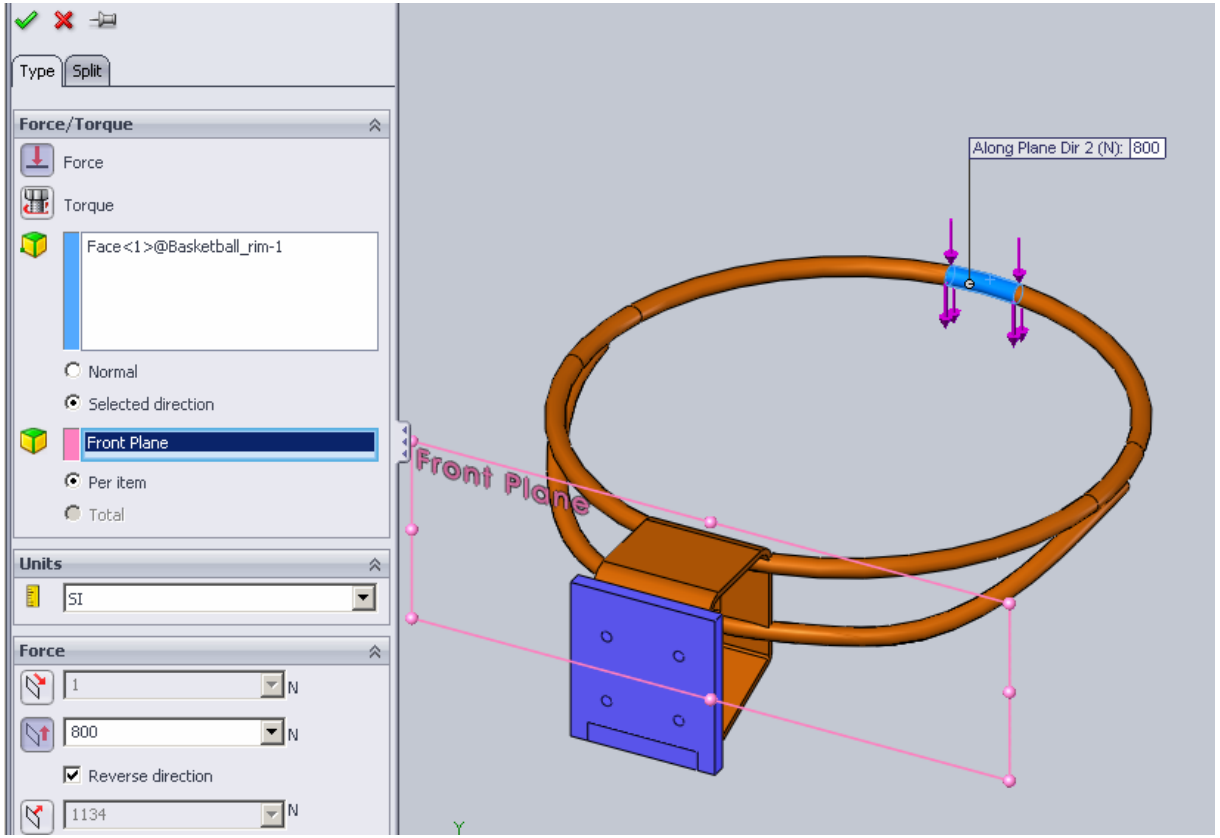
- Fixtures

Ahora debemos restringir el movimiento de la canasta por lo que empotramos la canasta como si estuviera sujeta en el tablero.



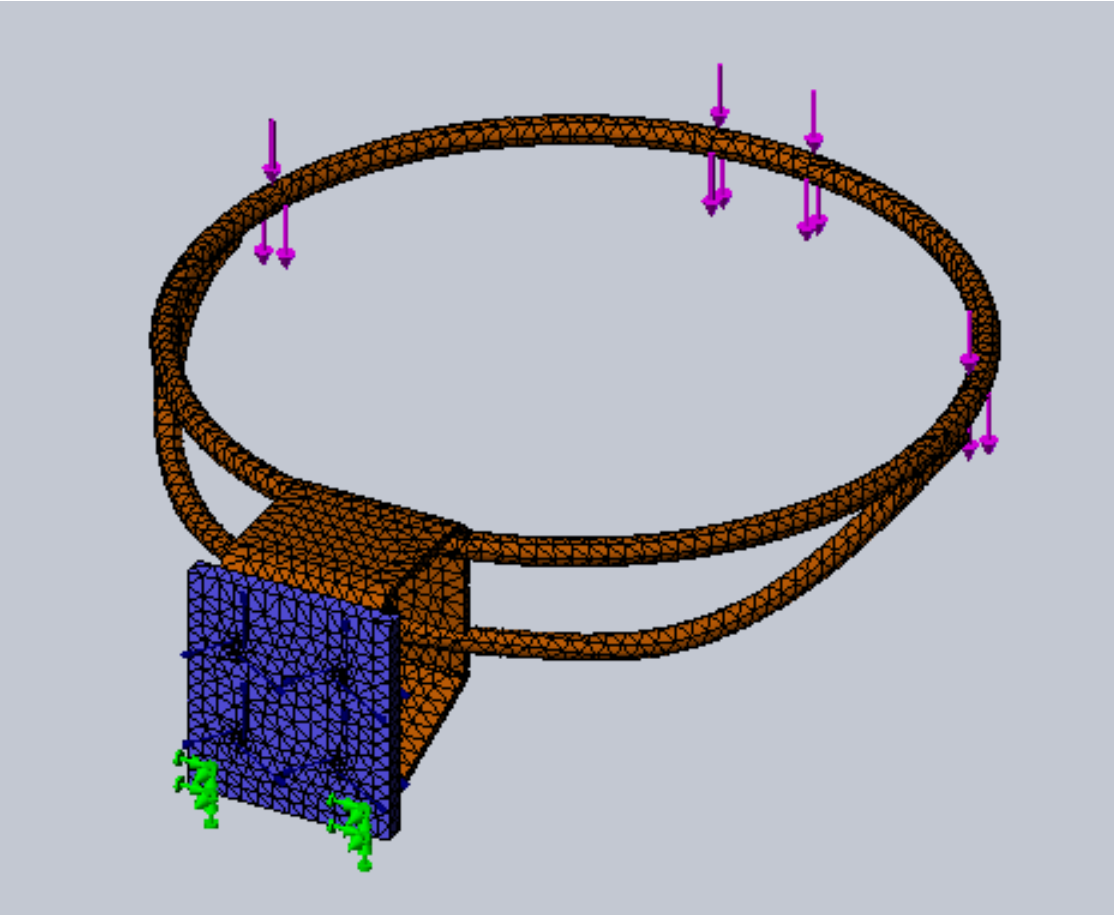
- External Loads

Colocamos un carga como si una persona de 80 kg. se colgara del aro. Por lo que colocamos su peso como carga.



- Malla

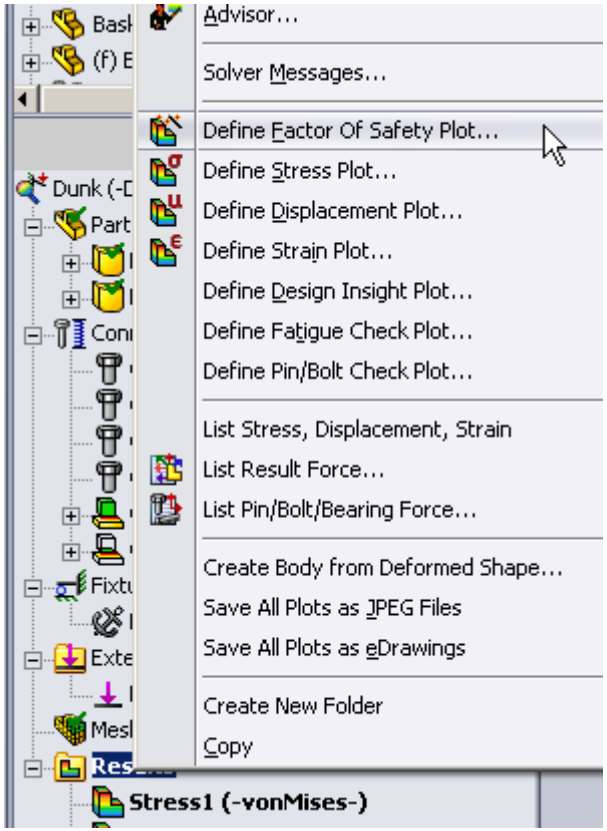
Realizamos la malla que nos indica por defecto y realizamos el cálculo. El cálculo puede tardar unos minutos.



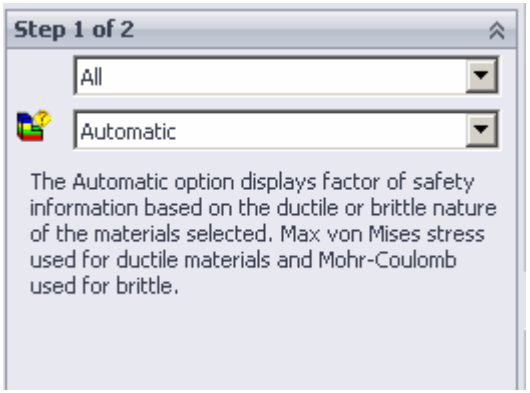
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Resultados

El resultado mas interesante sería ver que factor de seguridad hay.

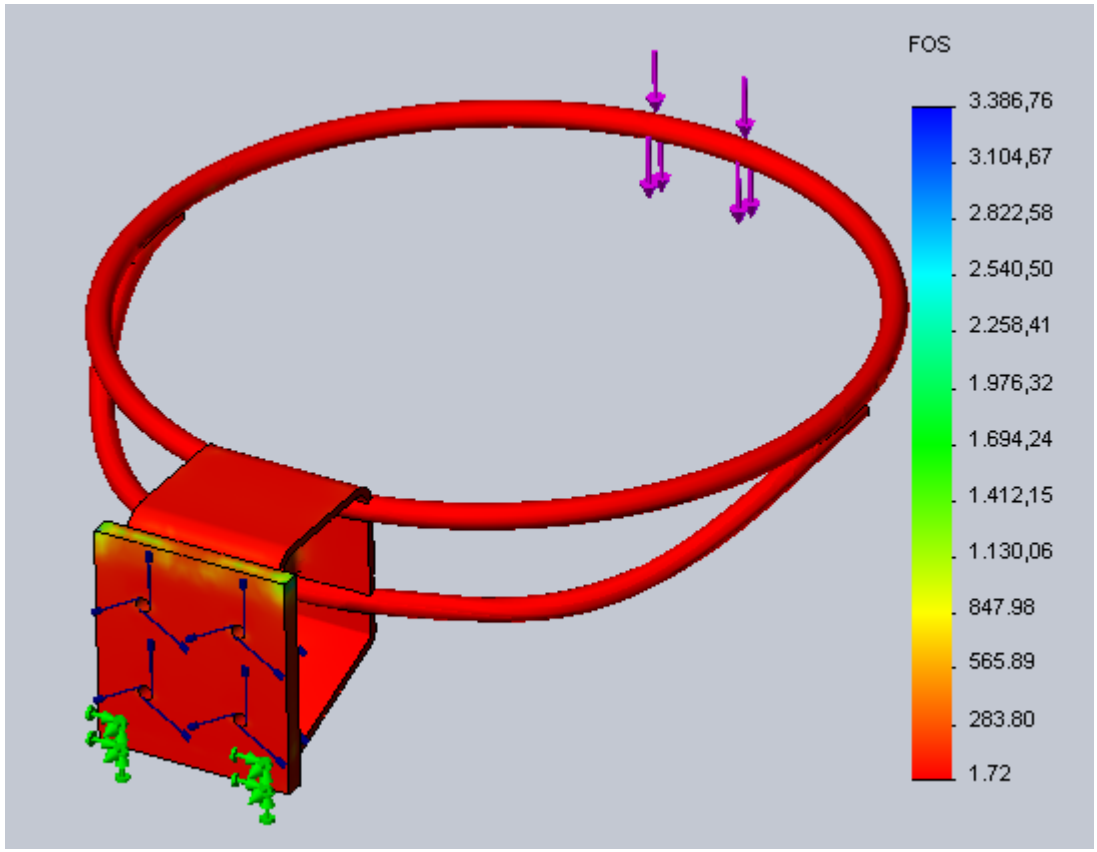


En el primer paso podemos seleccionar una pieza en concreto o todas, seguidamente seleccionamos Automatic ya que selecciona automáticamente el criterio de fallo mas adecuado.



- Resultados

Podemos ver que el diseño de esta canasta no es el correcto ya que el factor de seguridad es muy bajo. Se debería o cambiar el material o mejorar al diseño.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Resumen.

- Introducción al módulo de cálculo lineal de SW para Sólidos y superficies.
- Comprobación de cálculos a tracción.
- Remallado de zonas de interés.
- Introducción al módulo de vibraciones.
- Distribución de temperaturas.
- Cálculo de las tensiones en dilataciones.
- Cálculo de ensamblajes y utilización de conexiones.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S23t.- Cinematica.

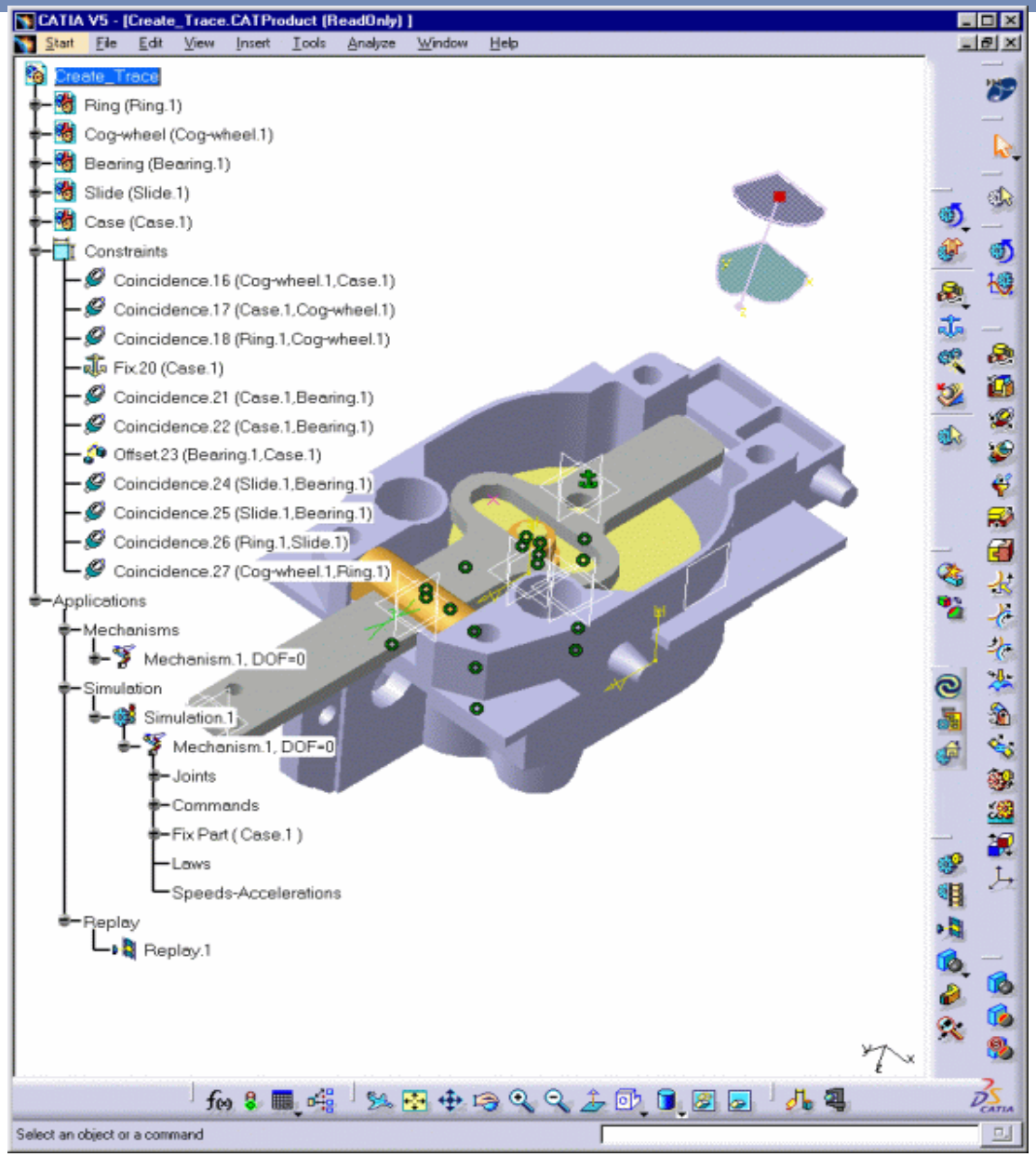
Ferran López

Mejora 1112 ....

- Repaso última sesión.

➢ Simulaciones de rigidez en proceso CAE.

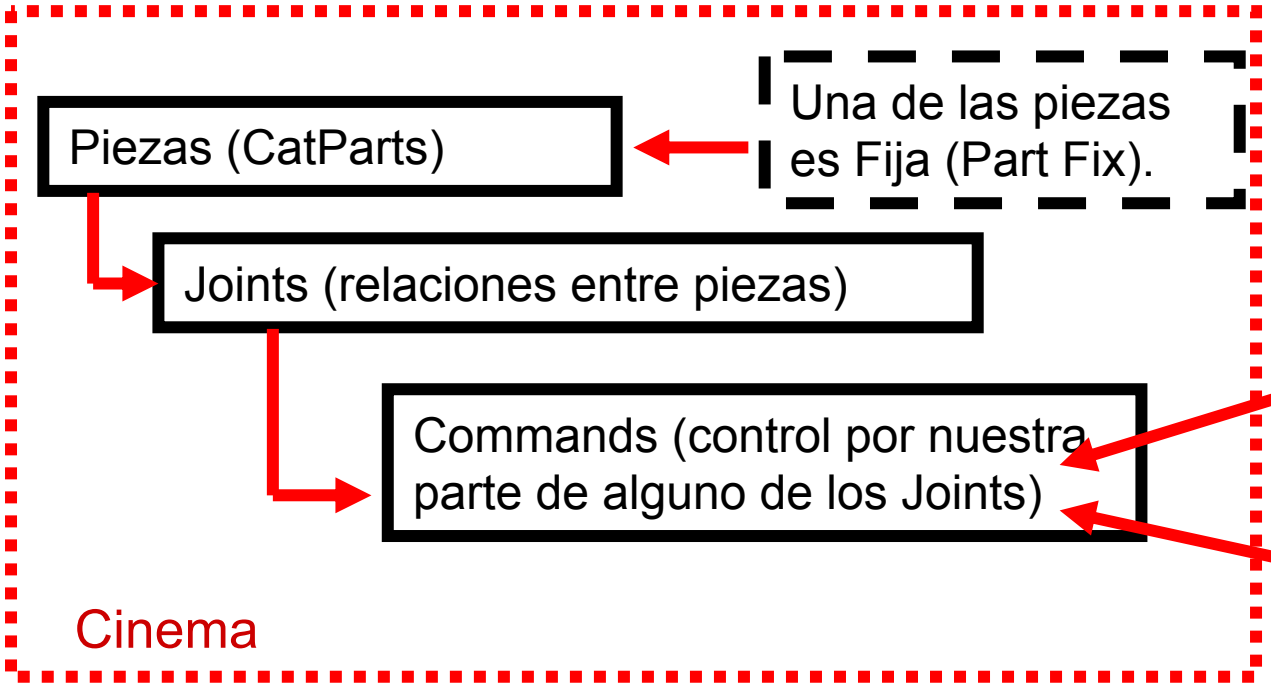
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266



CINEMATICA

- ***Las cinemáticas se generan a nivel de PRODUCT***
- ***El Workbench necesario es DMU KINEMATICS***

Definición de mecanismo



- Control Directo
- Control por Leyes. Posición en función del tiempo

Outputs de simulación:

- Simulaciones, Replays, Secuencias, películas, ...

Outputs de análisis:

- Análisis de interferencias, trazas, envolventes, distancias, velocidades, ...

Conceptos Básicos

- Los elementos que definen una pieza a mover se definen a nivel de Part. Cada Part una pieza.
- Cada join define un nº de grados de libertad entre dos piezas (PARTs). DOF
- Mecanismo simulable: DOF=0
- Mecanismo no simulable DOF > 0
- Se disminuye el grado de libertad
  - Aplicando Joins
  - Aplicando Commands

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Conceptos Básicos

- Nº de grados de libertad al final de la definición de JOINTs > 0
- Se necesitan tantos COMMANDs como DOF al final de la definición de JOINTs
- Se define un COMMAND en un JOINT
- Los motores pueden ser de translación o rotación.
  - La translación puede ser a lo largo de una curva 3D.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Joints

Toolbar DMU Kinematics



- *Un JOINT define el movimiento relativo permitido entre dos piezas (PARTS)*
- *Cada JOINT define el grado de libertad entre dos piezas*
- *Entre dos piezas se pueden definir más de un JOINT si no restringen el mismo grado de libertad*

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Joints



Diferenciamos 4 tipos de Joints:

- Joints que utilizan el WB Assembly Dessing
- Joints que utilizan la geometría exacta
- Joints compuestos
- Joints a partir de ejes e coordenadas

Tipo		Con Assembly	Compuestos	Ejes de coordenadas	Con Geometria
Revolute		X		X	
Prismatic		X		X	
cylindrical		X			
Spherical		X		X	
Planar		X			
Roll Curve					X
Slide Curve					X
Point Curve					X
Point Surface					X
U Joint				X	X
Gear Joint		X	X		
Rack Joint		X	X		
Cable Joint		X	X		
Screw Joint		X			
CV Joint			X		X

-Joints que utilizan el WB Assembly Dessing

Cuando de definen estos Joint se crean condiciones y las piezas es ensamblan automáticamente

- Joints que utilizan la geometría exacta

Deben estar posicionados correctamente antes de definir el joint

-Joints compuestos

En verdad son dos Joints con una parte común. La ventaja que tienen es que añaden un parámetro (Ratio) que nos permite controlarlos más cómodamente.

- Joints a partir de ejes e coordenadas.

Se pueden utilizar ejes para posicionar y definir el Joint.

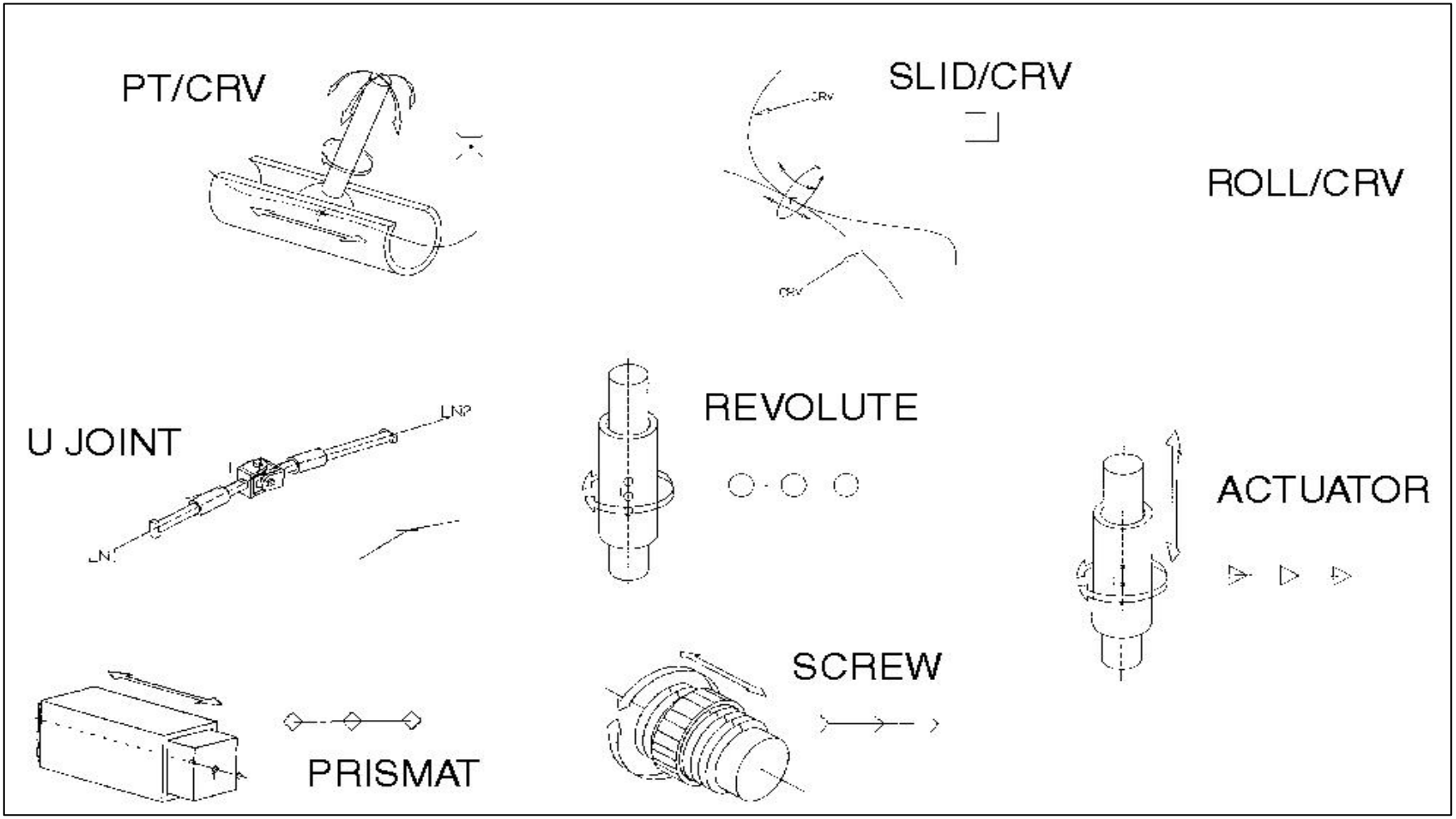
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Joints

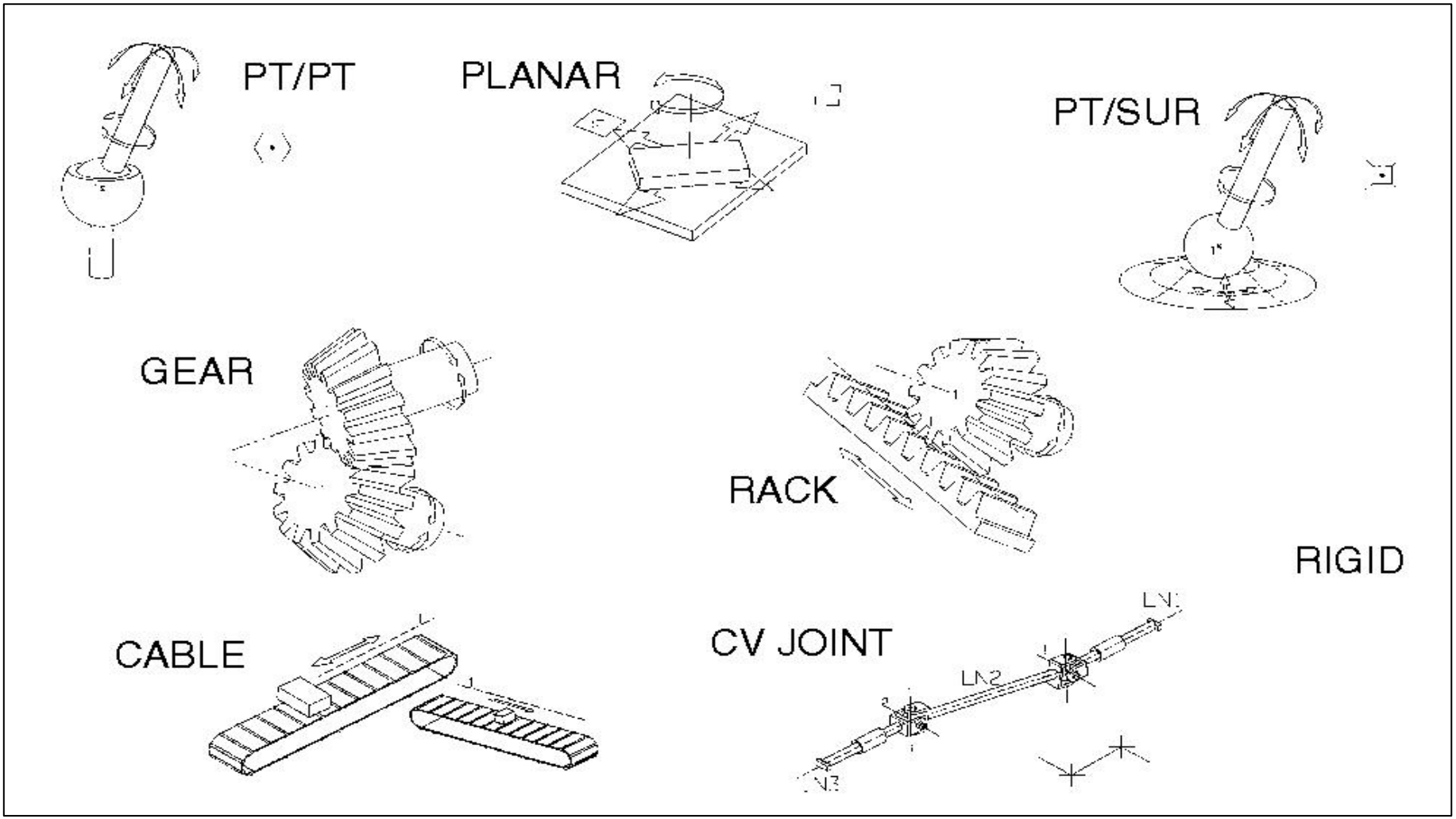


	Revolute	1 Rotation	Angle	2 axis + 2 Planes
	Prismatic	1 Translation	Length	2 lines + 2 planes
	Cylindrical	1 Rotation or 1 Translation	(Length + Angle) OR (Angle or Length)	2 axis
	Spherical	3 Rotations		2 points
	Planar	2 Translations + 1 Rotation		2 planes
	Rigid	0 degrees of Freedom		2 parts
	Roll Curve	1 Rotation + 1Translation	Length	2 curves
	Slide Curve	2 Rotations + 1 Translation		2 curves
	Point on Cuve	3 Rotations + 1 Translation	Length on curve	2 curves
	Point Surface	2 Translations + 3 Rotations		1 surface + 1 point
	U Joint	2 Rotations		2 spins
	Gear joint	1 Rotation	Angle1 or Angle2 (exclusive)	2 Revolute Joints + Ratio
	Rack Joint	1 Rotation or 1 Translation	Length1 or Angle2 (exclusive)	1 Prismatic Joint + 1 Revolute Joint + Ratio
	Cable Joint	1 Translation	Length1 or Length2	2 Prismatics Joints + Ratio
	Screw Joint	1 Rotation and 1 Translation	Angle or Length (exclusive)	2 Lines + Pitch
	CV Joint	2 U joints		3 Spins

Joints

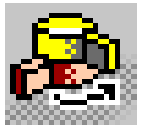

PT/CRV
SLID/CRV
ROLL/CRV
U JOINT
REVOLUTE
ACTUATOR
SCREW
PRISMAT

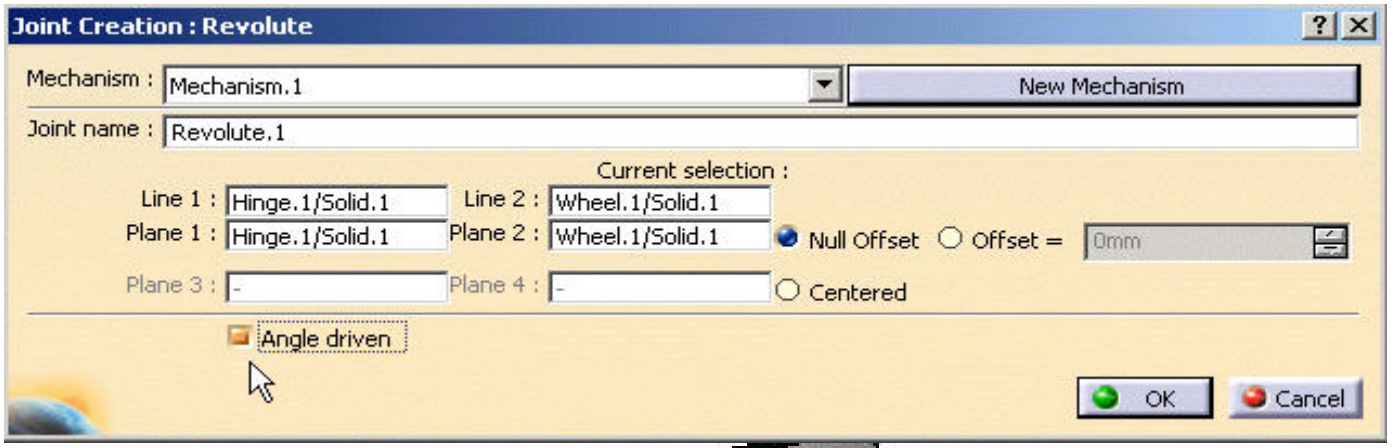
Joints

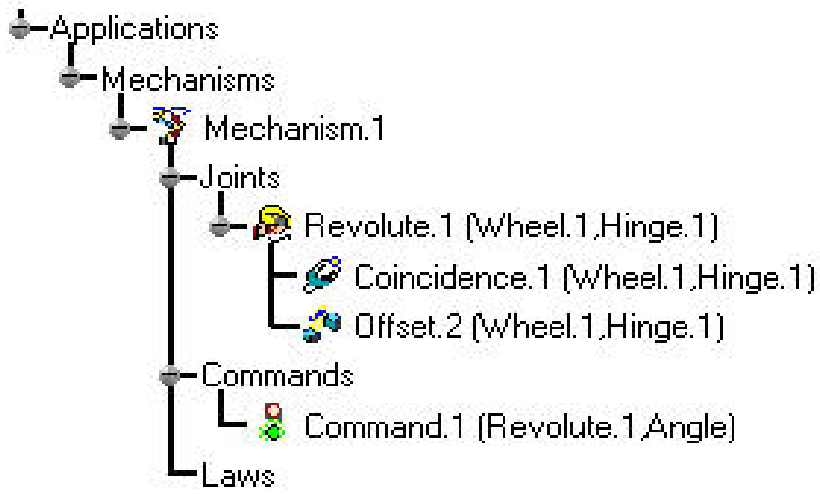


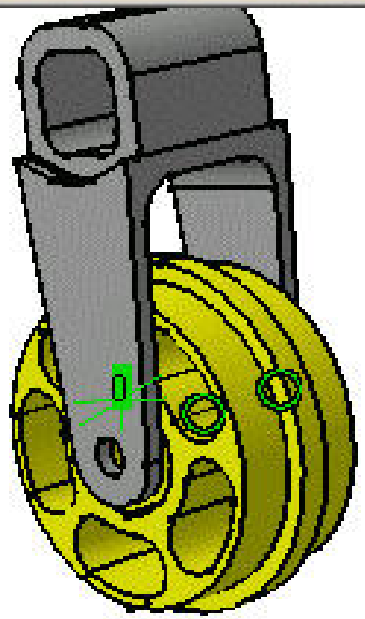
Joints

Revolute







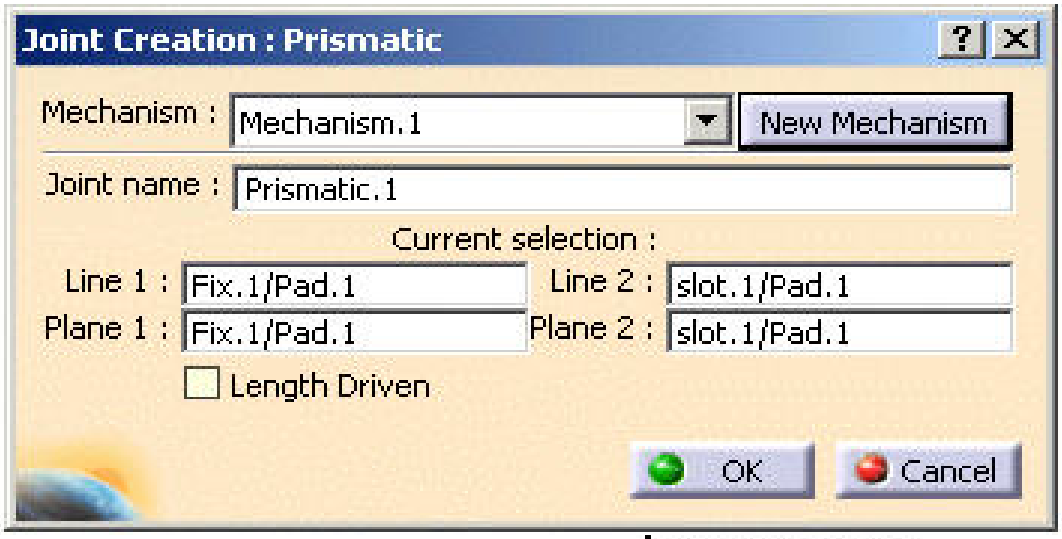


1 DOF = 1 Rotación

Comand = Angle

Definición: 2 líneas y 2 planos Normales al eje de rotación

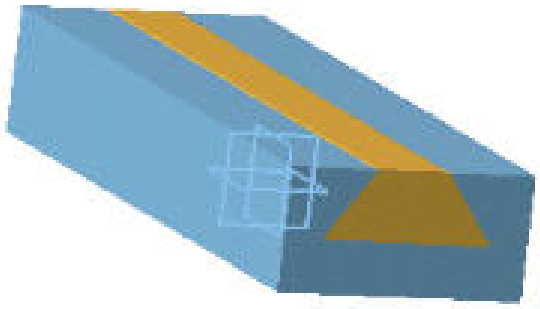
Joints Prismatic

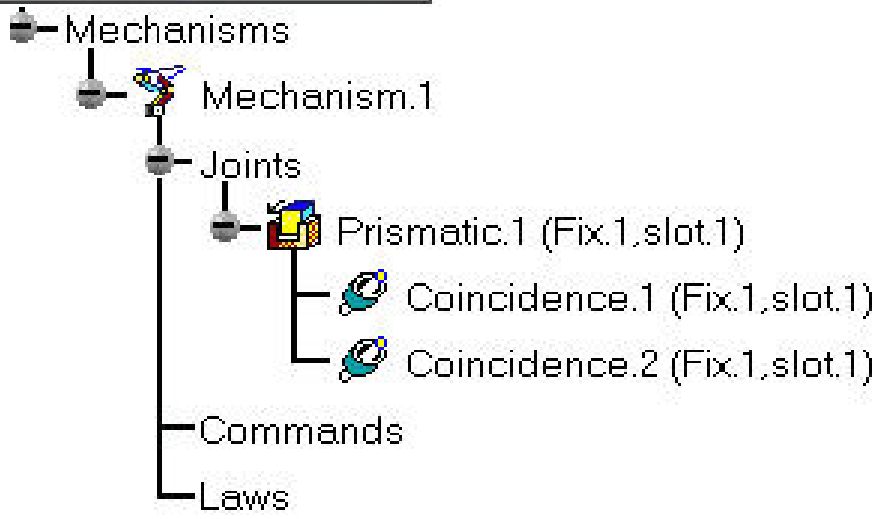


1 DOF = 1 Translación

Comand = Length

Definición: 2 líneas y 2 planos (líneas de translación contenidas en los planos)





Joints Cilindrical

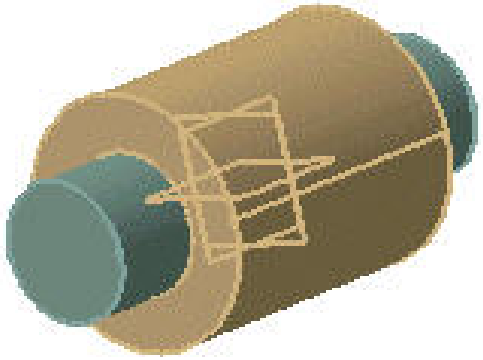


2 DOF = 1 Translación y 1 Rotación

Comand = Length y/o Angle

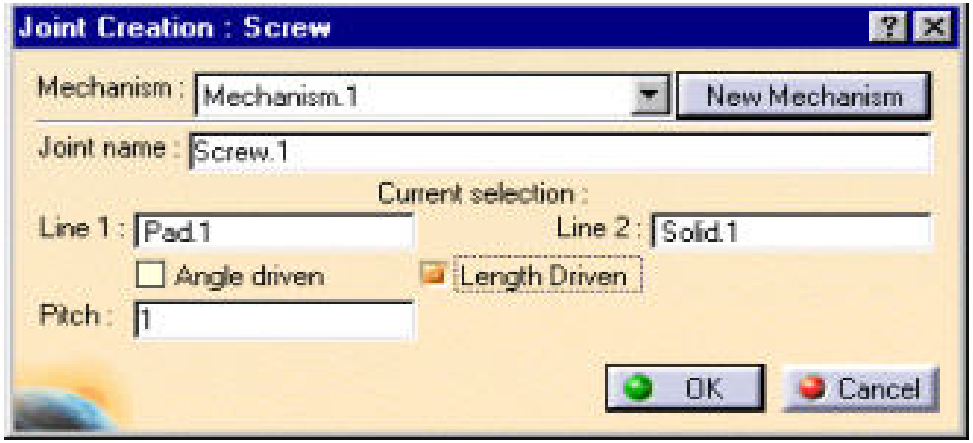
Definición: 2 líneas

The joint is created and identified in the specification tree





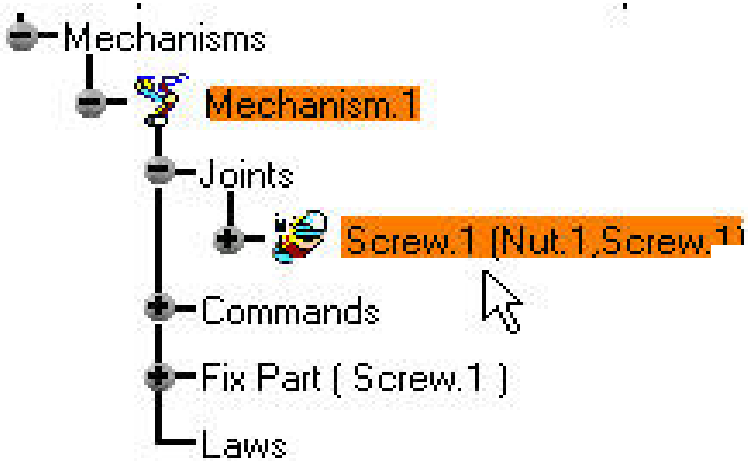
Joints Screw



1 DOF = 1 Translación y 1 Rotación vinculadas por un parámetro (Pitch)

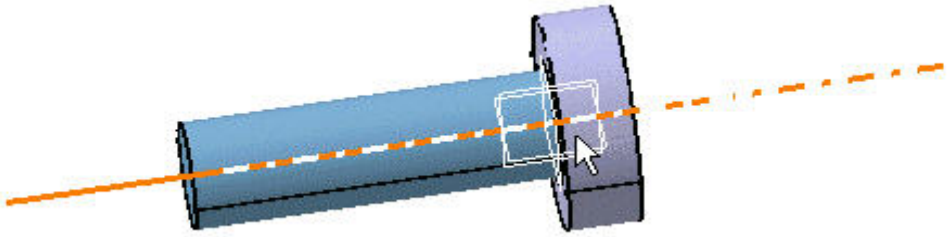
Comand = Length y/o Angle

Definición: 2 líneas



Pitch = Paso de rosca

P.E un Pitch de 2 mm significa que a cada vuelta el tornillo sube 2 mm



Joints Planar

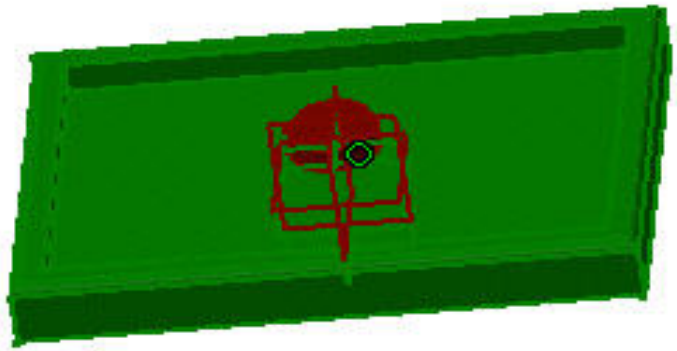


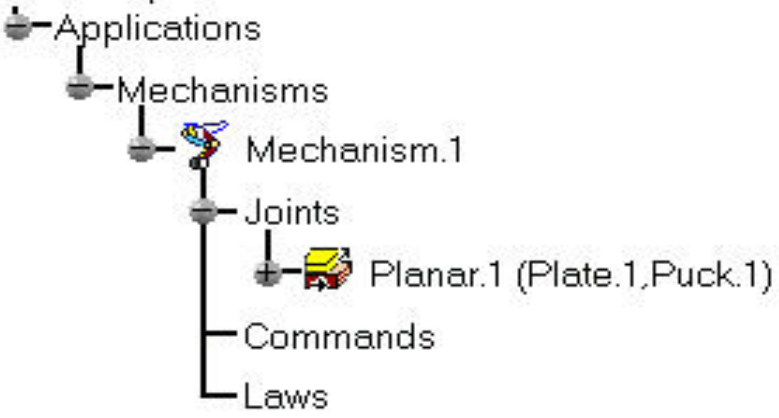
3 DOF = 2 Translaciones y 1 Rotación

Comand = NO

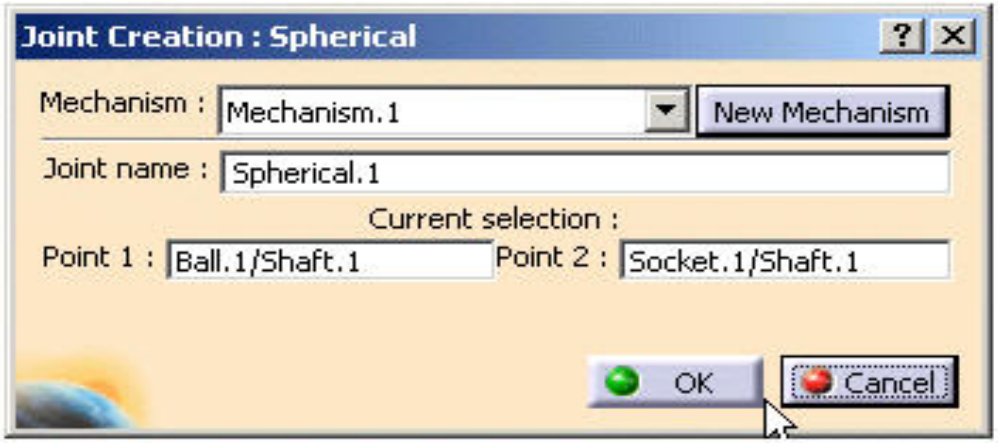
Definición: 2 Planos

The planar joint is created and identified in the specification tree





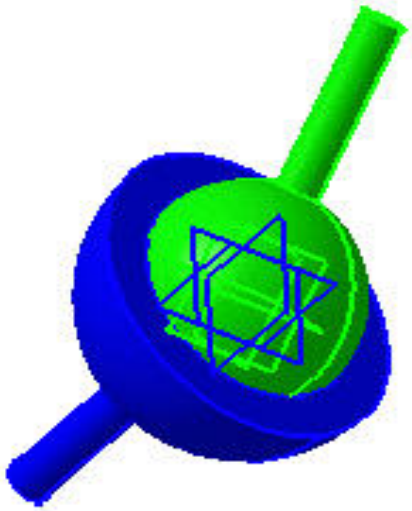
Joints Spherical



3 DOF = 3 Rotaciones

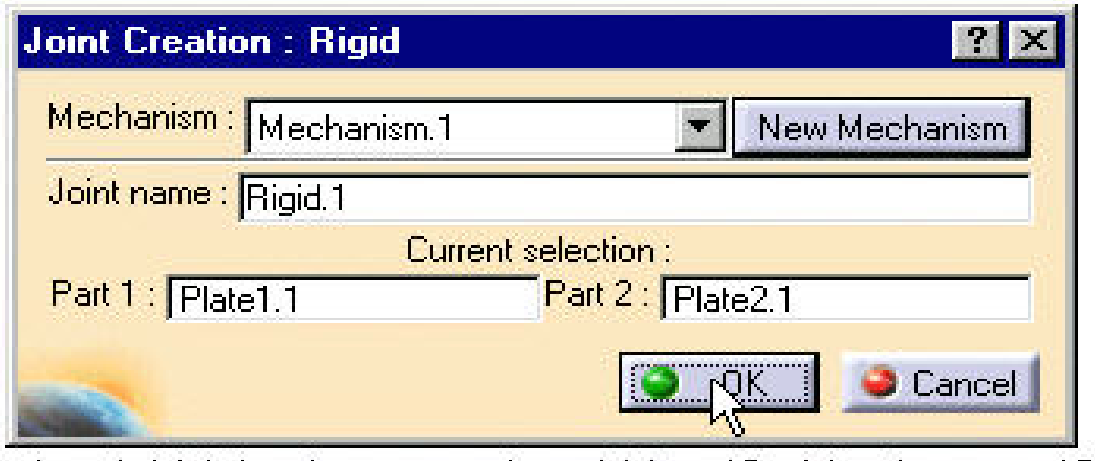
Comand = NO

Definición: 2 Puntos





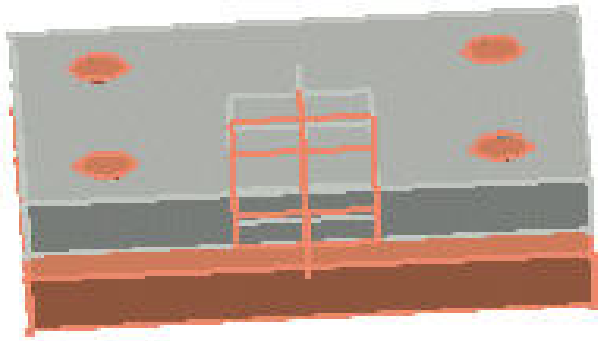
Joints Rigid

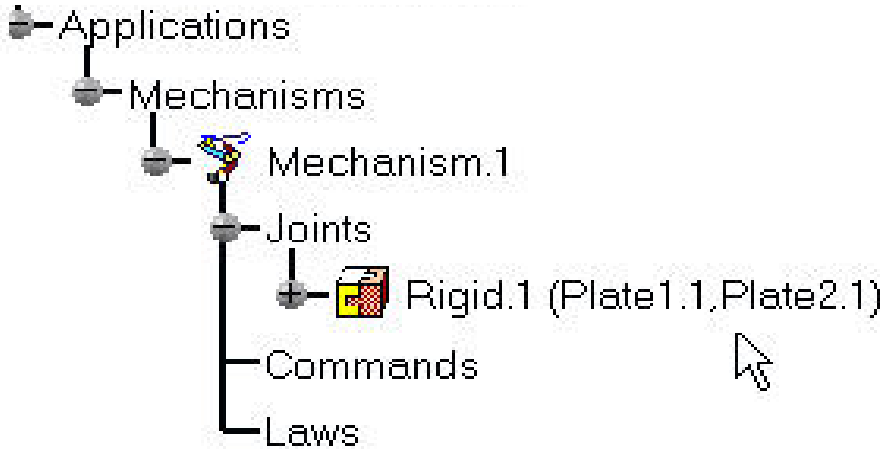


0 DOF

Comand = NO

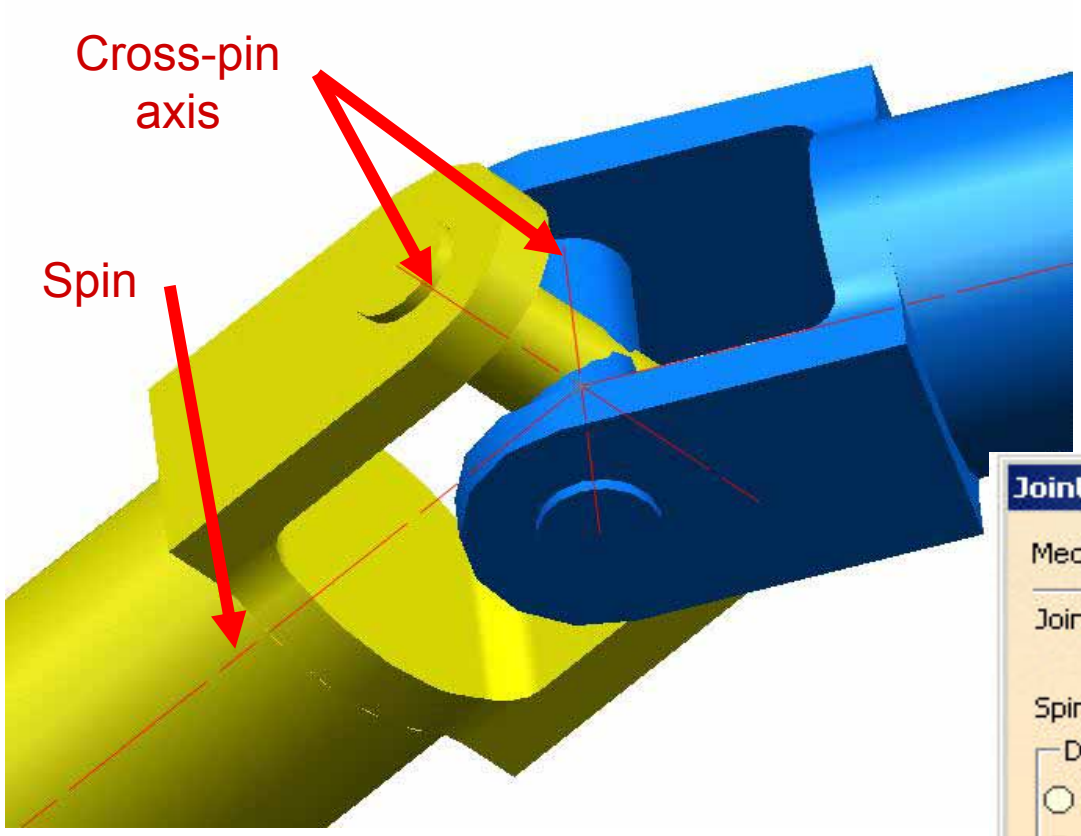
Definición: 2 Piezas





Joints

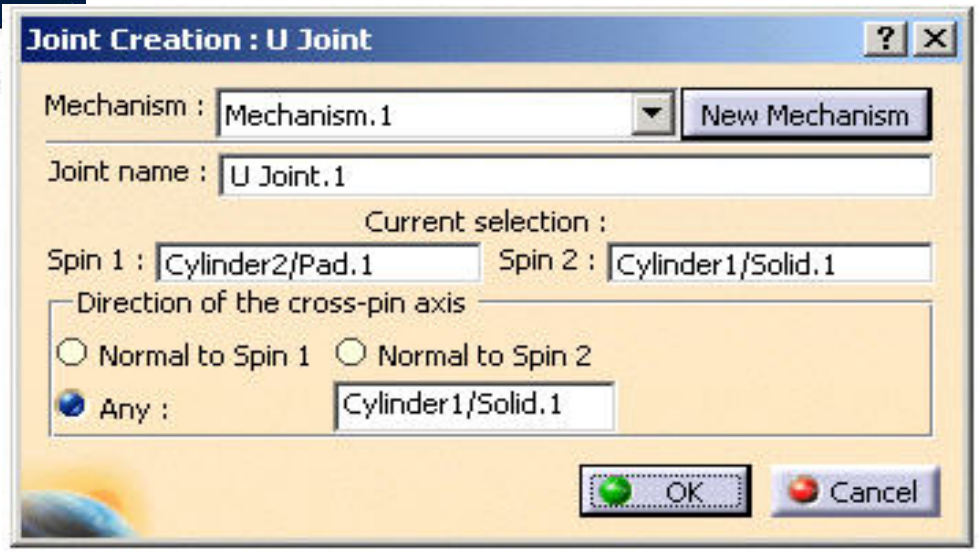
U Joint (junta cardan)



2 DOF = 2 Rotaciones

Comand = NO

Definición: 2 líneas “Spin” (Opcional 2 líneas de las Cross-Pin Axis)

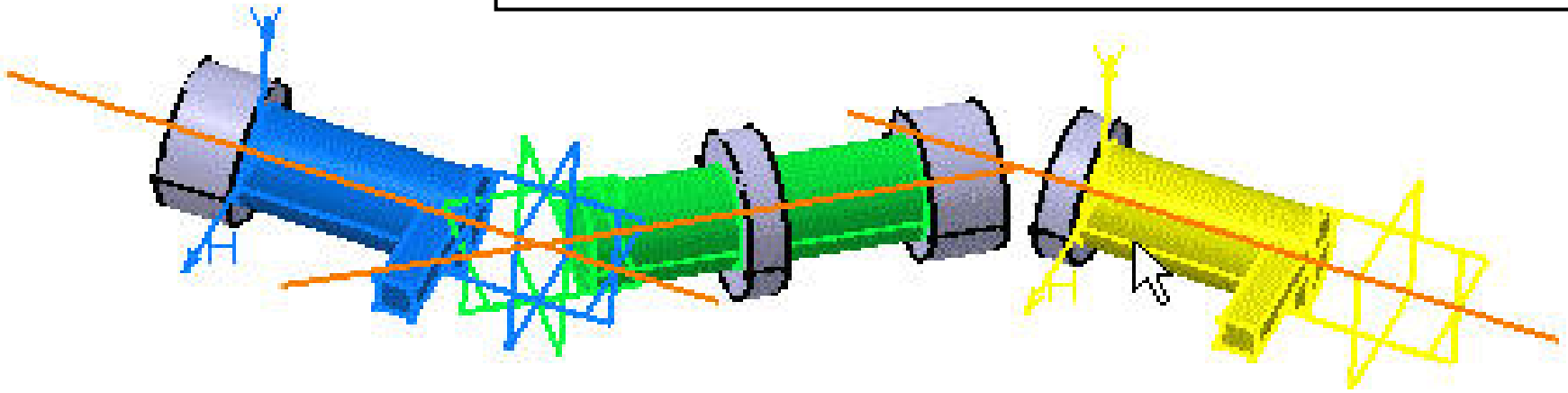


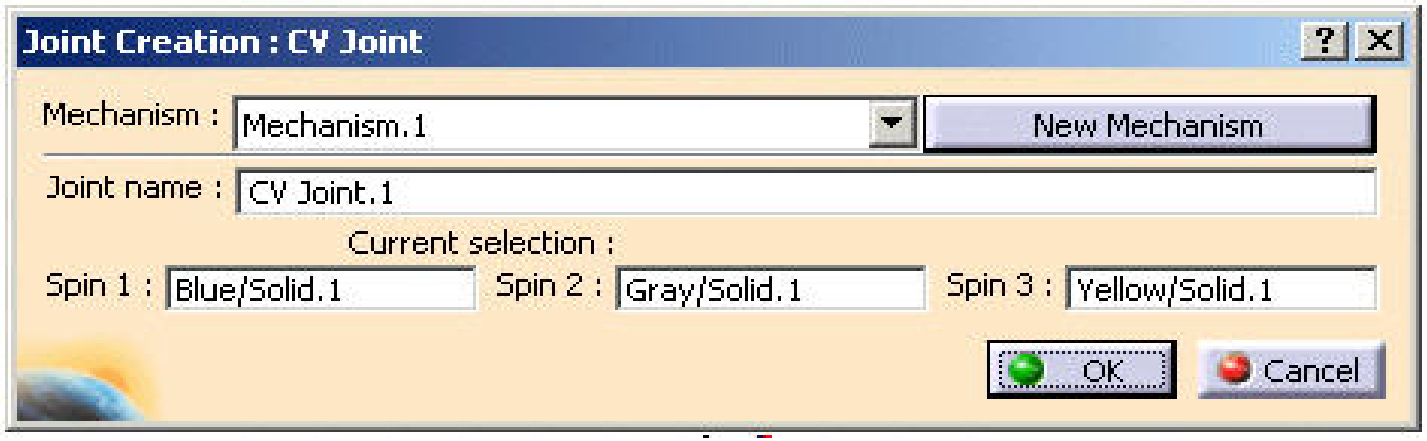
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Joints

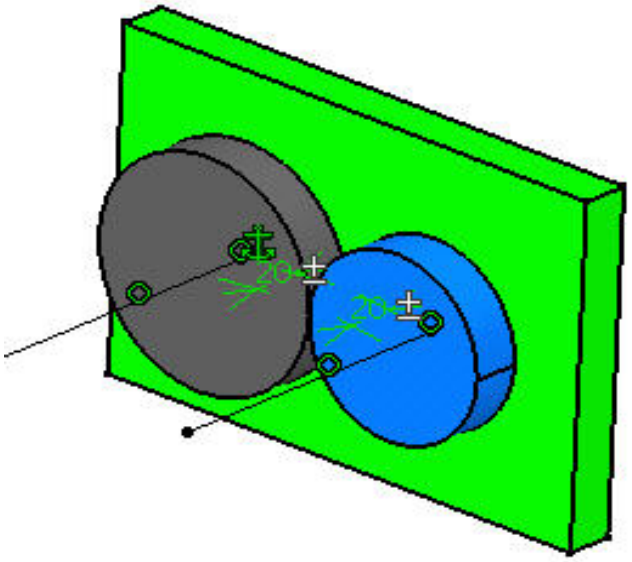
CV Joint (doble junta cardan)

Caso Especial: El ángulo entre Spins debe ser igual.

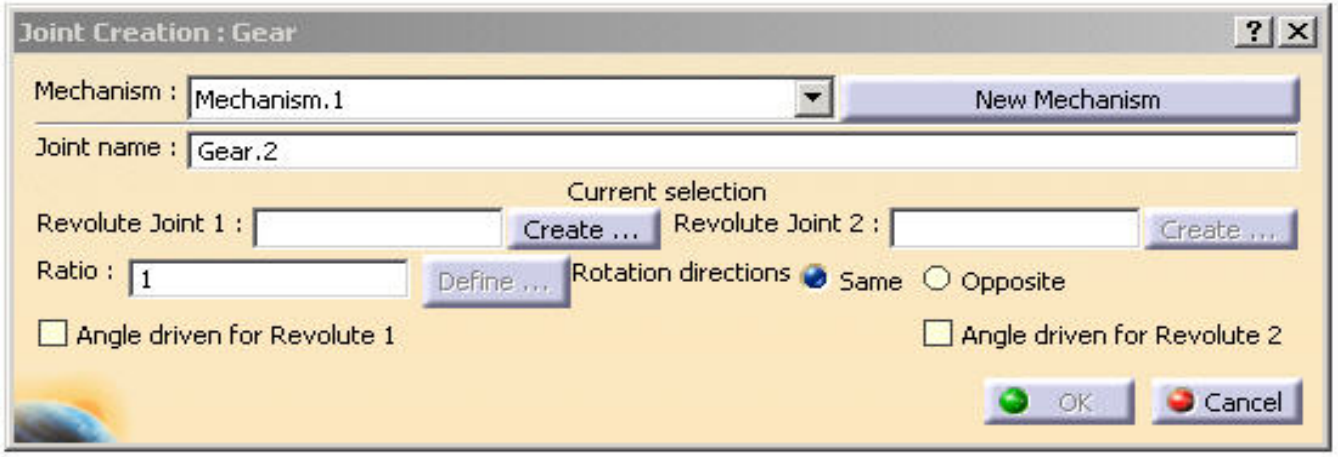




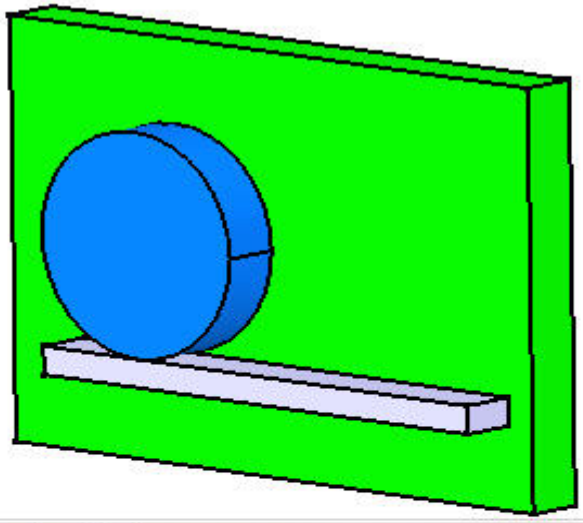
Joints Gear

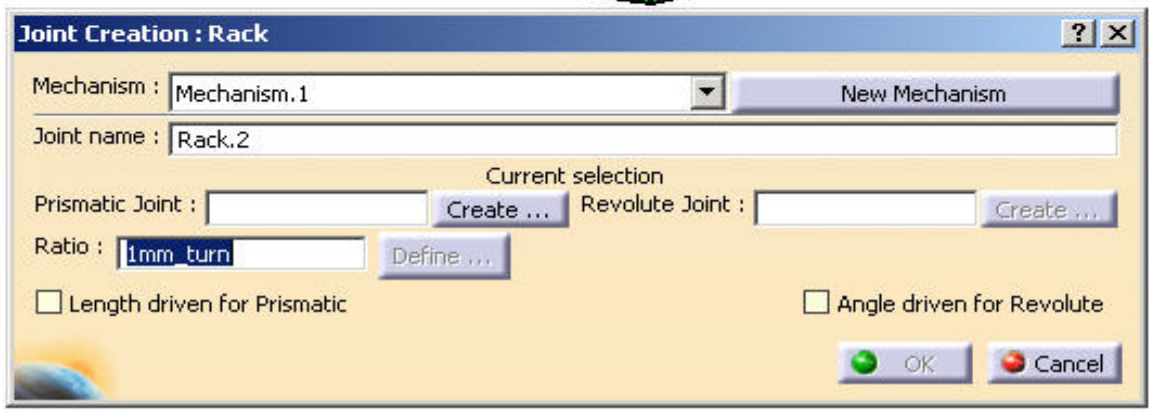


Joint compuesto de dos joints revolutes con la misma base. Entre ellas hay una relación de Ratio.
Por defecto es la relación de radios.



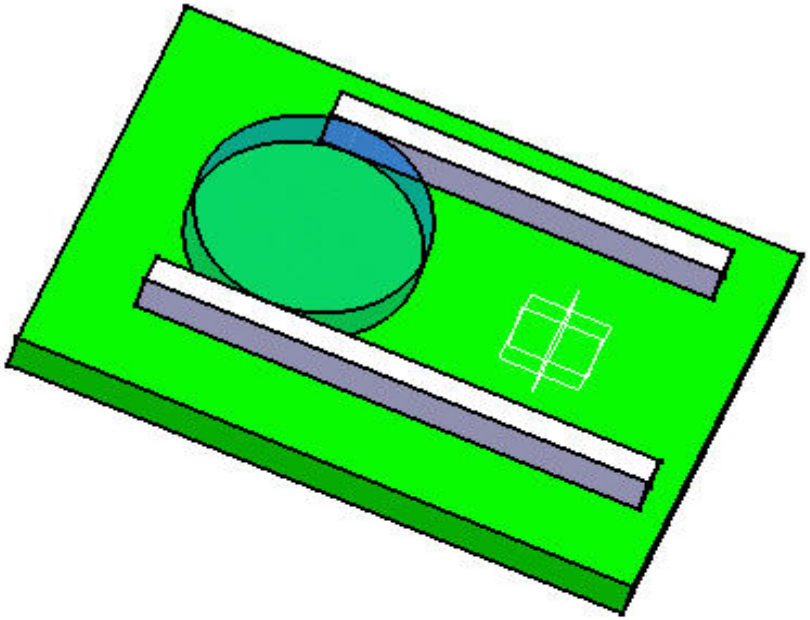
Joints Rack



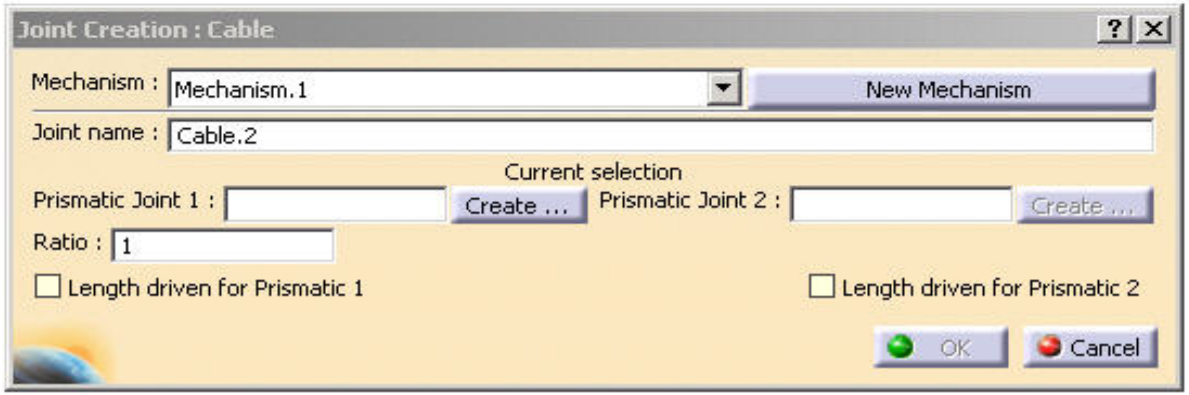


Joint compuesto de un join revolute y un joint prismatic con la misma base. Entre ellos hay una relación de Ratio.

Joints Cable

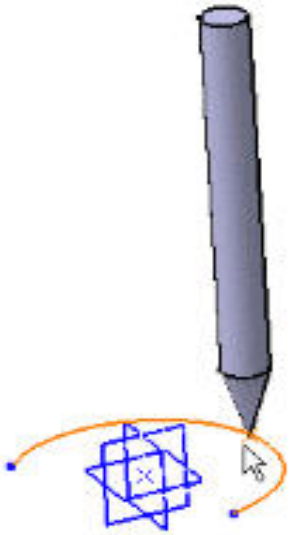


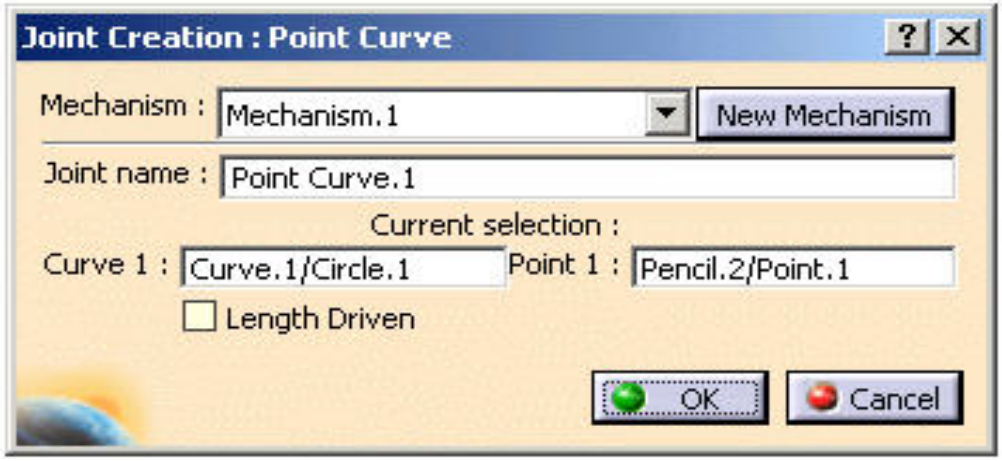
Joint compuesto de dos joints prismatic con la misma base. Entre ellas hay una relación de Ratio.



Joints

Point Curve





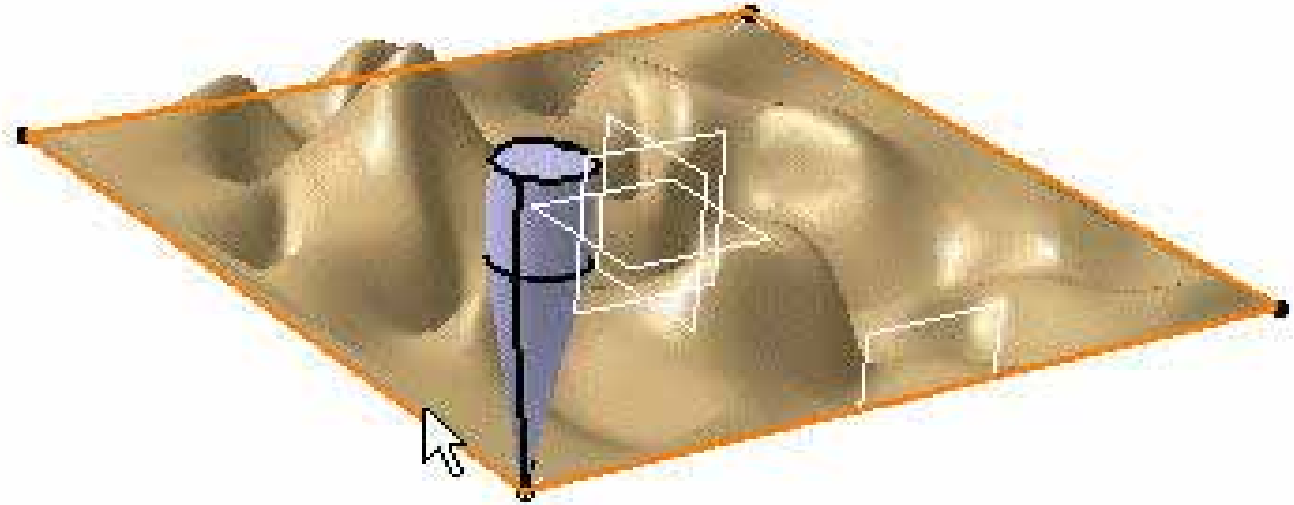
4 DOF = 3 Rotaciones y 1 translación

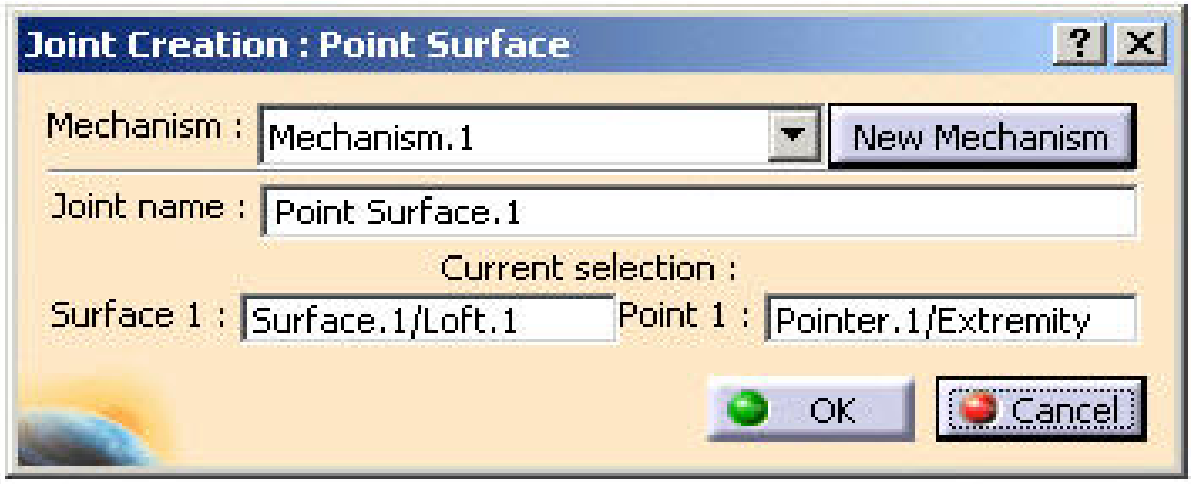
Comand = Leng

Definición: 1 punto y una curva 3D

Joints

Point Surface



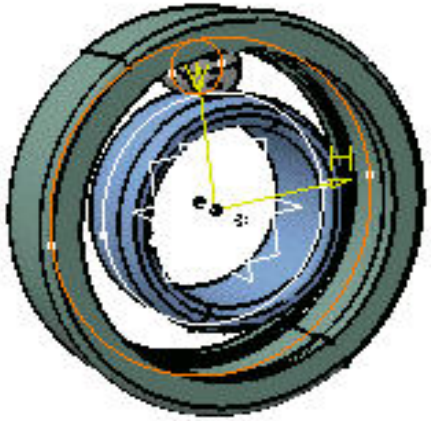


5 DOF = 3 Rotaciones y 2 translaciones

Comand = No

Definición: 1 punto y una superficie

Joints Roll Curve

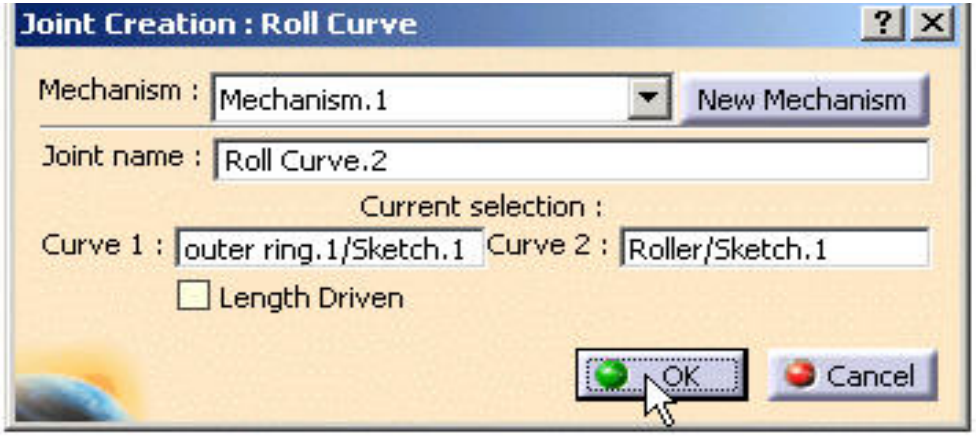


2 DOF = 1 Rotación y1 translación

Comand = Length

Definición: 2 curvas

No hay deslizamiento



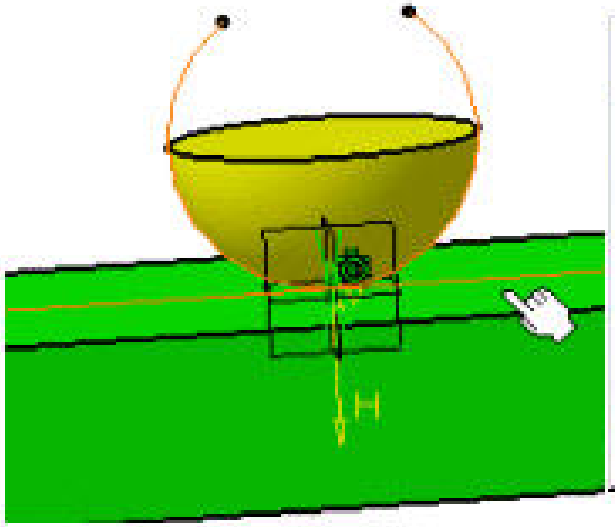
Joints Slide Curve

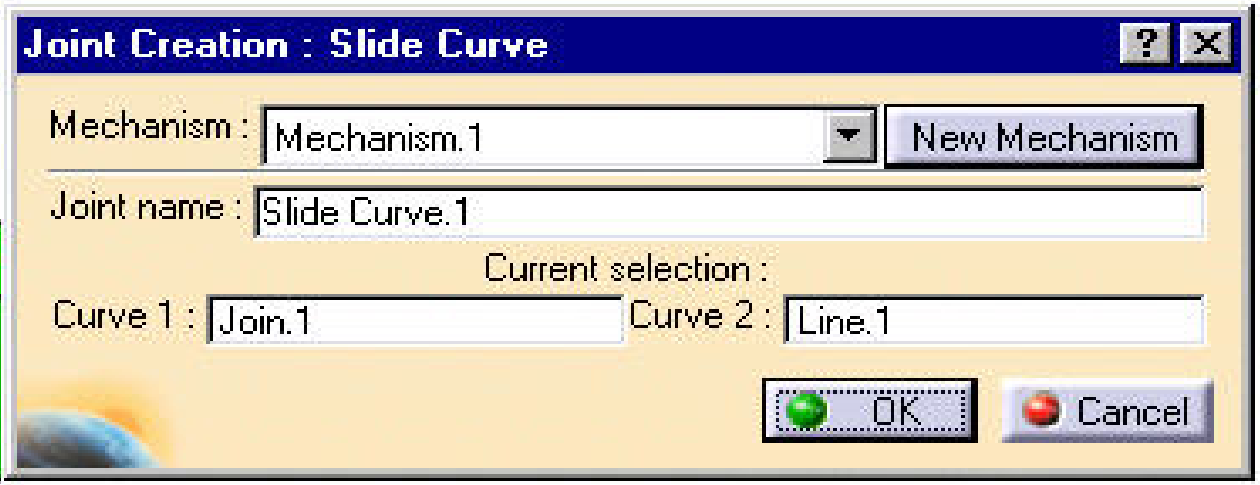
3 DOF = 2 Rotaciones y1 translación

Comand = NO

Definición: 2 curvas

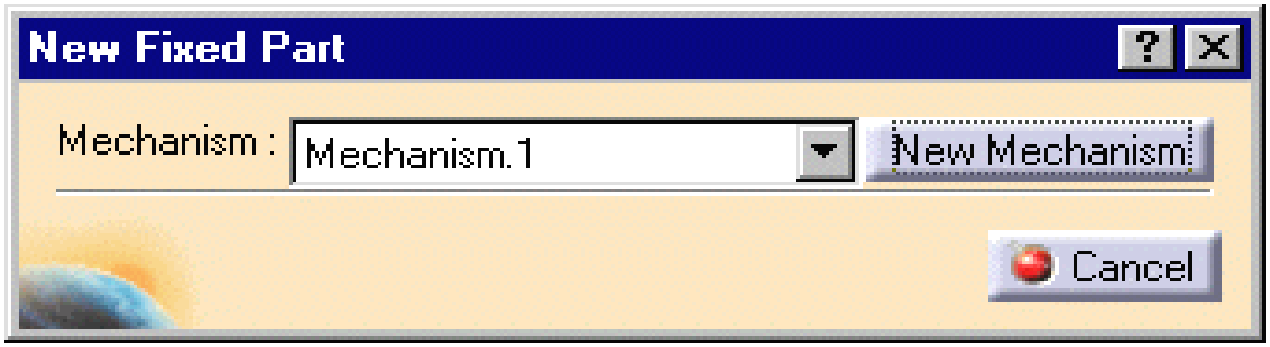
Hay deslizamiento





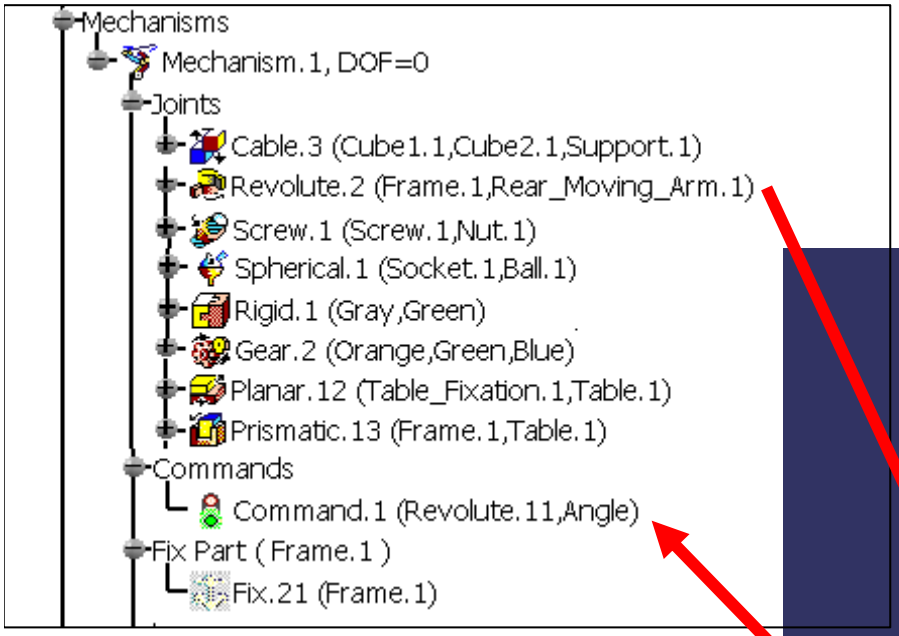
Parte Fija (FIX PART)



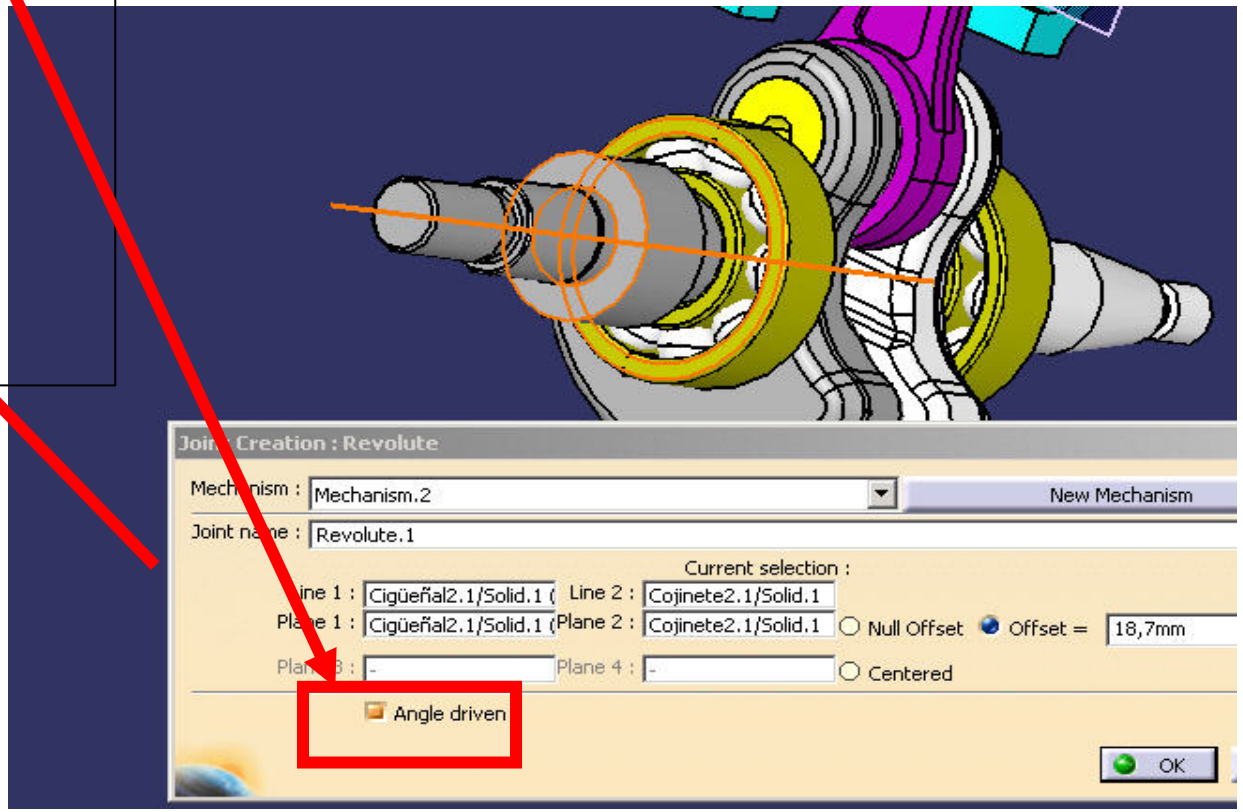


- *Cualquiera de las PARTS puede ser la parte fija.*
- *Solo hay una FIX PART por mecanismo*

Motores

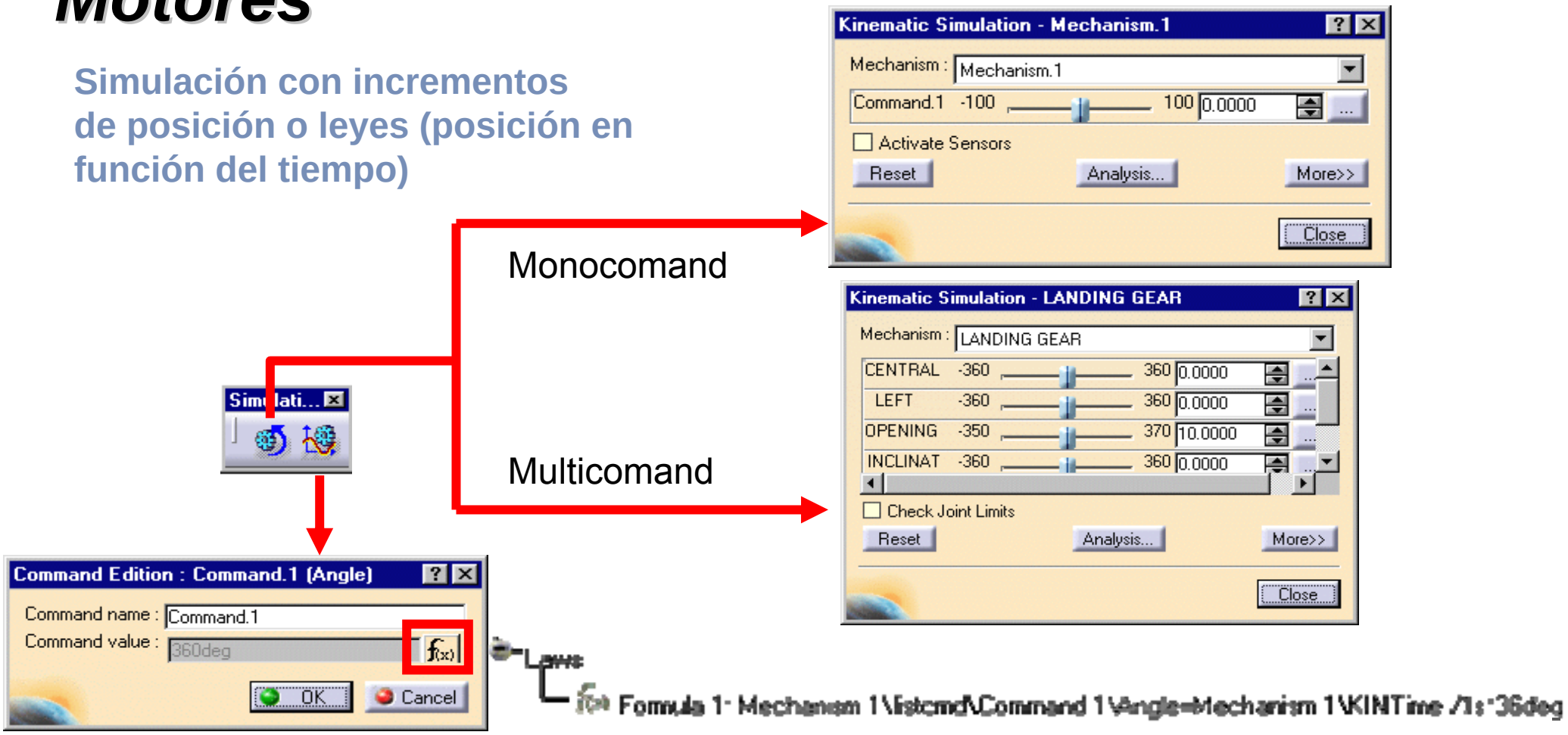


Los motores se definen directamente en los Joints, aunque luego aparecen el árbol, en Commands



Motores

Simulación con incrementos de posición o leyes (posición en función del tiempo)



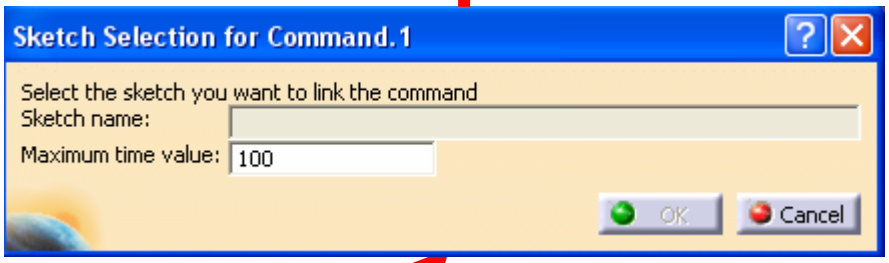
Mediante una formula. Se indica la posición en función del tiempo.
Para simular con leyes todos los motores deben estar en función del tiempo F(t).

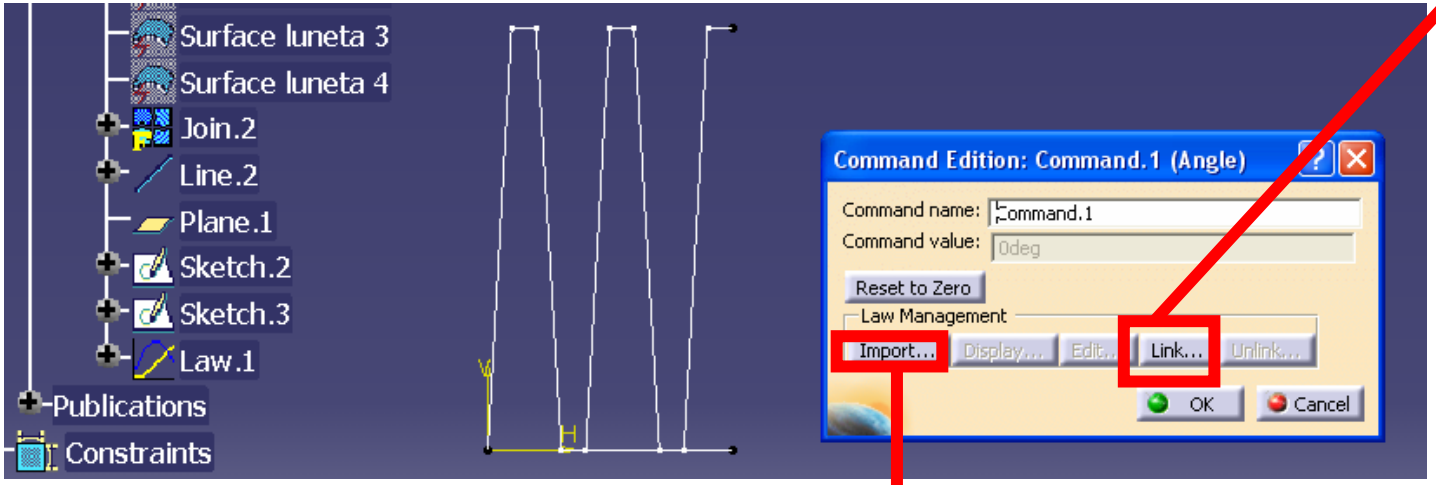
Motores - law

A partir de la R15 se pueden generar leyes importándolas de un Sketch. Sin necesidad de hacer formulas. Es necesario editar el *command* para acceder al menú.

El eje H del Sketch es la ordenada tiempo y el origen del sketch es el cero de la law





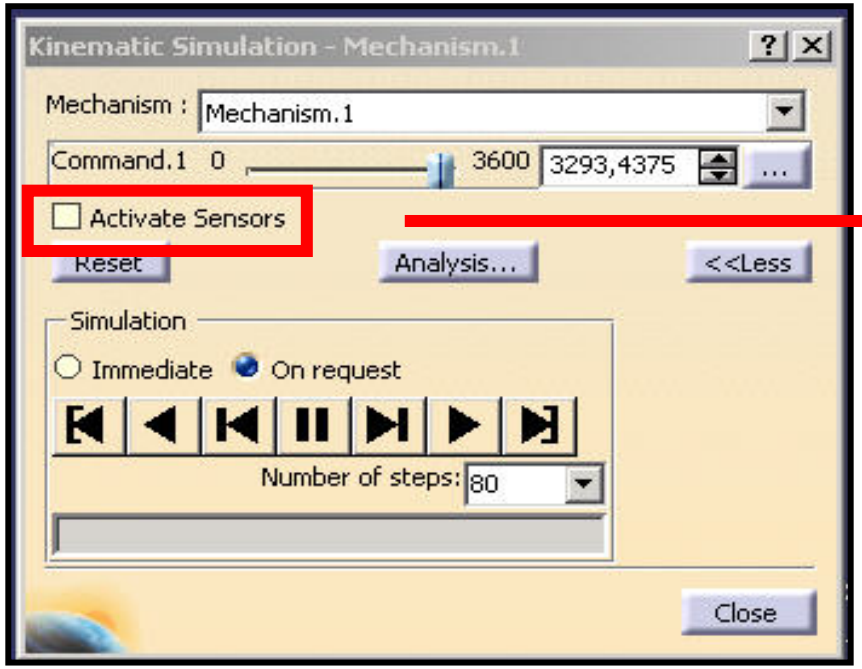


También se pueden importar de otra cinemática existente

Outputs

Sensores

Al activar los sensores podemos medir en cada incremento de posición del mecanismo los valores de los parámetros seleccionados

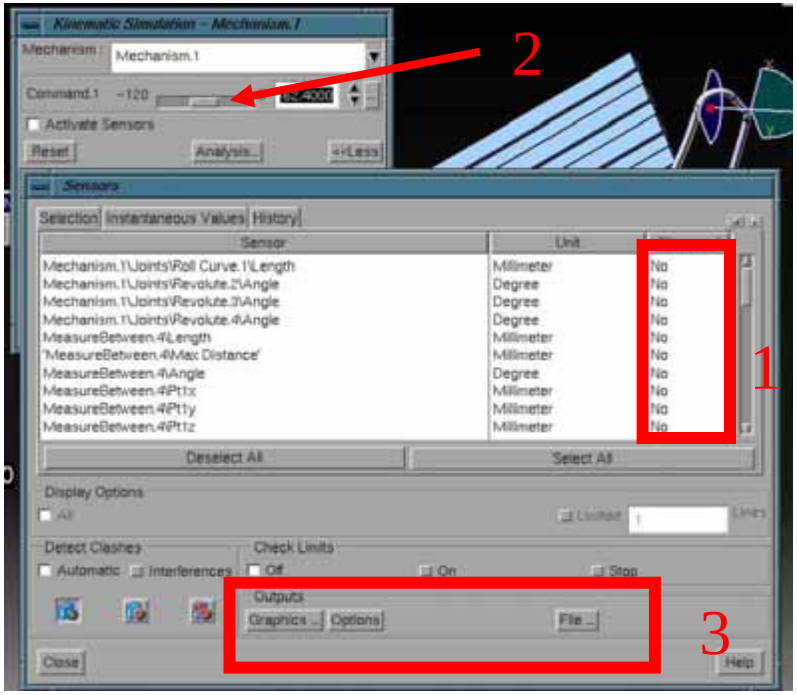




Parámetros:
Todos los parámetros internos del mecanismo.
Todos los parámetros definidos en applications (distancias, velocidades, ...)

Outputs

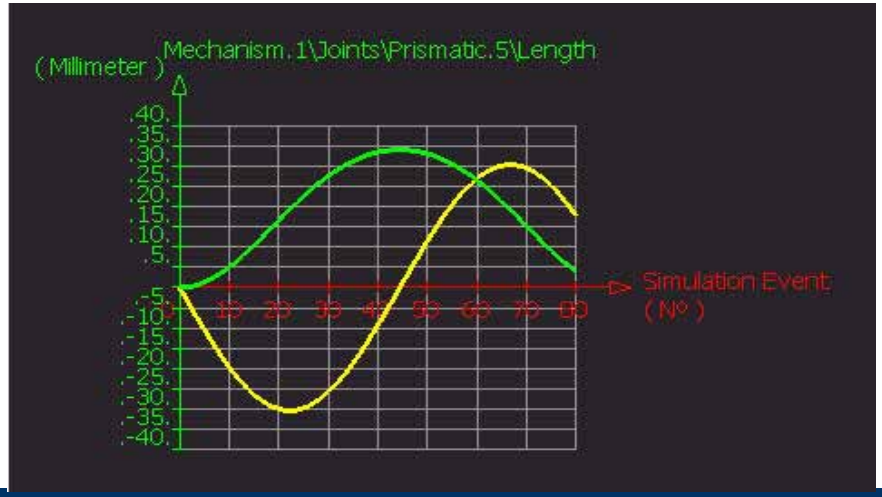
Sensores



1- Activar los parámetros que quieres observar

2- Simular la cinemática (mejor con la opción “On Request”)

3- Outputs “Graphics” o File. (p.e. en EXCEL)

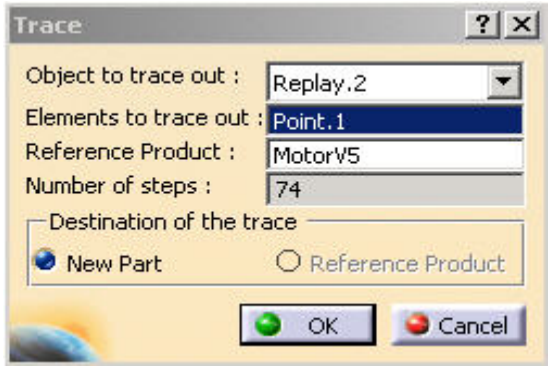


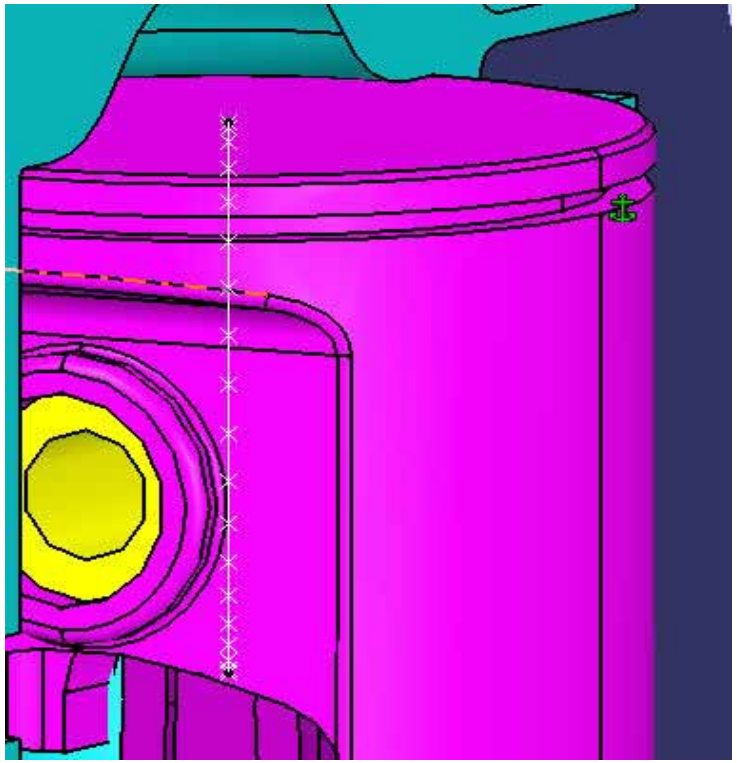
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Outputs

Trazas: *Posición de un elemento respecto a otro durante el movimiento realizado*

- Se selecciona la cinemática, simulación o Replay deseado
- Seleccionamos el elemento para generar la traza.
- Seleccionamos respecto a que pieza queremos generar la traza
- Finalmente decidimos donde se guardara la traza





Outputs

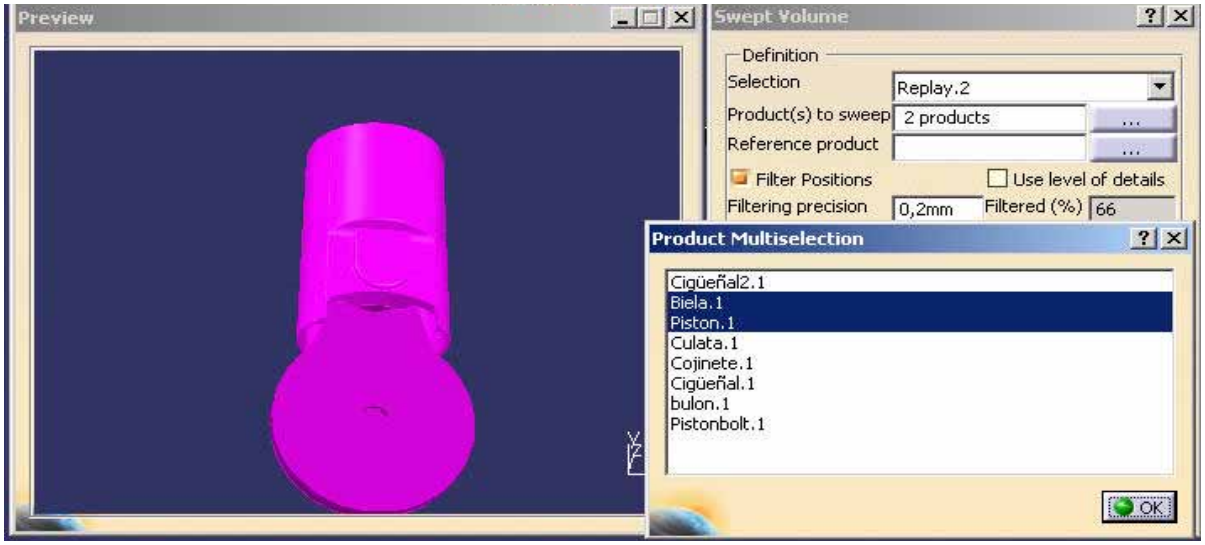
Envolventes



1º Seleccionar la simulation o replay del cual queremos que nos haga la envolvente.

2º Hacer un preview para visualizar el resultado.

3º Guardar el resultado.



Nota: Es importante que antes de realizar la envolvente realicemos la simulación previa del movimi



Iconos de interés

Toolbar DMU Kinematics



Simulación con motores o leyes

Dressup

Joints

Parte fija

Convertir assembly en joints

Medir velocidades y aceleraciones

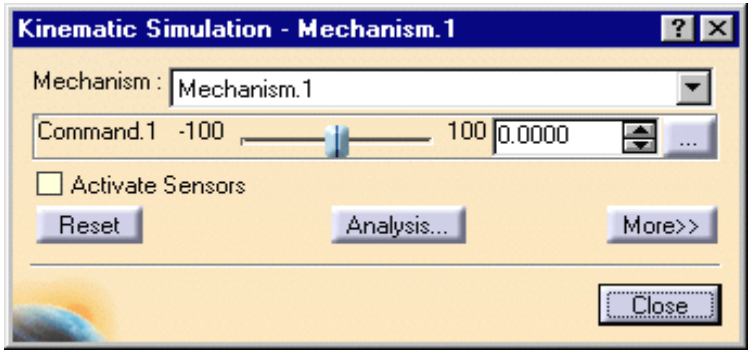
Análisis del cinema

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Iconos de interés

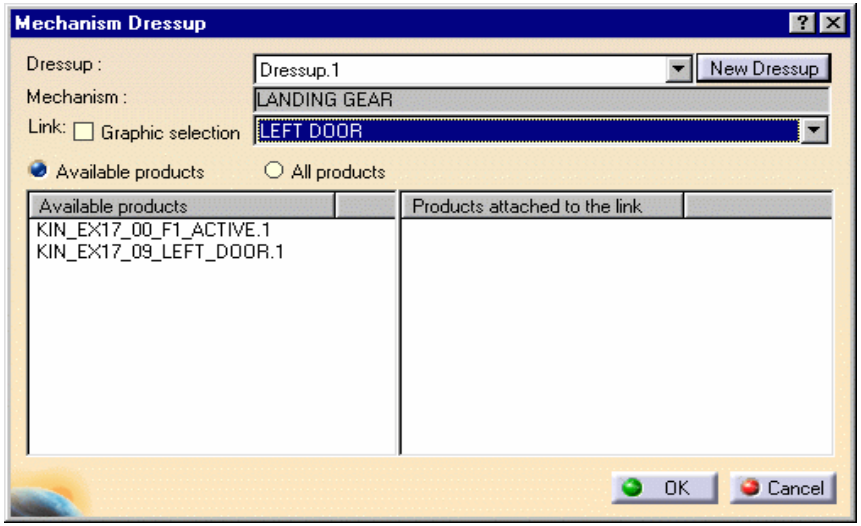
Simulación con incrementos de posición o leyes (posición en función del tiempo)





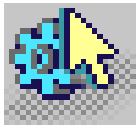
Dressup: Asociar parts no implicadas a las diferentes parts implicadas en el mecanismo



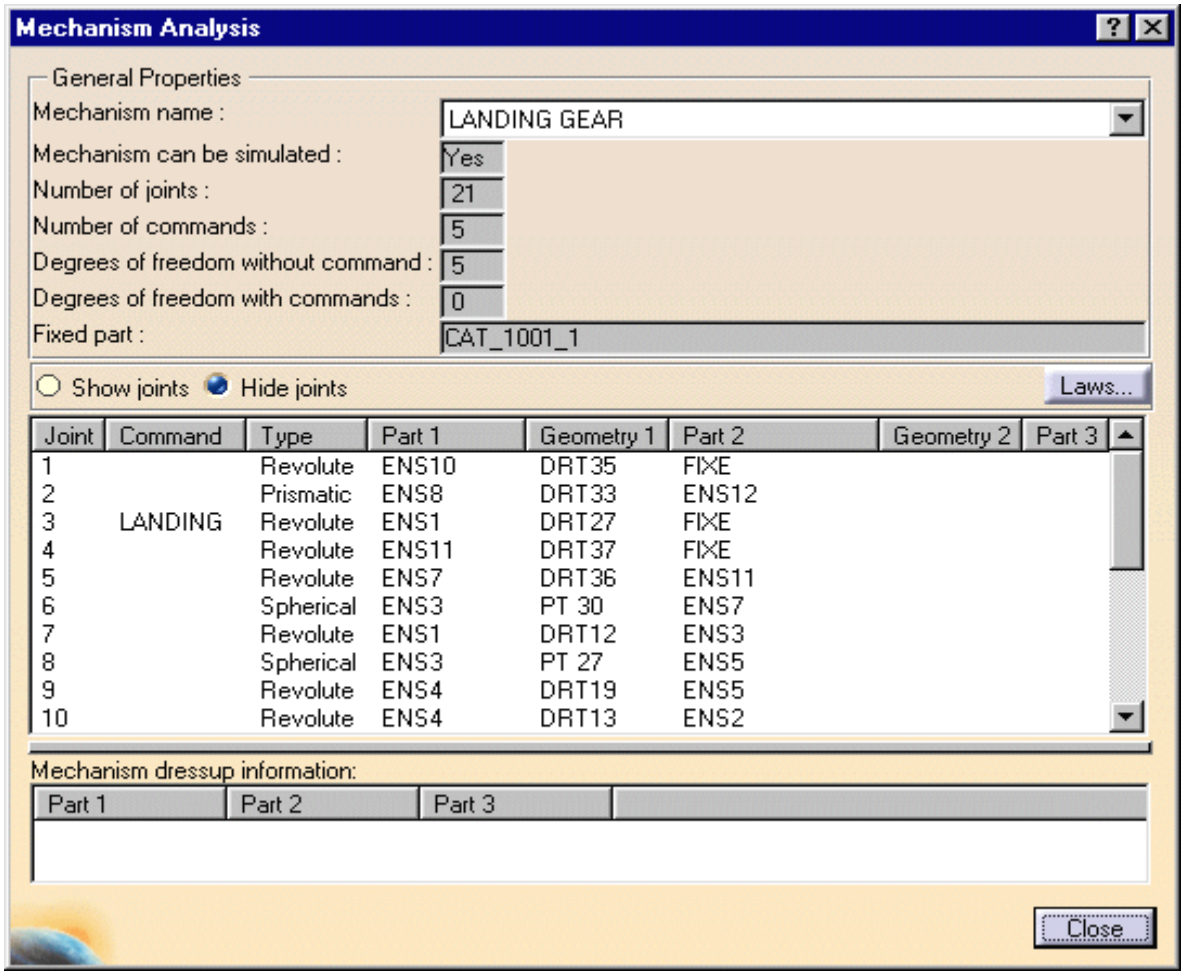


Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Iconos de interés



Análisis del mecanismo



Iconos de interés

Toolbar DMU Generic Animations



Generar Simulation

Generar Replay

Play Replay



Detectar interferencias

Generar envolventes

Generar trazas

Iconos de interés



Toolbar Kinematics Update

Uptate

Importar mecanismos de subproductos

Reset mecanismo

Toolbar DMU Space Analysis



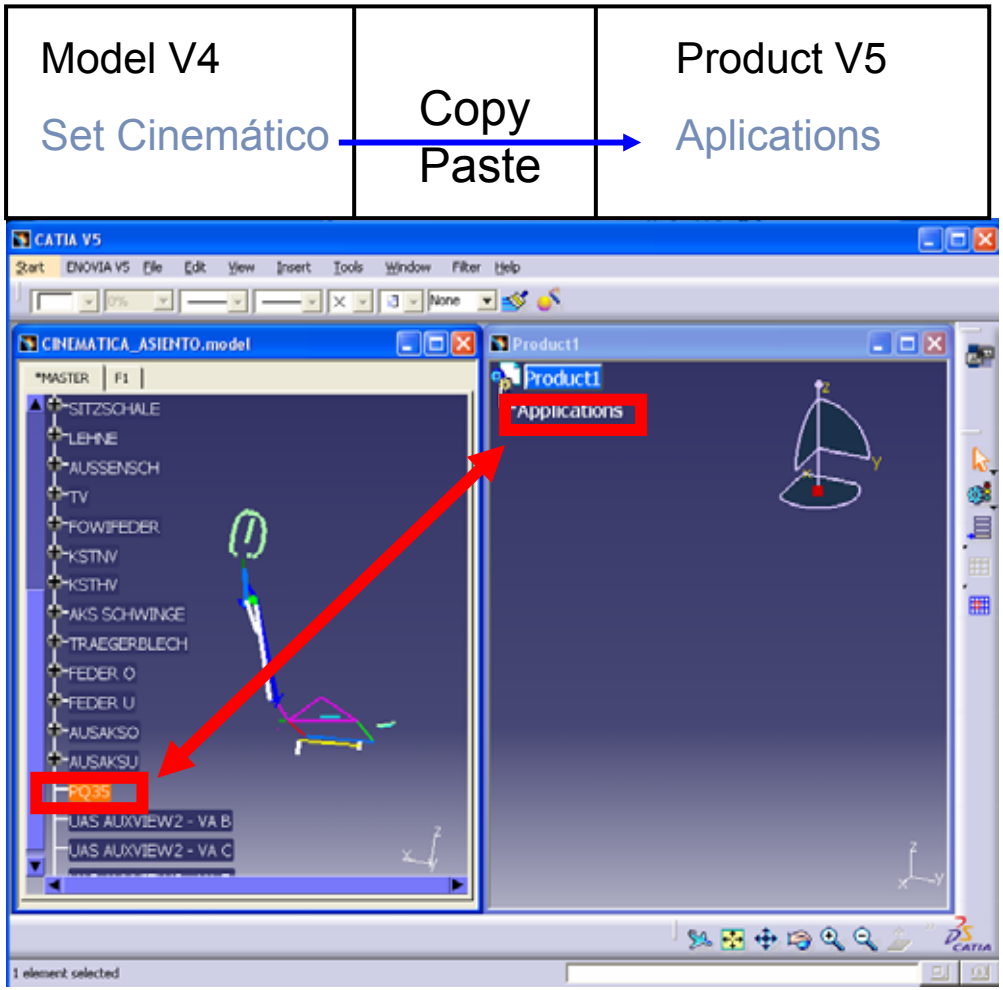
Análisis de interferencias

Análisis de band

Conversión cinemáticas Catia V4 a Catia V5

Proceso

- Crear *Product* nuevo y Abrir *Model* con la cinemática desde Catia V5
- *Copy* del SET cinemático de Catia V4
- *Paste* en *Applications* en el *Product*



Notas:

No convierte límites definidos en Catia V4

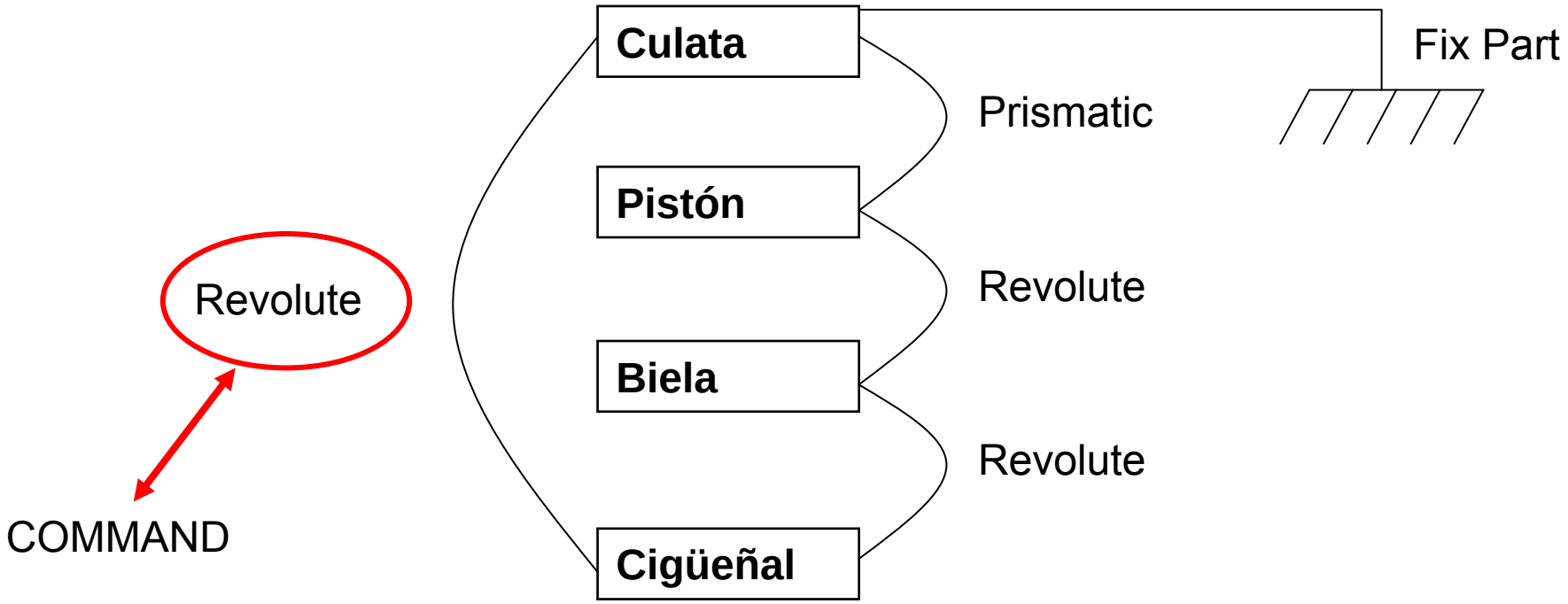
Hay que redefinir *commands* y joints en algunos casos particulares

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

V4 NAME	JOINT TYPE		RESULTING CONSTRAINT TYPES
u joint	**U Joint**		◆ coincidence (between axis systems origins) ◆ angle 90deg (x axis1/z axis2) Notice you can define u joints without constraints (See Creating Universal Joints)
revolute	**Revolute**		◆ coincidence (z axis1/z axis2) ◆ coincidence (xy plane1/ xy plane2)
prismatic	**Prismatic**		◆ coincidence (z axis1/z axis2) ◆ coincidence (yz plane1/yzplane2)
actuator	**Cylindrical**		◆ coincidence (z axis1/z axis2)
pt/pt	**Spherical**		◆ coincidence (between axis systems origins)
screw	**Screw Joint**		◆ coincidence (z axis1/z axis2) (+ pitch)

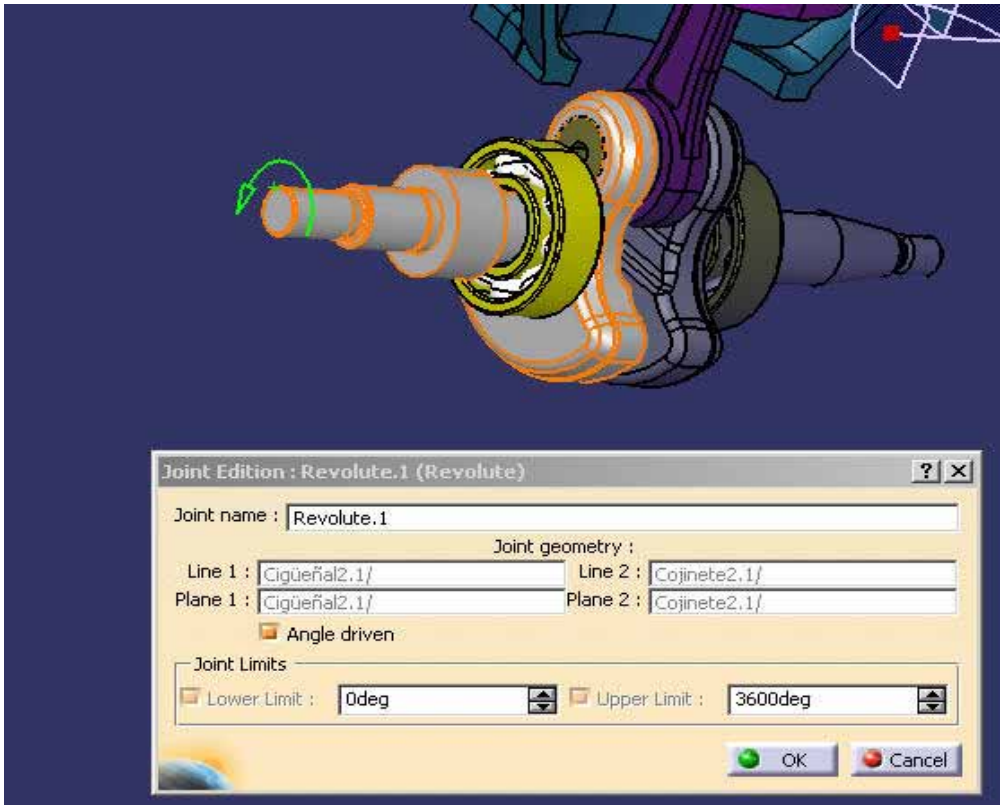
Ejemplo cinema motor

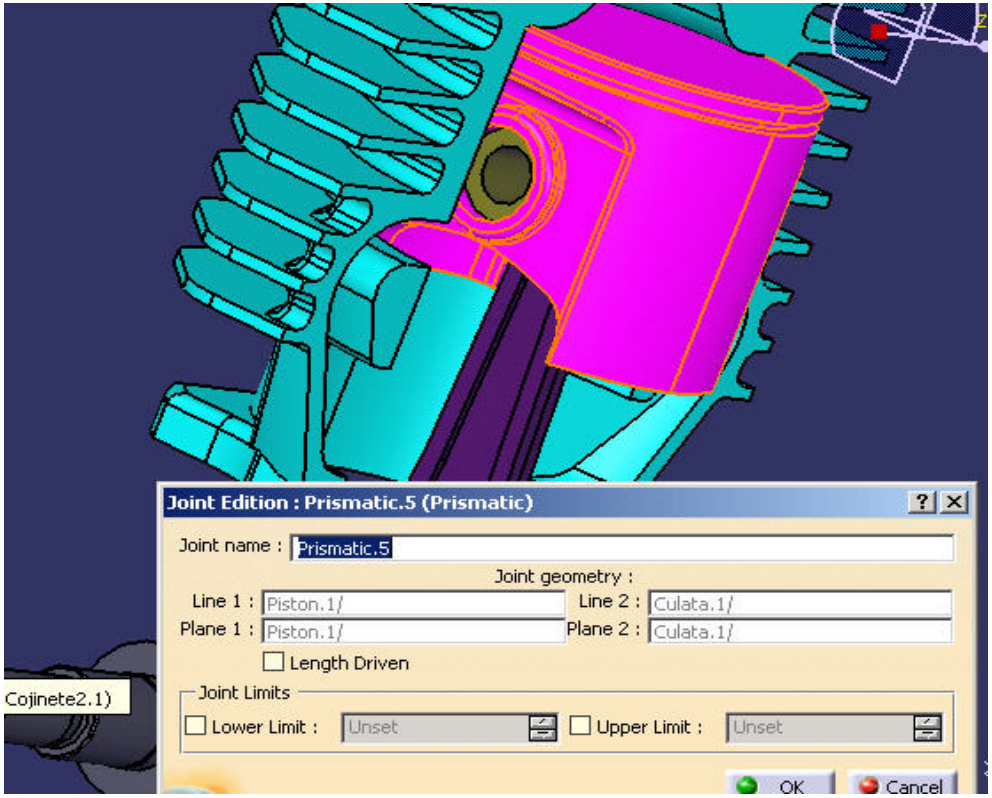
Esquema Mecanismo



Ejemplo cinema motor

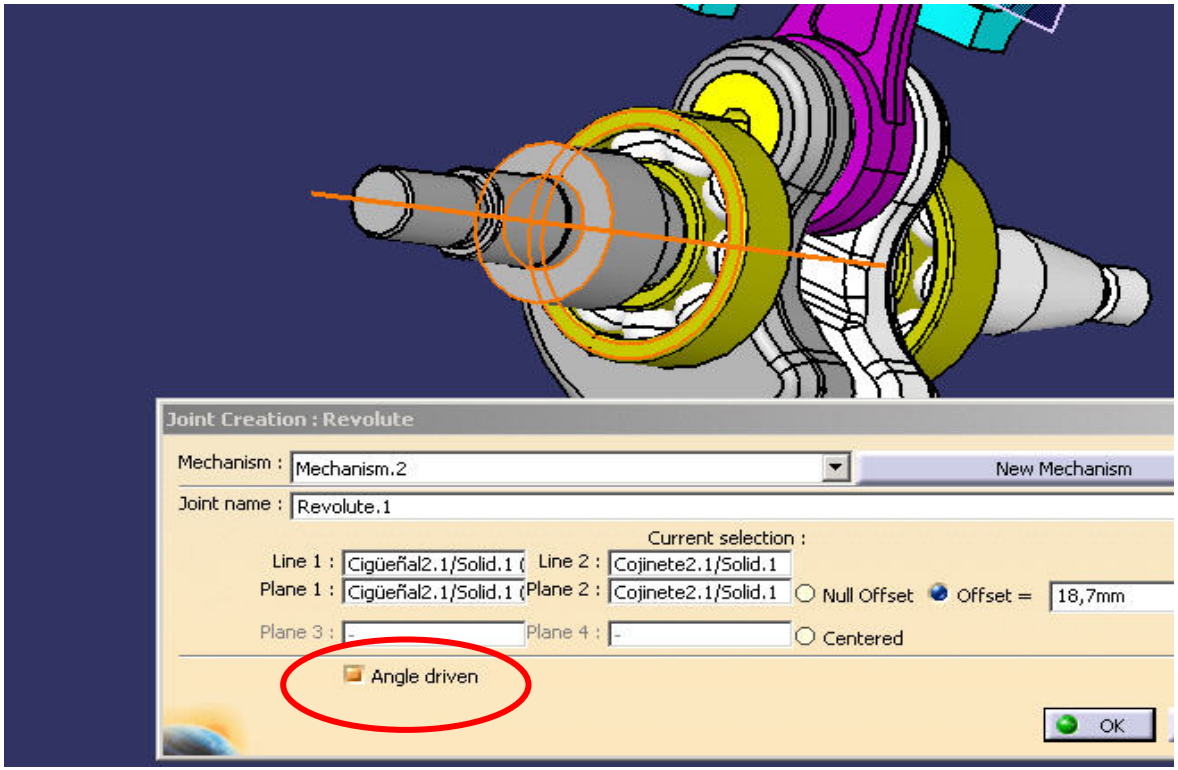
Definir Relaciones entre piezas (JOINTS)

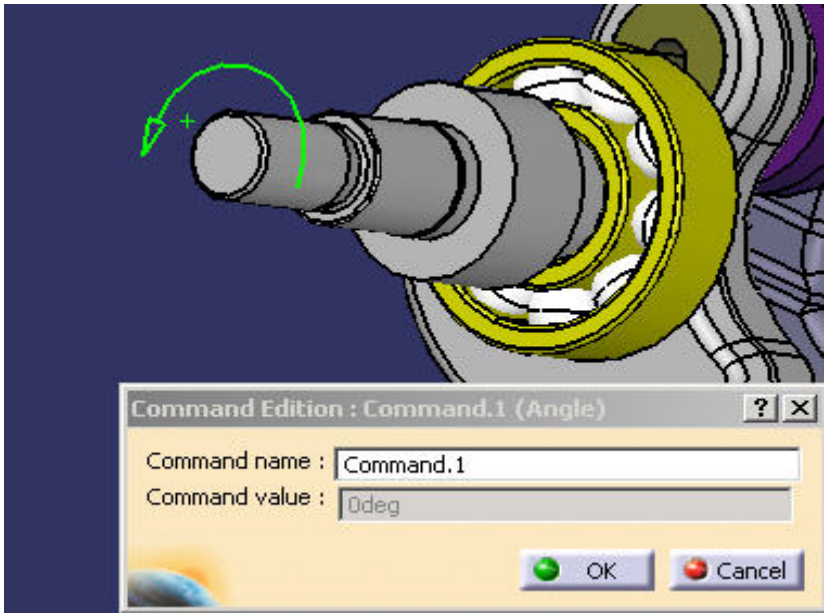




Ejemplo cinema motor

Definir Motores (COMMANDS)

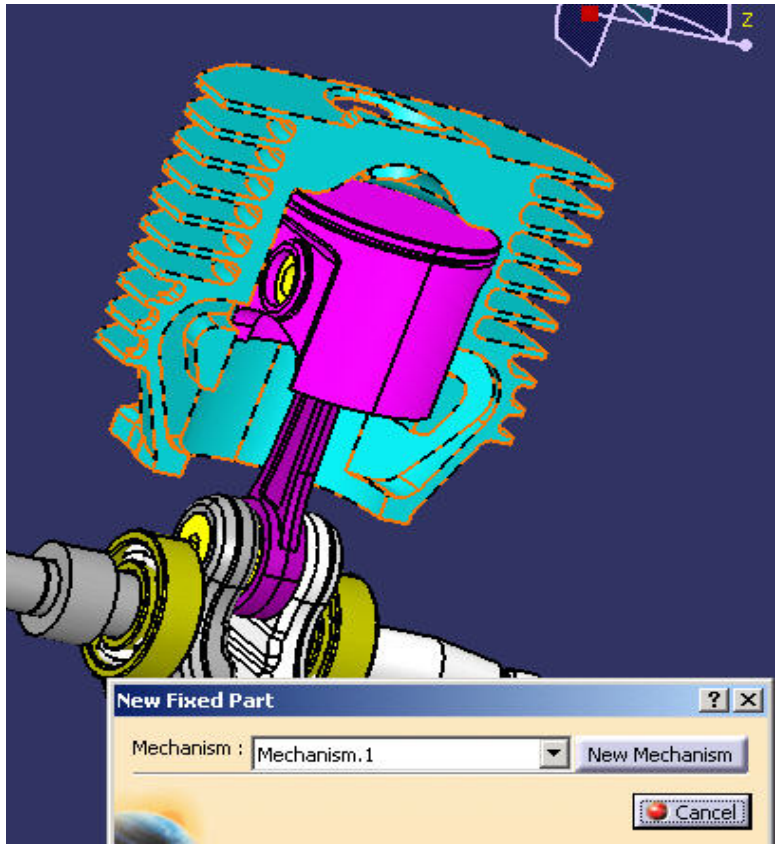




Ejemplo cinema motor

Definir Parte Fija (FIX PART)

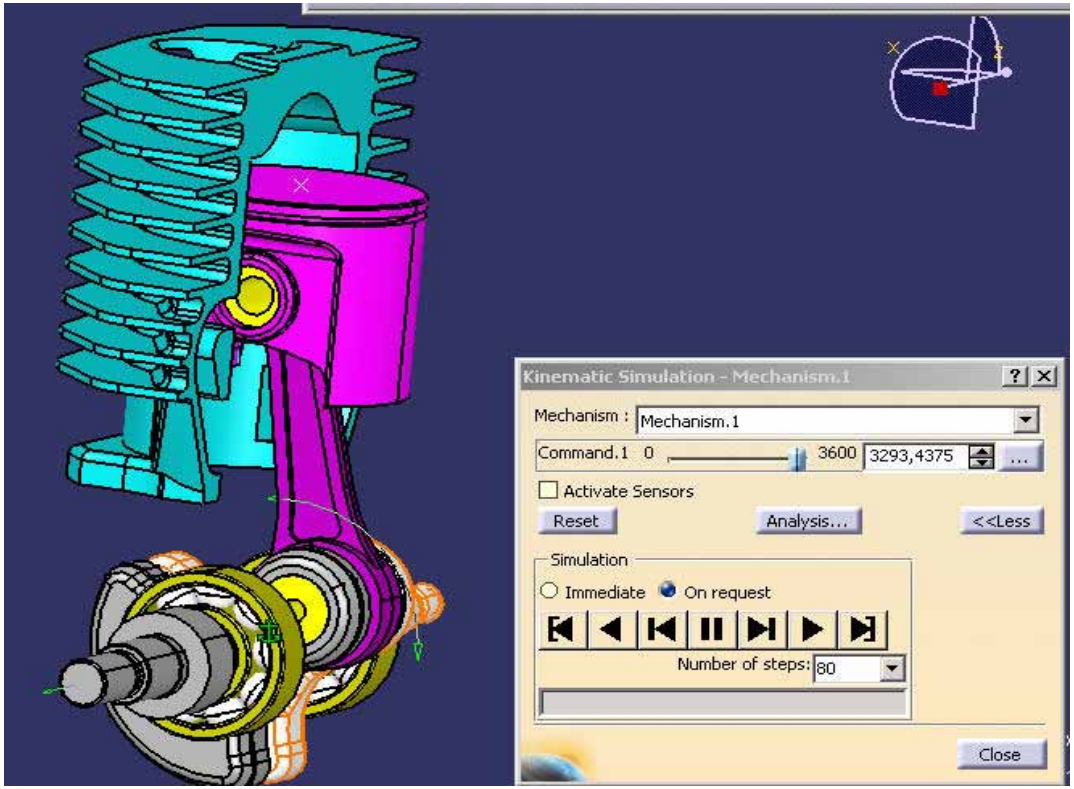
- Cualquiera de las PARTS puede ser la parte fija.
- Solo hay una FIX PART por mecanismo



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Ejemplo cinema motor

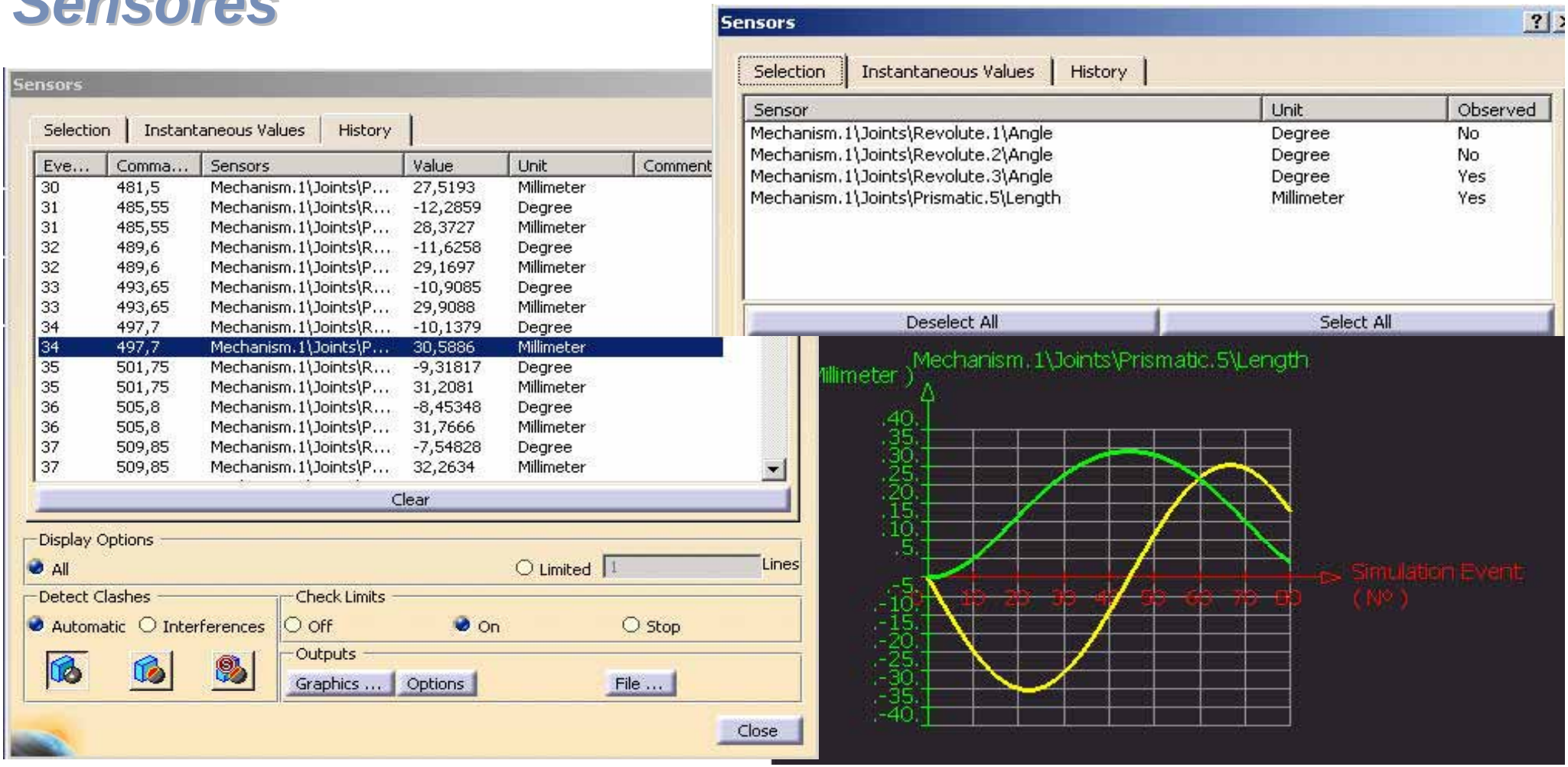
Simulando el mecanismo



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

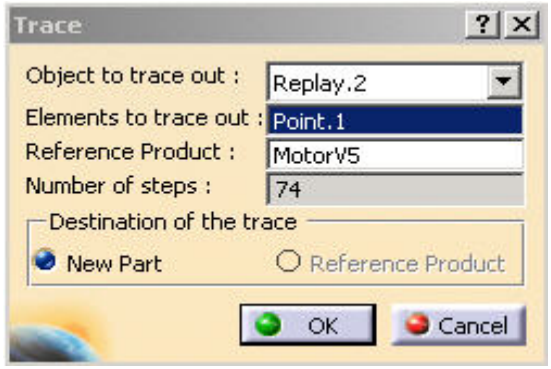
Ejemplo cinema motor

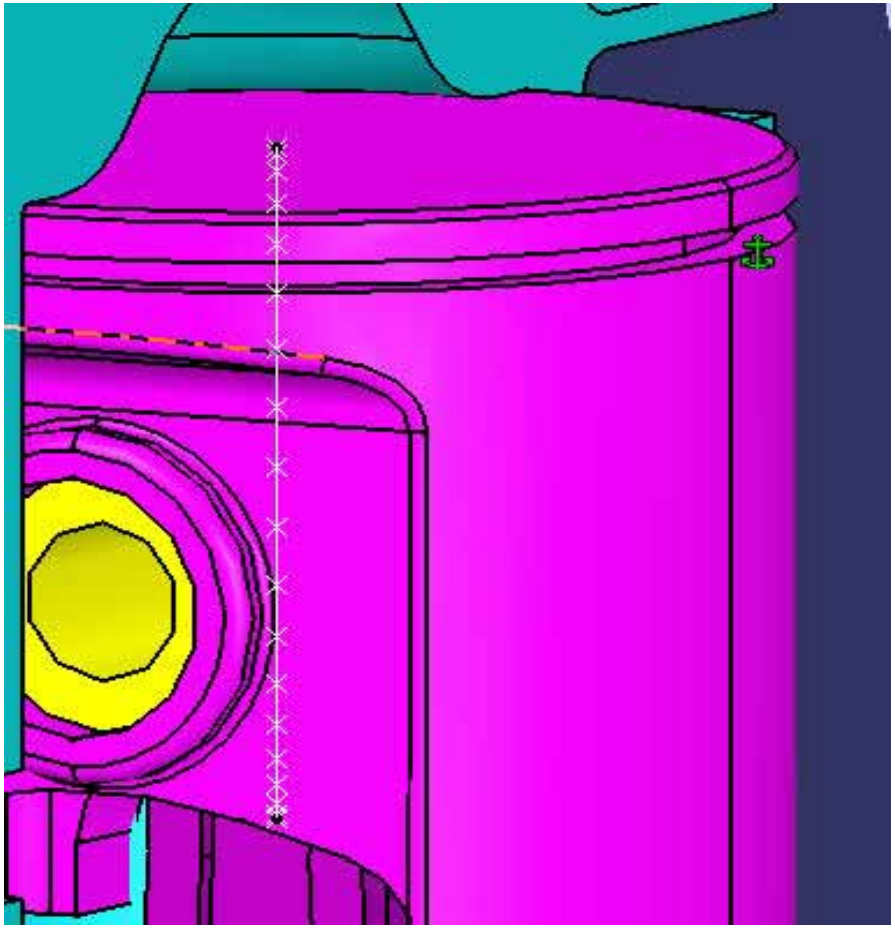
Sensores



Ejemplo cinema motor

Trazas

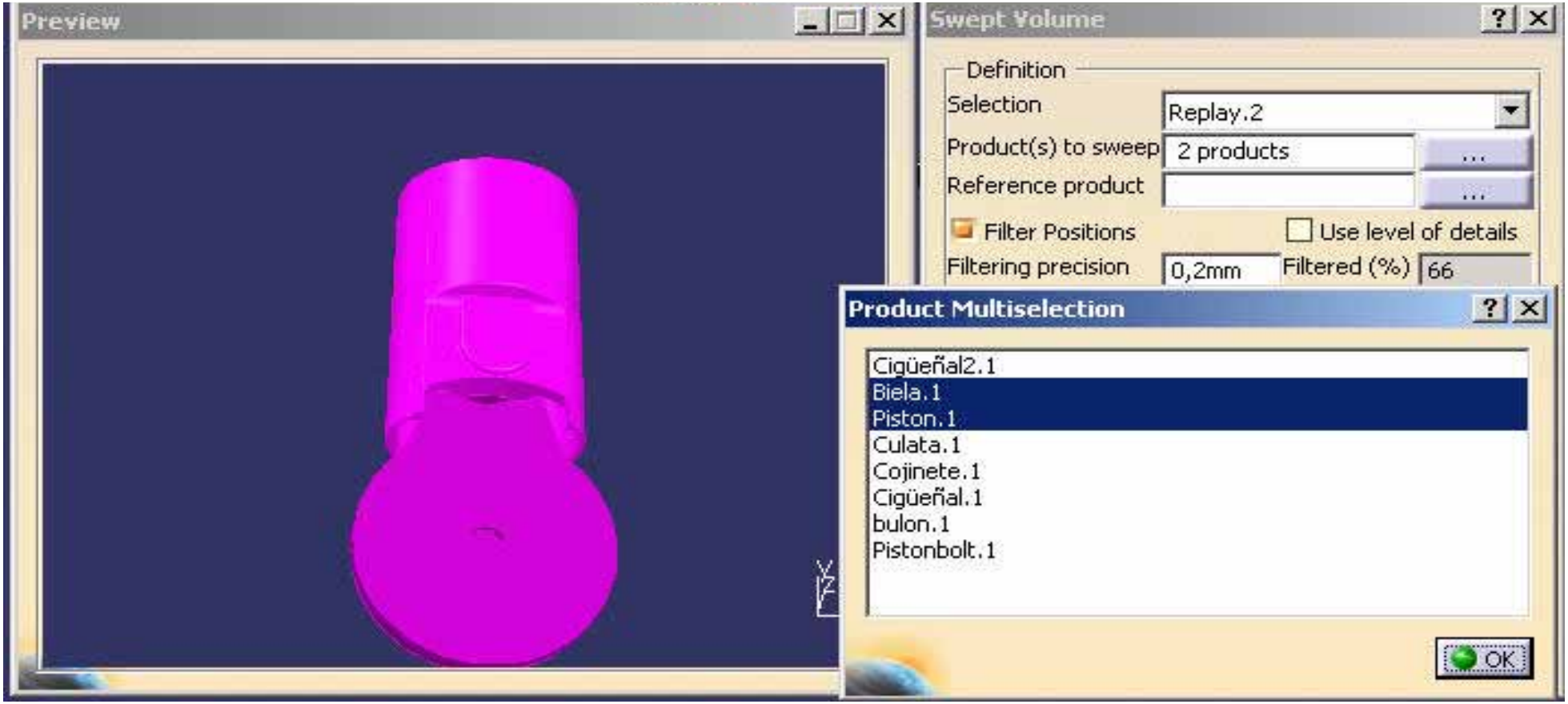


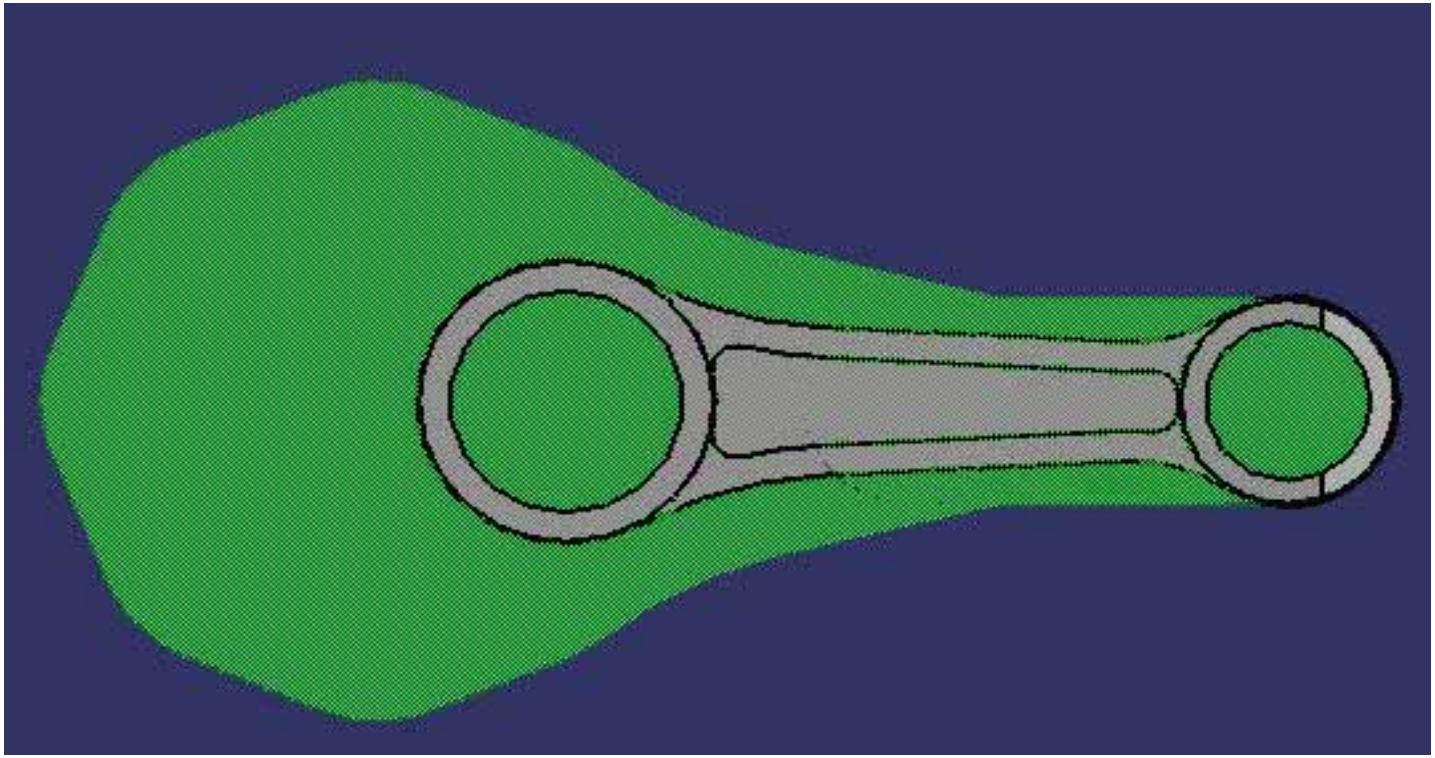


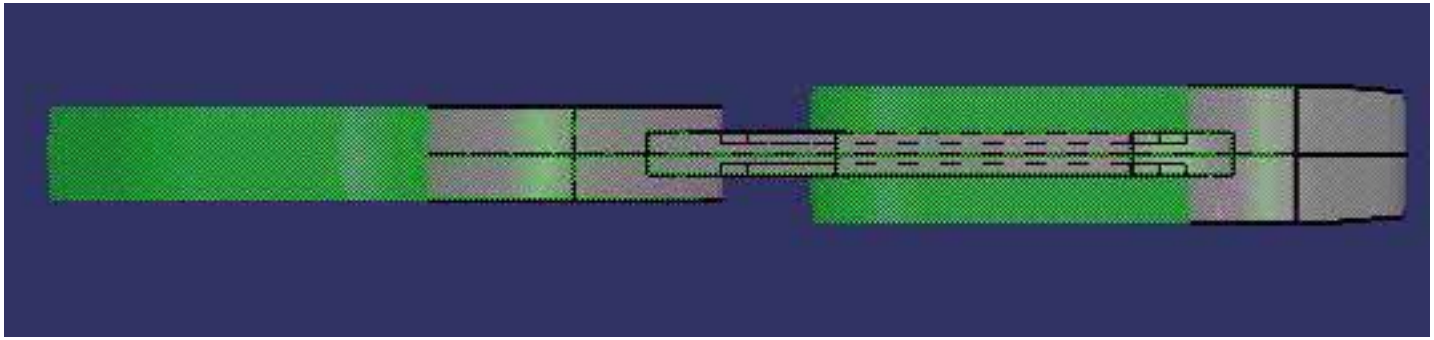
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

Ejemplo cinema motor

Volumen de Barrido (Sweep Volumen)







Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Resumen.

➢ Introducción a módulo de cinemática de Catia.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S24t.- Optimización de geometría y dinámica.

- Repaso última sesión.

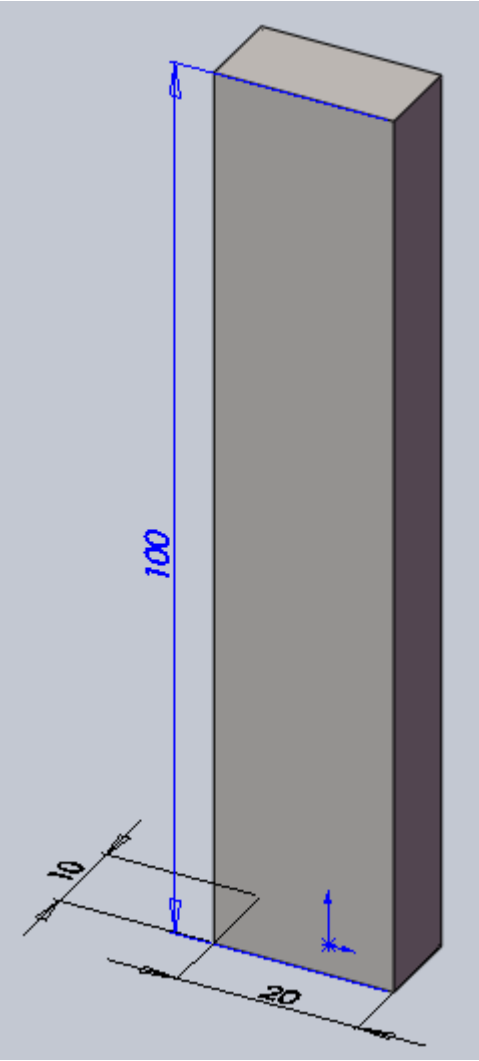
➢ Introducción a cálculos estáticos, térmicos y frecuenciales.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Optimización de geometría para un parámetro.

Con la versión más simple de SolidWorks se entrega el módulo de cálculo de piezas CosmosExpress. Este módulo permite cálculos lineales y la optimización de un parámetro. Creamos una biga y le aplicamos el material AISI 304.

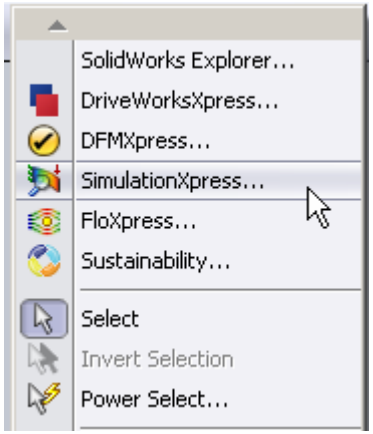
Property	Value	Units
Elastic Modulus	1.9e+011	N/m^2
Poissons Ratio	0.29	N/A
Shear Modulus	7.5e+010	N/m^2
Density	8000	kg/m^3
Tensile Strength	517017000	N/m^2
Compressive Strength in X		N/m^2
Yield Strength	206807000	N/m^2
Thermal Expansion Coefficient	1.8e-005	/K
Thermal Conductivity	16	W/(m·K)
Specific Heat	500	J/(kg·K)
Material Damping Ratio		N/A

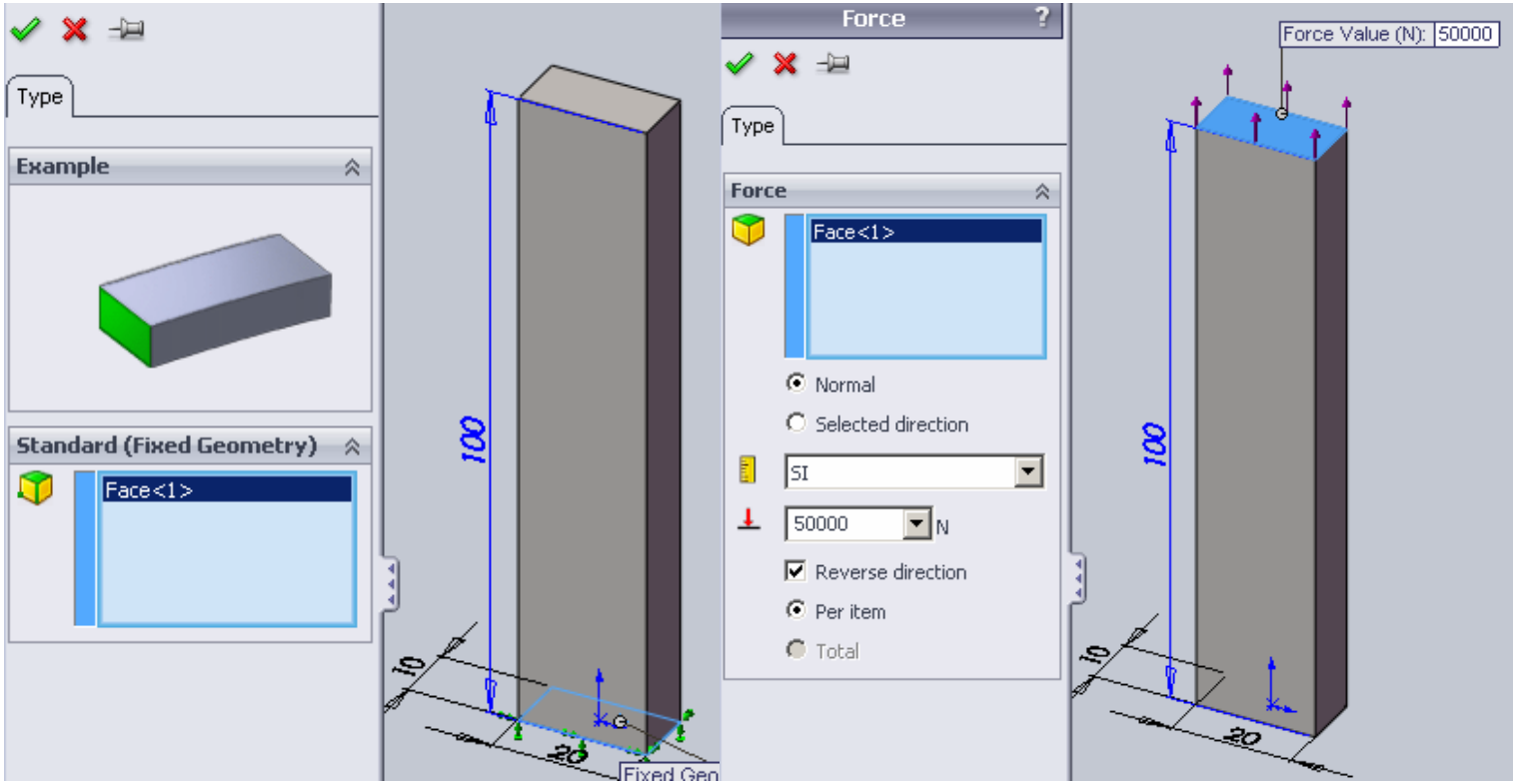


Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Cálculo.

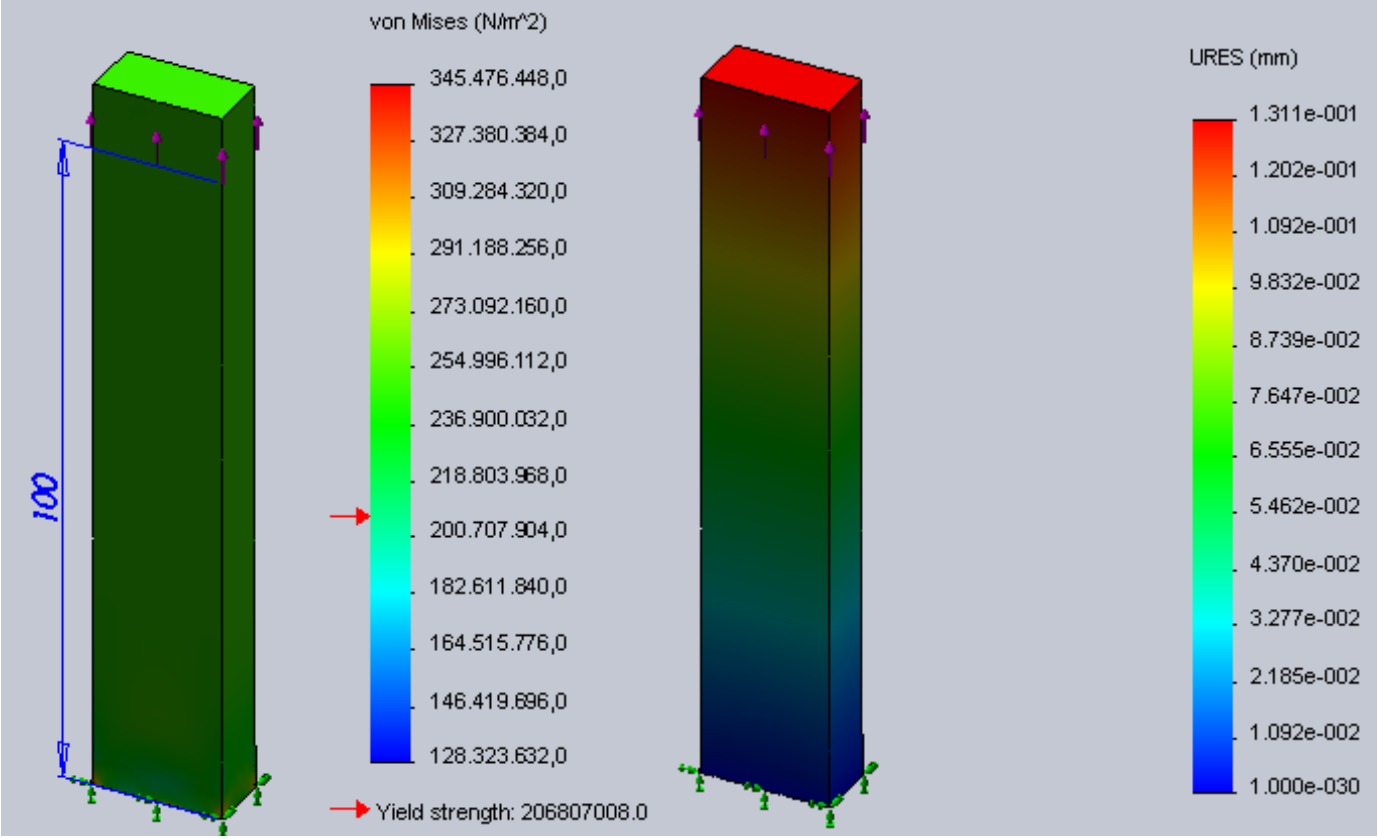
Abrimos la aplicación SimluationXpress... Y seguimos los pasos, aplicamos una fuerza a tracción de 50000N.





- Cálculo rápido.

Nos debería dar una tensión de 250[N/mm^2] y un alargamiento de 0.13[mm].

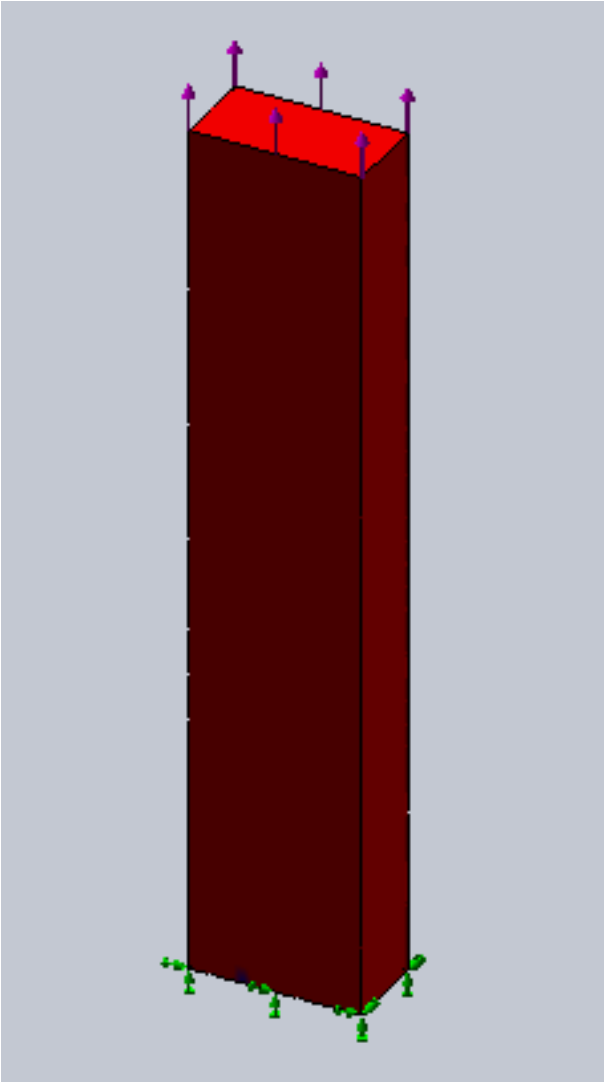


No ha dado 250 ya que no dejamos encoger la sección.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Cálculo rápido.

El factor de seguridad nos da 0.598 (206/347) que es muy bajo.

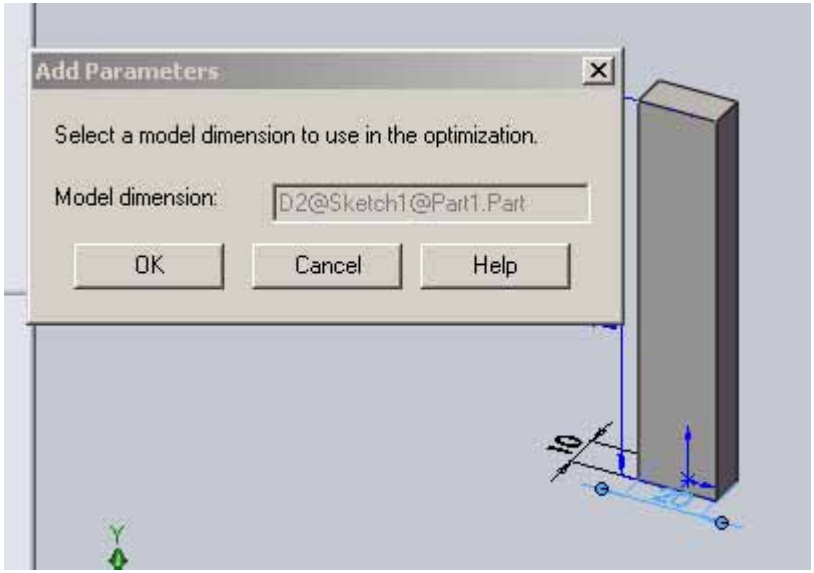


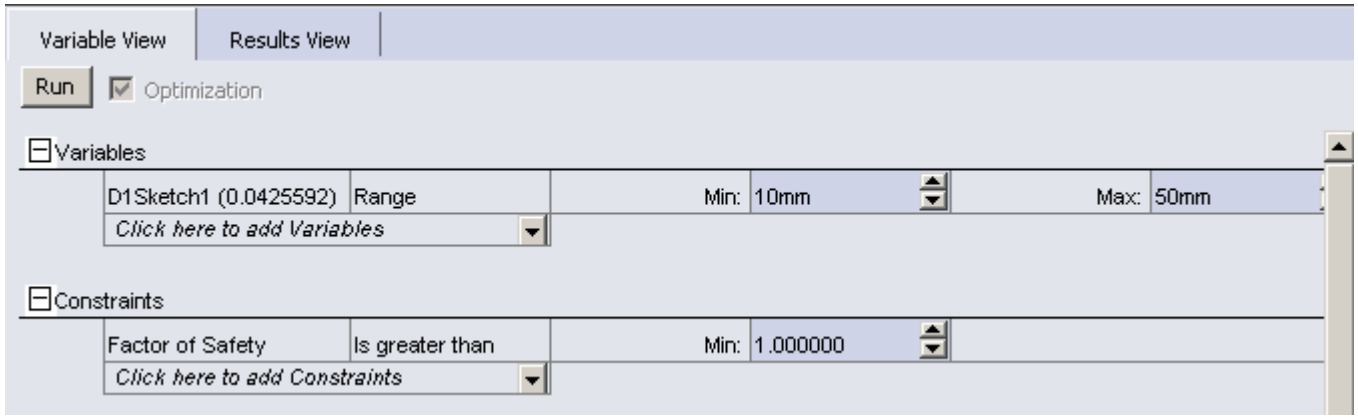
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Parámetros de optimización.

Vamos a optimizar el diseño para un parámetro. Ponemos los límites inferior a 10mm y el superior a 50mm.

Después debemos editar la constraint, que es el factor que queremos cumplir, en este caso que el factor de sguridad sea mayor a 1.





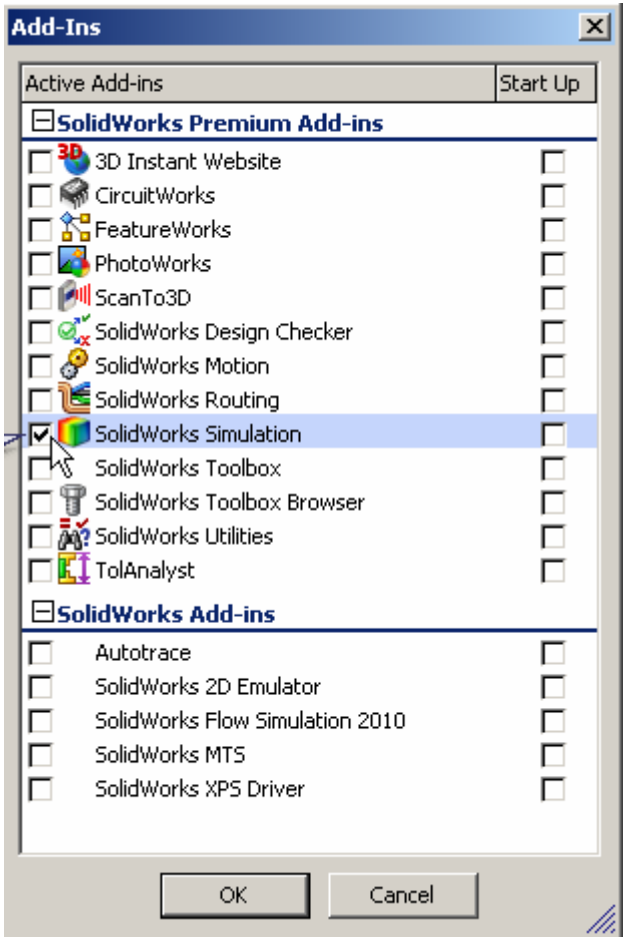
- Parámetros de optimización.

Nos encuentra la solución de 42.5mm. Hay que tener en cuenta, como era de esperar, que el peso también ha aumentado.

	Initial	Optimal
D1Sketch1	20mm	42.5592mm
Factor of Safety	0.598614	1.082156
Mass	0.16 kg	0.340474 kg

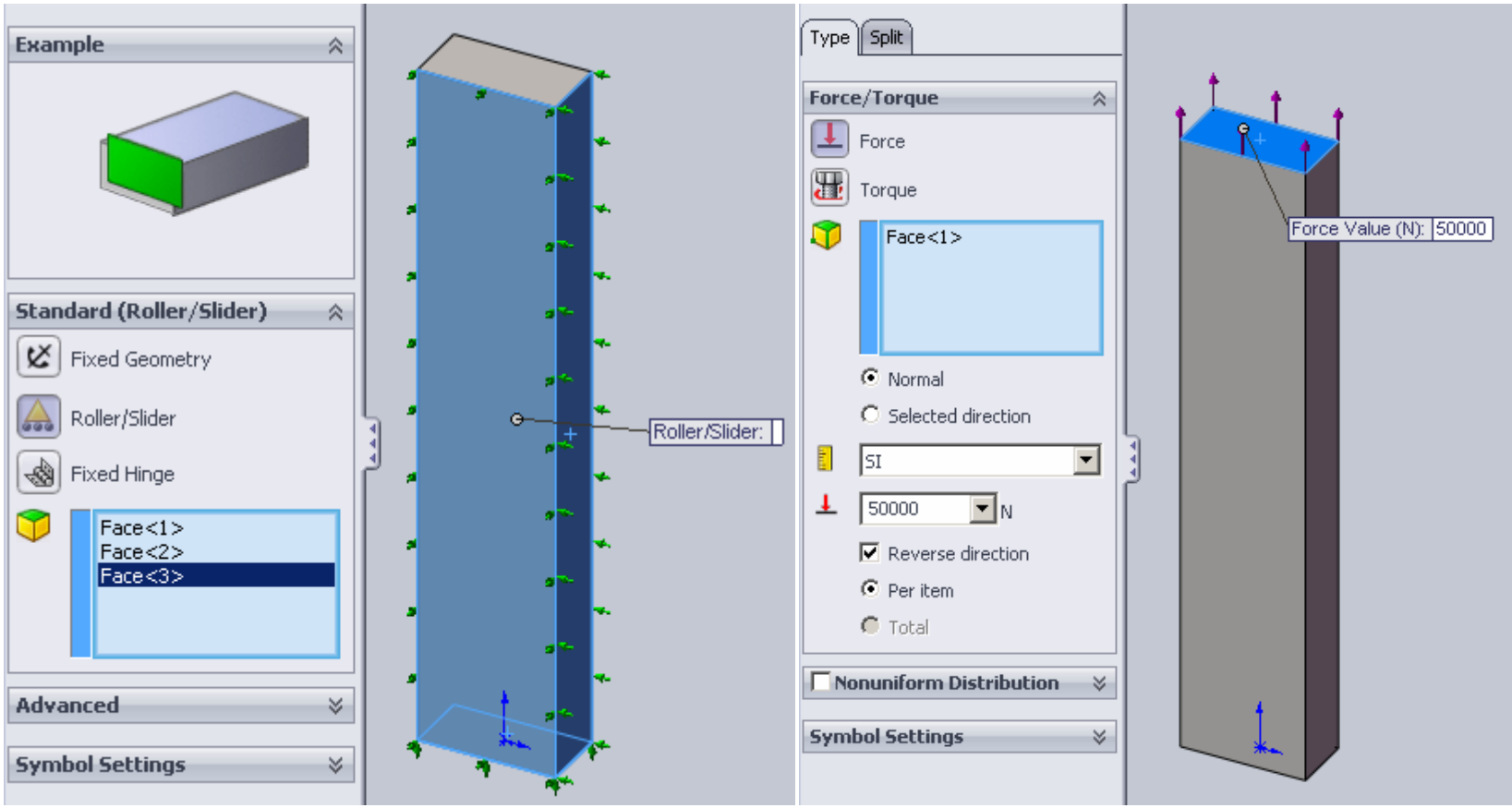
• Optimización en SolidWorks simulation.

Para hacer una optimización de geometría más completa hay que correr SolidWorks Simulation activando desde complementos.



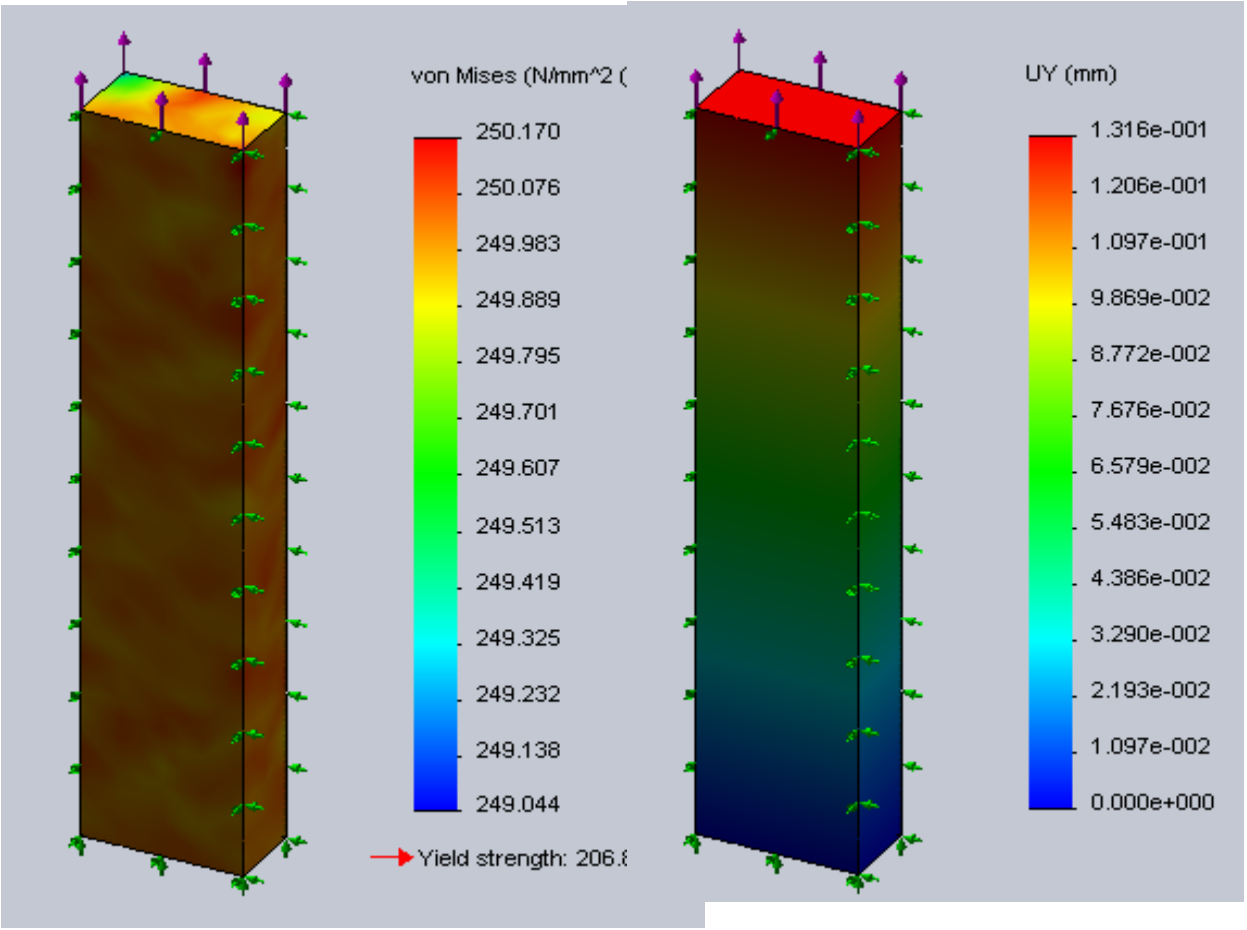
- Añadimos estudio.

Primero vamos añadir un estudio estático para hacer una tracción pura.



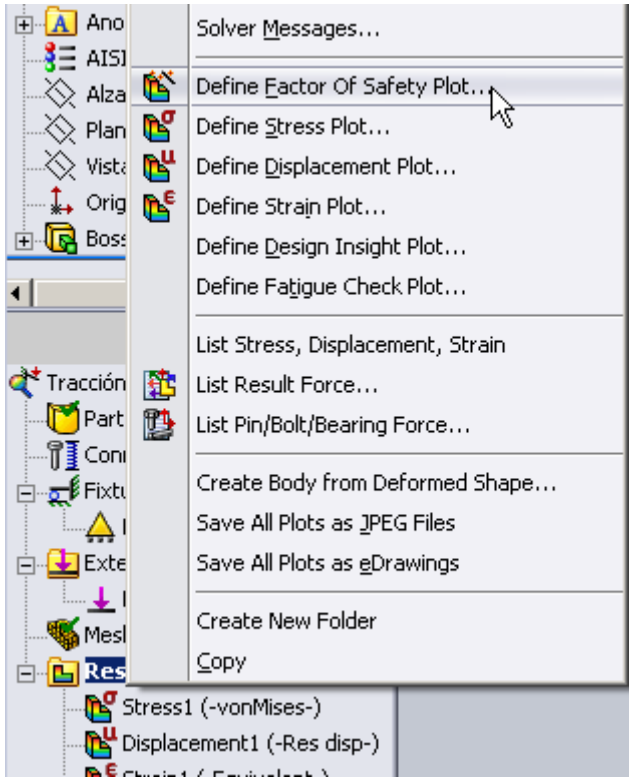
- Comprobamos resultados.

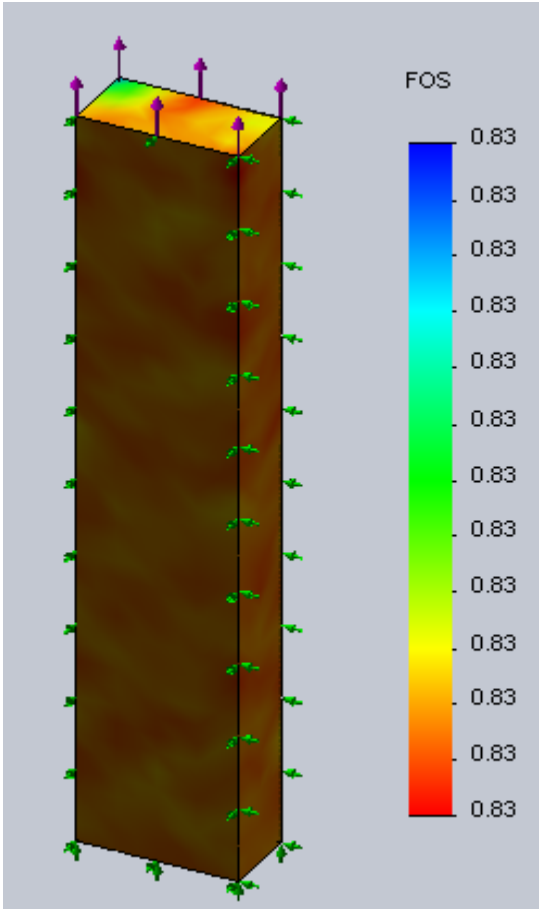
Primero comprobamos los resultados obtenidos en tensión 2.5e8 [N/mm^2] y desplazamiento 0.13[mm].



- Factor de seguridad.

Dentro de resultados creamos el plot para comprobar el modelo (Factor de seguridad). Vemos que el factor es de 0.83.





- Creamos optimización.

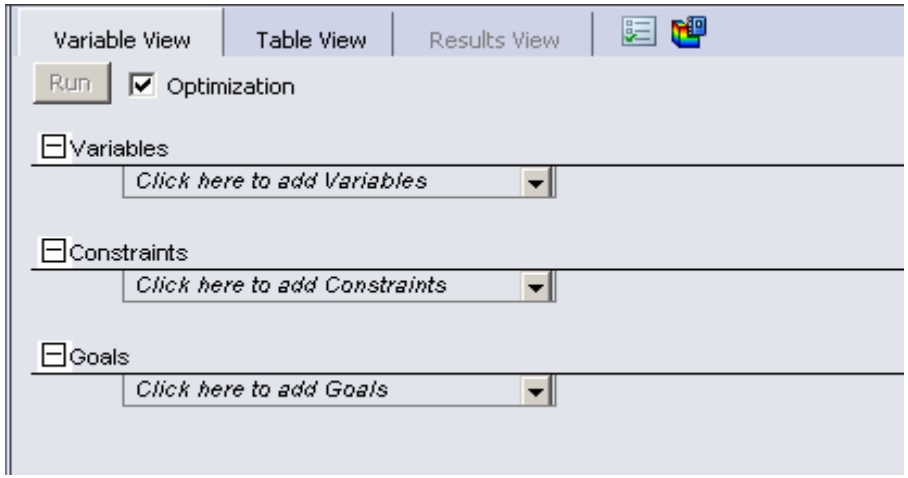
Añadimos el estudio de optimización con el menú Insert -> Desing Study -> Add…

Tenemos tres elementos a seleccionar:

1.Variables: los parámetros que variaremos para así conseguir un óptimo.

2.Restricciones: los parámetros que no queremos que varíen o que sólo varíen dentro de un rango determinado.

3.Objetivos: los parámetros que queremos optimizar.

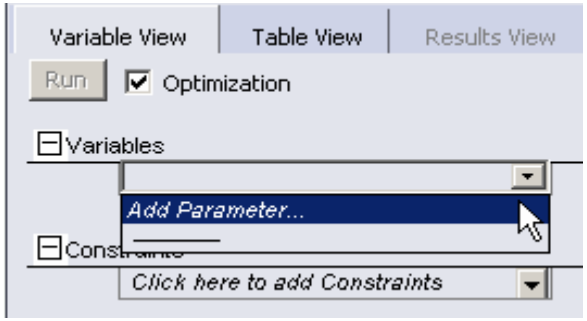


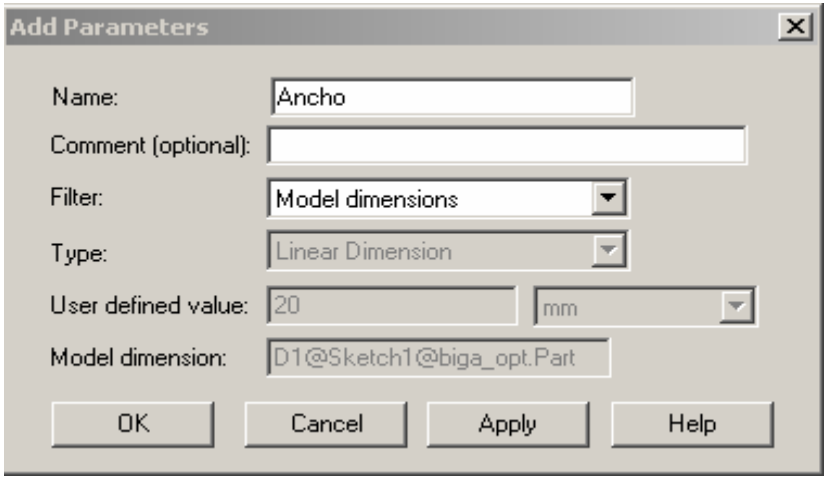
• Variables.

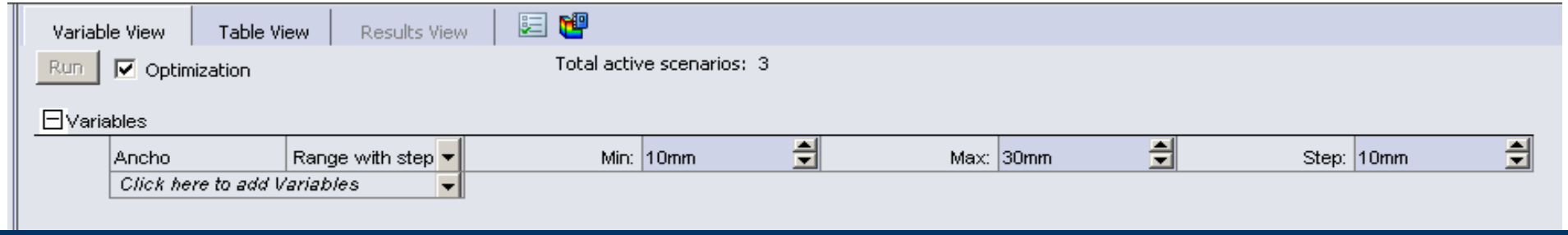
Vamos a realizar una optimización de la biga variando los dos parámetros de la sección.

Añadimos un parámetro al que le llamamos Ancho y seleccionamos la longitud de 20 mm.

Finalmente escogemos un valor mínimo, uno máximo y el intervalo de la optimización. Esto determina el número de estudios a realizar. Ponemos un Step de 5mm.

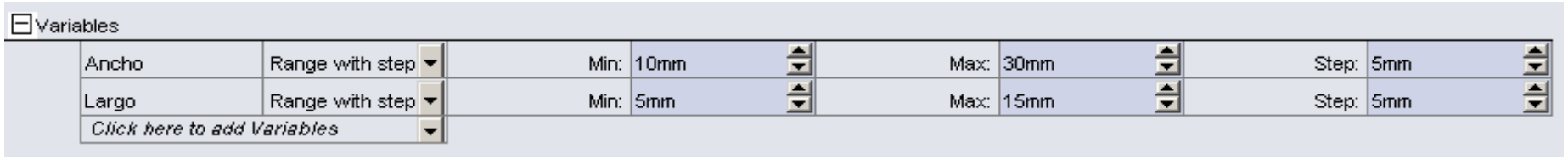






- Variables.

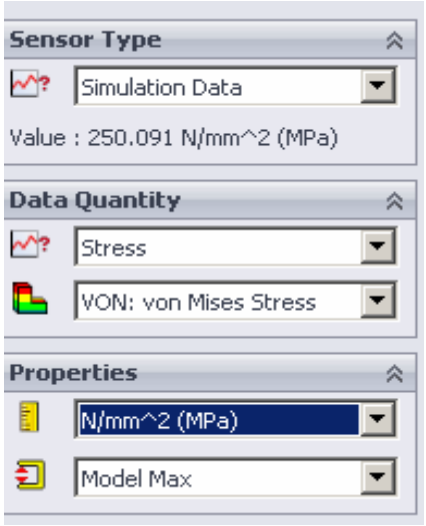
Hacemos lo mismo para la longitud de 10, le ponemos de nombre Largo.

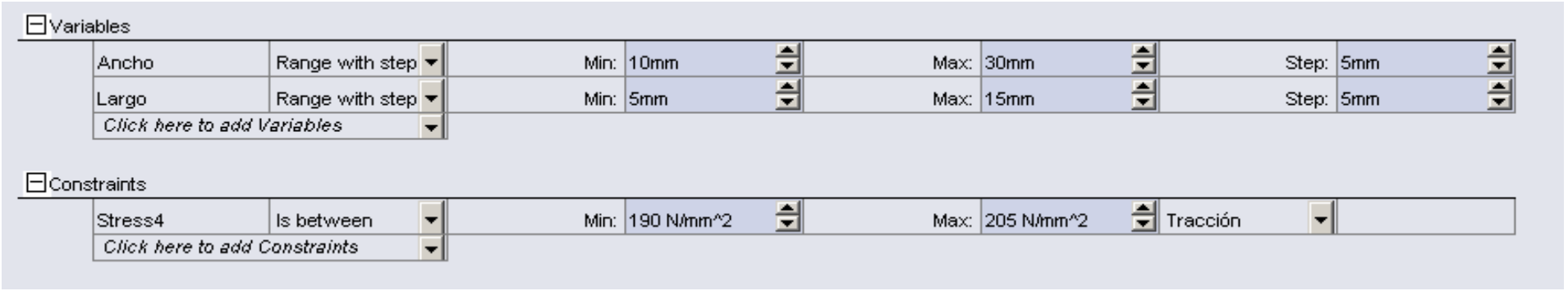


Observamos que ahora en total tenemos 15 escenarios, como se puede intuir a mayor número de escenarios mayor tiempo de cálculo.

- Restricciones.

Añadimos una restricción, en este caso es la tensión de von misses (VON) que queremos que esté comprendido entre 190 y 205 MPa.

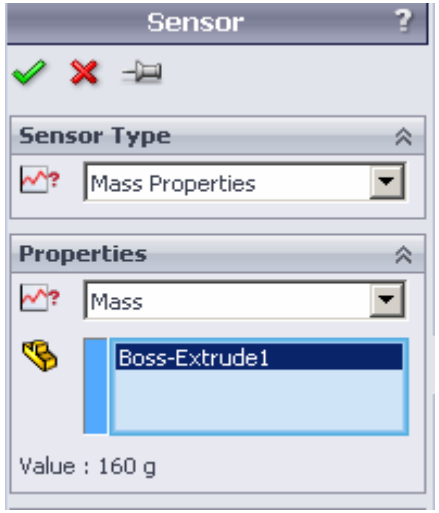


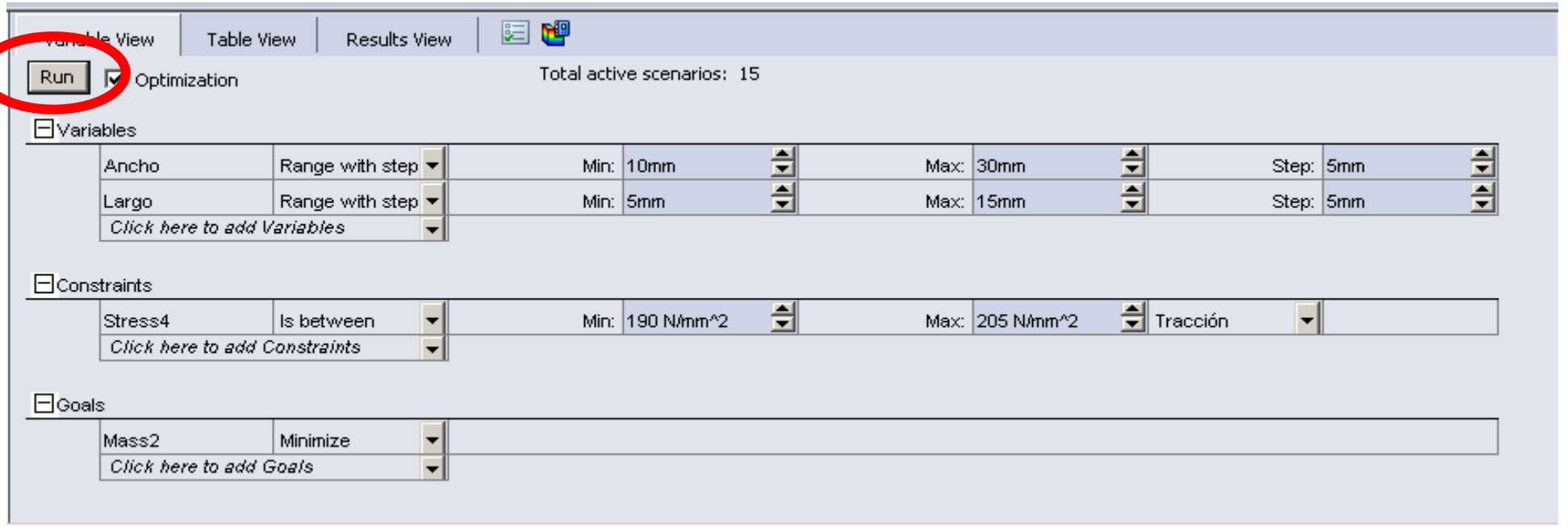


- Objetivo.

Finalmente pondremos que nuestro objetivo es minimizar la masa de la biga.

Clicamos en Run para que ejecute la optimización.





- Resultados.

Nos ha encontrado un óptimo y pero el modelo tiene las dimensiones de el último estudio. Las deberíamos de modificar manualmente.

Variable View | Table View | Results View

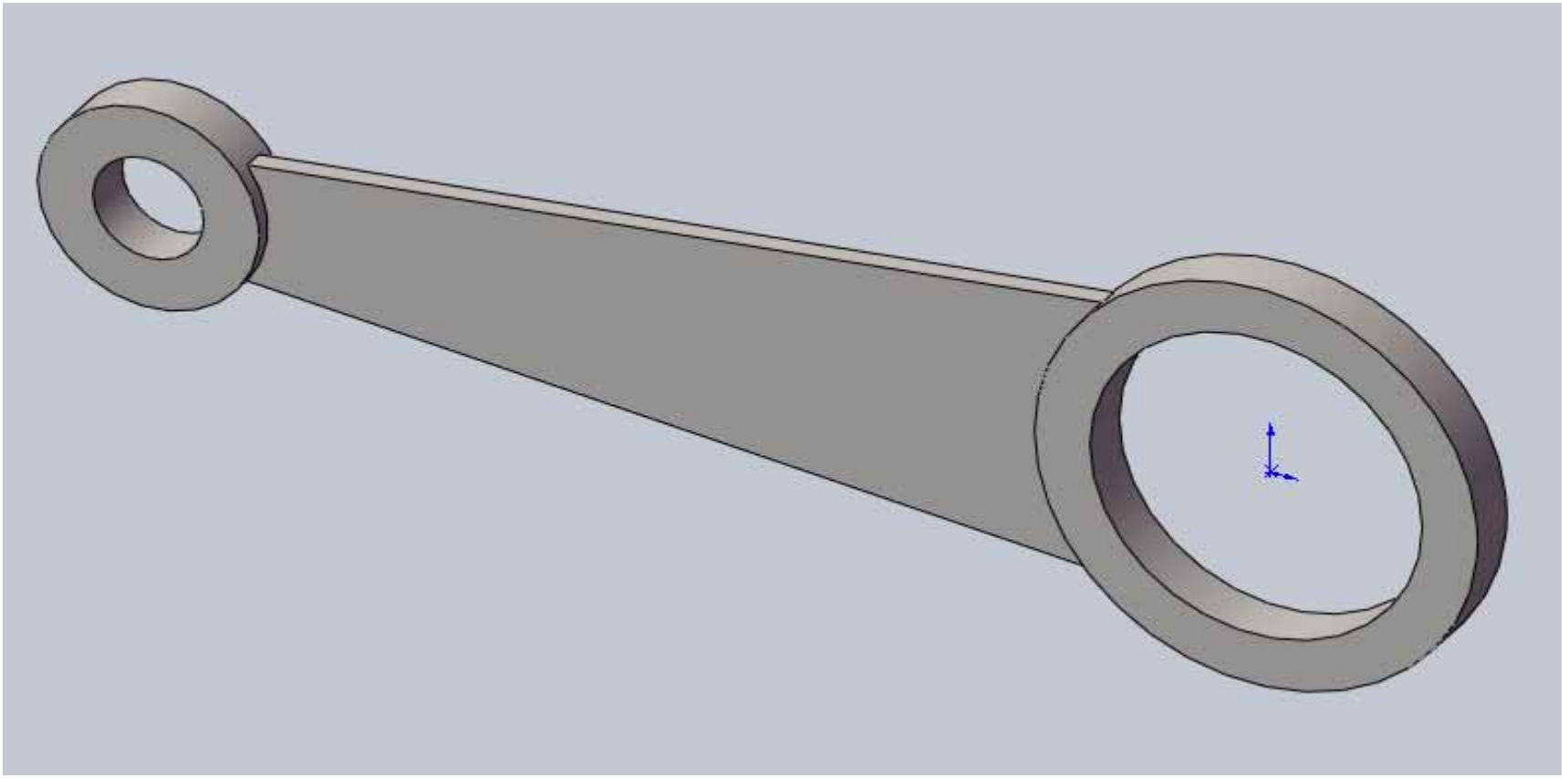
16 of 17 scenarios ran successfully. Design Study Quality: High

		Current	Initial	Optimal (9)	Scenario 7	Scenario 8	Scenario 9	Scenario 10	Scen
Ancho		30mm	30mm	25mm	15mm	20mm	25mm	30mm	10mm
Largo		20mm	20mm	10mm	10mm	10mm	10mm	10mm	15mm
Stress4	(190 N/mm^2 ~ 205 N/mm^2)	83.356 N/mm^2	83.356 N/mm^2	200.03 N/mm^2	333.37 N/mm^2	250.09 N/mm^2	200.03 N/mm^2	166.7 N/mm^2	333.43 N
Mass2	Minimize	480 g	480 g	200 g	120 g	160 g	200 g	240 g	120 g

Podemos generar un informe sobre la optimización si lo deseamos.

- Ejemplo optimización biela.

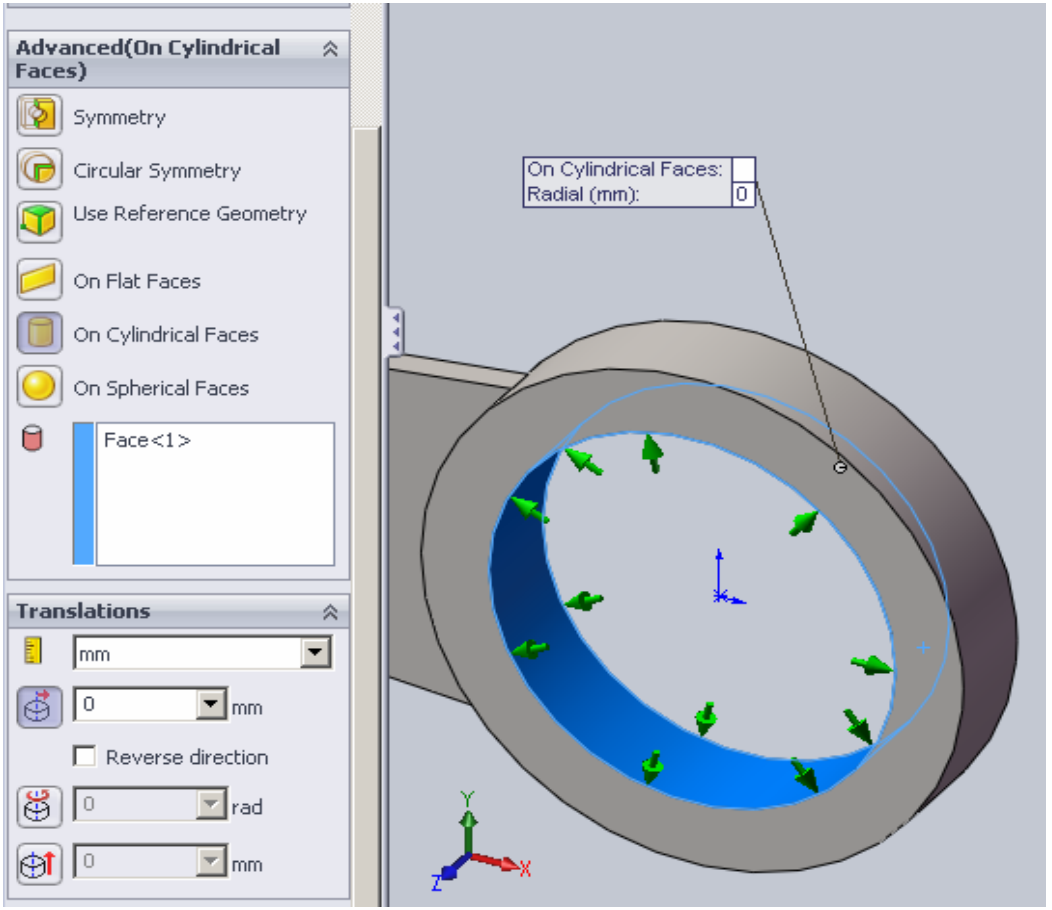
Como ejemplo se puede intentar optimizar una biela. Vamos al estudio estático y lanzamos el cálculo.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

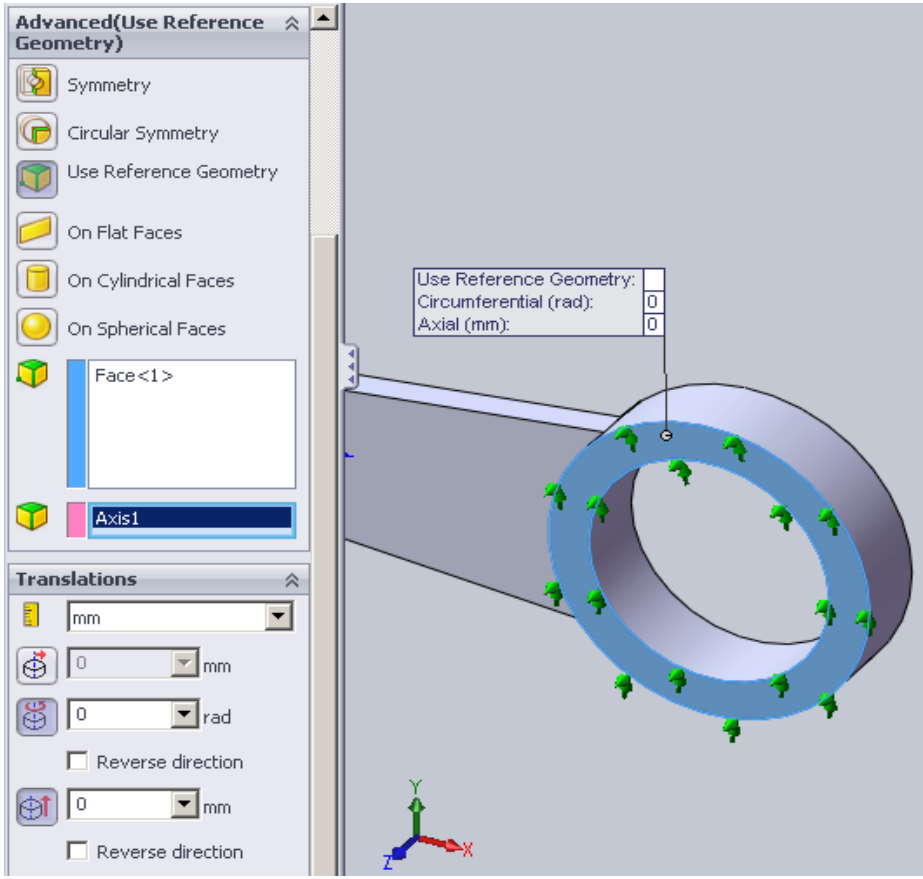
- Restricciones.

Una restricción avanzada en la cara cilíndrica con restricción en movimiento radial.



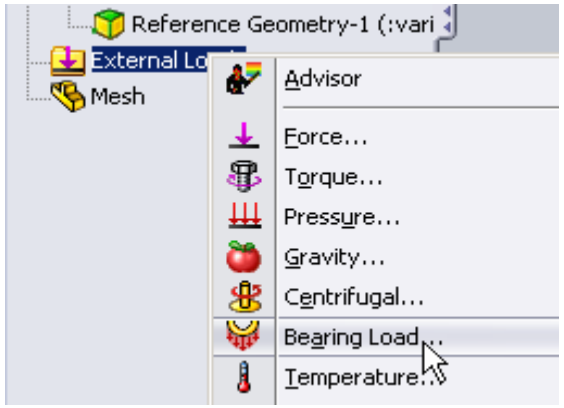
- Restricciones.

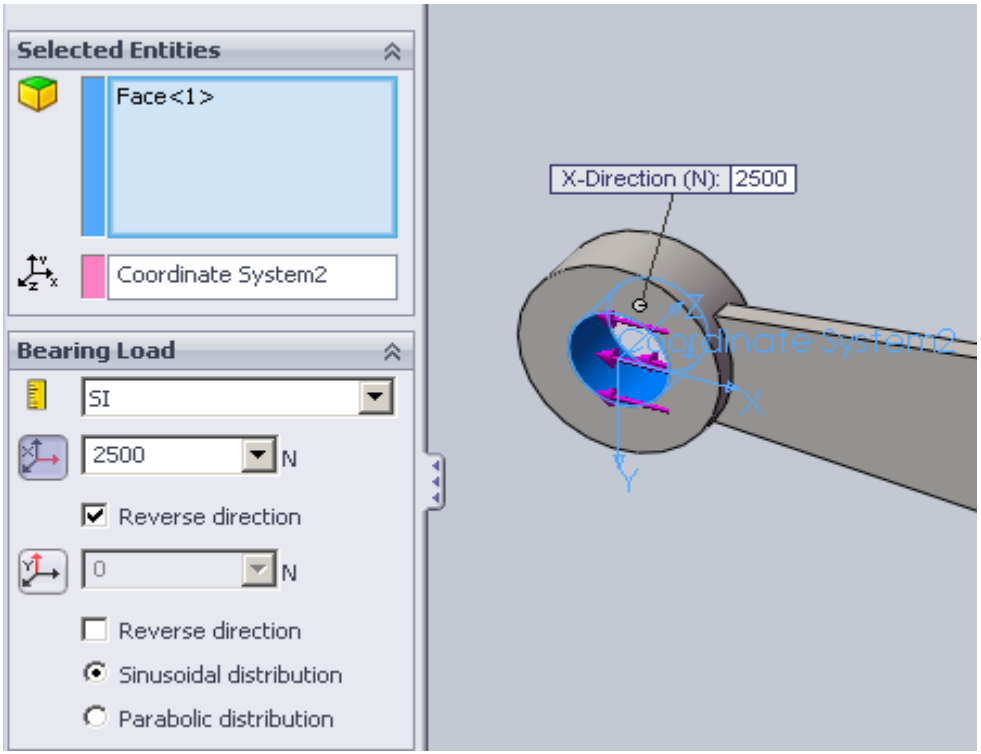
Una restricción avanzada con geometría de referencia utilizando el Axis1 que ya está creado. La rotación y el movimiento axial lo restringimos a 0.



- Cargas.

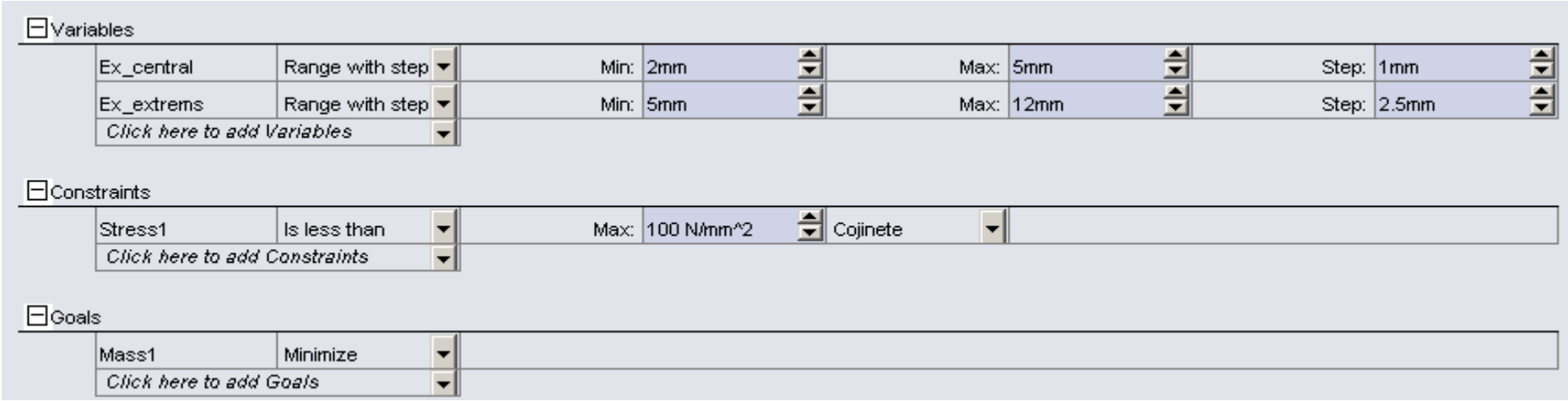
La carga es de 2500 N que viene de un cojinete, utilizamos el Coordinate System que ya esta creado. Definimos el material (AISI 304), mallamos y lanzamos el cálculo.





- Optimización.

Vamos a realizar una optimización como antes. Las variables en este caso son las longitudes de extrusión: La de la parte central y la de los extremos.



Como antes la restricción será la VON (menor de 100 MPa) e intentaremos minimizar la masa.

- Resultados.

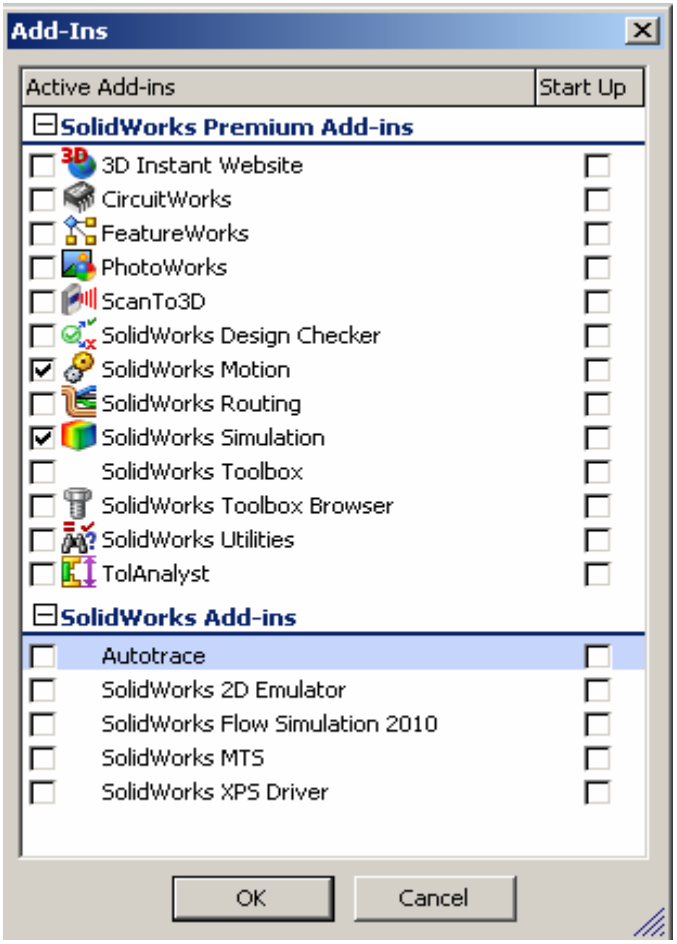
SW ha encontrado un óptimo para nuestras condiciones con una extrusión central de 4 mm y una de los extremos de 10 mm.

Initial	Optimal (11)	Scenario 1
3mm	4mm	2mm
8mm	10mm	5mm
122.19 N/mm^2	95.641 N/mm^2	190.06 N/mm^2
83.5465 g	107.207 g	53.6033 g

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Cargas dinámicas.

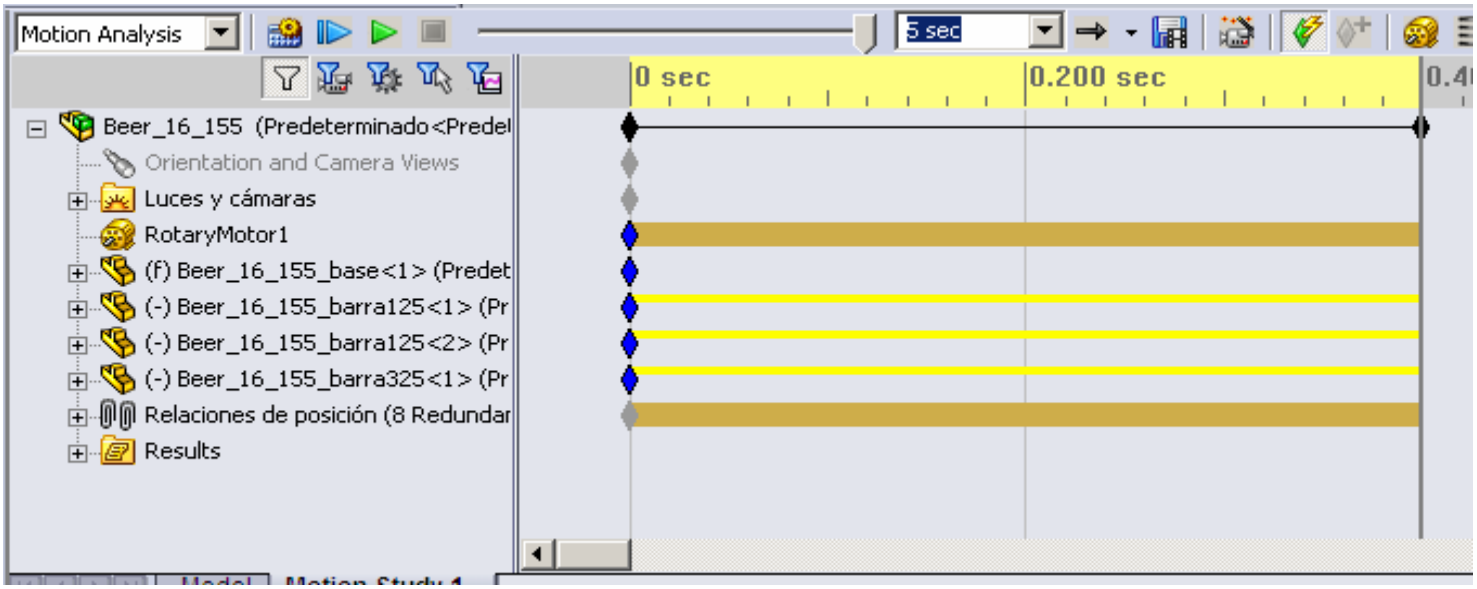
Uno de los problemas al dimensionar una pieza es conocer las cargas dinámicas. Para ello podemos usar el SW Motion un complemento que junto al SW Simluation nos servirá para hacer los cálculos. Es necesario tener activados los dos complementos.



• Cargas dinámicas.

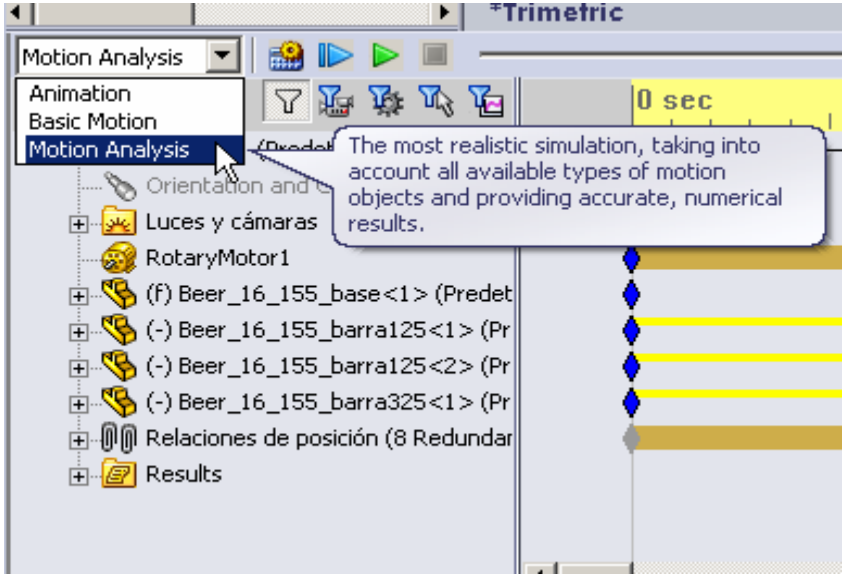
Uno de los problemas al dimensionar una pieza es conocer las cargas dinámicas. Para ello podemos usar CosmosMotion. En un ensamblaje en movimiento nos puede dar la magnitud de la s fuerzas dinámicas como en el ejemplo de Beer 16_155.

Clicamos sobre la pestaña de Motion Study 1



- Cargas dinámicas.

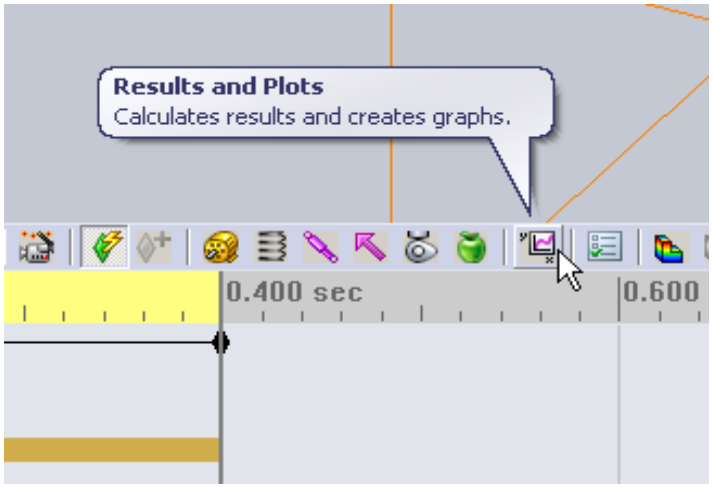
Nos fijamos que ahora podemos realizar el Motion Analysis. Con el que podremos graficar distintas variables.



Apretamos Calculate y podemos ver el movimiento del ensamblaje.

- Cargas dinámicas.

Una vez realizado el cálculo podemos graficar distintos resultados.



Vamos a realizar distintos graficos que nos den las magnitudes de las fuerzas..

- Grafico de fuerzas dinámicas.

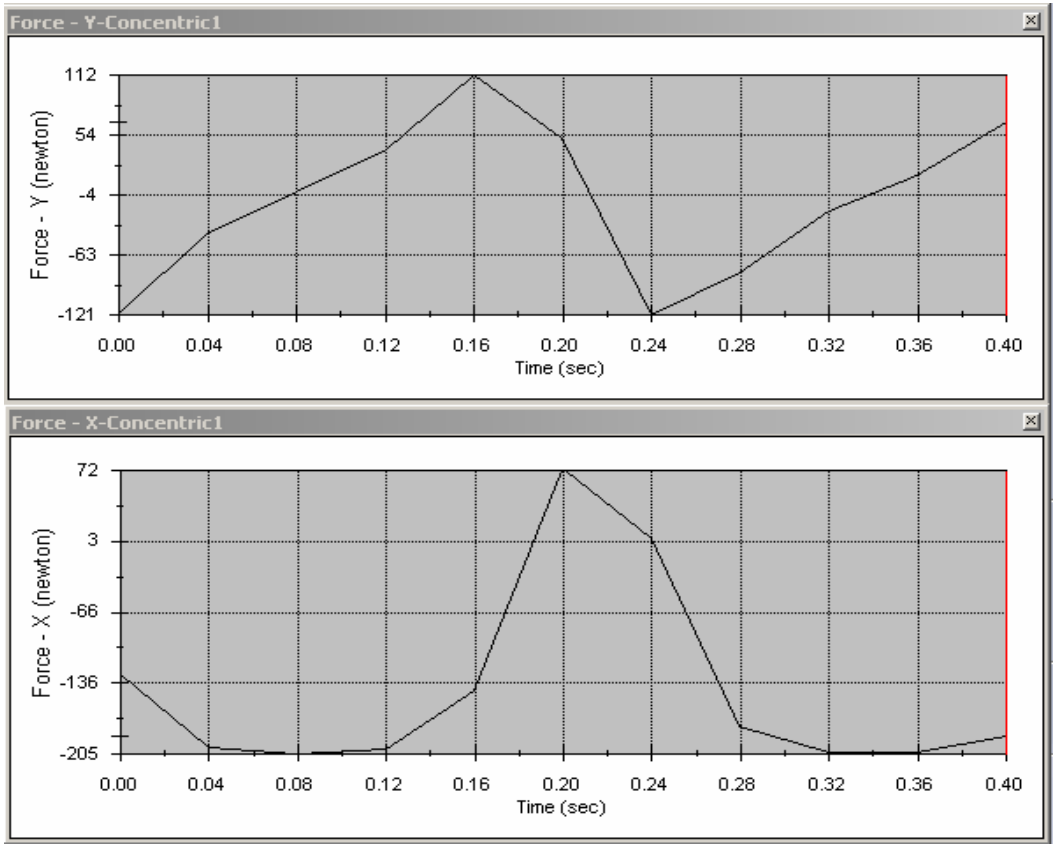
Vamos a crear dos graficos, los dos nos van a enseñar la evolución de la fuerza de reacción en X y en Y.





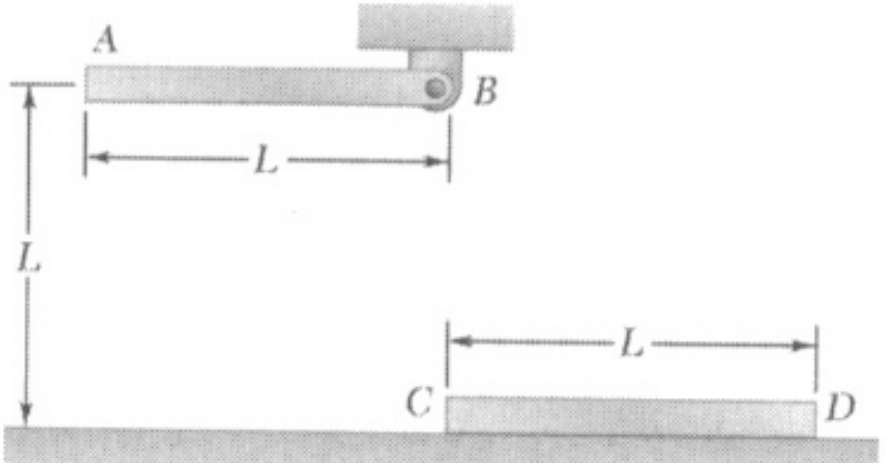
- Grafico de fuerzas dinámicas.

Si apretamos el botón de animar, podemos ver en qué momento se dan las fuerzas del grafico.



- Ejercicio impacto Beer 17_111.

Una barra AB se libera e impacta en CD. Dar la velocidad de CD después del impacto si (a) e=1, (b) e=0.4, (c) e=0. (L=100 mm)



Por energías de la barra que cae:

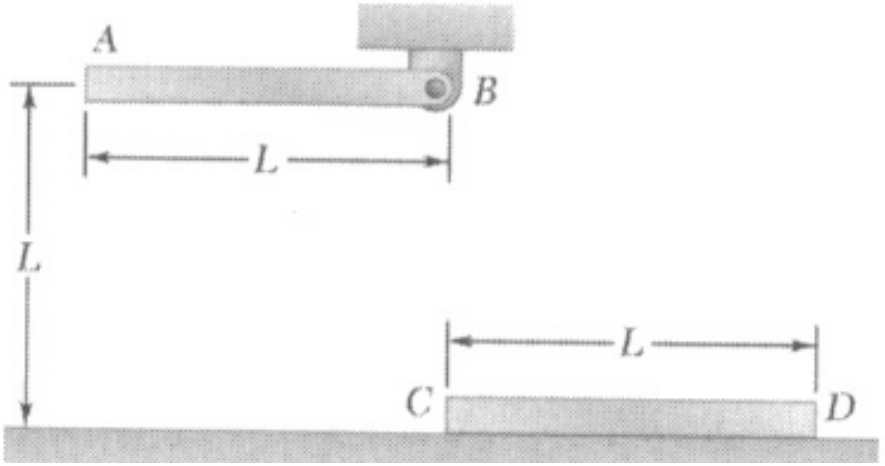
$mgL/2=0.5m(\omega_2 L/2)^2+0.5*m*L^2/12*\omega_2^2=m*L^2*\omega_2^2/6$

⇨ $\omega_2=\sqrt{(3g/L)}$

⇨ $v_{A2}= \omega_2*L=\sqrt{(3gL)}$

- Ejercicio impacto Beer 17_111.

Una barra AB se libera e impacta en CD. Dar la velocidad de CD después del impacto si (a) e=1, (b) e=0.4, (c) e=0. (L=100 mm)



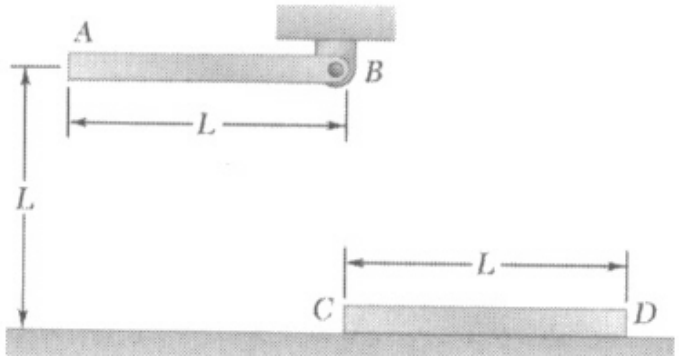
Estudiamos el impacto entre A y C:

$v_{c3}+v_{a3}=e(v_{c2}+v_{a2})$

$\Rightarrow v_{c3} = e(0+\sqrt{(3gL)}) + \omega_3 L$

- Ejercicio impacto Beer 17_111.

Una barra AB se libera e impacta en CD. Dar la velocidad de CD después del impacto si (a) e=1, (b) e=0.4, (c) e=0. (L=100 mm)



Estudiamos momentos respecto a B de impulsos en momento de impacto:

$mv_{Gab2}L/2+mL^2/12*\omega_2= mv_{Gab3}L/2+mL^2/12*\omega_3 + mv_{c3}L$

⇨ $m\omega_2L^2/3= m\omega_3L^2/3 + mv_{c3}L$

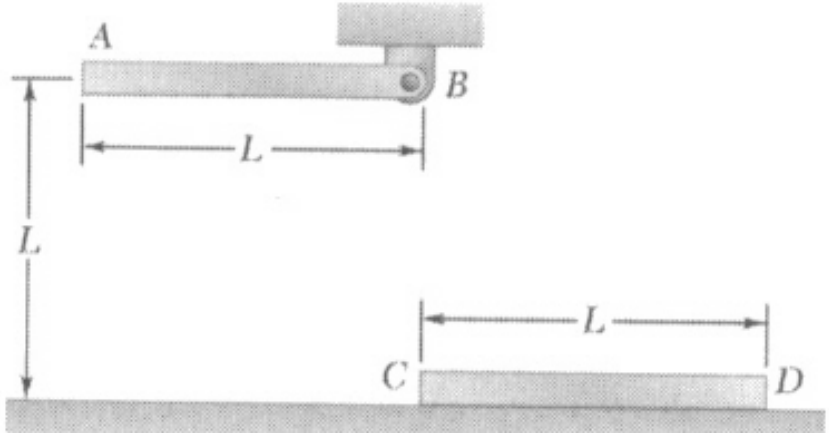
⇨ $m\sqrt{(3g/L)}*L^2/3 - m*e(0+\sqrt{(3g/L)})L^2 = m\omega_3L^2/3 +m\omega_3L^2$

⇨$\omega_3=(1-3e)/4*\sqrt{(3g/L)}$

⇨$v_{c3}=(1+e)/4*\sqrt{(3gL)}$

- Ejercicio impacto Beer 17_111.

Una barra AB se libera e impacta en CD. Dar la velocidad de CD después del impacto si (a) e=1, (b) e=0.4, (c) e=0. (L=100 mm)



Las soluciones analíticas son las siguientes.

(a)$v_{C(e=1)}=0.866\sqrt{gL}=857.7mm/s$

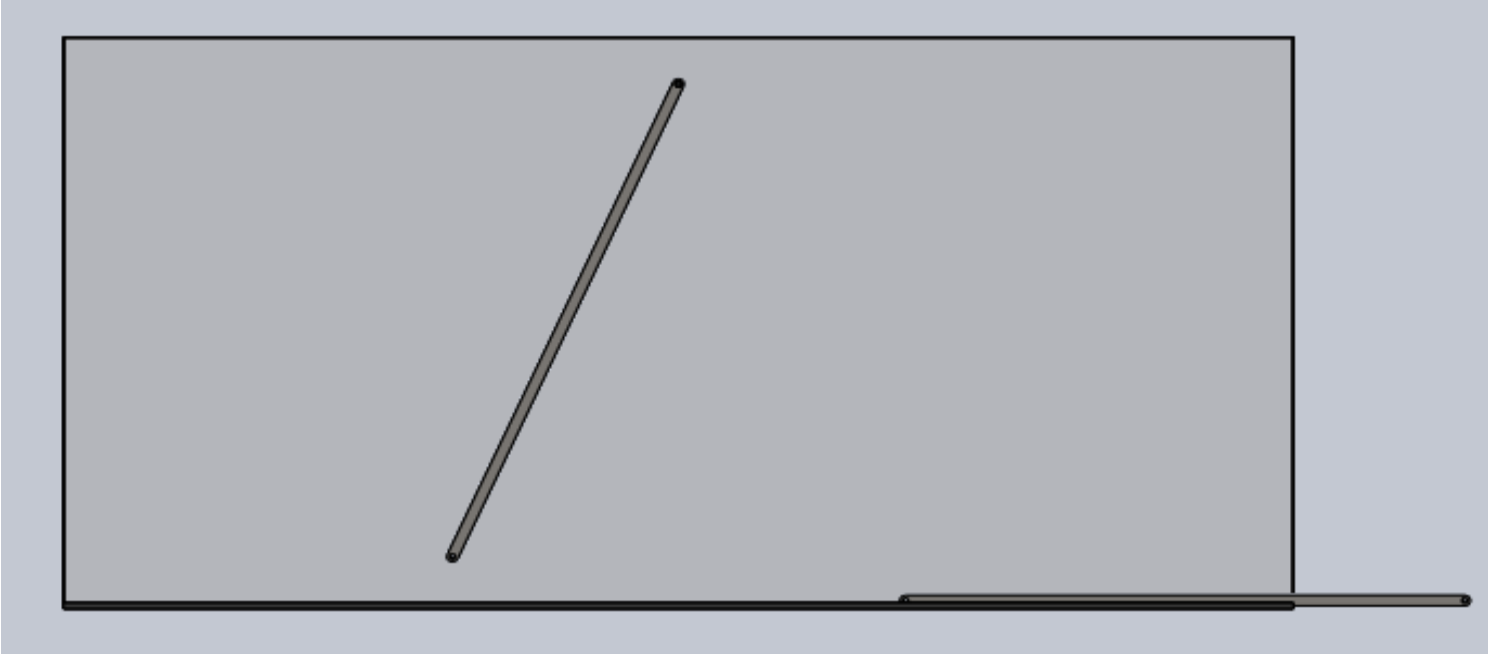
(b) $v_{C(e=0.4)}=0.606\sqrt{gL}=600.2mm/s$

(c) $v_{C(e=0)}=0.433\sqrt{gL}=428.86mm/s$

Vamos a comprobar el resultado en SW.

- Ejercicio impacto Beer 17_111.

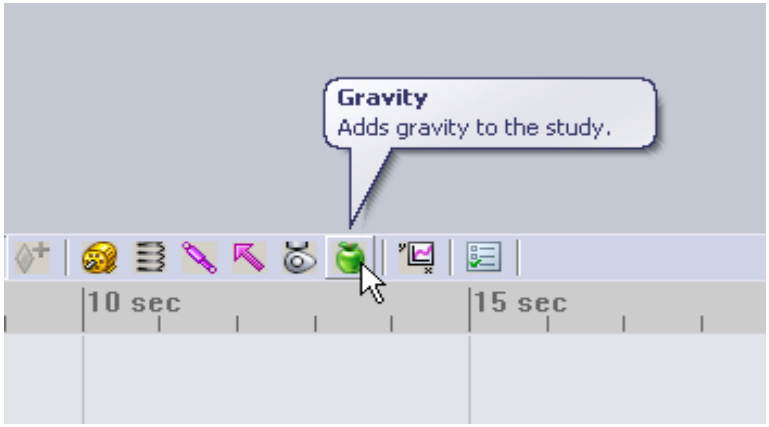
Una barra AB se libera e impacta en CD. Dar la velocidad de CD después del impacto si (a) e=1, (b) e=0.4, (c) e=0.



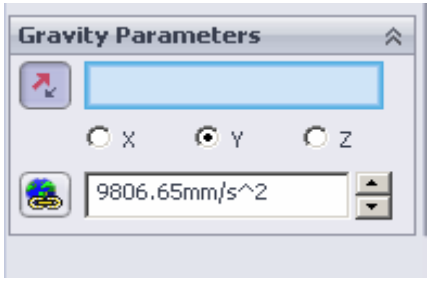
• Ejercicio impacto Beer 17_111.

Ahora si abrimos el Motion Study 1 lo que tenemos que hacer es crear le movimiento de la barra y el contacto.

El movimiento viene dado por la graveada por lo primero que haremos serà crearla.

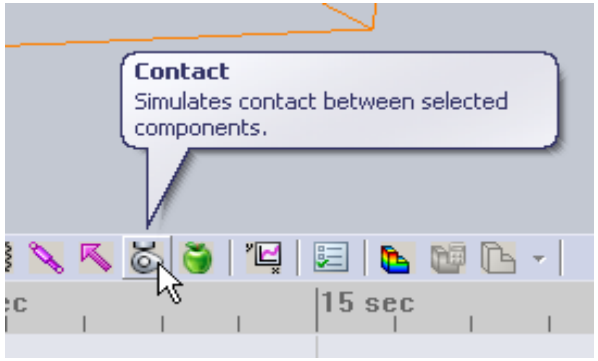


En este estudio la fuerza de la gravedad esta aplicada en la dirección del eje Y.

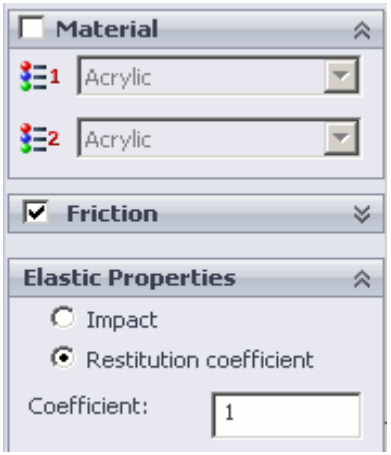


• Ejercicio impacto Beer 17_111.

En el contacto podemos elegir el coeficiente de reconstitución (e).





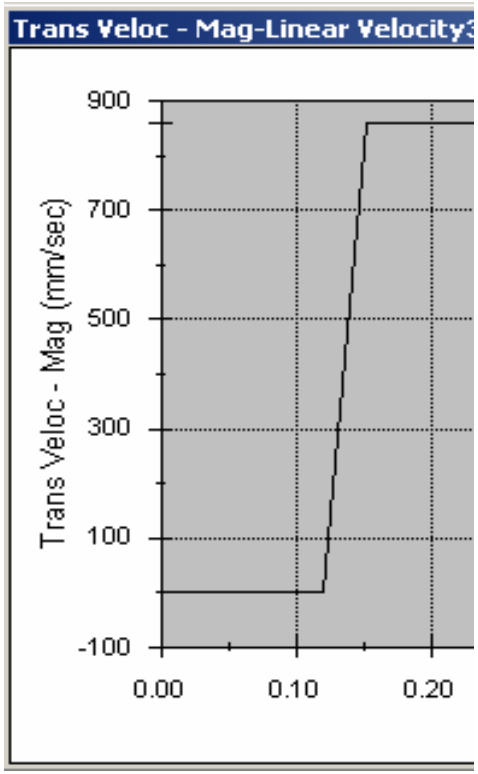


El contacto de da entre las dos partes móviles. Ponemos que el Restitution coefficient es de 1 en este caso.

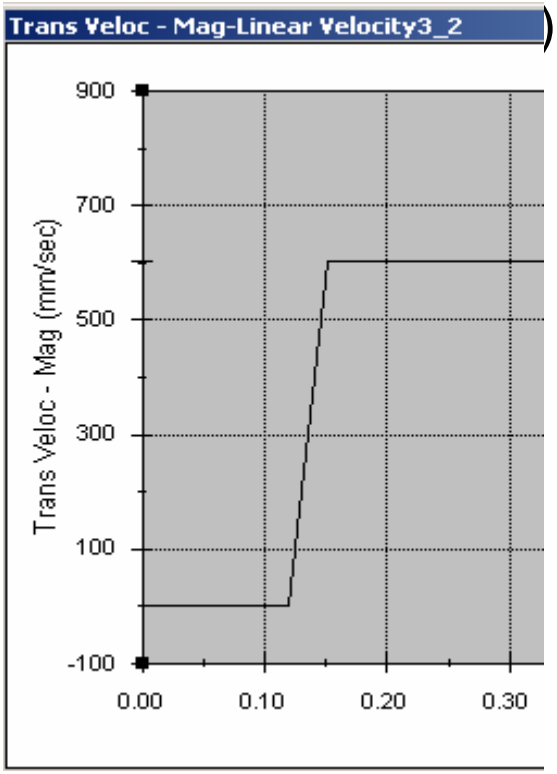
• Ejercicio impacto Beer 17_111.

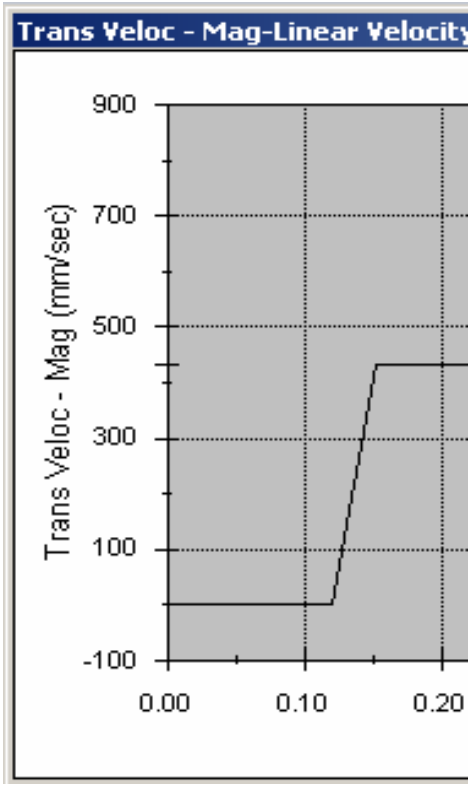
Ahora ya podemos calcular el movimiento. Una vez calculado podemos graficar la velocidad de la barra para ver el resultado.

a)



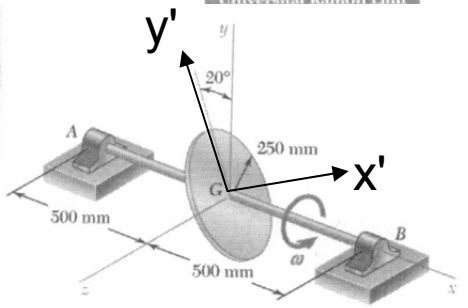
b)





Los resultados de la simulación concuerdan con lo analíticos.

• Ejercicio equilibrado Beer 18_063.



Un disco de 4 [kg] está montado con un ángulo de 20º y gira a 10[rad/s]. Dar reacciones en apoyos.

Las inercias respecto ejes xyz' son: $I_{y'}=I_{z'}=mr^2/4$, $I_{x'}=mr^2/2$

La velocidad angular es: $\omega=(\omega\cos\theta,-\omega\sin\theta,0)$ [rad/s]

Se calcula $H_{Gxyz'}=(I_{x'}\omega_{x'}, I_{y'}\omega_{y'}, I_{z'}\omega_{z'})=(0.5mr^2\omega\cos\theta,-0.25mr^2\omega\sin\theta,0)$ [kg·m²/s]

Se calcula $H'_{Gxyz'}=0+(\omega\cos\theta,-\omega\sin\theta,0)x(0.5mr^2\omega\cos\theta,-0.25mr^2\omega\sin\theta,0)=$
$(0,0, 0.25mr^2\omega^2\sin\theta\cos\theta)$ [N·m]

Como el centro de gravedad está en el eje $v_g=0$, $a_g=0$
$\Sigma F=ma$ ⇨ $(A_x,A_y,A_z)+(B_x,B_y,B_z)=0$,
$\Sigma M_g=H'_G$

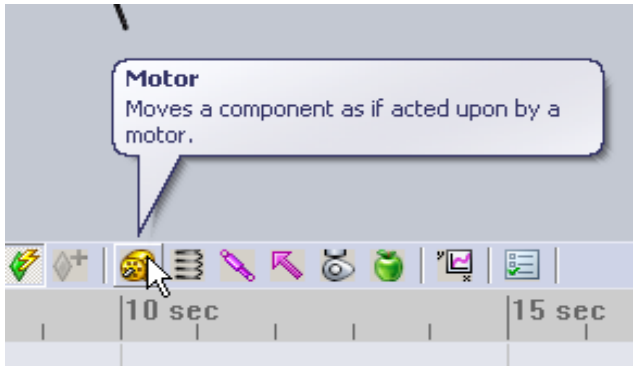
⇨ $(-a,0,0)x(A_x,A_y,A_z)+(a,0,0)x(-A_x,-A_y,-A_z)=(0,2aA_z,-2aA_y)=(0,0, 0.25mr^2\omega^2\sin\theta\cos\theta)$
⇨ A=(0,1.9,0), B=(0,1.9,0) [N] que rotan con el disco y por lo tanto oscilan en A y B.

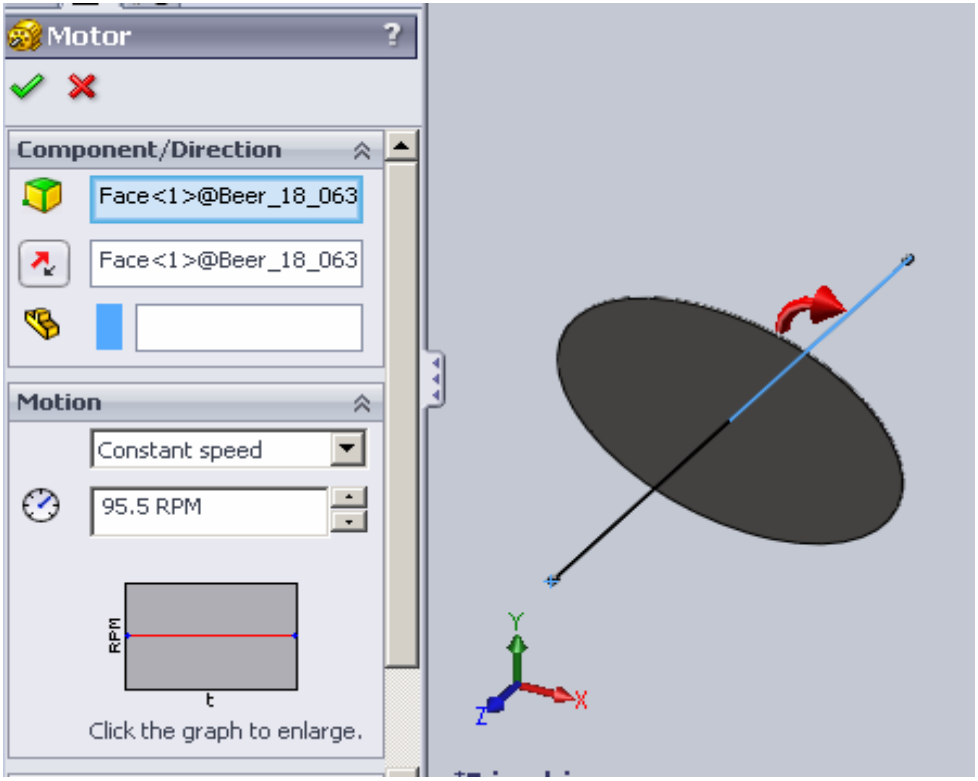
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ejercicio equilibrado Beer 18_063.

Abrimos el archivo Beer_18_063.SLDASM y empezamos el Motion Study 1.

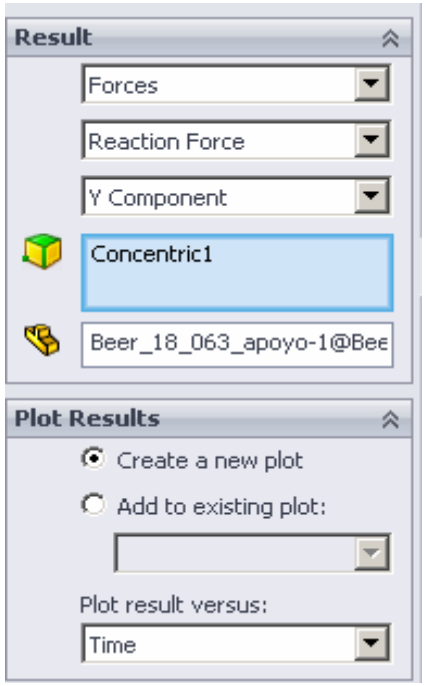
Lo primero que debemos hacer es poner un motor que gire a 10 rad/s (95.5 rpm).

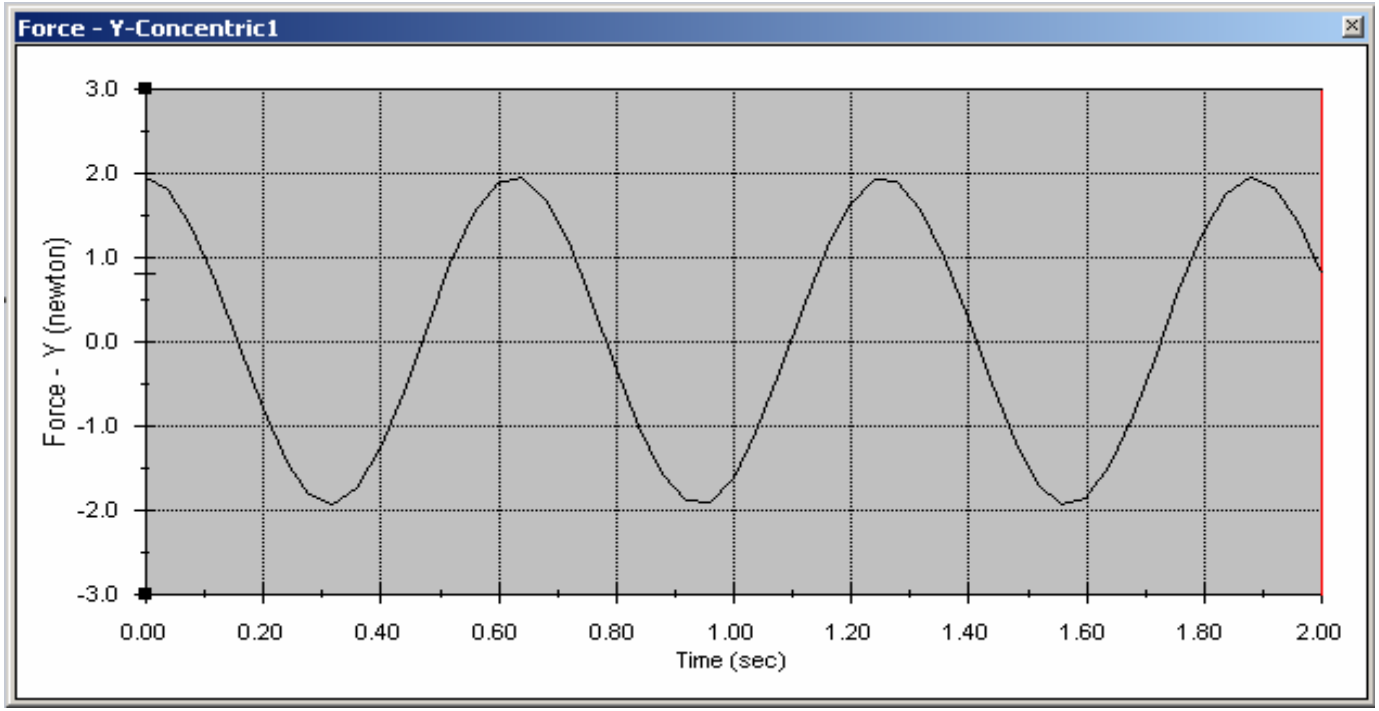




- Ejercicio equilibrado Beer 18_063.

Calculamos y graficamos las fuerzas de reacción en el eje Y en el apoyo A y B.





Los resultados calculados analíticamente y los simulados concuerdan.

- Resumen.
  - Optimización geometría.
  - Uso SW Motion para calcular velocidades, energía y fuerzas de reacción.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S25t.- Ergonomía.

Mejora 1112 ...

- Repaso última sesión.

➢ Introducción al módulo de cinemática de CATIA y de SolidWorks.

➢ La parte de CNC se realizará en Procesos Avanzados de Fabricación:

  ➢ Introducción a generación de código de control numérico para fabricación por eliminación (corte) de material.

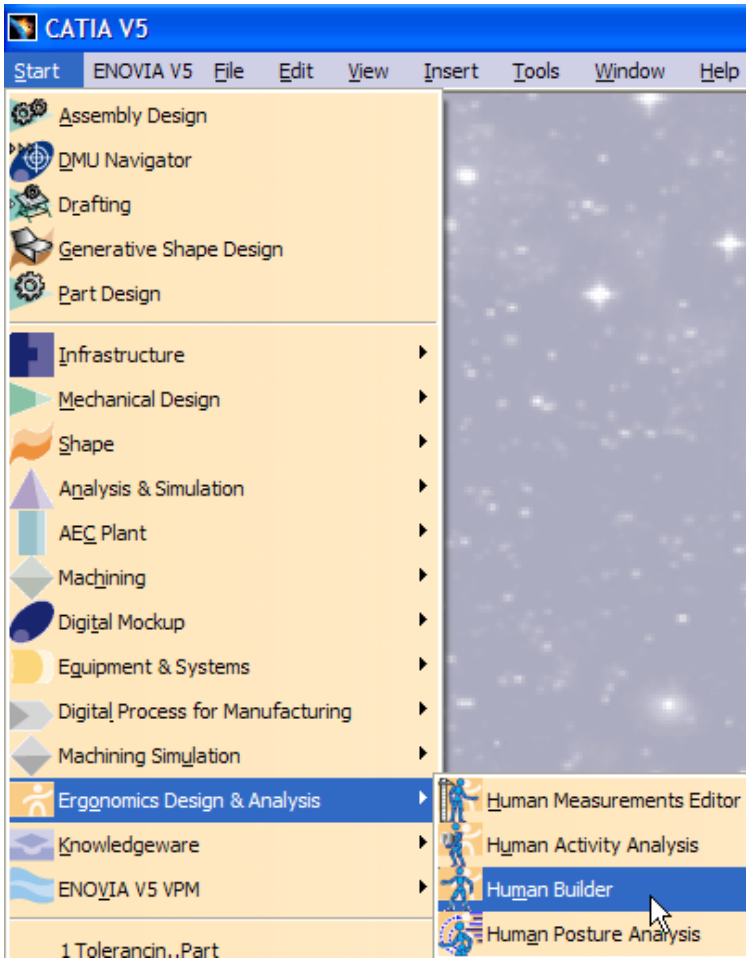
  ➢ Introducción a la definición de la máquina CNC para detectar colisiones en mecanizado.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Ergonomía.

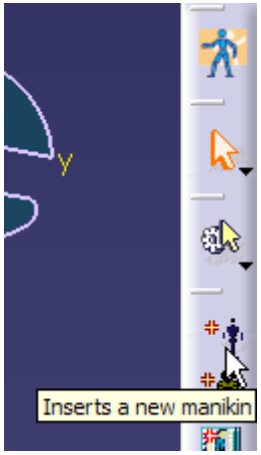
Una herramienta básica en diseño es la comprobación de que el producto es adecuado para el consumo humano. Por ello vamos a ver una introducción a temas de ergonomía.

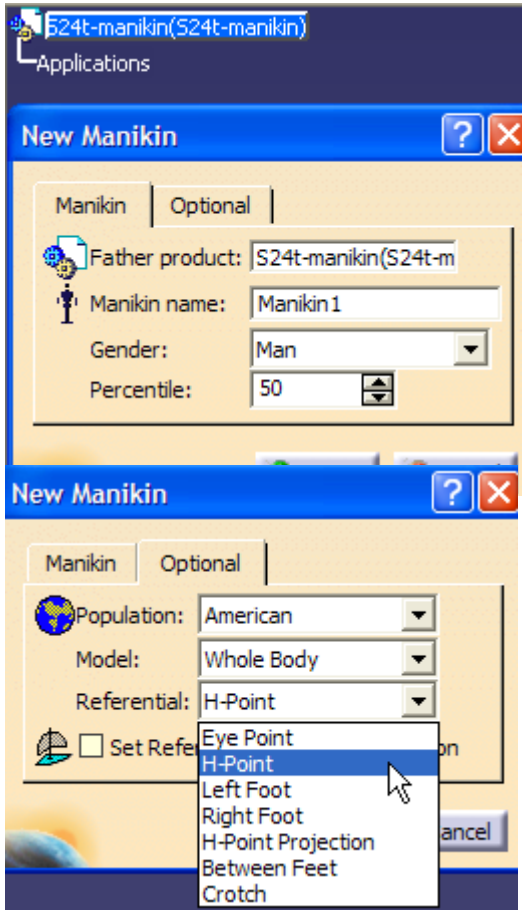


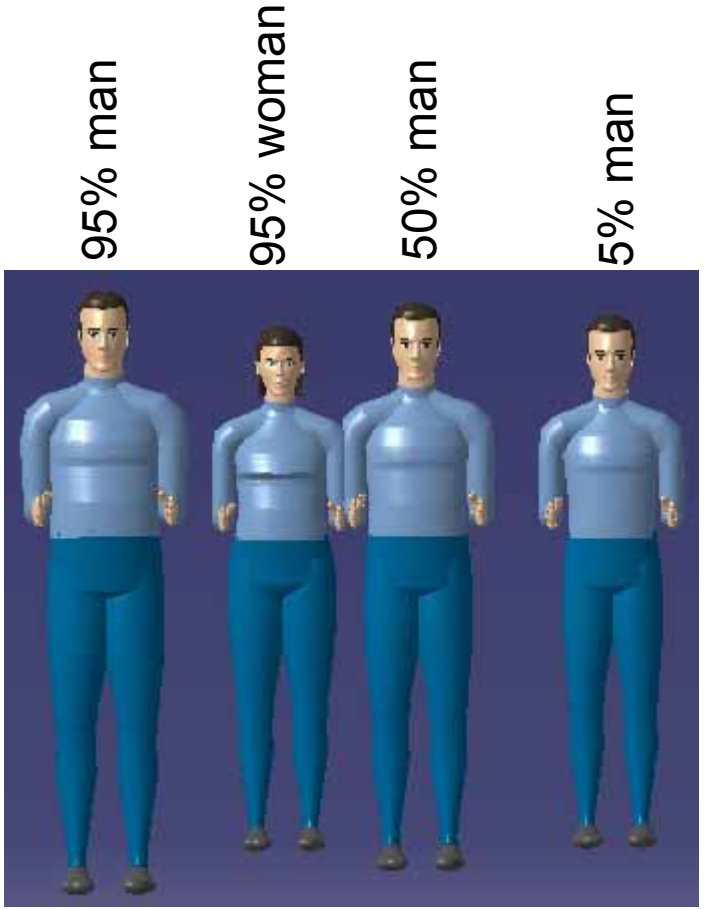


• Crear un modelo humano “manikin”.

Lo primero que haremos al empezar el módulo es crear nuestro modelo. Como es un ensamblaje hay que seleccionar el “Product” en que insertamos el “manikin”.







Left foot

Crotch

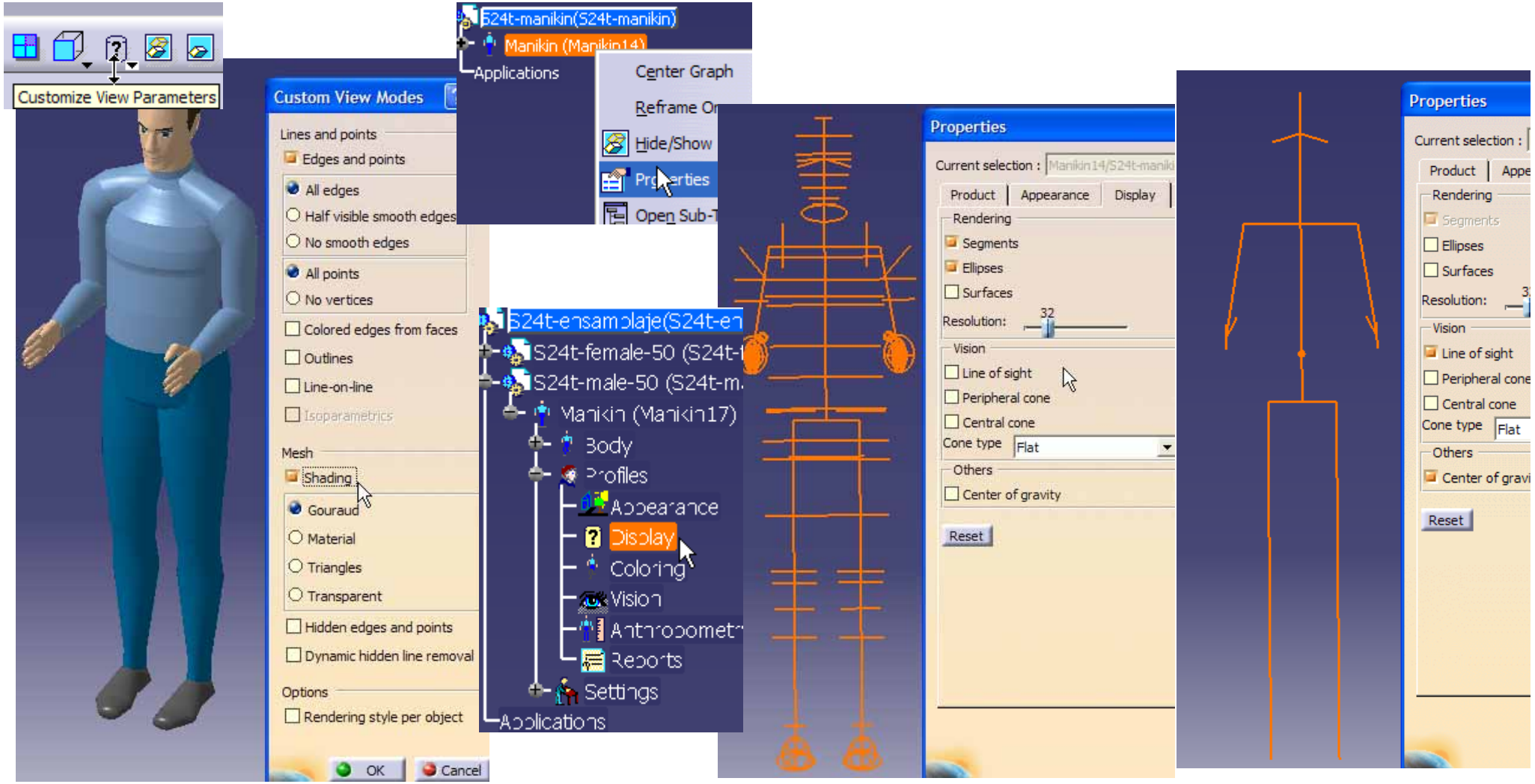
H-Point

Eye Point



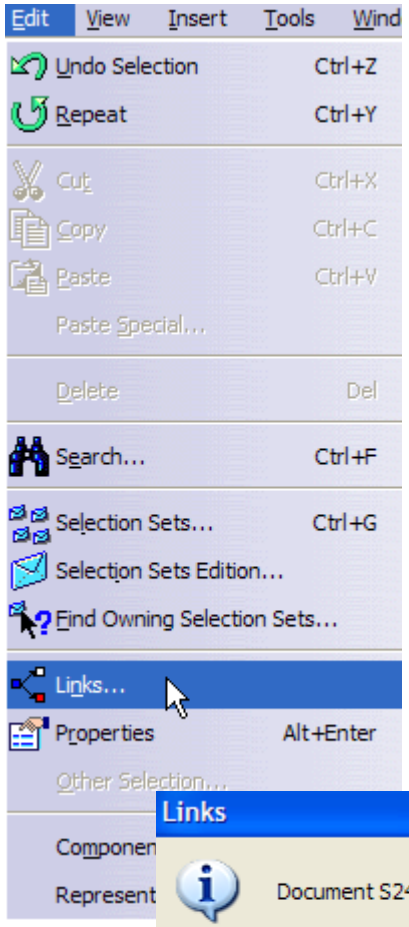
- Visualización de los modelos humanos “manikin”.

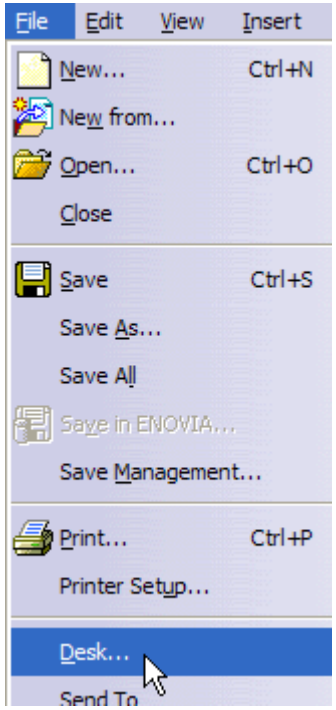
Es importante saber cambiar la visualización para no cargar la tarjeta gráfica.

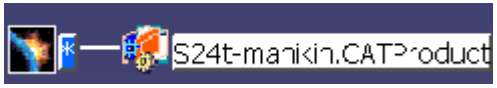


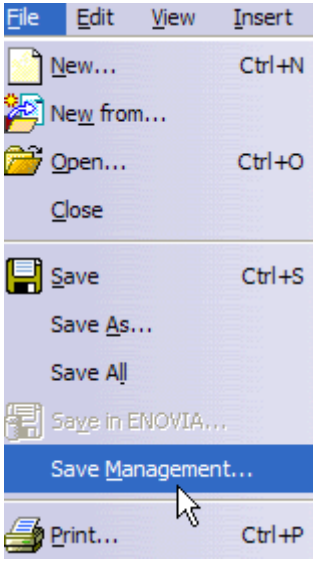
- Guardar el “manikin”.

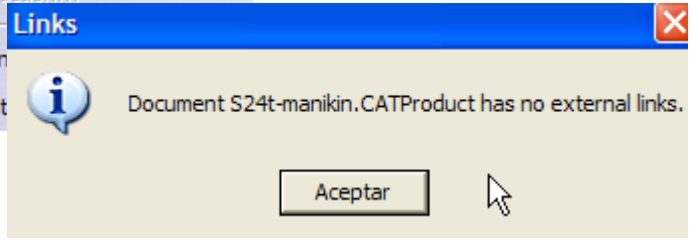
Para guardar el modelo humano basta con guardar el producto.

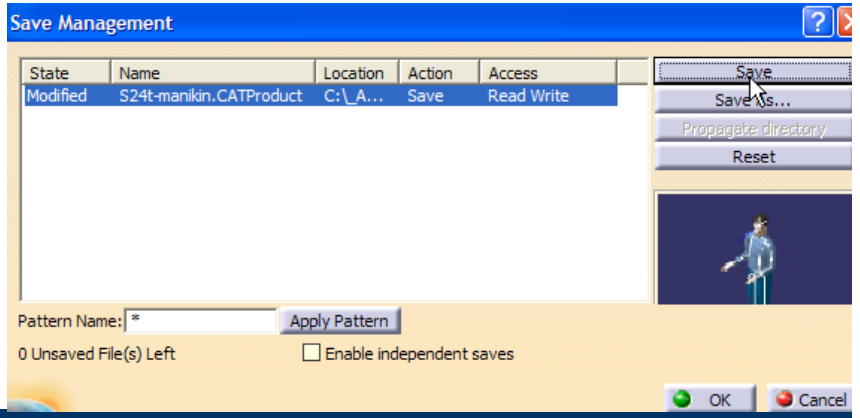






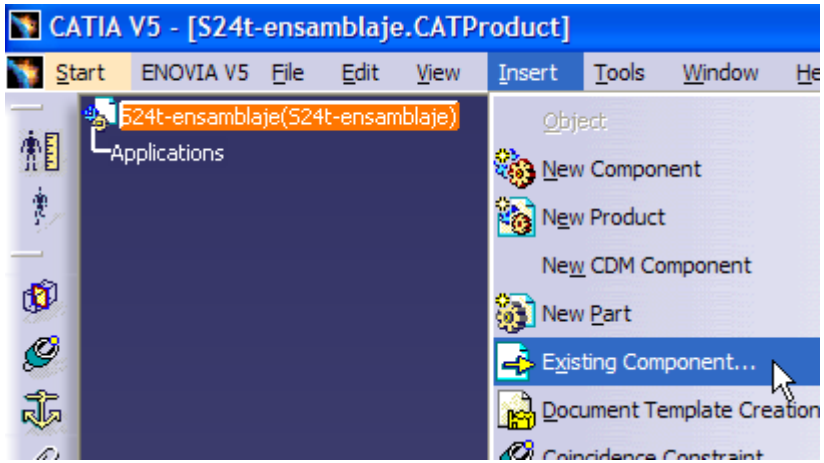


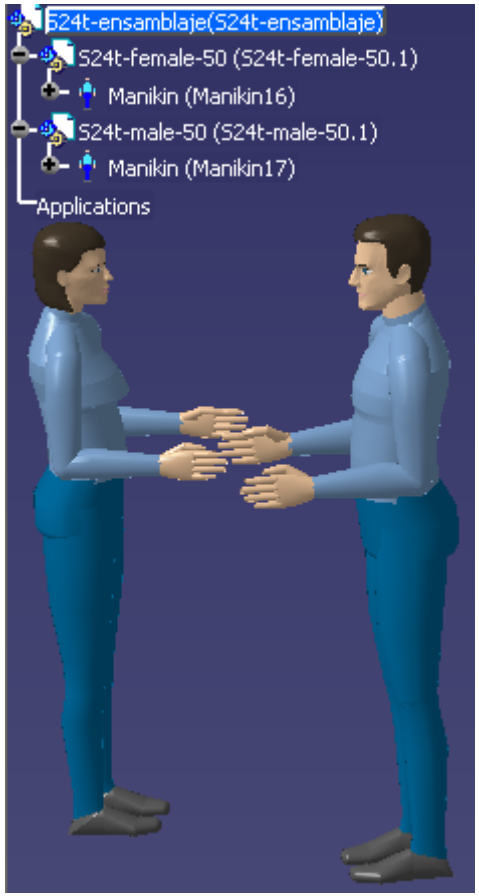




- Ensamblar modelos.

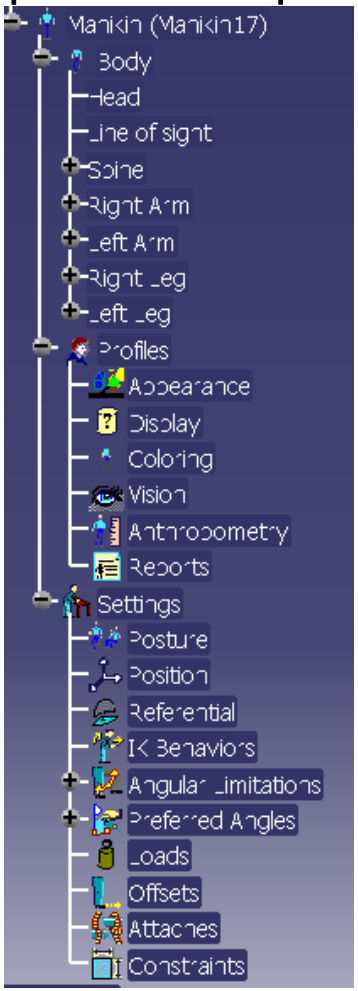
Una vez guardados los modelos podemos montarlos en un “product” como en un ensamblaje de piezas.

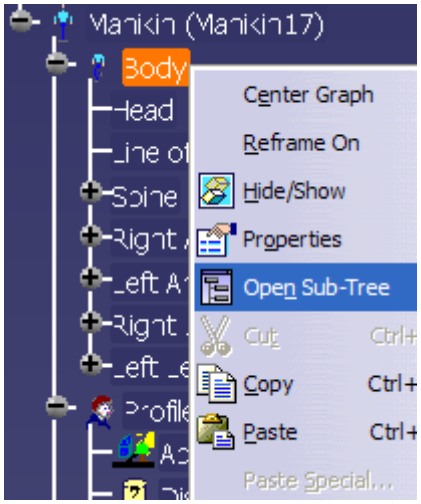


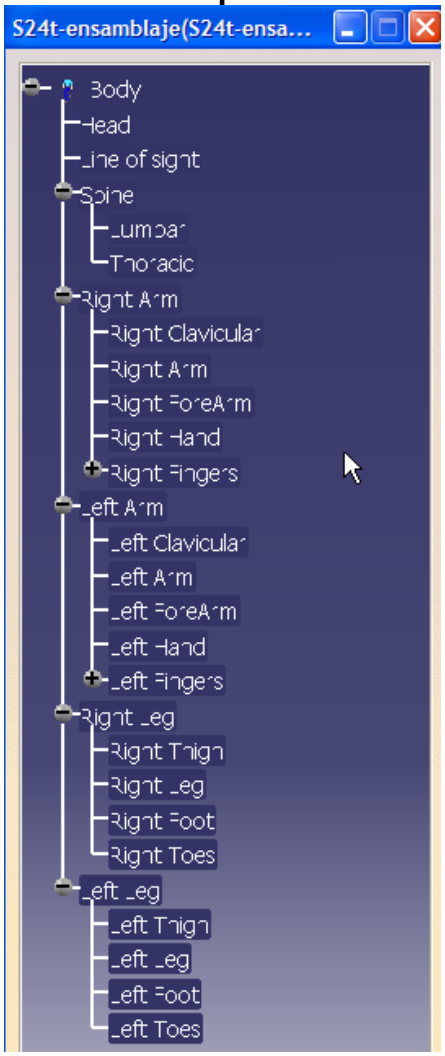


• Árbol de un “manikin”.

Podemos abrir el árbol de un modelo humano para entender sus partes y luego poder manipularlas.

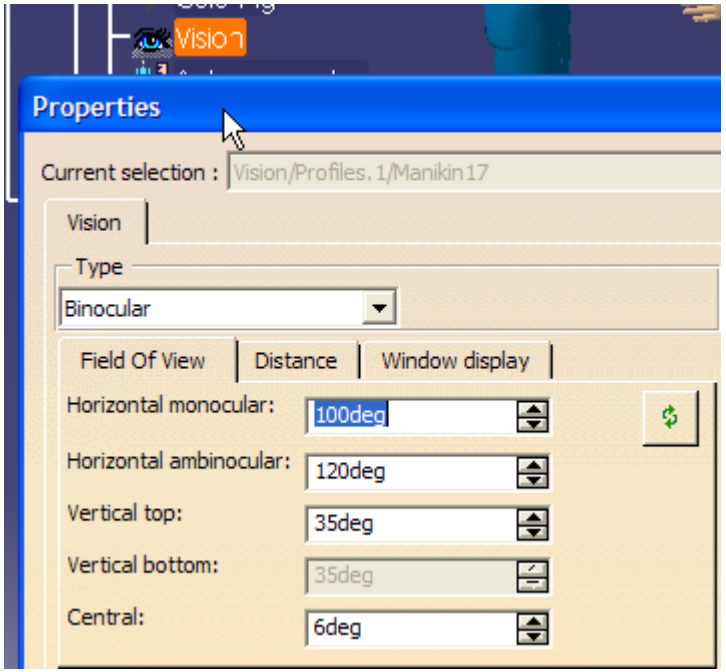


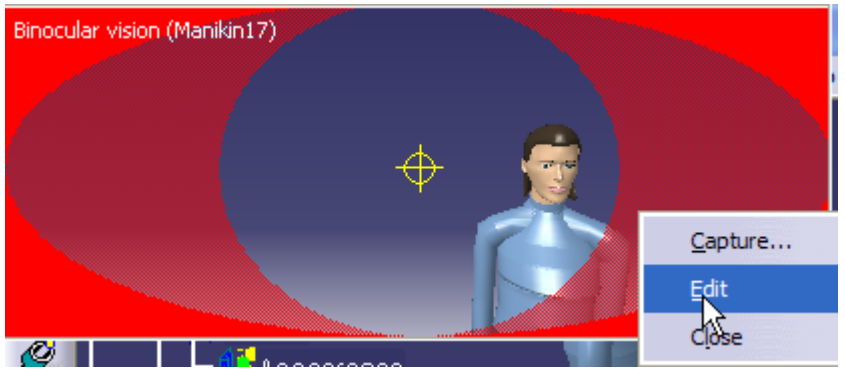


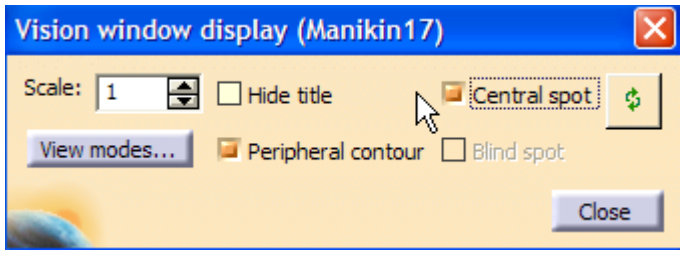


• Visión del “manikin”.

Una de las cosas que se suele comprobar es el campo de visión del “manikin”. Para ello hacemos doble click en “vision” en el árbol del “manikin”. Por ejemplo se suele comprobar al diseñar un parabrisas que se puede ver un semáforo´colocado a una altura determinada.

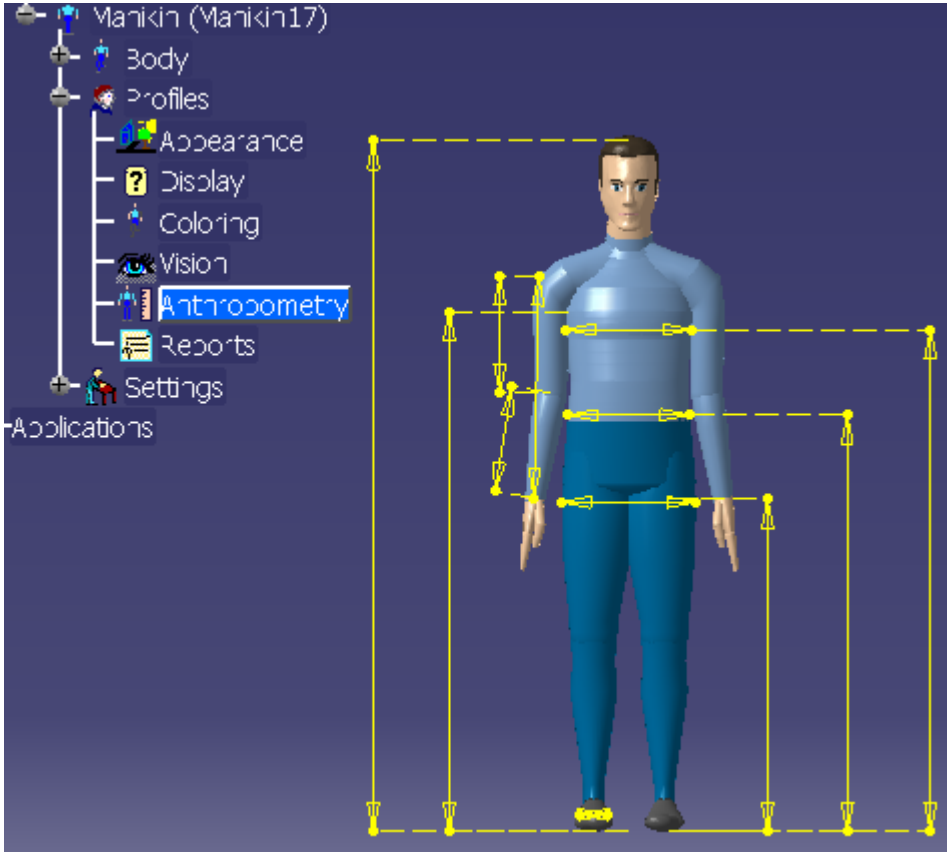


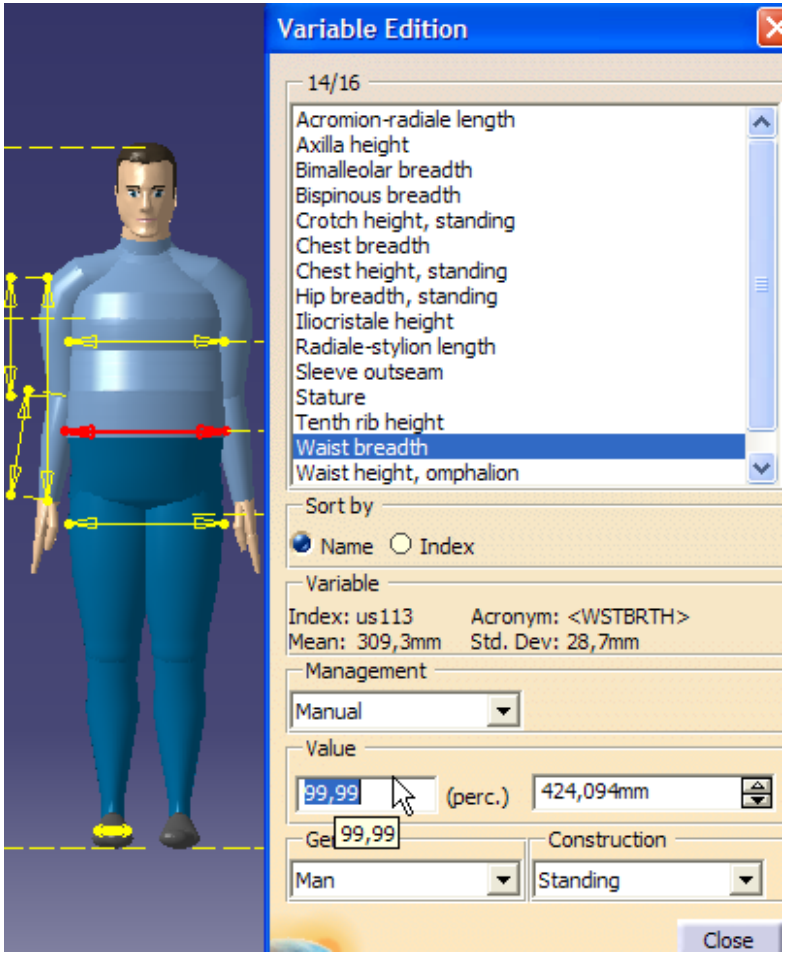




- Cambio dimensiones “manikin” respecto percentil.

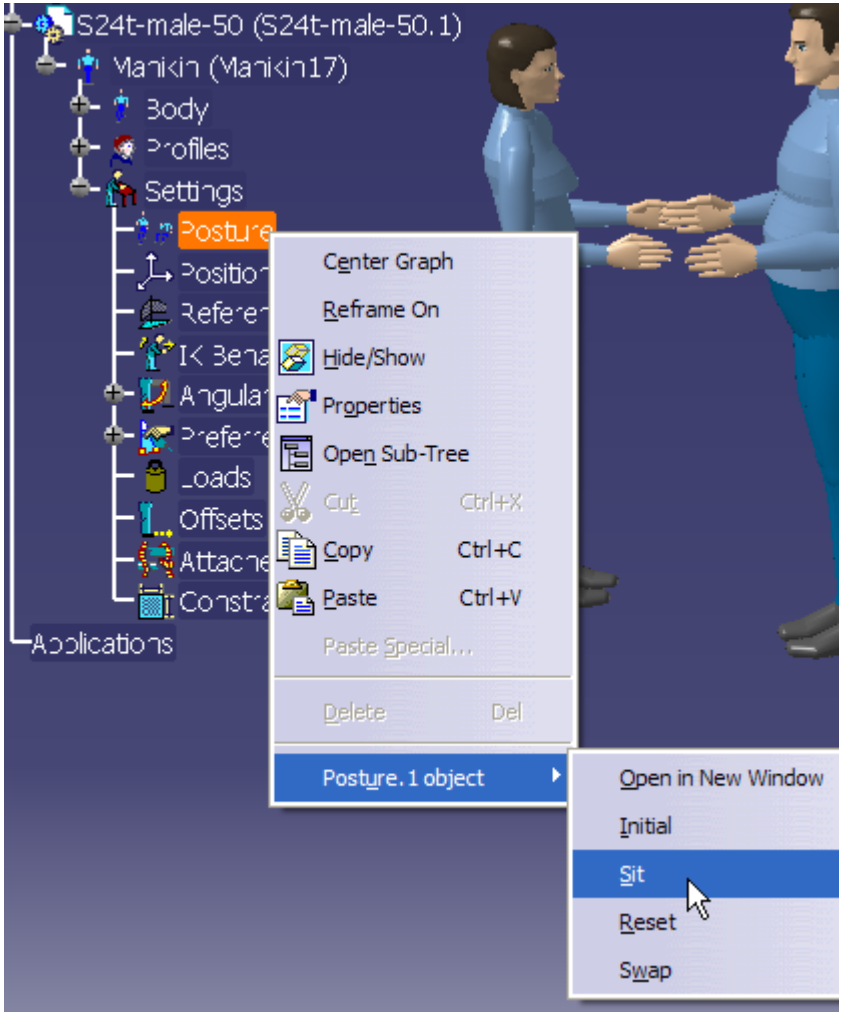
Una posibilidad es diseñar un producto para cumplir con parámetros de persona no Standard. Para ello podemos editar algunas variables.





- Modificar la postura.

Por defecto el modelo se crea de pie. La primera modificación es sentar el modelo.

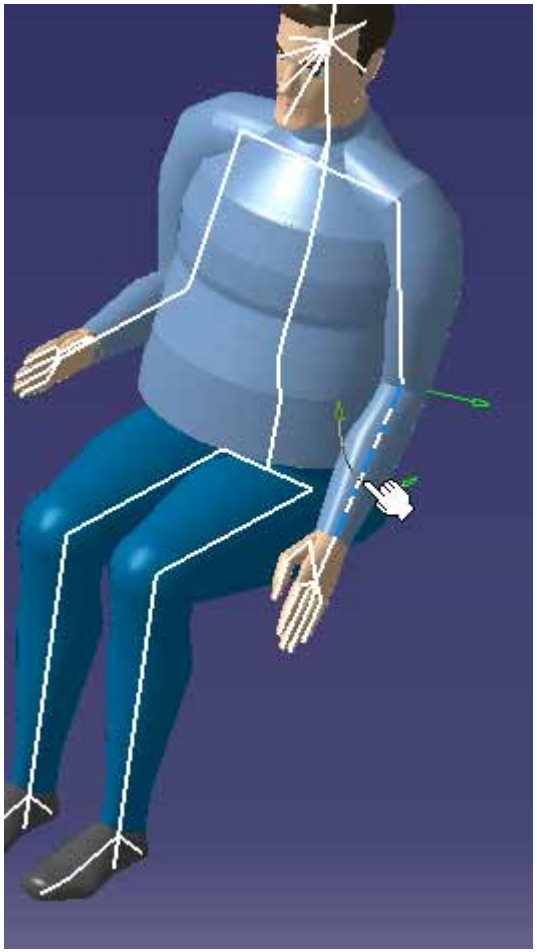


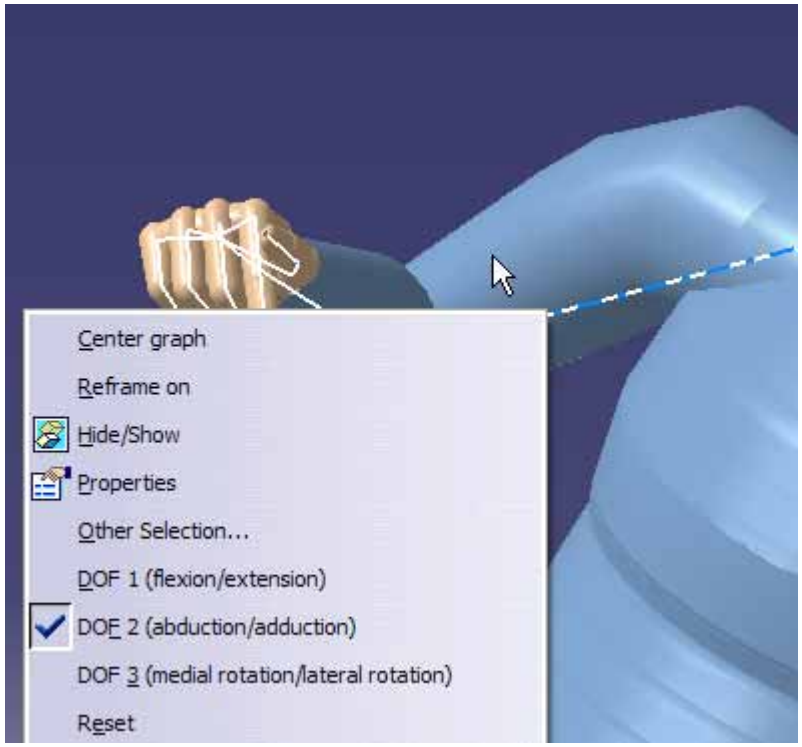


- Mover partes del modelo.

Podemos editar la postura con “Foreward Kinematics” para por ejemplo poner las manos en el volante o coger un objeto.

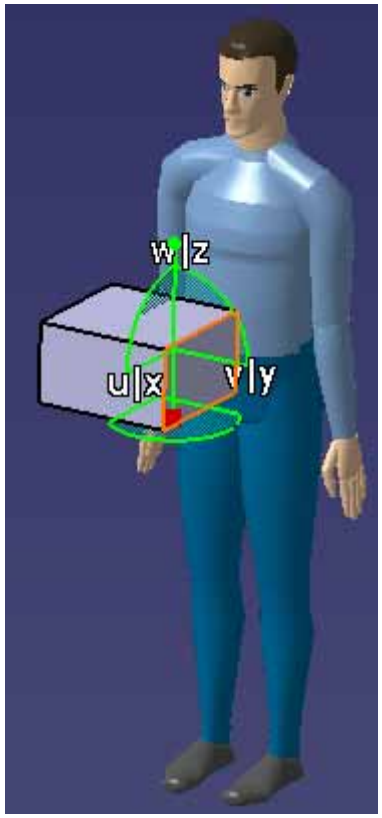




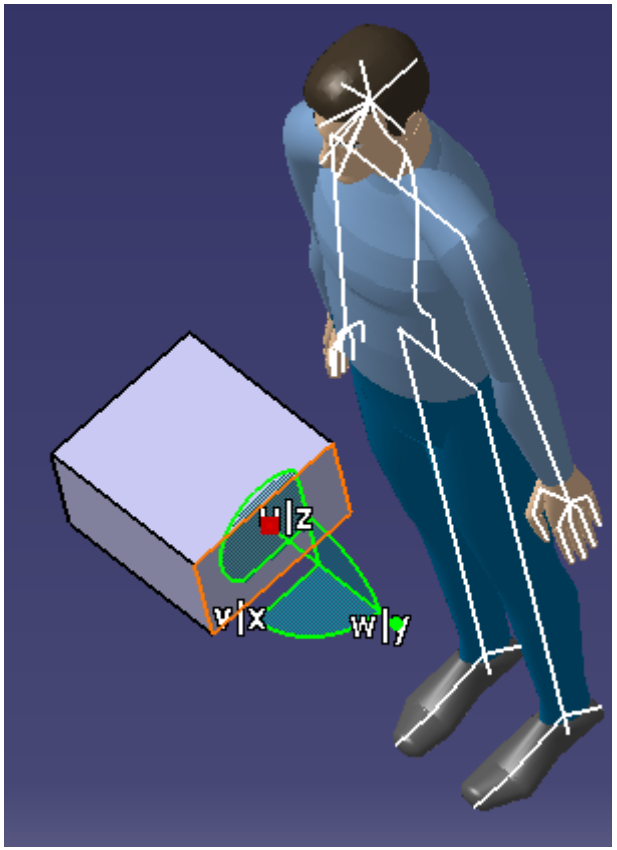


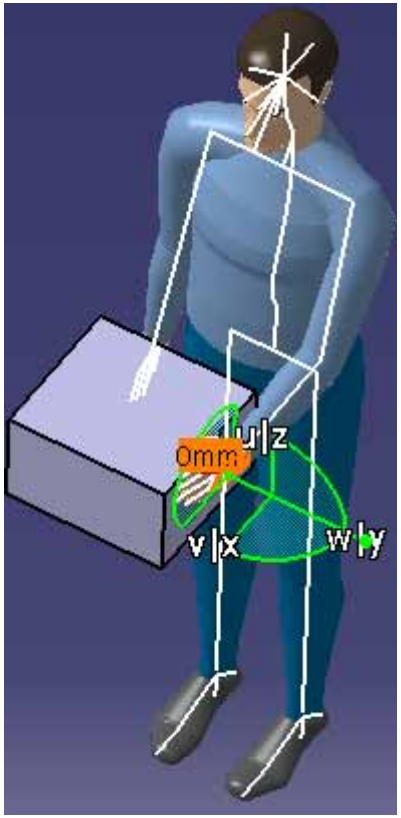
- Usar ajuste de posición “reach”.

Una manera rápida de conseguir una posición es con el comando “reach”. Para este ejemplo usaremos el tutorial : “Reach.CATProduct” (usa los ficheros “box.CATPart” y “ManReach.CATProduct”.



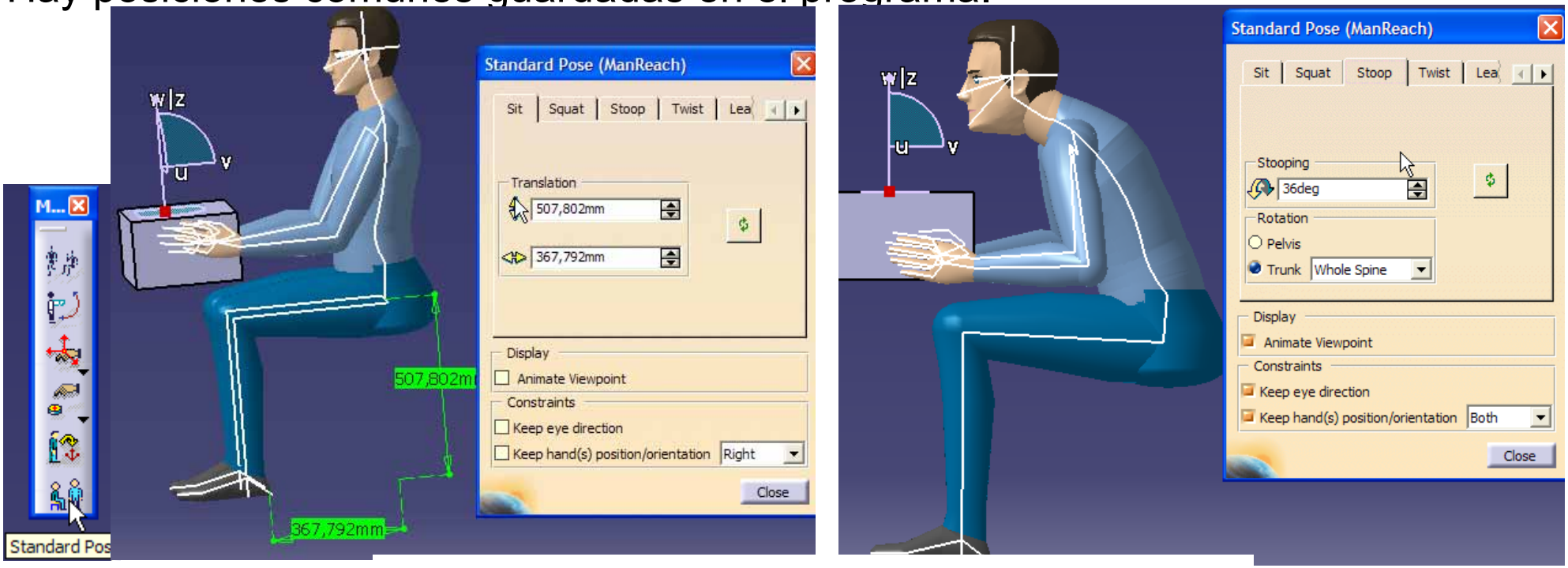


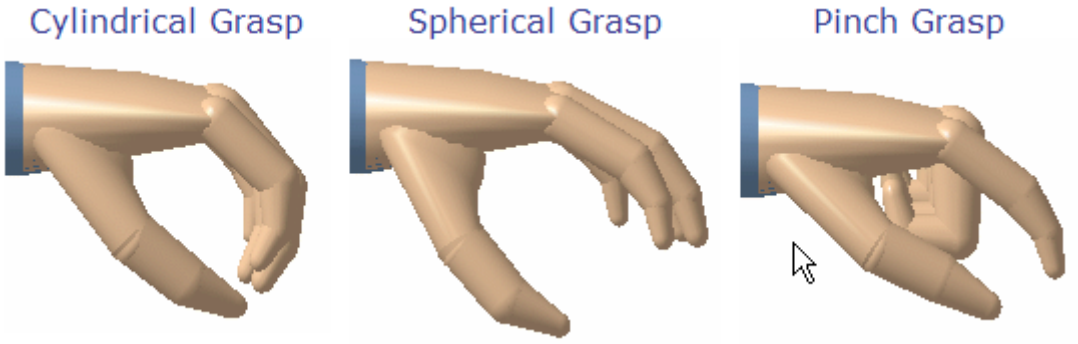




- Posiciones comunes.

Hay posiciones comunes guardadas en el programa.





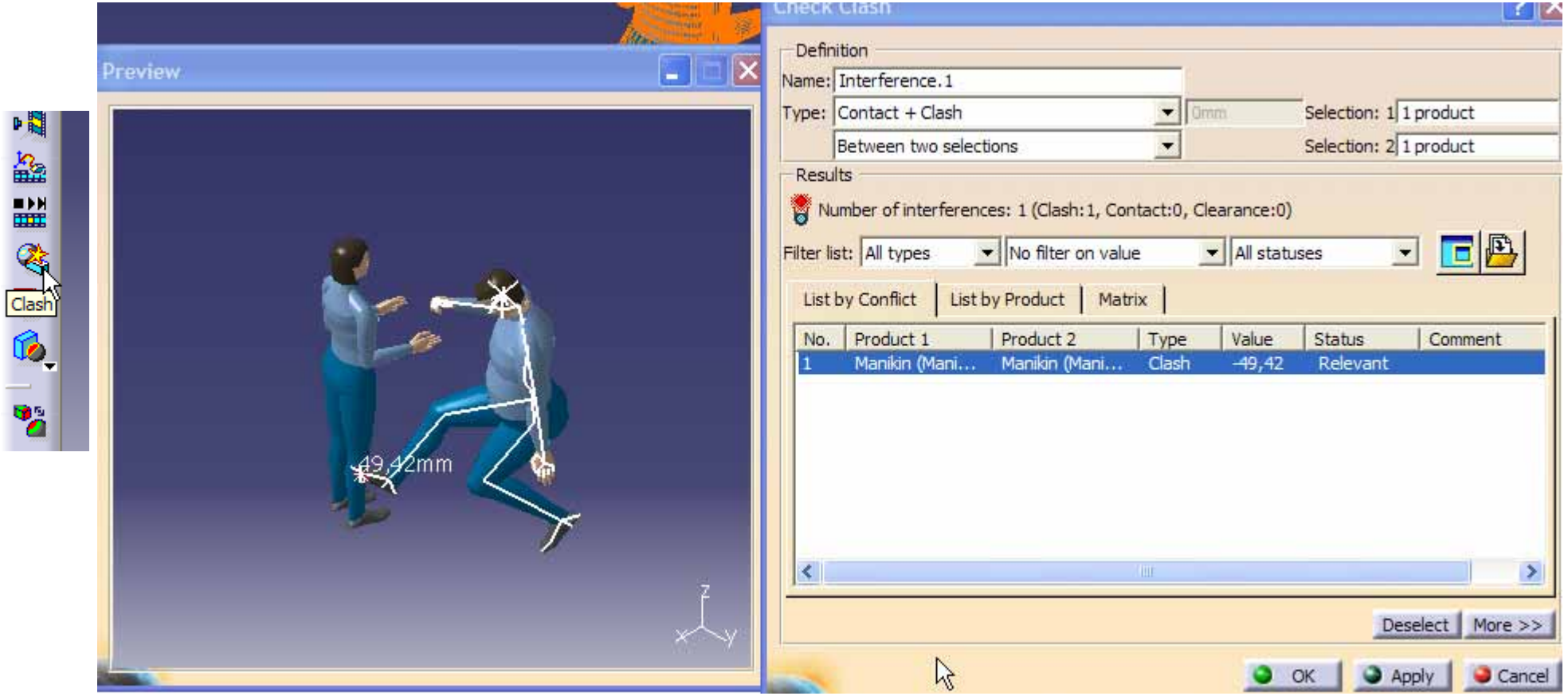
- Análisis de los modelos.

Algo muy común es mirar a que distancia a quedado nuestro modelo de algún componente. Por ejemplo en automoción se mira la distancia de la cabeza del 95 percentil al techo, de las rodillas al tablero, del hombro a los montantes . . .



- Detección de interferencias.

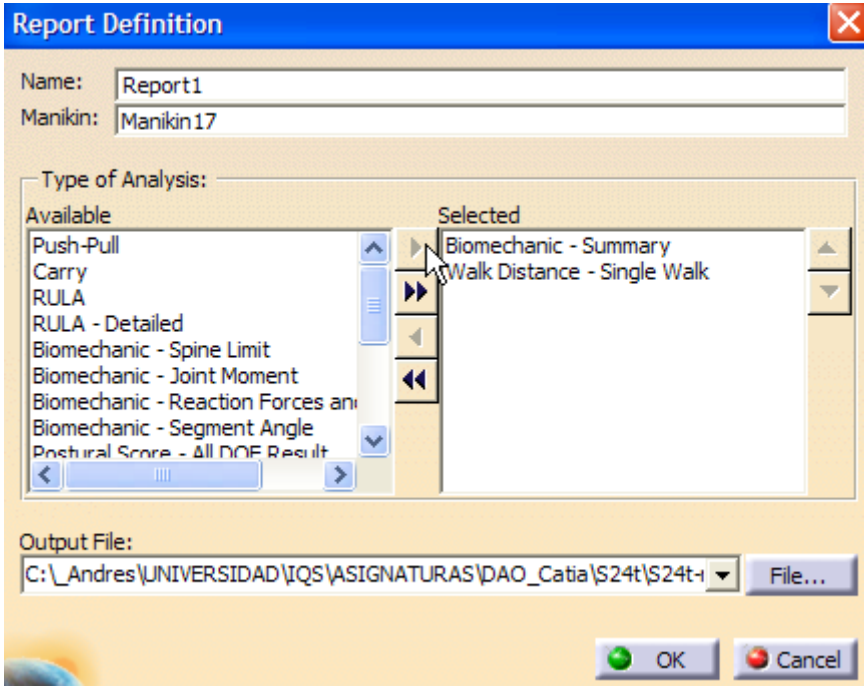
Algo muy común es mirar si cabe la mano en un hueco. Para mirar si el modelo está bien ubicado se mira si hay penetraciones “clash”.

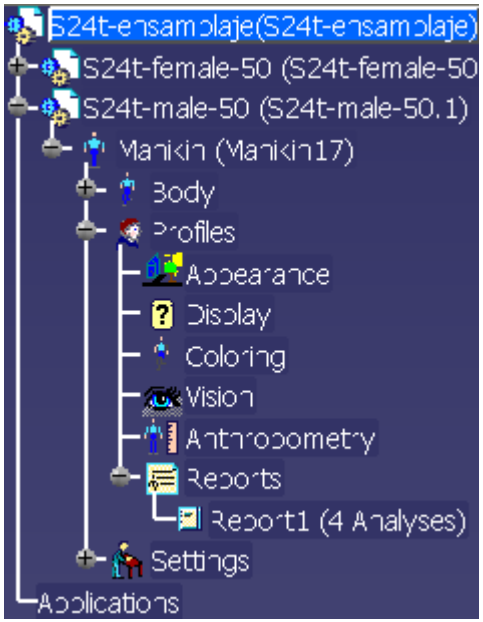


- Informe sobre nuestro “manikin”.

Podemos crear un informe “report” sobre nuestro modelo.





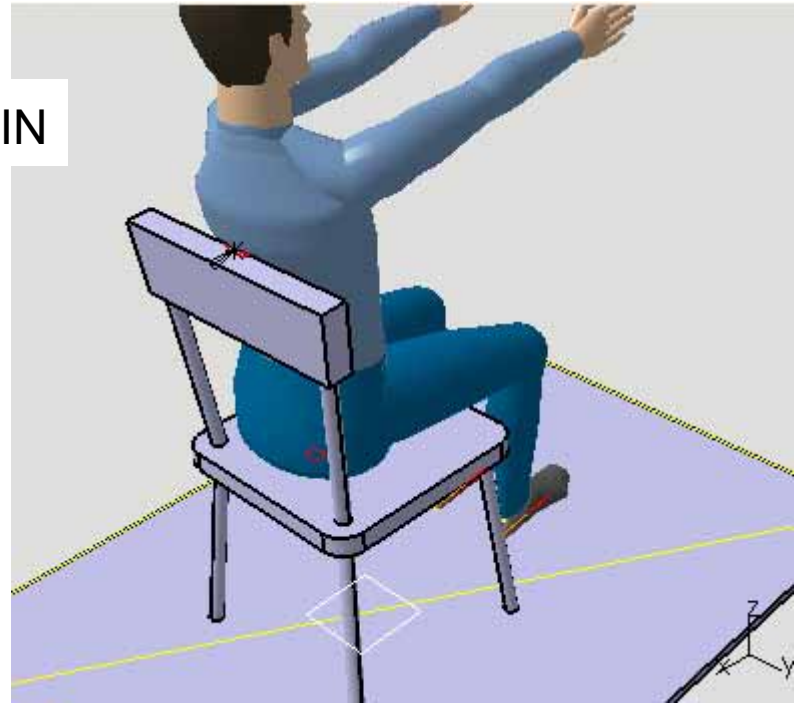


- Realizar ejercicio examen febrero curso 2007-2008.

Completar el fichero EXF-Ej09.CATProduct para sentar un hombre 50% francés de manera que toquen los pies el suelo, se apoye en la base y respaldo de silla de manera que si detectamos penetraciones "clash" todas estén por debajo de 5mm:



INICIO → FIN



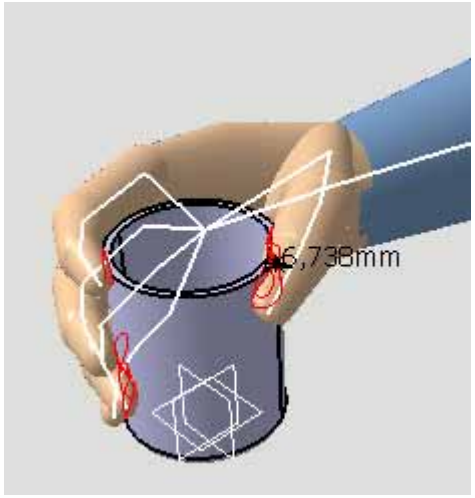
Anotar la distancia del punto H al suelo aquí:

Tiempo ..min.

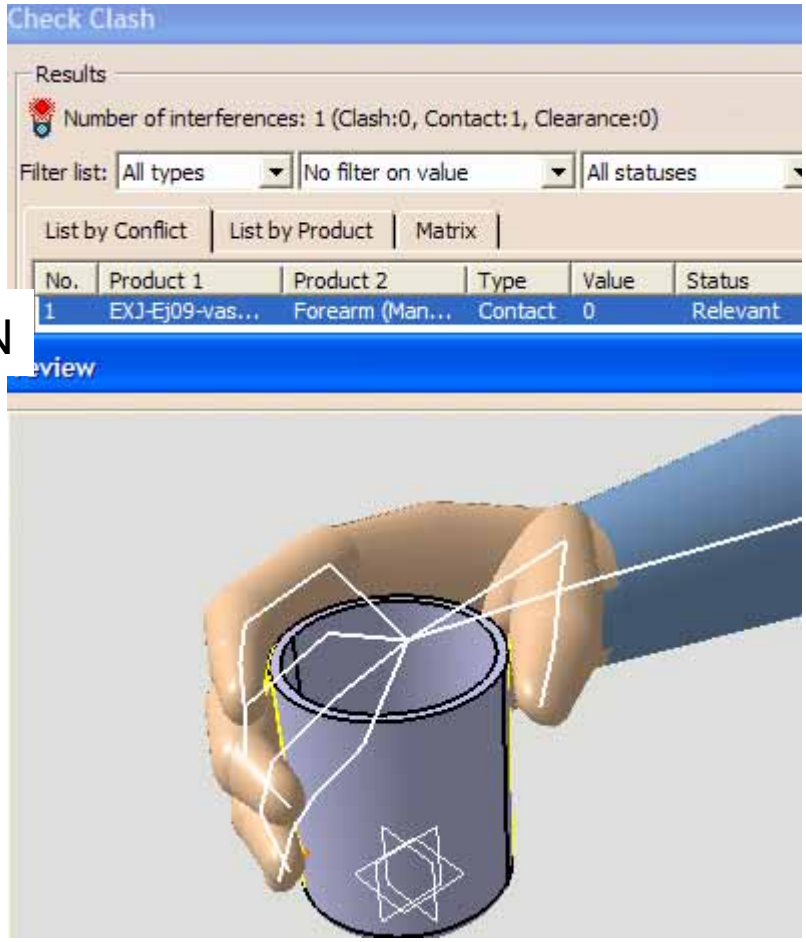
..... mm

- Realizar ejercicio examen septiembre curso 2007-2008.

Completar el fichero EXJ-Ej09.CATProduct para coger el vaso con una mano sin tener "clash", tan sólo contacto entre dedos y vaso.



INICIO → FIN



Anotar la distancia entre pulgar e índice aquí:

Tiempo ..min.

..... mm

- Resumen.

➢ Introducción al módulo de ergonomía.

➢ Creación de modelos humanos de diferentes tamaños y en diferentes posiciones.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S26t.- Cálculos no lineales y fluidos.

- Repaso última sesión.
  - Optimización de geometría.
  - Cargas dinámicas con SolidWorks Motion.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Help CosmosWorks online.

Si activamos la licencia de SolidWorks Simulation podemos acceder a sus tutoriales. En este caso los que nos interesa son los Nonlinear.

Tutorials	
Static	Nonlinear (Premium)
Frequency, Buckling, and Thermal (Professional)	Fatigue (Professional)
Drop Test, and Pressure Vessel Design (Professional)	Linear Dynamics (Premium)
Design Studies	

Geometrically Nonlinear Analysis of a Plate
Rolling a Sheet into a Ring
Elasto-Plastic Analysis of a C-Clamp
Snap-Through/Snap-Back of a Cylindrical Sheet
Nonlinear Contact Analysis of a Pipe Holder
Nonlinear Contact Analysis of an O-Ring
Nonlinear Analysis of a Clip Assembly
Simulation of Orthodontic Archwire with Nitinol Material Model

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• No linealidades.

Hay tres tipos principales de no linealidades:

➢ Largos desplazamientos: La geometría varía y por tanto F=k*x se ha de recalcular con una nueva matriz de rigidez "k" ya que ha variado la forma.

➢ No linealidad de material:

- No lineal elástico en que el material sigue un comportamiento como por ejemplo $F=k*x^2$ pero al retirar la fuerza no hay deformaciones permanentes.
- No lineal con deformación permanente. La deformación permanente puede ser origen de plasticidad o defromación de fluencia a temperatura (creep).

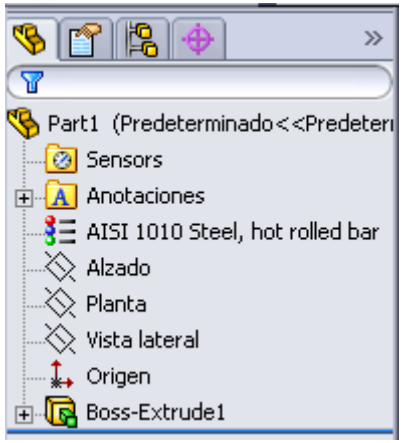
➢ Contactos. Al iniciar el contacto se generan unas fuerzas que no existían con anterioridad.

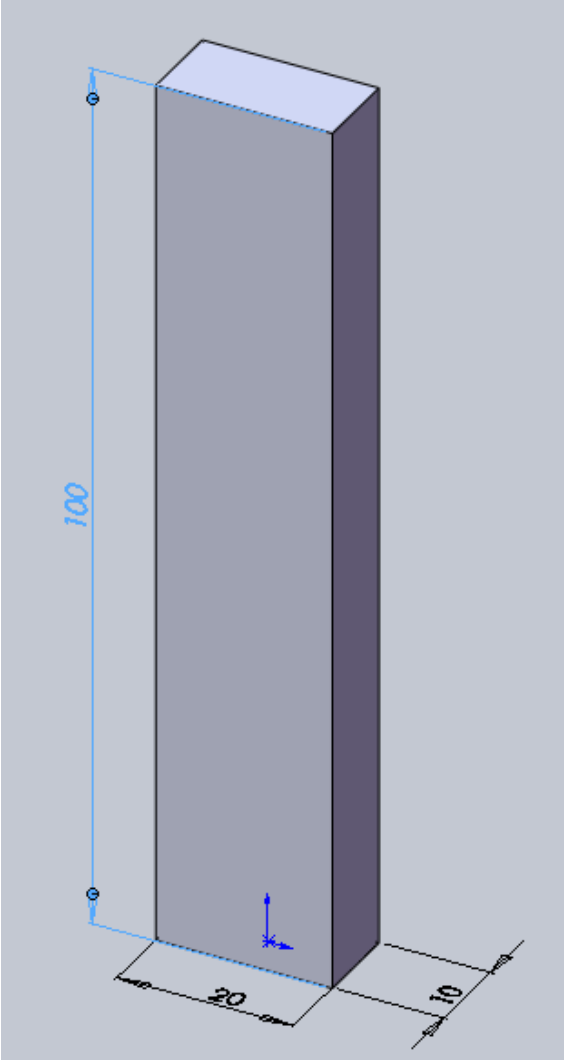
En todos los casos es necesario ir iterando para rehacer la matriz de rigidez en cada nueva situación.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Pequeños desplazamientos

Creamos una biga de 10x20mm de sección y la extruimos 100mm. Le aplicamos el material AISI 1010 Steel, hot rolled bar.

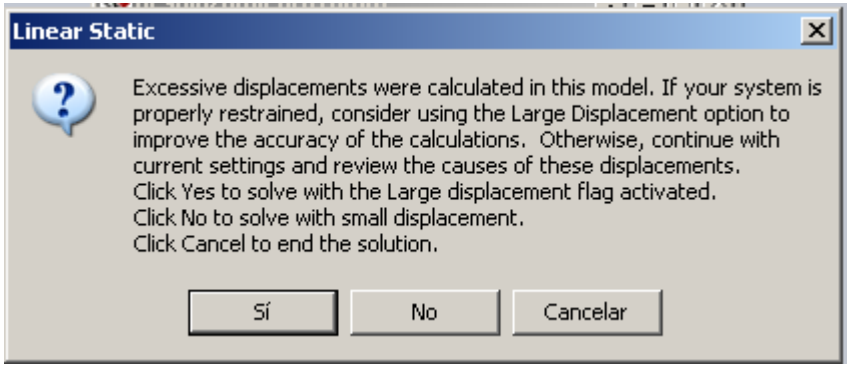


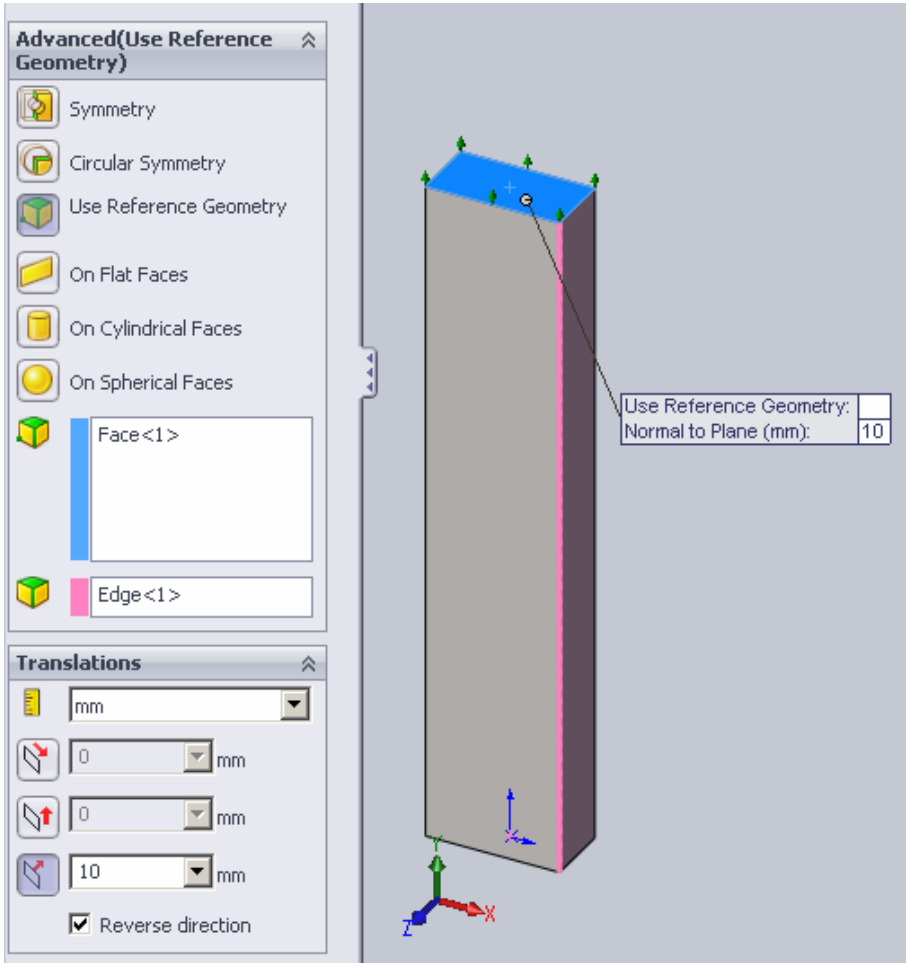


• Pequeños desplazamientos

Le aplicamos un desplazamiento de 10 mm a la cara superior y lanzamos el cálculo.

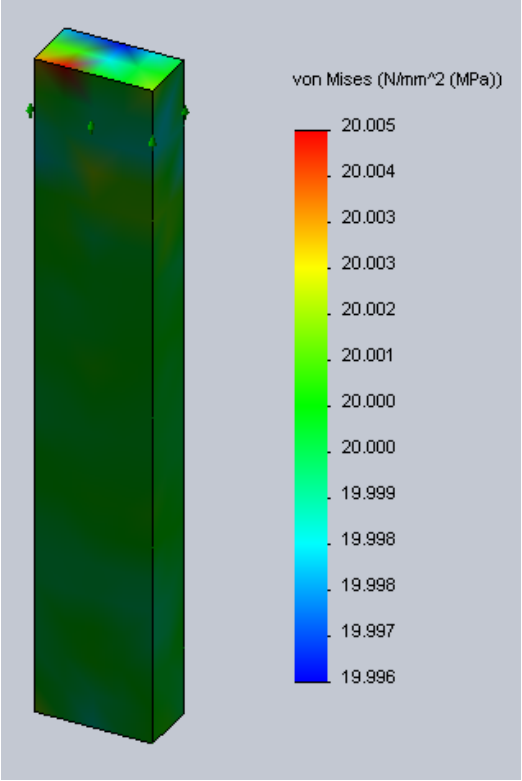
Nos aparece un Warning que nos dice que hay desplazamientos excesivos por lo que recomienda utilizar el cálculo con largos desplazamientos le decimos que no para seguir con el estudio con desplazamientos pequeños.

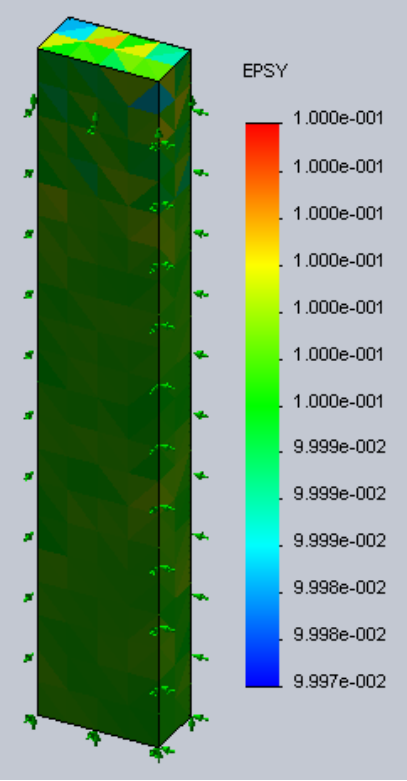


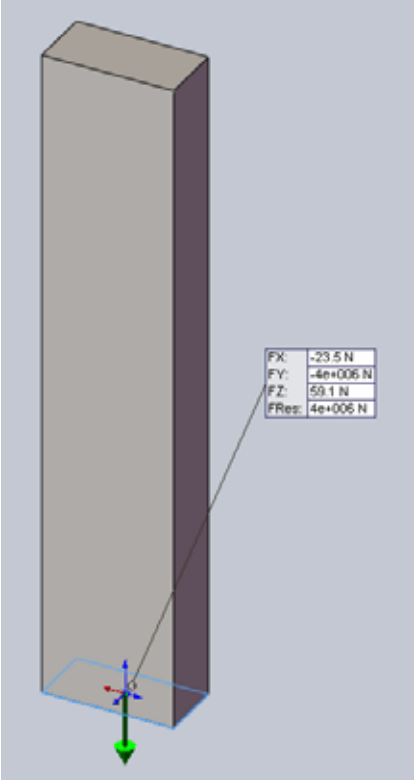


- Pequeños desplazamientos

Con éste calculo los resultados que nos da son los siguientes:







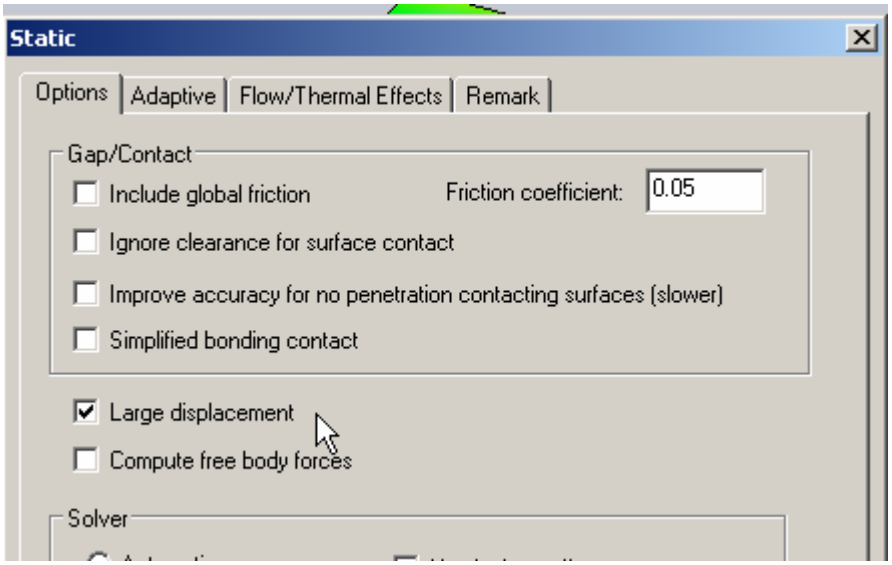
$\sigma=E\varepsilon=2.e5*0.1=2e4MPa$ OK

$\varepsilon=U/L=10/100=0.1$ OK

$F=\sigma A=2.e4*200=4e6N$ OK

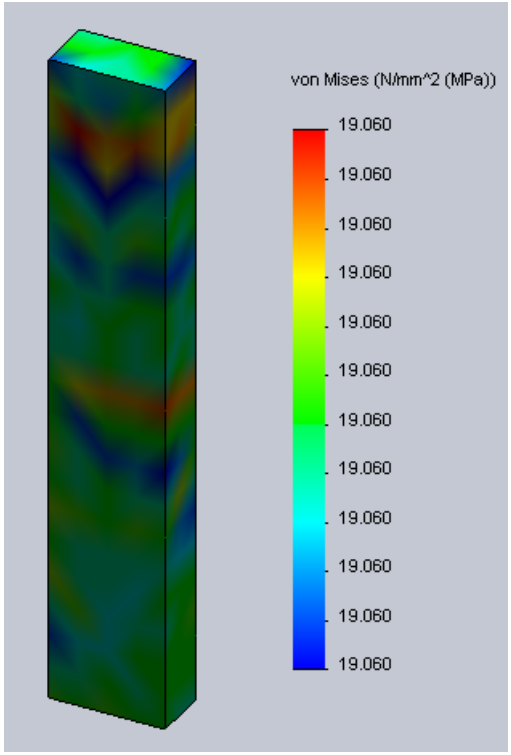
- Largas deformaciones.

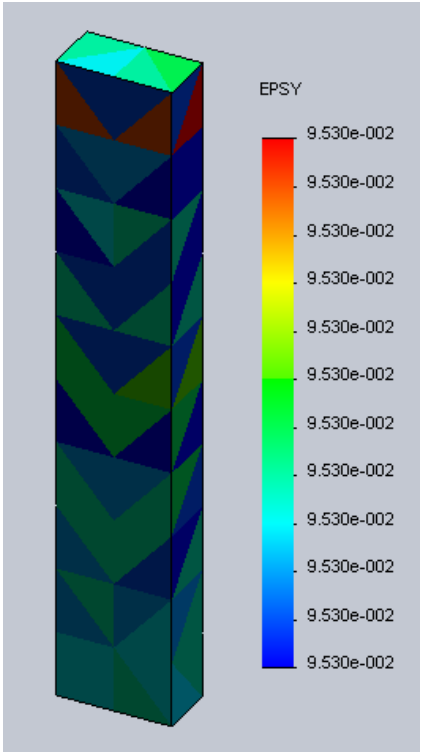
Activamos las grandes deformaciones en las propiedades del estudio estático. Podemos ver que el resultado es diferente debido a que la deformación de la biga es muy grande. Aplicando esta fuerza la biga se alarga 10 mm por lo que la longitud final es de 110mm (un aumento de un 10%) al haber este aumento la sección varia y por lo tanto F/A también ha variado.

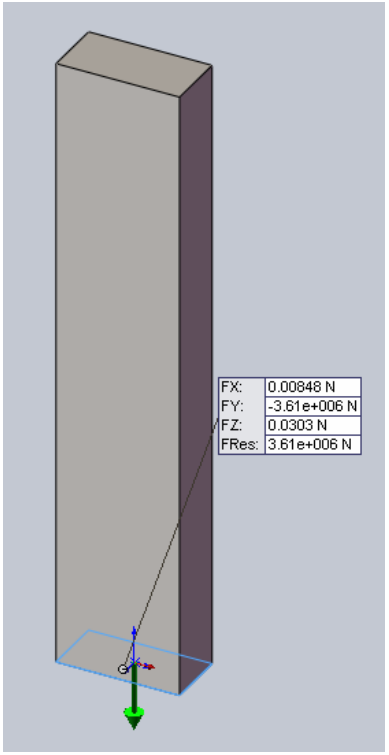


- Largas deformaciones.

Con éste calculo los resultados que nos da varían de los anteriores, debido a la matriz de rigidez.







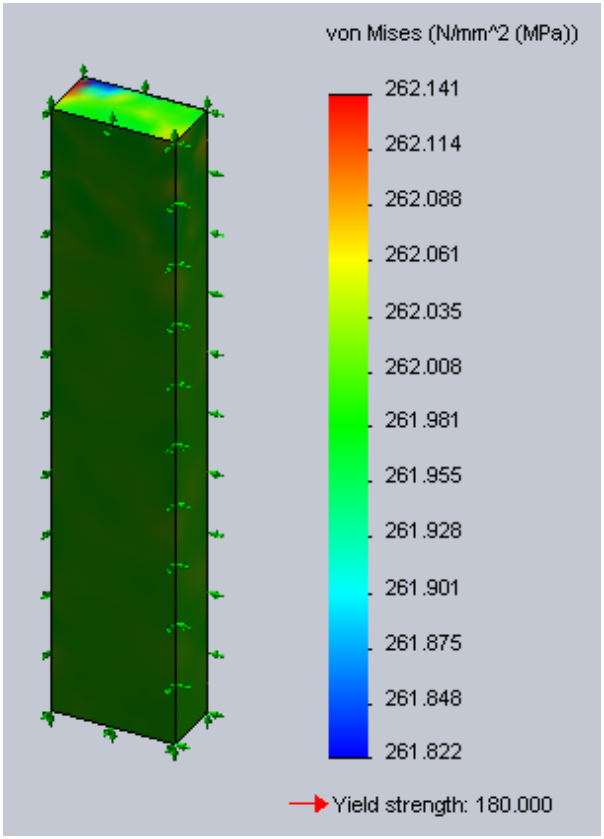
$\sigma=E\varepsilon=2.e5*0.0953$ $=1.906e4MPa$ OK

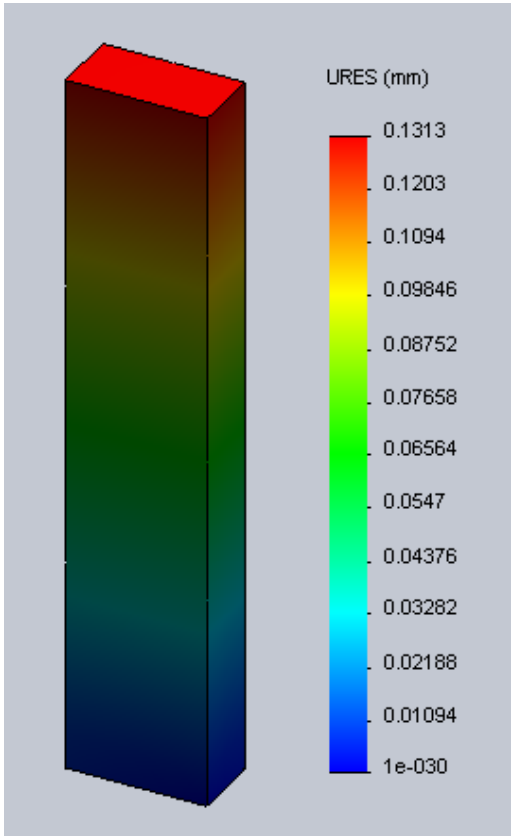
$\varepsilon=\ln(1+U/L)=\ln(1+10/100)$ $=0.0953$ OK

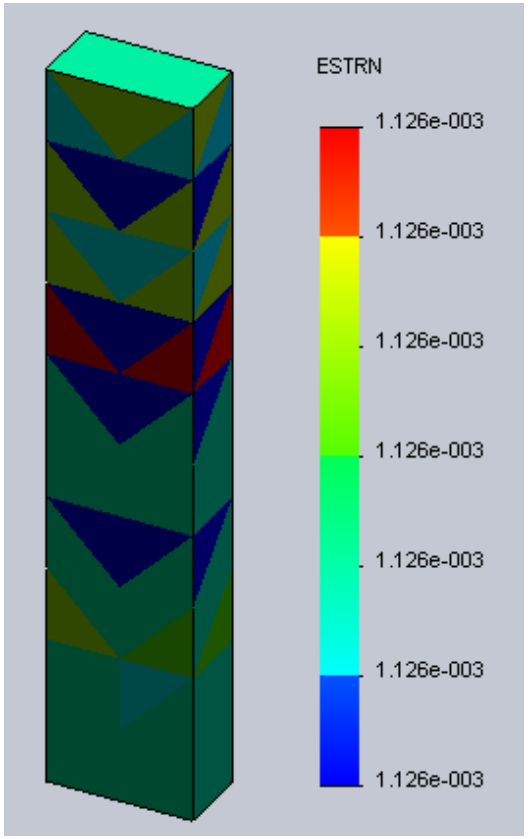
$F=\sigma A^*(1-\nu\varepsilon_z)^2 =1.906e4*200*$ $(1-0.29*0.0953)^2=3.461e6N$ OK

- Plasticidad.

Lo primero que vamos a hacer es comprobar el cálculo no lineal de una barra a tracción. Primero hacemos un cálculo lineal aplicando 0.131[mm] de desplazamiento para comprobar que las tensiones están por encima de fluencia.

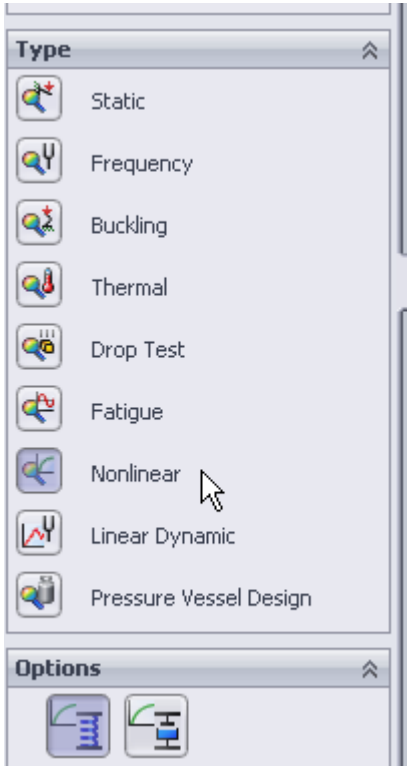






- Plasticidad.

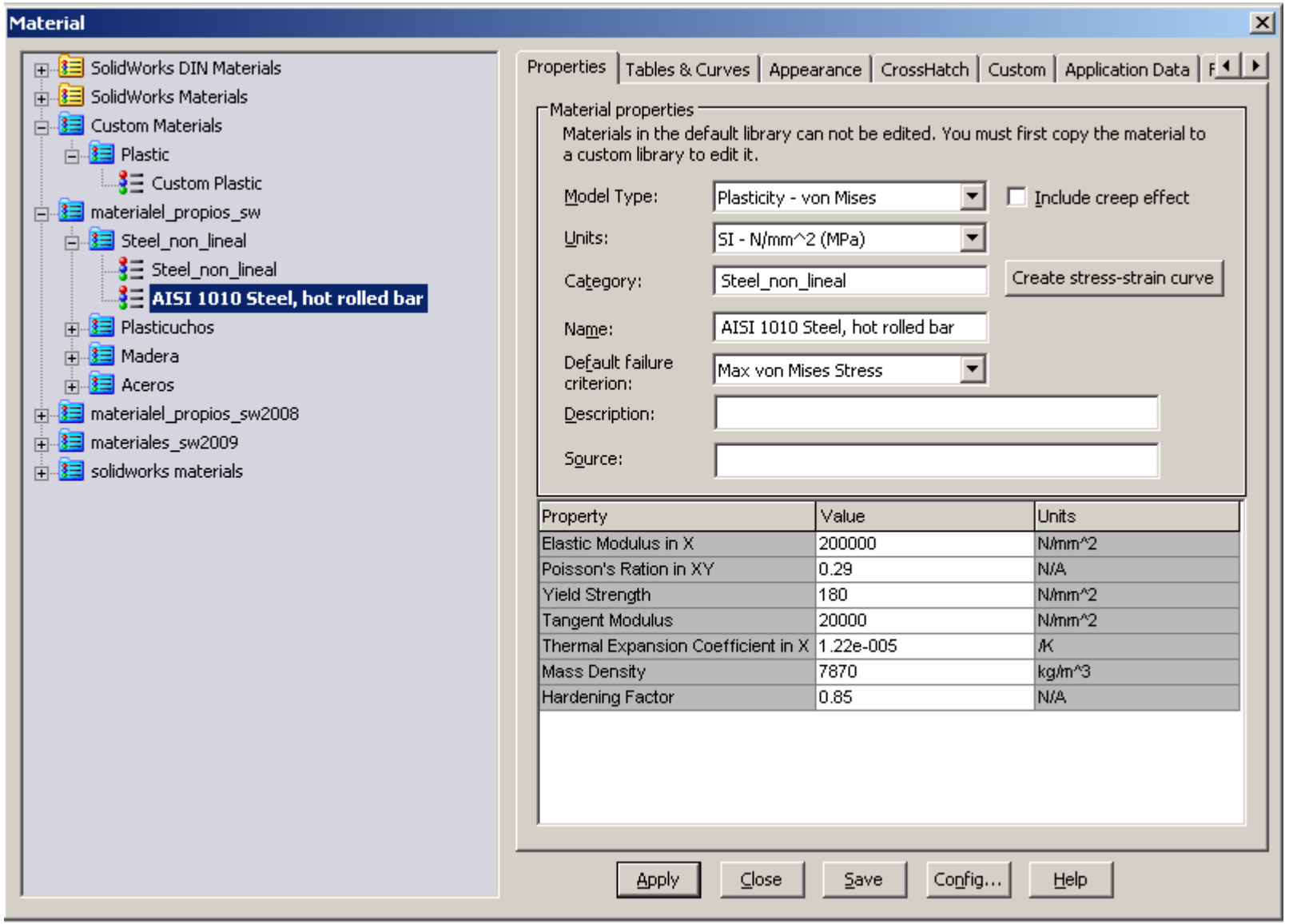
Realizamos un estudio no lineal sobre la misma biga pero esta vez editaremos el material.





- Plasticidad

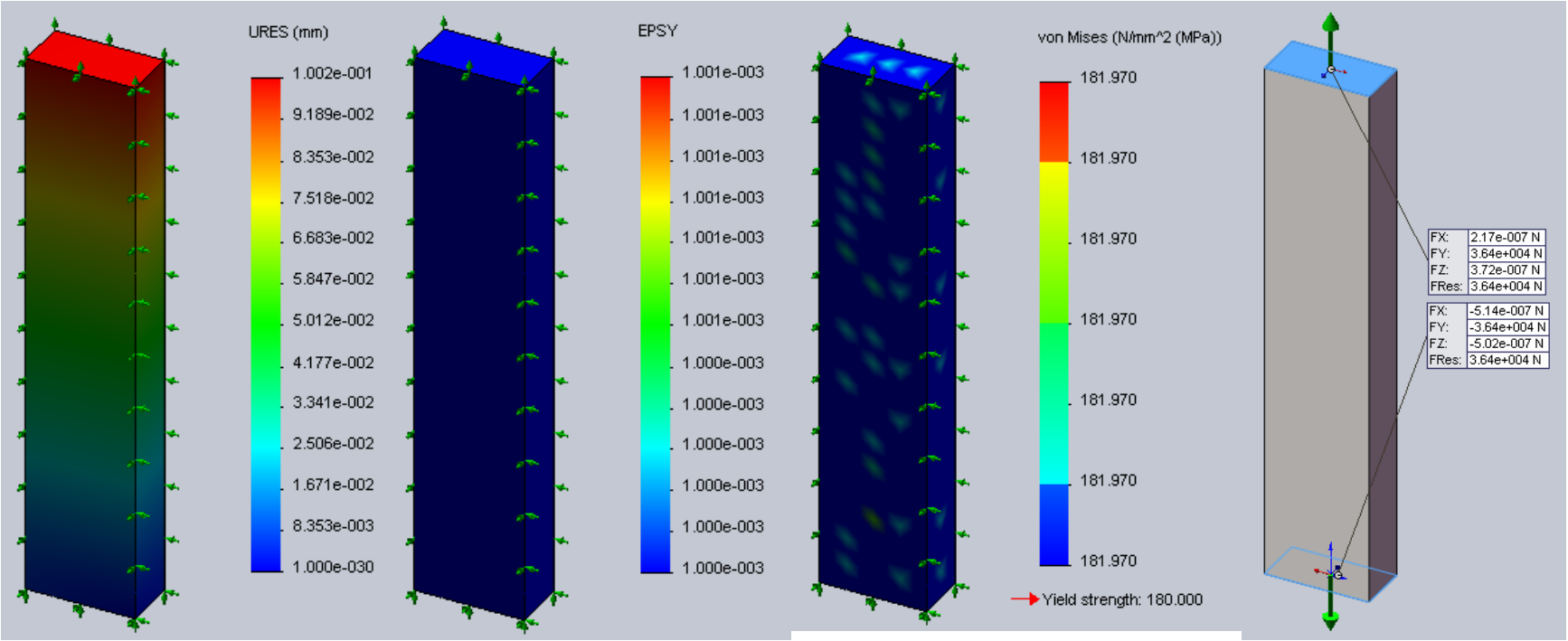
Editamos el material.



• Plasticidad

Realizamos un cálculo aplicando 0.1mm de desplazamiento, o sea, 0.1% de deformación.

$\sigma_2=\sigma_1+E_2*(\varepsilon_2-\sigma_1/E_1)=180+20000*(0.001-180/200000)=182[MPa]$
$F=\sigma A=182*200=3.64e4[N]$

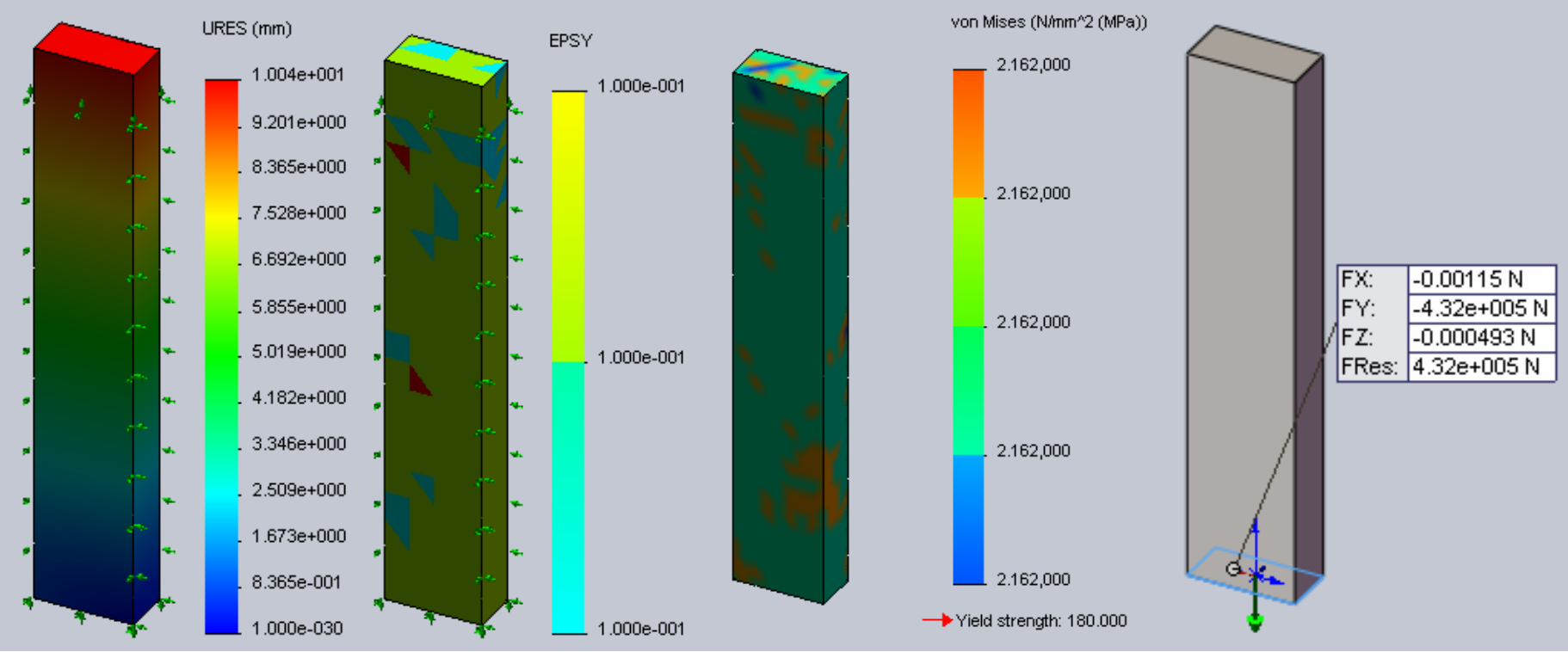


- Plasticidad.

Lo repetimos con 10mm (10%) el resultado esperado es (sin largos desplazamientos, hay que desactivar el cálculo en propiedades):

$\sigma_2=\sigma_1+E_2*(\varepsilon_2-\sigma_1/E_1)=180+20000*(0.1-180/200000)=2162[MPa]$

$F=\sigma A=2162*200=4.32e5[N]$

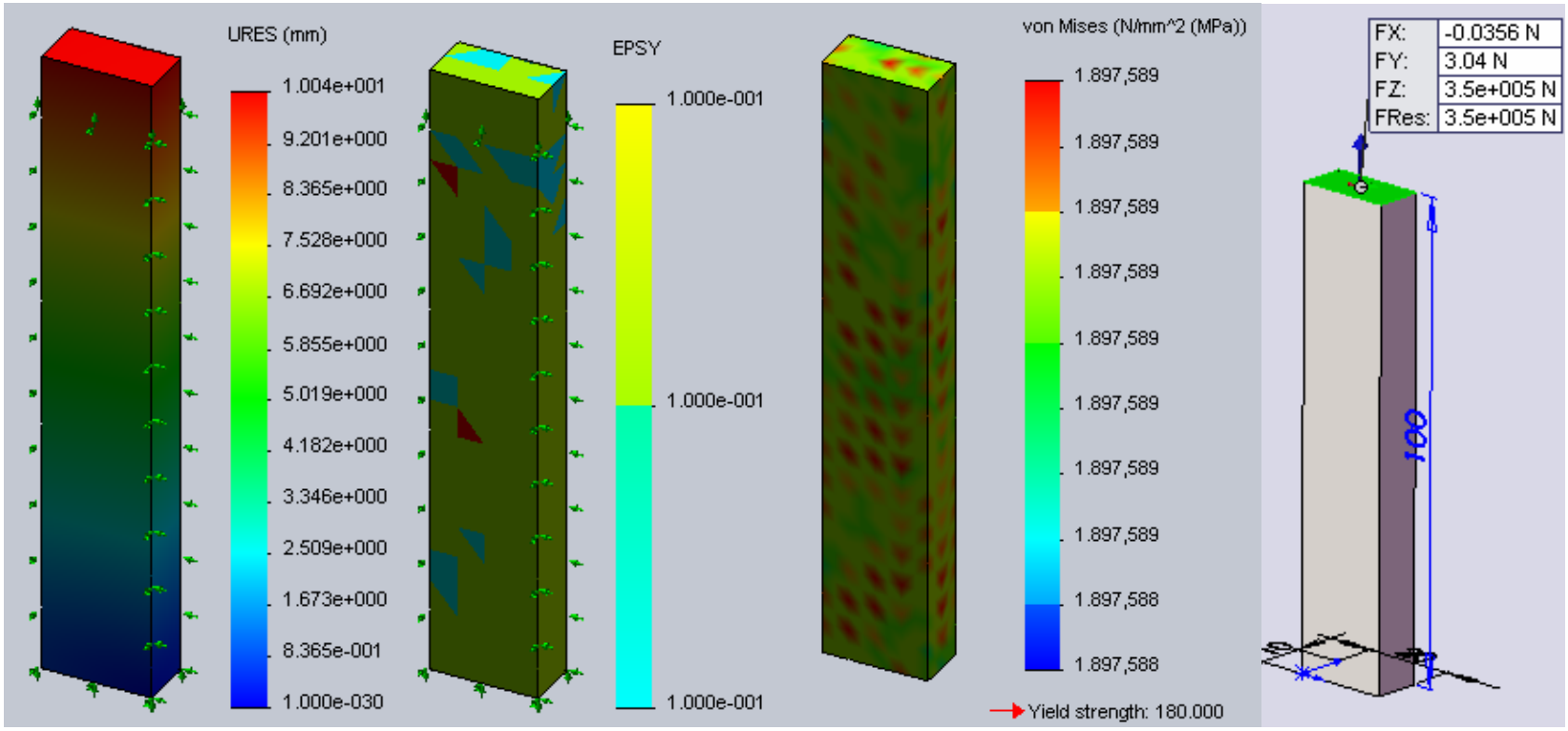


- Plasticidad.

Con largos desplazamientos

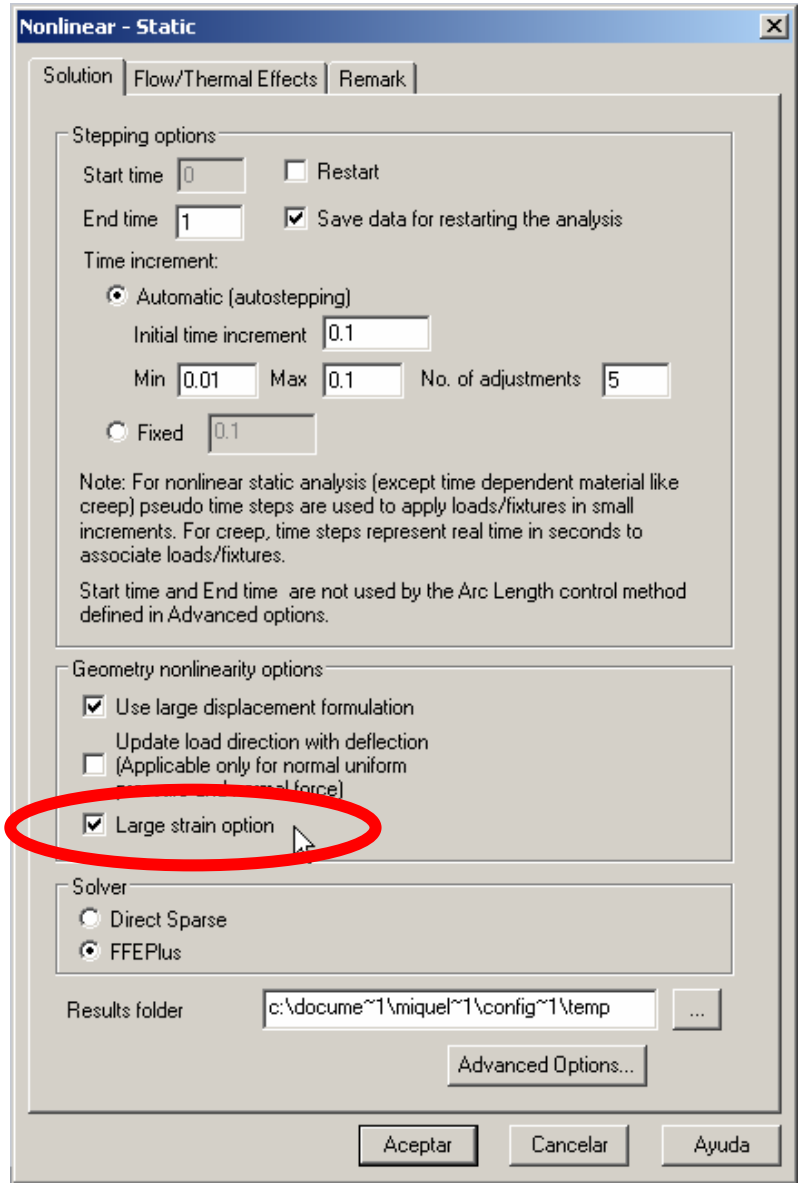
$\sigma_2=\sigma_1+E_2*(\varepsilon_2-\sigma_1/E_1)=180+20000*(\ln(1+10/100)-180/200000)=2068[MPa]$

y la fuerza $F=\sigma A=2068*200/(1+U/L)=3.76e5[N]$ Ahora el error es mayor.



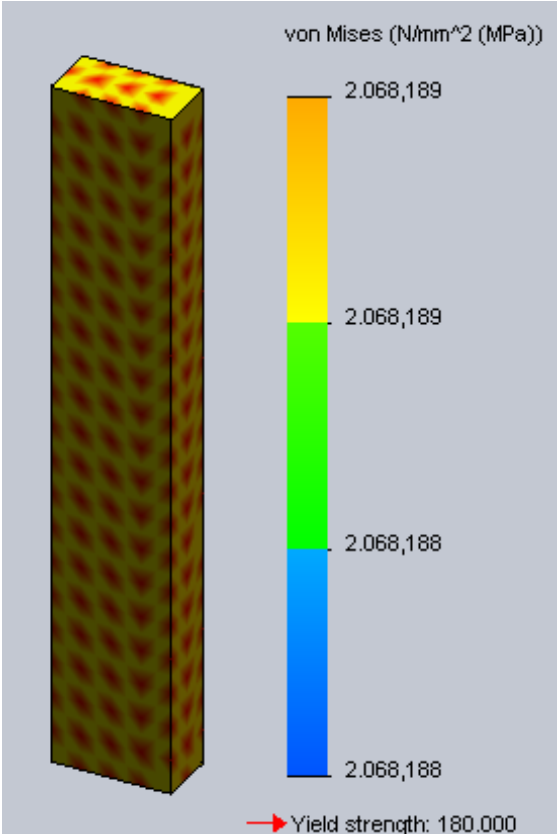
- Plasticidad.

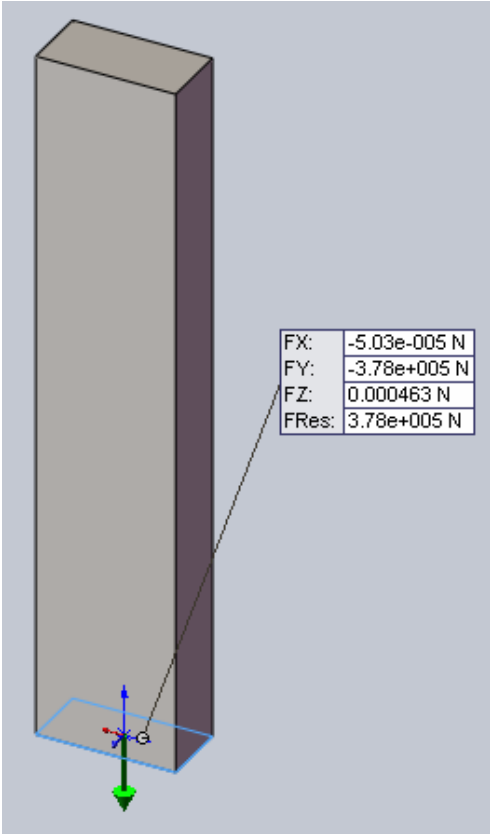
Para mejorar los resultados modificamos las las propiedades del calculo..



- Plasticidad.

Ahora los resultados si que son correctos.



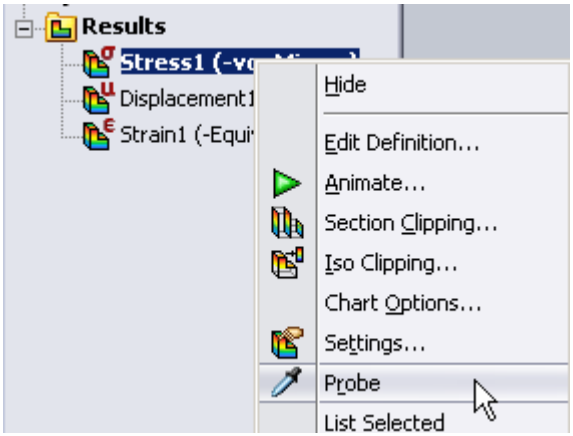


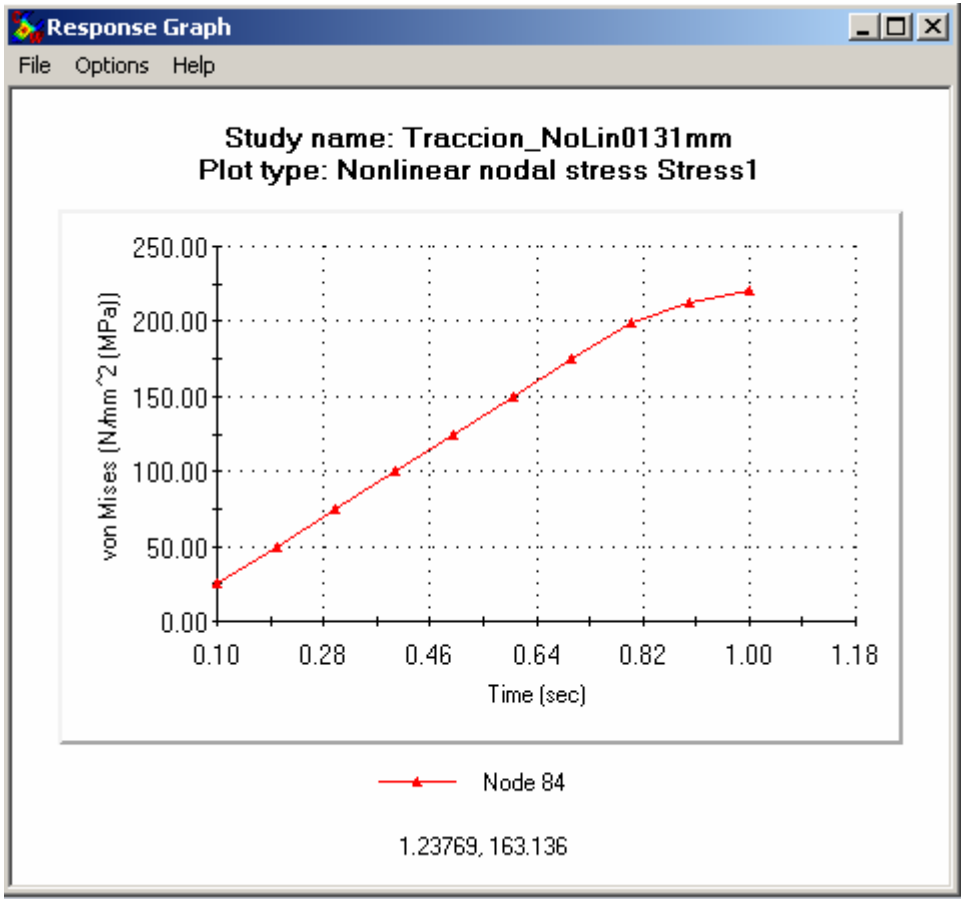
$\sigma_2=\sigma_1+E_2*(\varepsilon_2-\sigma_1/E_1)=2068[MPa]$

$F=\sigma A=3.76e5[N]$

- Plasticidad.

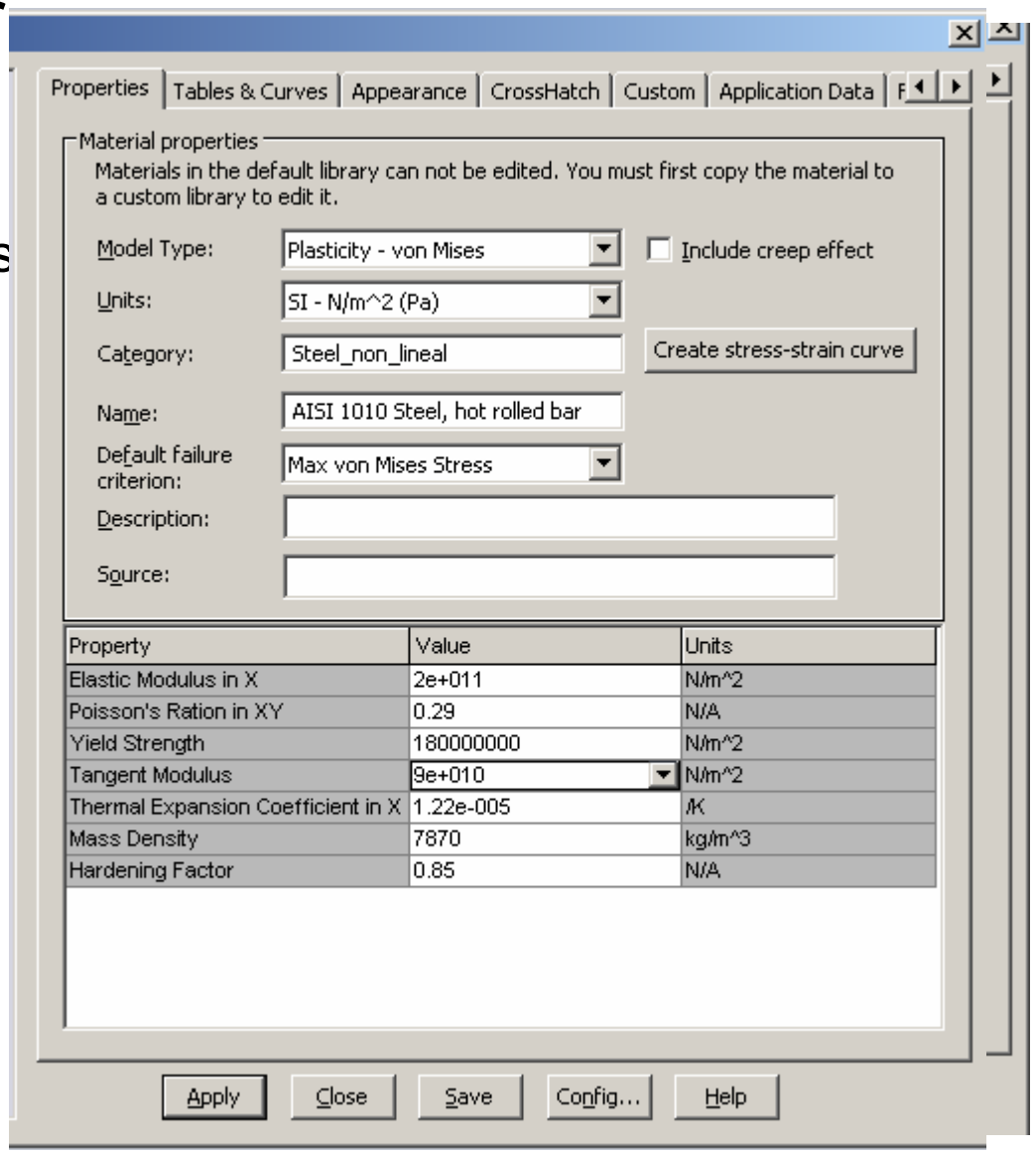
Podemos graficar los resultados.





- Incluir caso no lineal por plasticidad.

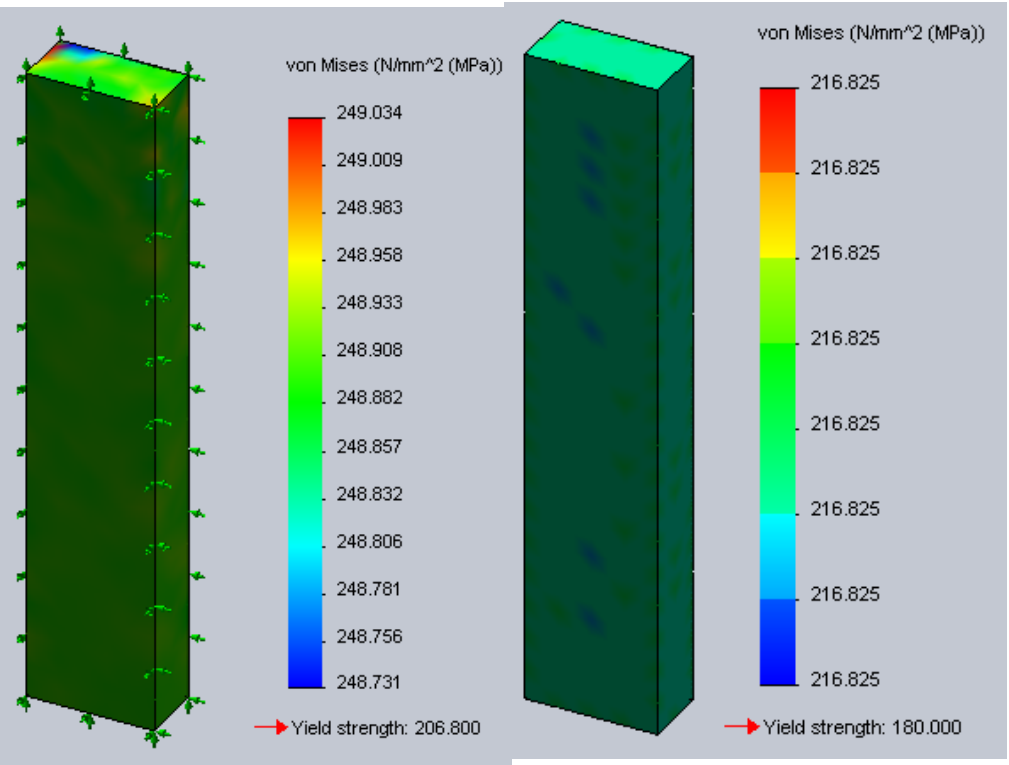
Editamos el material y le damos la parte plástica. Por ejemplo podemos dar una segunda pendiente E_2=0.9e11 N/m_2.



- Incluir caso no lineal por plasticidad.

Por lo tanto ahora al aplicar el mismo desplazamiento ε_2=0.131/100=1.31e-3 se obtendrá la siguiente tensión:

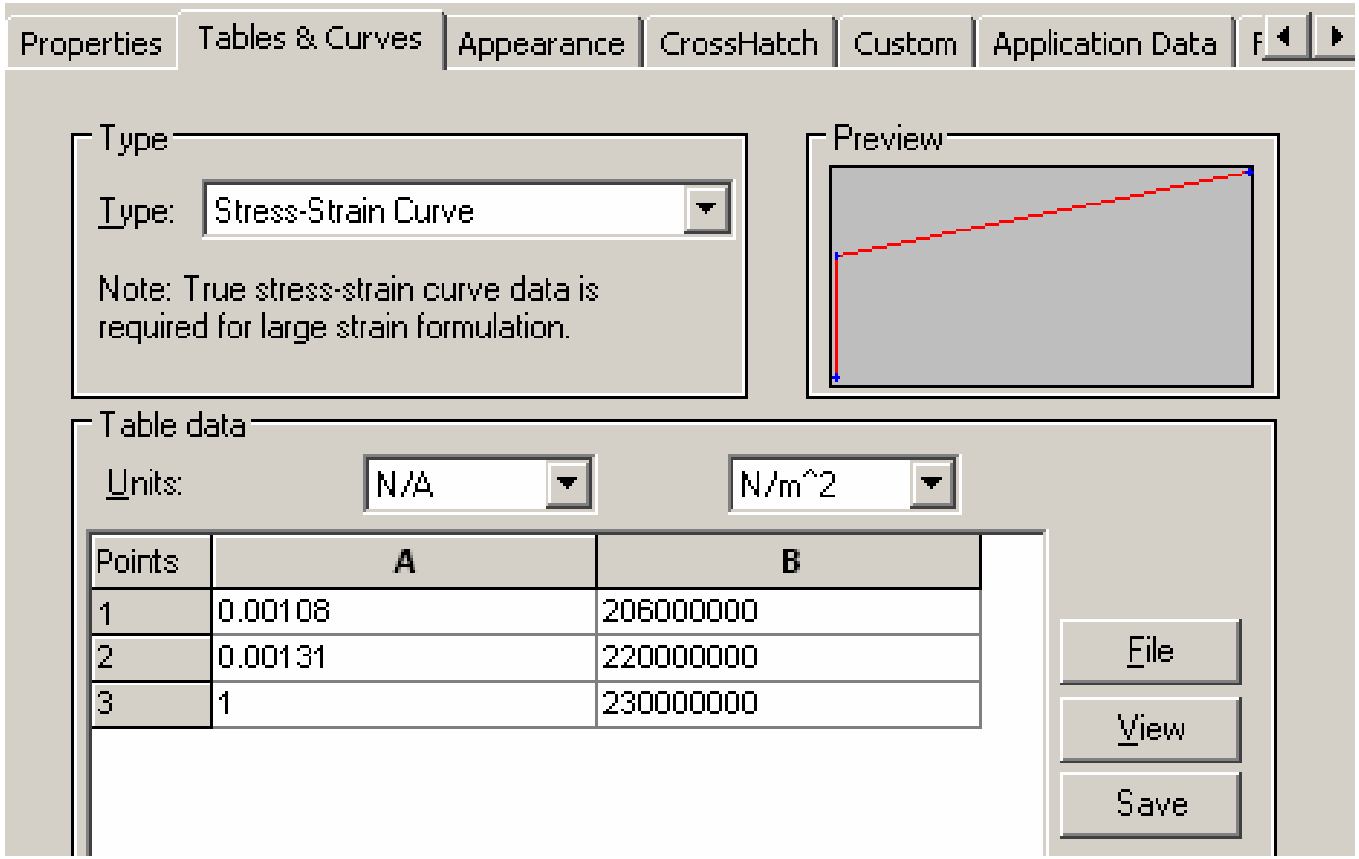
$\sigma_2-\sigma_1=E_2*(\varepsilon_2-\varepsilon_1) \Rightarrow \sigma_2=\sigma_1+E_2*(\varepsilon_2-\sigma_1/E_1)$=180e6+0.9e11*(1.31e-3 -180e6/2e11)= 2.16e8 N/m^2.



Elástico Plástico

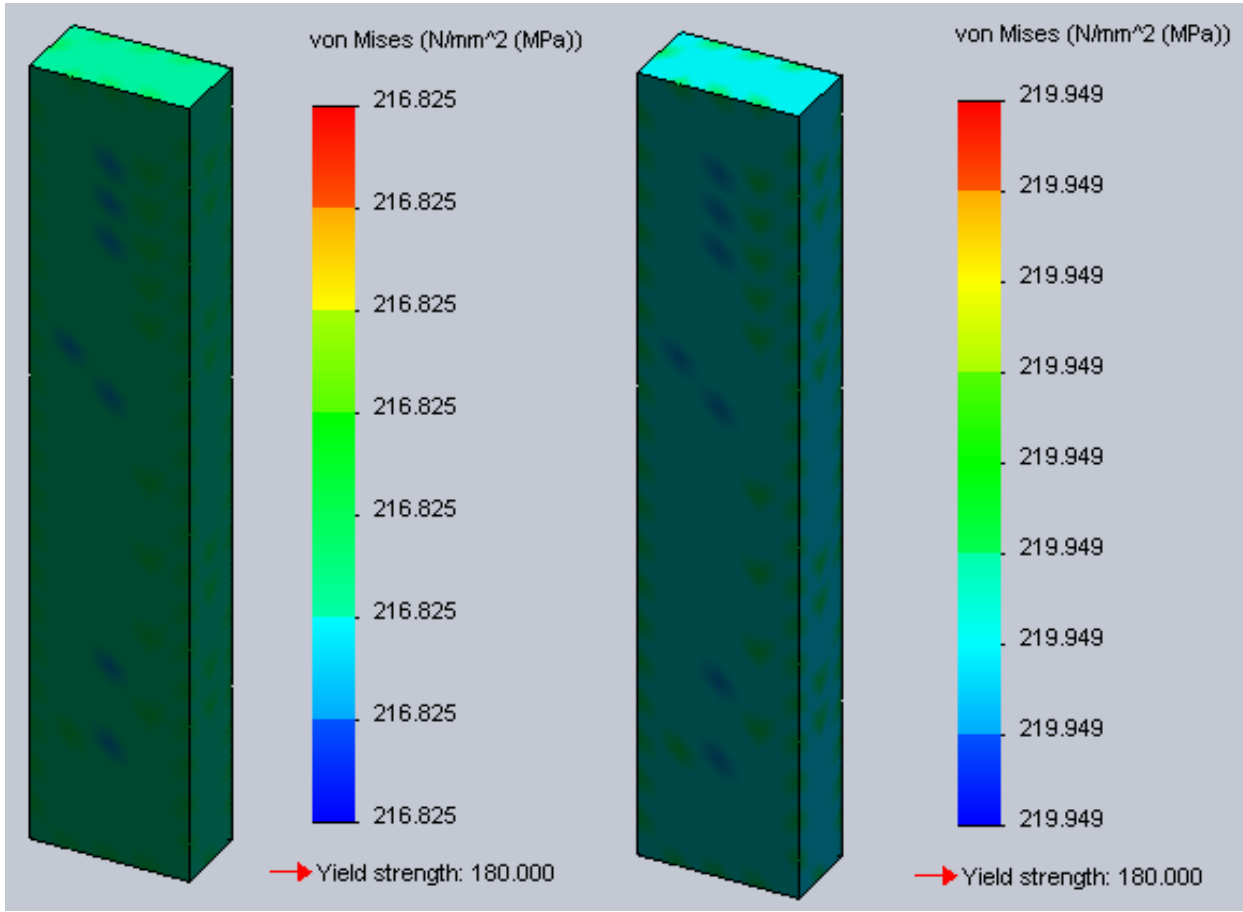
- Introducir curva material.

Otra posibilidad es introducir la curva de material para ver mejor el comportamiento.



- Introducir curva material.

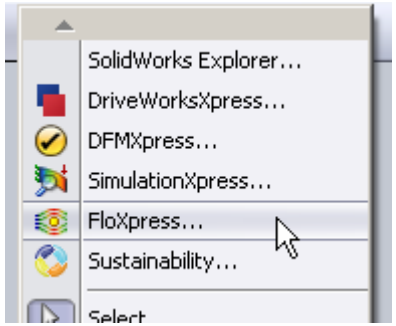
Otra posibilidad es introducir la curva de material para ver mejor el comportamiento.

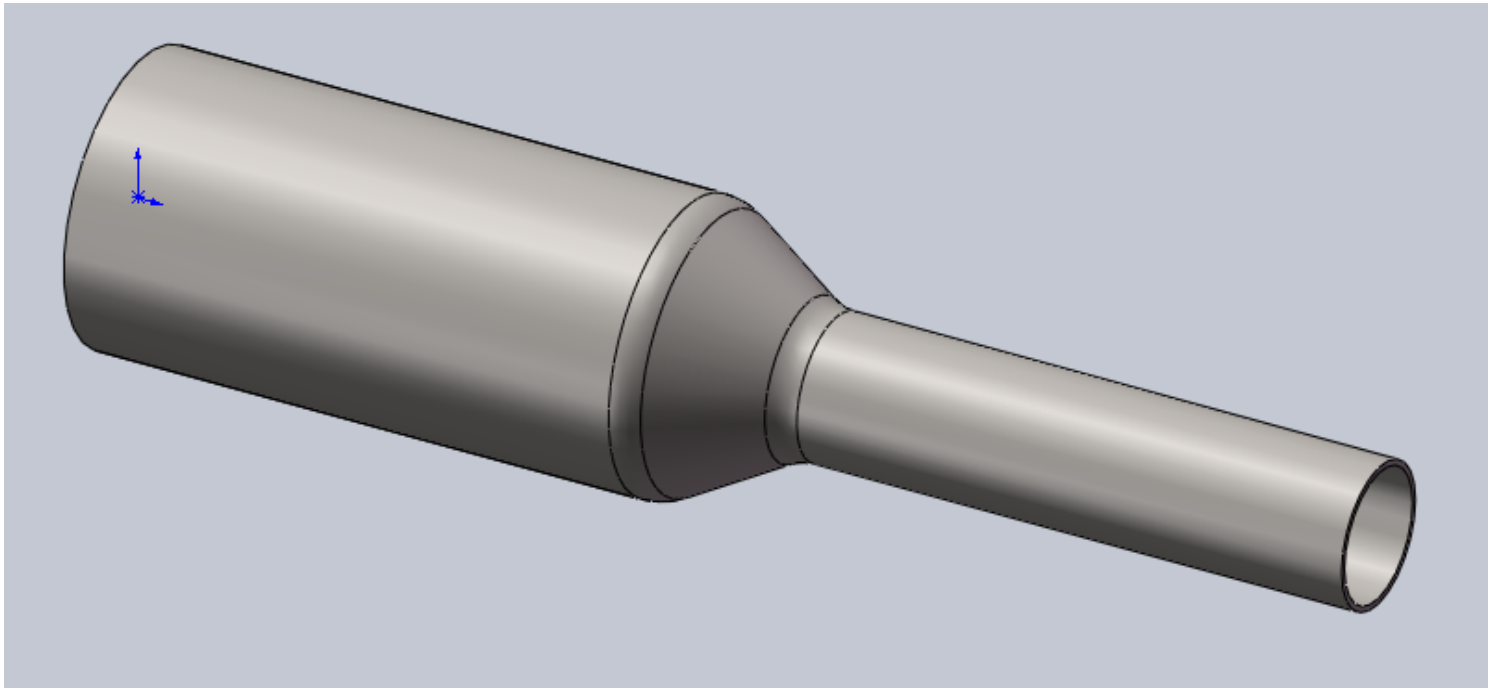


Plástico-pendiente Plástico-curva

- Cálculos sencillos de fluidos

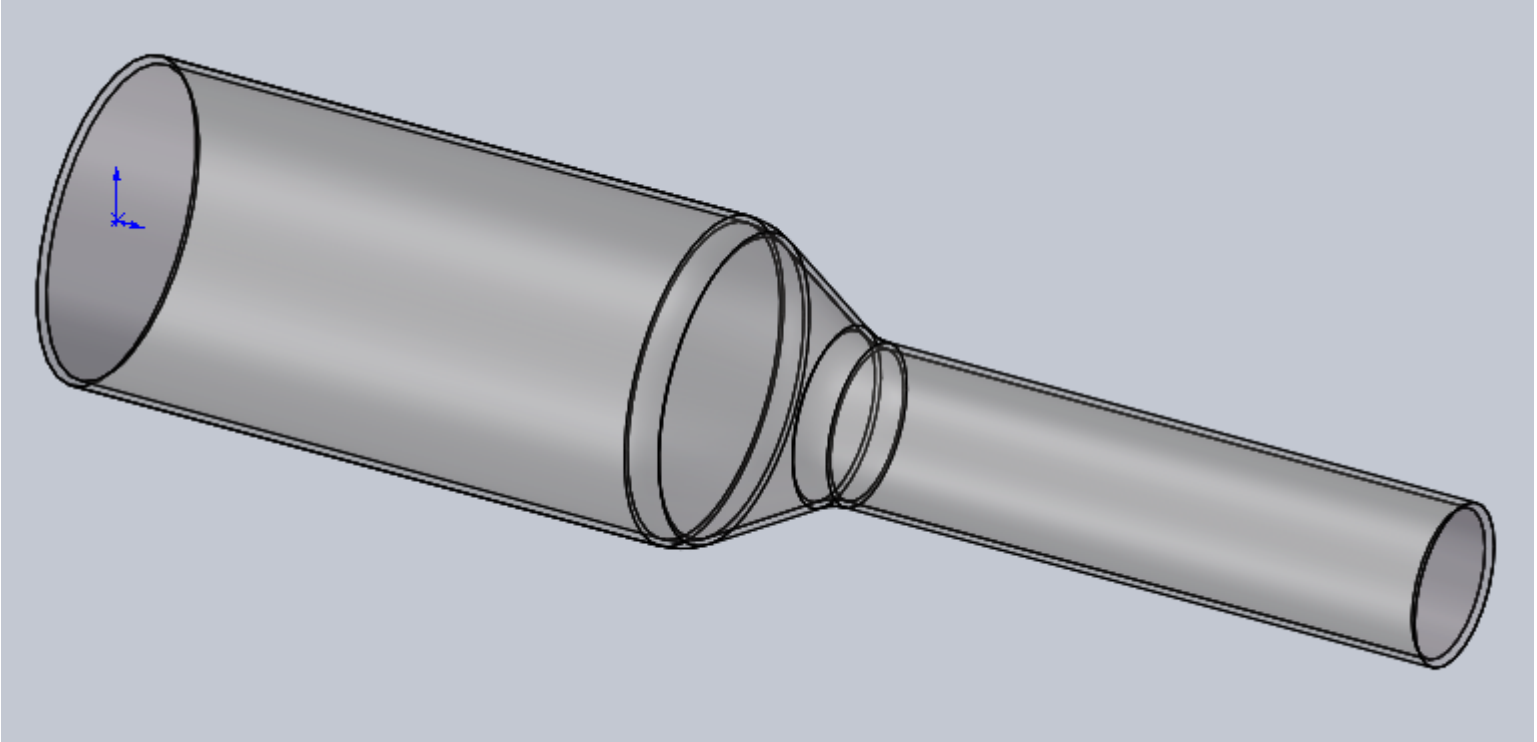
Con SolidWorks tenemos la posibilidad de usar FloXpress… Primero abrimos el arhchivo tubo_tapa.SLDPRT del cual haremos el estudio de dinámica de fluidos.





- Cálculos sencillos de fluidos

FloXpress nos pide que el elemento a estudiar tenga la entrada y la salida tapadas por lo que las taparemos. Posteriormente pondremos la pieza transparente para así poder visualizar mejor los resultados.

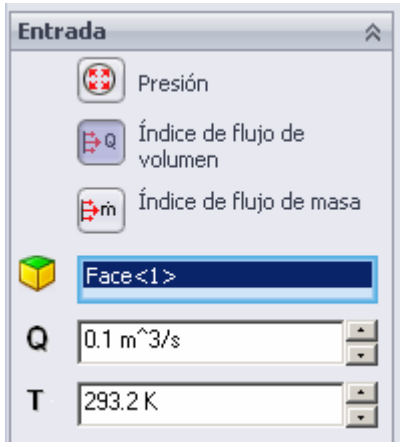


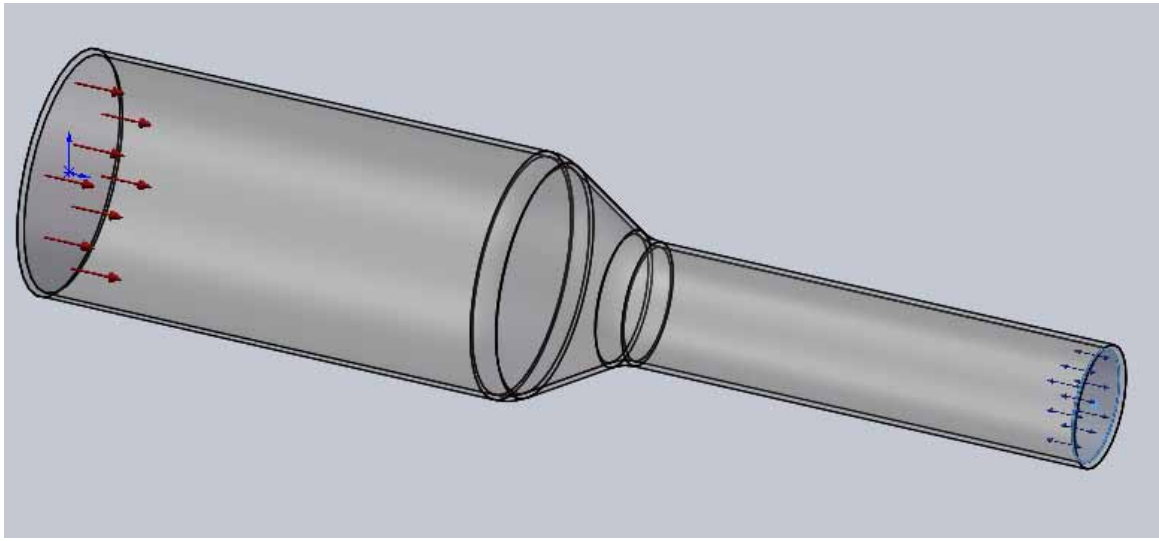
• Cálculos sencillos de fluidos

Activamos la herramienta FlowXpress y seguimos los pasos.

Se ha impuesto un caudal de 0.1 m^3/s en una sección de diámetro 50mm. La velocidad media de entrada es: $0.1/(\pi*0.050^2/4)=50.92$[m/s].

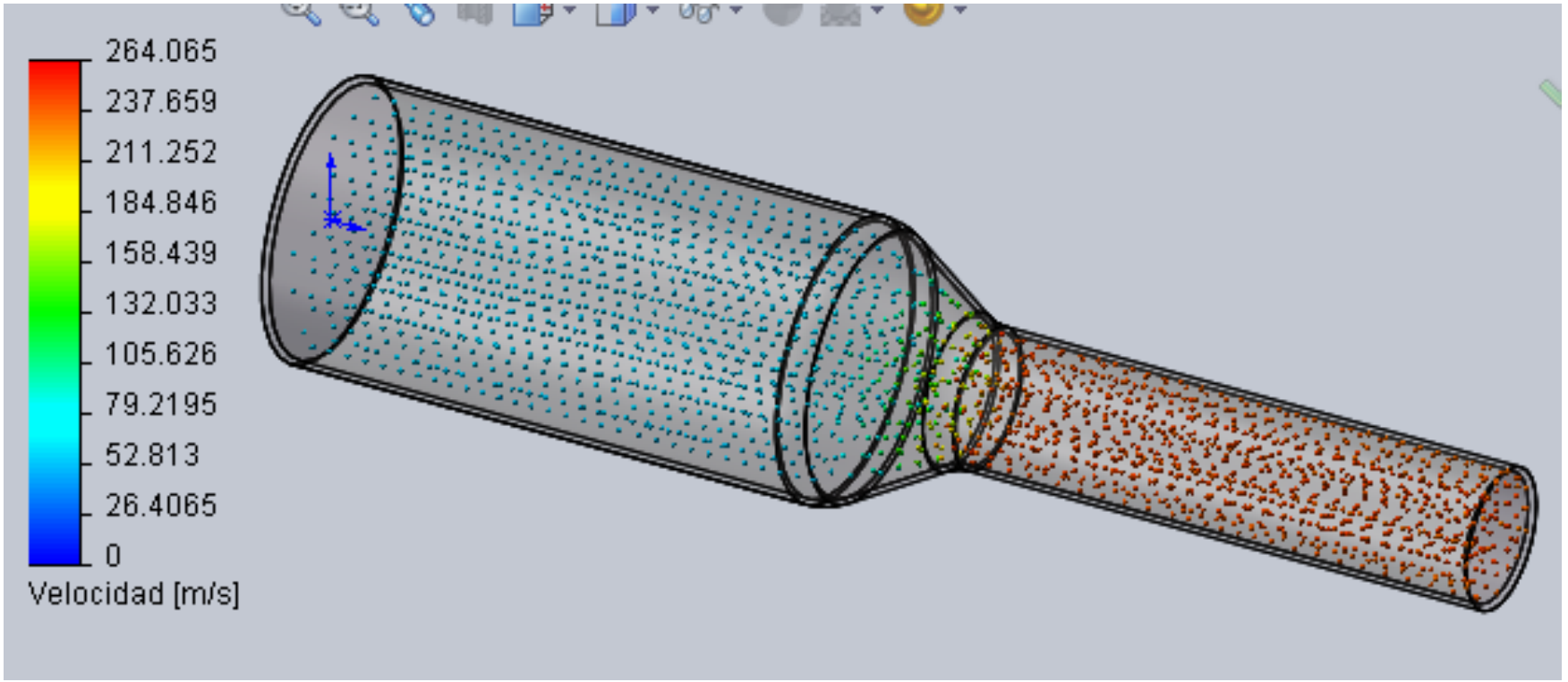
La salida tiene un diámetro de 25mm por lo que se espera cuadriplicar la velocidad hasta 20.370[m/s].





- Cálculos sencillos de fluidos

El resultado se puede considerar correcto ya que con esta herramienta solo podemos hacer pequeñas aproximaciones.

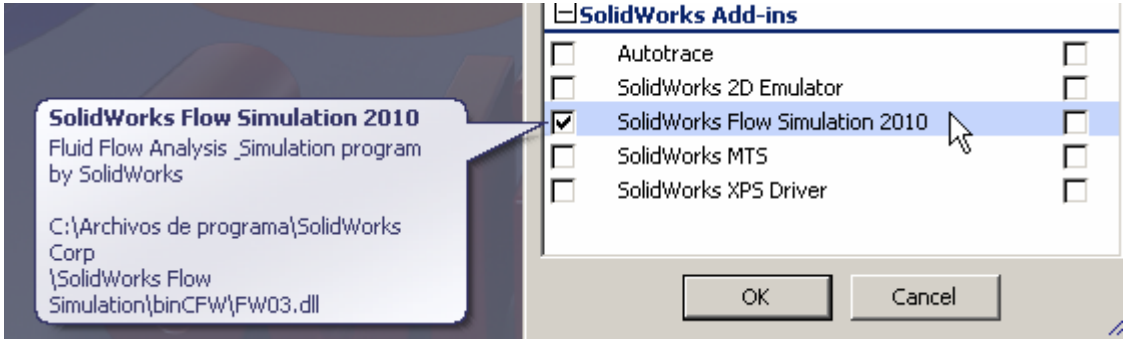


• Cálculos de fluidos

Para realizar cálculos buenos de fluidos utilizaremos la herramienta SolidWorks Flow Simulation 2010 que hay que activar.

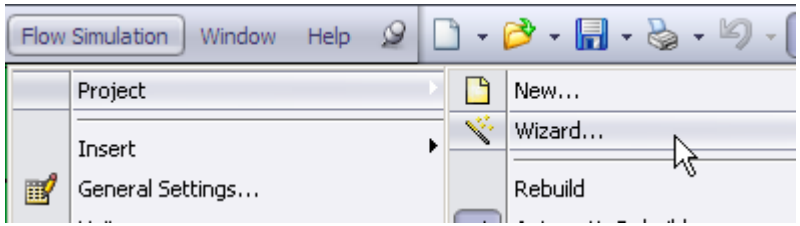
Si hay algún problema con la licencia seguid los pasos que hay en el link siguiente:

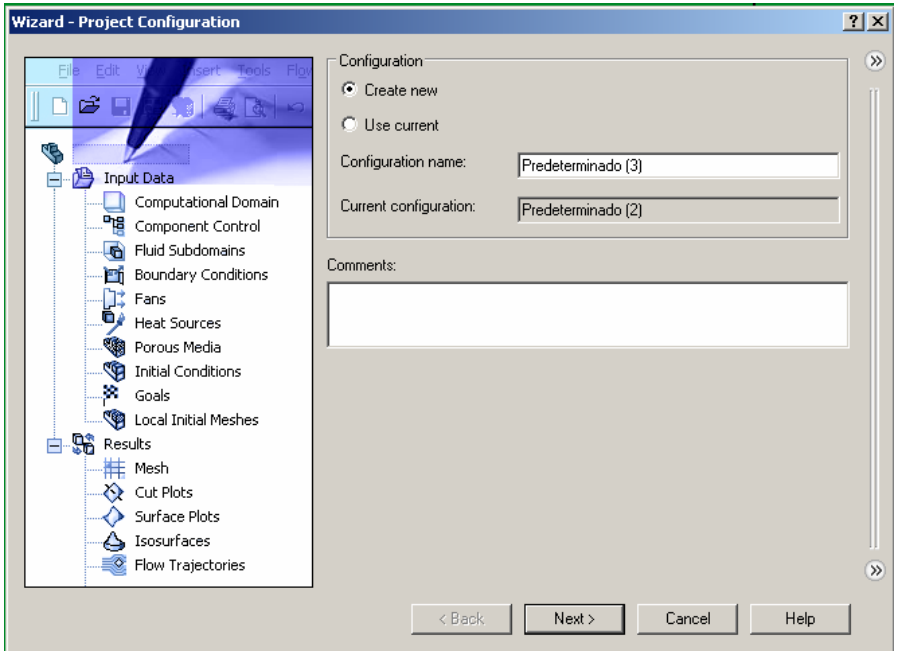
http://symsolutions.com/wordpress/2010/04/network-solidworks-flow-simulation/



• Cálculos de fluidos

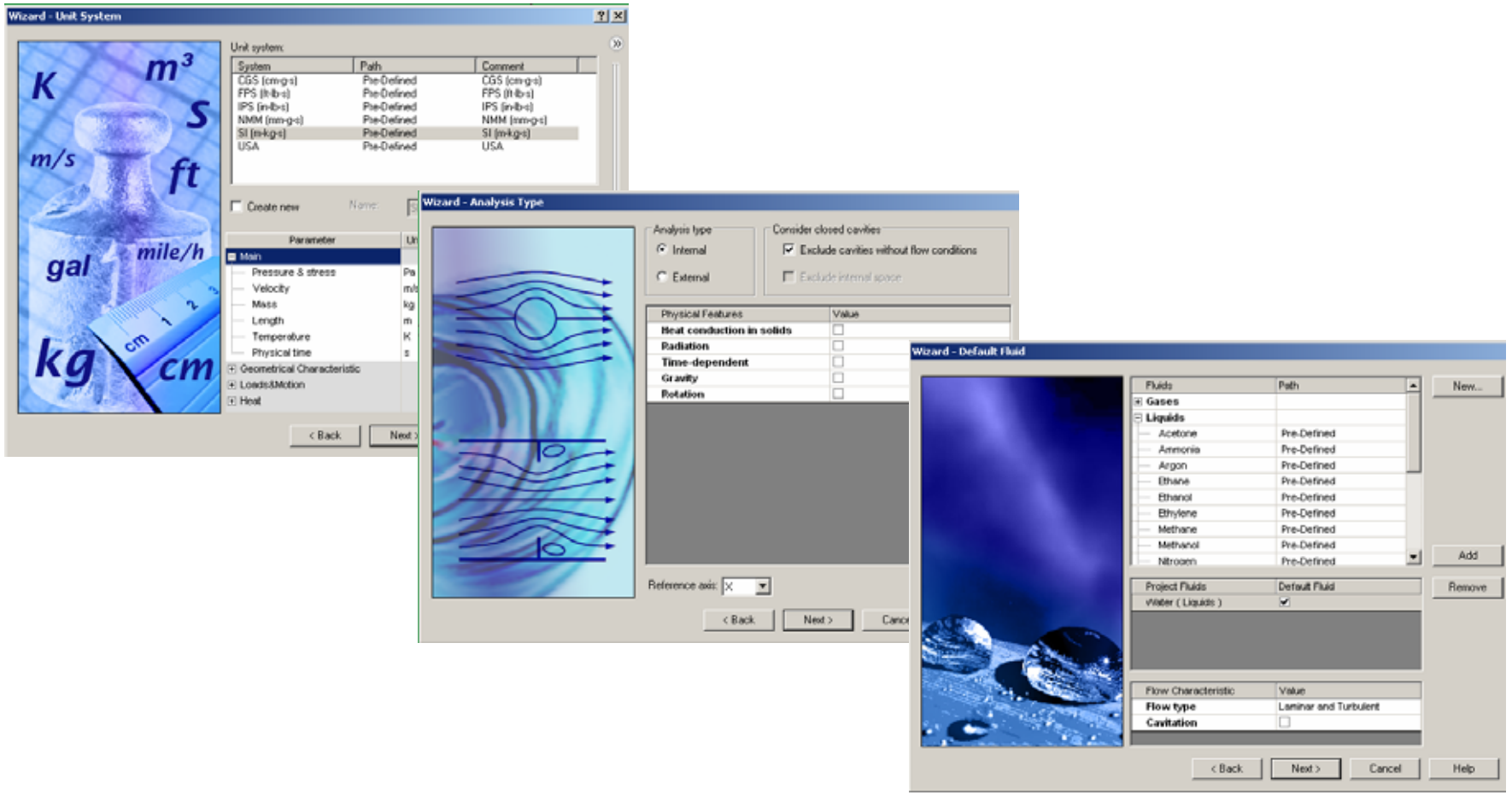
Abrimos un nuevo proyecto pero utilizaremos el Wizard.. Que nos ayudará a preparar el càlculo. Seguimos los pasos para configurar el cálculo.





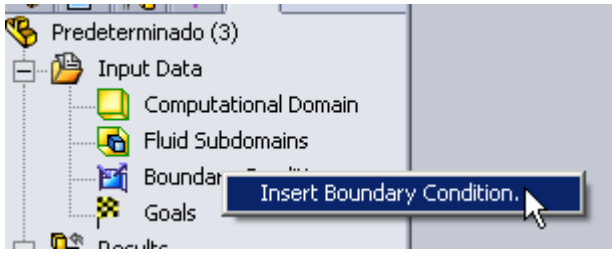
- Cálculos de fluidos

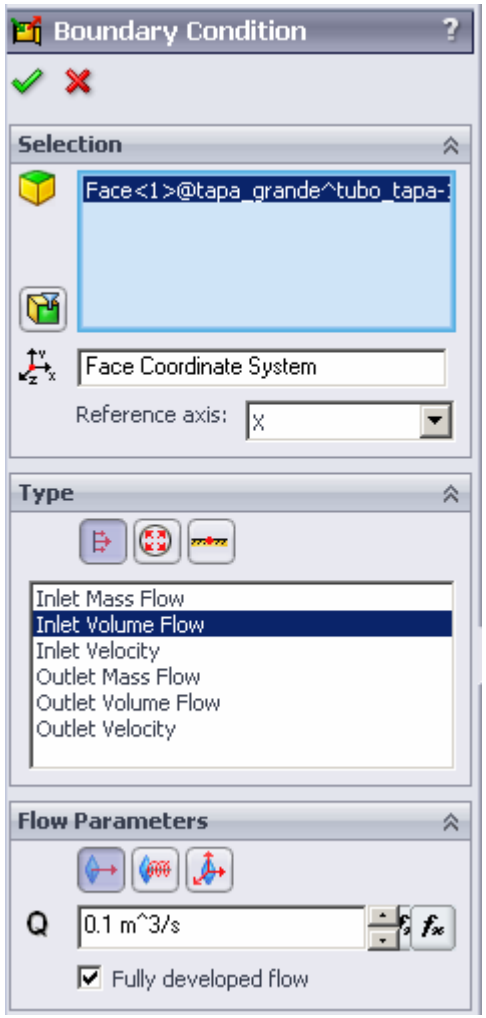
Unidades, tipo de cálculo, fluido, etc…

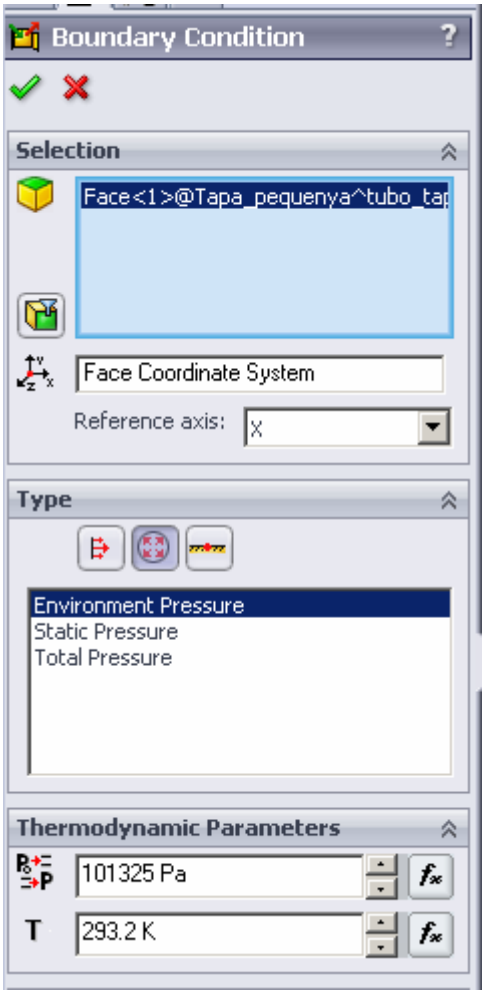


- Cálculos sencillos de fluidos

Una vez realizado el Wizard debemos poner lar condiciones de entrada y salida.

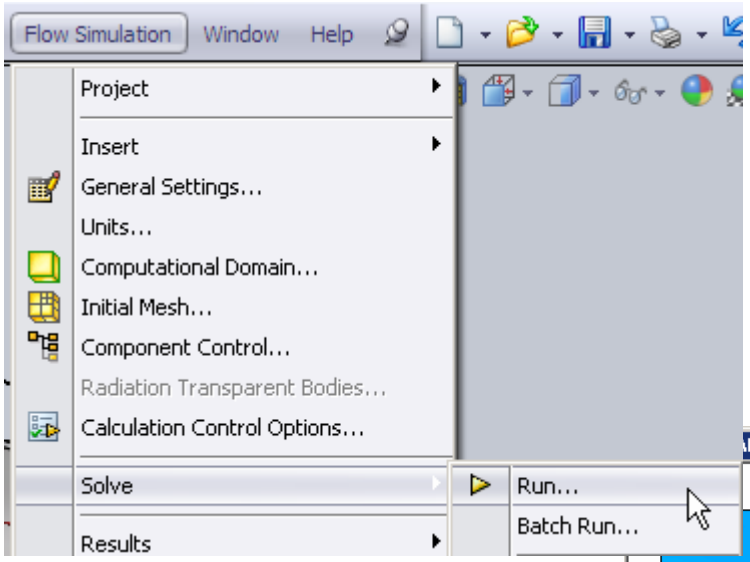


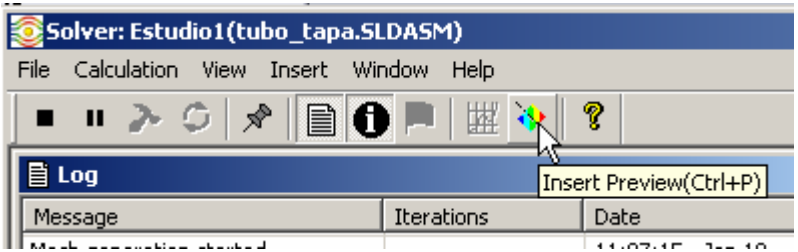


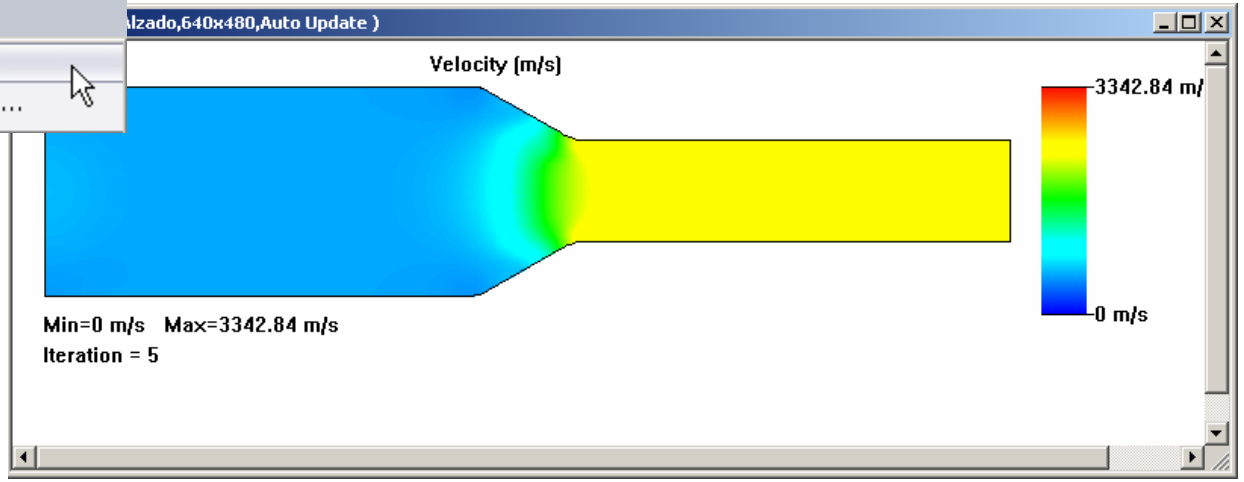


- Cálculos sencillos de fluidos

Ejecutamos el cálculo. Podemos ver graficas mientras se va ejecutando el cálculo.







- Resumen.

➢ Cálculos no lineales con CosmosWorks.

➢ Cálculo de fluidos con FlowExpress y FlowWorks.

S27t.- Simulacro-examen.

Mejora 1112 ....

- Repaso última sesión .
  - Ergonomía con Catia.
  - Cálculo de fluidos con FlowExpress y FlowWorks de SolidWorks.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Simulacro examen.

El examen de febrero se realizará en la sala DAO haciendo tres grupos. El examen es práctico y pesa el 50% de la nota final.

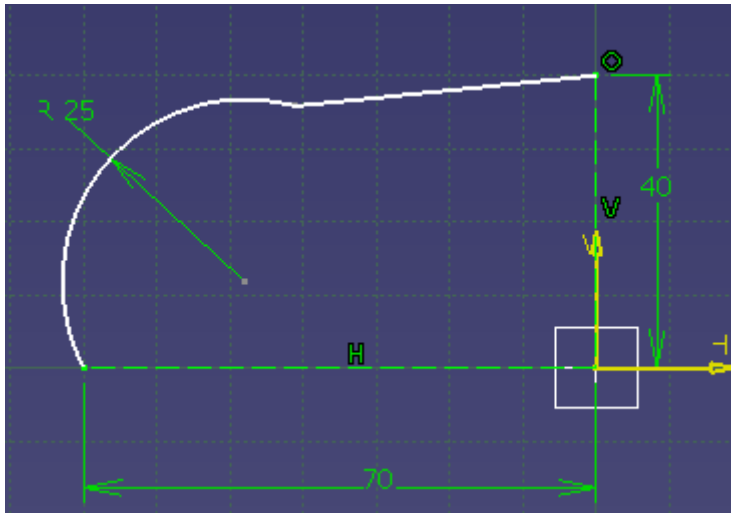
- De 08:00 a 09:50 Grupo A de prácticas.
- De 10:00 a 11:50 Grupo C de prácticas.
- De 12:00 a 13:50 Grupo D de prácticas.

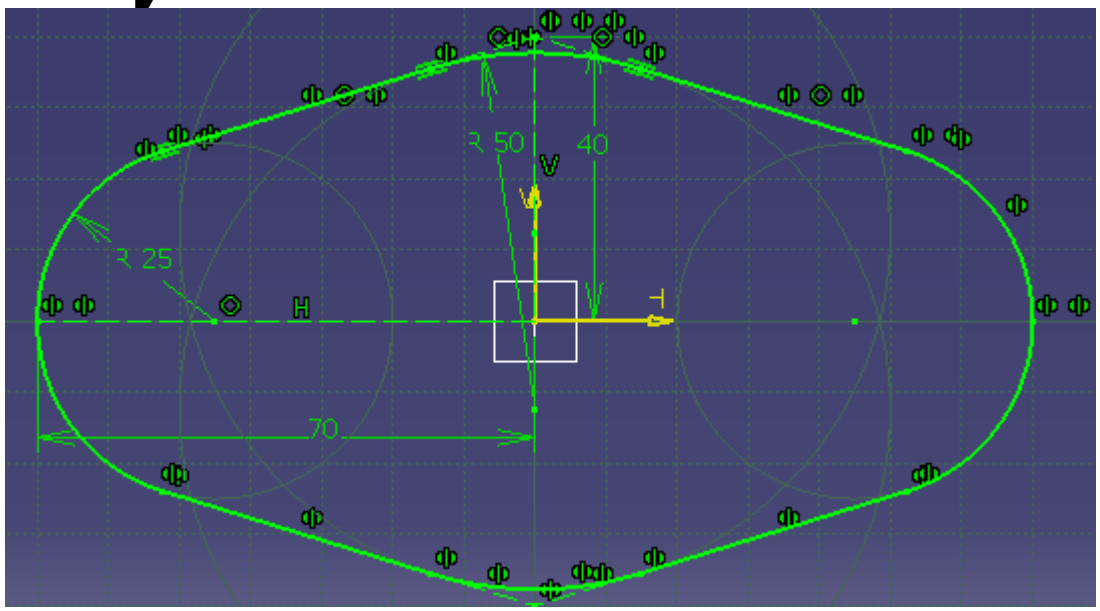
Para este simulacro copiar el directorio S26t en vuestro escritorio y renombrarlo como Apellido1_Apellido2_S26t/ que es como se entregará el día de examen. El simulacro se hará como examen real.

- Simulacro parte práctica Croquis Ej01 (5 min.).

Completar el fichero Ej01.CATPart para tener el Croquis siguiente:

INICIO → FIN





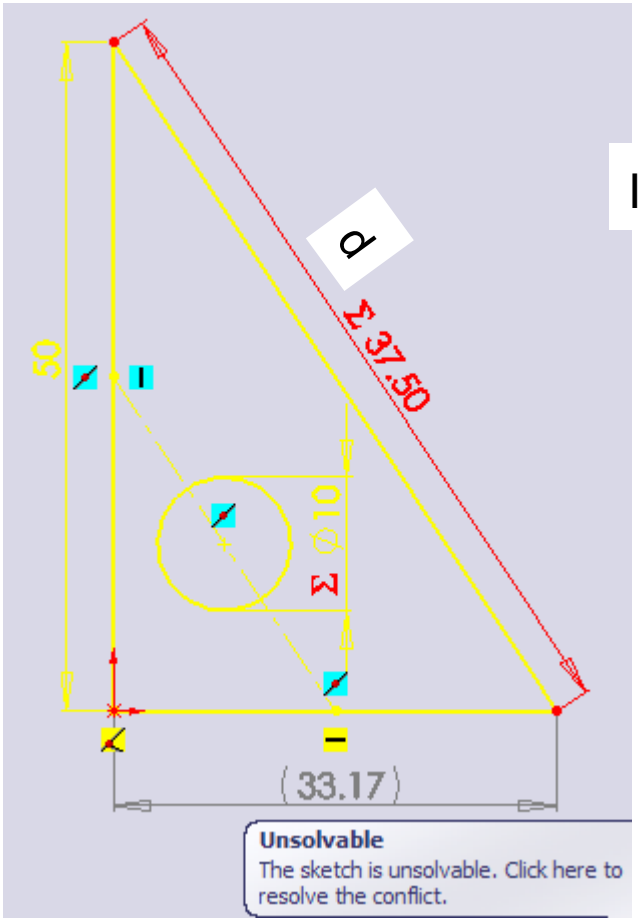
Anotar longitud de la curva total aquí:

Tiempo ..min.

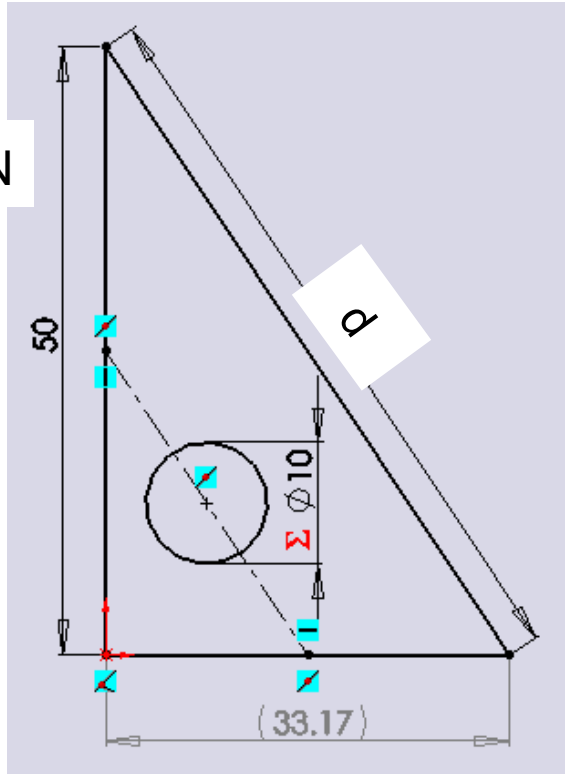
..... mm

• Simulacro parte práctica Acotación-Croquis Ej02 (5 min.).

Completar el fichero Ej02.SLDPRT para tener un Croquis bien definido (negro).
Tan sólo modificar cota "d" para tener solución de figura:



INICIO → FIN



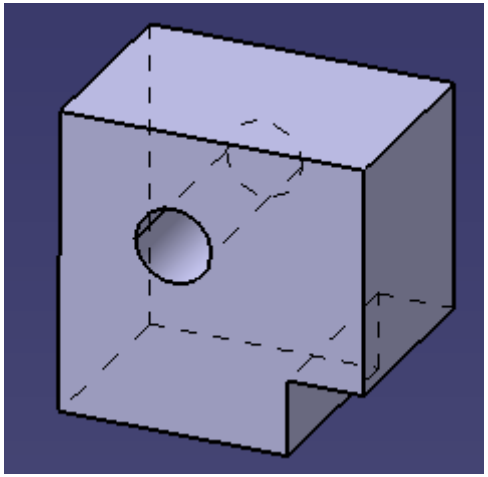
Anotar distancia "d" aquí:

Tiempo ..min.

..... mm

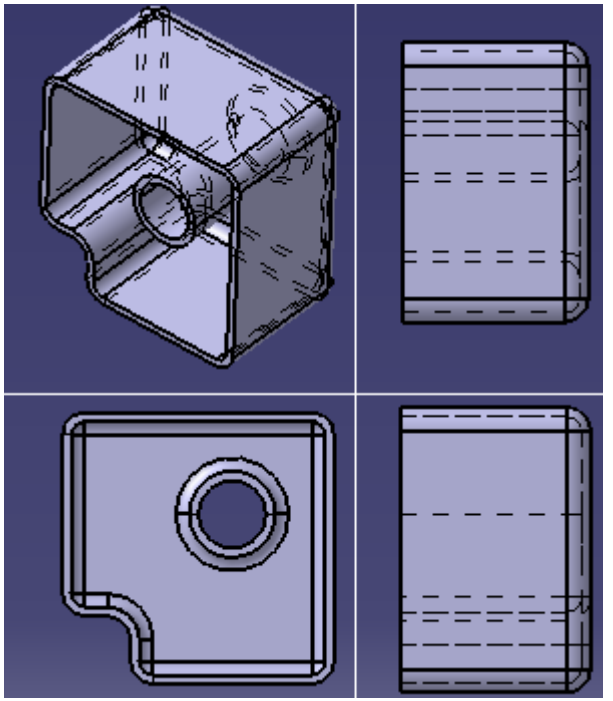
• Simulacro parte práctica Sólidos Ej03 (5 min.).

Completar el fichero Ej03.CATPart que pesa 154gr. vaciando la pieza para tener redondeos exteriores de 5mm y espesor de 2mm (interiores de 3mm) :



INICIO

FIN



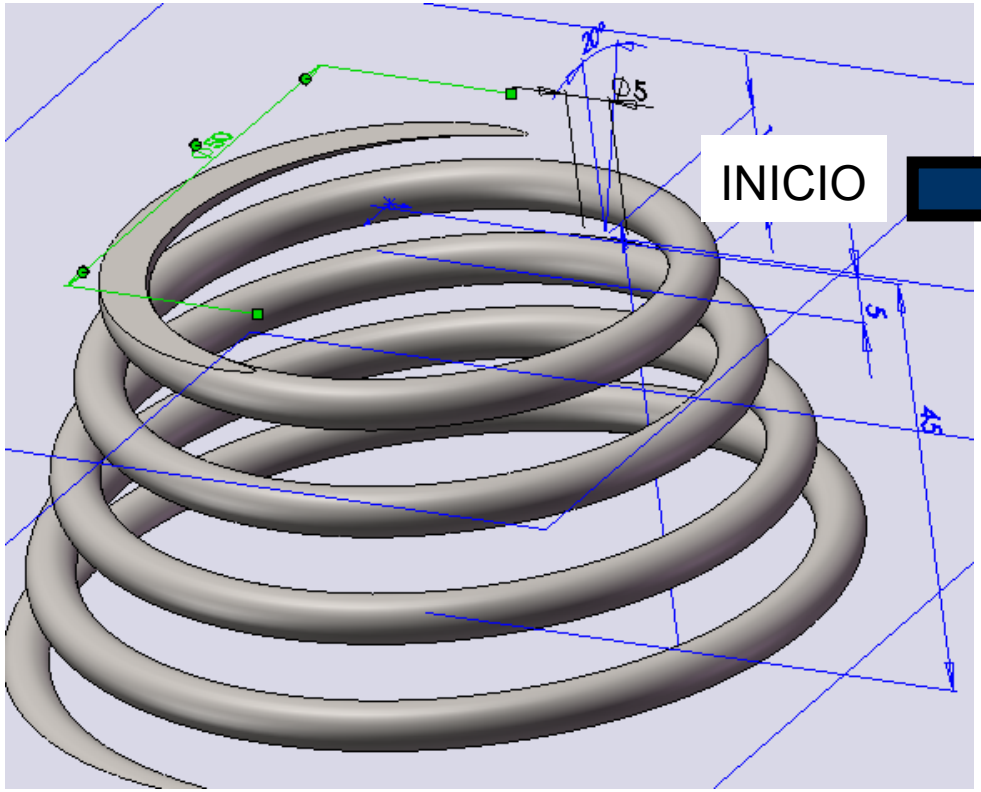
Anotar peso de pieza aquí:

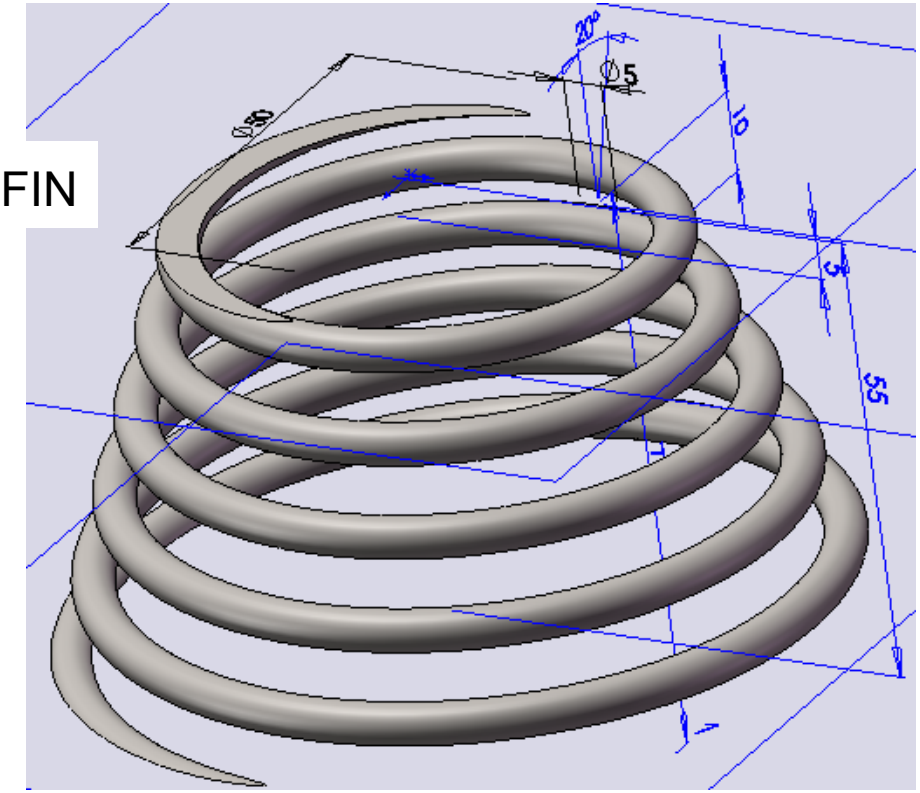
Tiempo ..min.

..... gr

- Simulacro parte práctica Sólido revolución Ej04 (5 min.).

Completar el fichero Ej04.SLDPRT que pesa 135 gr. para tener un muelle que en lugar de 40mm entre apoyos tenga 50mm bajando el inferior (1 vuelta más):





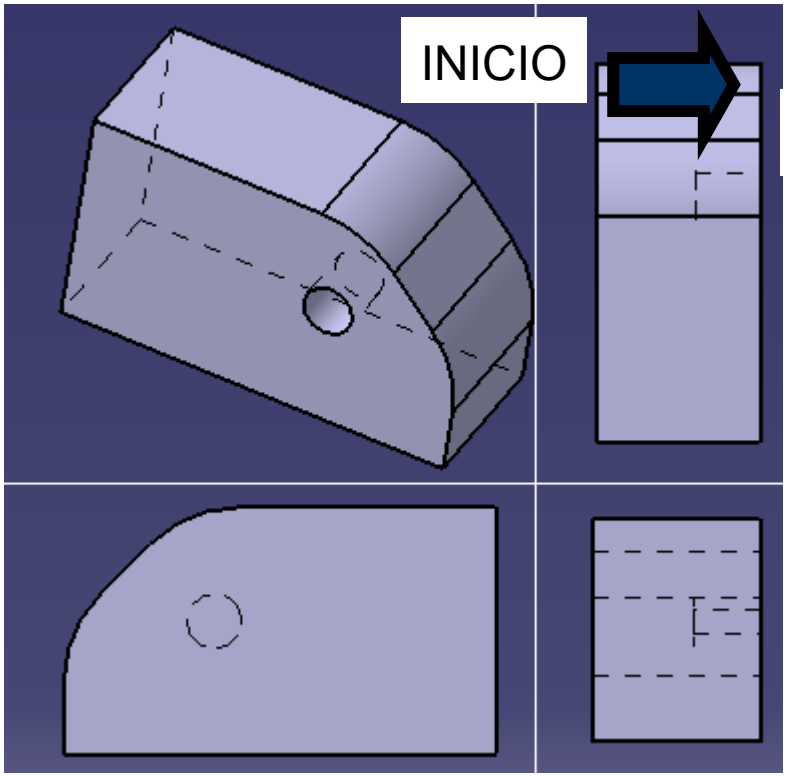
Anotar el peso de la pieza aquí:

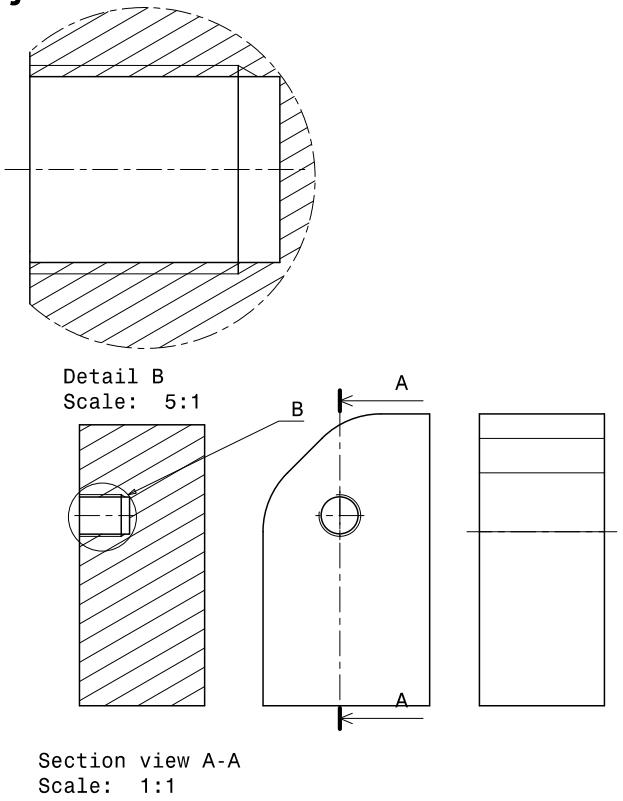
Tiempo ..min.

..... gr

• Simulacro parte práctica Planos Ej05 (5 min.).

Completar el fichero Ej05.CATDrawing a partir de Ej05.CATPart para que incluya todas las cotas necesarias y vistas, secciones y cajetín:





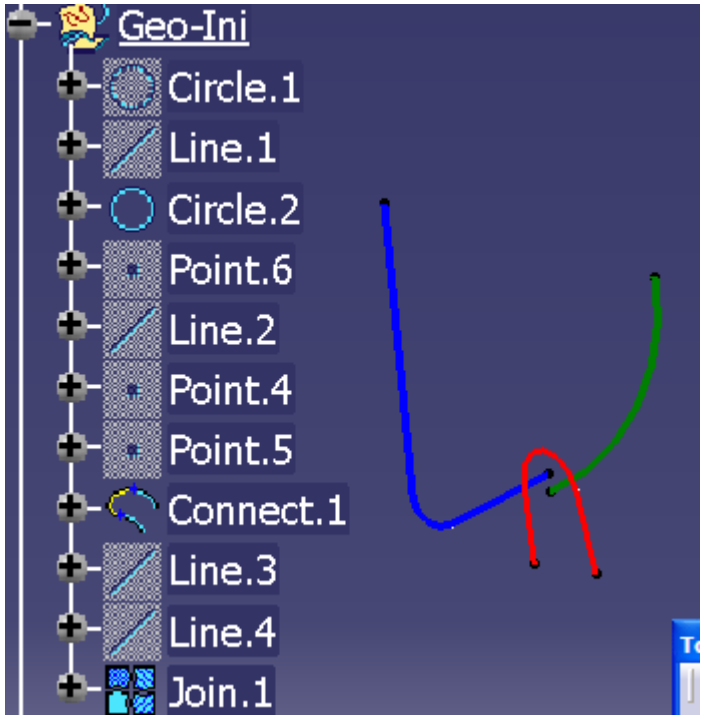
Anotar la profundidad de agujero para rosca aquí:

Tiempo ..min.

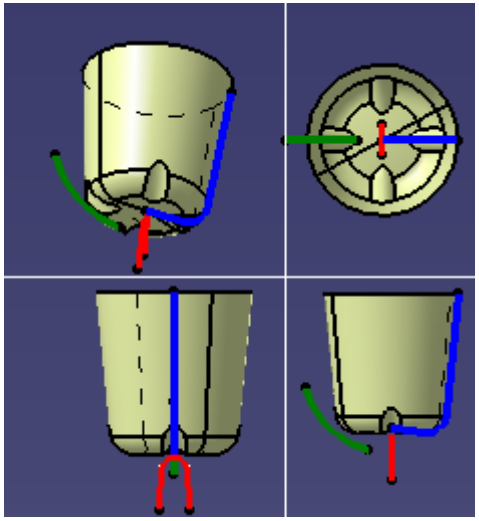
.... mm

• Simulacro parte práctica Superficies Ej06 (5 min.).

Completar el fichero Ej06.CATPart a partir de las tres curvas dadas generar la superficie de culo de botella de la figura final de 4 hendiduras:



INICIO → FIN



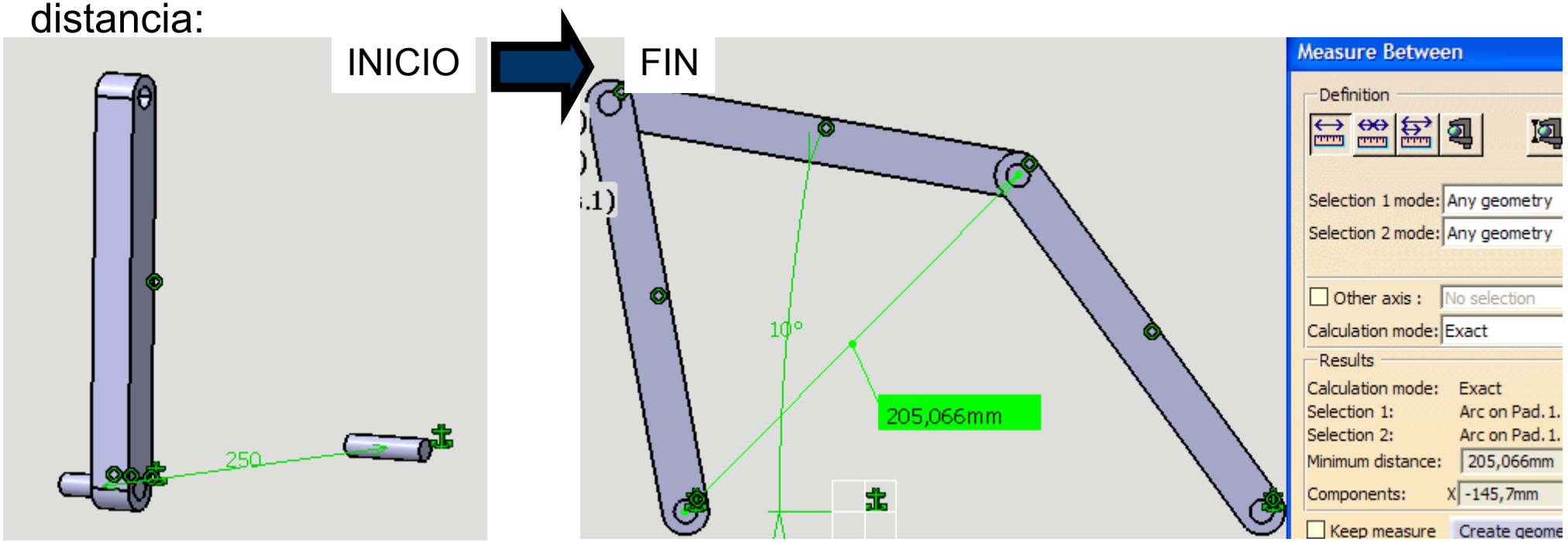
Anotar el área de la superficie final aquí:

Tiempo ..min.

..... mm^2

• Simulacro parte práctica Montaje Ej07 (5 min.).

Completar el fichero Ej07.CATProduct para producir un mecanismo que se mueva con "Shift" + "Compás" y dejar la barra intermedia paralela al suelo para anotar distancia:



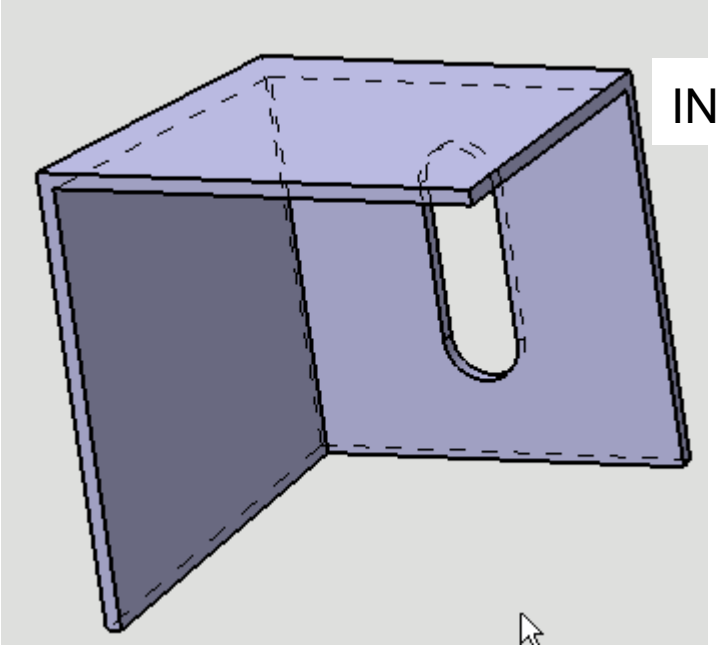
Anotar la distancia entre ejes cuando la barra es paralela al suelo aquí:

Tiempo ..min.

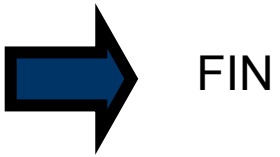
..... mm

• Simulacro parte práctica "Core & Cavity" Ej08 (5 min.).

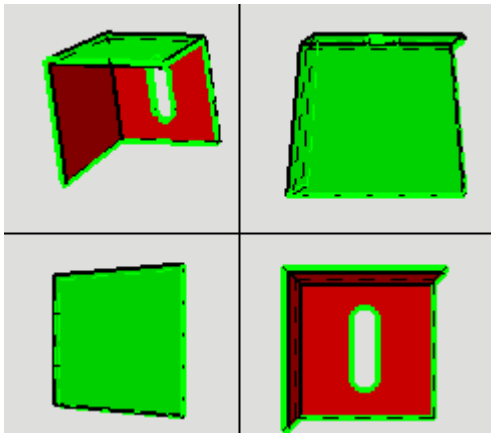
Completar el fichero Ej08.CATPart de manera que se tengan las zonas de la parte inferior del molde, las de la zona superior de manera que no se necesite ninguna deslizadera:



INICIO



FIN



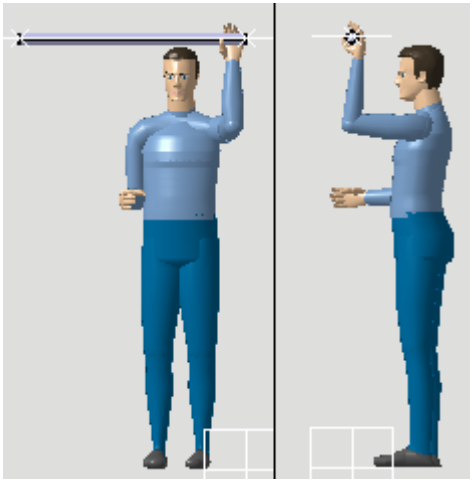
Anotar la superficie de la parte superior "cavity" aquí:

Tiempo ..min.

..... m^2

- Simulacro parte práctica Ergonomia Ej09 (5 min.).

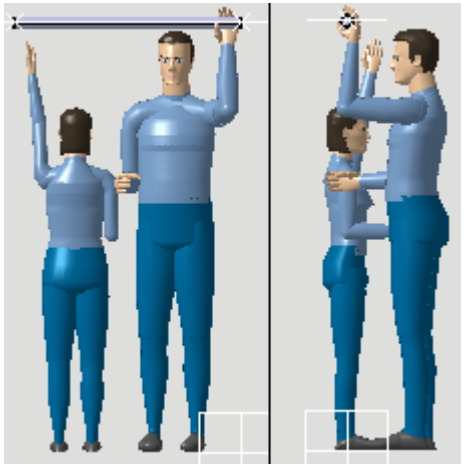
Completar el fichero Ej09.CATProduct para ver si una mujer francesa del 5% llega a la barra de metro y un hombre del 95% francés no se da con la cabeza:



INICIO



FIN



Anotar la distancia que le queda a la chica para llegar a tocar la barra aquí:

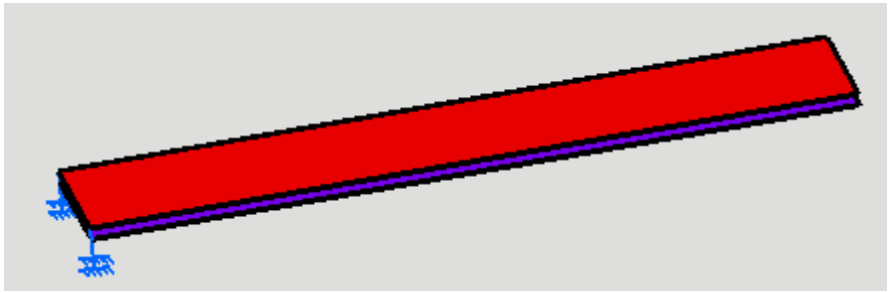
Tiempo ..min.

..... mm

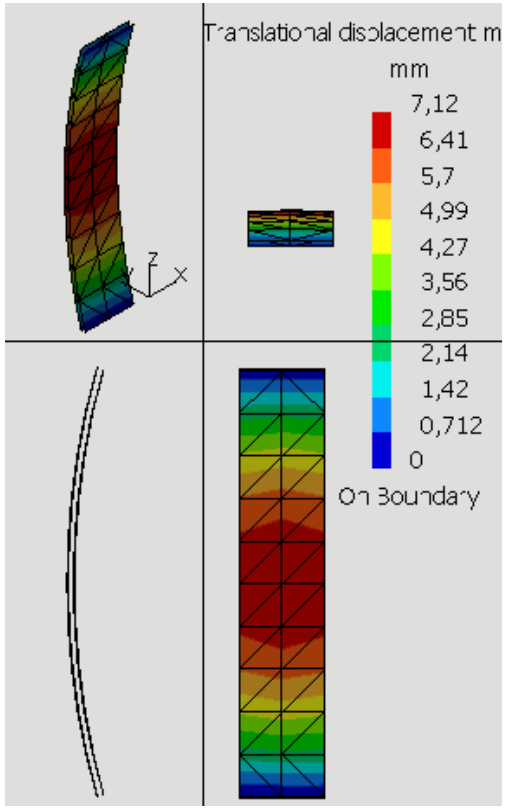
• Simulacro parte práctica Dilataciones Ej10 (5 min.).

Completar el fichero Ej10.CATAnalysis para aplicar un incremento de temperatura de 20 grados al sandwich de acero y plástico en voladizo:

INICIO



FIN



Anotar aquí el desplazamiento máximo:

Tiempo ..min.

..... mm

- Resumen.

➢ Práctica para examen.

➢ Respuestas parte práctica:

1: 344.486 mm,
2: 60 mm,
3: 32 gr.,
4: 177 gr.,
5: 12 mm,
6: 3752 mm^2,
7: 278,2 mm,
8: 0,008 m^2,
9: 43 mm,
10: 2,71 mm.

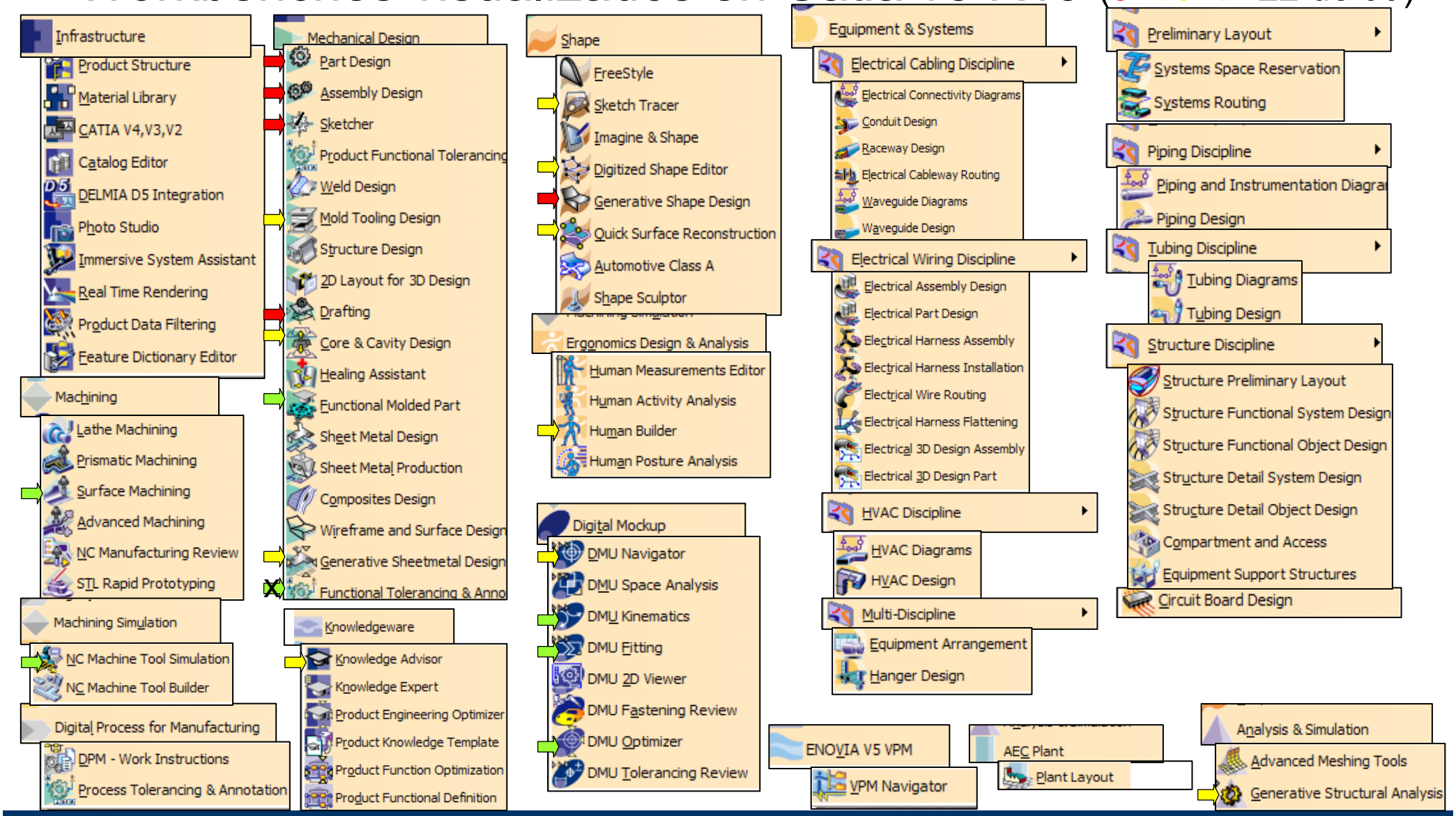
S28t-repaso-asignatura.

Mejora 1112 ....

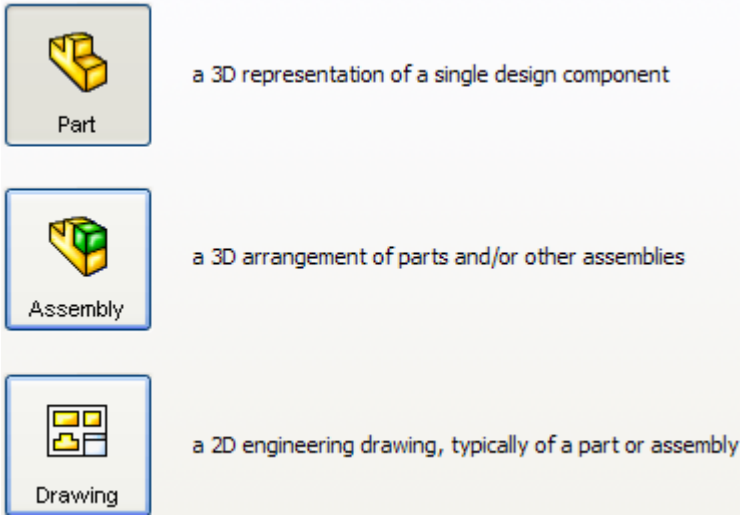
- Repaso última sesión.
  - Simulacro de examen.

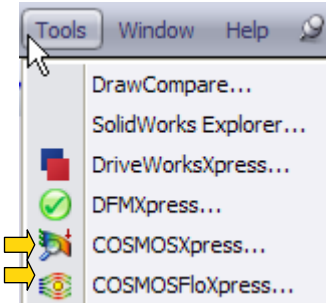
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

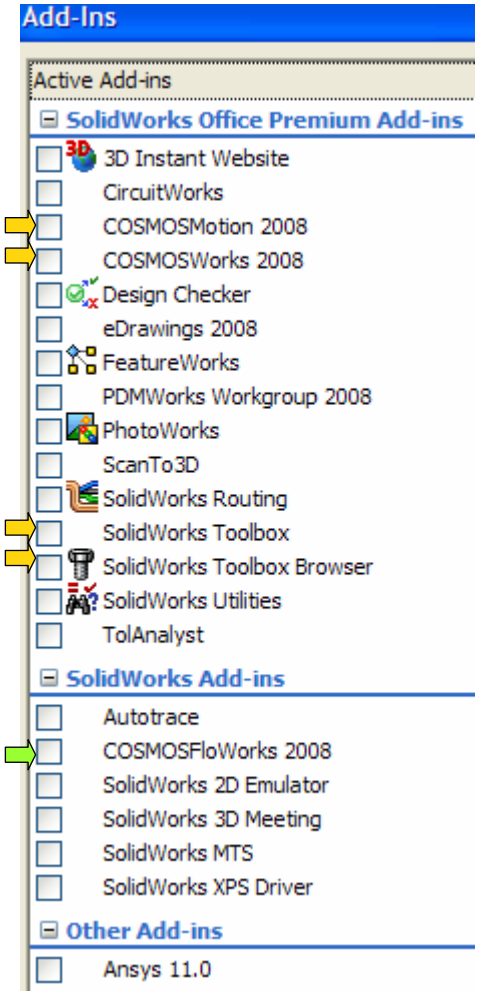
- Workbenches visualizados en Catia v5 R19 (5+10+7=22 de 99)

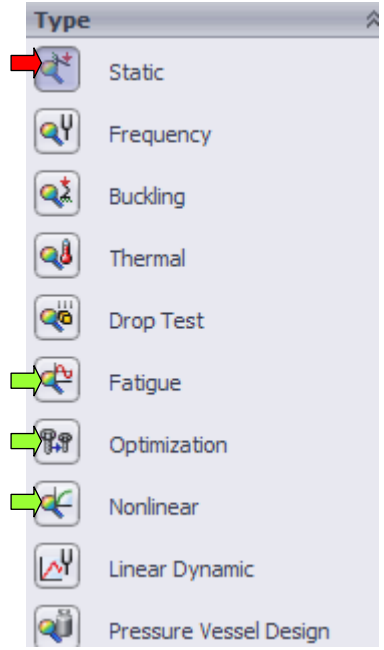


- Complementos de SolidWorks 2009.









Los iconos son de SW2008

• Conceptos importantes.

Nomenclatura CATIA pero aplicable a SW excepto en lugares marcados (C para sólo Catia o SW para sólo SW):

- Gestión de ficheros: "File"-> "Desk", "Edit Links", "Save Management".
- Definición de opciones: "Tools" -> "Options".
- Configuración botones por defecto: "Tools" -> "Customize". (C)
- Definición de "Sketch": blanco -> verde -> magenta -> granate.
- Poner cotas como cotas de referencia y tablas de diseño.
- Transformar líneas o puntos en elementos de construcción.
- Añadir restricciones "parallel", "perpendicular", mid-point", "coincidence", "concentrity" . . . en croquis.
- Uso de funciones para acotar de manera dependiente.
- Uso de unidades (métrica vs. inglesa) para acotar.

• Conceptos importantes.

- ➢ Creación de sólidos con "Part Design" y funciones "Pad-Pocket", "Shaft-Groove", "Rib-Slot", "Multi-section", "Thicknes" y "Hole". . .
- ➢ Uso de transformaciones "translate", "rotate", "mirror", "scale", "offset", "pattern".
- ➢ Operaciones de acabado "fillet", "chamfer", "draft", "shell" . . .
- ➢ Creación de geometría de apoyo "Point", "Line", "Plane" . . .
- ➢ Insertar piezas existentes en un ensamblaje.
- ➢ Insertar piezas de catálogo (tornillos, tuercas, engranajes SW) en un ensamblaje.
- ➢ Creación de restricciones "Fix", "Coincidence", "Offset", "Angle" . . .
- ➢ Comprobación de grados de libertad. (C)
- ➢ Movimiento de piezas respetando restricciones con compás y "Shift".
- ➢ Ocultar el árbol con F3.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Conceptos importantes.

➢ Mover, rotar y hacer zoom con el ratón.

➢ Saber pasar de tener el árbol activo a tener la pieza activa. (C)

➢ Hacer secciones de ensamblajes.

➢ Detectar interferencias en ensamblajes.

➢ Hacer fotos en formato vectorial para secciones o mapa de bits para sólidos.

➢ Hacer animaciones en montajes. (SW)

➢ Creación de sets geométricos para ordenar ficheros de superficies. (C)

➢ Cambiar elementos de set geométrico. (C)

➢ Creación de curvas dentro de superficies "curve", "ellipse", "helix", "connect curve", "projection", "combination", "parallel", "intersection". (C)

➢ Creación de superficies con "extrude", "revolute", "sweep", "multisection", "offset", "fill" . . . (C posible en SW pero no realizado en curso)

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Conceptos importantes.

- Modificación de superficies con "split", "trim", "fillet", "extrapolate" . . . (C posible en SW pero no realizado en curso).
- Medir longitudes, superficies, volúmenes, pesos, inercias, distancias . . .
- Aplicar un material a una pieza.
- Creación de planos a partir de piezas con escala de hoja, vista de líneas ocultas, centros, roscas . . .
- Edición de datos de cajetín y marcos.
- Edición y actualización en Background de cajetín automático de Catia.
- Actualización de plano con nueva pieza de otro nombre con "Edit" -> "Links".
- Creación de secciones, cortes, vistas de detalle . . .
- Acotación de radios, diámetros, distancias, . . .
- Acotación de tolerancias y acabados superficiales.

• Conceptos importantes.

- ➢ Imprimir plano en formato y escala.
- ➢ Leer una nube de puntos de un digitalizado para sacar algo de información como una curva. (C posible en SW pero no realizado en curso)
- ➢ Desdoblar una pieza de chapa definiendo espesor y radio de doblado.
- ➢ Definir las zonas "cavity" y "core" para piezas con molde o matriz. (C posible en SW pero no realizado en curso)
- ➢ Hacer la parte superior e inferior de un molde (negativo) de una pieza.
- ➢ Definir operaciones por arranque de viruta o mecanizado. (C)
- ➢ Añadir modelos humanos y colocarlos en una posición determinada. (C)
- ➢ Hacer un cálculo inicial lineal estático, vibratorio o de dilataciones considerando las uniones.
- ➢ Hacer un cálculo inicial de optimización de geometría, fatiga, no lineal (SW)

- Conceptos importantes.

➢ Hacer un cálculo inicial de dinámica de sólido rígido (SW)

➢ Hacer un cálculo inicial de fluidodinámica (SW)

➢ Ejecutar macros de Ferran López en Catia (C) como cambio de colores, volumen mínimo, para ocultar toda una serie de entidades y para importar y exportar puntos de y a Excel.

➢ Ejecutar macros dadas.

➢ Realizar Powercopies y User Features (C). Ejemplo de creación de rosca de botella.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Resumen.

➢ Repaso de la asignatura en la que se han visto 22 de 99 módulos disponibles en Catia V R19 con licencia ED2 y algunos de los complementos de SW2009.

➢ Temas importantes centrados en "Sketch", "Sólidos", "Superficies", "Montajes" y "Planos".

➢ Temas adicionales centrados en fase inicial de diseño, cálculo y procesos de fabricación. Estos temas se extenderán en 5º curso en "Tecnología de fabricación y de máquinas" y en segundo cuatrimestre de 4º en "Cálculo de elementos de máquinas".

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

LABORATORIOS.

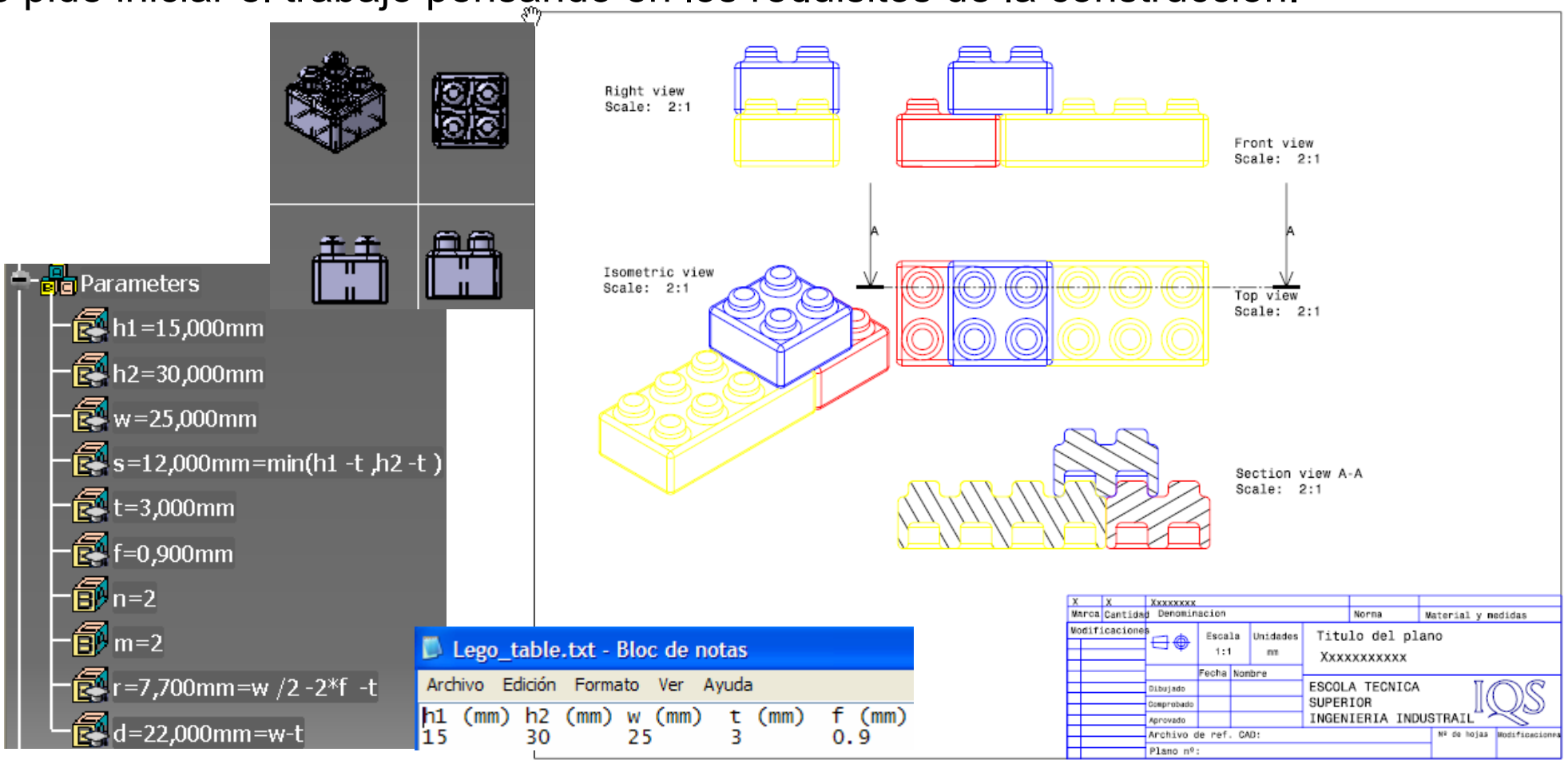
S01l.- Modelo Lego Catia.

Mejora 1112 ....

- Trabajo en clase.

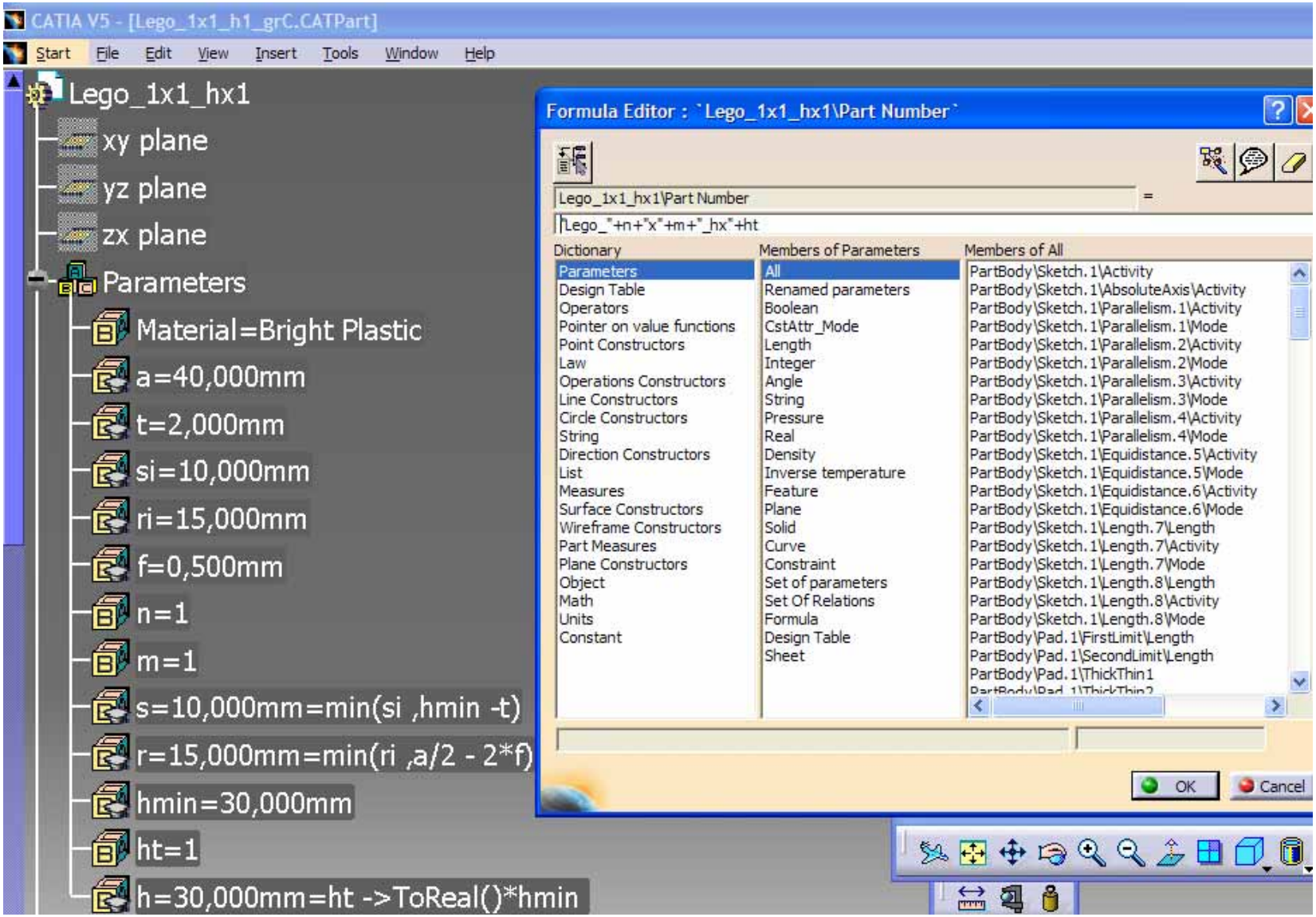
Se solicita la creación de piezas para ensamblar tipo Lego.

Se pide iniciar el trabajo pensando en los requisitos de la construcción.



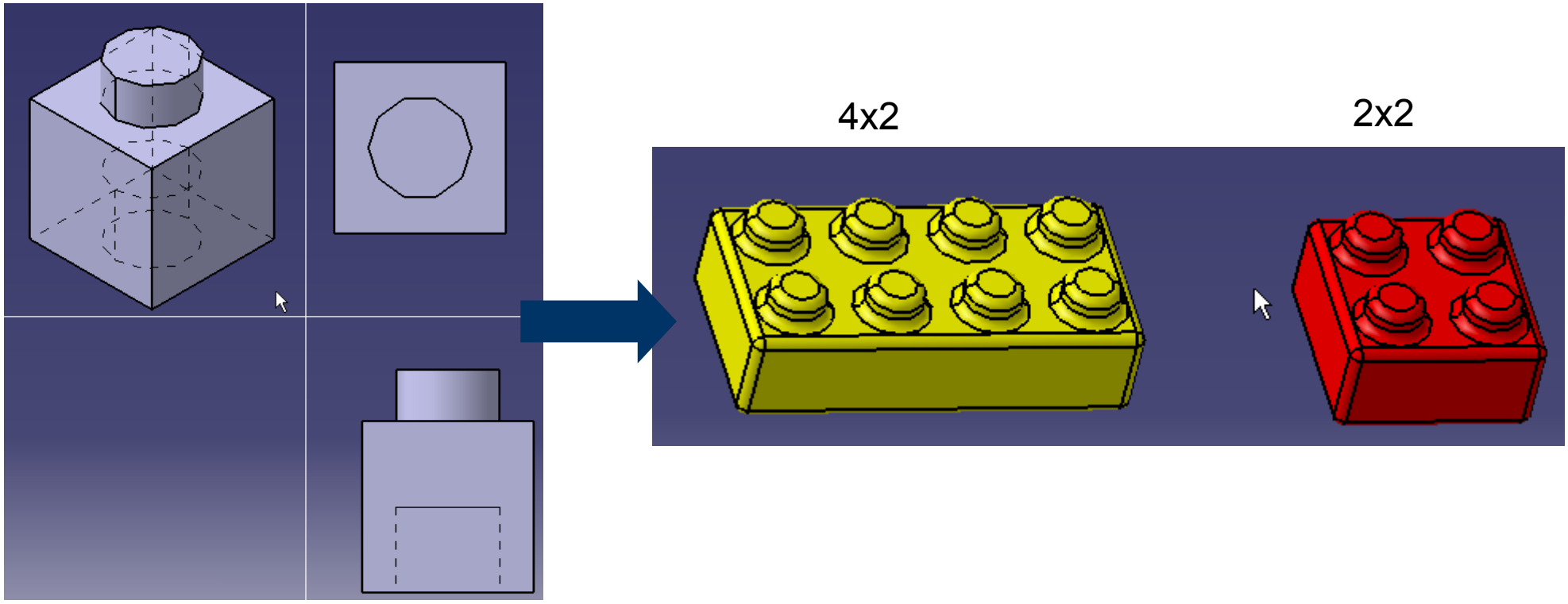
- Trabajo en clase.

Colocar nombres automá-ticamente.



- Figura base.

Para crear la pieza una posibilidad es pensar en una unidad de un pin que se repite un número de veces e una dirección y otro número de veces en otra dirección.



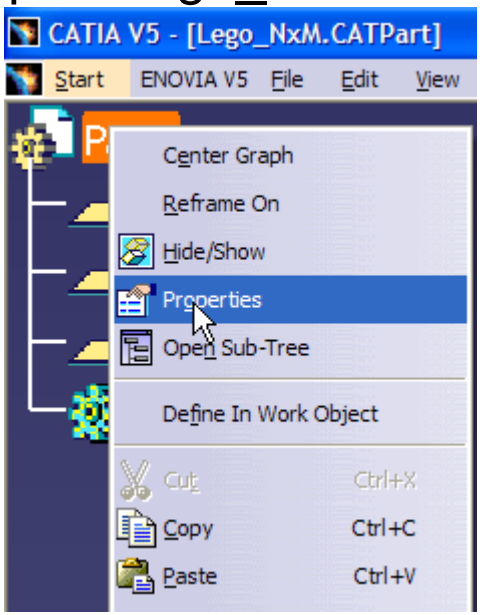
• Empezar con Fichero inicial.

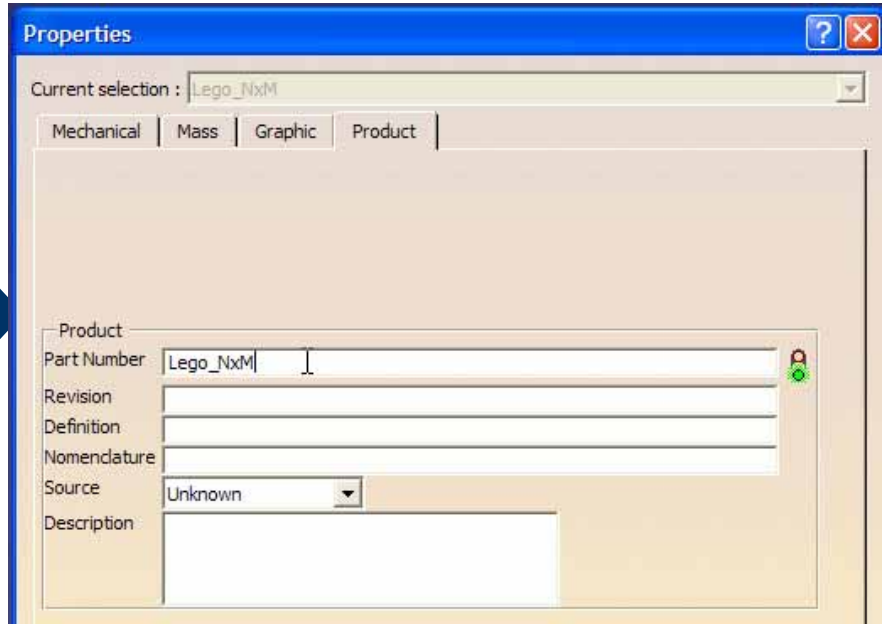
Hay que preparar el fichero inicial.

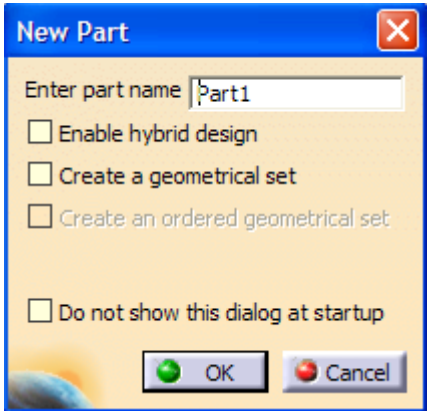
1.- “Start” -> “Mechanical Design” -> “Part Design” *Nota: Desactivar “Enable Hybrid Design” para no mezclar Workbenches de sólidos y superficies.

2.- Guardar el fichero con “File” -> “Save” -> “Lego_NxM.CATPart”

3.- Colocarse en el nombre de la Part para editarlo y cambiarlo por “Lego_NxM”.







• Croquis para cubo.

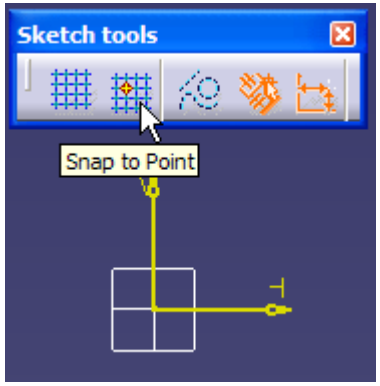
Para empezar la figura haremos la base cuadrada.



1.- Ir al menú de Croquis “Sketch”.

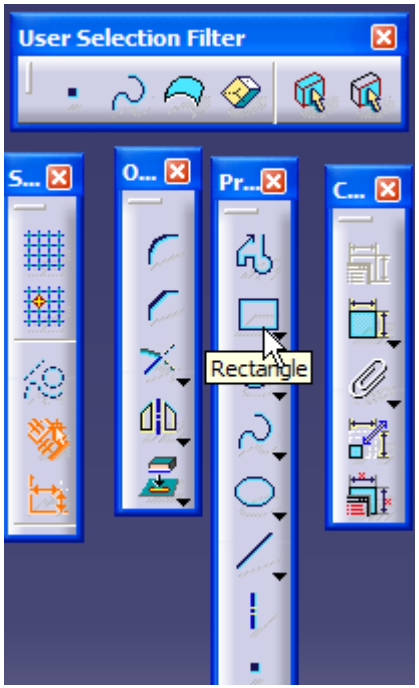
2.- Seleccionar un plano un plano para trabajar el Croquis (en el árbol o en el 3D).

3.- Revisar las opciones de “Sketch”.



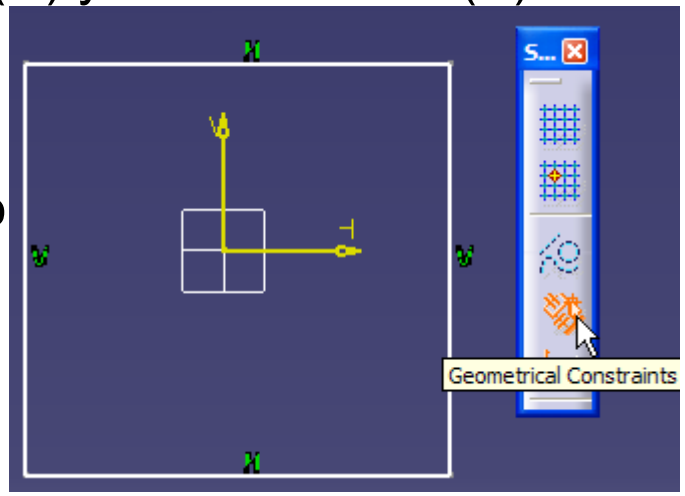


4.- Dibujar el cuadrado usando el botón específico de rectángulo.



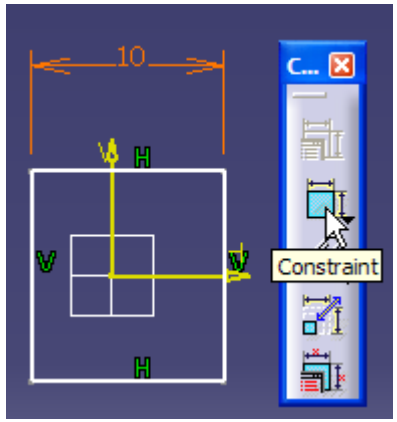
• Croquis para cubo 2.

Como tenemos activadas las restricciones geométricas el rectángulo se ha impuesto las condiciones de dos lados horizontales (H) y dos verticales (V). Estas restricciones se pueden seleccionar y eliminar.



El rectángulo inicial es de color blanco pues no está definido-restringido. Si seleccionamos el cuadrado lo podemos mover y cambiar de tamaño pero no dejará de ser un rectángulo pues se mantiene la restricción de paralelismo.

5.- Usamos las herramientas de acotación para fijar el rectángulo. Hay que delimitar los lados y la posición del rectángulo respecto al centro para conseguir que esté definido y pase de color blanco a verde.



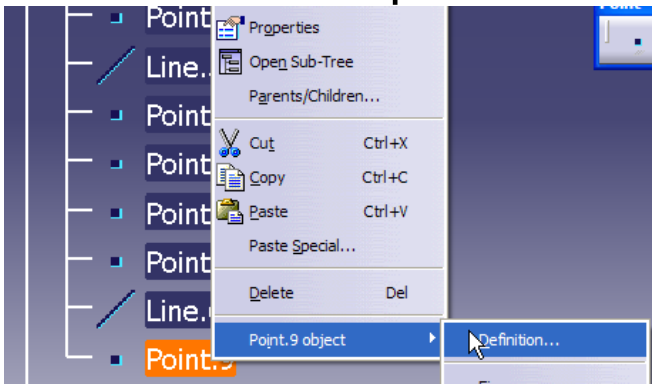
• Croquis para cubo 3.

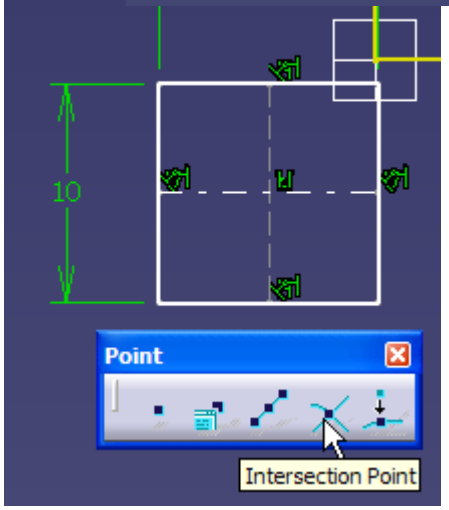
6.- Para ayudarnos en la creación nos creamos unos ejes que dejamos se ajusten a los centros de los lados del rectángulo (Muestran un color azul cuando pueden engancharse).

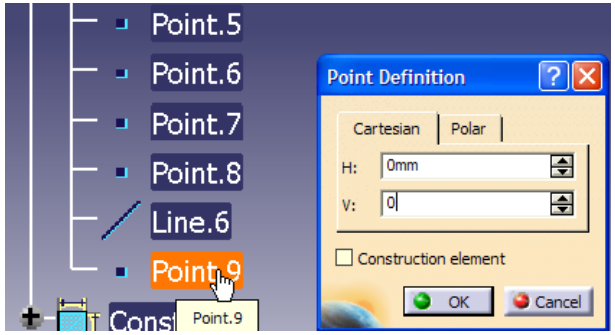
7.- Hacemos un punto como la intersección de los dos ejes que nos servirá para referenciar otros componentes.

8.- Definimos el punto por el árbol para que tenga coordenadas (0,0)



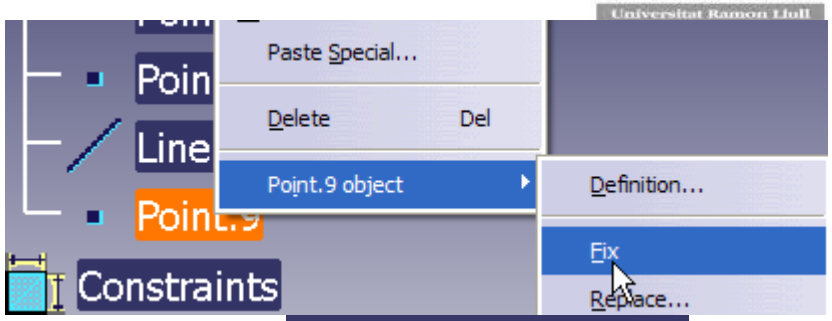




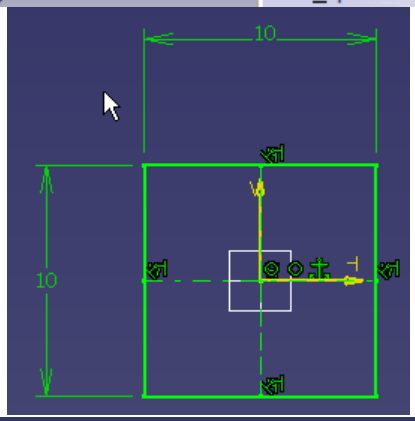


• Croquis para cubo 3.

9.- Finalmente le decimos a este punto que esté fijo (Fix) y comprobamos nuestro Croquis pasa a estar de color verde.

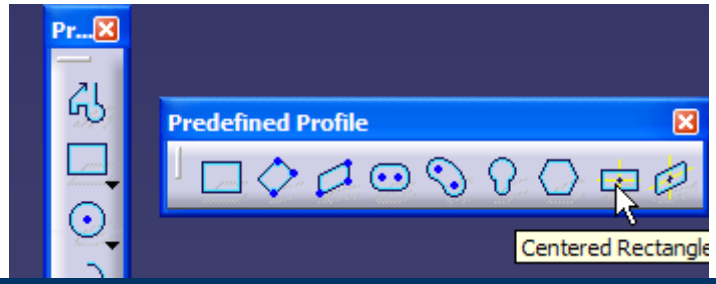


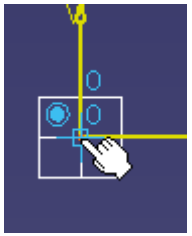
Todos estos pasos son más fáciles si el rectángulo lo hacemos con su centro y fijamos dicho centro. Borrar toda la geometría anterior y probar esta variante.

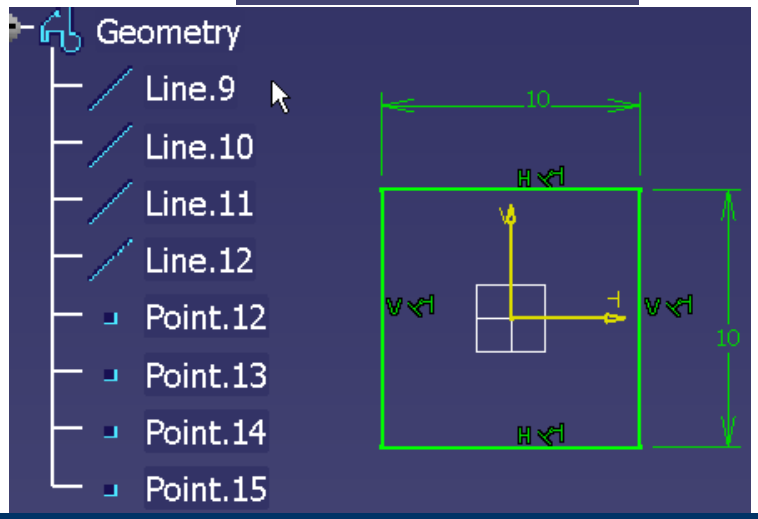


1.- Escoger “centered rectangle” y dejar que el centro se enganche al (0,0).

2.- Poner dos cotas y comprobar que hemos hecho menos operaciones.



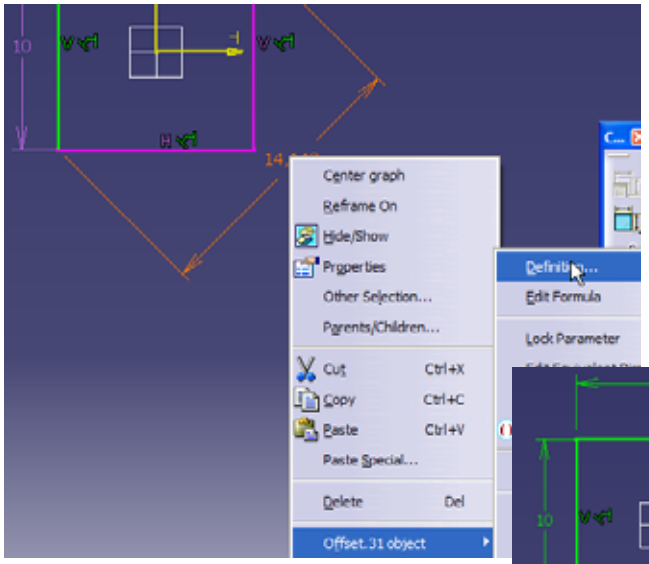


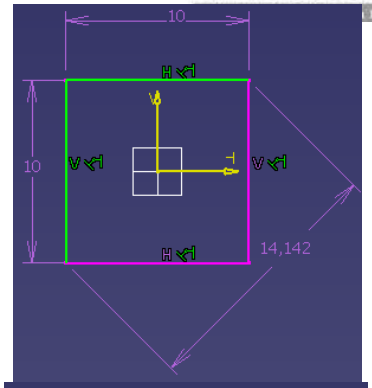


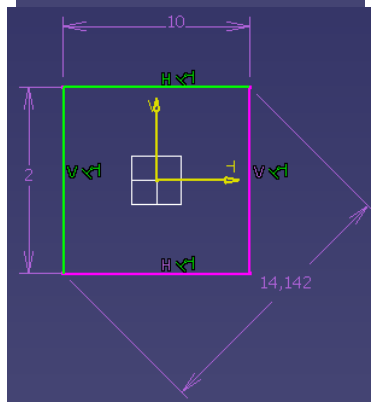
• Croquis para cubo 4.

Podemos añadir más cotas para comprobar que a Catia no le gusta definir en exceso pues luego ante una modificación se ha determinar que cota se ha de respetar.

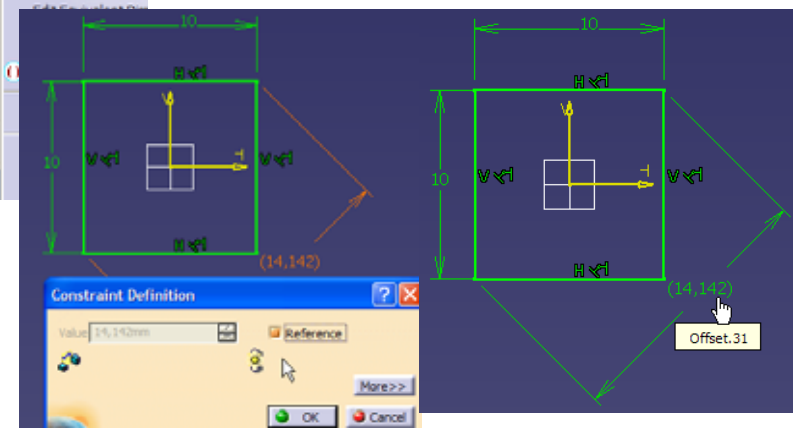
Catia muestra esta problemática poniendo la cota y elementos afectados de color magenta.



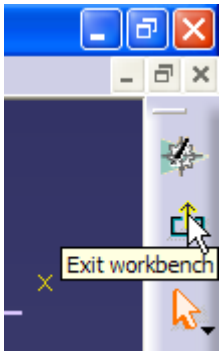




Las cotas las podemos editar haciendo doble click sobre ellas. Si cambiamos una cota ahora Catia no podrá reconstruir el Sketch. Es necesario eliminar las cotas definidas en exceso o definir la cota como de referencia que aparecerá entre paréntesis.



• Salir de Croquis para Extruir.



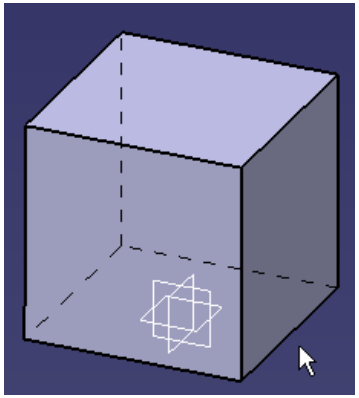


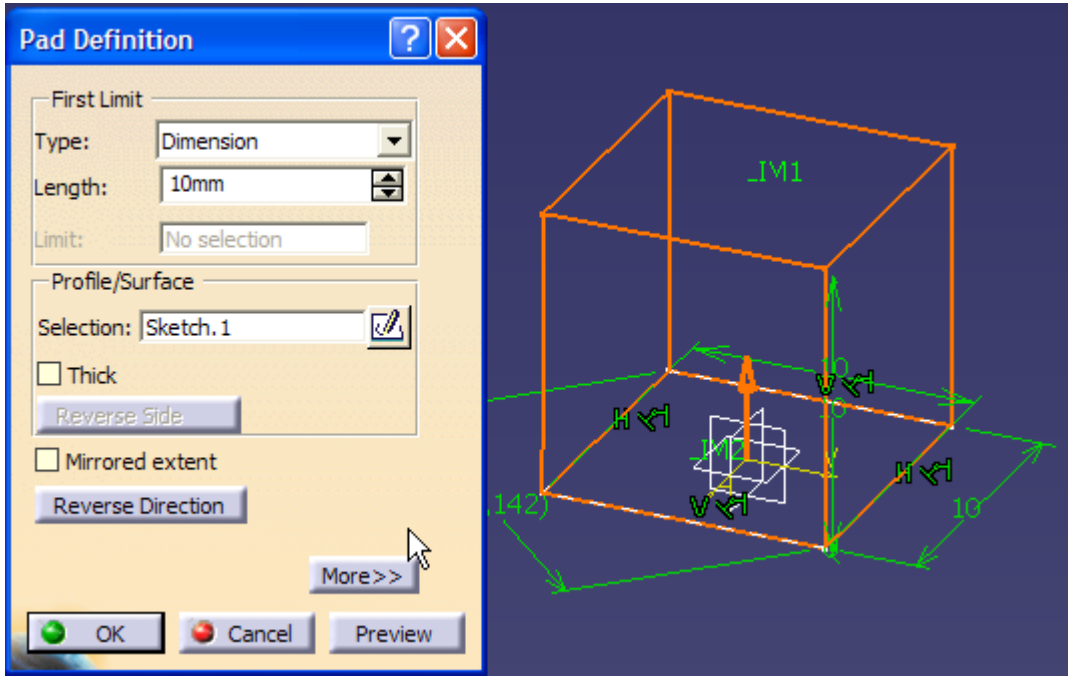
Para hacer el 3D hay que salir del Croquis.

Una vez hemos salido comprobamos que estamos de vuelta en el Workbench de "Part Design" y buscamos la opción PAD para extruir nuestro 2D y hacer un 3D.

Editamos la altura que queremos extruir y si el Croquis no está seleccionado lo seleccionamos del árbol.

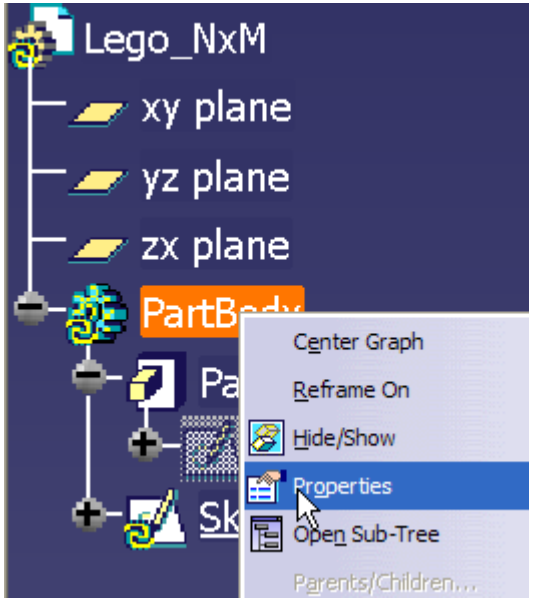
De esta forma tenemos nuestro primer sólido. Podemos proceder a guardar el fichero con "File" -> "Save".

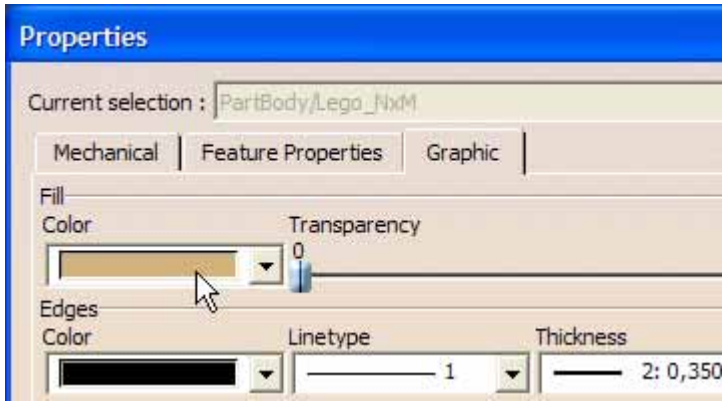




• Modificación del color.

Si el color grisáceo que tiene la pieza por defecto nos hace confundir con colores blancos, verdes, azules, magenta o naranjas usados durante las selecciones podemos cambiarlo seleccionado en el “Part Body” -> “Propiedades” y escogiendo un color tipo marrón.



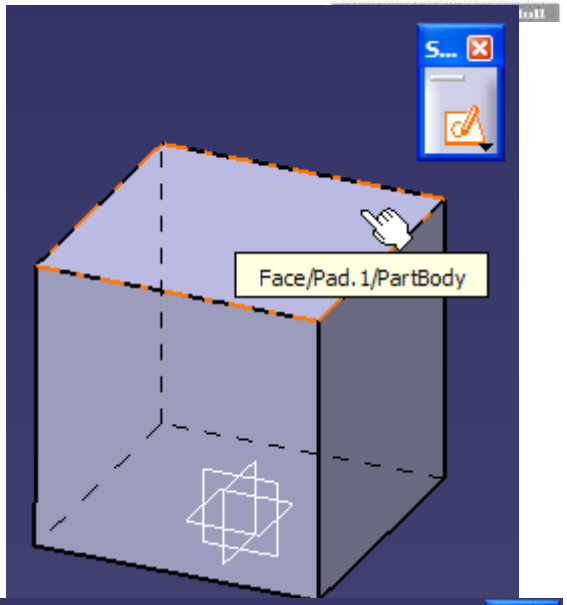


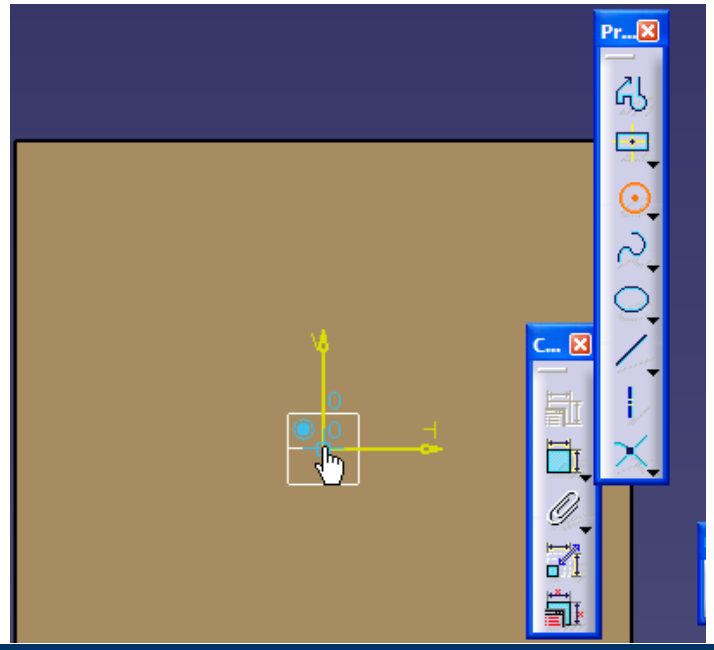
- Croquis saliente superior.

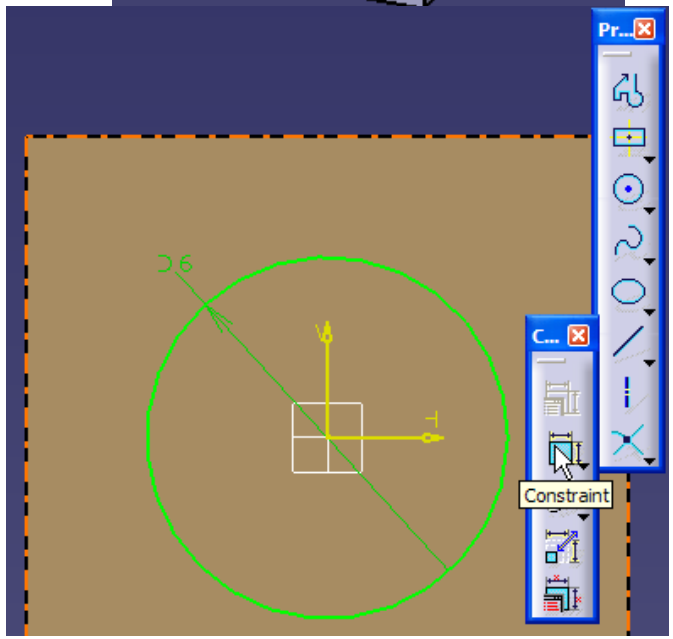
1.- Para hacer el saliente superior hay que entrar de nuevo en croquis y seleccionar la cara superior del cubo para trabajar en ella.

2.- Seleccionamos el círculo con centro y dejamos que se enganche en el (0,0).

3.- Al dar dimensión al diámetro del círculo ya queda perfectamente definido (color verde).







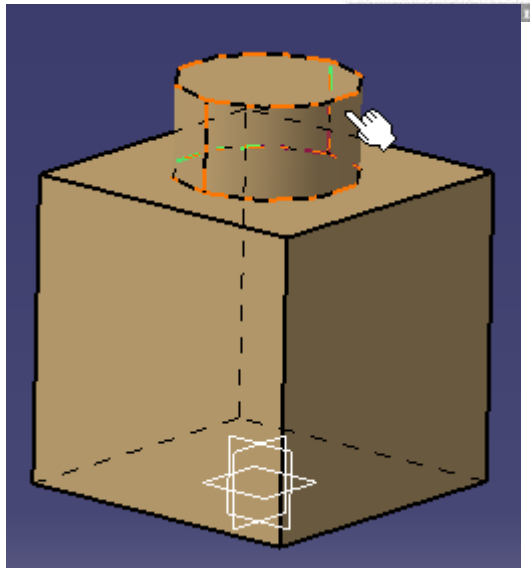
- Extrusión saliente superior y redondeo.

1.- Salimos del Croquis.

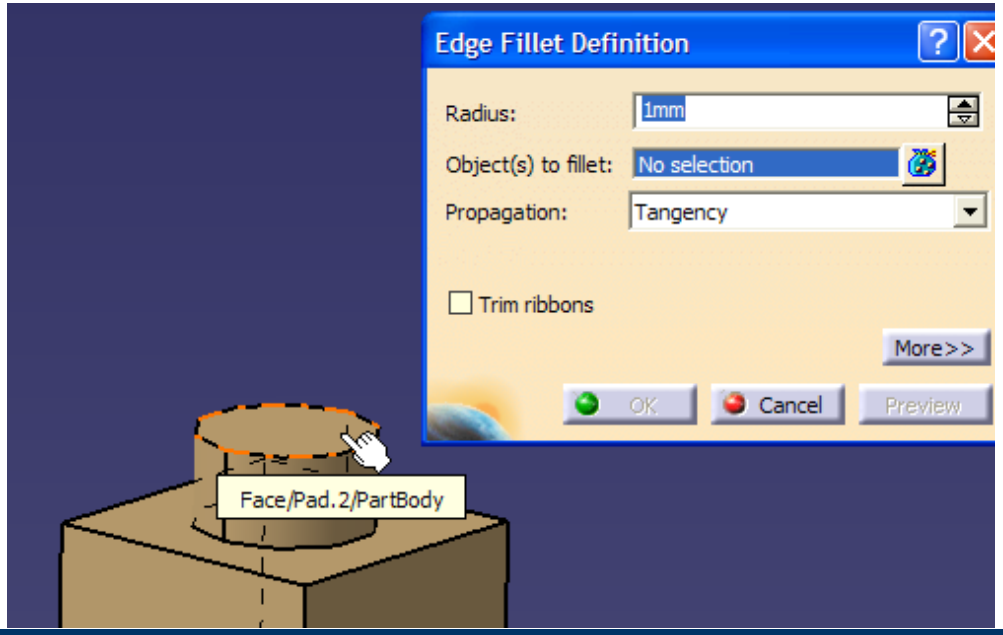
2.- Hacemos el PAD como hicimos para el cubo.

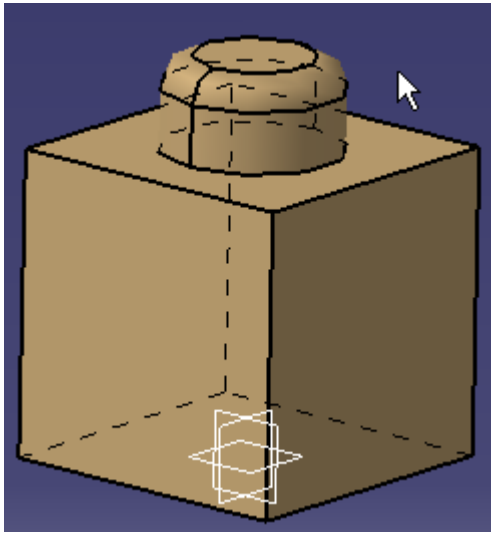
3.- Aprovechamos para redondear las aristas del saliente con la opción “Fillet”.





4.- Seleccionamos las aristas a redondear con el radio deseado.



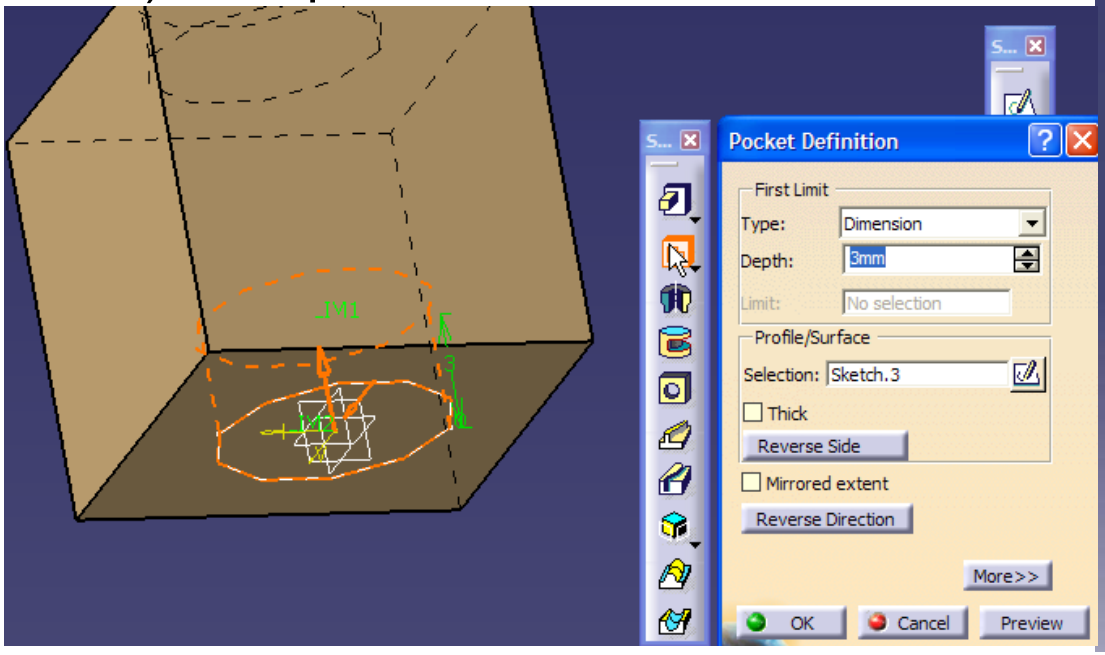


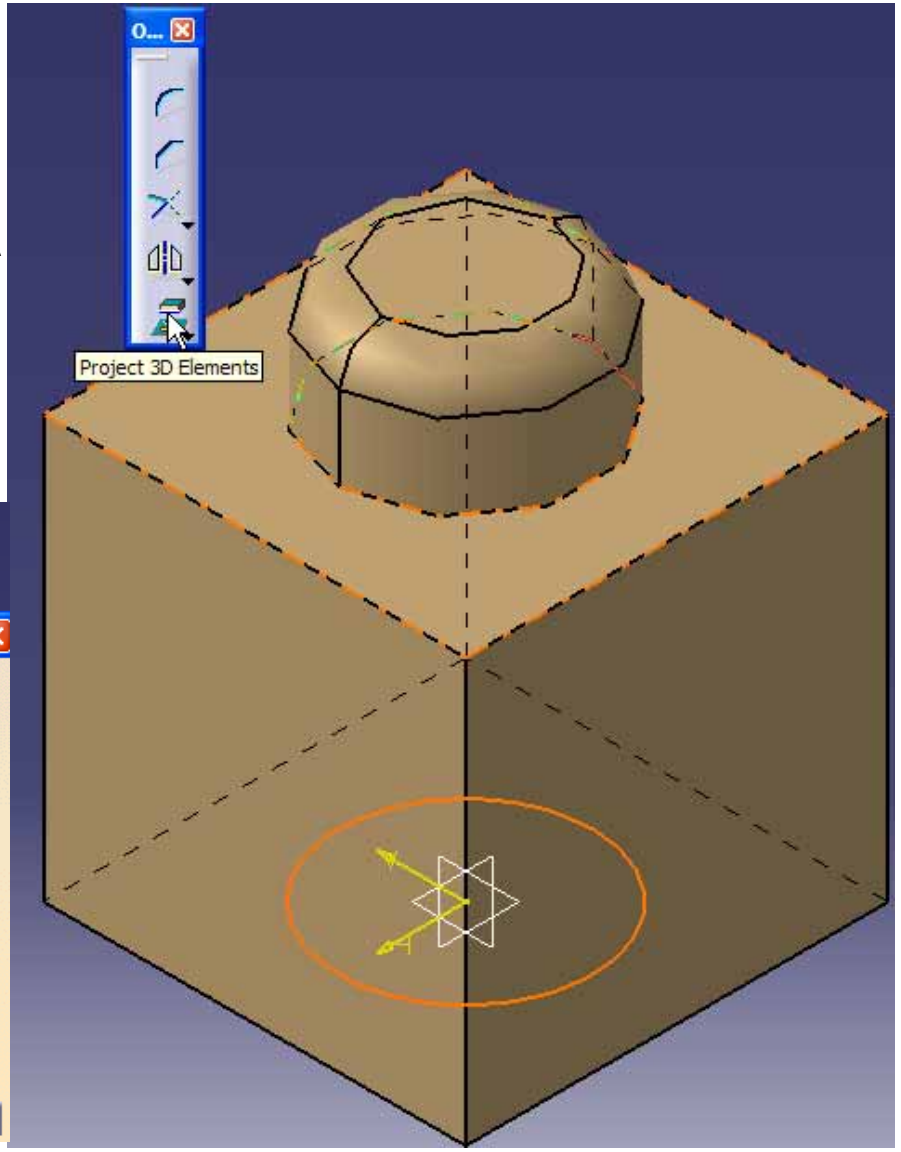
• Vaciado entrante inferior.

1.- Entramos en Croquis seleccionando la base del cubo.

2.- En lugar de hacer el Croquis proyectamos la arista de la parte superior.

3.- Salimos de Croquis y hacemos un Vaciado (Pocket) de la parte inferior.

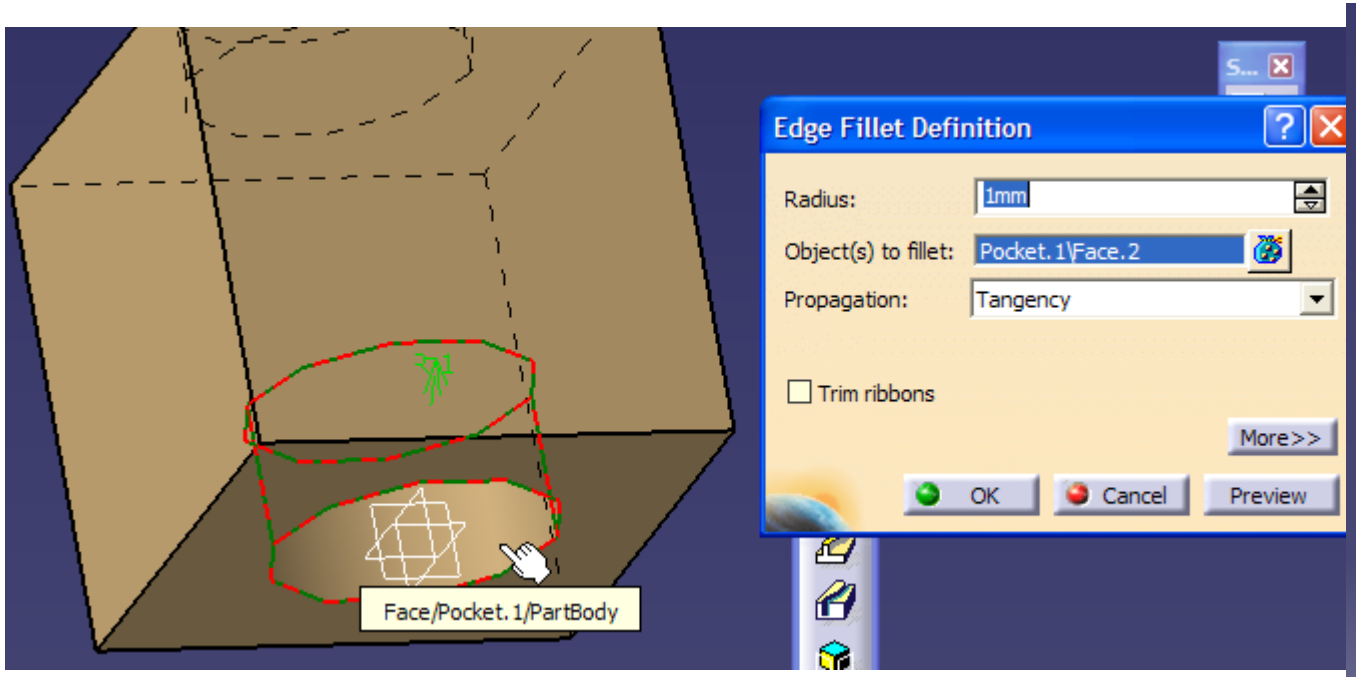


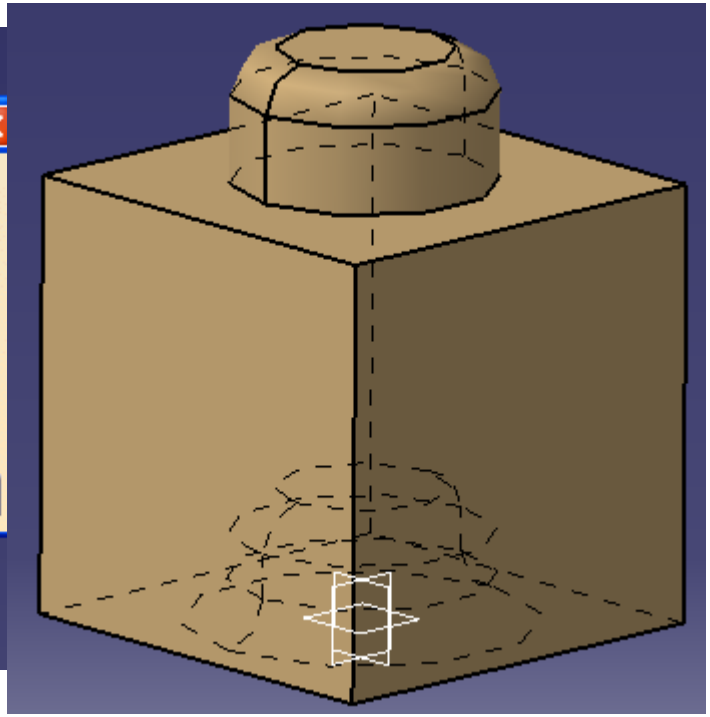


- Redondeo aristas vaciado inferior.

1.- Entramos en la opción de redondeo para las aristas del Pocket inferior para finalizar nuestra unidad repetitiva.

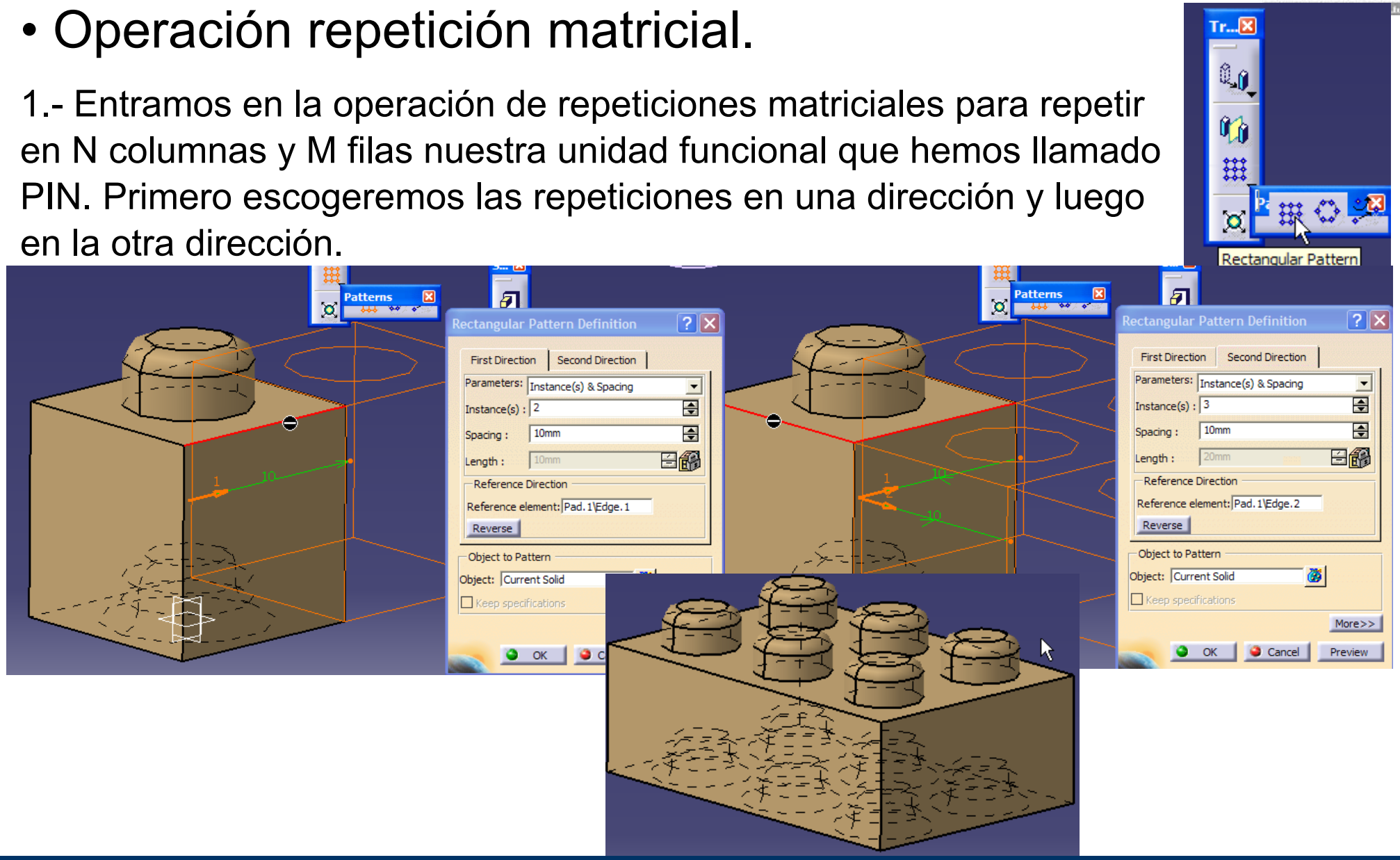
2.- Volver a hacer “File” -> “Save” (En curso 2010-2011 se suple por opción SHELL)





- Operación repetición matricial.

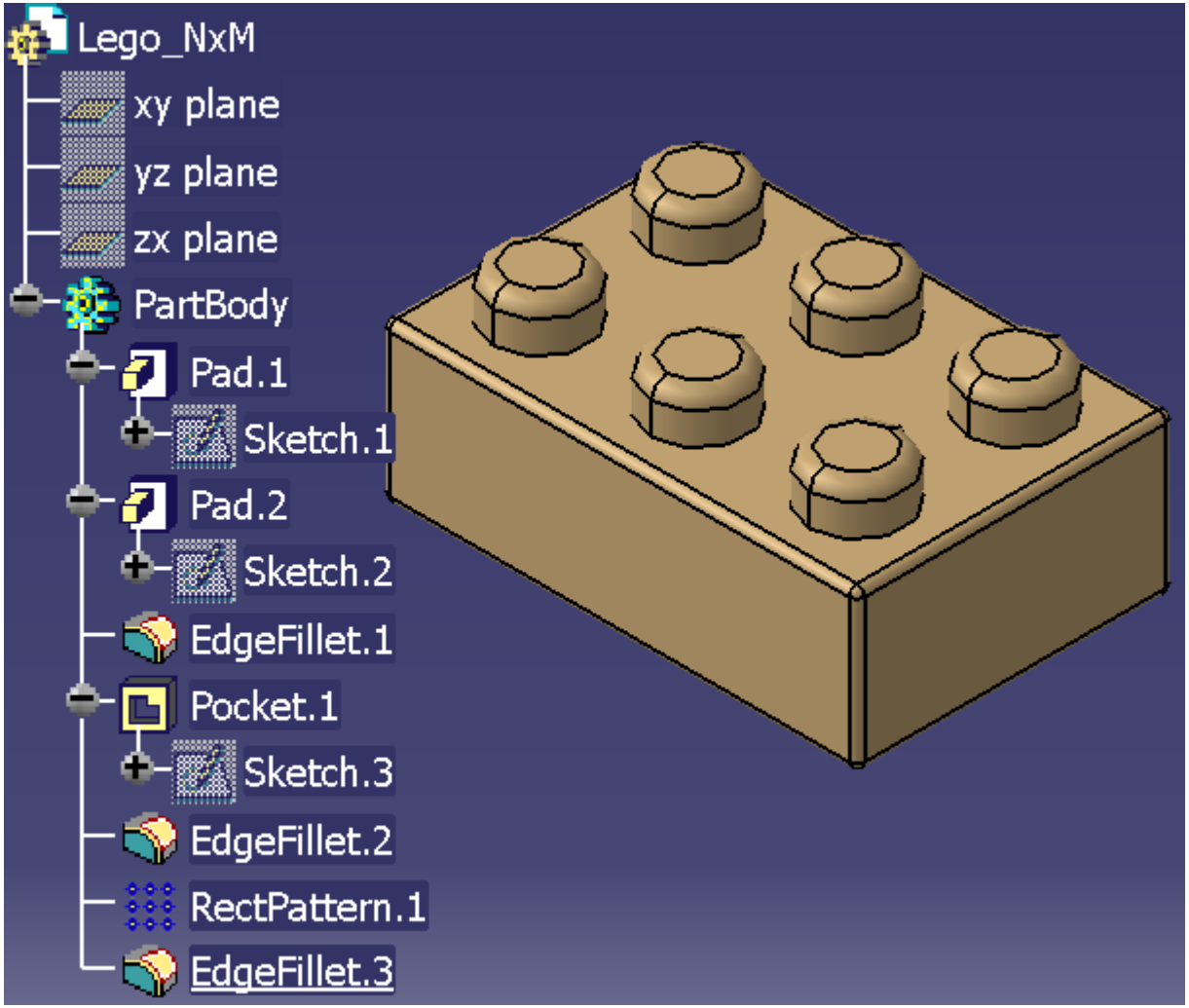
1.- Entramos en la operación de repeticiones matriciales para repetir en N columnas y M filas nuestra unidad funcional que hemos llamado PIN. Primero escogeremos las repeticiones en una dirección y luego en la otra dirección.



• Redondeo final.

1.- Entramos en la operación redondeo y seleccionamos tan sólo las cuatro caras laterales.

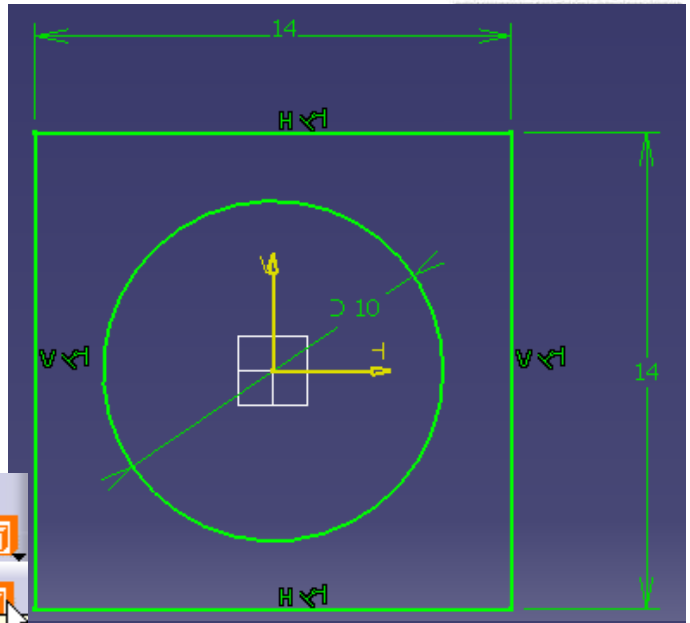
Comprobamos en el árbol las operaciones que hemos realizado y finalmente guardamos el fichero.

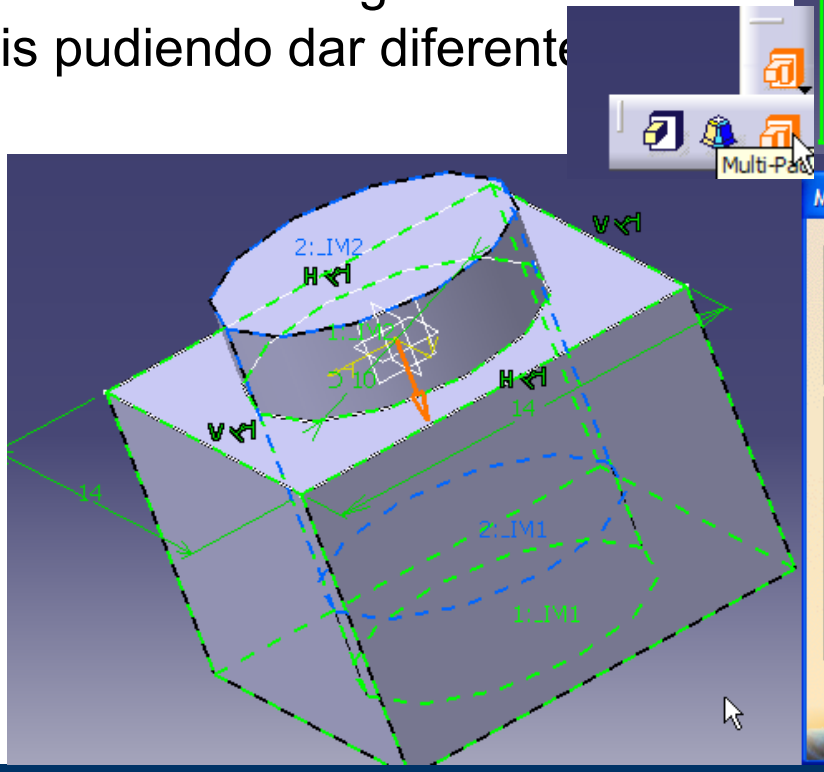


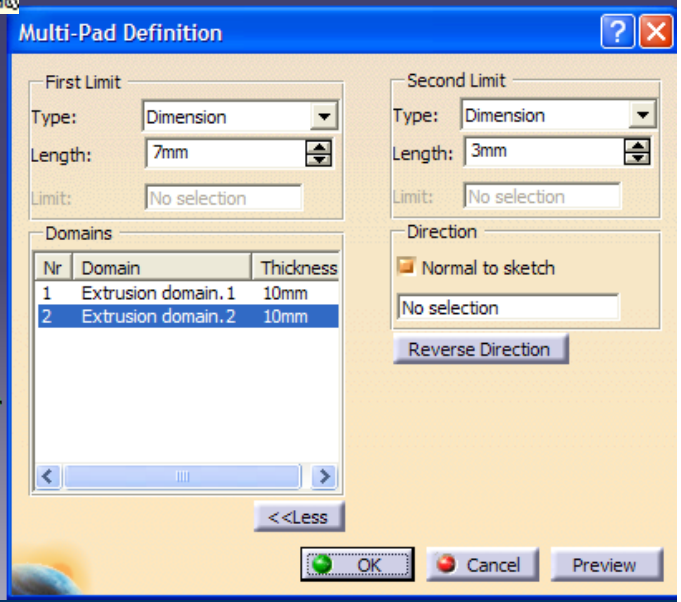
• Opción Multi-pad.

La manera más rápida de hacer este proceso es usar una extrusión múltiple. Para ello hacemos en un mismo Croquis el cuadrado y el círculo y al salir de Croquis elegimos el Multi-pad.

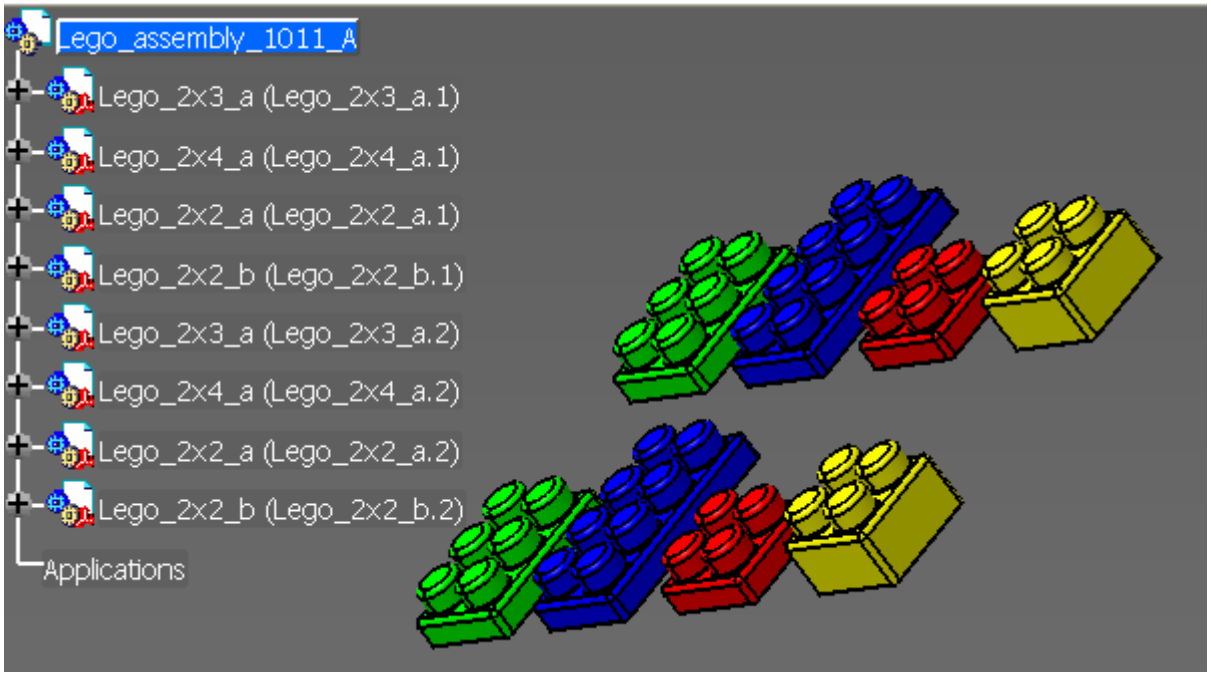
Esta opción reconoce las diferentes regiones a extruir dentro de Croquis pudiendo dar diferente alturas.







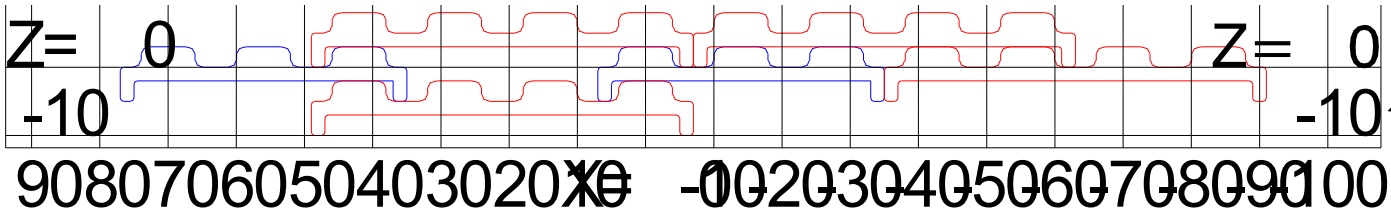
- Resultado 2010-2011.



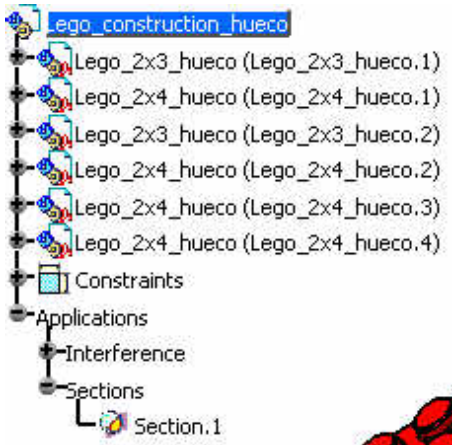
Send To Directory

Can be Copied

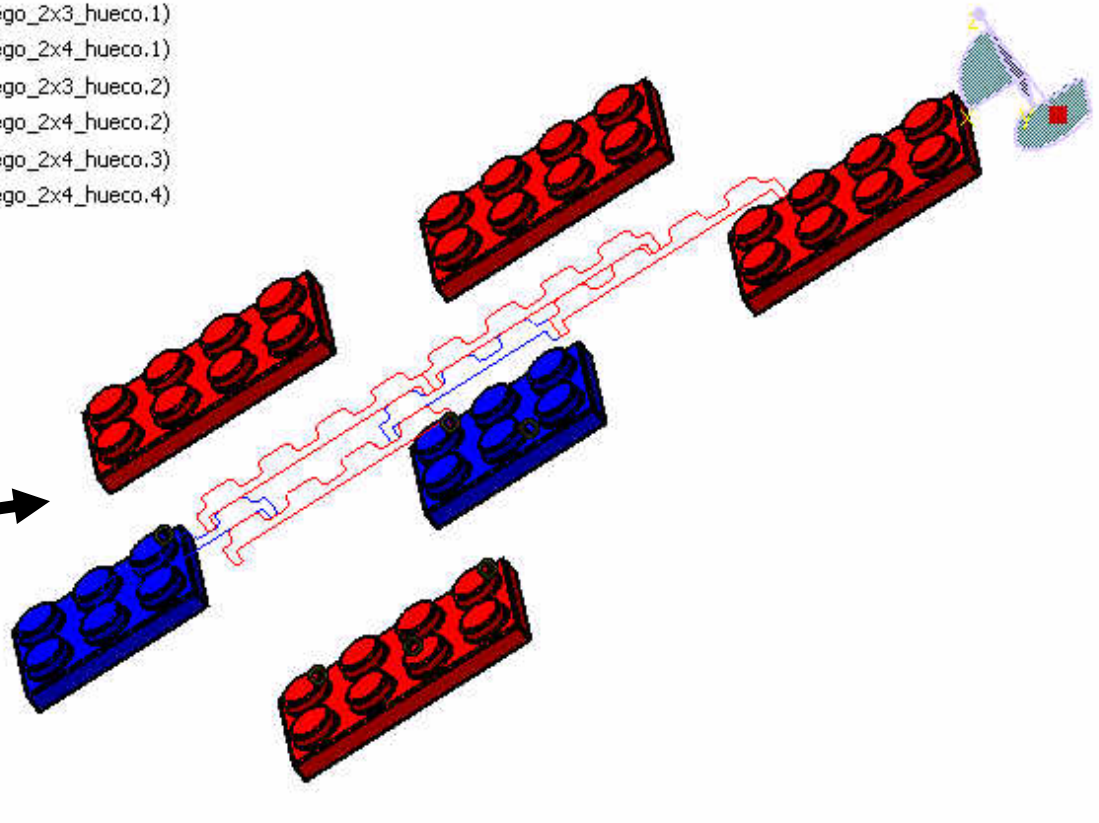
File Name	File Type	Location	Found
Lego_2x2_a	CATPart	C:_Andres\UNIVERSI...	Found
Lego_2x2_b	CATPart	C:_Andres\UNIVERSI...	Found
Lego_2x3_a	CATPart	C:_Andres\UNIVERSI...	Found
Lego_2x4_a	CATPart	C:_Andres\UNIVERSI...	Found
Lego_assembly_1011_A	CATProduct	C:_Andres\UNIVERSI...	Found
Lego_table	txt	C:_Andres\UNIVERSI...	Found



Secciones Postcript

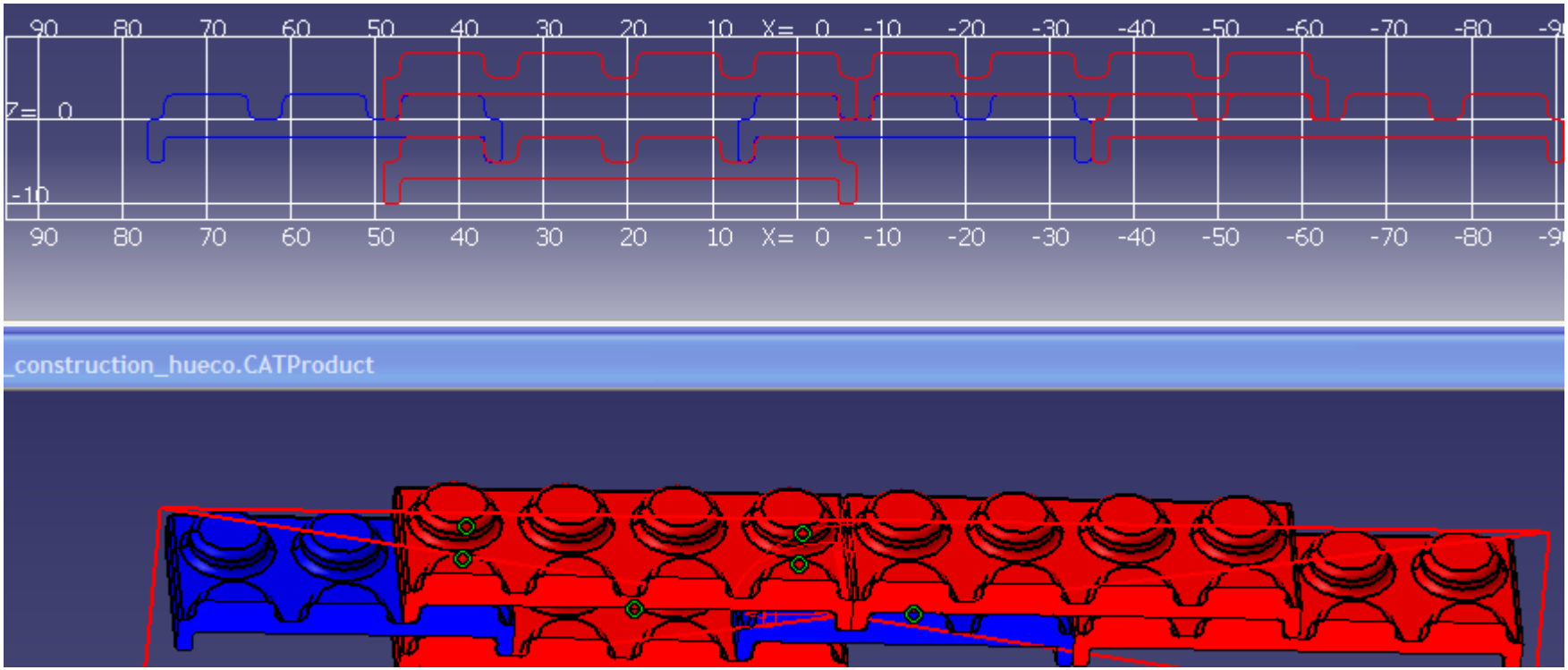


Imágenes de bitmap



- Opción piezas sin agujeros inferiores.

Otra posibilidad de pieza Lego es la que contempla que la parte inferior sea hueca y las piezas se mantengan por la presión de las paredes laterales.



• Introducción a Assembly.

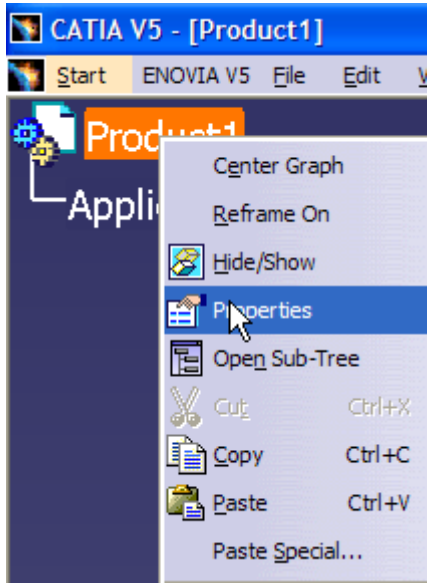
Para iniciar el montaje de las piezas hay que iniciar el módulo de ensamblaje e ir montando las diferentes piezas en éste.

1.- “Start” -> “Assembly Dessign”

2.- “Cambiar el nombre del producto de “Product1” a “Lego_ensamblaje” editando las propiedades del product con el botón derecho del ratón.

3.- Guardar el fichero con “File” -> “Save” con nombre “Lego_ensamblaje.CATProduct”.

4.- Introducir piezas en el ensamblaje haciendo “Insert” -> “Exising component”. Para completar la acción hay que seleccionar el Product en el que queremos insertar nuestro componente.



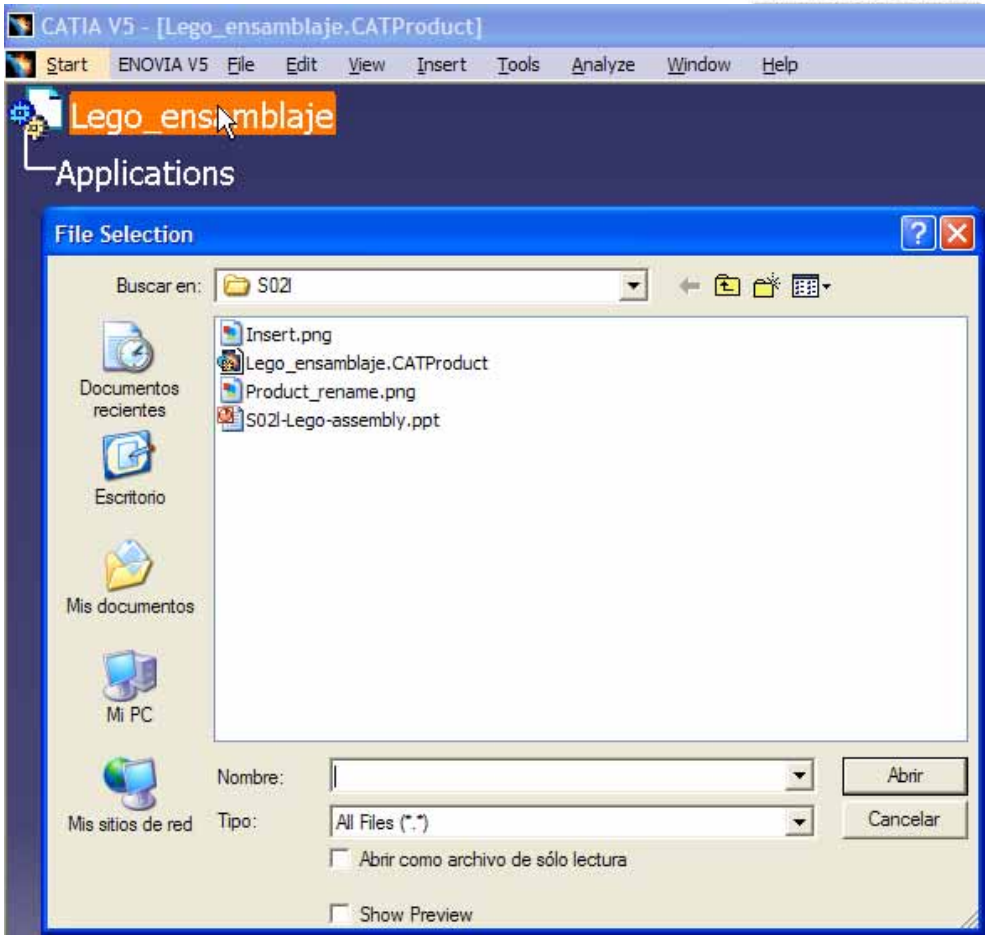


- Insertar componentes.

Una vez que ya hemos seleccionado el Product nos saldrá la ventana para elegir componentes.

5.- Seleccionar la pieza que queremos insertar. Repetir la operación con las otras piezas.





• Duplicar componentes.

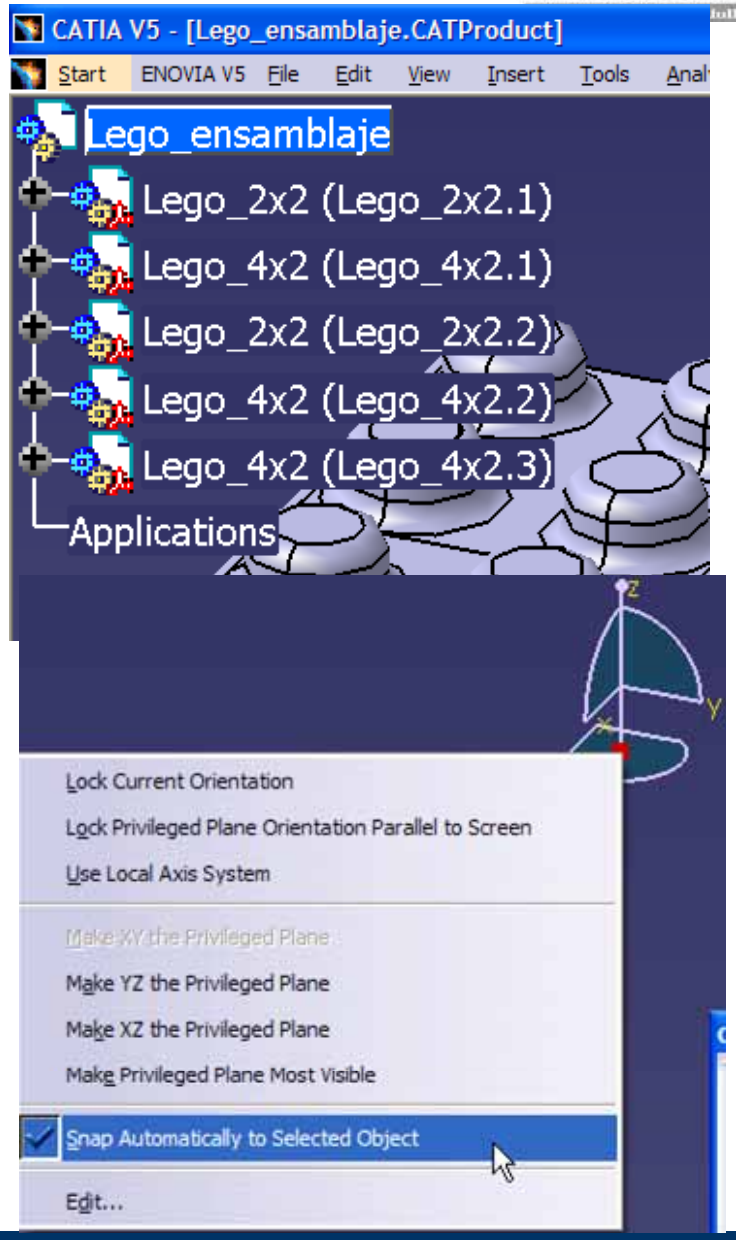
Una vez que ya hemos insertado los componentes que deseamos los podemos ir duplicando haciendo copiar y pegar (copy-paste).

1.- Seleccionar componente y hacer “Ctrl+C” ó “Edit” -> “Copy”.

2.- Seleccionar el “Product” y hacer “Ctrl+V” ó “Edit” -> “Paste”.

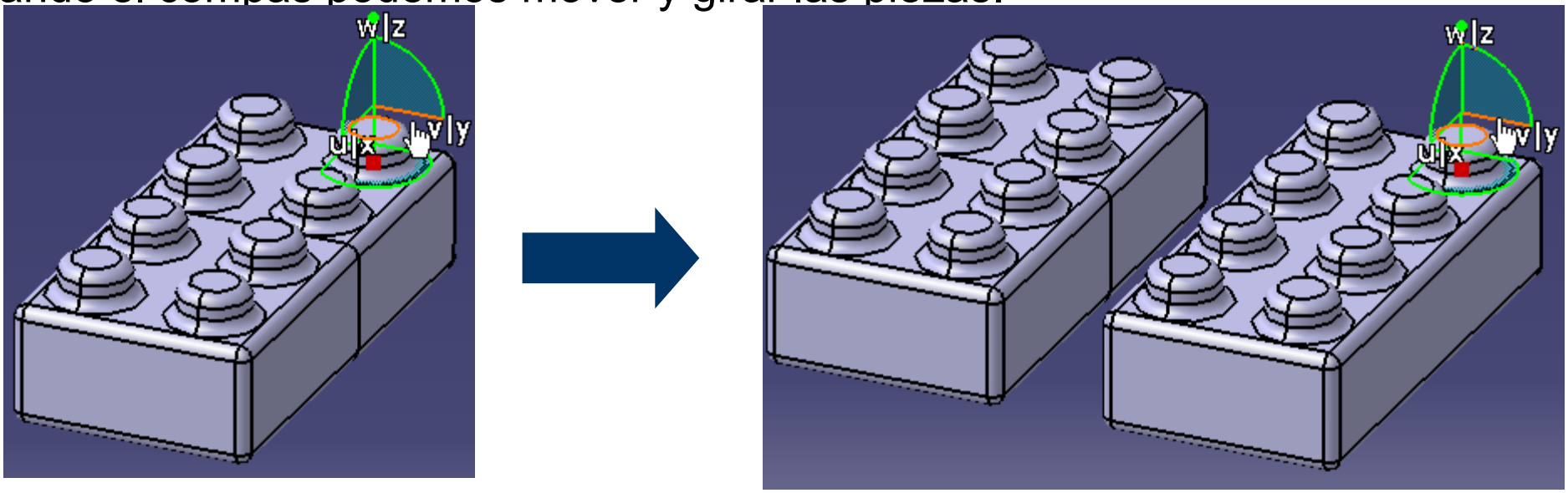
En la figura apreciamos que hay dos piezas (la 2x2 y la 4x2). De la 2x2 hay dos copia 2x2.1 y 2x2.2 y de la 4x2 hay 3 la 4x2.1, 4x2.2 y 4x2.3.

Para poder ver las piezas podemos hacer un explosionado. Sin embargo la mejor manera es usar el compás. Podemos hacer que el compás se enganche a los objetos seleccionando de manera automática.

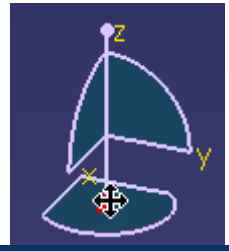


- Mover componentes.

Usando el compás podemos mover y girar las piezas.



Si no usamos el “Snap Automatically” hay que mover el compás sobre la pieza. Para poder mover el compás hay que colocar el ratón sobre el punto rojo del compás. Una vez que se está sobre la pieza hay que seleccionar una cara o la pieza por el árbol.



• Cambiar colores para facilitar visibilidad.

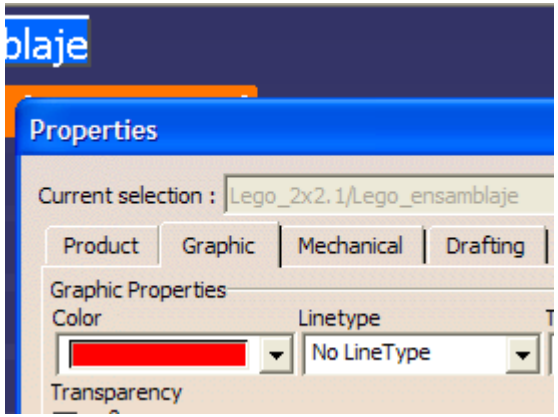
Para facilitar la comprensión del conjunto podemos cambiar los colores de las piezas ensambladas.

Para cambiar los colores:

1.- Colocarse sobre la pieza ensamblada en el árbol y con el botón derecho del ratón abrir las propiedades.

2.- Dentro del menú “Graphic” podemos cambiar el color.





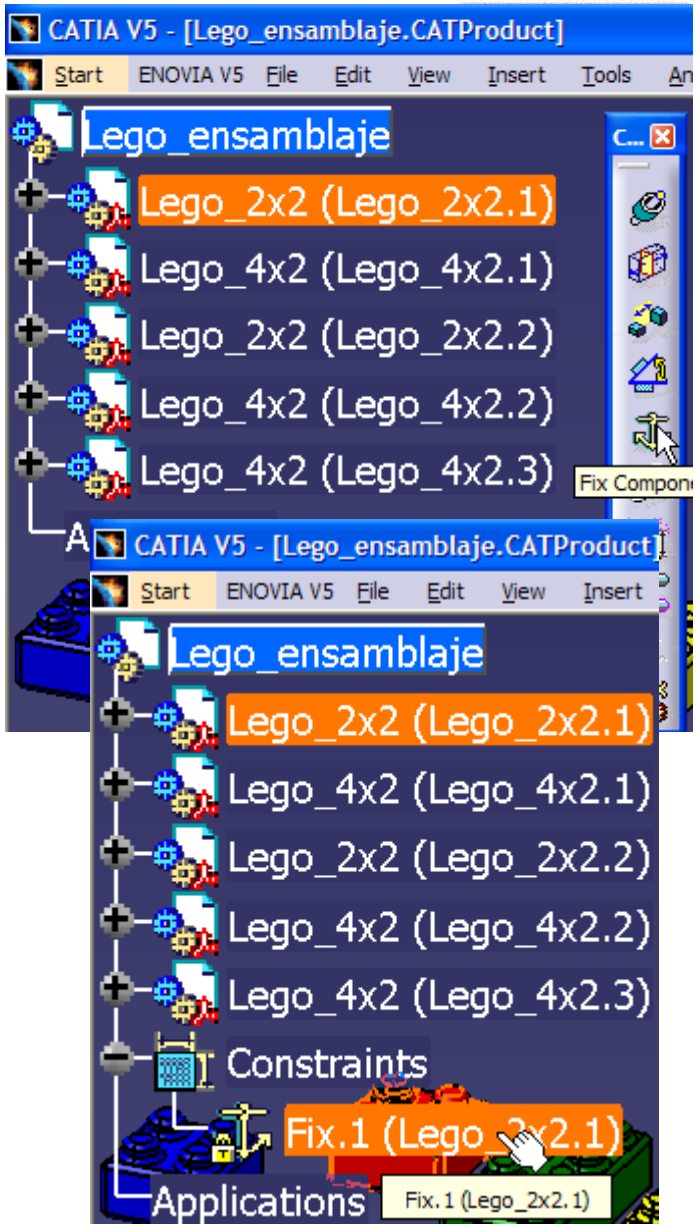


- Fijar posición primera pieza.

Para facilitar la comprensión del conjunto podemos cambiar los colores de las piezas ensambladas. Para ello siempre hemos de comenzar por fijar una pieza de manera que las otras las iremos posicionando respecto a ésta.

Para fijar usamos el menú “Insert” -> “Fix” ó desde el componente con el botón derecho.

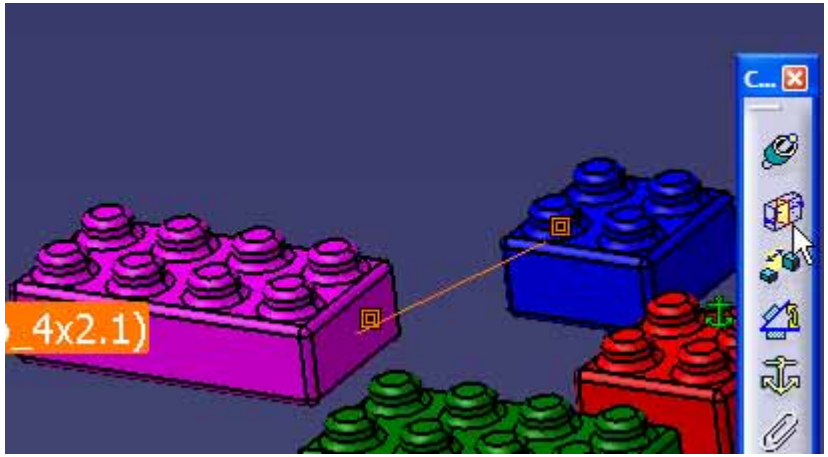
Al haber introducido una restricción ya aparece en el árbol el apartado de “Constraints”.



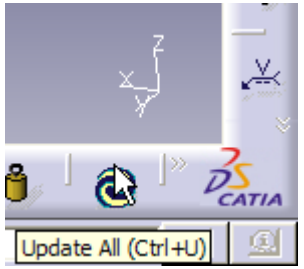
• Fijar piezas inferiores.

Para ajustar las piezas empezamos por definir un contacto entre dos paredes.

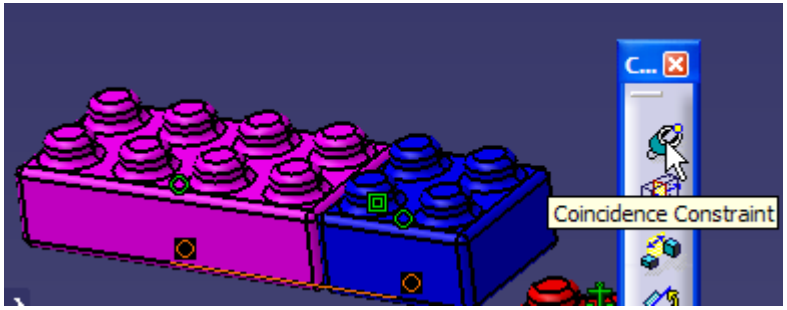
1.- Seleccionar el “contacto” y las dos caras que queremos que estén en contacto.



Cuando se ha definico una restricción el modelo no se actualiza automáticamente. Para actualizar posiciones hay que usar el botón con forma de espiral que ha aparecido en la parte inferior derecha.
Como esta función es muy habitual tenemos el acelerador (Ctrl+U).



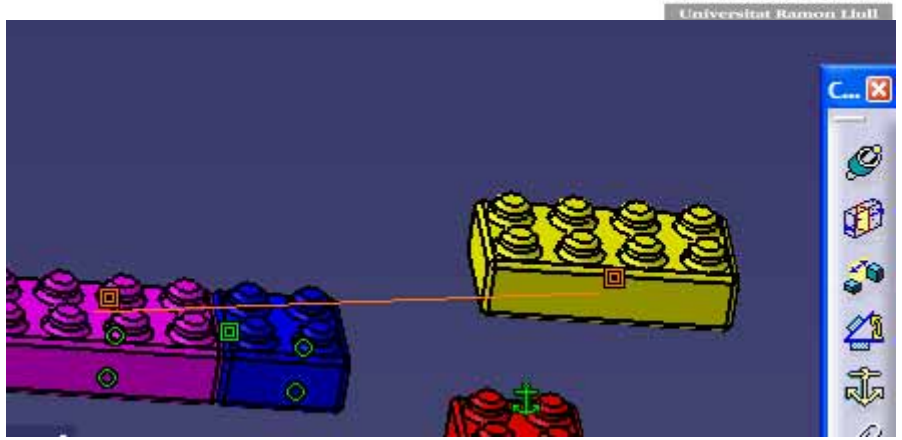
2.- Seleccionamos “alinear” para acabar de ajustar las dos primeras piezas inferiores.



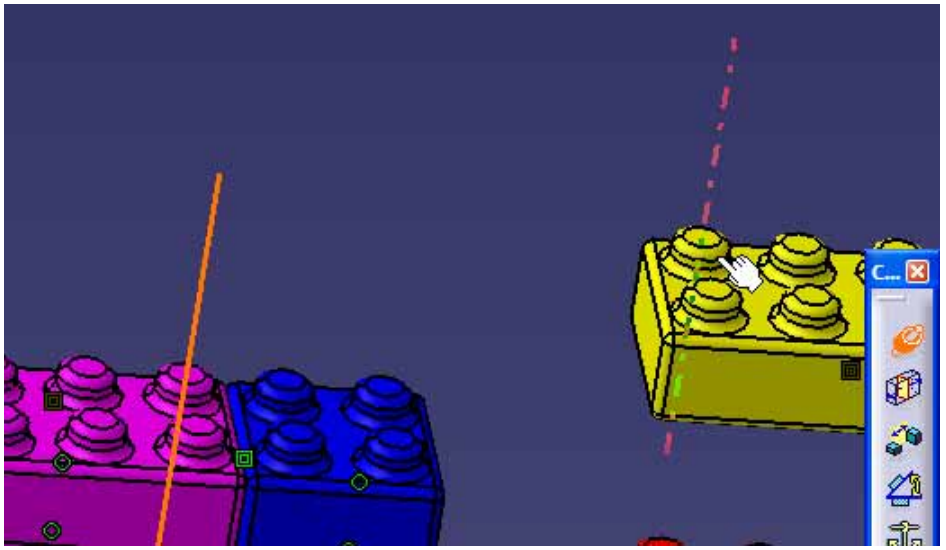
• Fijar piezas superiores.

Para ajustar las piezas empezamos por definir un contacto entre base y parte superior.

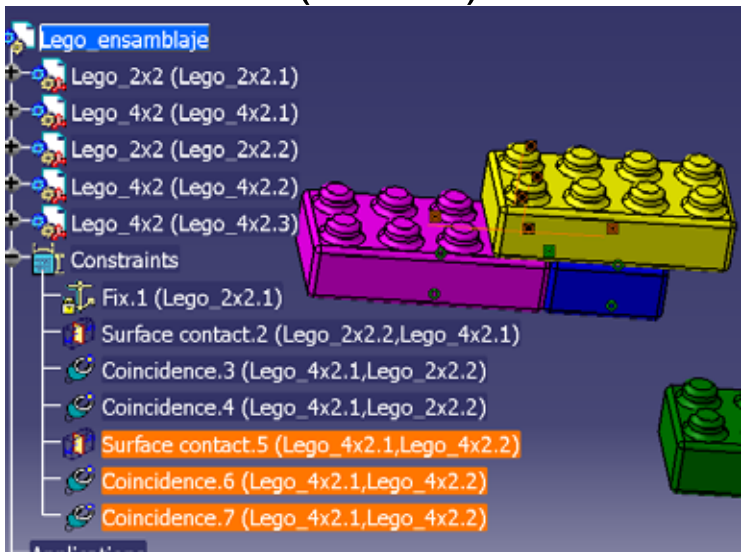
1.- Seleccionar el “contacto” y las dos caras que queremos que estén en contacto.



2.- Alinear los ejes de los salientes (pins). Hacen falta dos pares.



3.- Actualizar el modelo (Ctrl+U).



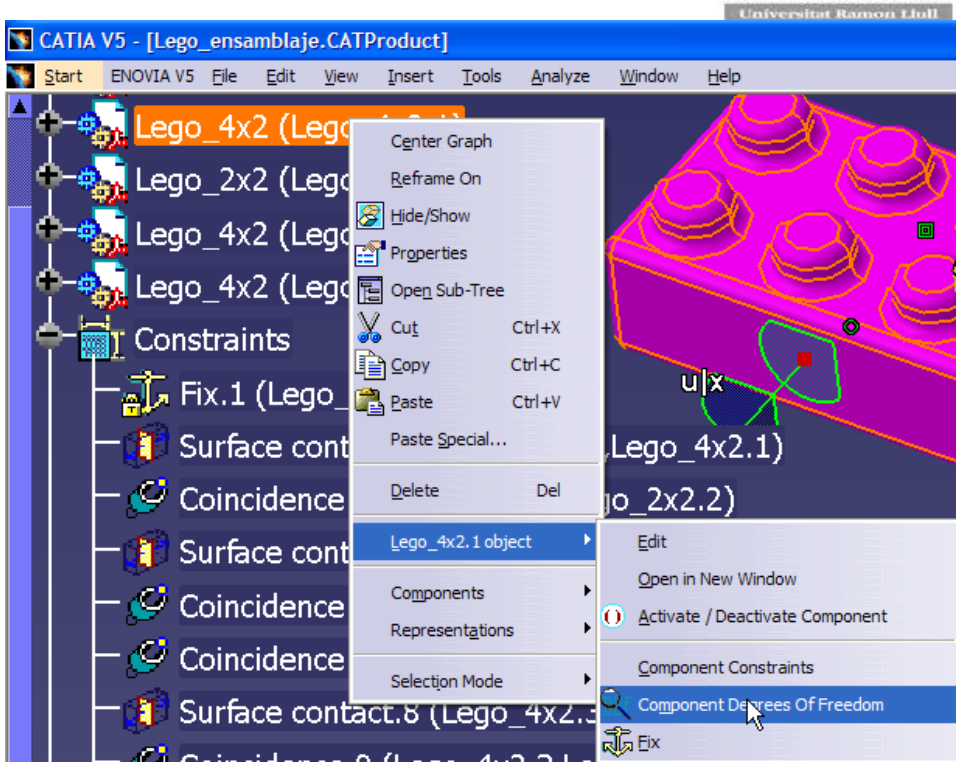
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

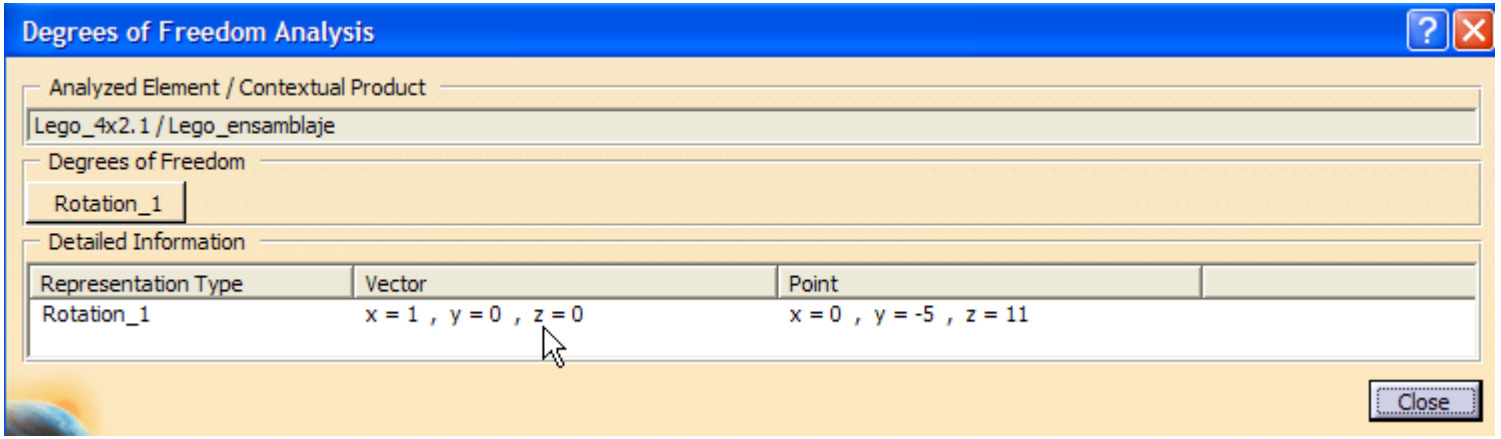
• Comprobar grados libertad.

Para comprobar si nuestro modelo está bien ligado podemos hacer varias cosas.

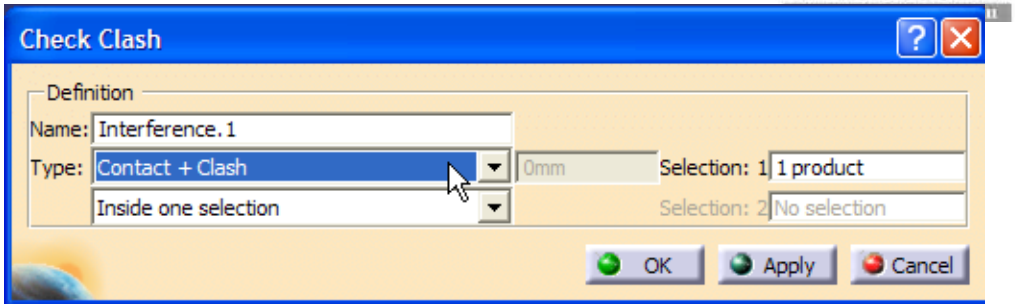
1.- Con el botón derecho del ratón sobre el componente editar los grados de libertad de dicho componente.

2.- Con el Compás sobre el componente moverlo con el “Shift” apretado. Si no lo podemos mover es que está fijo. De esta manera podemos animar mecanismos.





• Comprobar interferencias.



Para comprobar si tenemos interferencias podemos usar herramientas de análisis.

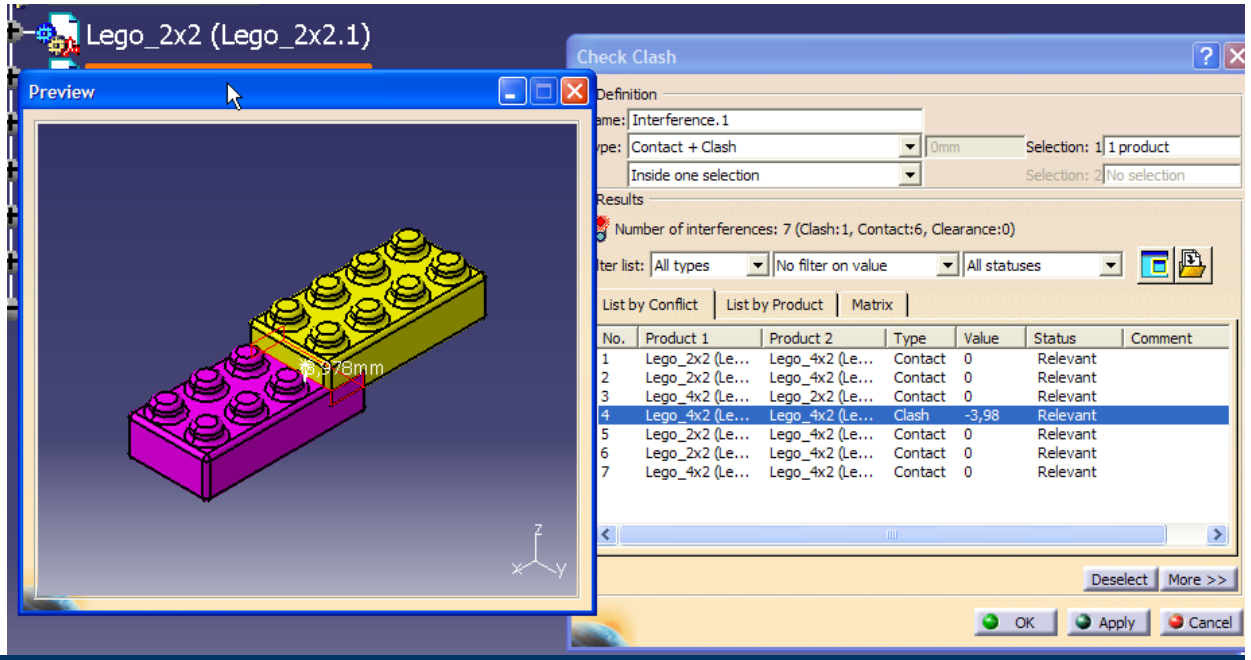
1.- Seleccionar el “Product”

2.- Abrir “Analyze” -> “Clash”

3.- Elegir “Contact+Clash” para ver contactos y penetraciones.

4.- Hacer “Apply” para investigar los resultados.

5.- Acabar con “OK” para que los resultados cuelguen del árbol.



• Hacer secciones.

Otra herramienta muy utilizada para visualizar el ensamblaje es el ir moviendo una sección.

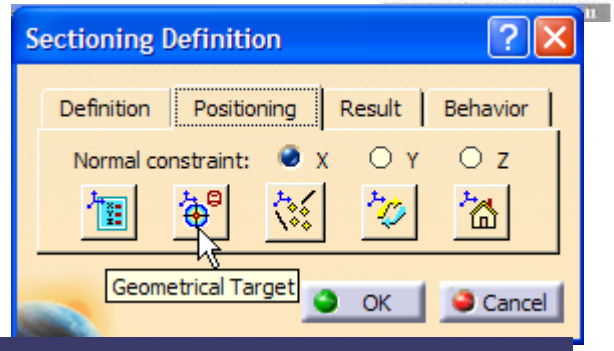
1.- Seleccionar el “Product”

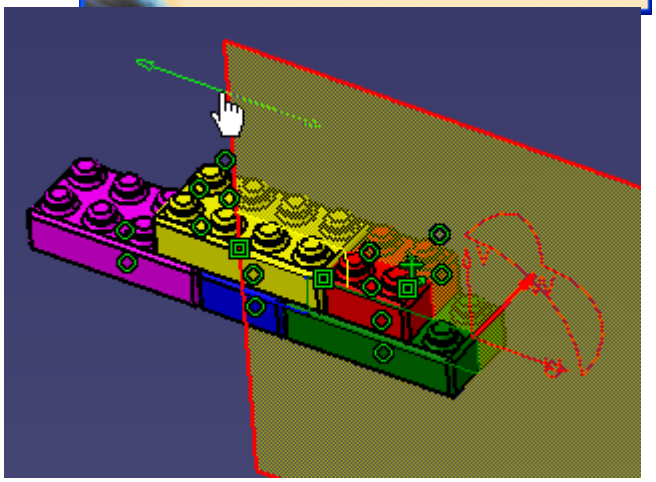
2.- Abrir “Analyze” -> “Sectioning”

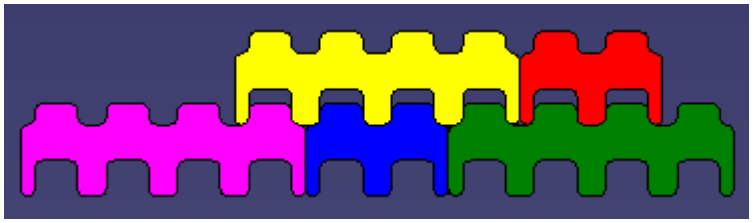
3.- Hacer la sección usando un “Geometrical Target”.

4.- Adaptar el tamaño de la sección a la zona que nos interesa.

5.- El resultado de la sección colgará del árbol y se podrá exportar para informes.







• Introducción a planos

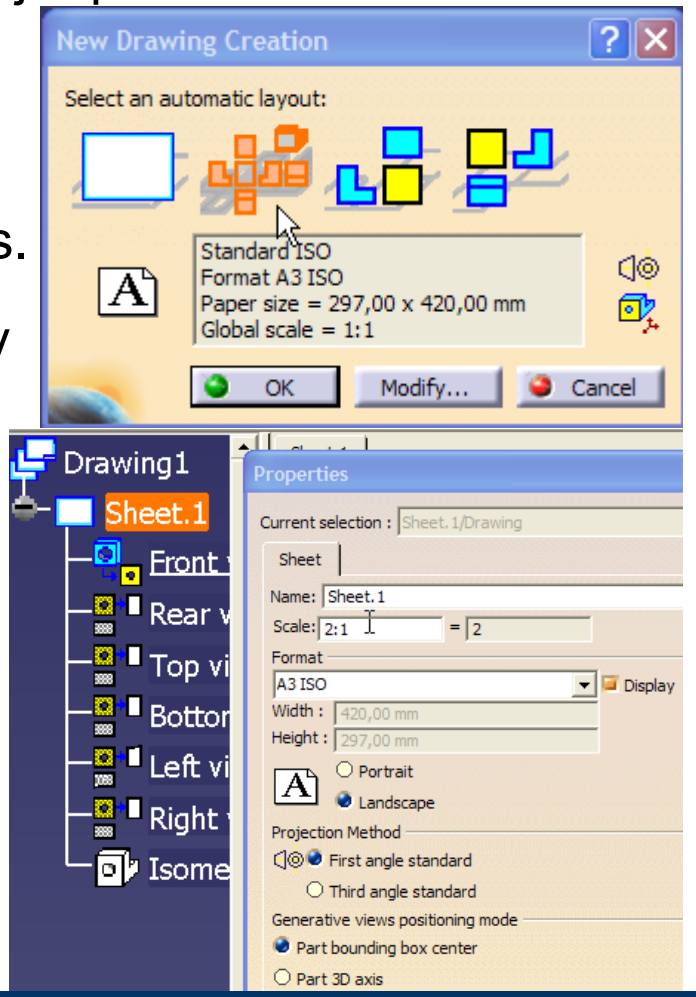
El objetivo de la práctica es introducir el tema de creación de planos. Para ello usaremos las piezas que hemos ido creando y el montaje que hemos hecho con ellas.

1.- Abrir una pieza.

2.- Abrir el Workbench Drafting para creación de planos.

3.- Seleccionar el formato de hoja que queremos usar y el número de vistas que queremos crear. Por defecto se aconseja crear las seis proyecciones diédricas más el isométrico.

4.- Modificamos la escala desde la hoja creada con el botón derecho del ratón sobre “Sheet.1”.



- Mover las vistas y copiar cajetín

1.- Podemos mover las vistas arrastrándolas con el ratón. Hay una vista principal que en el caso por defecto es la vista frontal que domina-arrastra al resto de vistas.

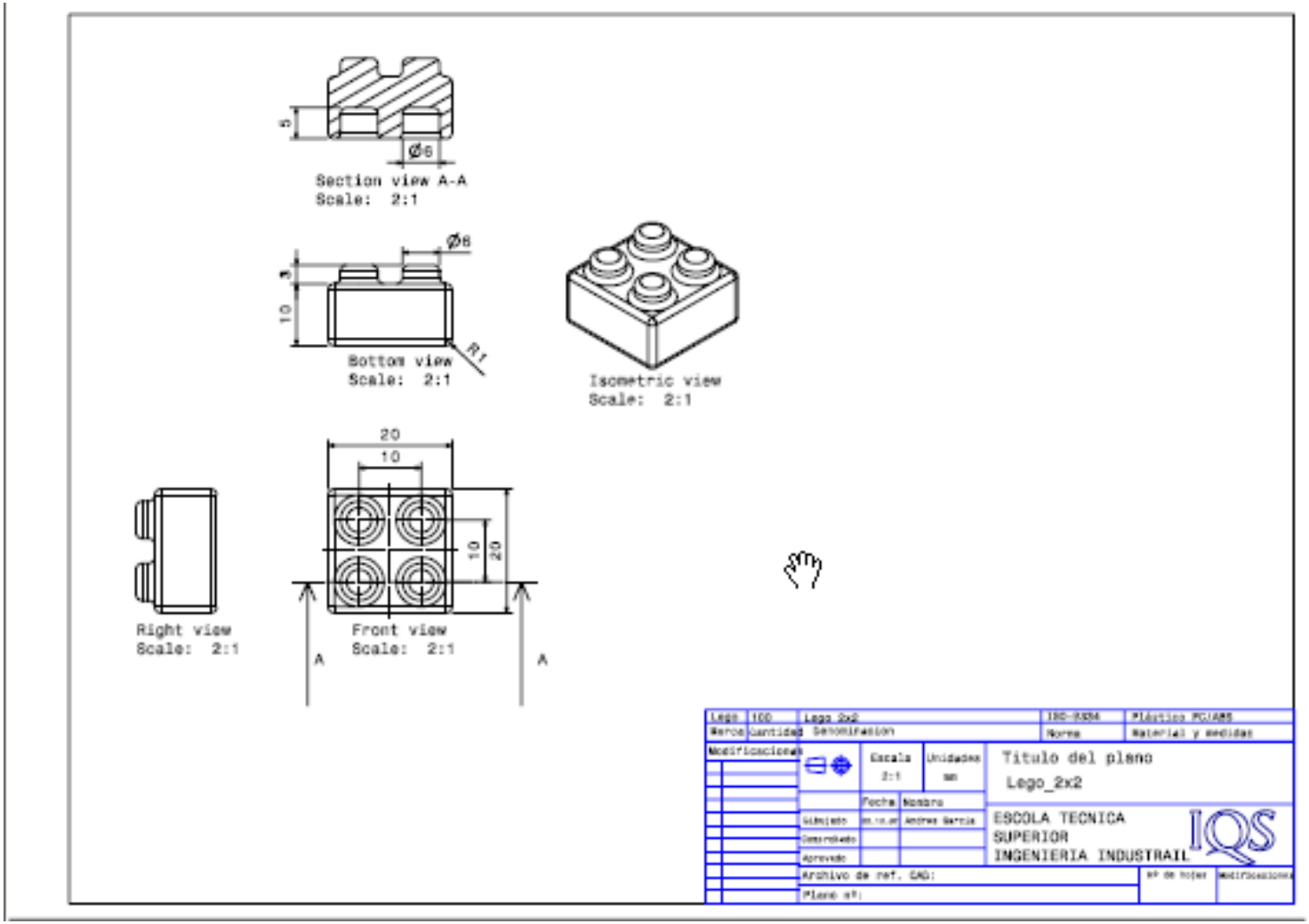
2.- Podemos borrar las vistas que no consideremos necesarias.

3.- Para insertar el cajetín podemos abrir un documento que con el marco y los elementos de cajetín que nos interesen y colgarlo del árbol de nuestro plano.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

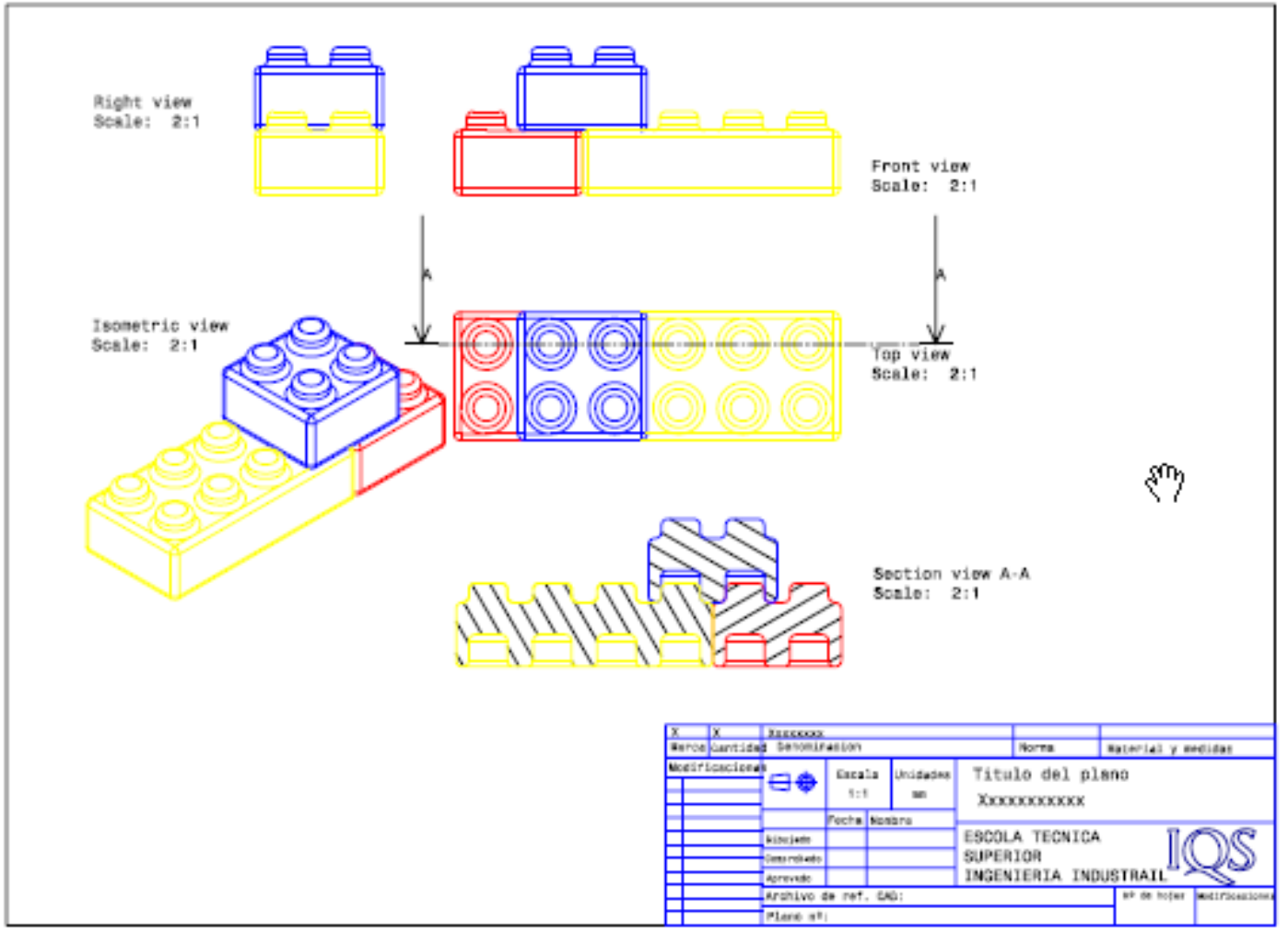
- Plano Pieza

El plano pieza finalizado ha de incluir toda la información para su fabricación.



- Plano Montaje

El plano de montaje ha de incluir información para entender el montaje.



• Resumen.

- Hemos introducido la problemática de los Croquis para que queden bien definidos.
- Hemos practicado las operaciones de extrusión (Pad), vaciado (Pocket), copiado matricial (rectangular pattern) y redondeo (Fillet).
- Hemos creado nuestra primera pieza.
- Inclusión de componentes en un Producto.
- Restricciones entre componentes para posicionar o hacer mecanismos.
- Análisis de interferencias entre componentes.
- Secciones para comprobar resultados.
- Montaje de planos.
- Acotación de planos.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S02l.- Lego SW.



• Resumen sesión anterior.

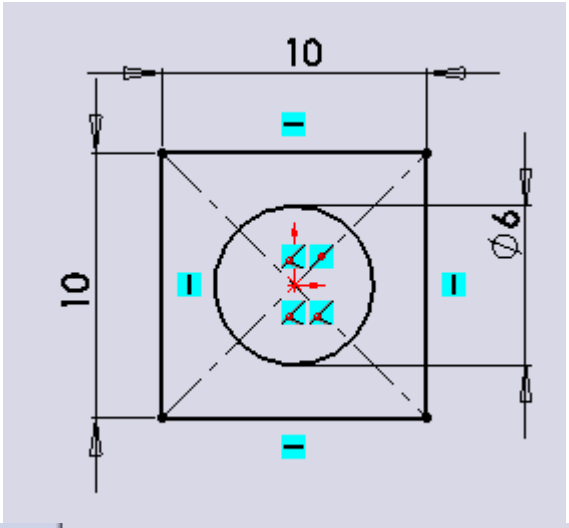
- Hemos introducido la problemática de los Croquis para que queden bien definidos.
- Hemos practicado las operaciones de extrusión (Pad), vaciado (Pocket), copiado matricial (rectangular pattern) y redondeo (Fillet).
- Hemos creado nuestra primera pieza.
- Inclusión de componentes en un Producto.
- Restricciones entre componentes para posicionar o hacer mecanismos.
- Análisis de interferencias entre componentes.
- Secciones para comprobar resultados.
- Montaje de planos.
- Acotación de planos.

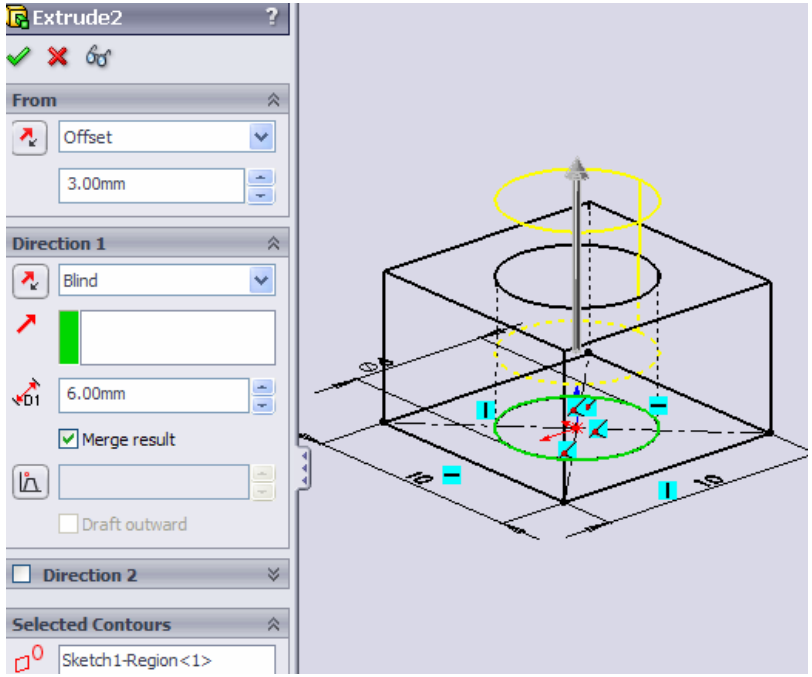
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

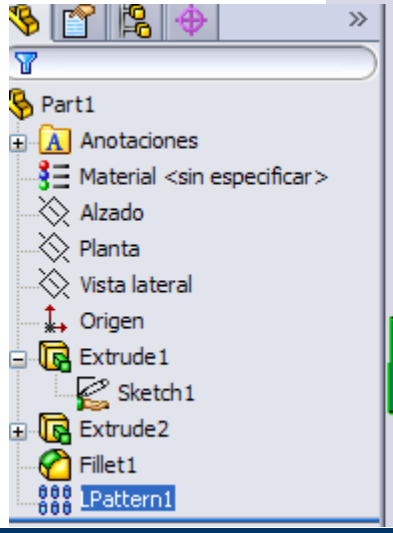
• Comparativa con SolidWorks.

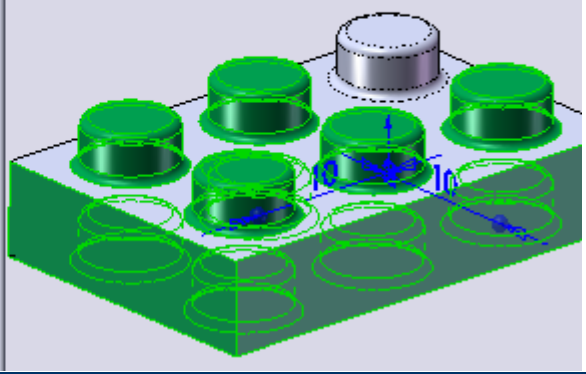
Podemos rehacer este ejercicio usando SW. Para ello procederemos de la misma forma:

- ➢ Croquis-Sketch y Extrusiones y Cortes.
- ➢ Operación matricial para repetir figura.
- ➢ Redondeo y vaciado.



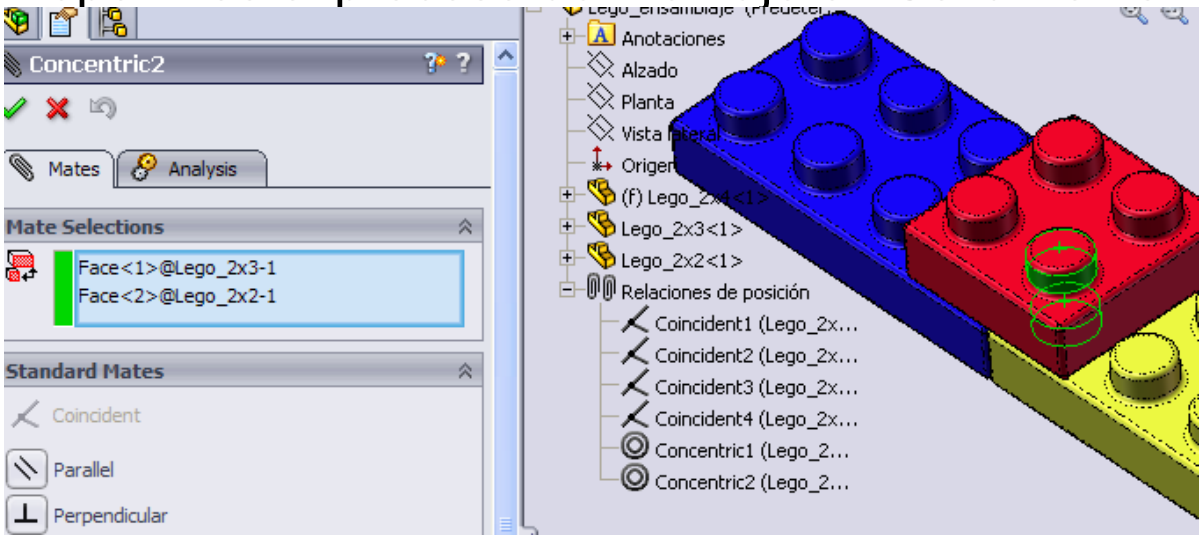


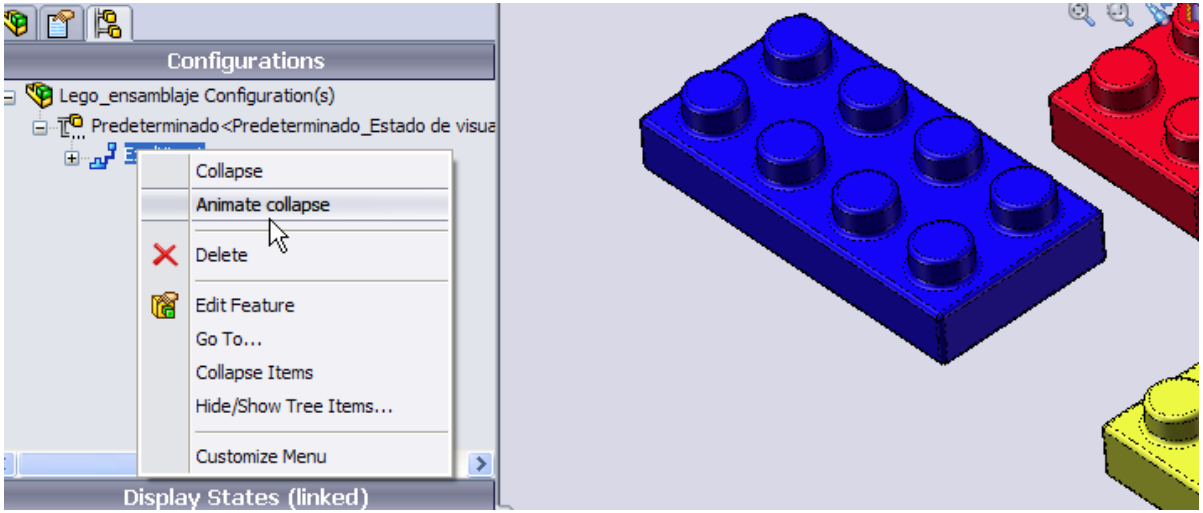


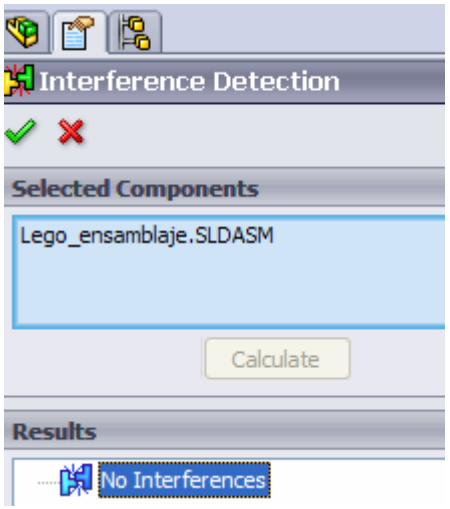


• Montaje en SolidWorks.

Repetimos el proceso de montaje en SolidWorks.









- Resumen.

➢ Repetición del proceso de introducción con SolidWorks.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

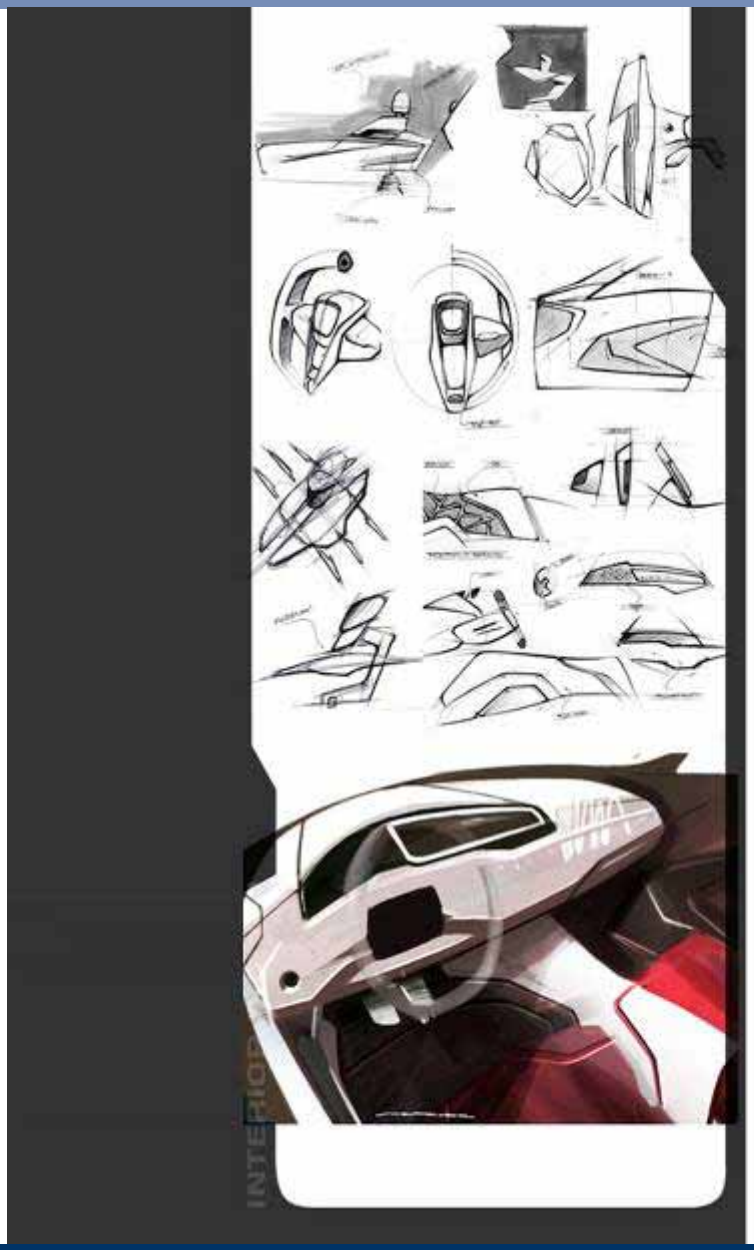
S03l.- Croquis foto.



- Repaso última sesión.
  - Introducción con modelo Lego.

- Ejemplo proceso en Catia.

Partimos del fichero igs de Mazel del Cajero.



Ejercicio de volante de curso 2009-2010

EJERCICIO:

DESARROLLO 3D DE UN VOLANTE EN CATIA PARTIENDO DE UN SKETCH

- Volante a crear en clase.

El volante lo tenemos como imagen "volante_clase.jpg"



- Parte a crear en esta sesión.

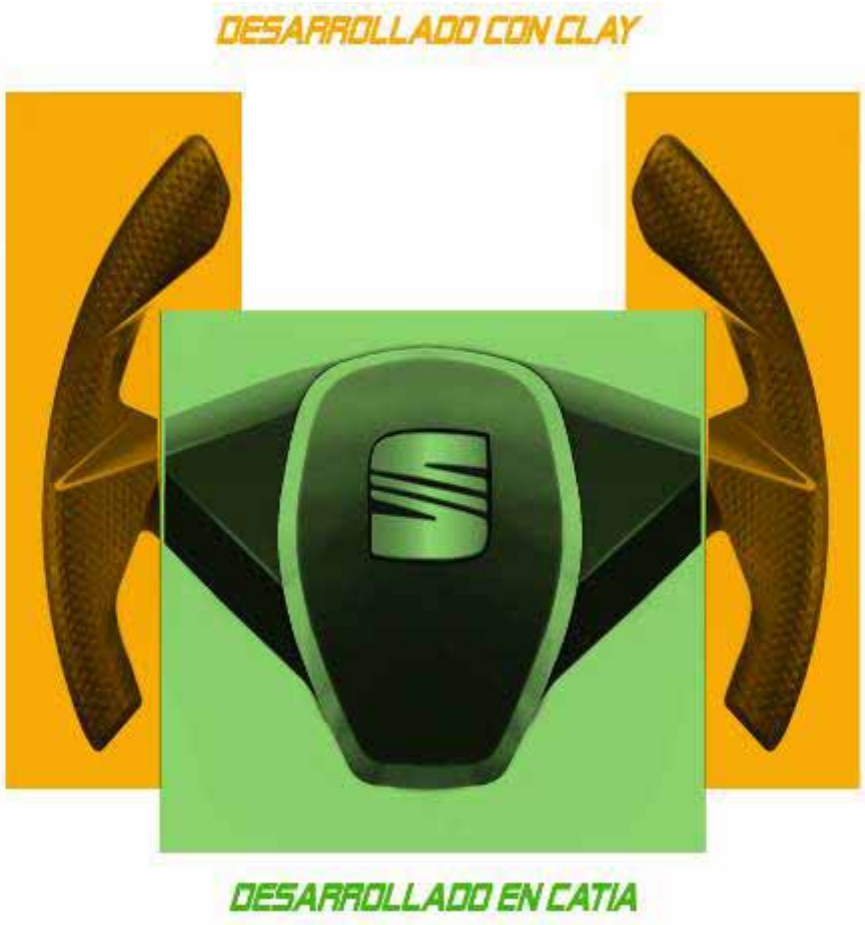
A partir del diseño en papel se pretende crear esta parte del diseño usando Catia en clase. El proceso se puede repetir en casa con SolidWorks.



DESARROLLADO EN CATIA

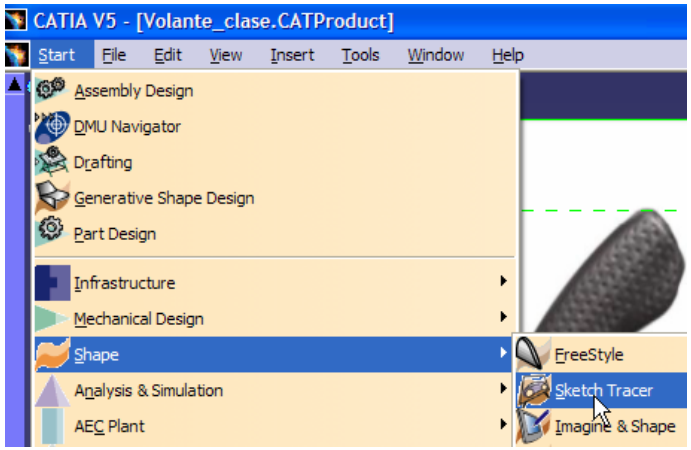
- Parte a crear en S09I.

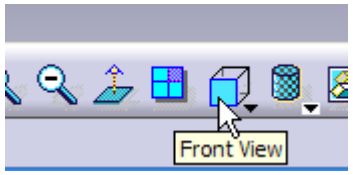
La parte de agarre se hace en esta sesión de forma plana para crearla en clay y posteriormente finalizar el diseño.



- Sketch Tracer en Catia.

Creamos un Sketch Tracer y le llamamos volante_clase.



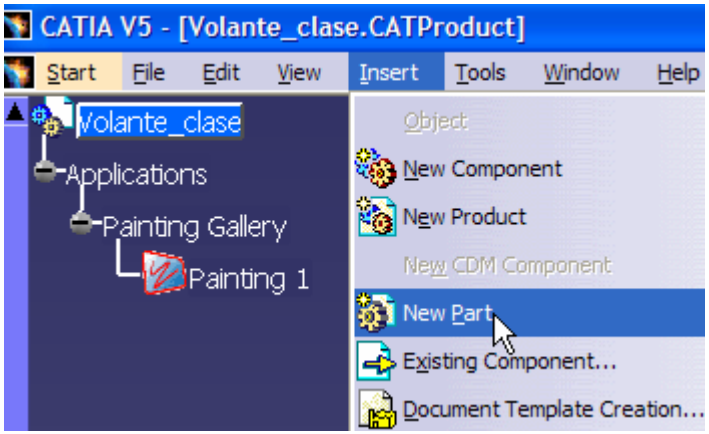




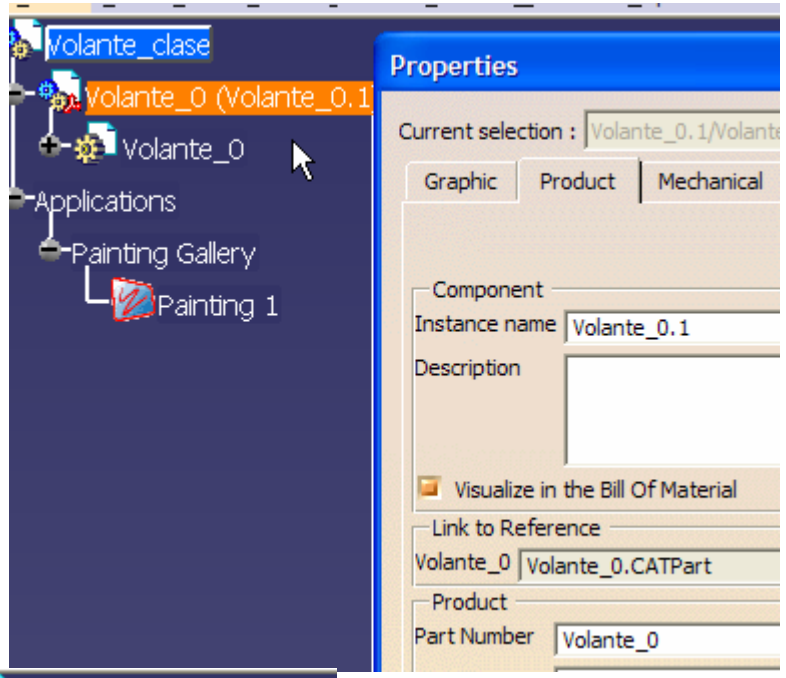


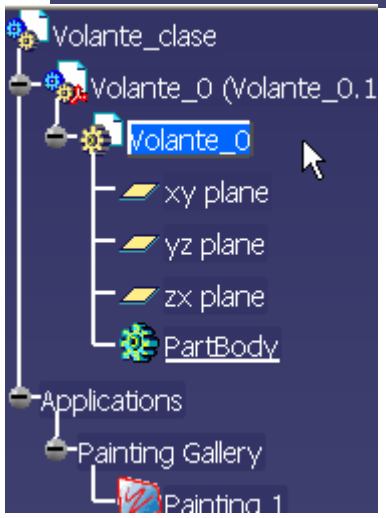
- Nueva pieza en Catia.

Creamos una nueva pieza.



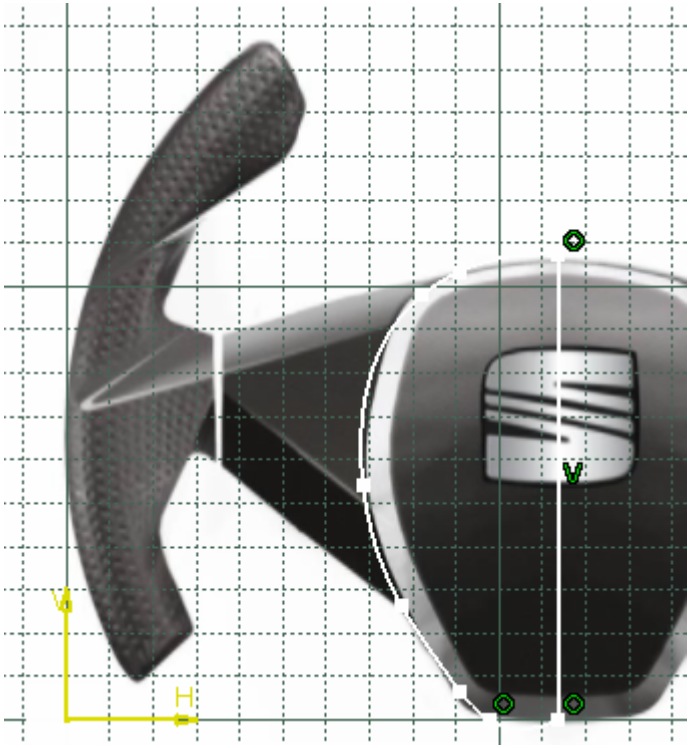


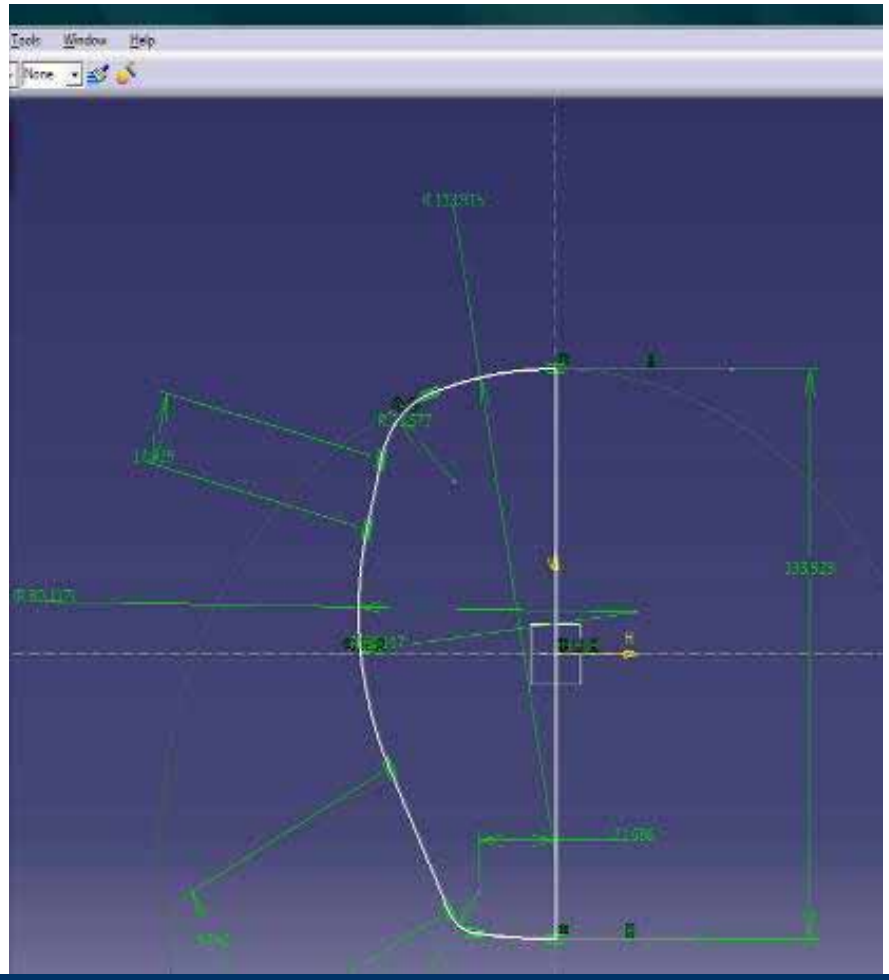




- Primer croquis.

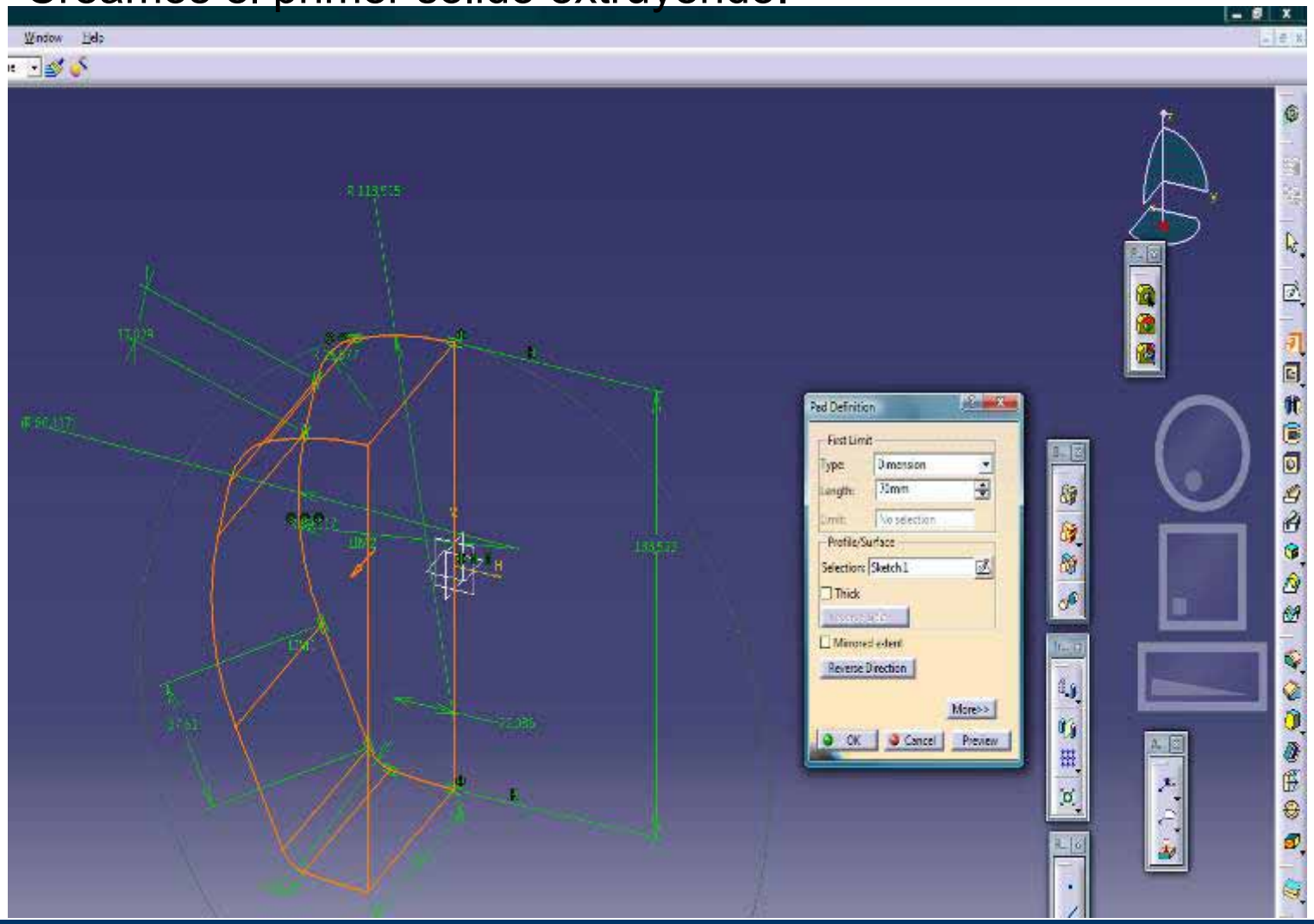
Creamos medio volante. Empezamos por la parte central con el objetivo de tener un croquis bien definido (verde).

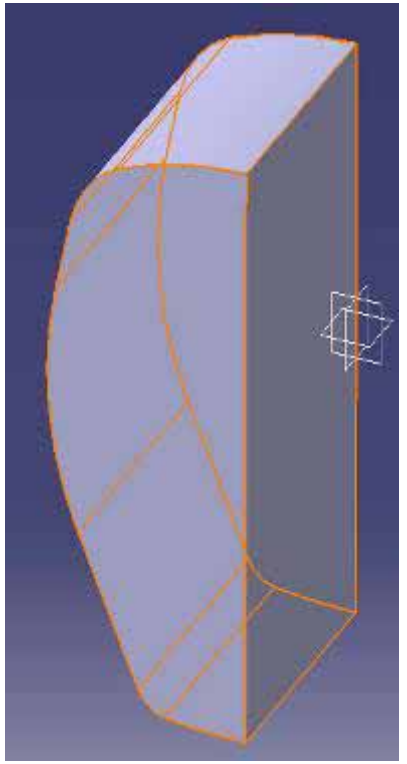




- Primera extrusión.

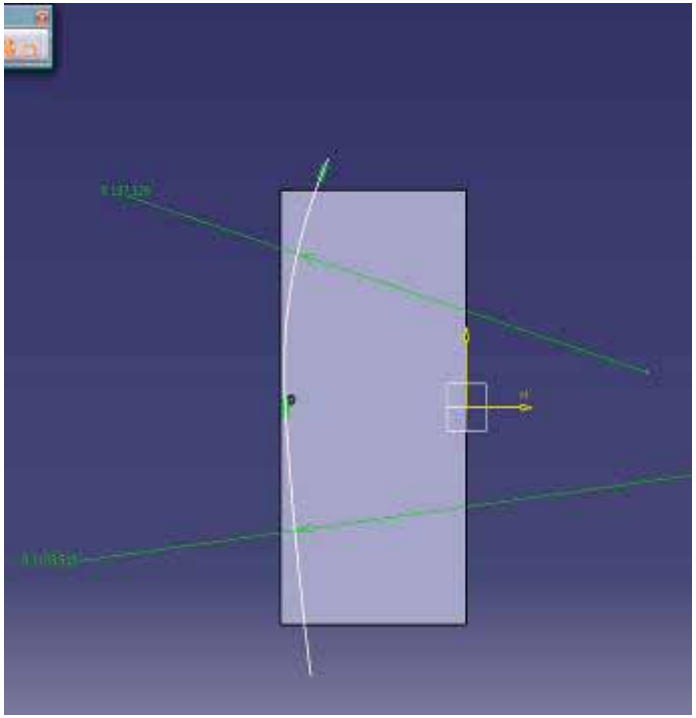
Creamos el primer sólido extruyendo.

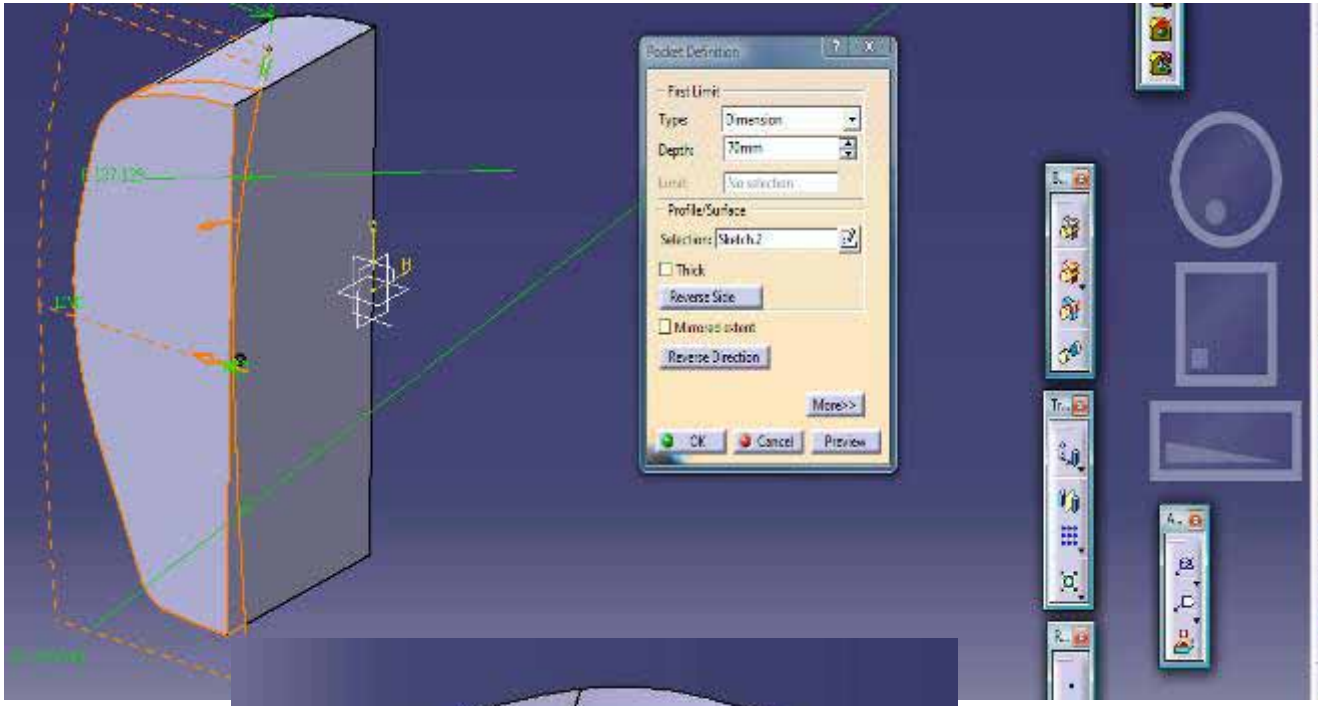


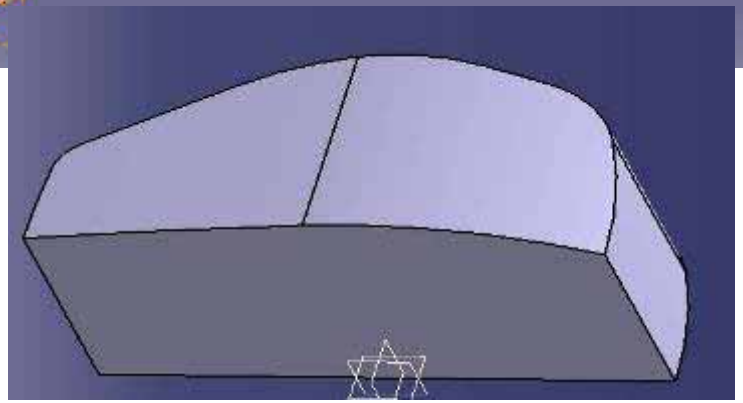


- Recortar extrusión.

Creamos un croquis en el lateral de la extrusión para recortar.

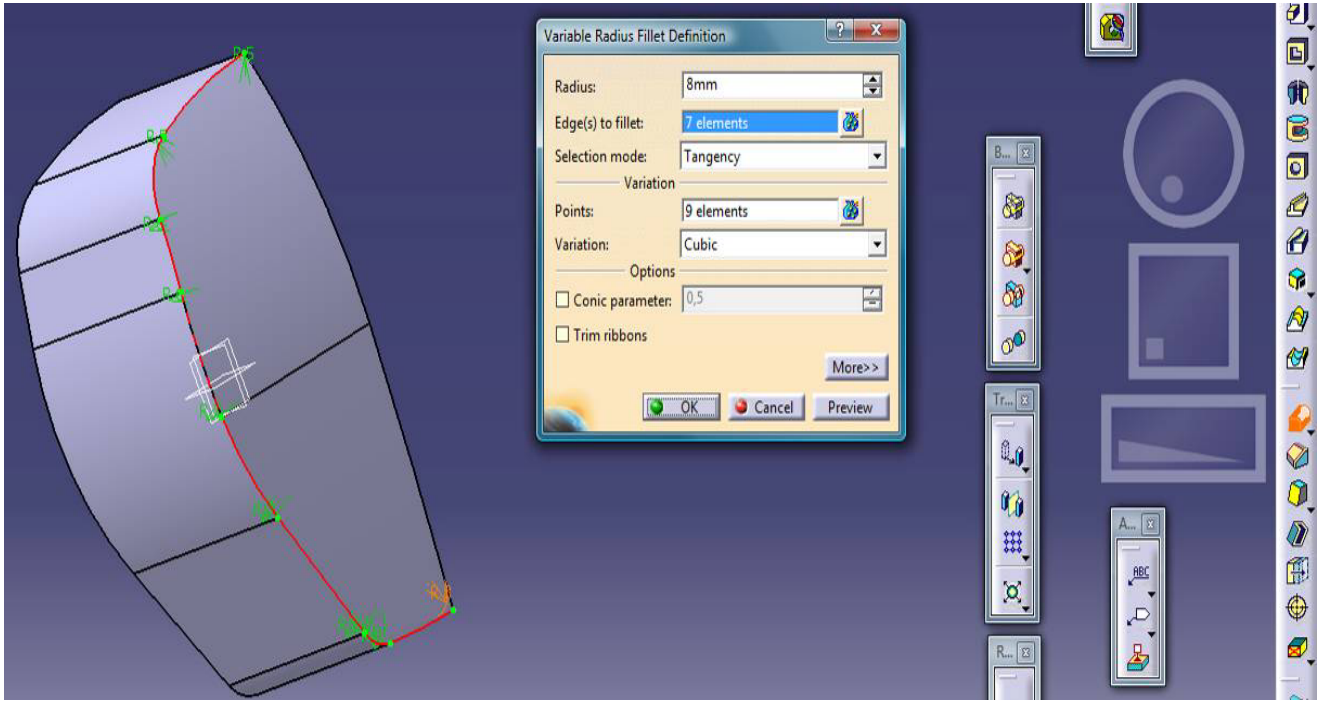


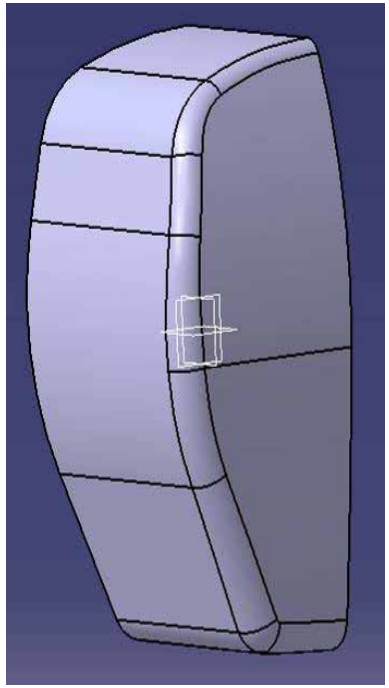




- Redondeo variable.

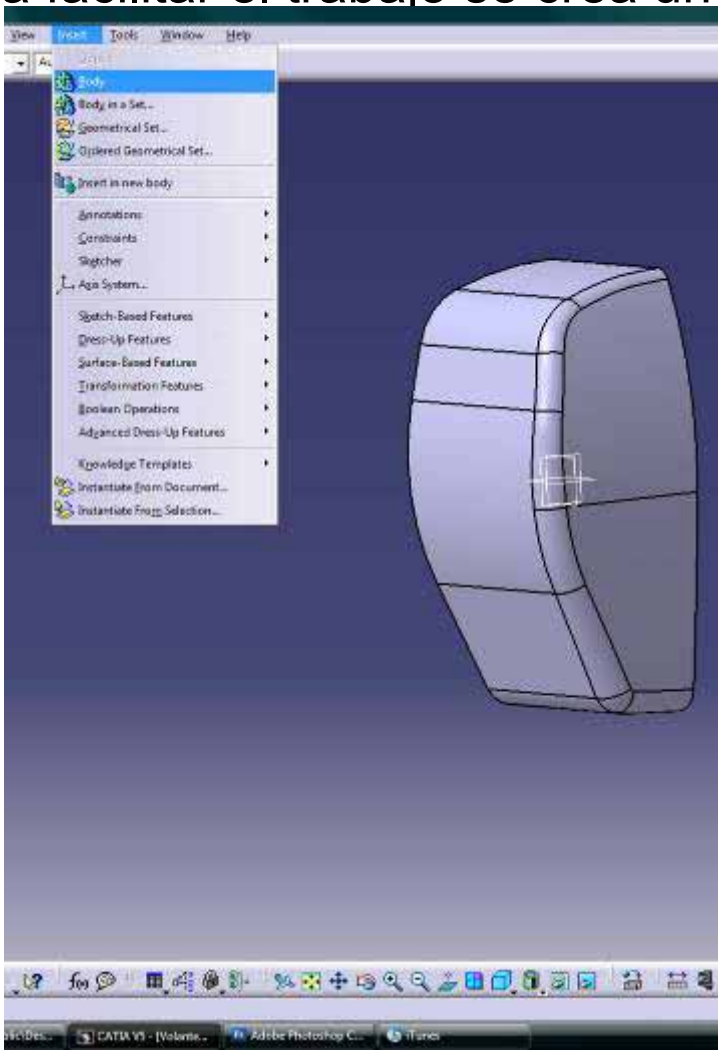
Creamos el redondeo con radio variable.





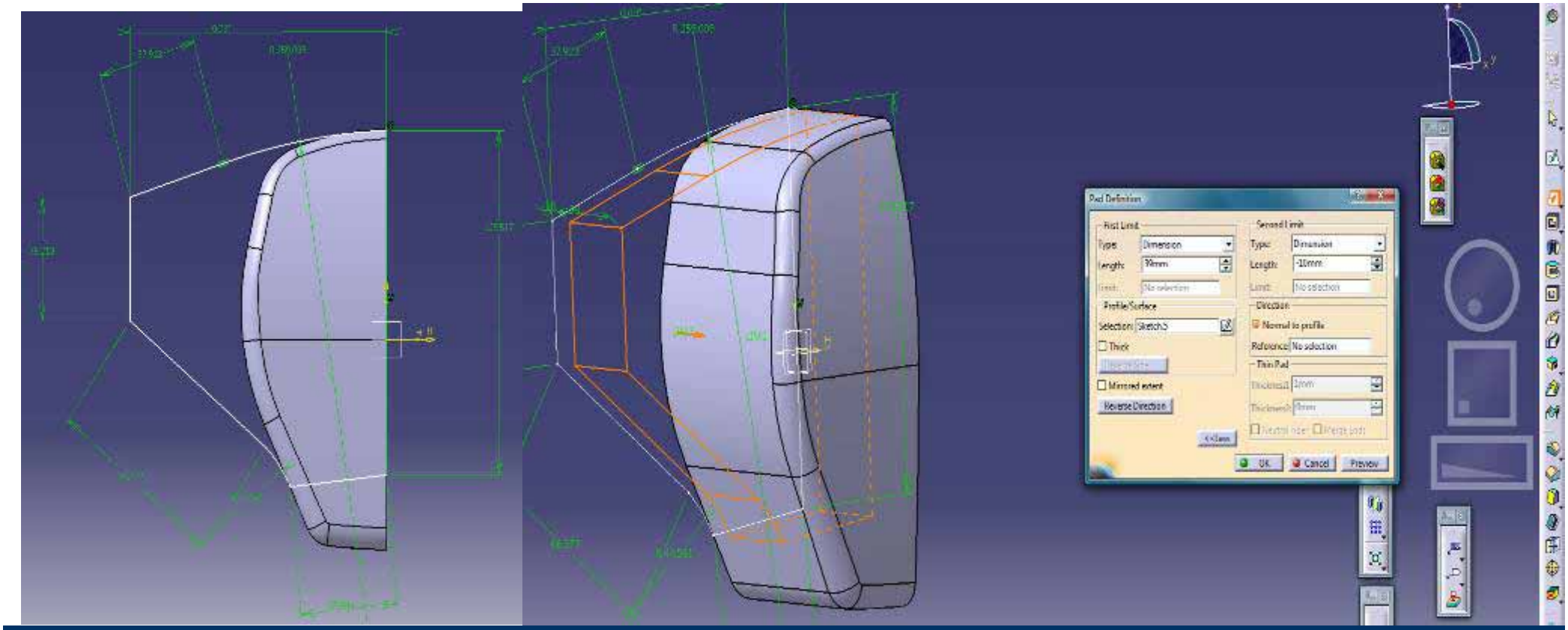
- Creación nuevo sólido.

Para facilitar el trabajo se crea un nuevo sólido.



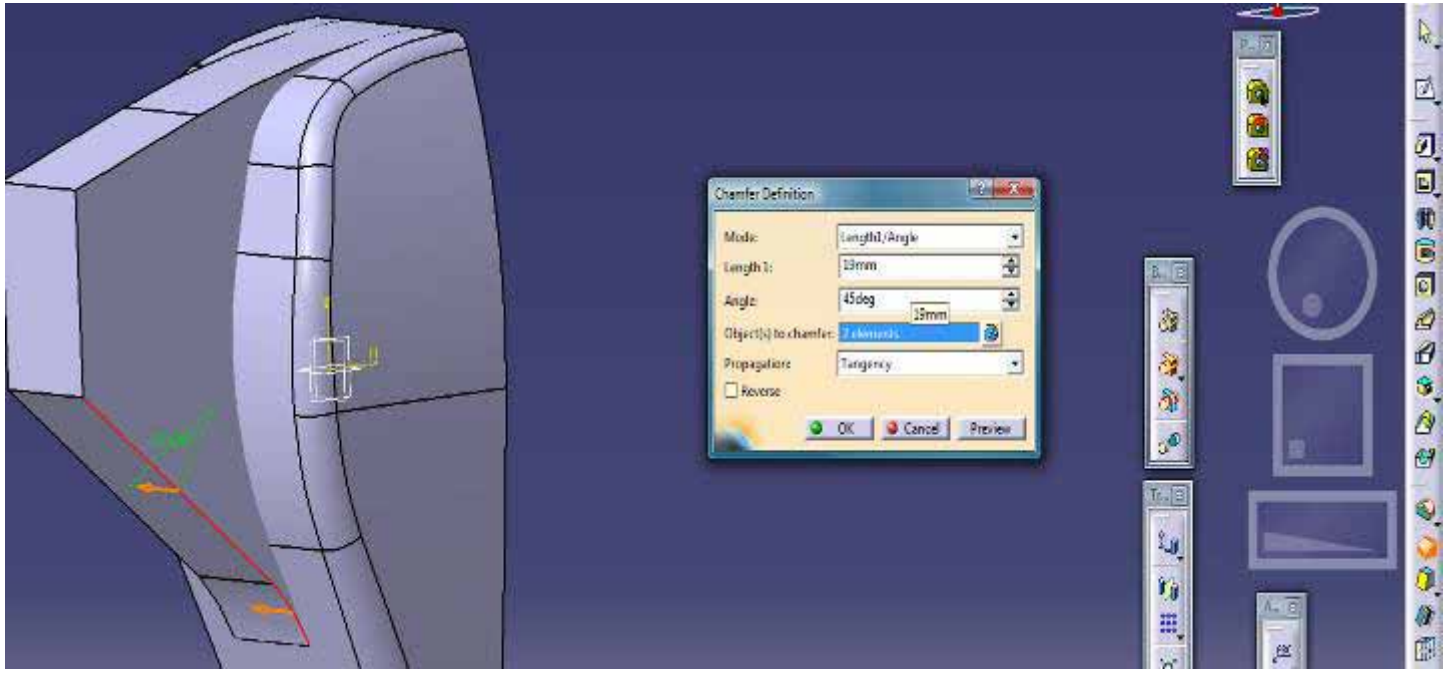
- Croquis para conexión.

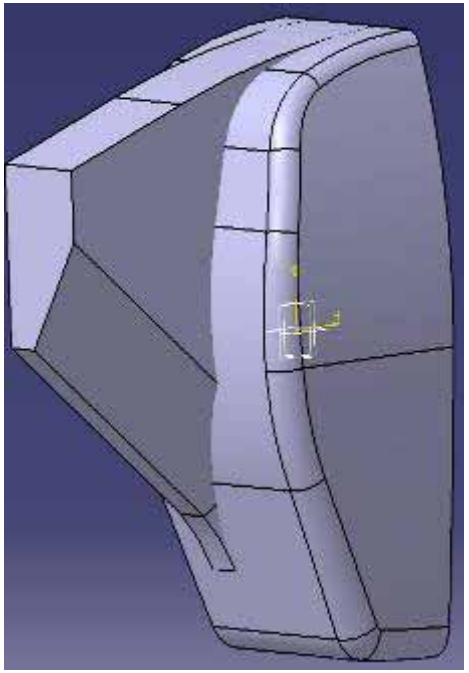
Creamos un segundo croquis en la base para la conexión con el objetivo bien definido. Con este croquis vamos a extruir en dos direcciones para no comenzar en la base.



- Achaflanado.

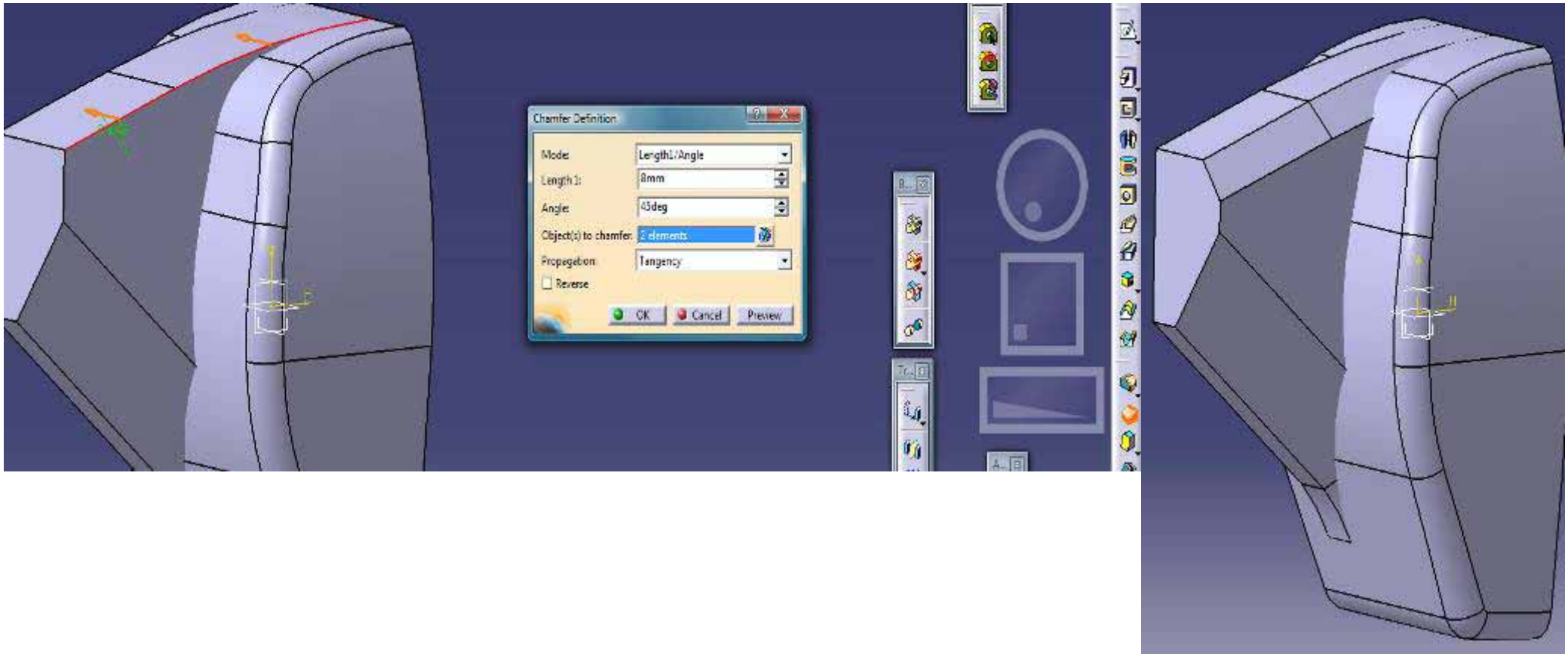
En lugar de redondear vamos a achaflanar esta conexión.





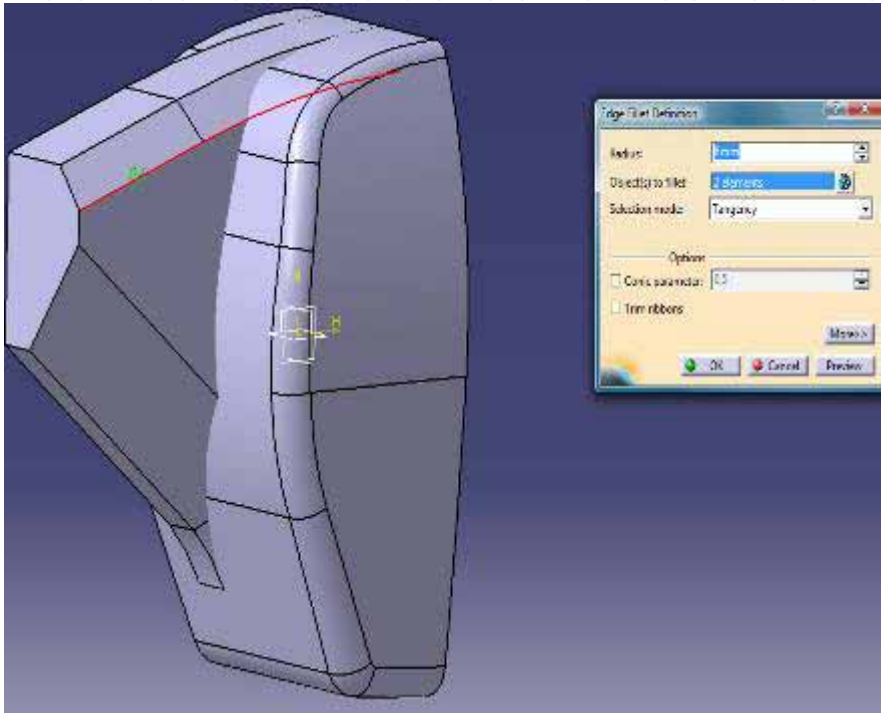
- Achaflanado.

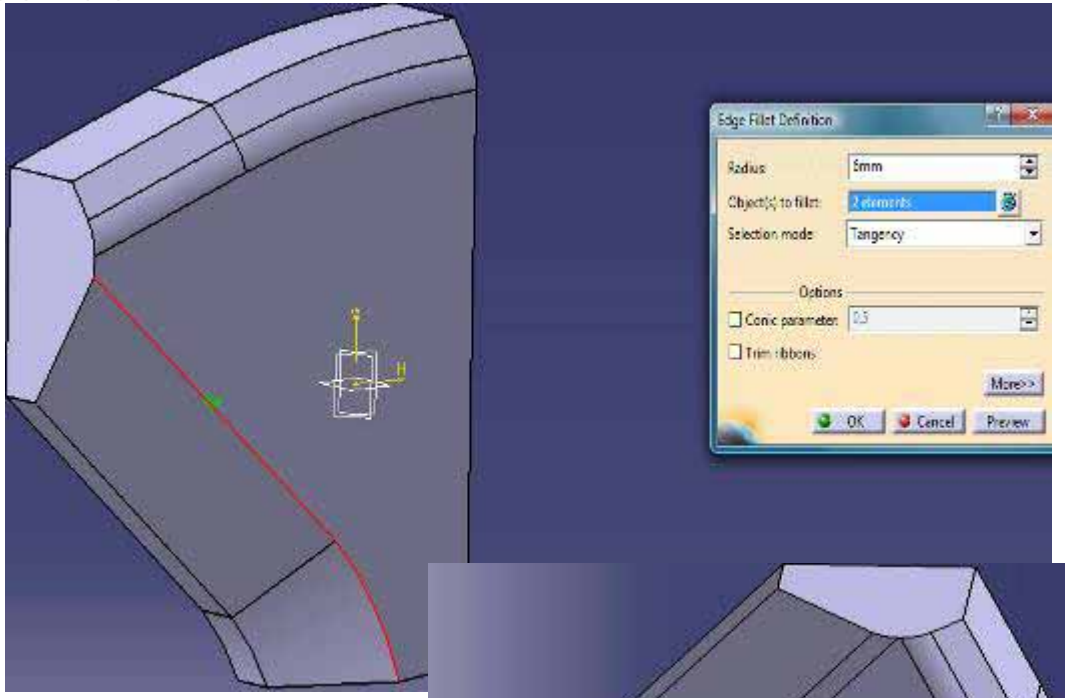
Repetimos con arista superior.

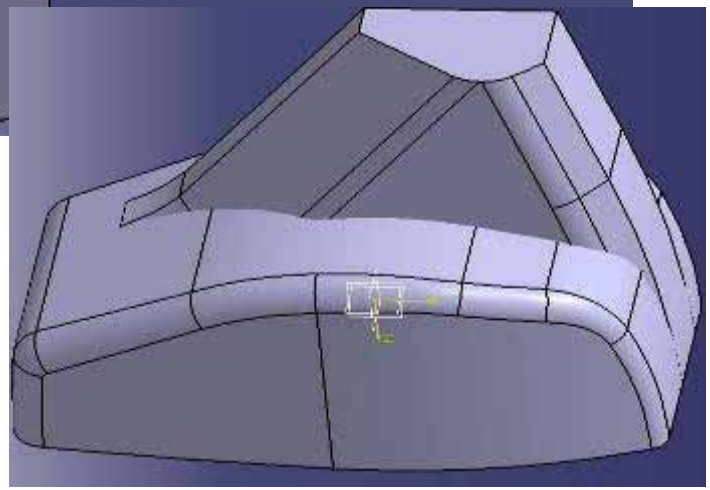


- Redondeo.

Las nuevas aristas las vamos redondeando.

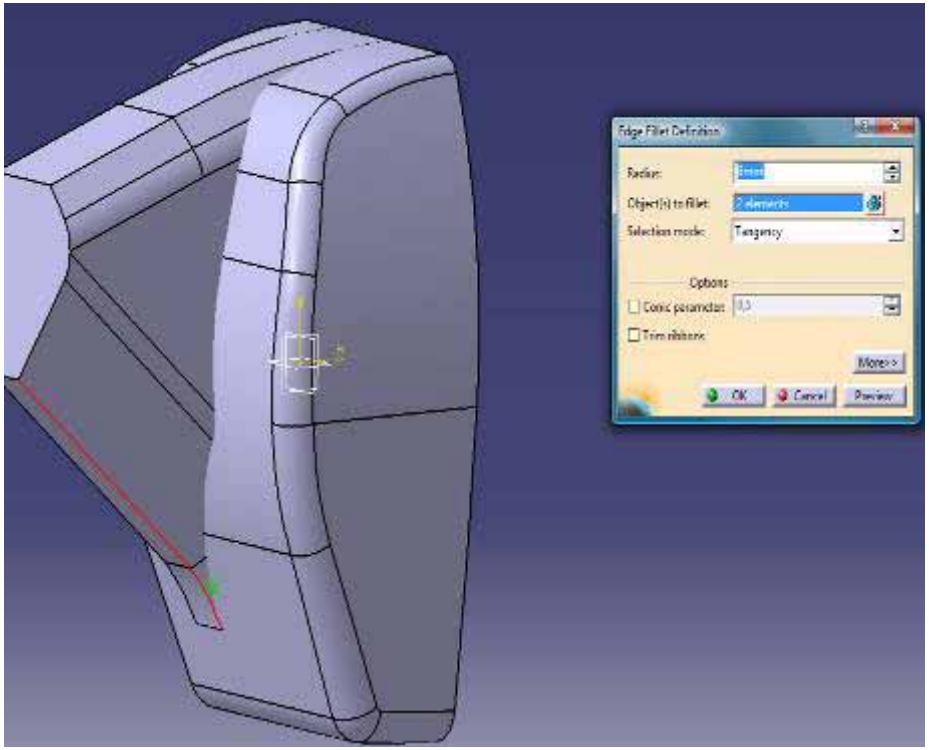


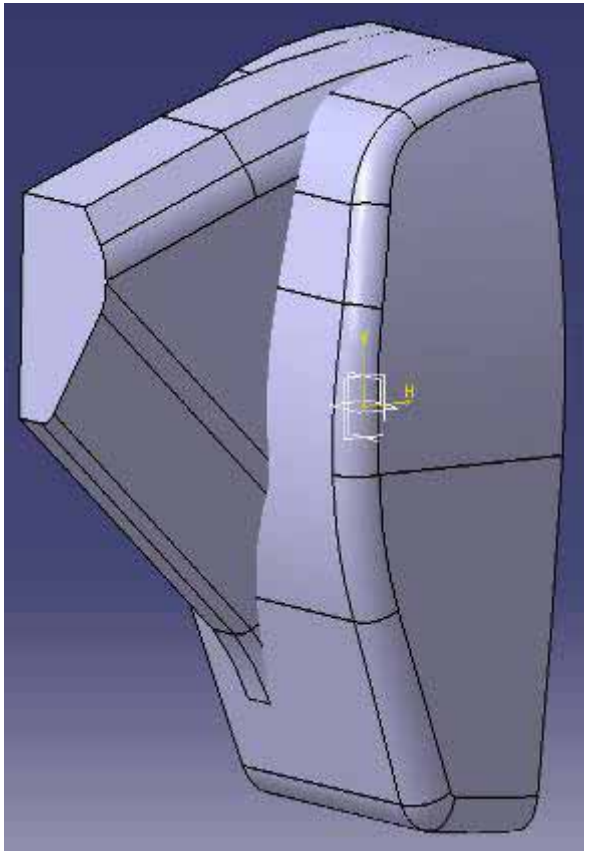




- Redondeo.

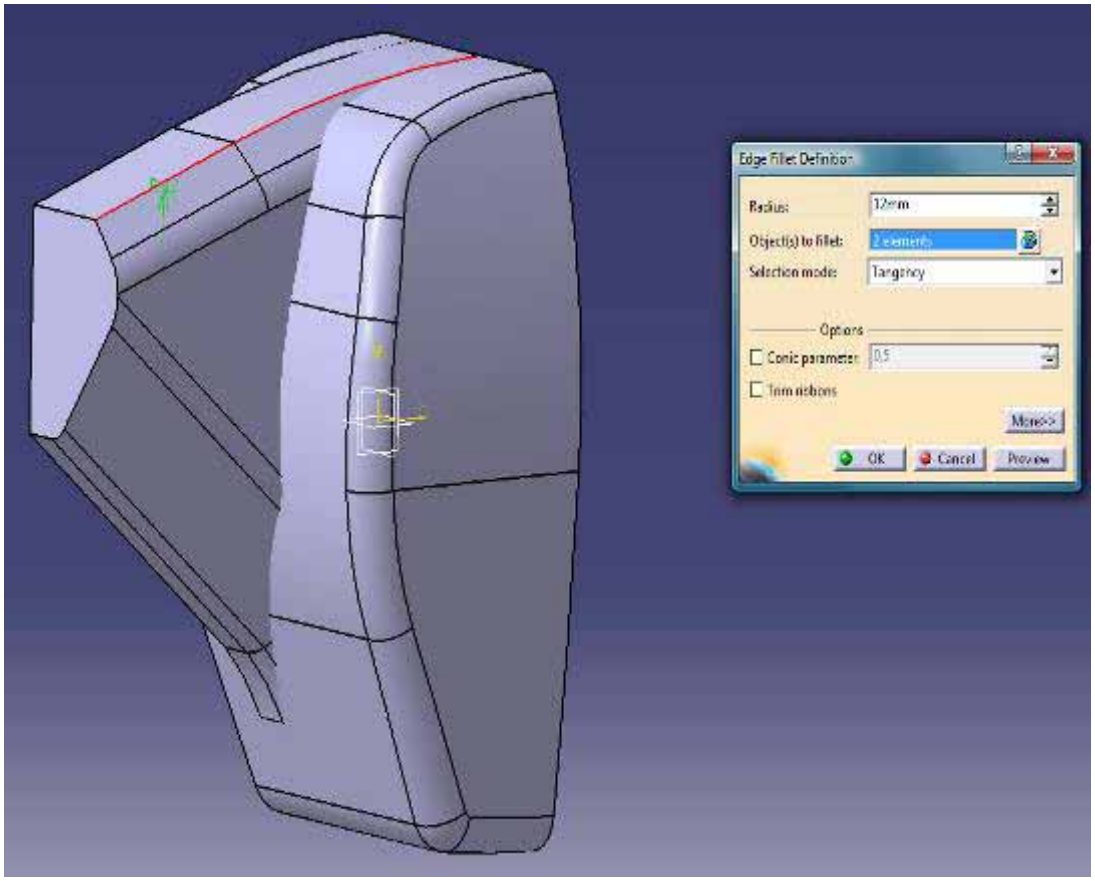
Las nuevas aristas las vamos redondeando.

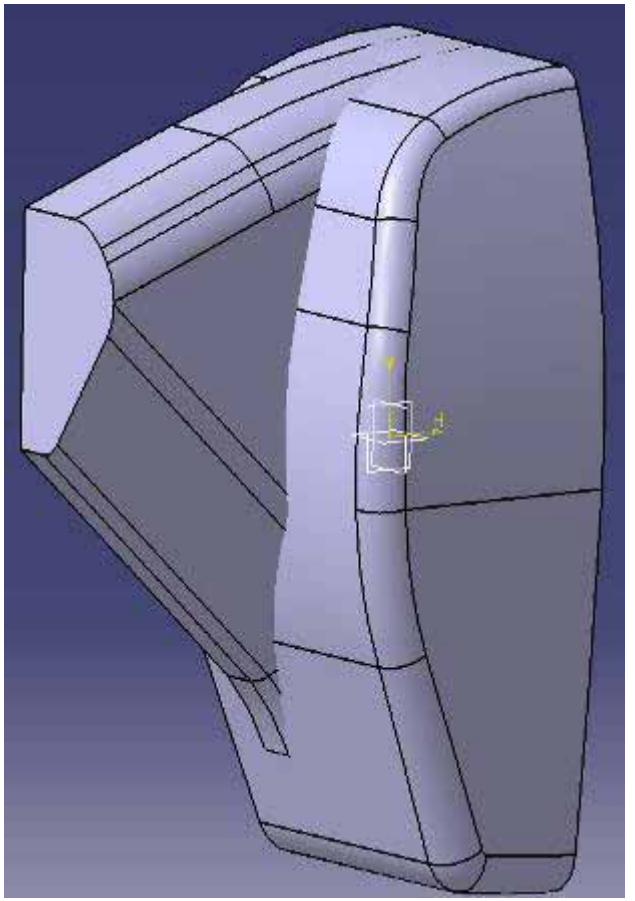




- Redondeo.

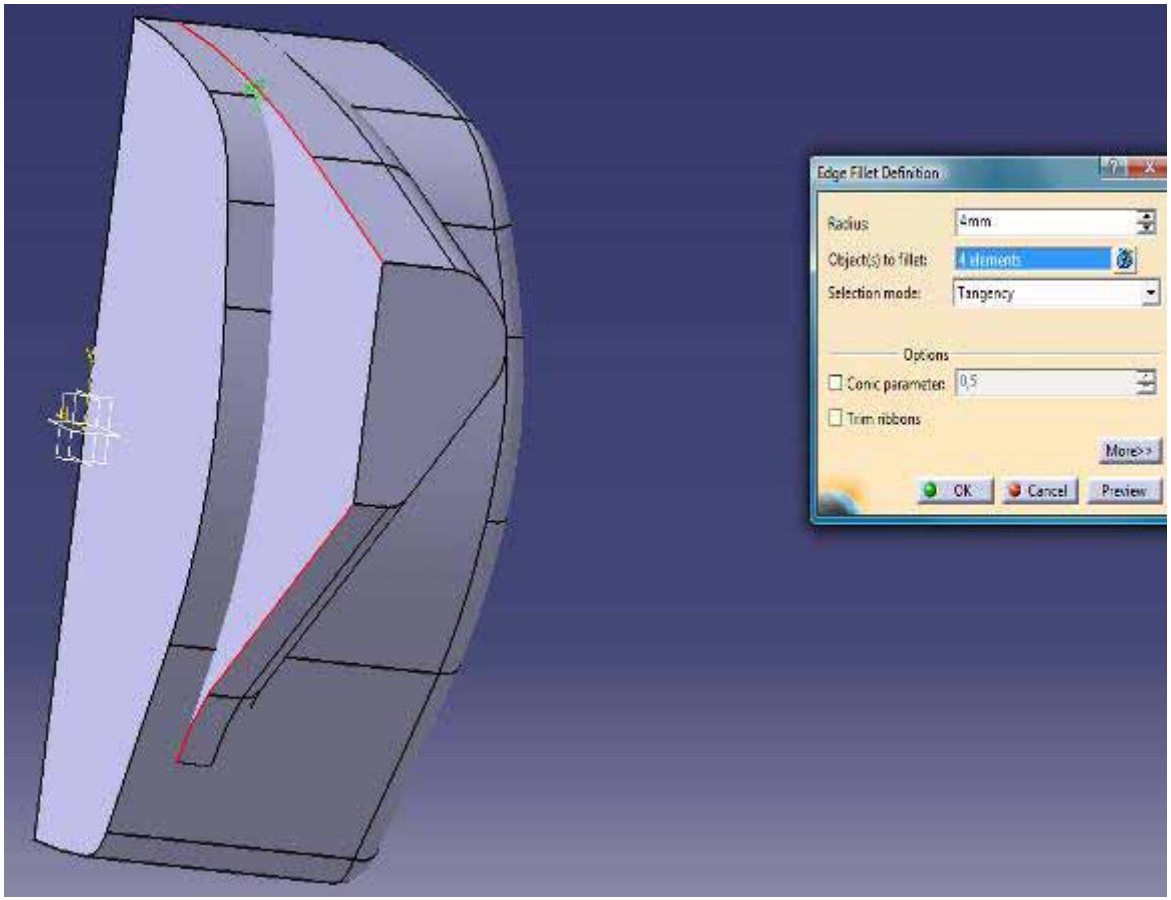
Las nuevas aristas las vamos redondeando.

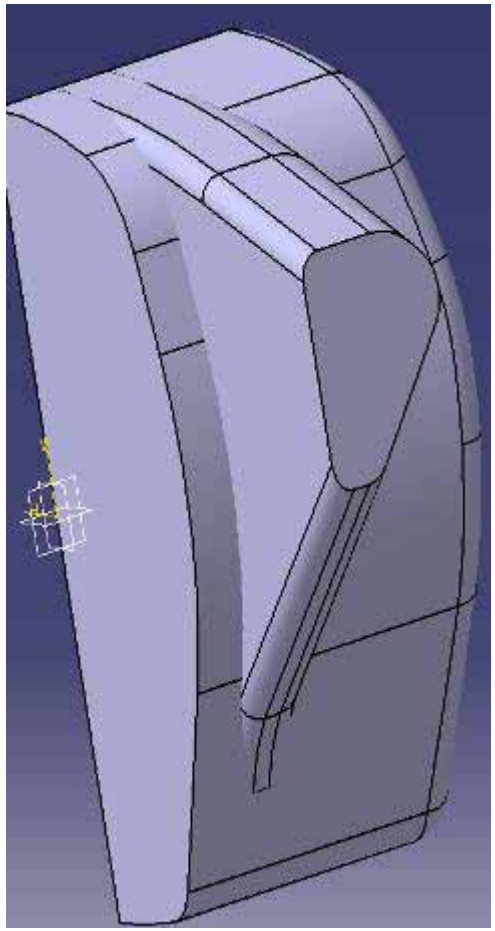




- Redondeo.

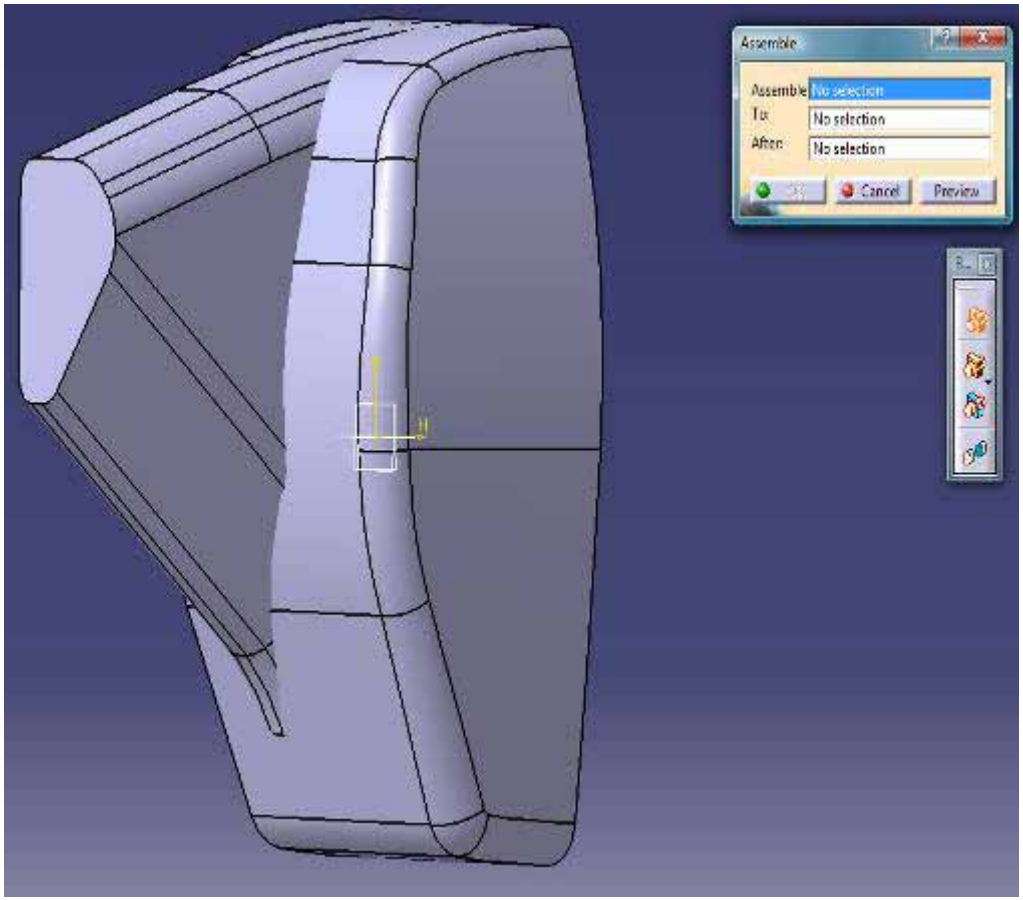
Las nuevas aristas las vamos redondeando.

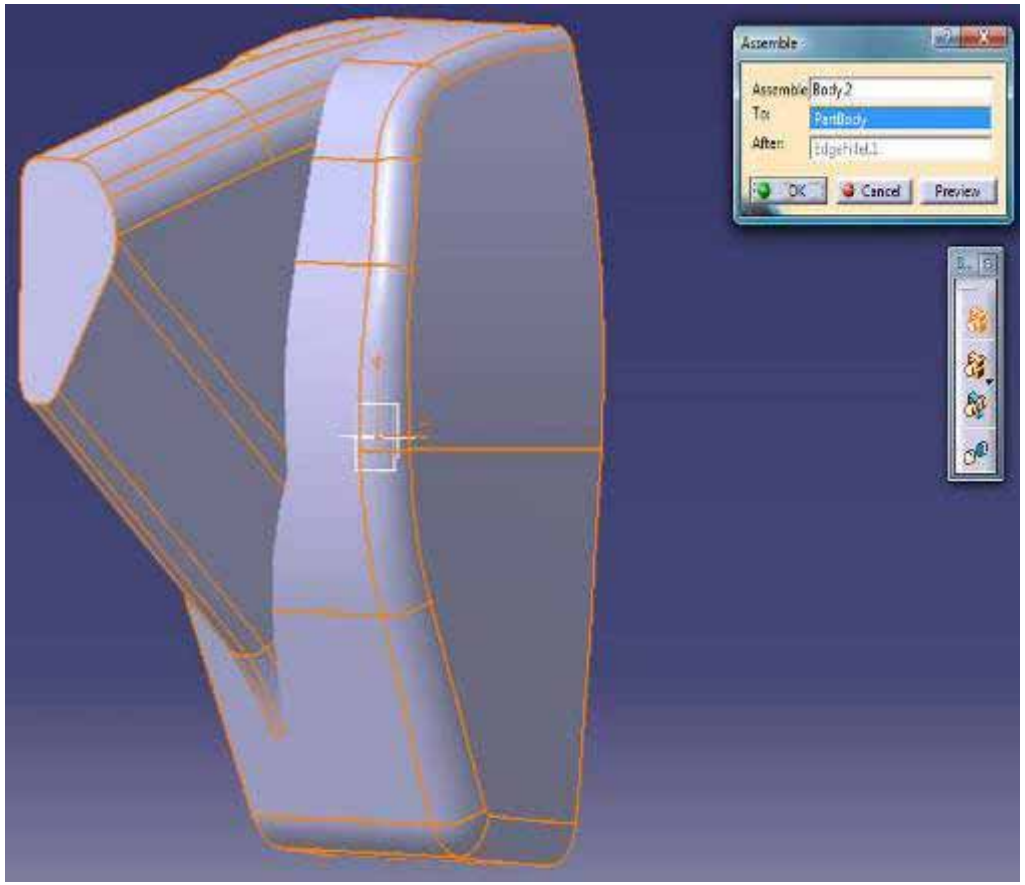




- Ensamblaje en pieza.

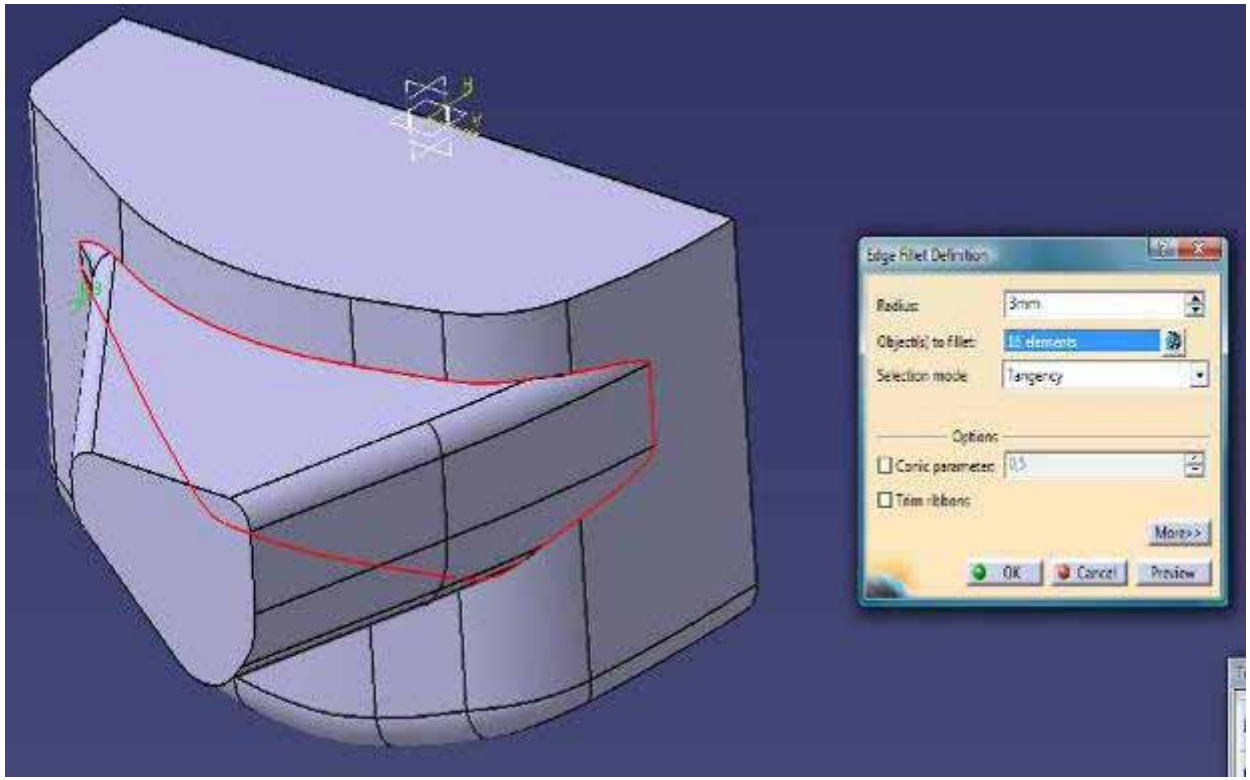
Ensamblamos los dos PARTS.

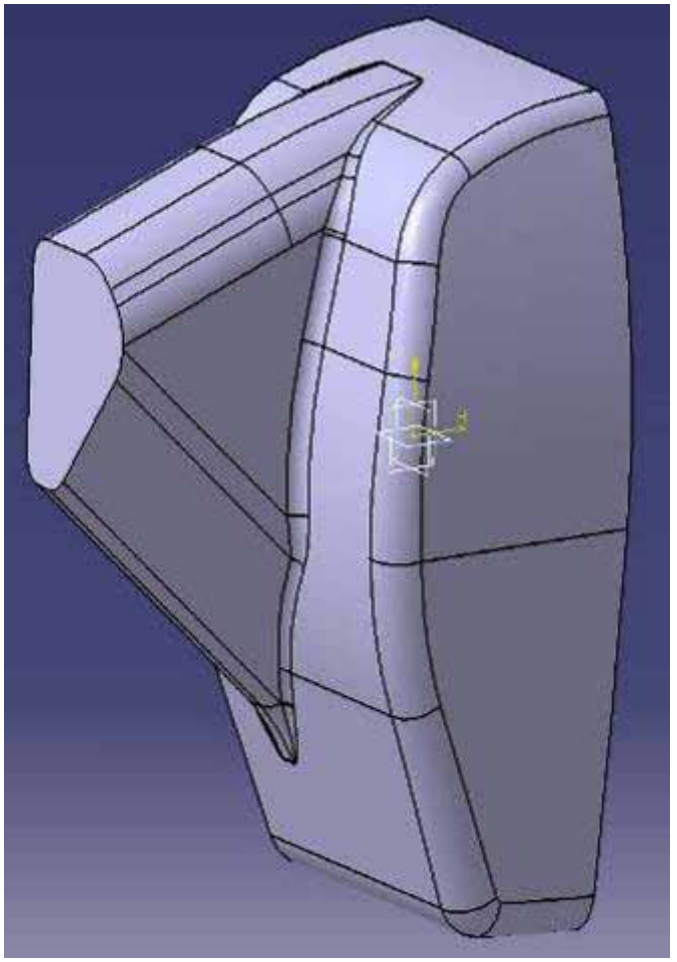




- Redondeo.

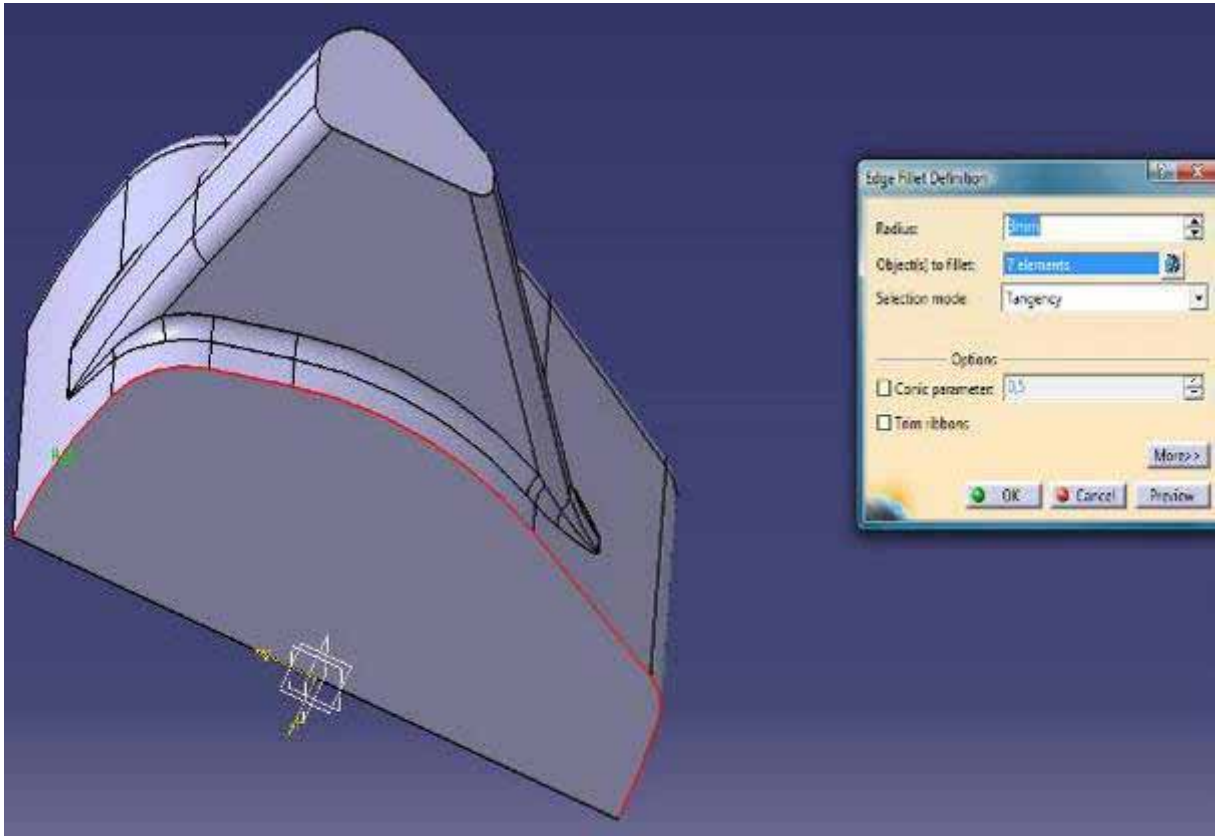
Las nuevas aristas las vamos redondeando.

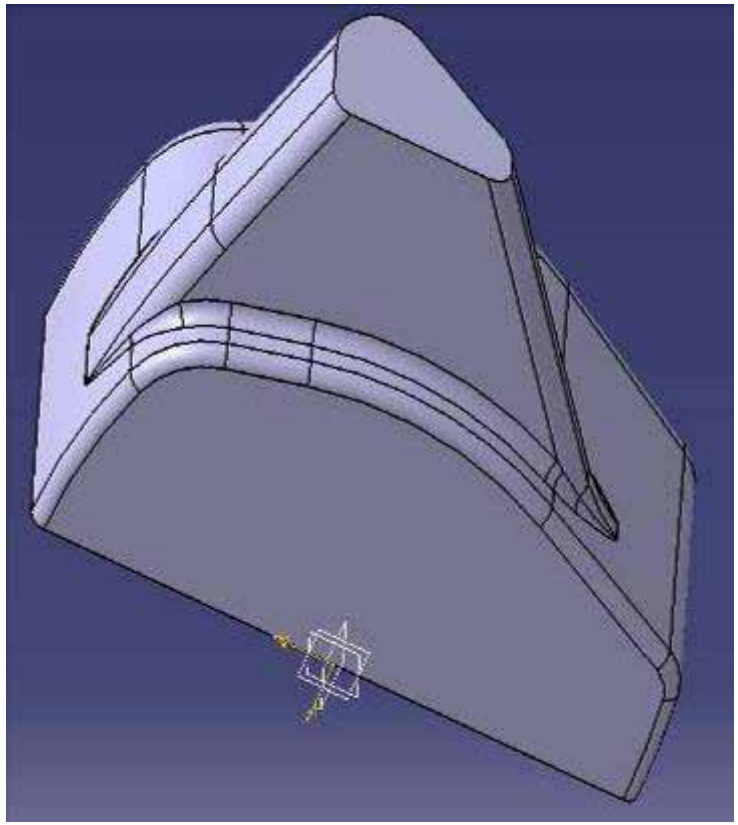




- Redondeo.

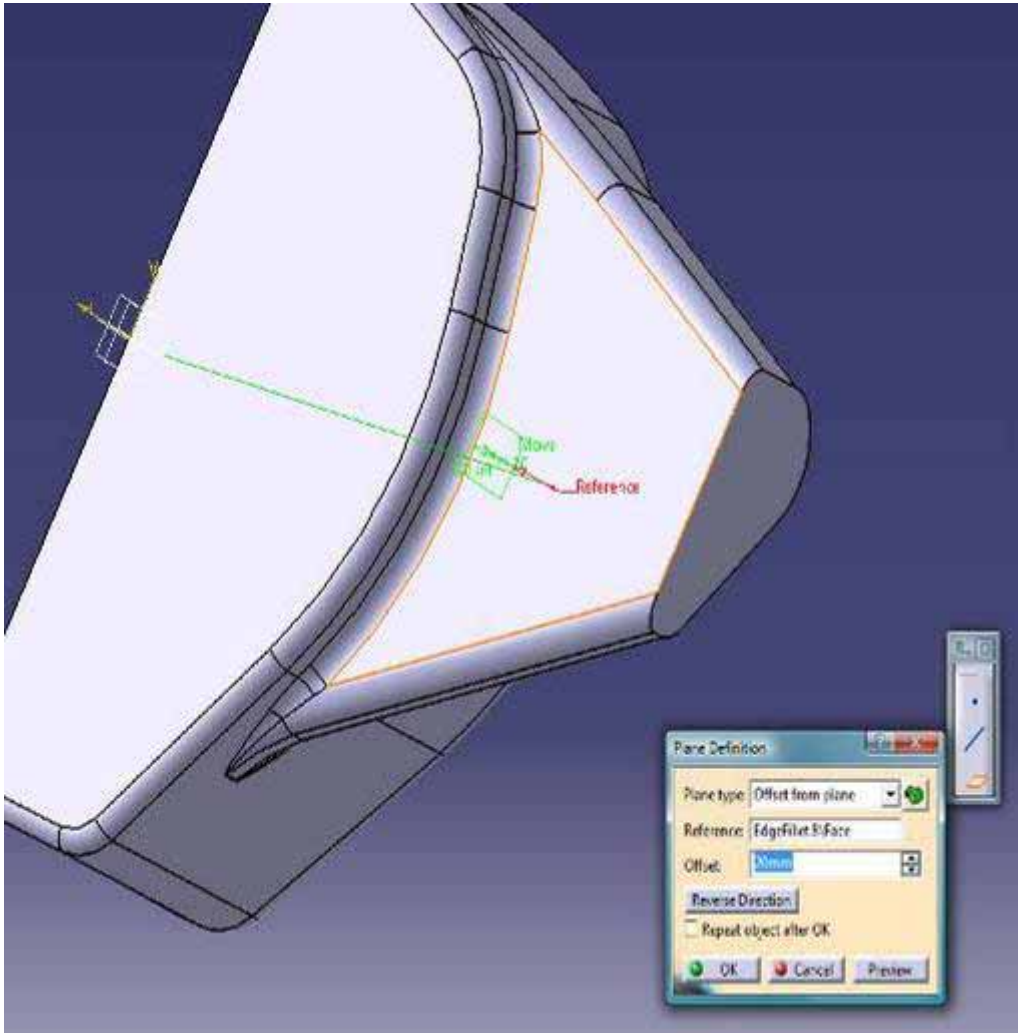
Las nuevas aristas las vamos redondeando.

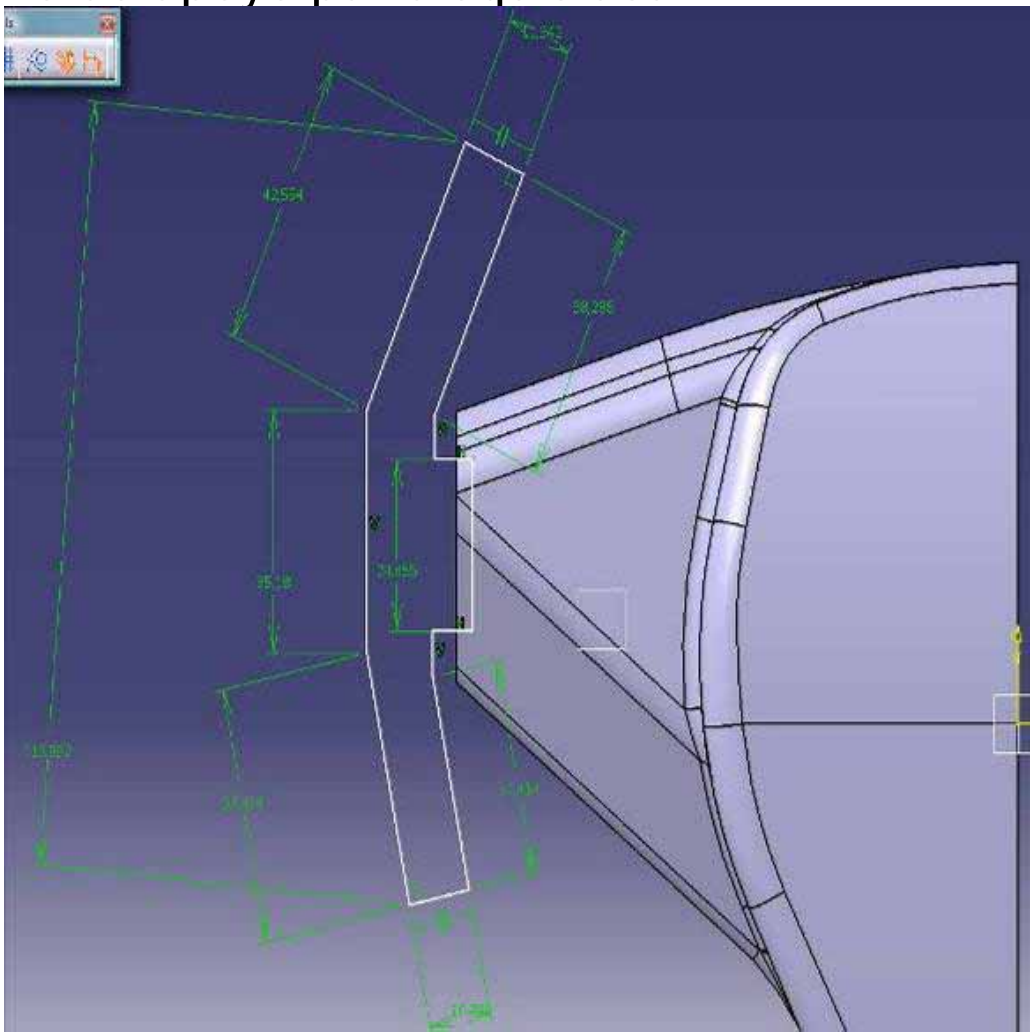




- Creación plano.

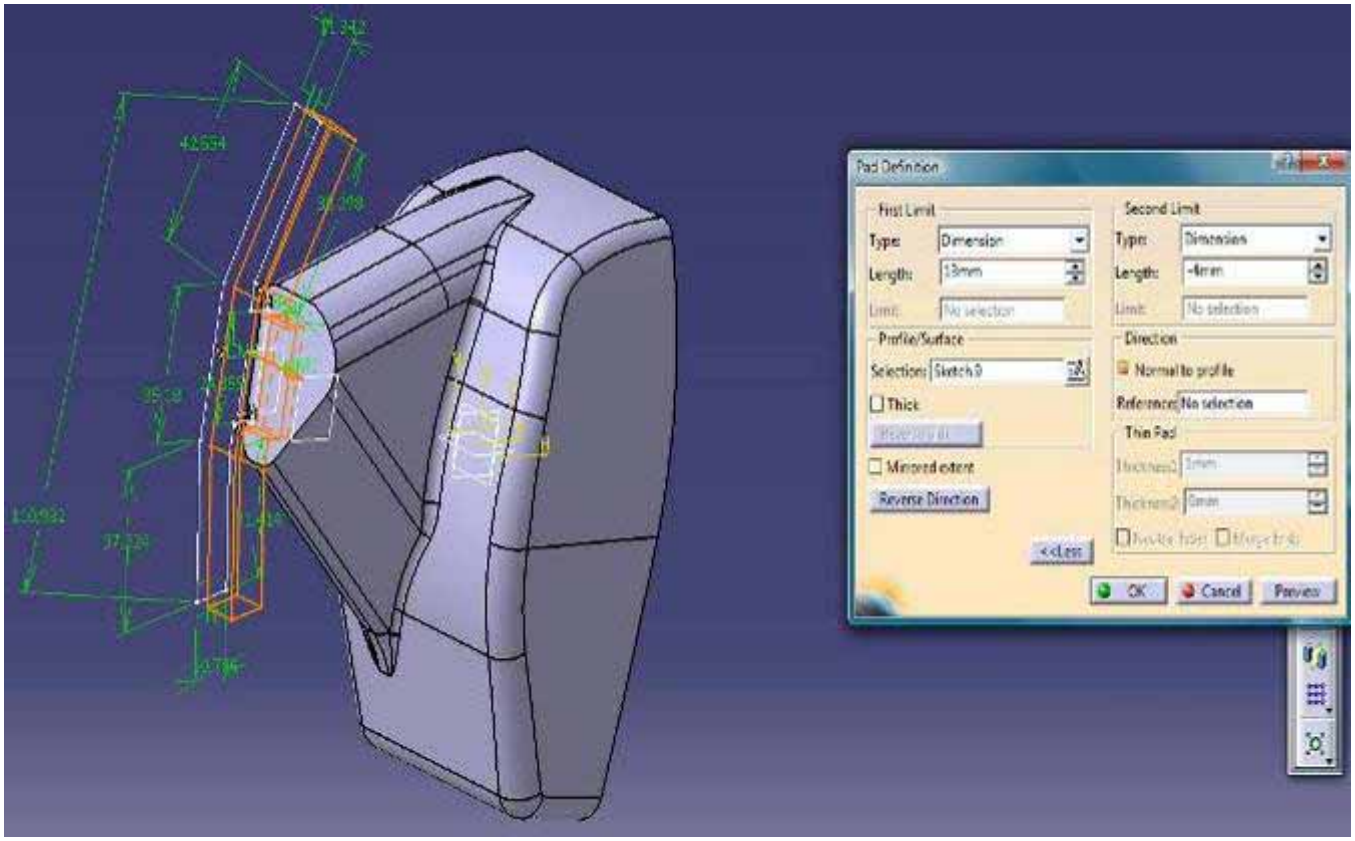
Para continuar trabajando creamos un plano de apoyo par croquis asa.





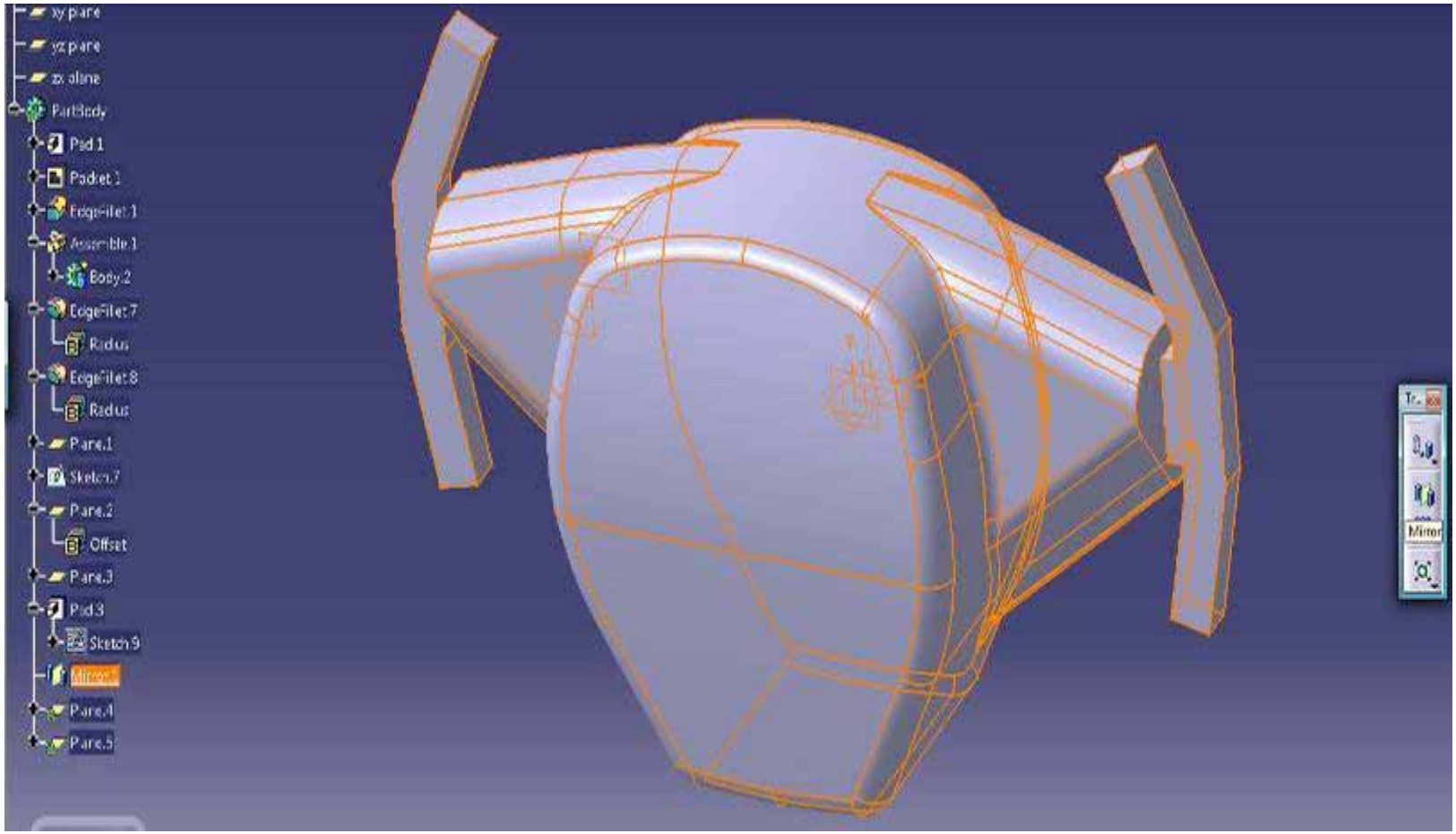
- Extrusión asa.

Extruimos la parte de asa sobre la que colocaremos clay para el futuro.



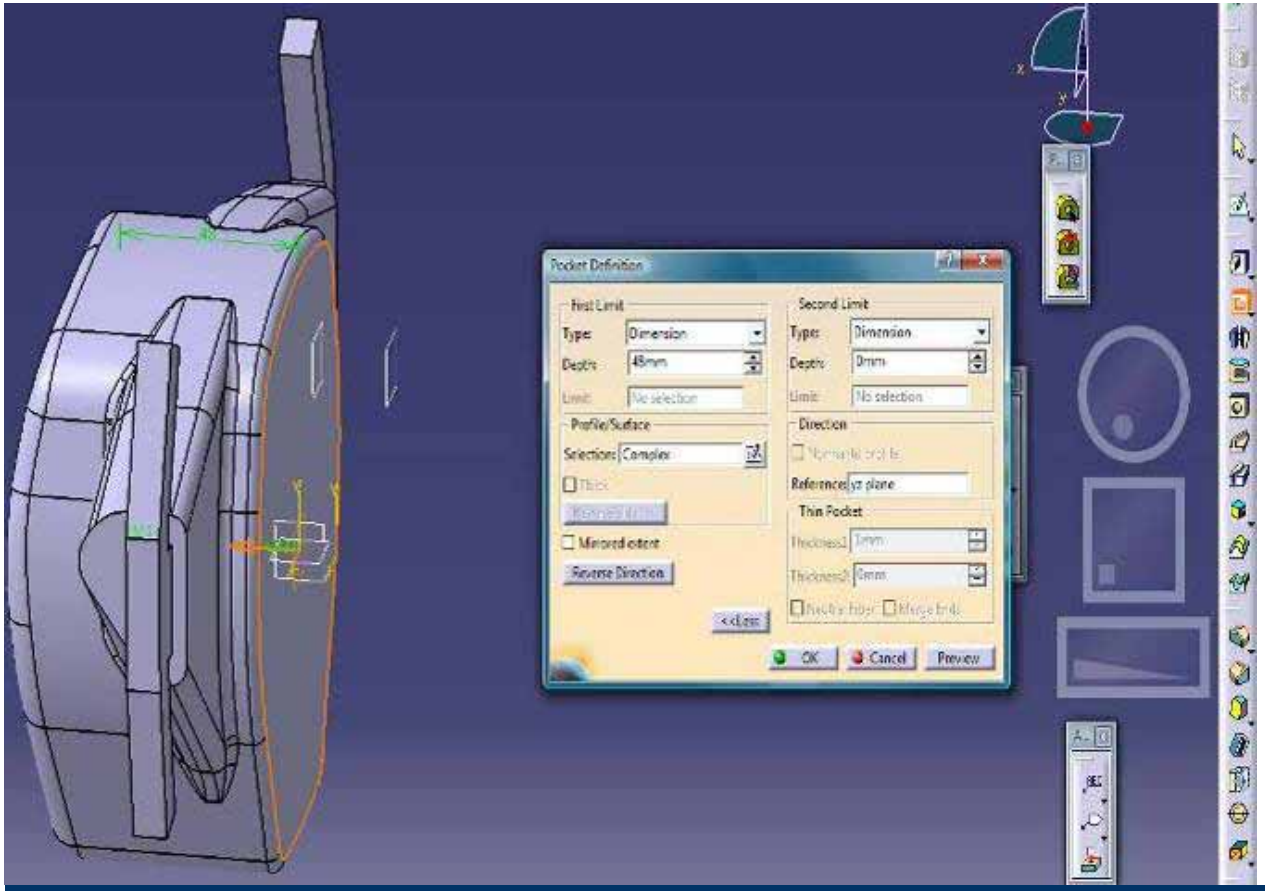
- Simetría.

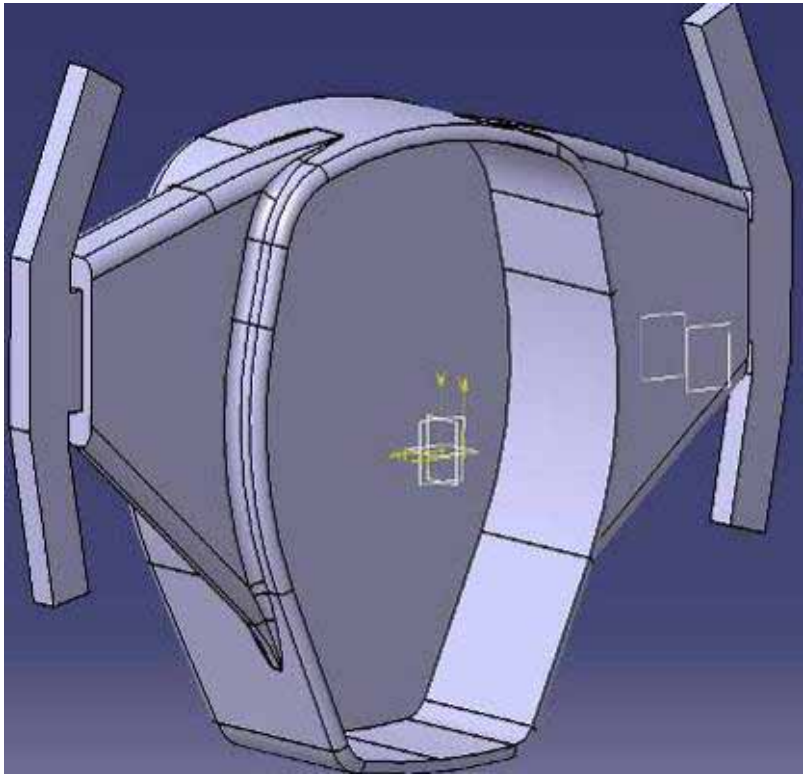
Hacemos una simetría del conjunto.



- Vaciado.

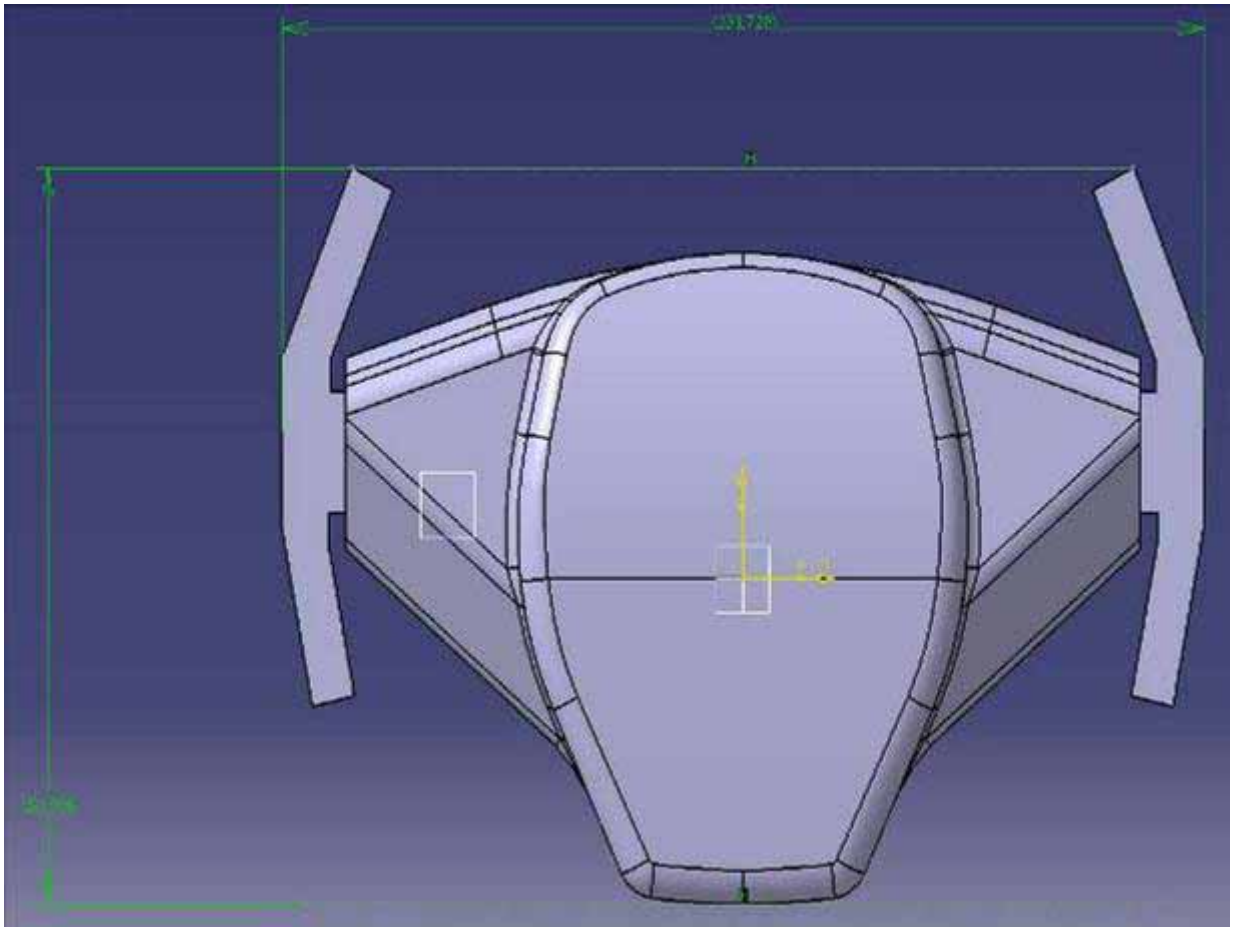
Hacemos un vaciado de la zona central.





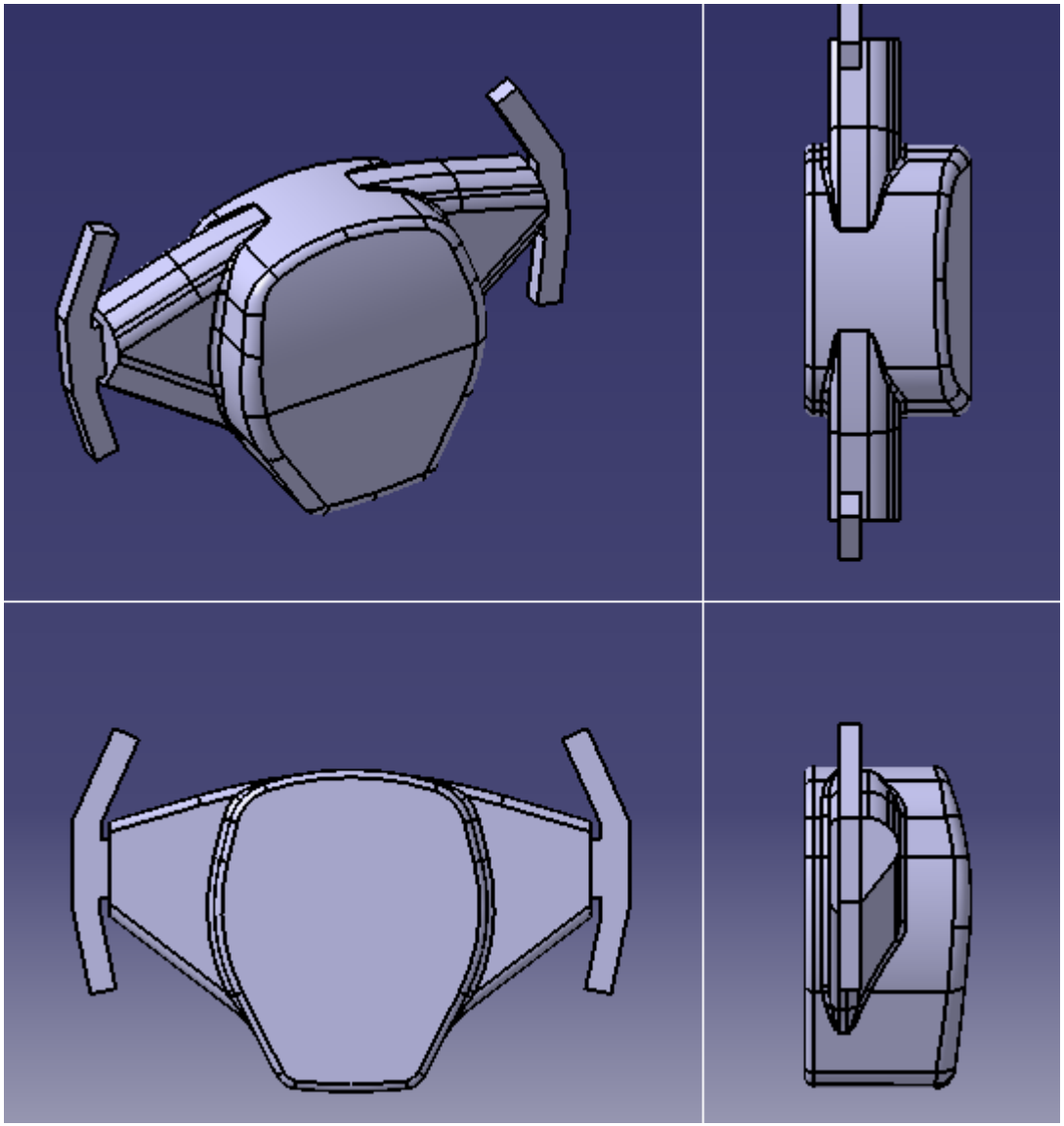
- Dimensiones.

Comprobamos dimensiones para ver si se puede imprimir la pieza en impresora 3D de límites 203x254x203.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266 (CARLOS CARRASCO)

- Volante finalizado.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266 (CARLOS CARRASCO)

- Ejercicios por grupos.

Volante clase



Volante grupo 1



Volante grupo 2



Volante grupo 3



- Resumen.

➢ Introducción a la realización de piezas apoyándose en fotos de bocetos o croquis de un diseñador.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266 (CARLOS CARRASCO)

S04l.- Digitalizado.

Mejora 1112 ....

- Repaso última sesión.

➢ Construcción de CAD a partir de foto de un boceto-croquis.

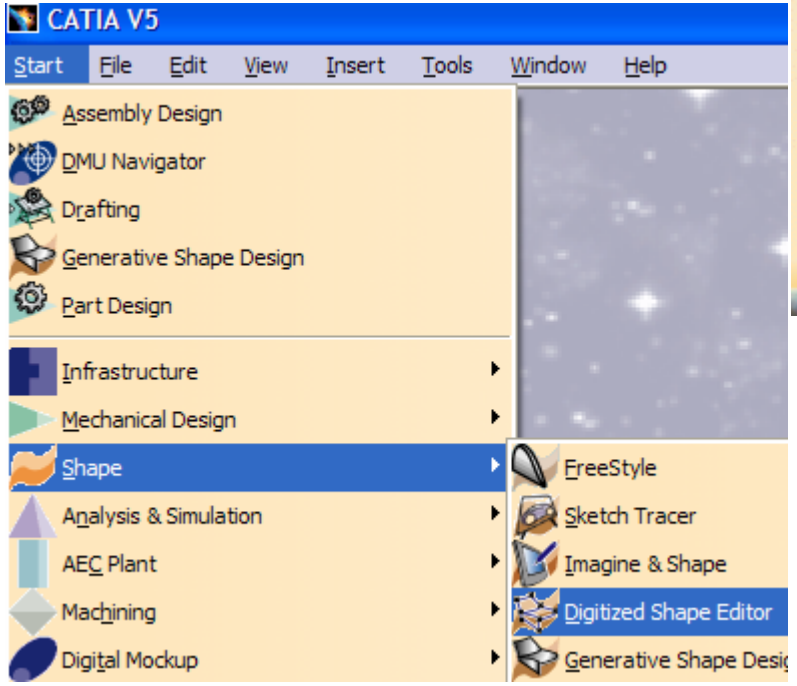
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

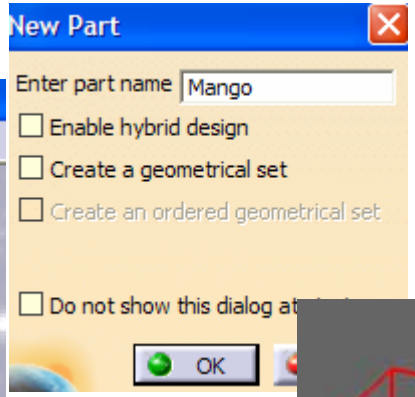
- # Digitalización de la pieza.

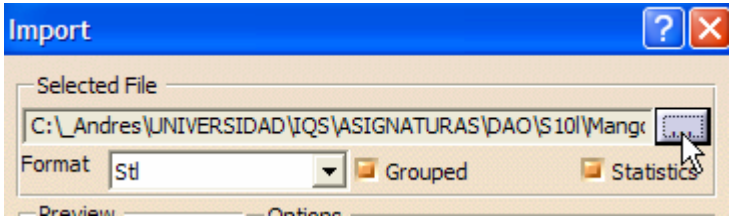
1. Encendemos el ordenador junto a escáner 3D.
2. Introducimos la pieza a escanear de manera que esté estable y no se caiga al rotar el escáner.
3. Enchufamos el escáner a la corriente.
4. Encendemos el escáner con tecla azul y empieza a rotar.
5. Desde el ordenador junto a escáner abrir Dr.Picza.
6. Ejecutar la orden SCAN en color verde.
7. Elegir opción rotatoria.
8. Hacer una previsualización para estimar el tiempo y memoria.
9. Cambiar a leer cada 3 grados y cada 3mm y comenzar a escanear.
10. Guardar los datos en formato "stl" en "\\sdoc\software\PUBLIC\Exp_Grafica\DAO\Entregas"

- Reconstrucción del mango curso 2009-2010.

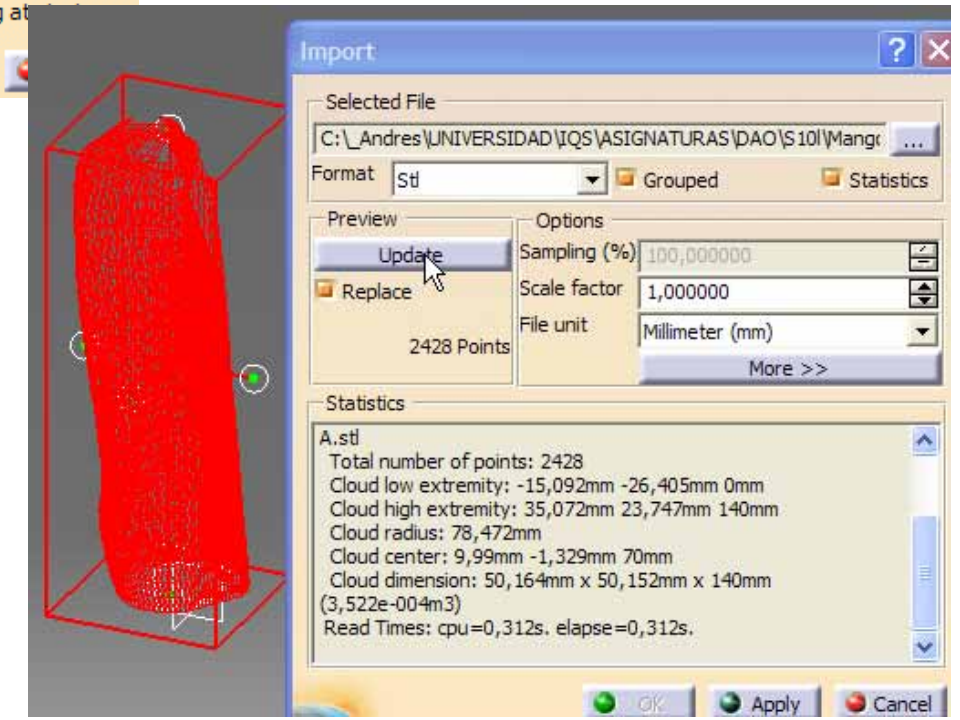
Una vez tenemos el "stl" podemos iniciar la reconstrucción del mango para generar el CAD.

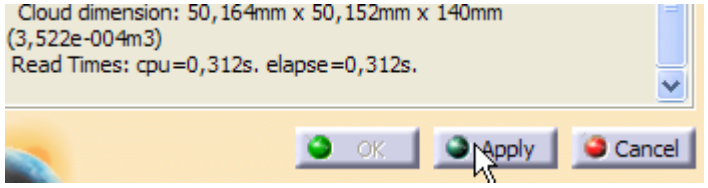








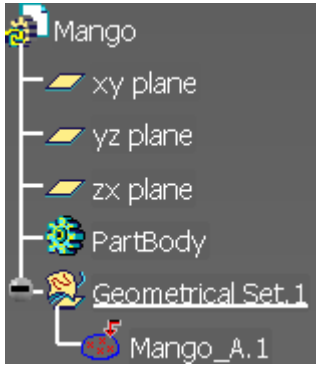


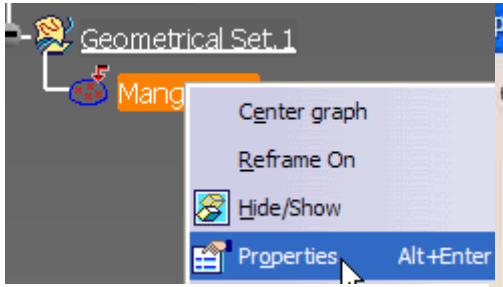


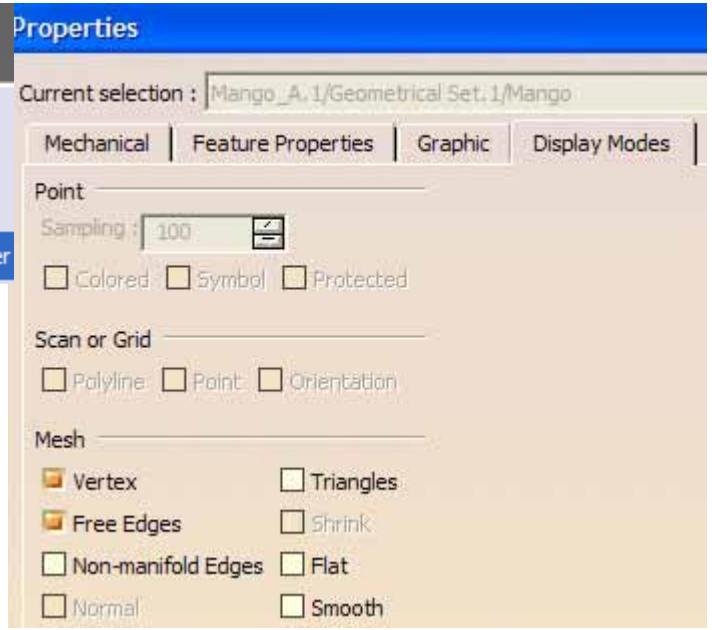
Acabar con Apply y OK

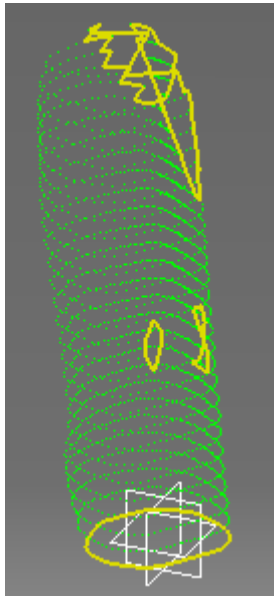
• Reconstrucción del mango.

Una vez se ha leido el digitalizado hay que limpiar zonas que sobran.

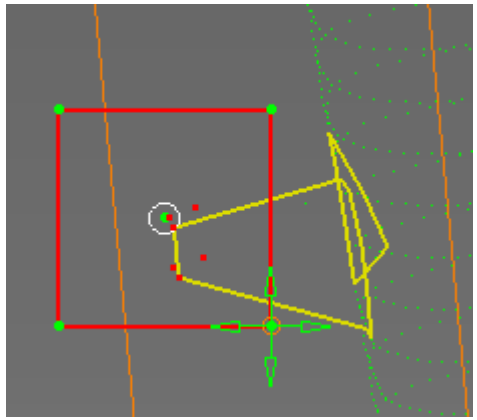






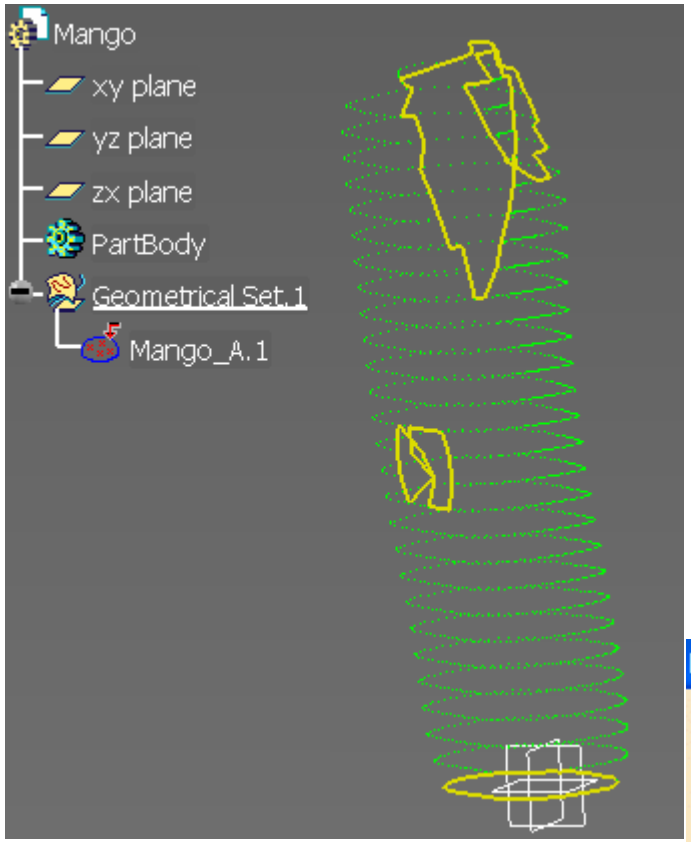


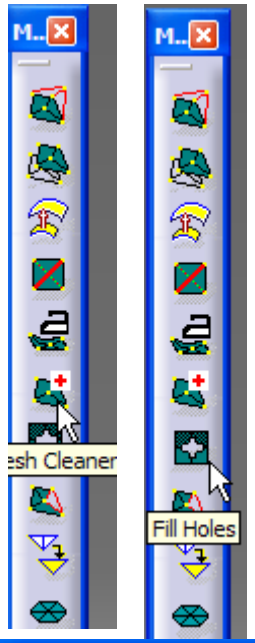


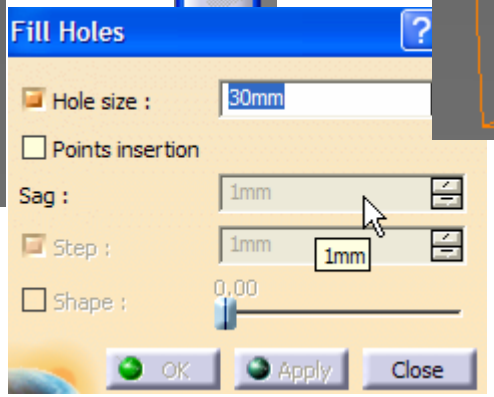


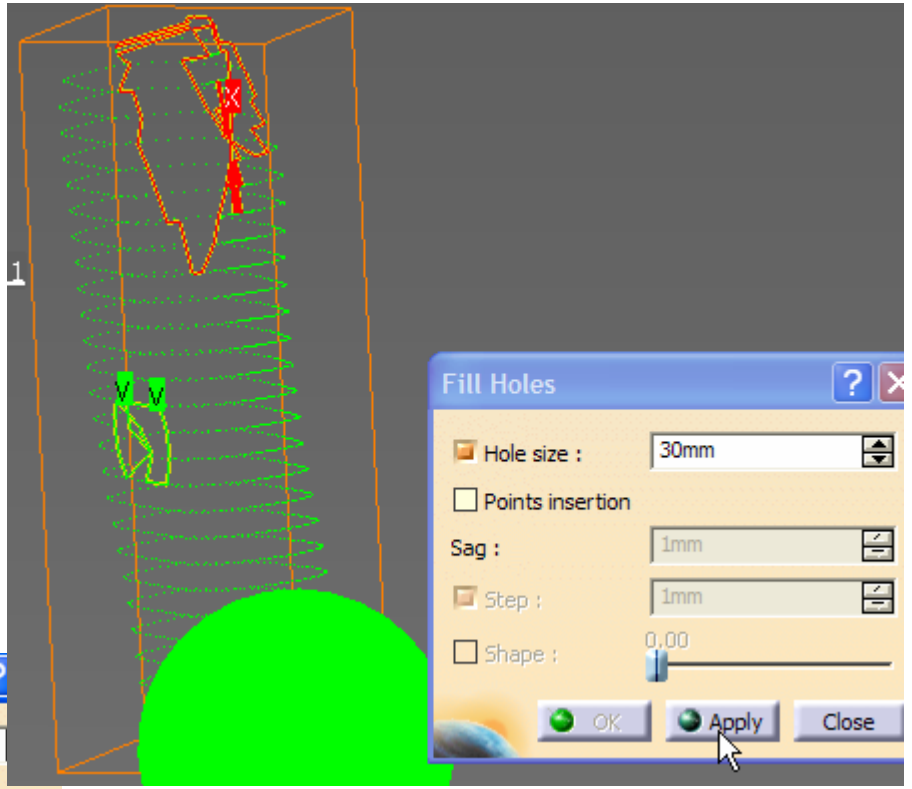
- Reconstrucción del mango.

Una vez se ha limpiado hay que intentar cerrar agujeros.



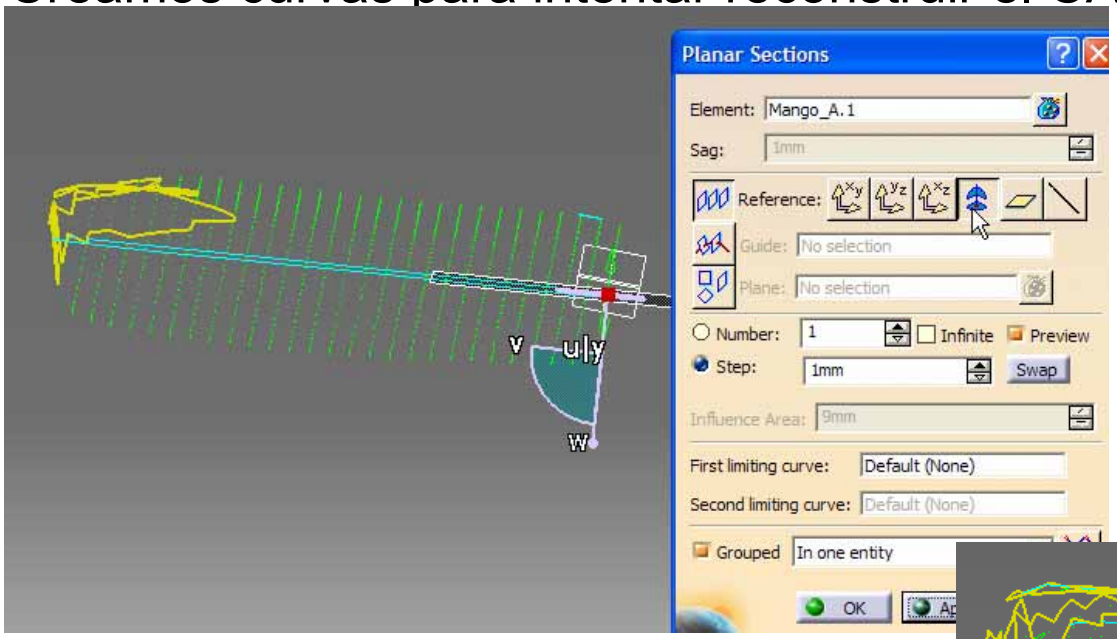






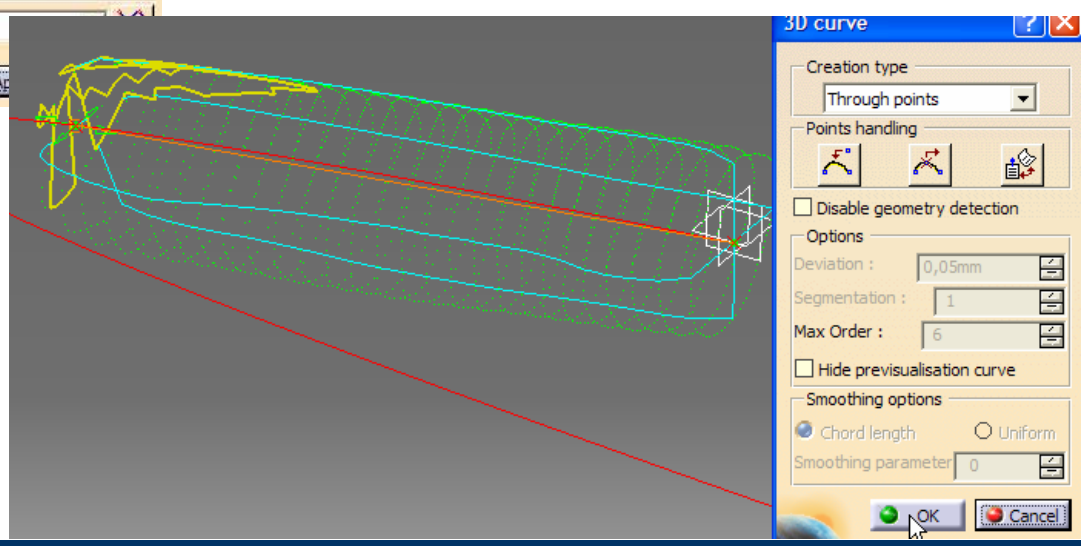
- Reconstrucción del mango.

Creamos curvas para intentar reconstruir el CAD.



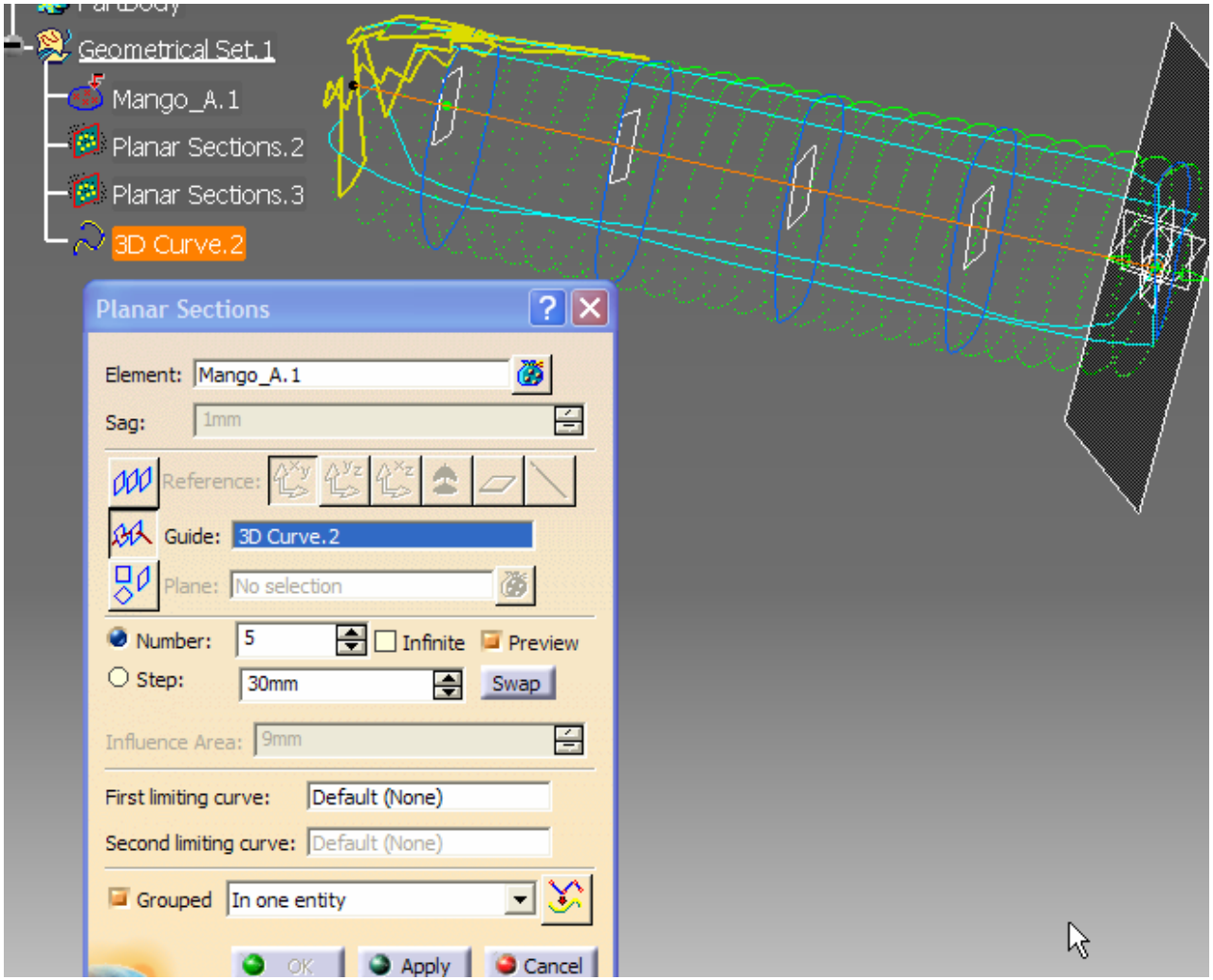






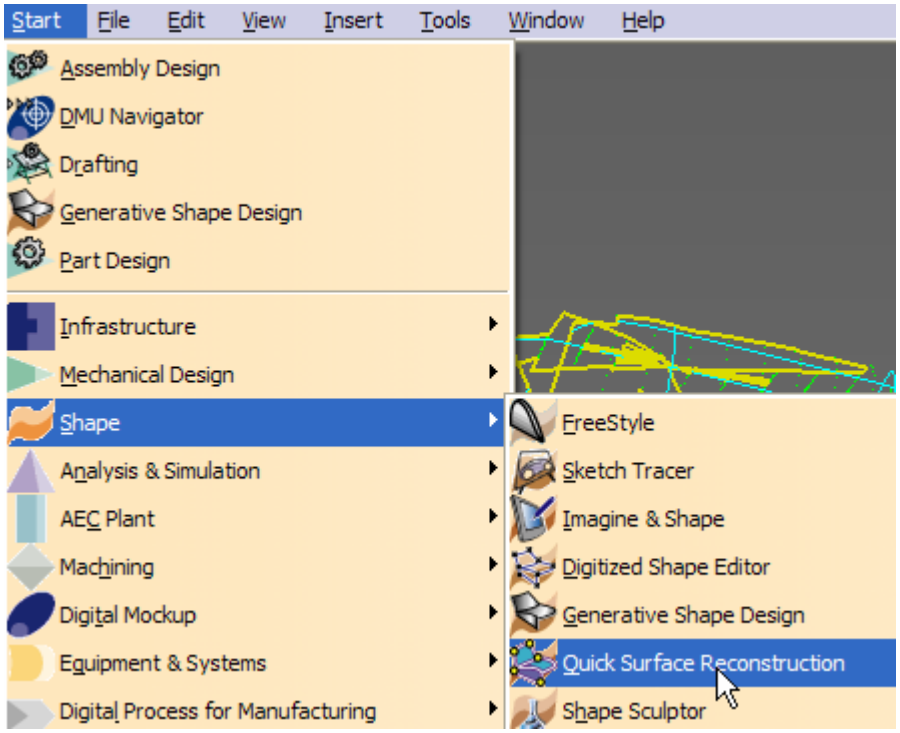
- Reconstrucción del mango.

Creamos curvas para intentar reconstruir el CAD.

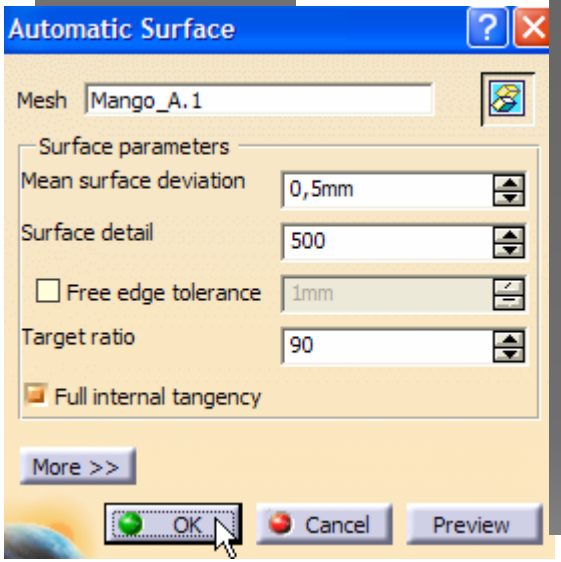


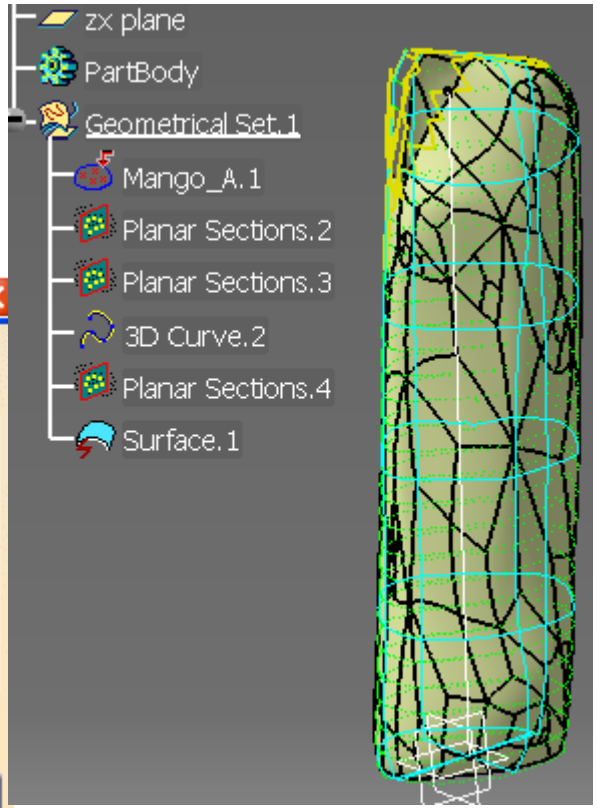
- Reconstrucción del mango.

Pasamos al módulo de reconstrucción. La forma automática la probamos para tener una estimación.





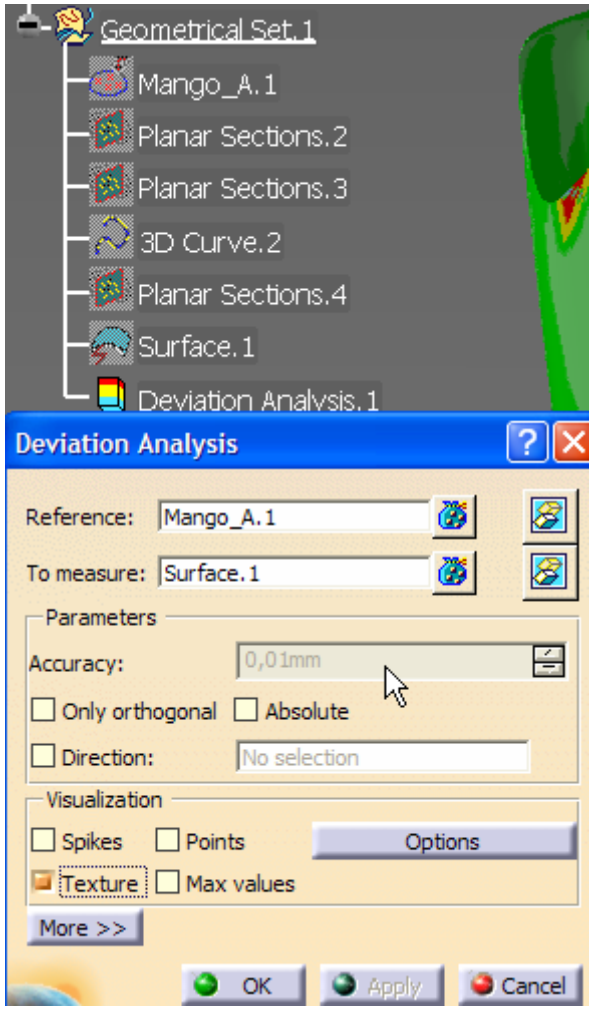


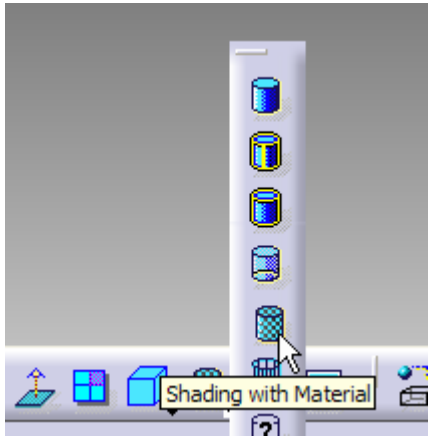


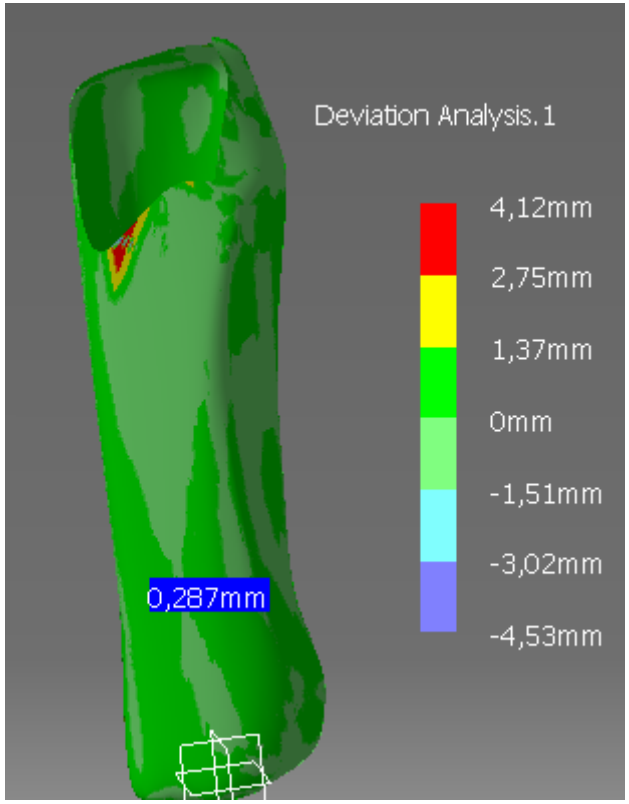
• Desviaciones del CAD.

Comparamos las superficies generadas con la nube de puntos desde "Digitized Shape Editor".



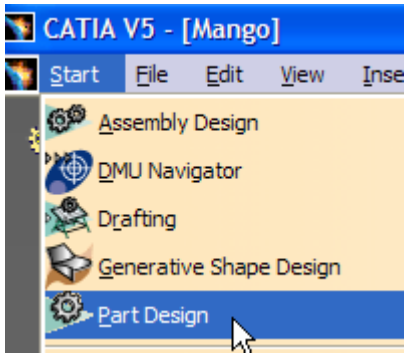


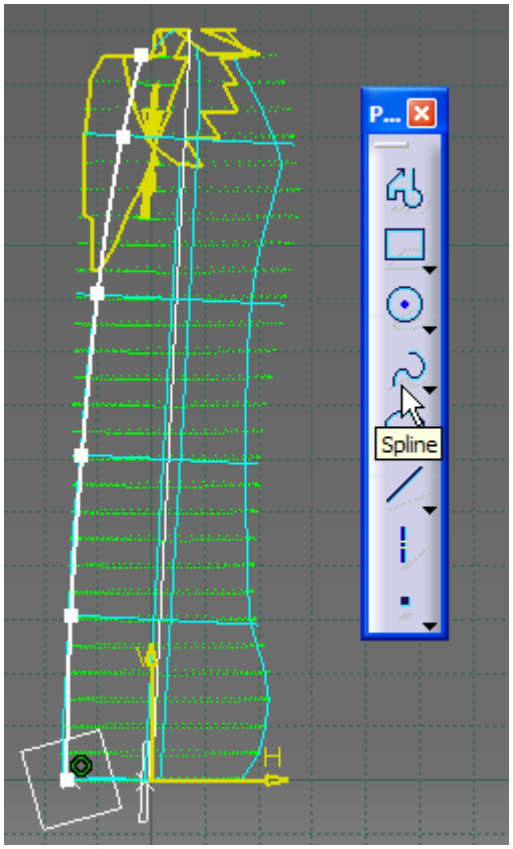


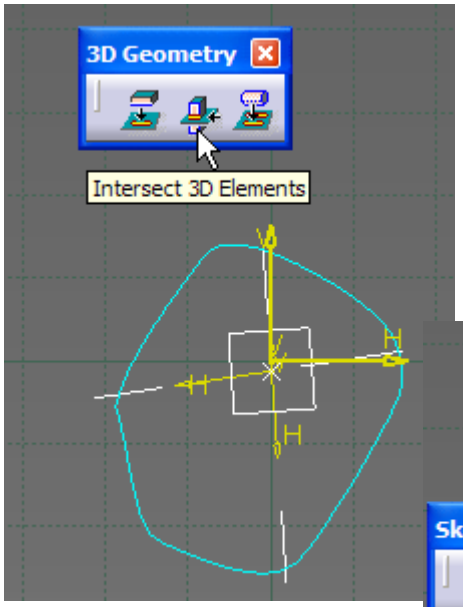


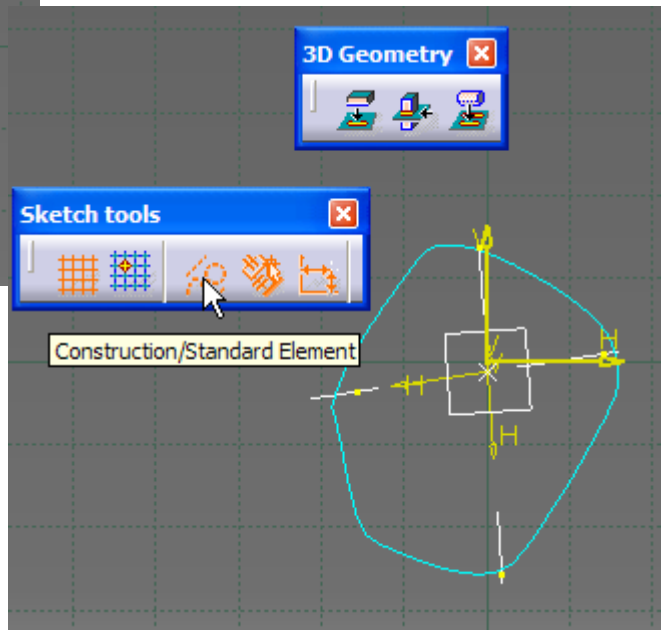
• Creación de sólidos.

Para facilitar el proceso se va a crear el mango desde sólidos hasta que el alumno esté más familiarizado con superficies.



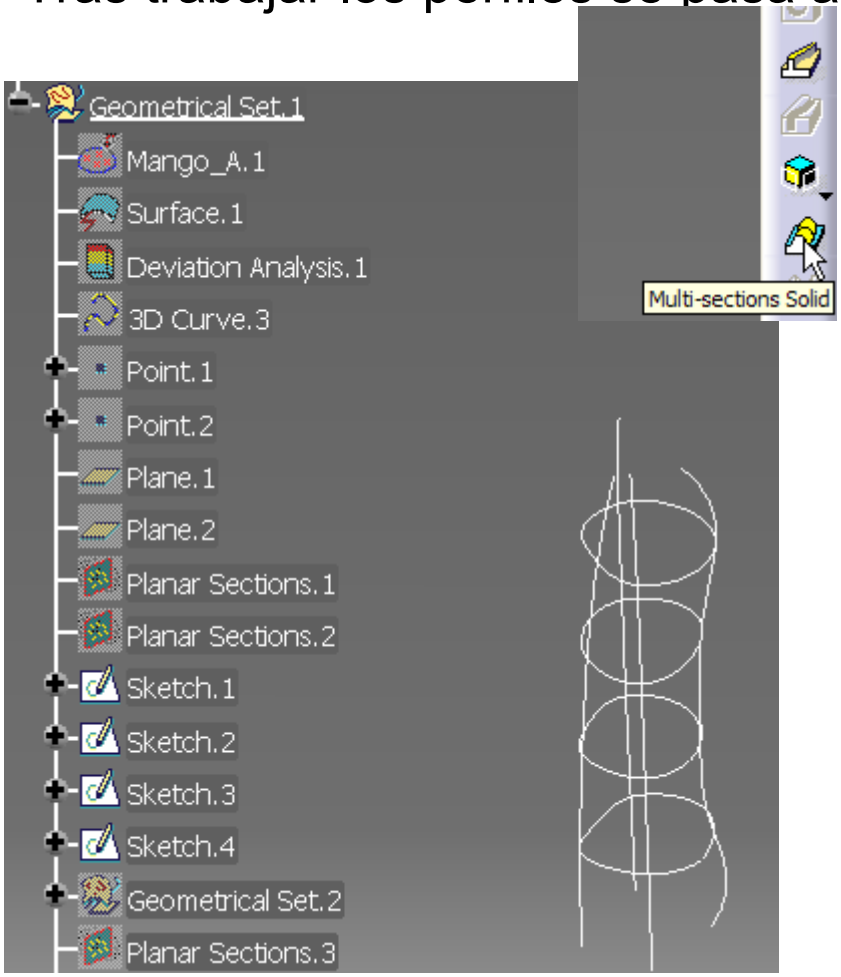


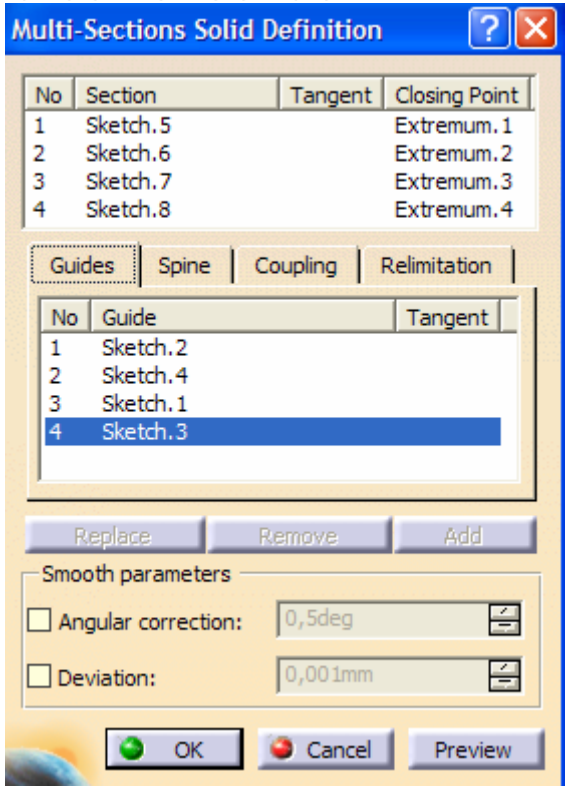


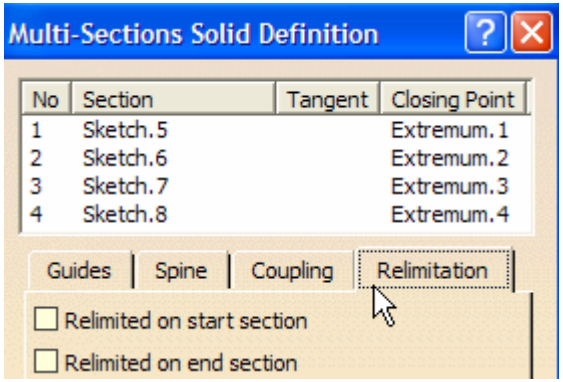


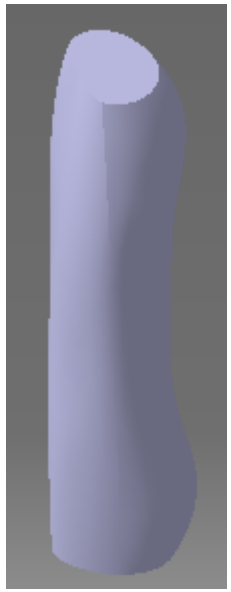
• Creación sólido multisección.

Tras trabajar los perfiles se pasa a crear el sólido.

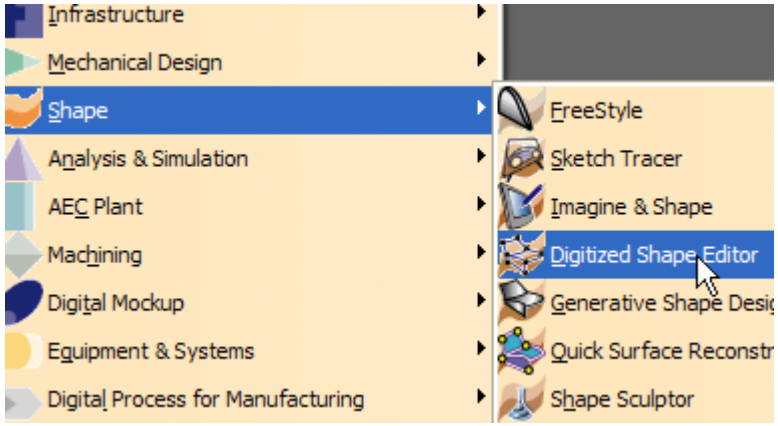




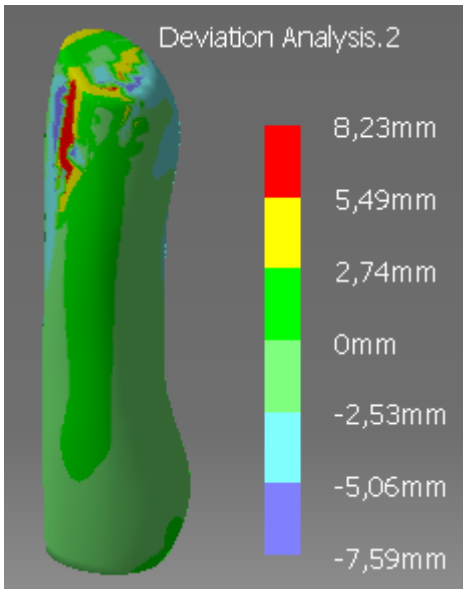




- Recalculamos diferencias.







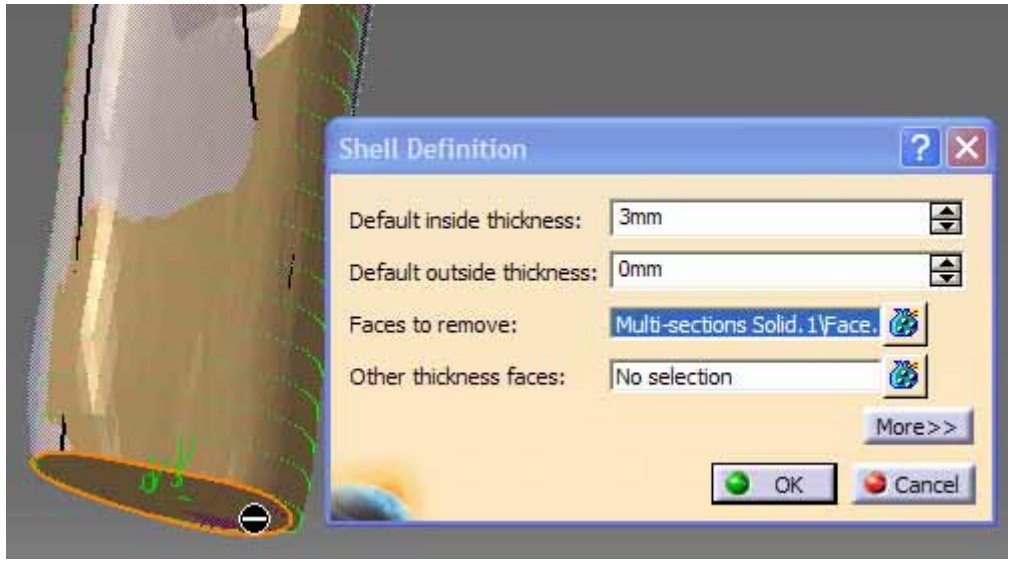
Las diferencias más grandes están en la zona en que la digitalización no fue del todo correcta, o sea, en la parte superior de la pieza.

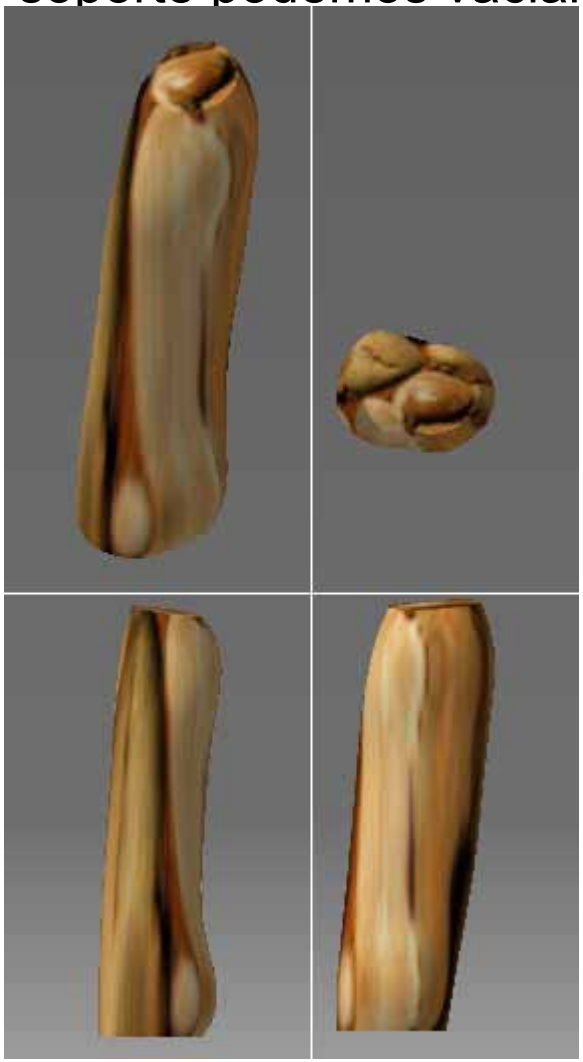
Se puede proceder quitando material en la zona que sobre añadiendo una operación al árbol.

- Vaciado del mango.

Si queremos que el mango sea una piel a montar en el soporte podemos vaciarla con opción "Shell" desde "Part Design".

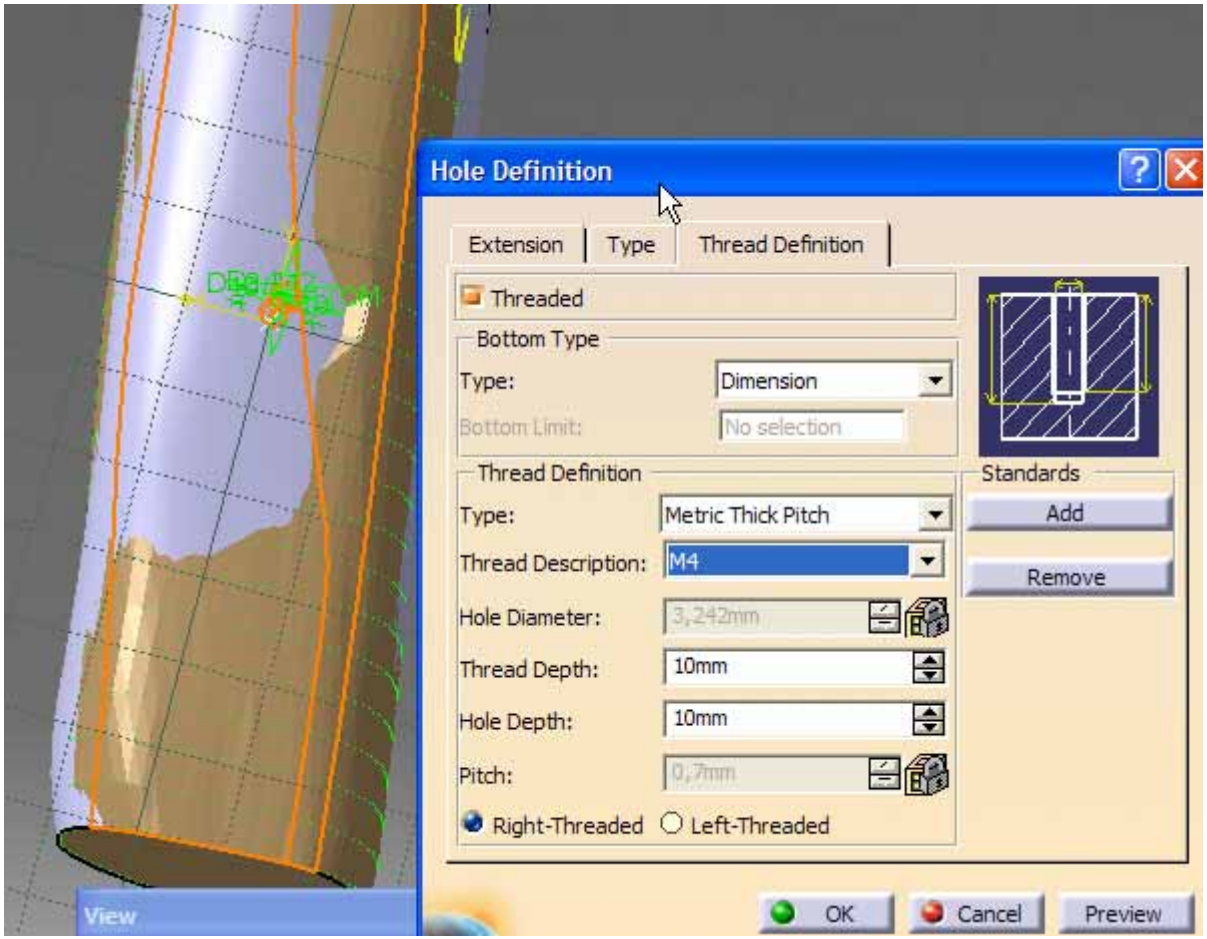


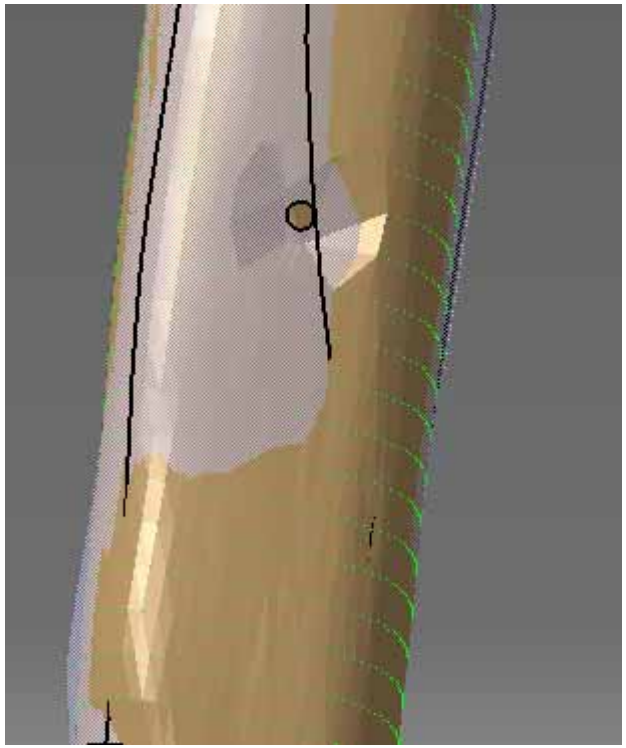




- Retrabajo del mango.

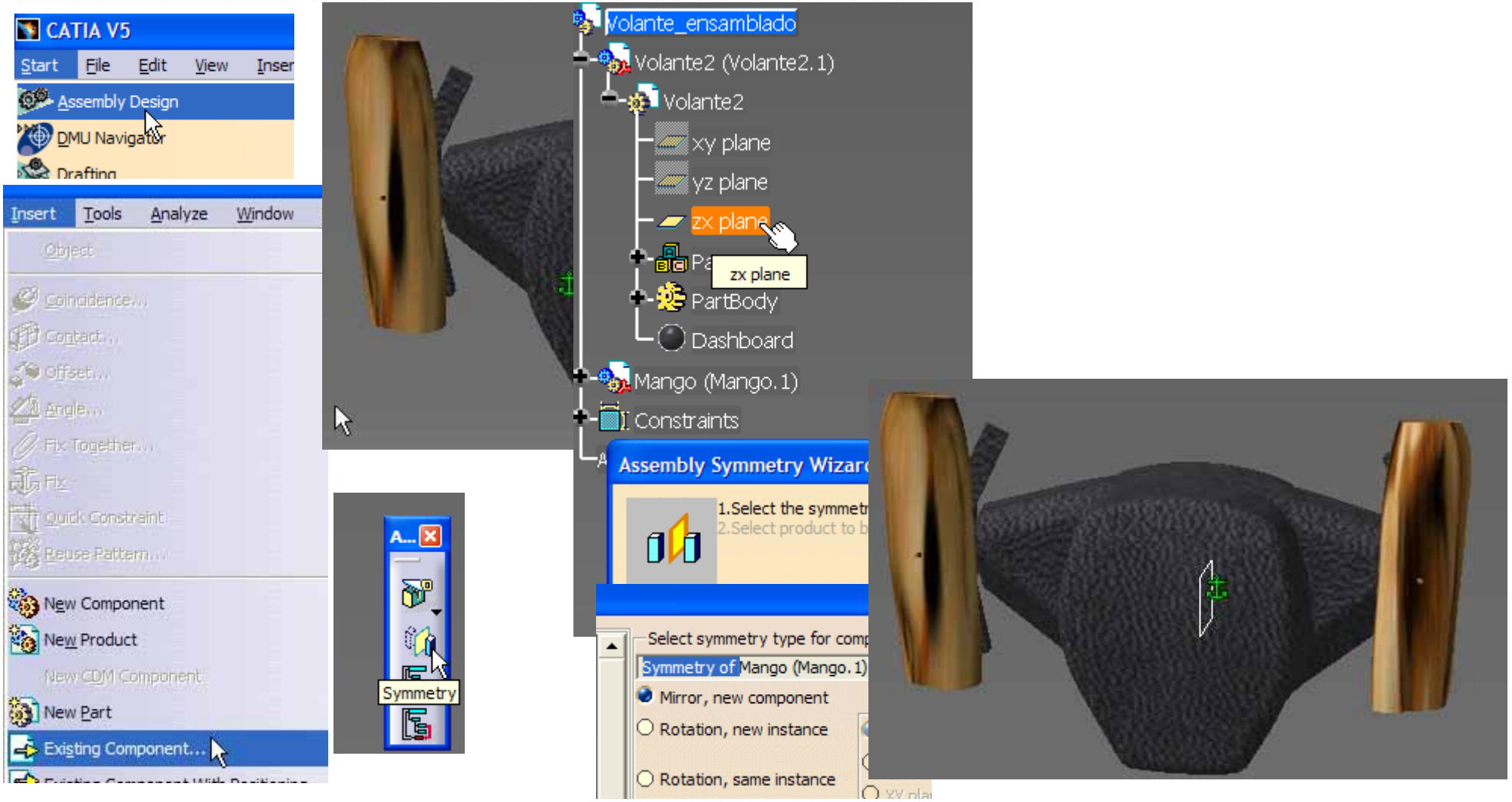
Una vez contenos con el nivel de acercamiento a superficies creamos operaciones adicionales como agujeros "hole" desde "Part Design" .





- Ensamblar con volante.

Vamos a ensamblar con el volante creado en la sesión 4.



- Trabajo para el proyecto.

Cada grupo tendrá un mango para trabajar del que tiene que hacer el CAD. SE aceptan desviaciones máximas de 2mm respecto al escanneo que se colgará en SDOC. En las clases de teoría se avanzará en el tema de tranbajr con superficies y de mejorar el escaneo.

Se han de ir trabajando las secciones para conseguir este objetivo, incluyendo más secciones en zonas en que hay mayores cambios de superficie.

Fotos de los modelos en clay

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Resumen.

➢ Digitalización de un mango para el volante y creación del CAD.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S05l.- Entregable1.



- Repaso última sesión.

➢ Construcción de CAD a partir de digitalizado.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Entregable1A 11121c.

Entregar en Catia.

altura_corto (mm)	altura_alto (mm)	ancho (mm)	espesor (mm)	sinput (mm)	redondeo (mm)	rag_input (mm)
20	40	30	2.5	5	0.9	1.0

Bottom view
Scale: 1:5

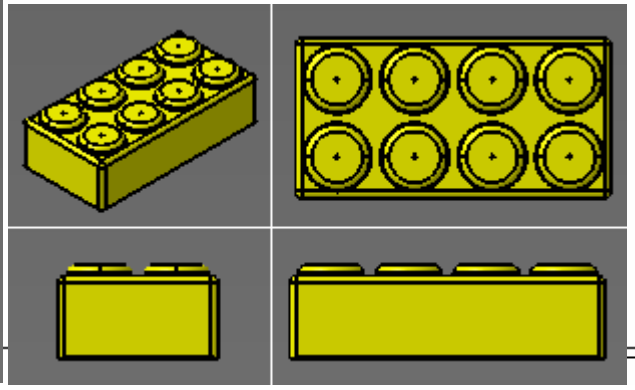
Isometric view
Scale: 1:5

Front view
Scale: 1:5

Left view
Scale: 1:5

Rear view
Scale: 1:5

Parameters
- Material=Bright Plastic
- h1=40,000mm
- h2=60,000mm
- w=40,000mm
- s=5,000mm=min(h1 -t ,h2 -t , sinput)
- t=2,500mm
- f=0,900mm
- n=2
- m=4
- r=15,700mm=w /2 -2*f -t
- d=37,500mm=w-t
- sinput=5,000mm
- r_ag_input=1,000mm
- r_ag=1,000mm=min(r -f,r_ag_input)



Andres 14/10/2010			
XXX XXX			
A3	IQS - Enginyeria Industrial		
1:5	0.42	Entregable grA	1/1

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.

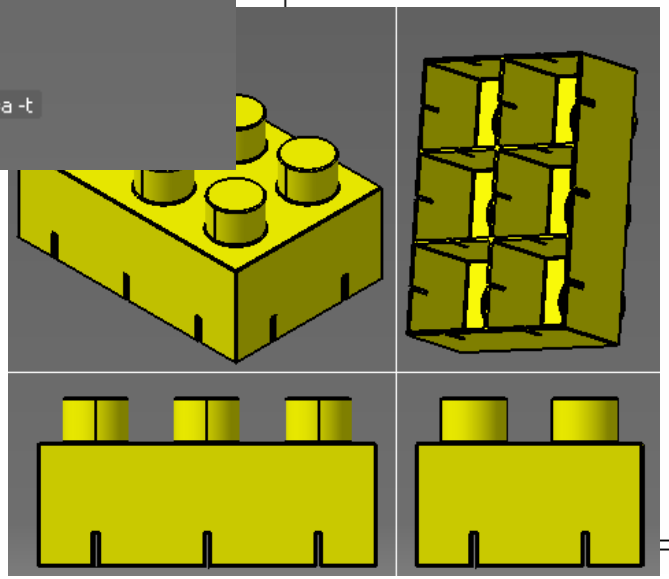
- Entregable1C 11121c.

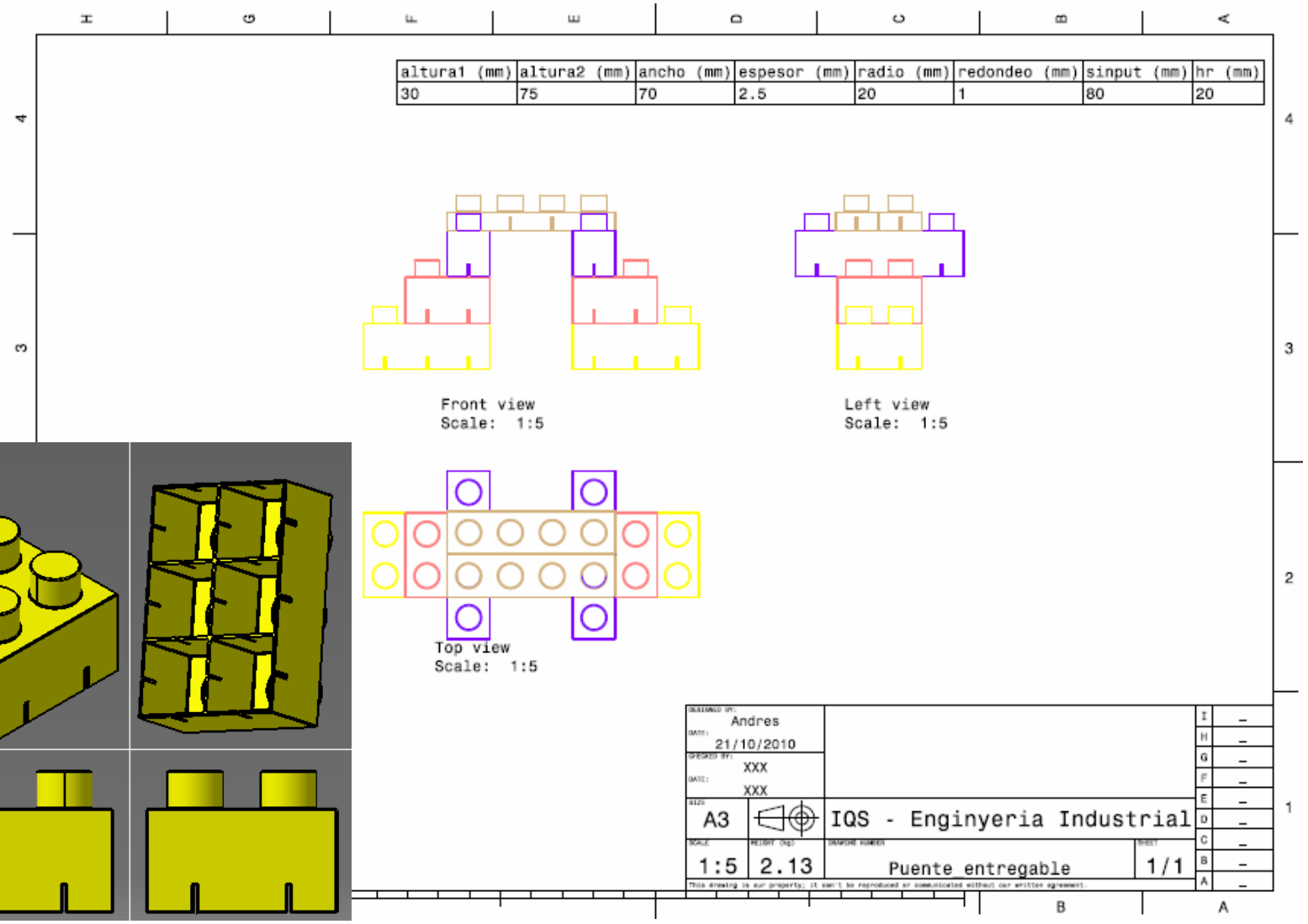
Entregar en
Catia.

- Entregable1D 11121c.

Entregar en Catia.

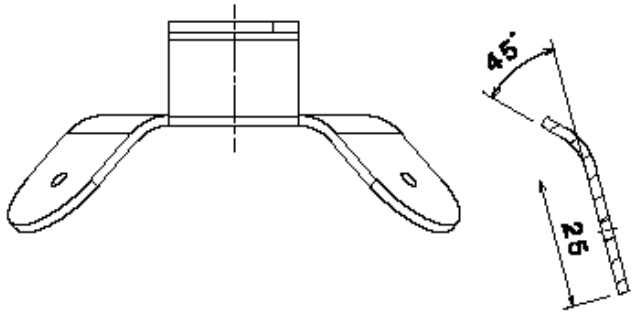


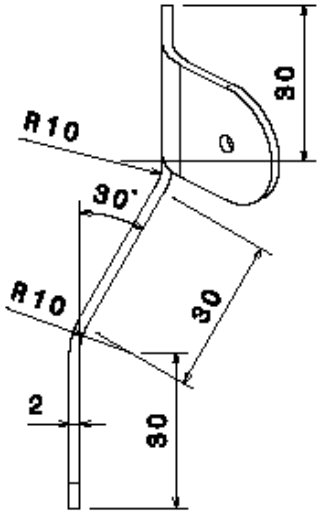


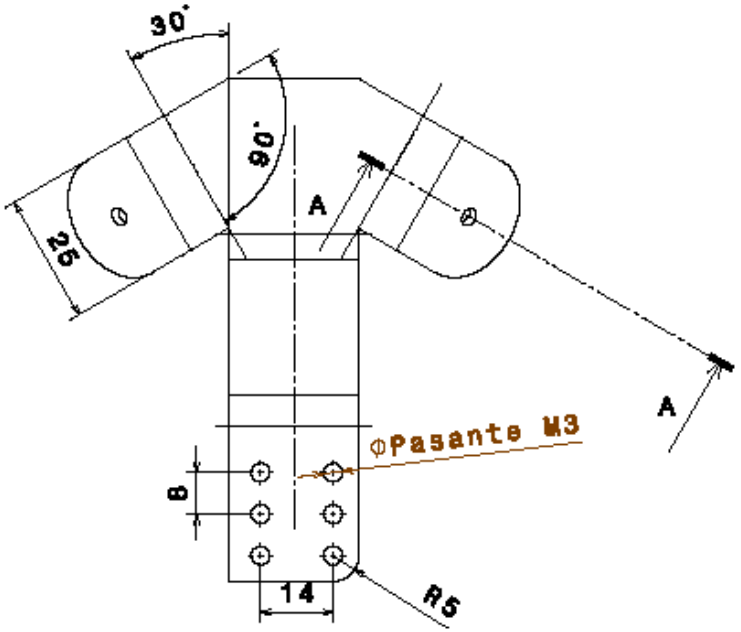


- Entregable1C 09101c.

Entregar en Catia y SolidWorks la pieza siguiente .

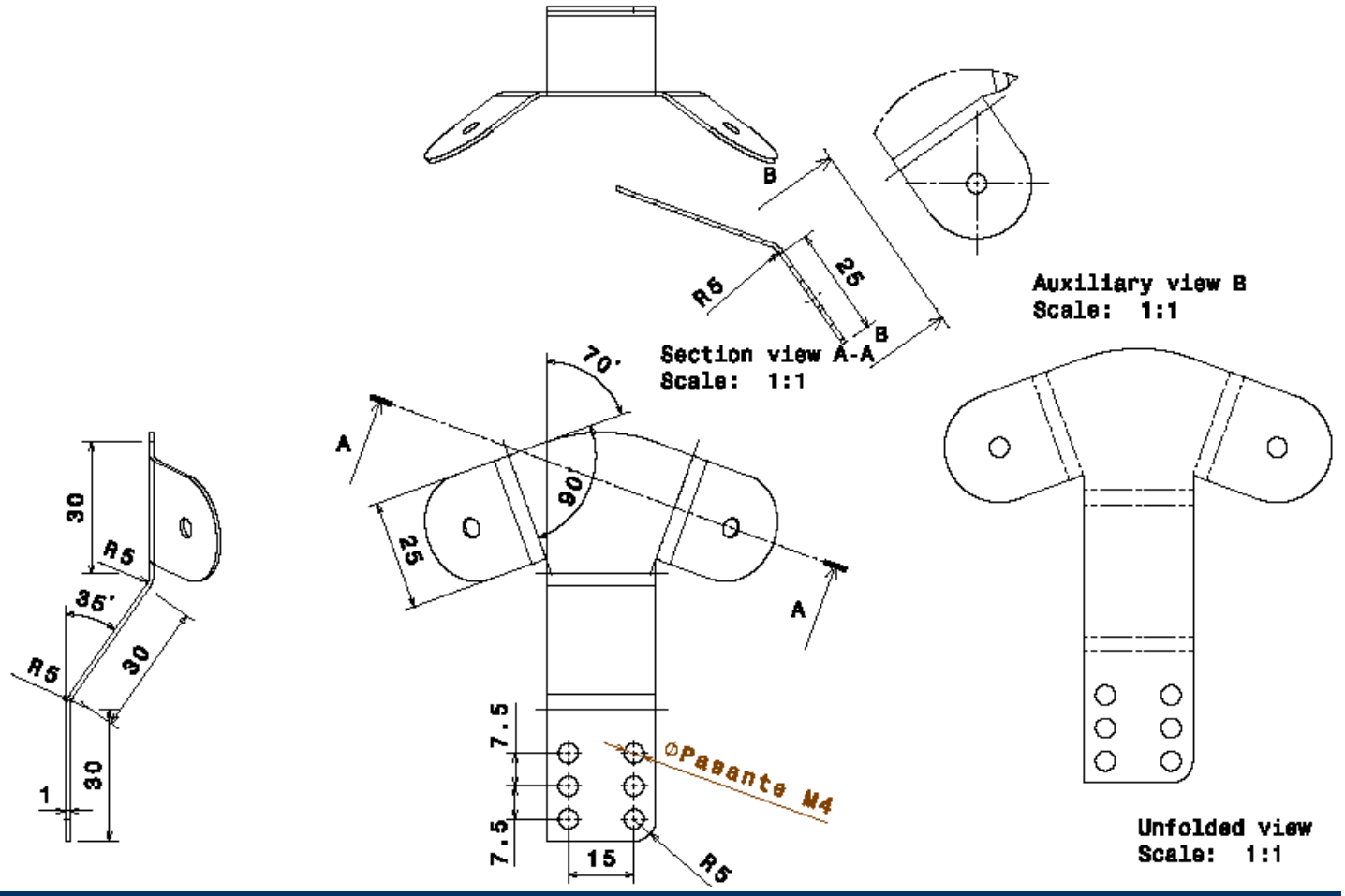






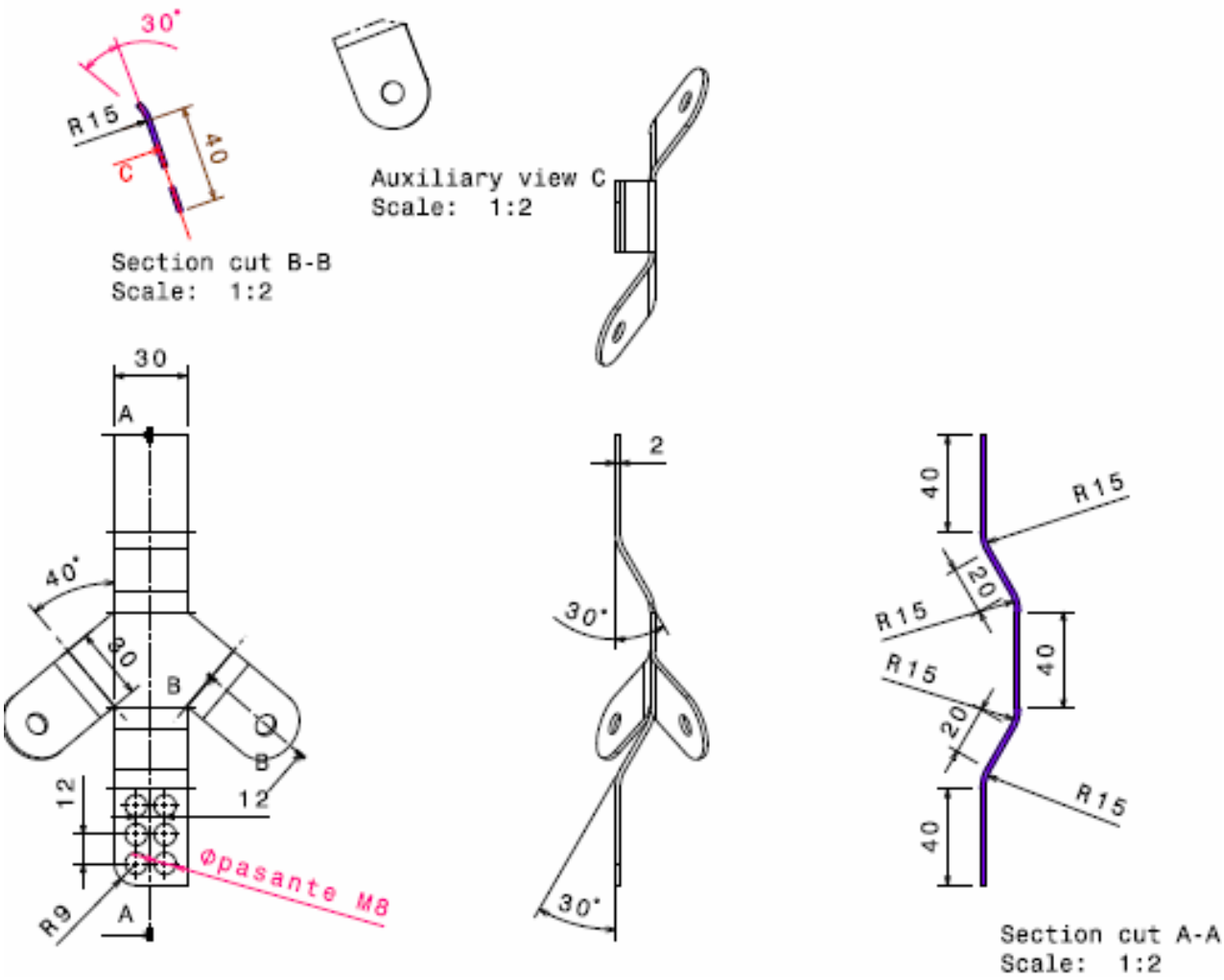
- Entregable1D 09101c.

Entregar en Catia y SolidWorks la pieza siguiente .



- Entregable1A 09101c.

Entregar en Catia y SolidWorks la pieza siguiente.



- Resumen.
  - Primer entregable.

S06l.- Chapa y tornillos.

Mejora 1112 ...

- Repaso última sesión.
  - Primer entregable.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

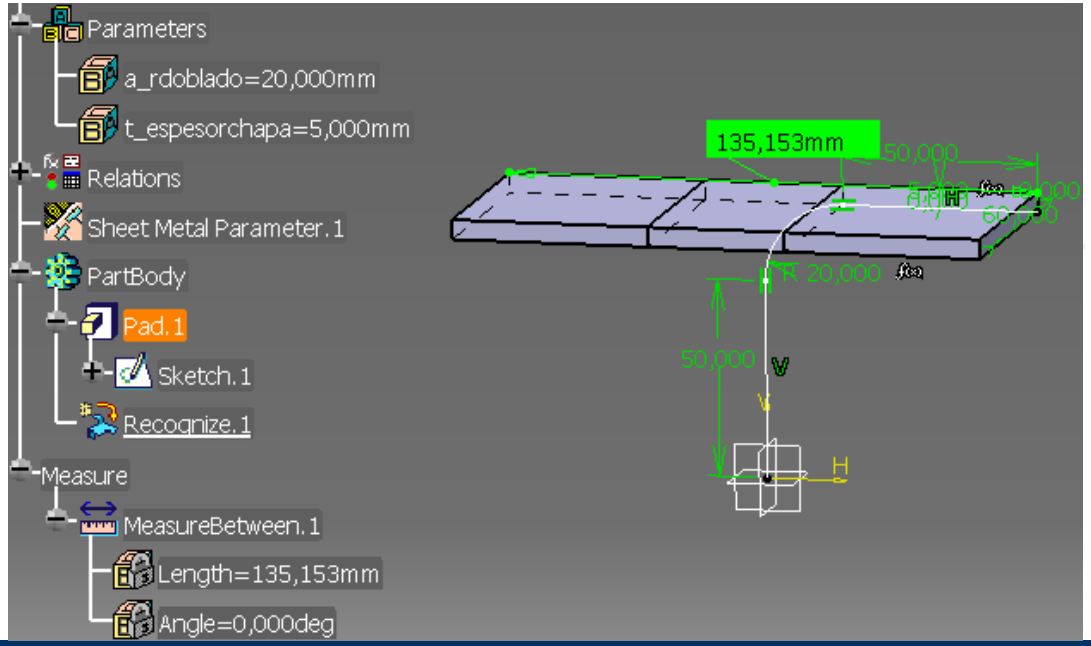
- Realizar las figuras y montaje del plano 2010-2011.

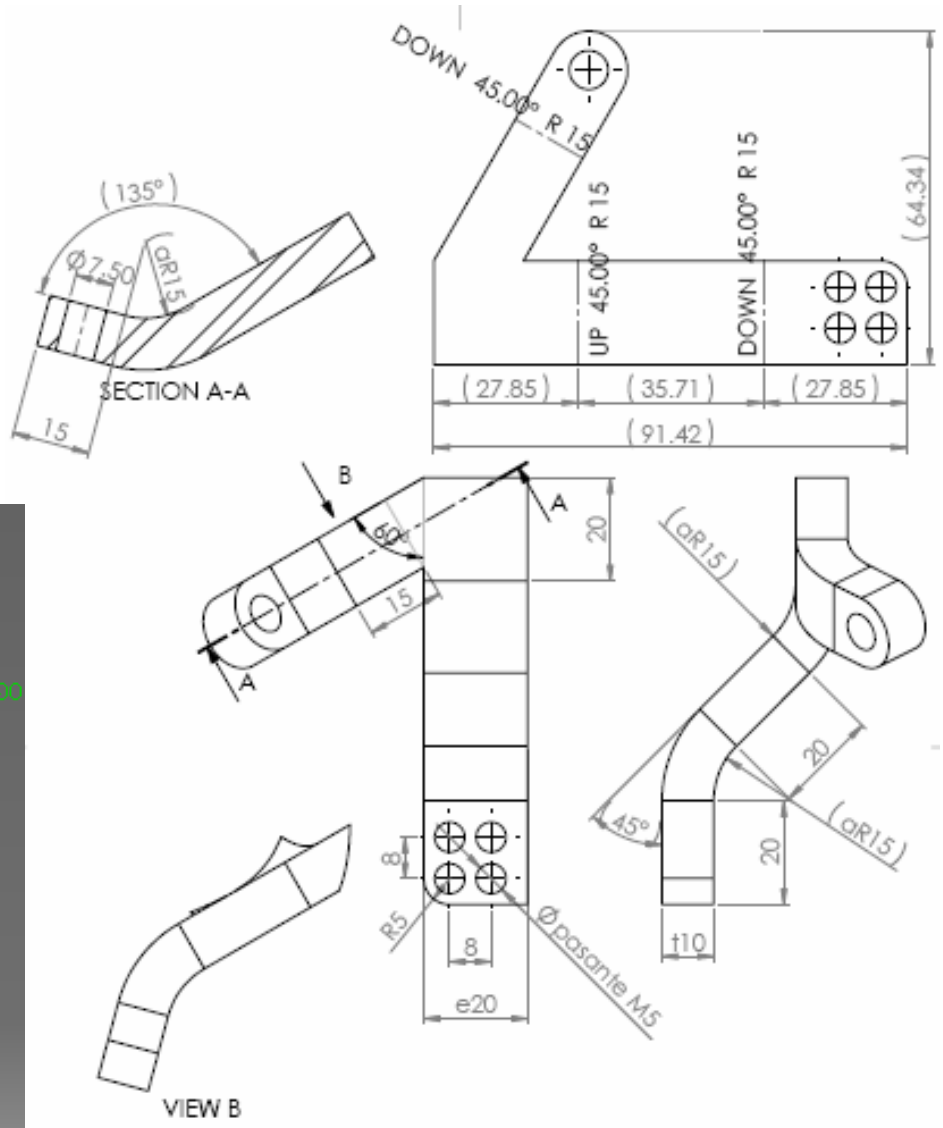
Realizar la pieza
en Catia y SW
con parámetros.

Ejemplo cálculo teórico doblado sencillo

a	t	L_Catia	L_teoria
15	2	125.1	125.1
15	5	127.0	127.5
20	5	135.1	135.3

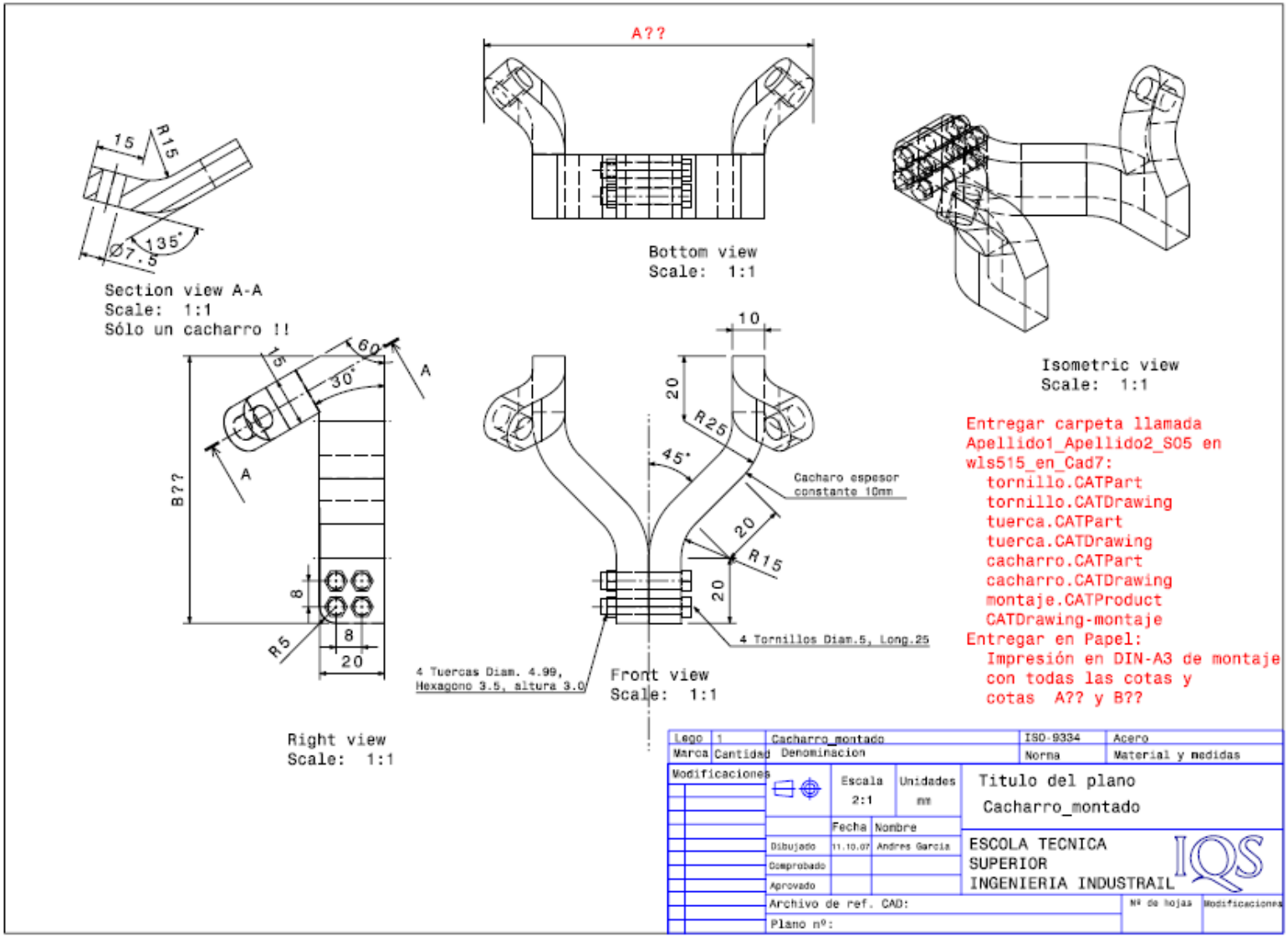
$L \sim 100 + \pi/2 * (a + t/2)$





- Realizar las figuras y montaje del plano 2009-2010.

Realizar la pieza en Catia y SW con parámetros para tornillos y tuercas de M6.



- Resumen.

➢ Croquis hexágono.

➢ Croquis en plano inclinado.

➢ Concentricidad con “Fillets”.

➢ Montaje de piezas simétricas en “Assembly”.

S07l.- Mesa.

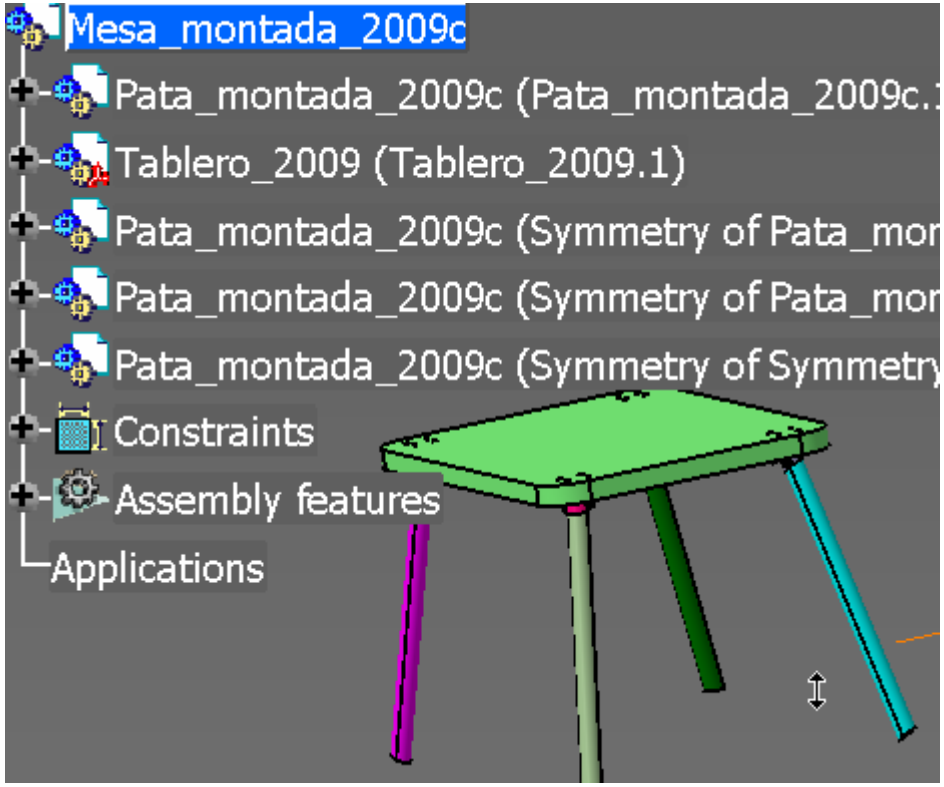


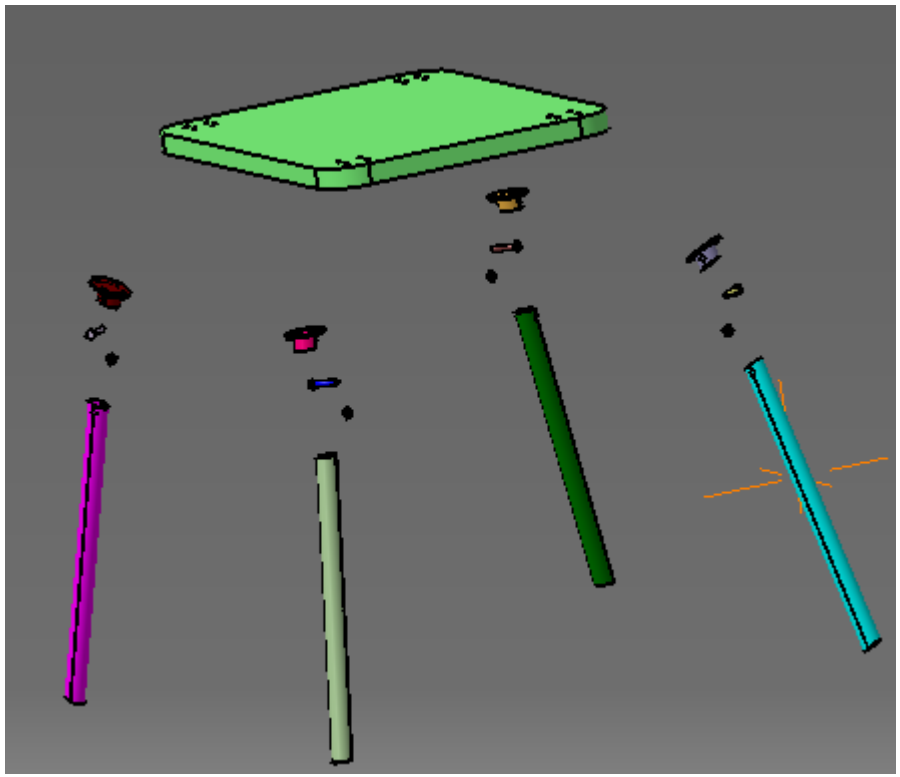
- Repaso última sesión.
  - Realización de pieza de chapa y tornillería.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Crear la mesa montada curso 2010-2011.

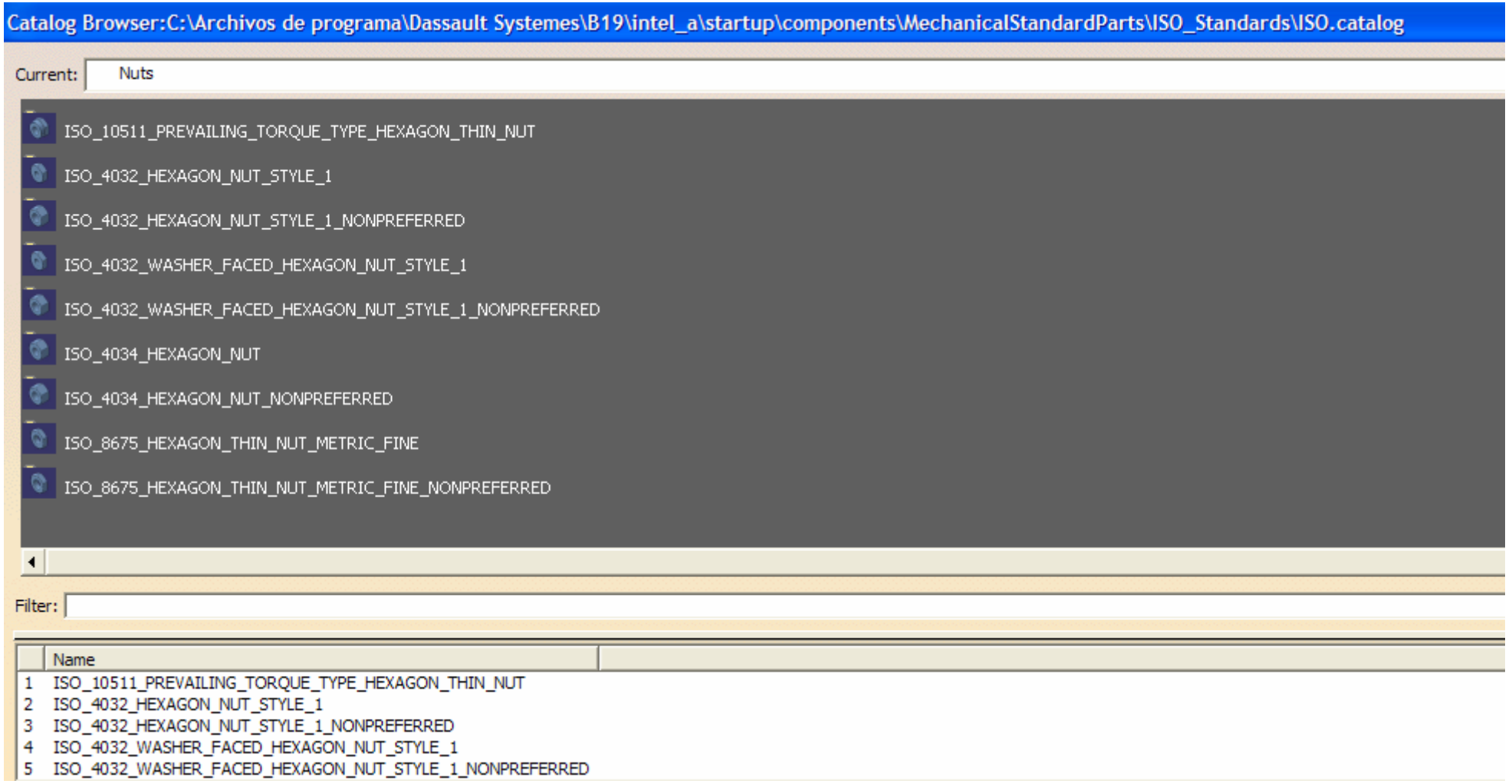
Realizar la mesa montada completa repartiendo las tareas de tres piezas (mesa, pata y conector con tornillería de catálogo.





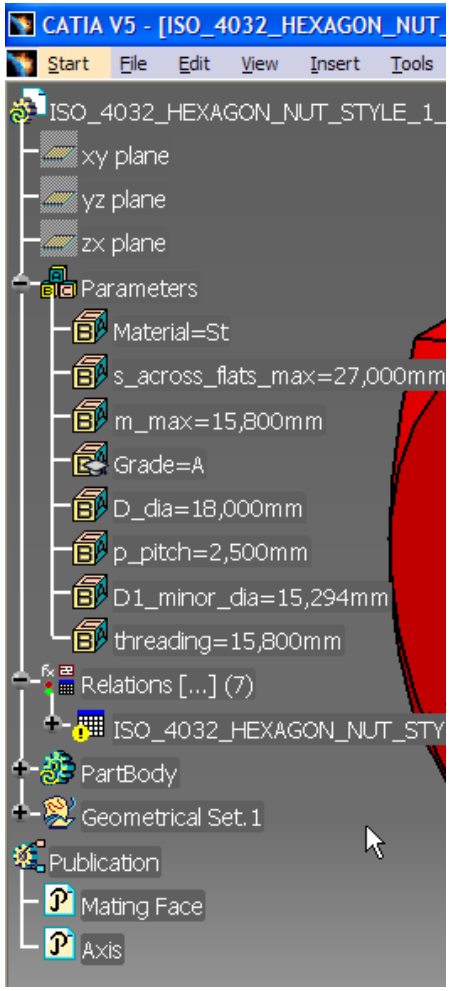
- Crear la mesa montada curso 2010-2011.

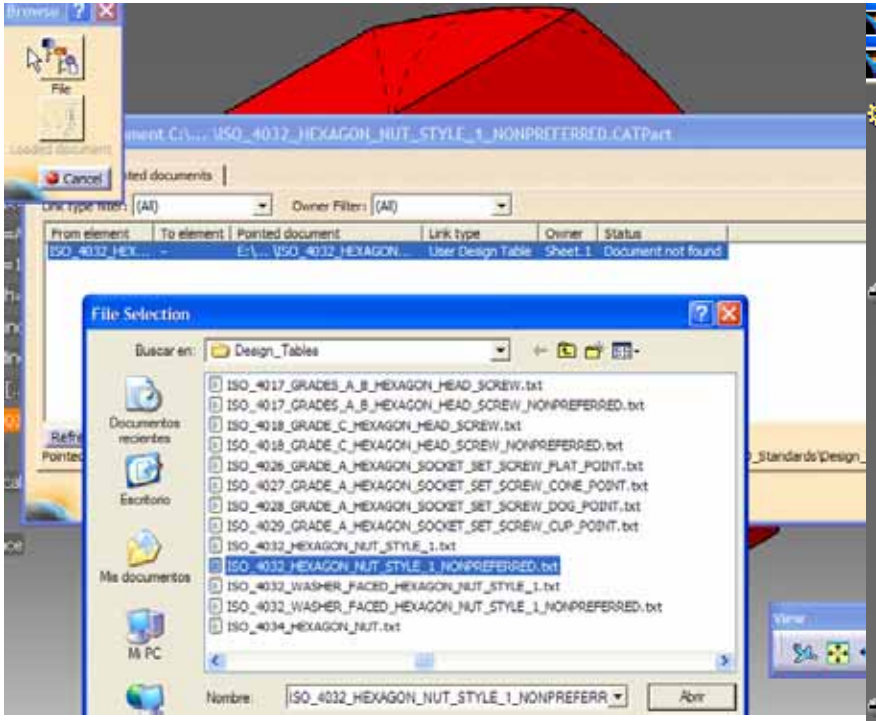
Arreglar el catálogo de tuercas que tiene mal puesta la tabla de diseño.

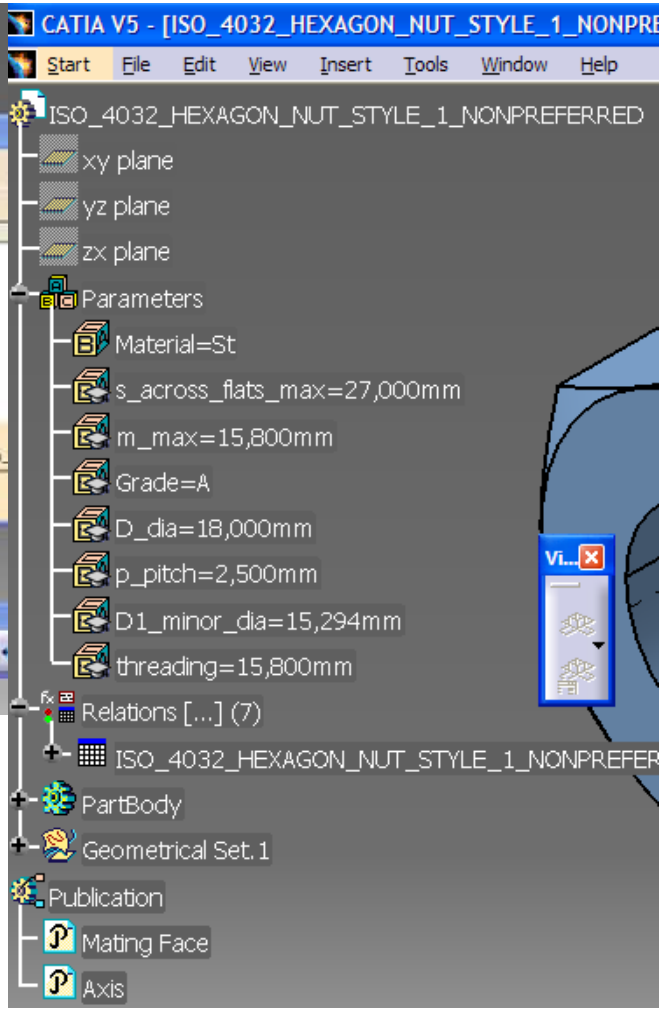


- Crear la mesa montada curso 2010-2011.

Abrir todas las piezas de tuercas y arreglar el link con EDIT - LINKS.

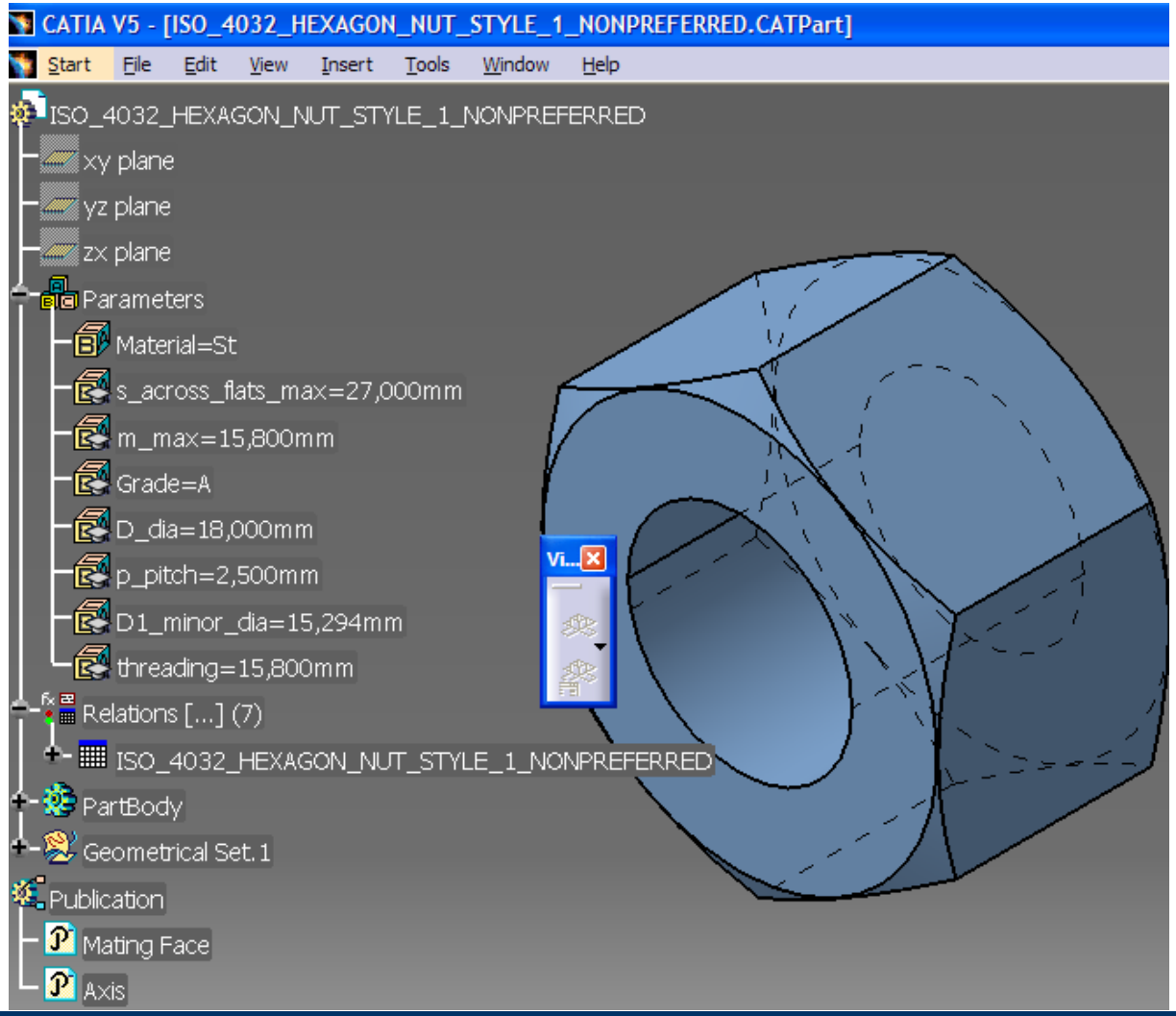


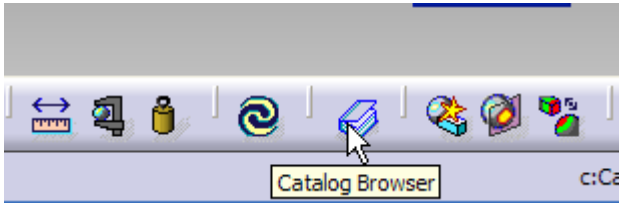




- Crear la mesa montada curso 2010-2011.

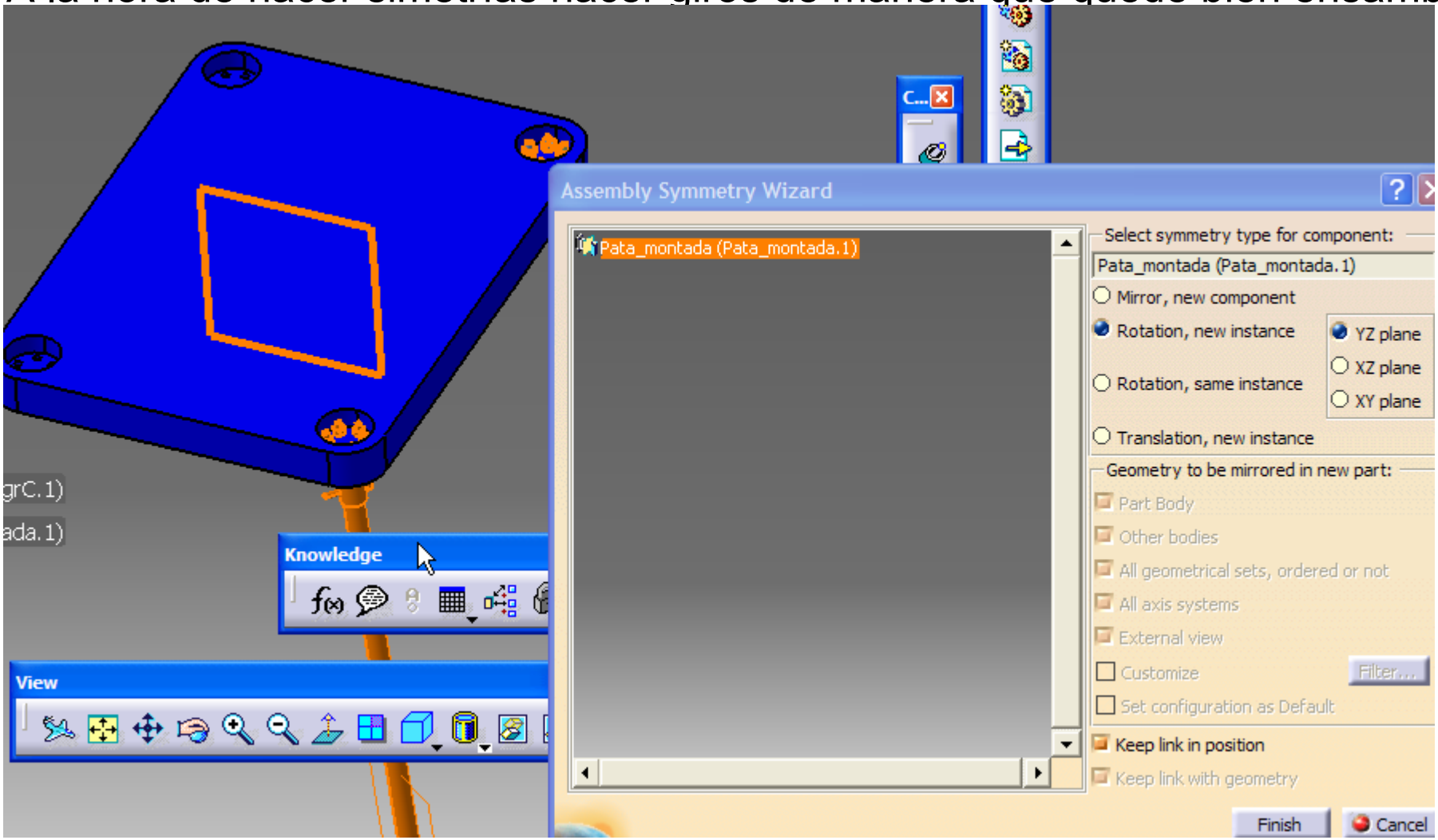
Una vez arreglado el catálogo se puede insertar en ensamblaje.





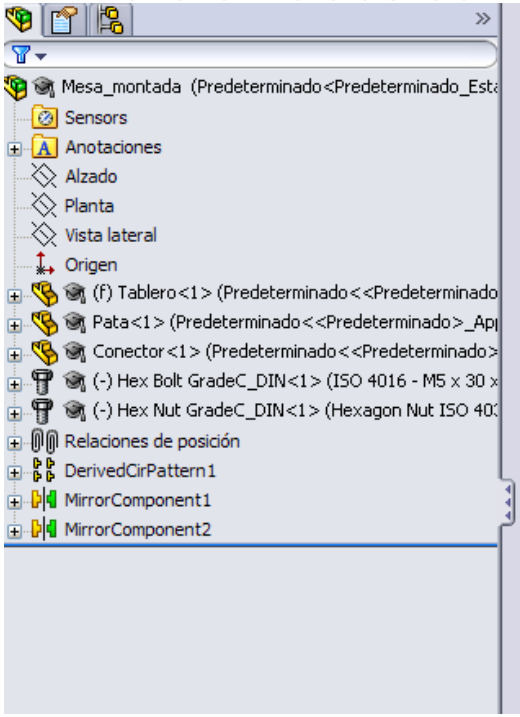
- Crear la mesa montada curso 2010-2011.

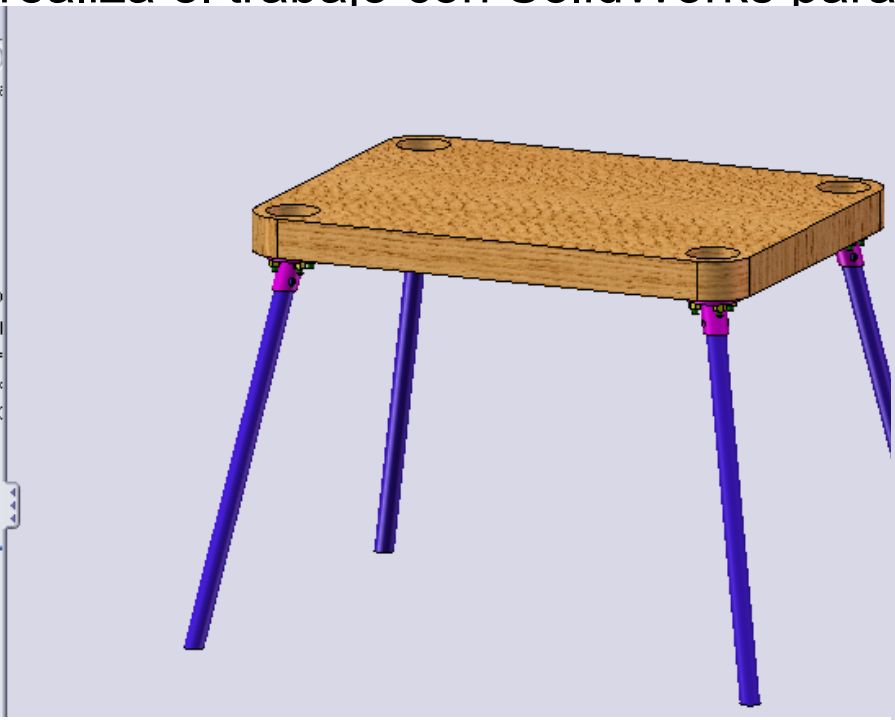
A la hora de hacer simetrías hacer giros de manera que quede bien ensamblado.

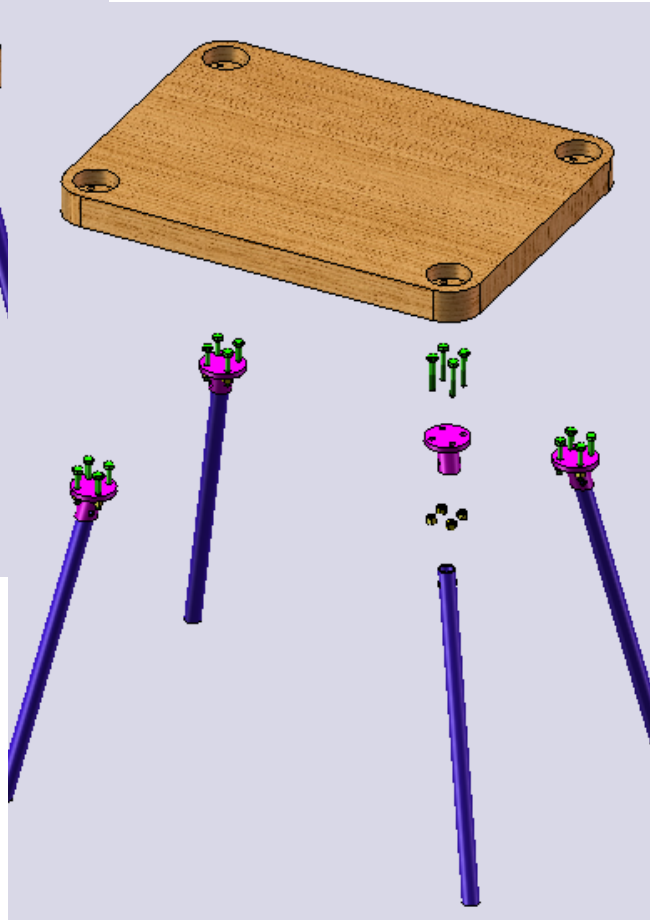


- Crear la mesa montada curso 2010-2011.

Primero en clase se realiza el trabajo con SolidWorks para coger ideas para Catia.

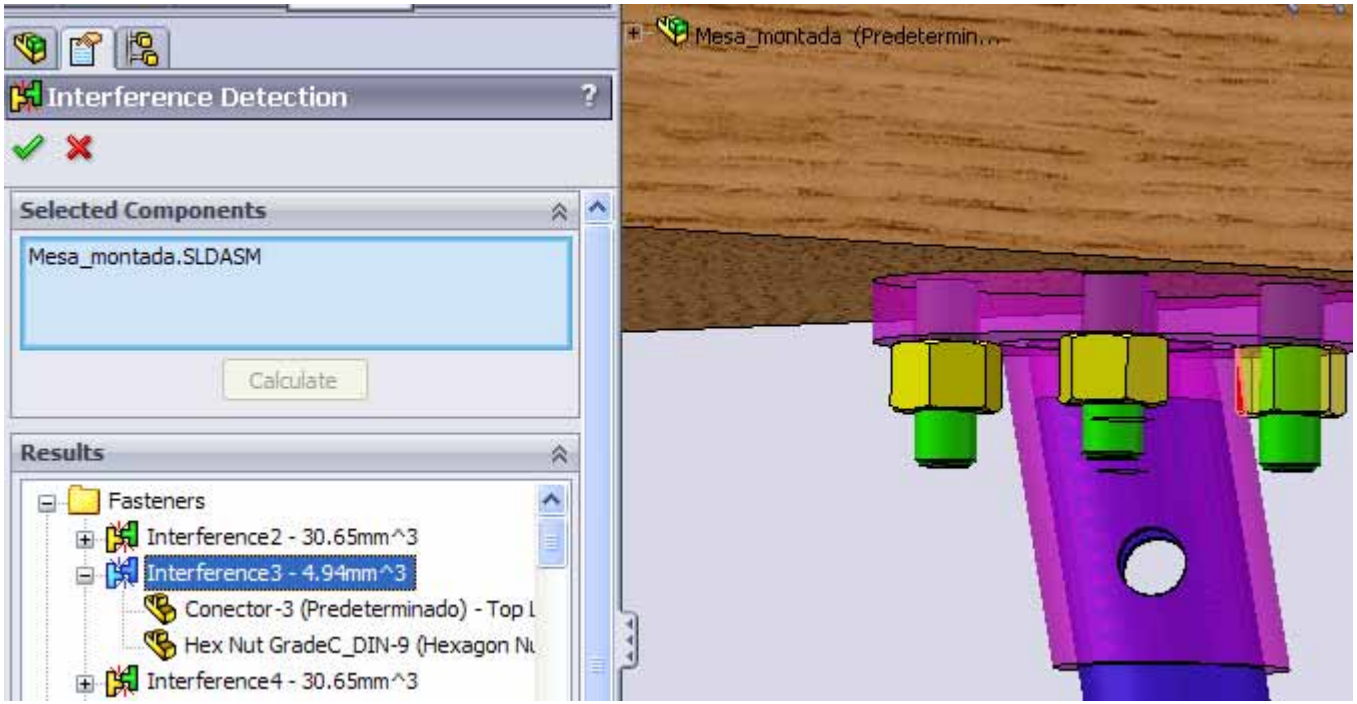






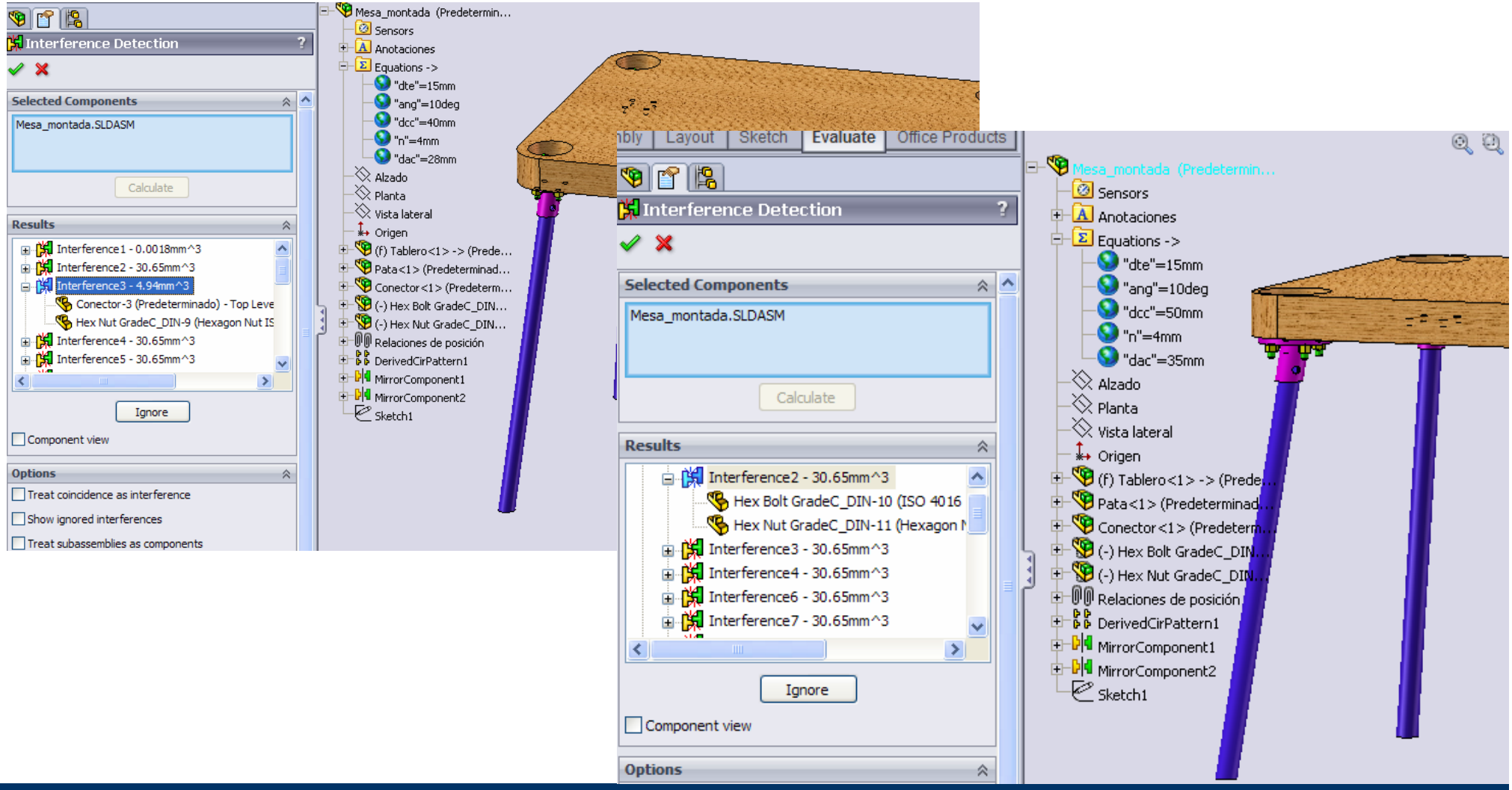
- Crear la mesa montada curso 2010-2011.

Criticar la construcción por interferencias.



- Crear la mesa montada curso 2010-2011.

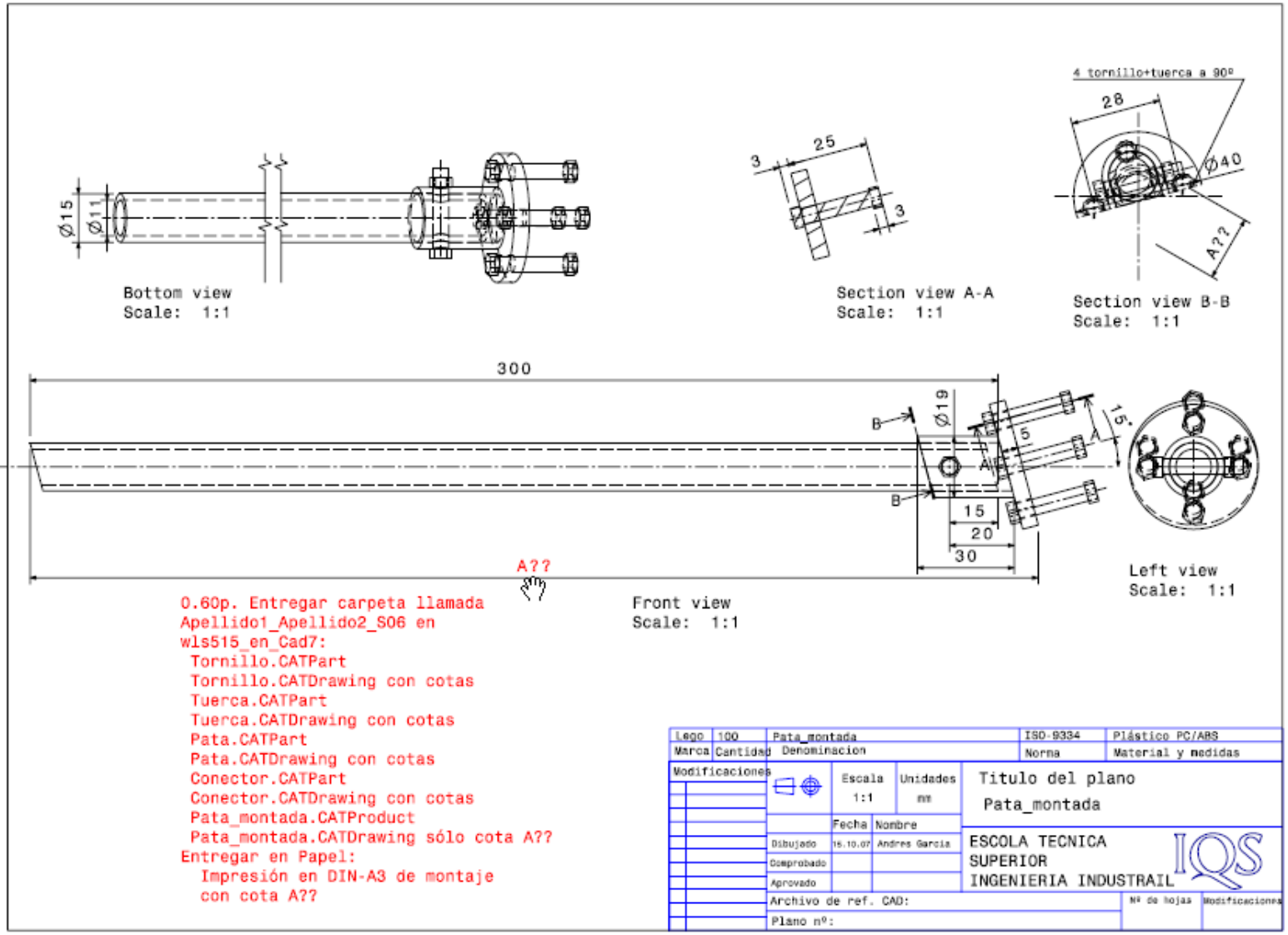
Parametrizar para poder cambiar rápidamente.



- Crear las piezas y ensamblaje del plano (Grupo A 2007).

Realizar ...

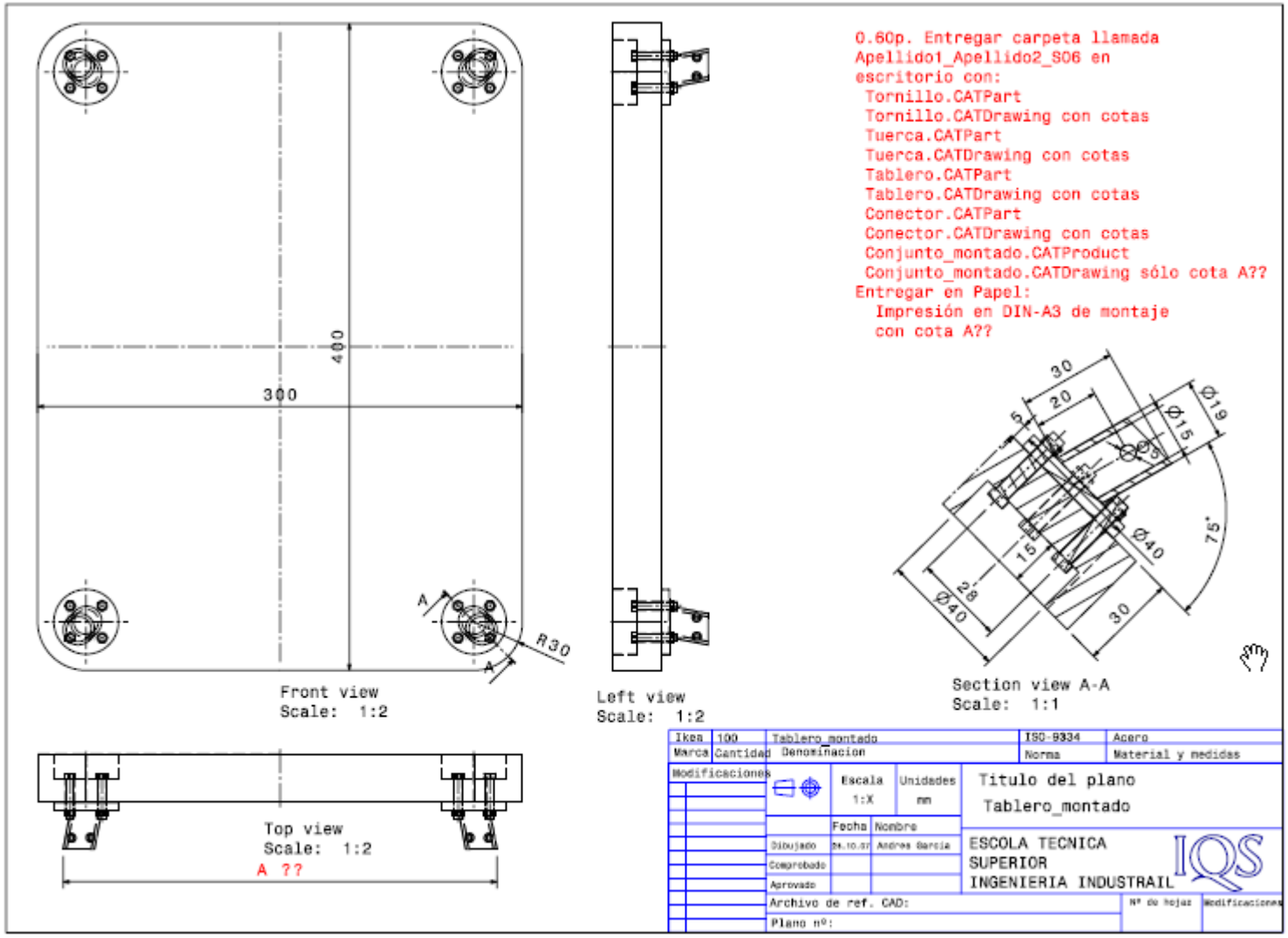
Pata y conector válidos 2010-2011.



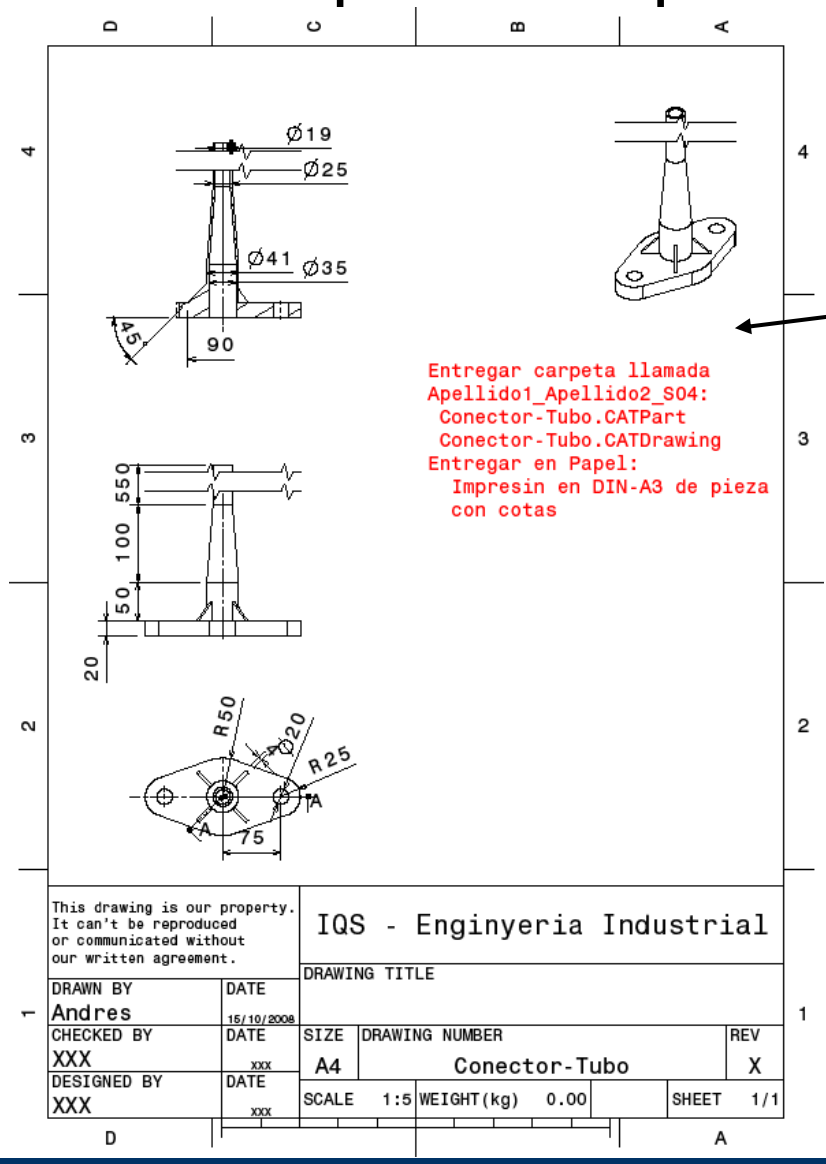
- Crear las piezas y ensamblaje del plano (Grupo B 2007).

Realizar piezas...

Mesa válido 2010-2011.



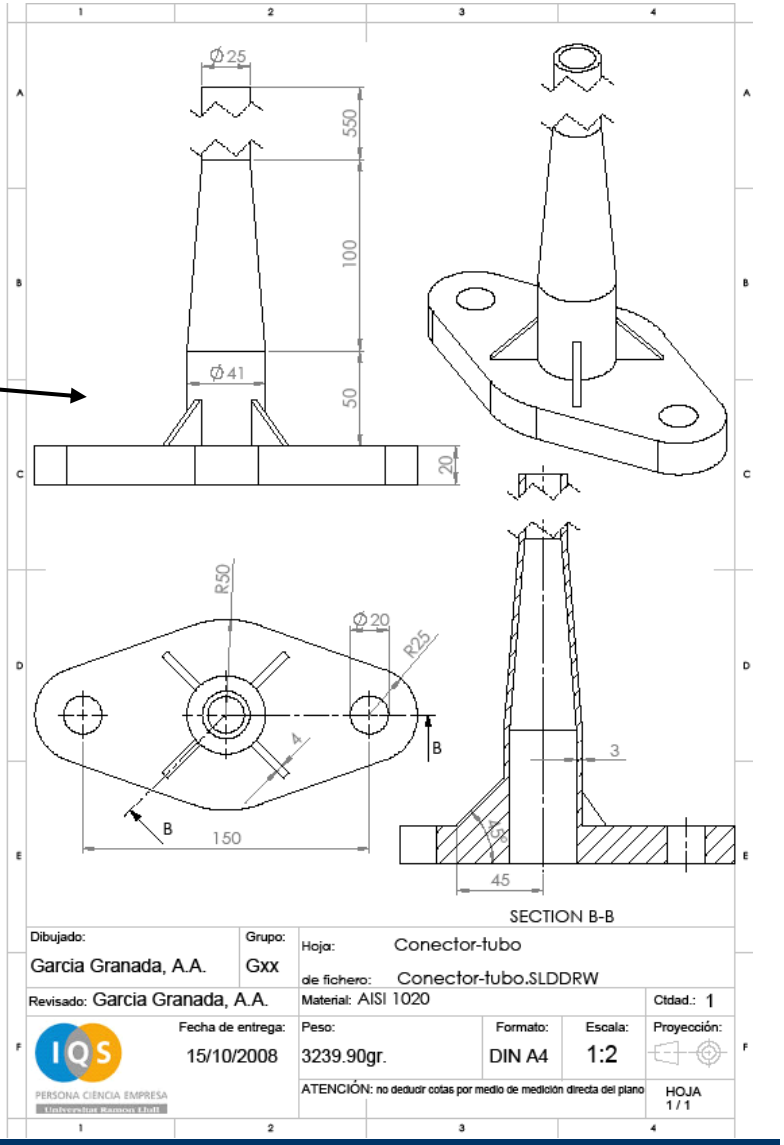
- Crear la pieza del plano (antiguo 2008-2009).



Catia

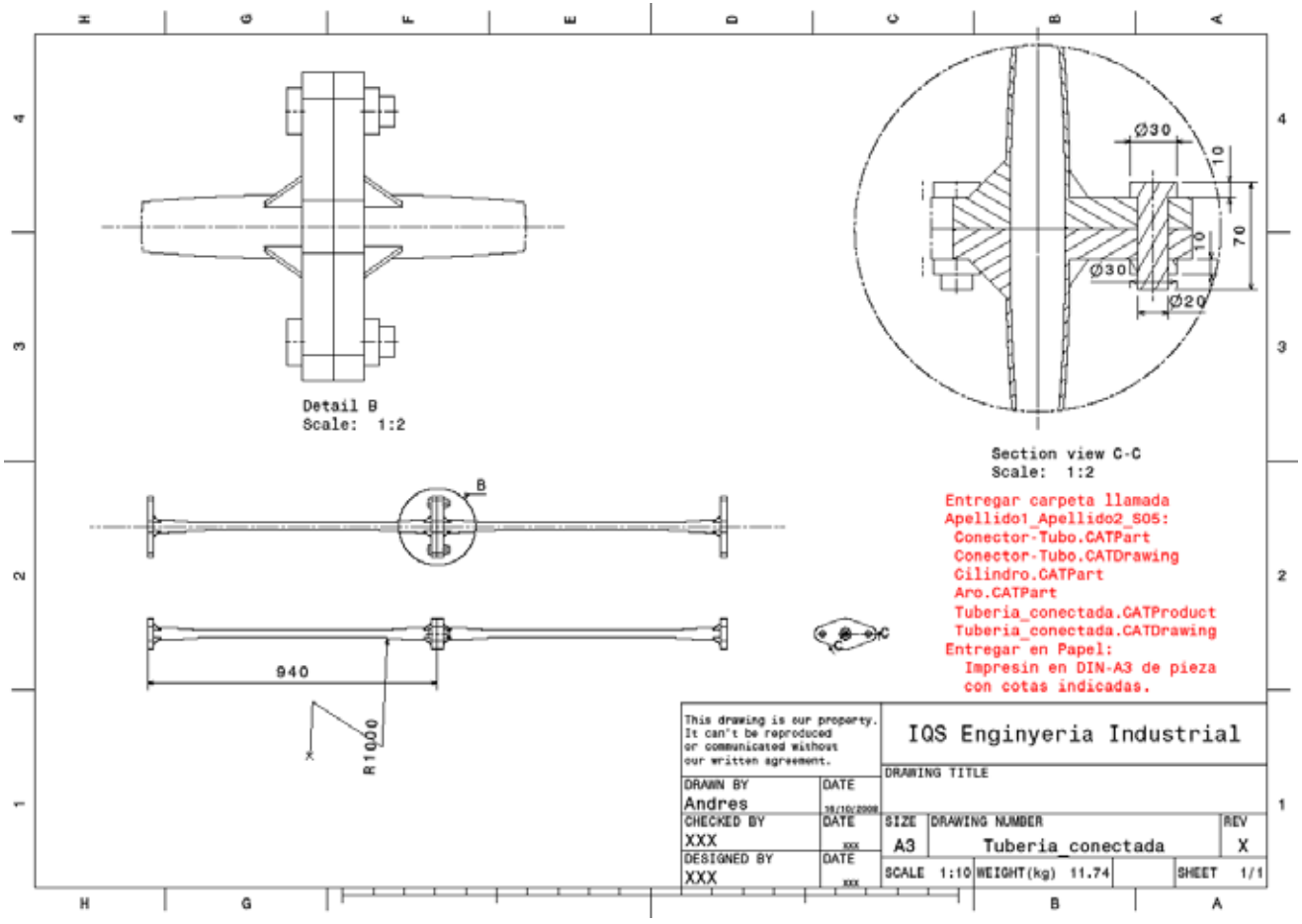
SolidWorks

Buscar tornillo y tuerca (perno) en catálogo para hacer ensamblaje.



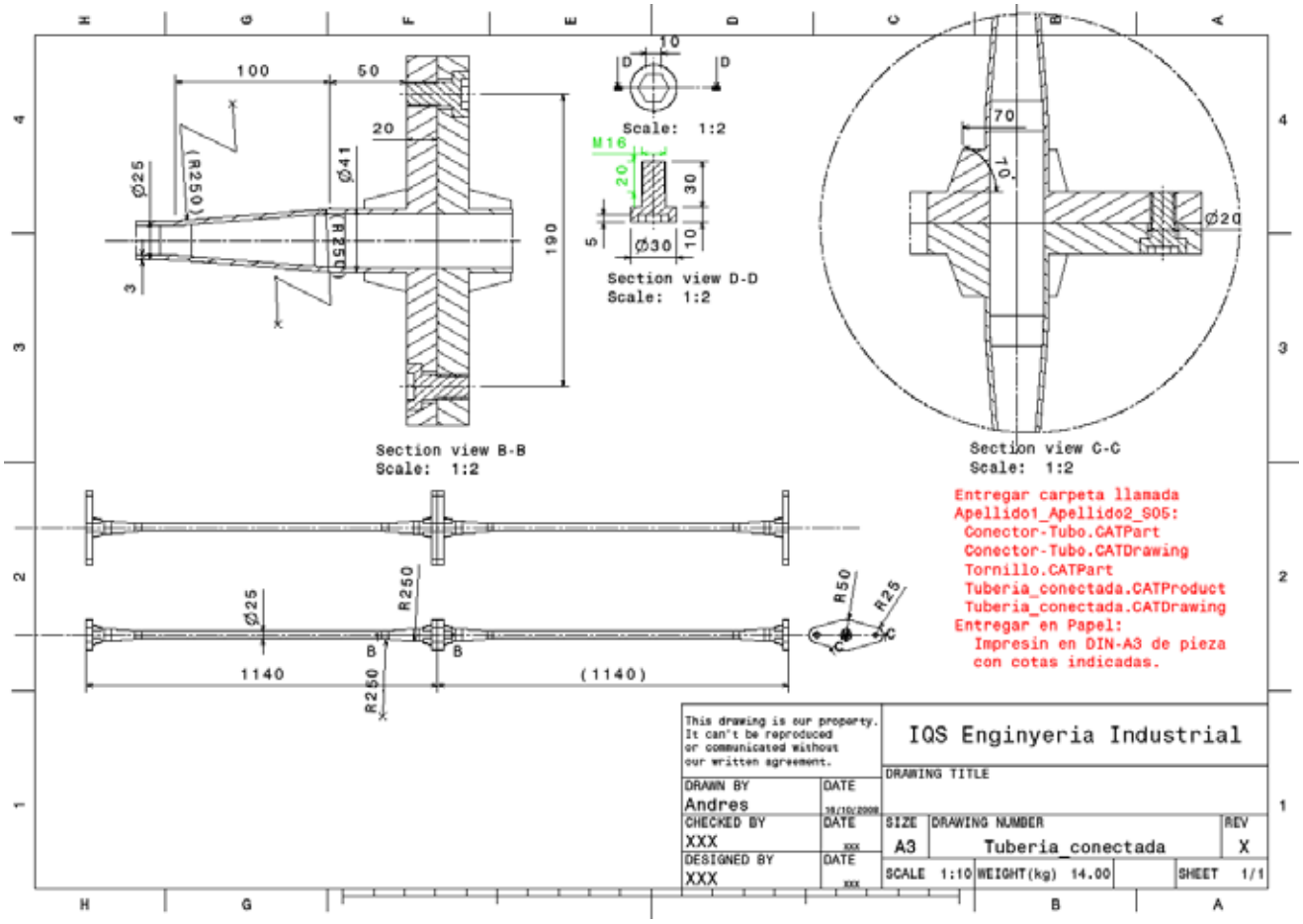
- Crear las piezas y ensamblaje del plano (Grupo A 2008).

Utilizar la pieza conector para modificarla y llegar a construir el ensamblajes de la figura con la creación de dos nuevas piezas "cilindro" y "aro" para conectar dos tuberías.



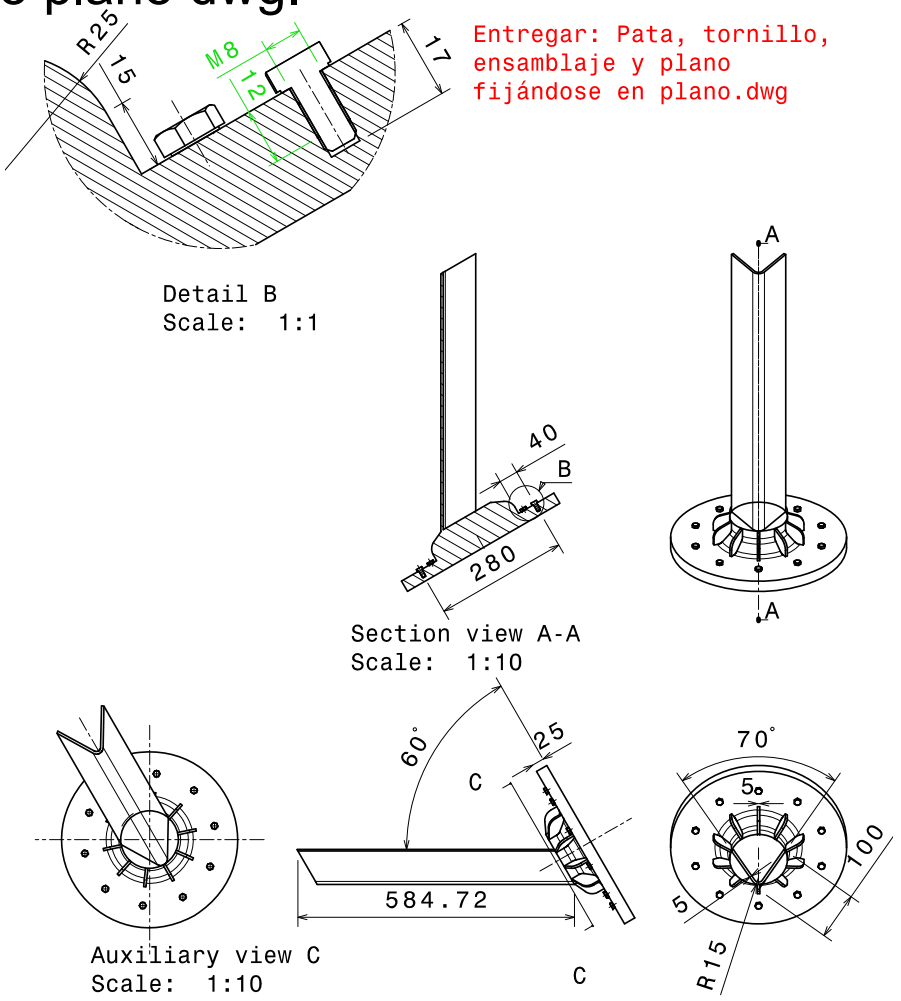
- Crear las piezas y ensamblaje del plano (Grupo D 2008).

Utilizar la pieza conector para modificarla y llegar a construir el ensamblajes de la figura con la creación de dos nueva pieza "Tornillo" para conectar dos tuberías.



- Crear las piezas y ensamblaje del plano (Grupo Ab 2008).

Realizar pata, utilizar tornillo de catálogo, ensamblar y hacer plano. Las dimensiones que faltan se cogen de pieza igs o plano dwg.



- Resumen.

➢ Creación de un mesa con piezas de catálogo.

➢ Introducción a roscas.

➢ Extrusión con ángulo.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S08l.- Guias y ruedas.

Mejora 1112 ...

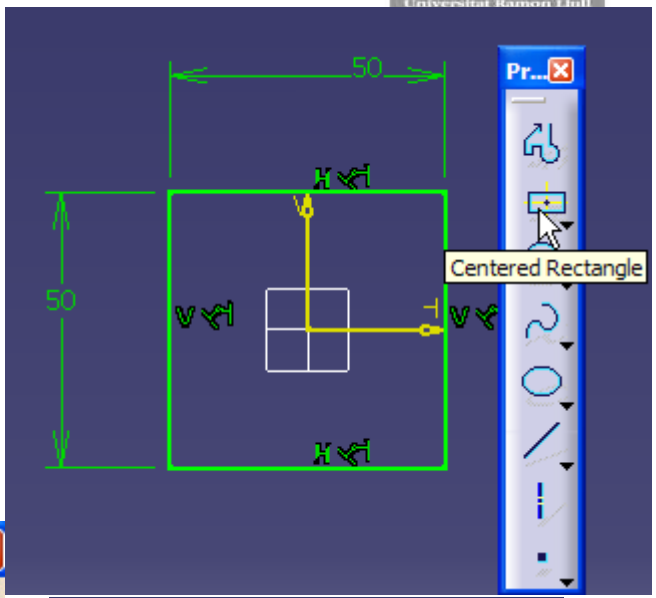
- Repaso última sesión.
  - Mesa montada.

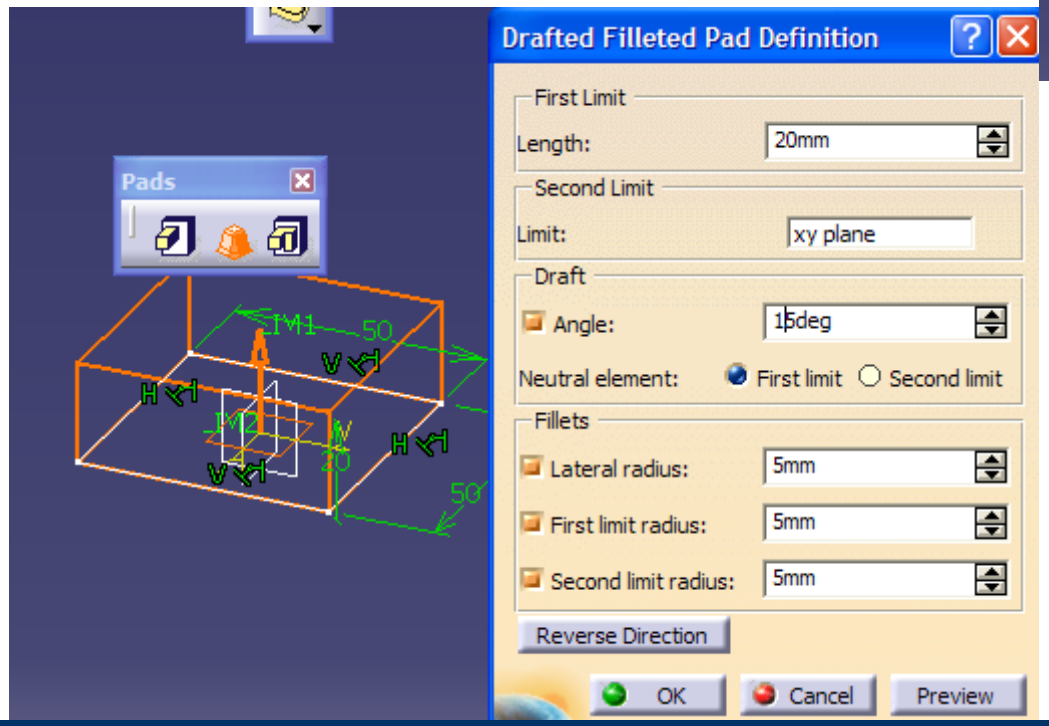
- Extrusión con ángulo.

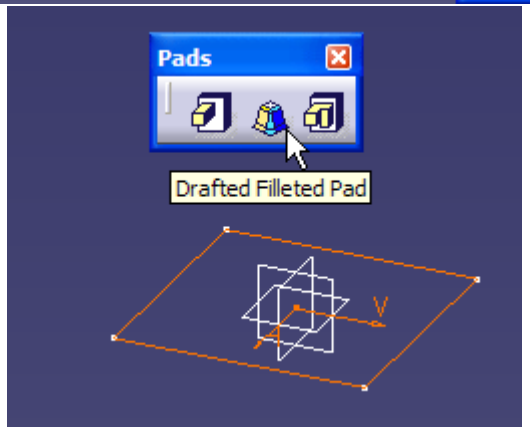
Antes de hacer el ejercicio vamos a mirar como se hace un “Pad” con ángulo.

Primero hacemos un croquis de un rectángulo y luego hacemos el pad con ángulo.

Escogemos como límite el plano del croquis para empezar.

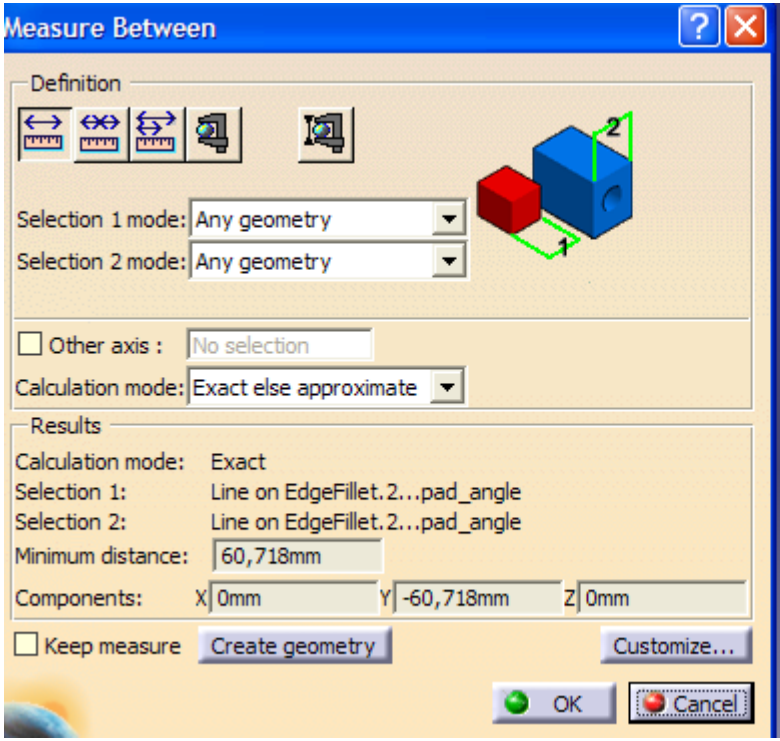


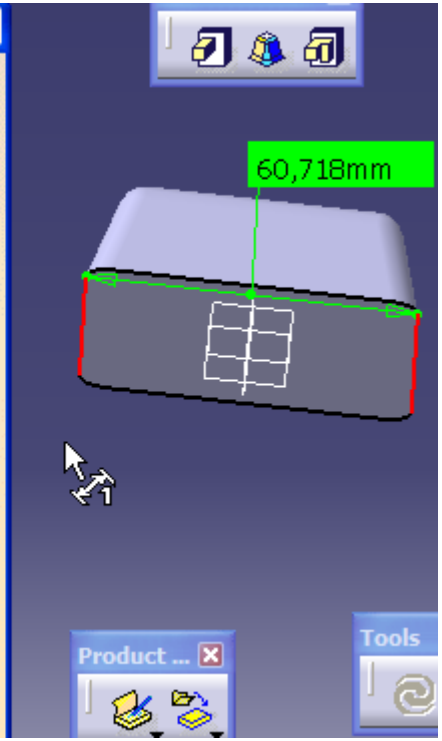


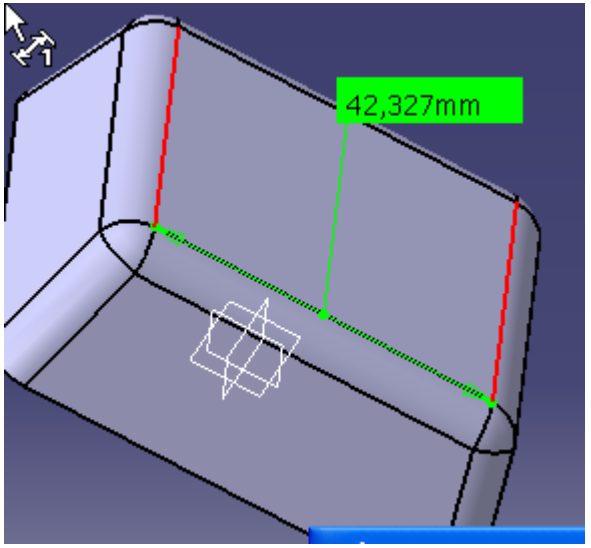


• Comprobación extrusión.

Si nos dedicamos a medir comprobamos que nuestra figura de croquis ha perdido sus dimensiones de 50x50 tanto en la base como en la cima debido a los redondeos.

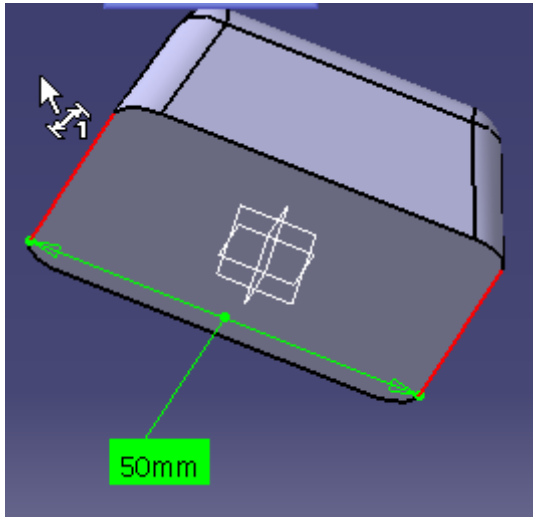


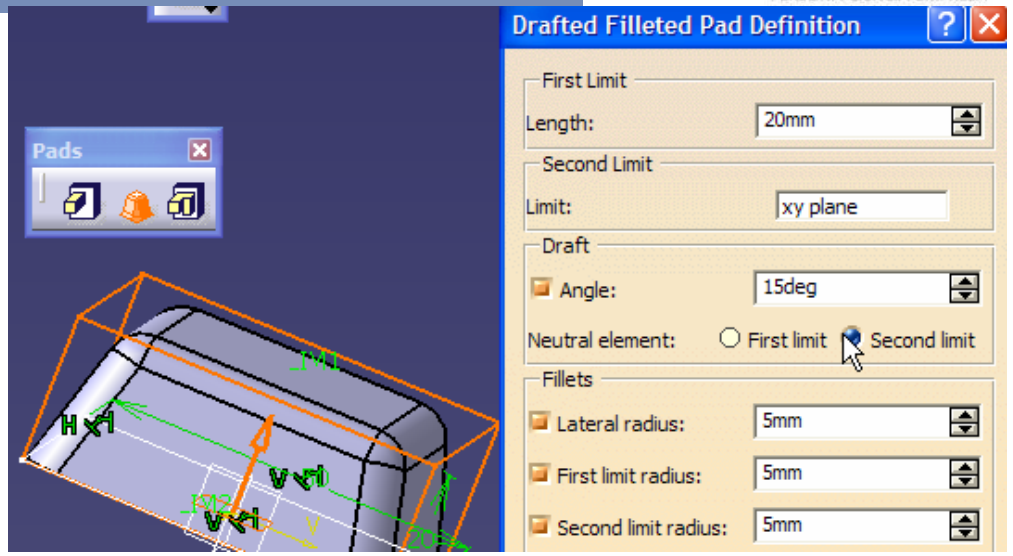




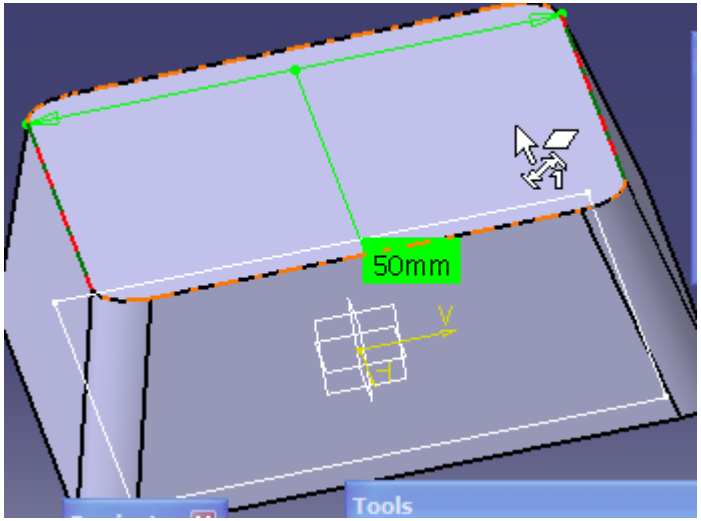
• Comprobación extrusión.

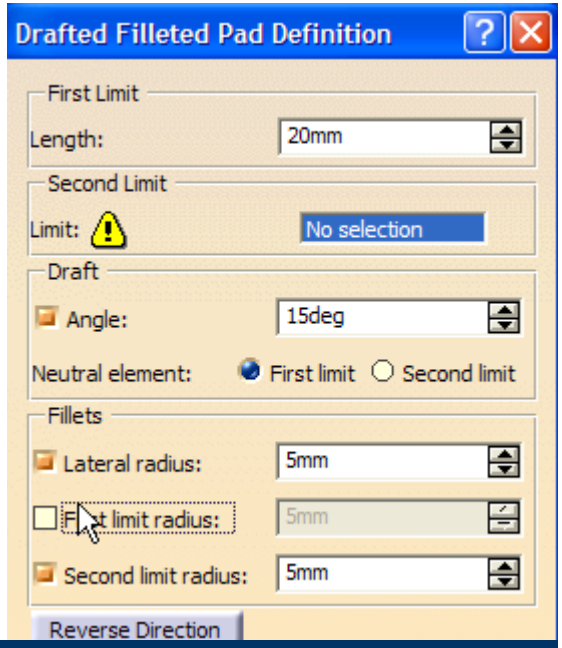
Si cogemos la opción “second limit” nos respetará las medidas en la base.





También podemos comprobar que pasa si no hacemos el radio “First limit”.



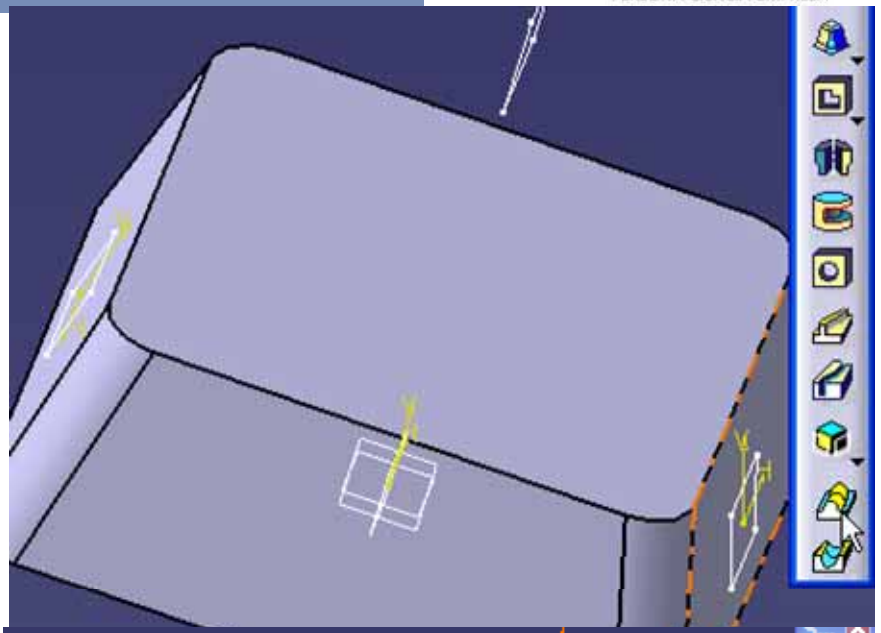


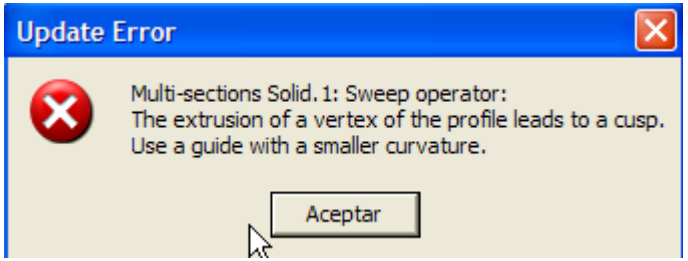
• Sólido con secciones.

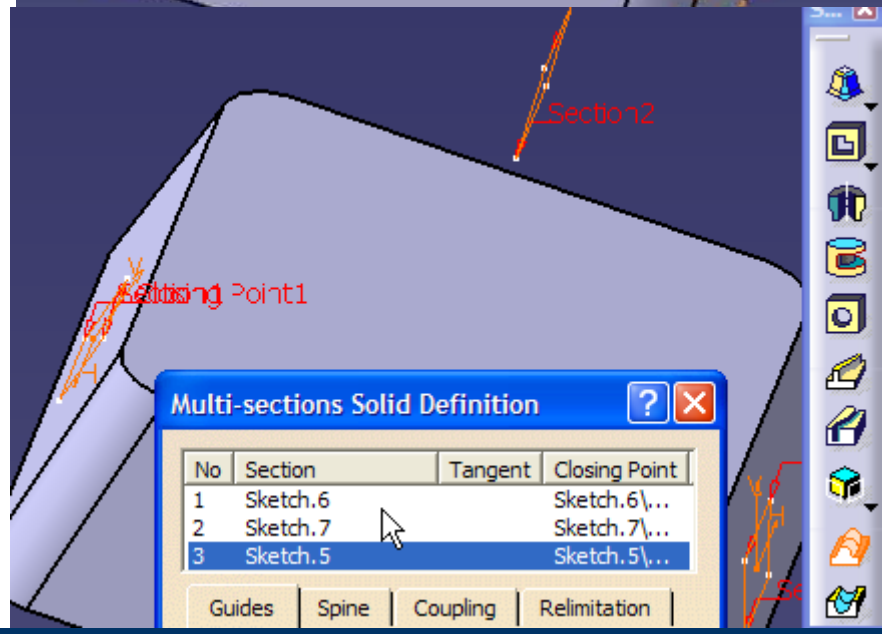
Un caso muy usual en la industria es disponer de unas cuantas secciones típicas a partir de las cuales hay que crear un sólido.

Primero haremos tres croquis en tres planos distintos.

Luego pasamos a hacer el sólido seleccionando las tres secciones. Si las secciones están muy desalineadas podemos tener y se aconseja crear una curva guía.

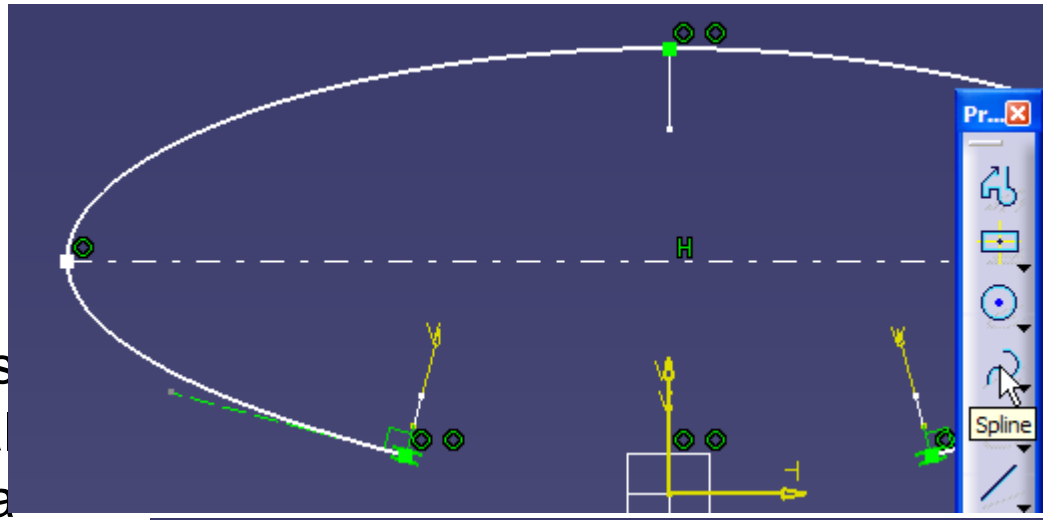






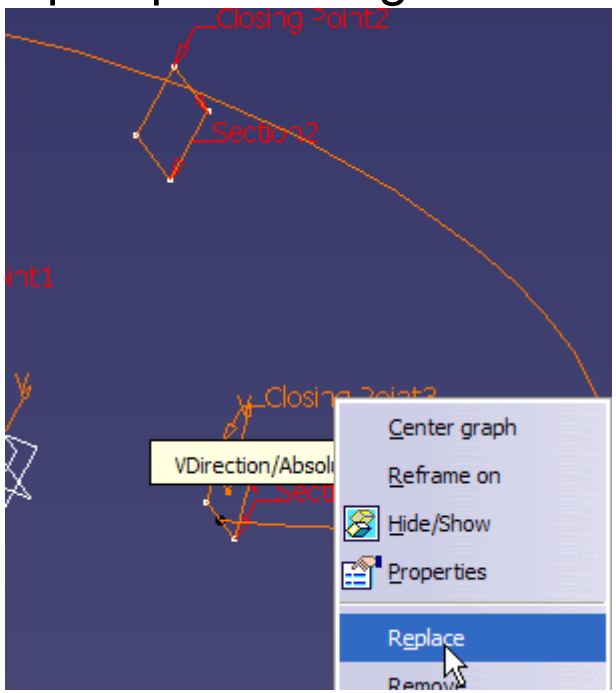
- Espina.

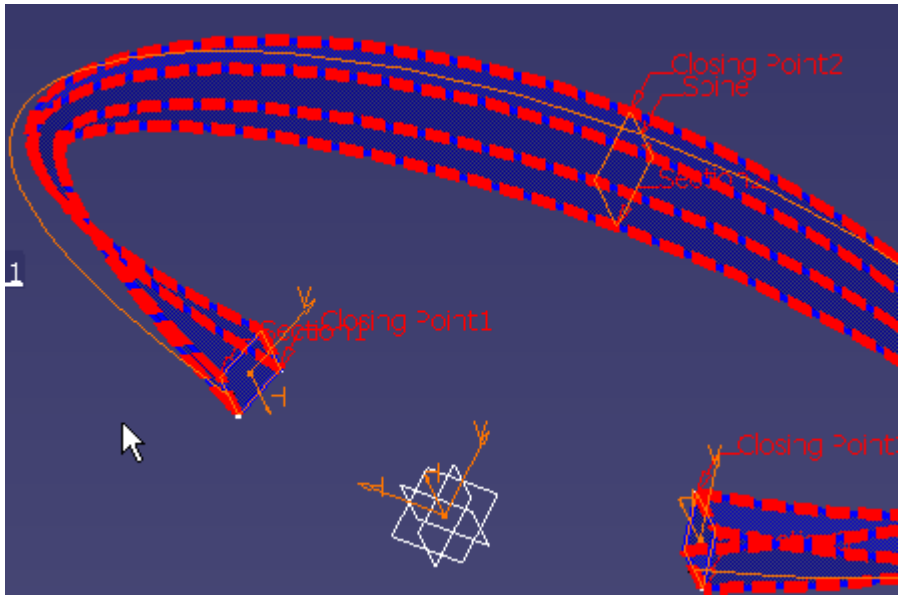
Para facilitar las transiciones entre secciones se aconseja hacer una curva suave “Spline”.



A pesar de ello hay que vigilar que puntos de cada sección se usan como punto final de sección para evitar que quede la figura retorcida.

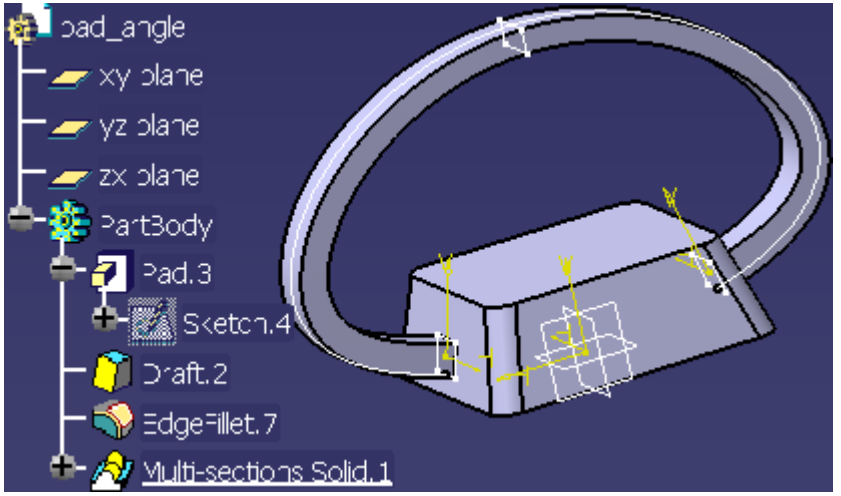
Para ello editar los puntos “closing point” con la opción reemplazar.





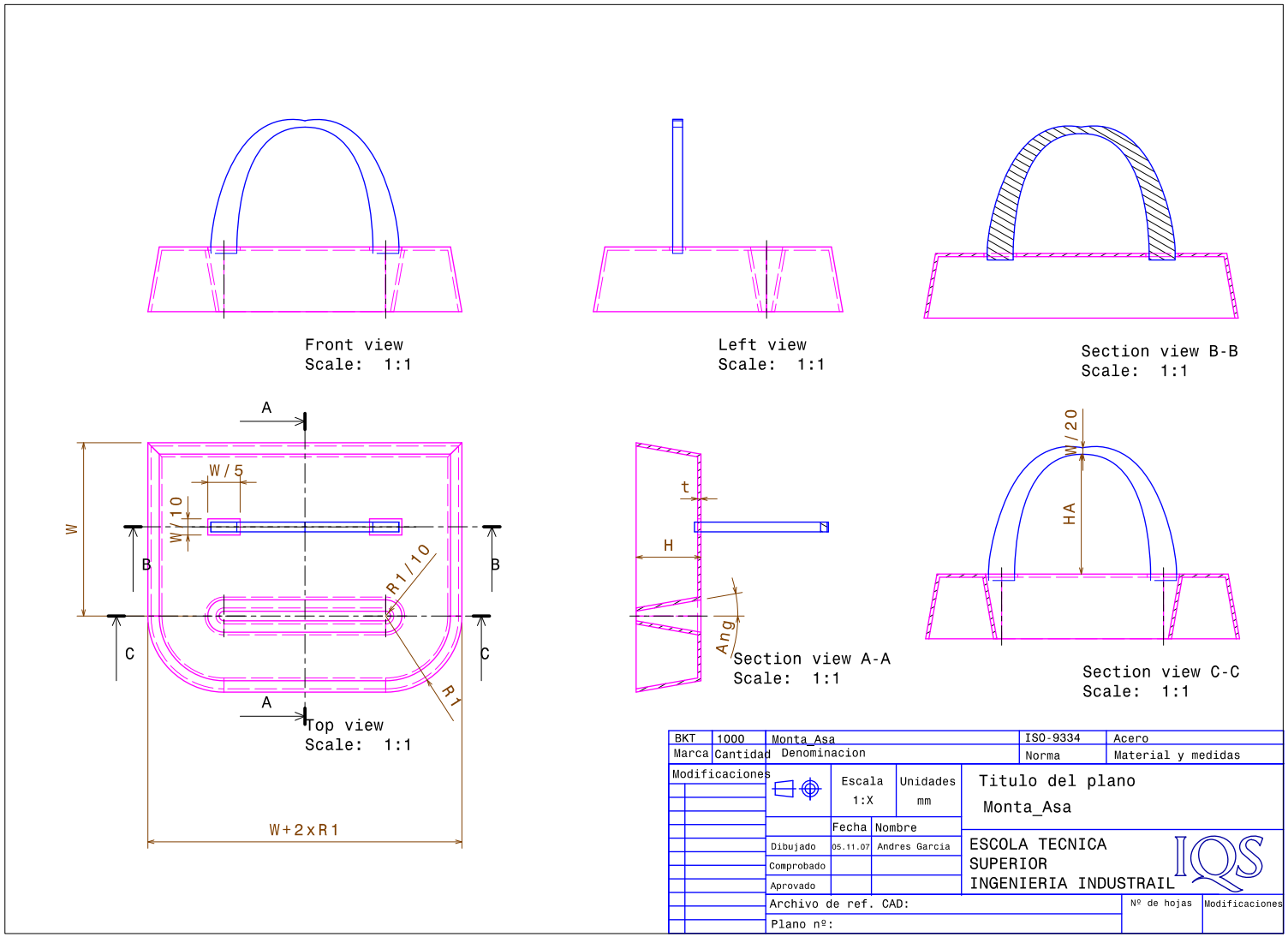
- Final anillo secciones.

Para acabar vemos como queda el anillo incrustado en la parte extruida.



- Ejercicio.

Realizamos el ejercicio siguiente con dos partes. Las dimensiones se dan de forma paramétrica para que cada uno defina su modelo.

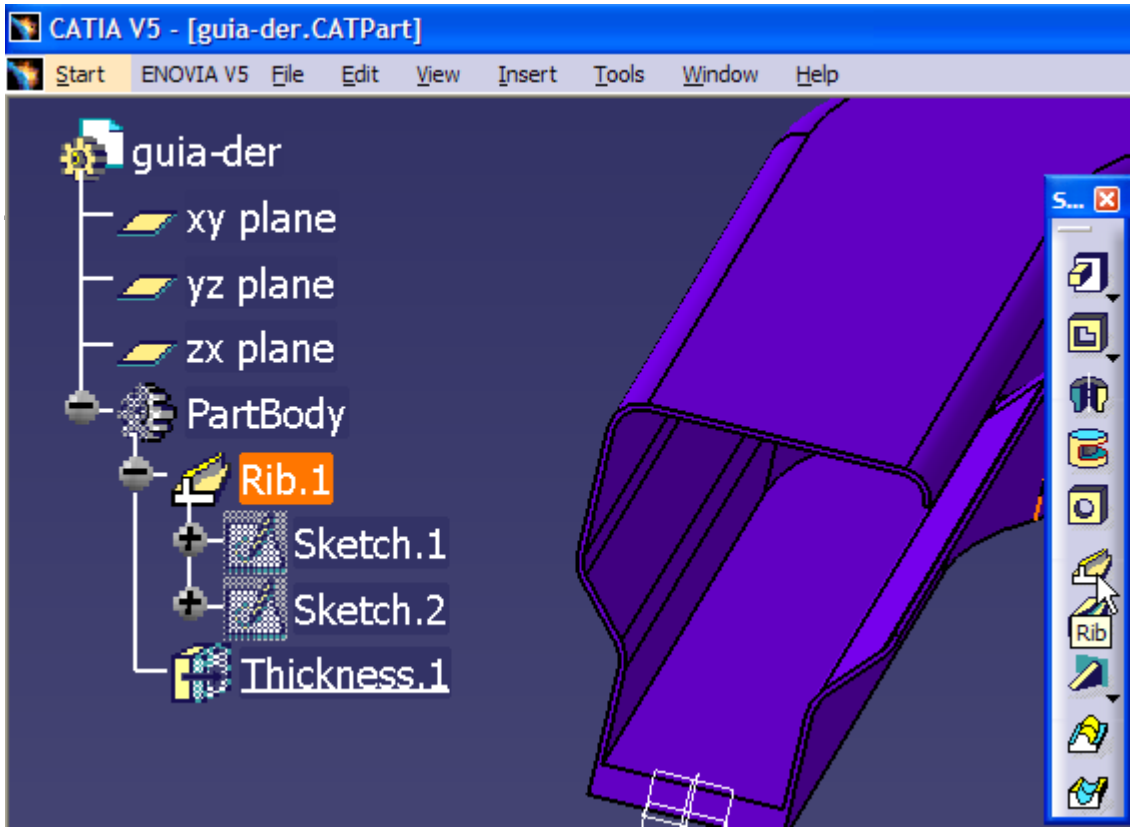


• Extrusión de un perfil.

Para extruir un perfil podemos hacer:

- ➢ Extrusión sólida “Pad” + vaciado “Shell” eliminando las caras que no queramos.
- ➢ Extrusión de perfil con interior y exterior para tener los espesores deseados.
- ➢ Directamente con la operación “Rib”.

Con la operación “Rib” podemos definir la curva sobre la que va corriendo el croquis. Esta función es una simplificación de la que crea sólidos a partir de varias secciones ya que tan sólo usa una sección.

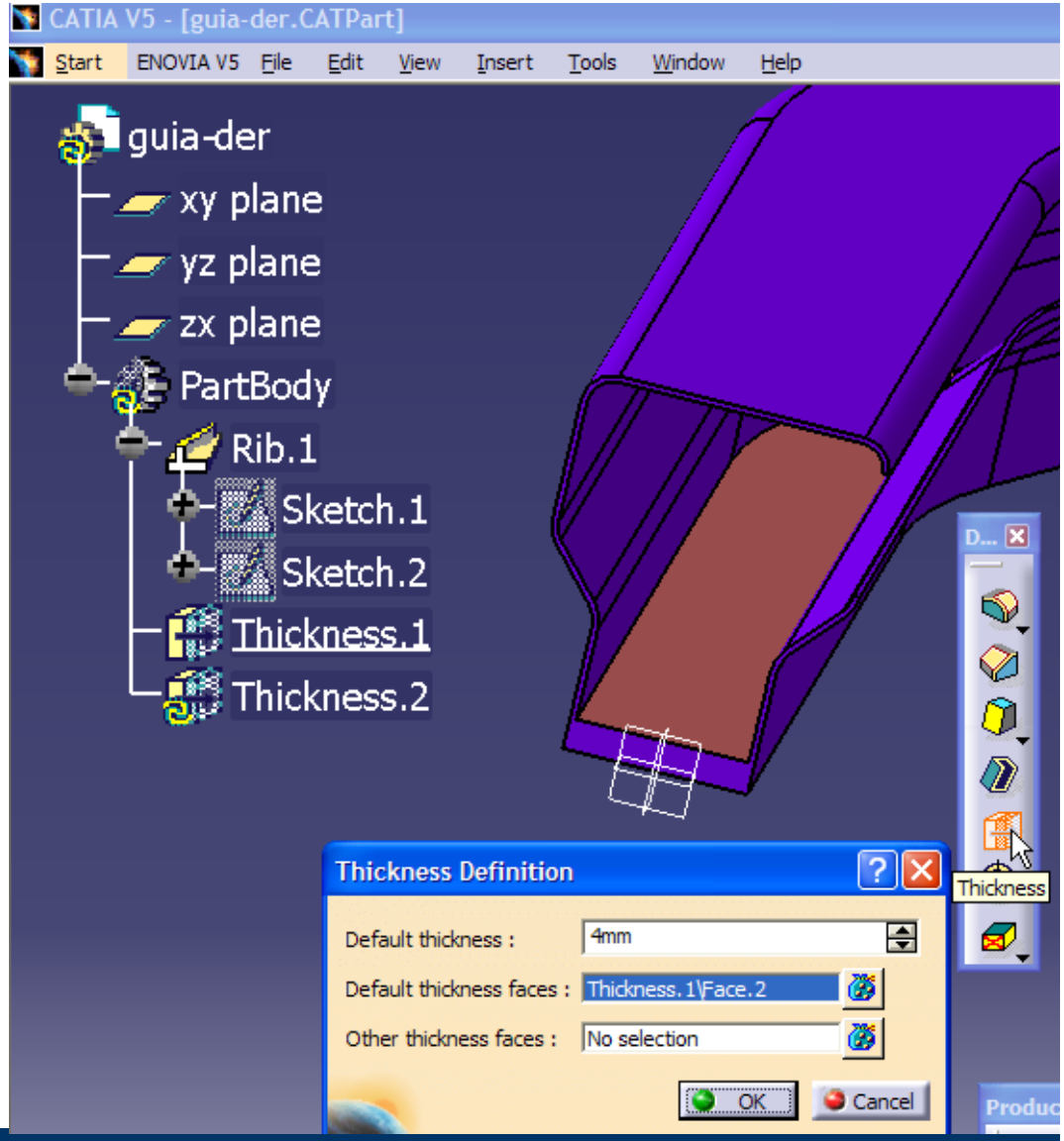


• Sobre-espesor de una cara.

Para cambiar el espesor de una cara podemos:

➢ Hacer un croquis que copie los bordes de la cara usando proyectar y después extruir.

➢ Directamente usando la función de sobre-espesor.

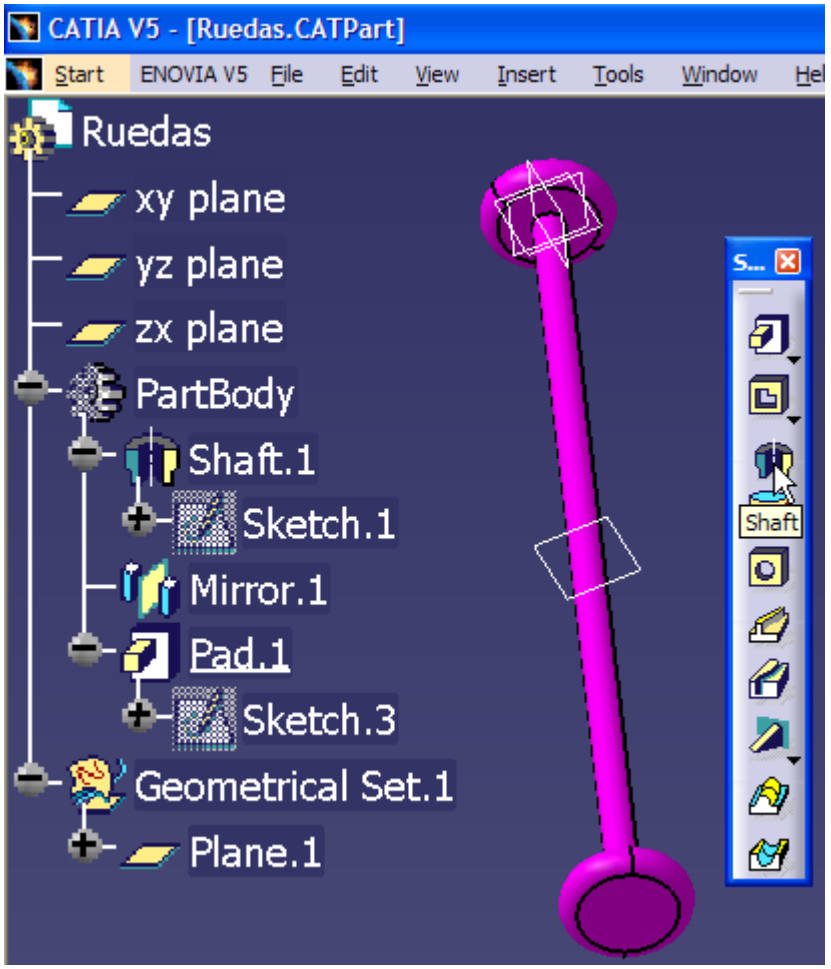


• Creación de una rueda.

Para crear una rueda podemos:

➢ Hacer un croquis de un círculo para extruir y luego redondear los cantos para tener el perfil de la rueda. No podremos tener un perfil exacto.

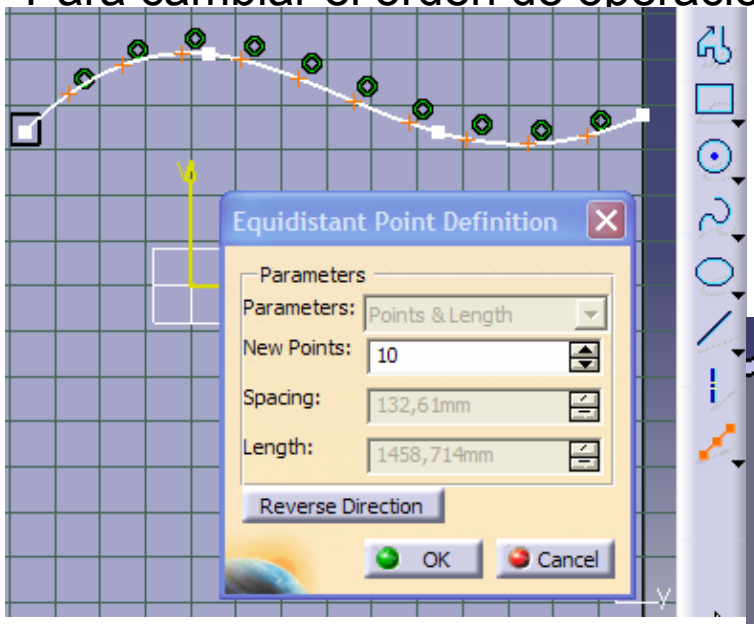
➢ Usando una revolución “Shaft” del perfil de la rueda.

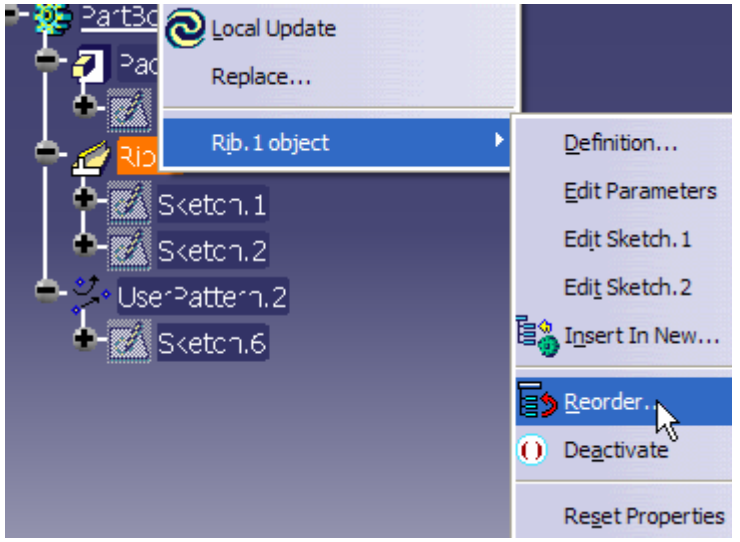


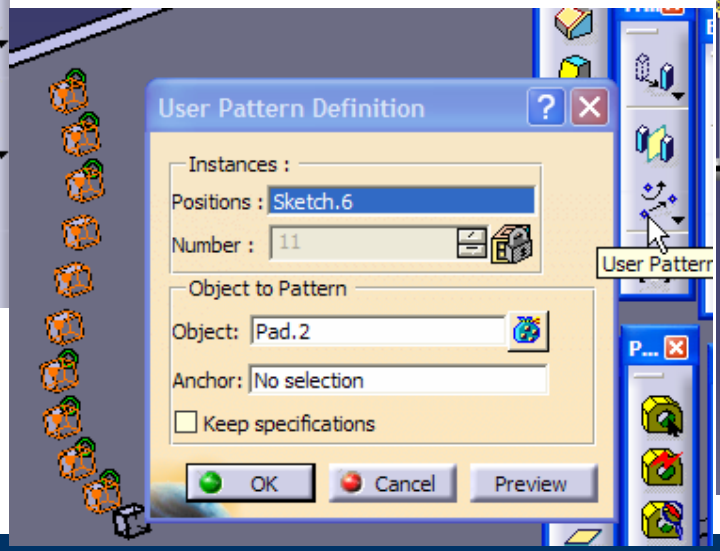
• Multipoint Matrix.

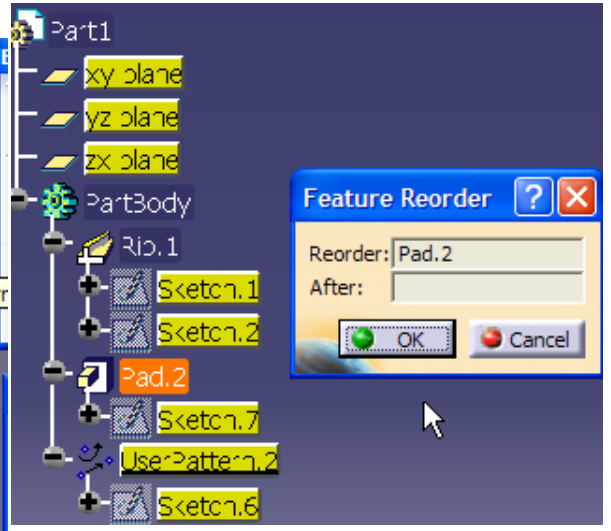
Para realizar operaciones repetitivas en una curva se pueden insertar puntos equidistantes y luego hacer una matriz con este "Sketch".

Para cambiar el orden de operaciones desde el árbol ->







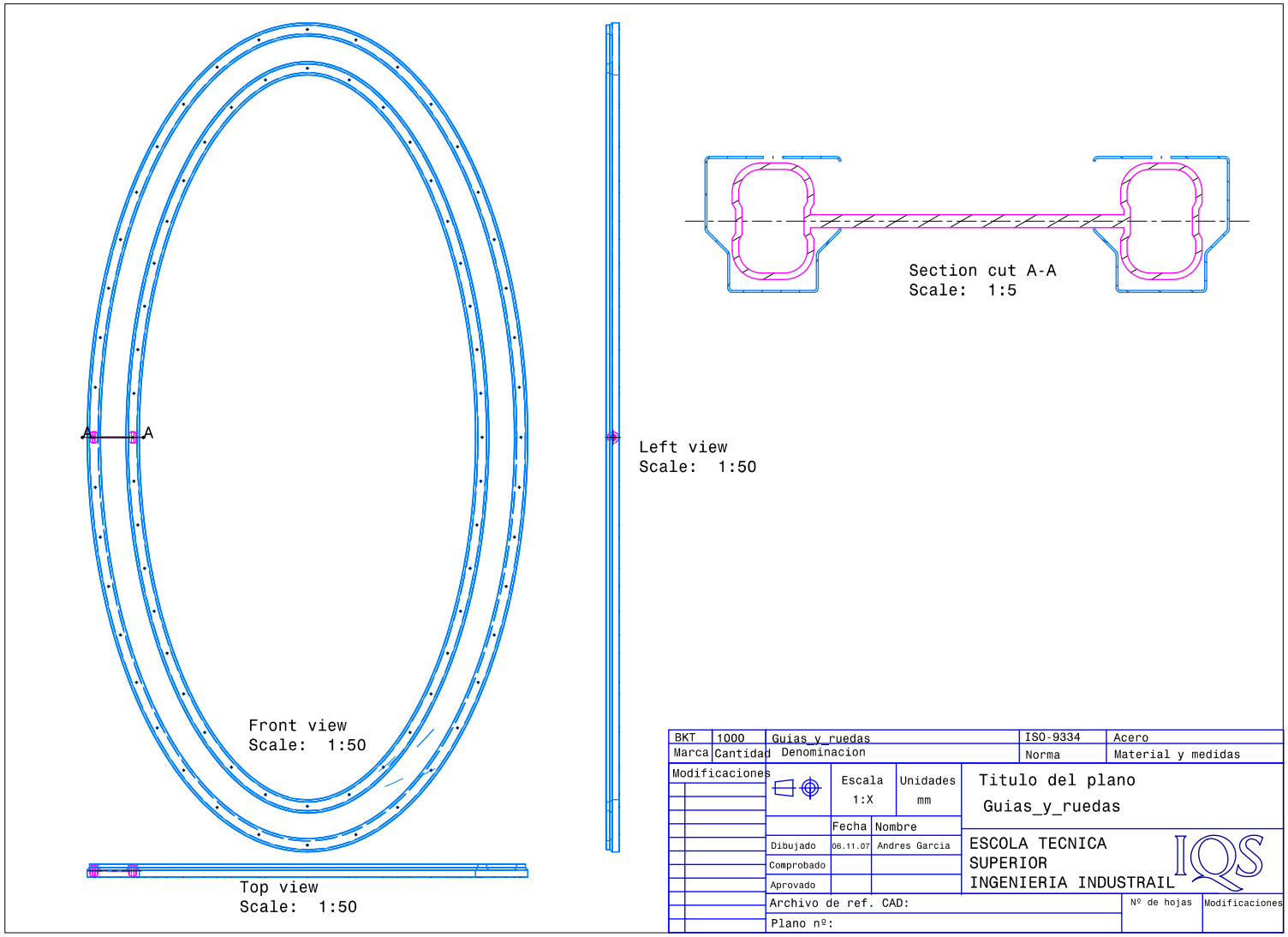


- Dibujar las piezas del montaje.

Guia-derecha

Guia-izquierda.

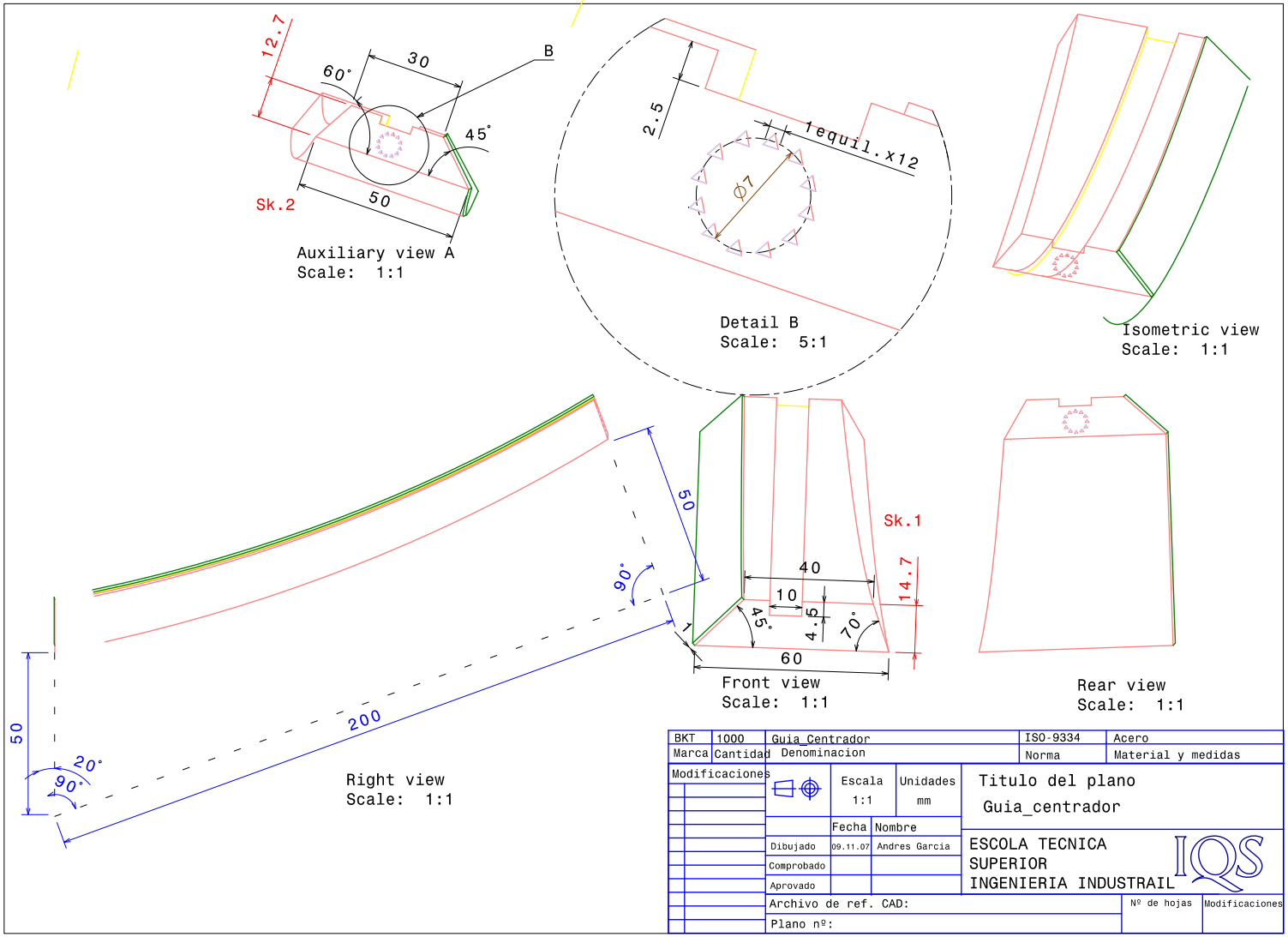
Ruedas-eje.



- Pieza a realizar.

Realizar la pieza de plano adjunto.

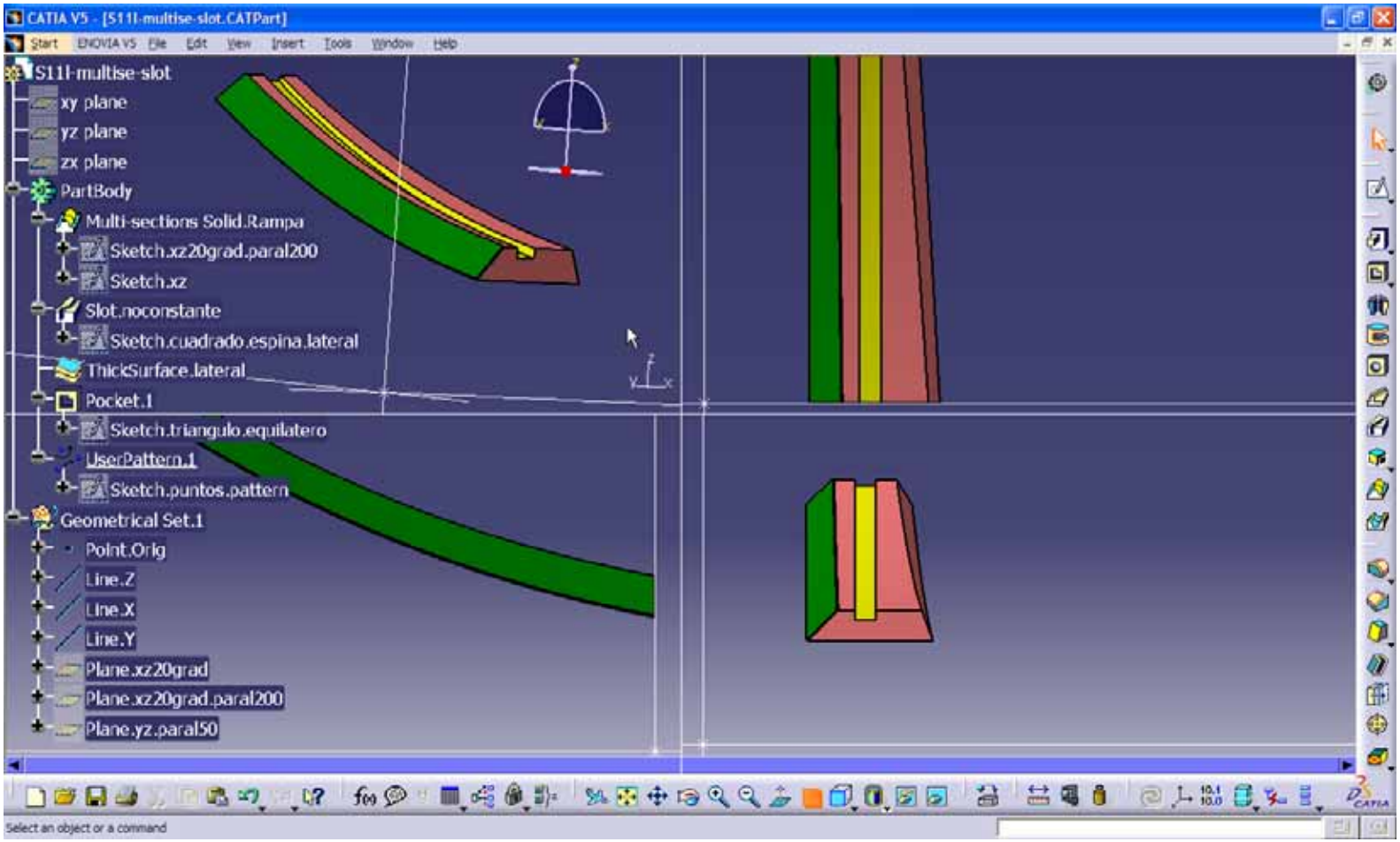
Utilizar la ayuda de página siguiente.



- Ayuda de pieza a realizar.

Empezar por planos de apoyo para croquis. Poner nombre a cada plano, croquis ...

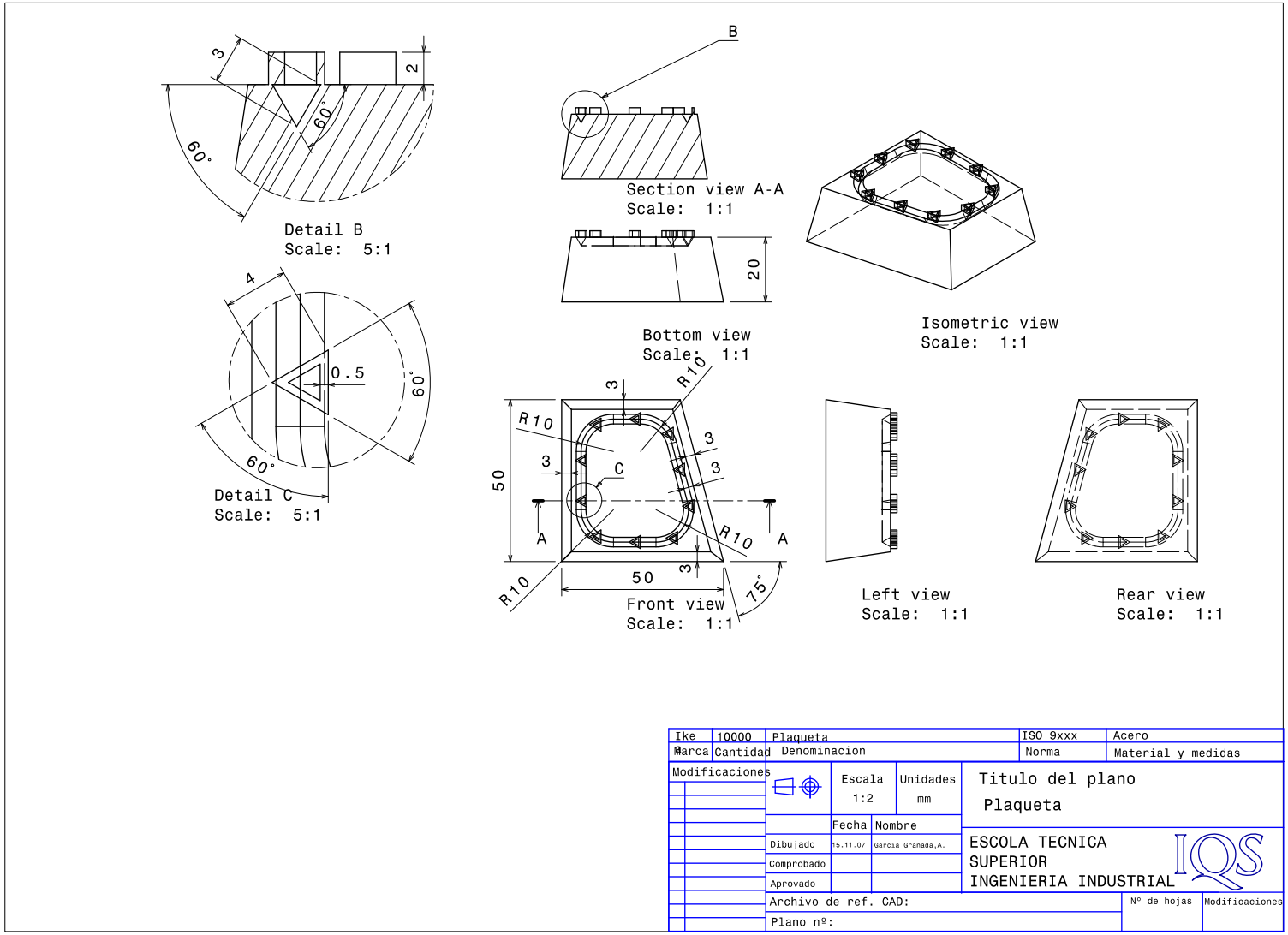
Usar operaciones del árbol de la foto:



- Pieza a realizar.

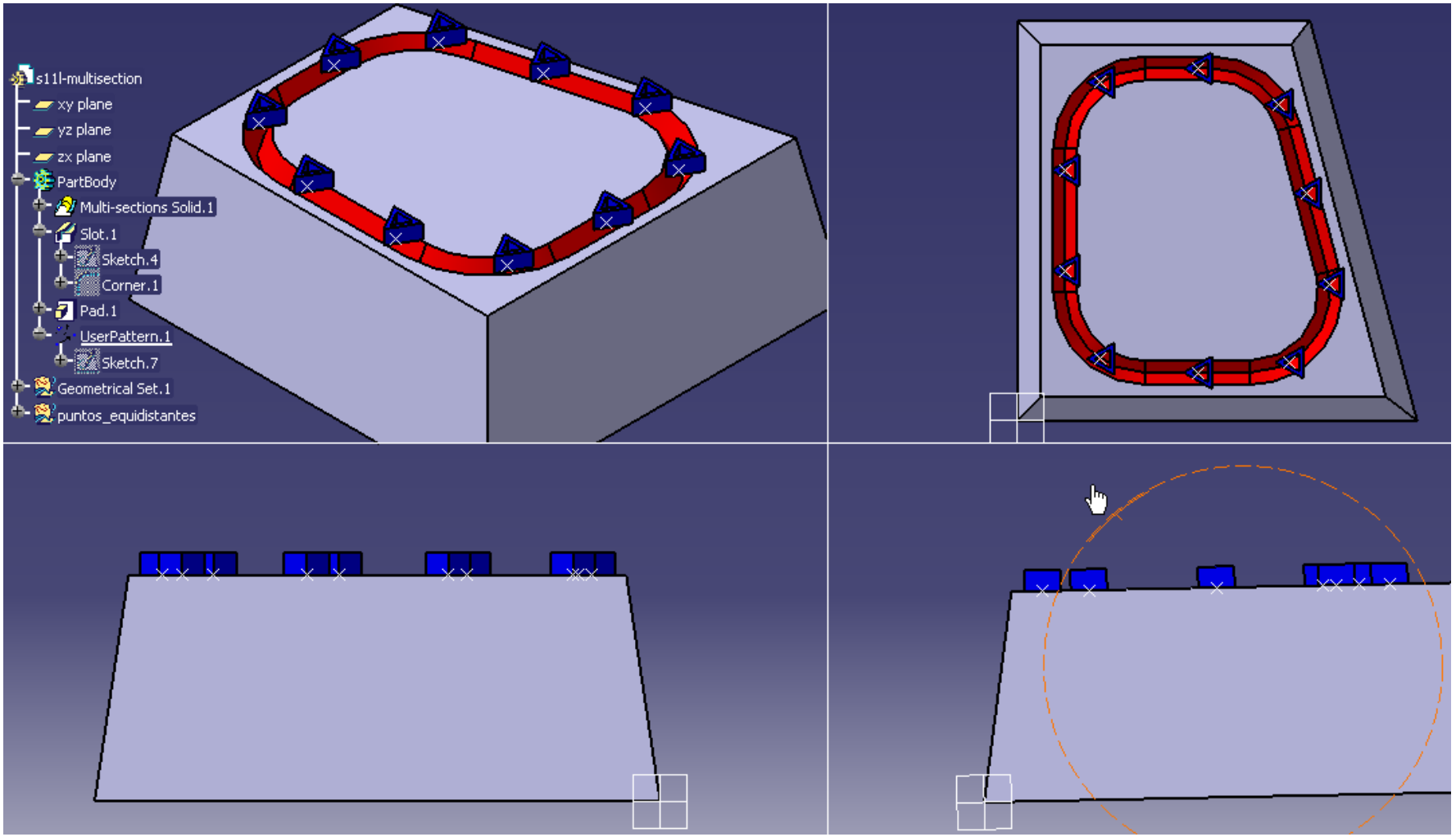
Realizar la pieza de plano adjunto.

Utilizar la ayuda de página siguiente.



- Ayuda de pieza a realizar.

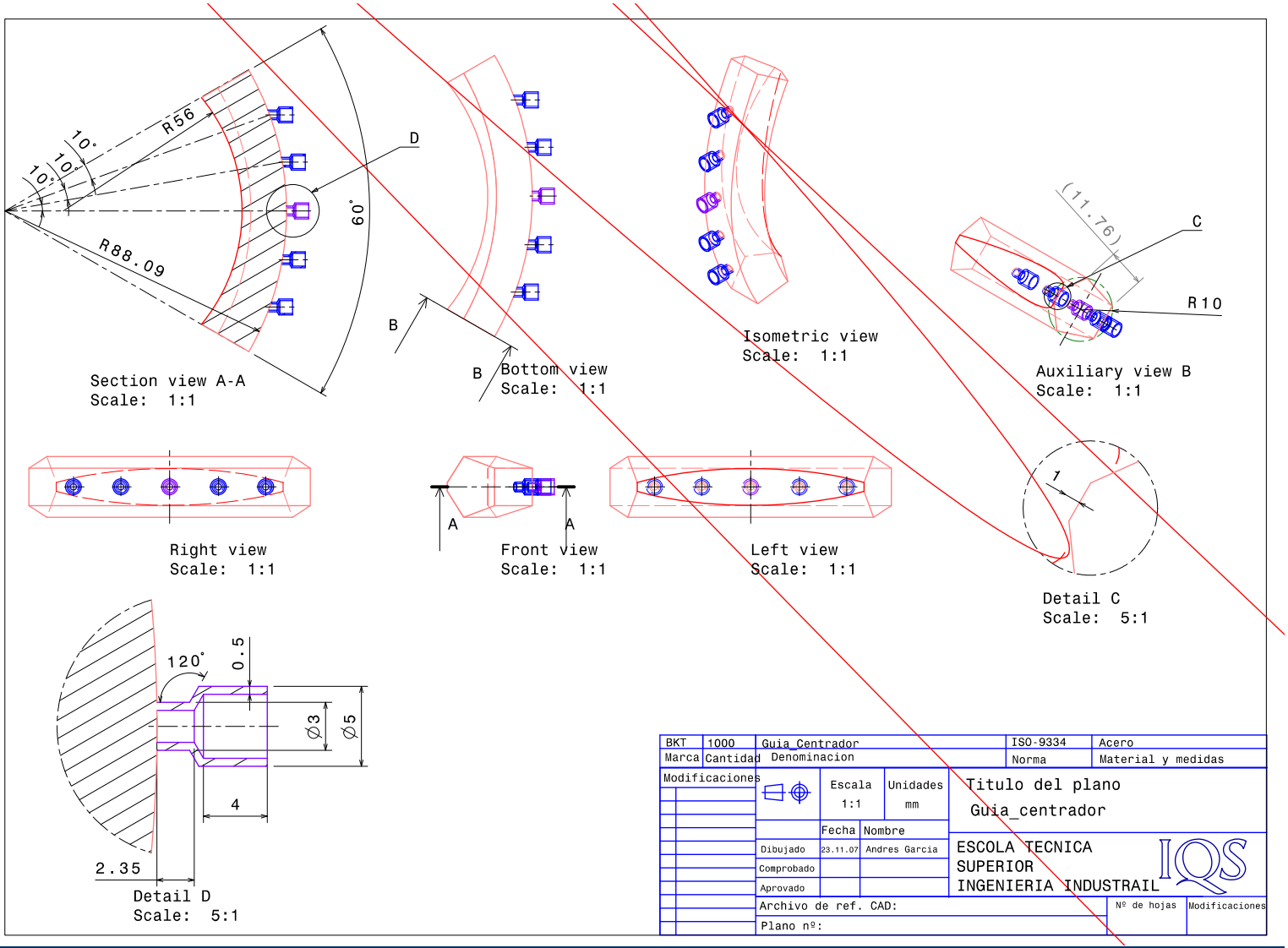
Empezar por planos de apoyo para croquis. Usar operaciones del árbol de la foto:



- Pieza a realizar.

Realizar la pieza de plano adjunto.

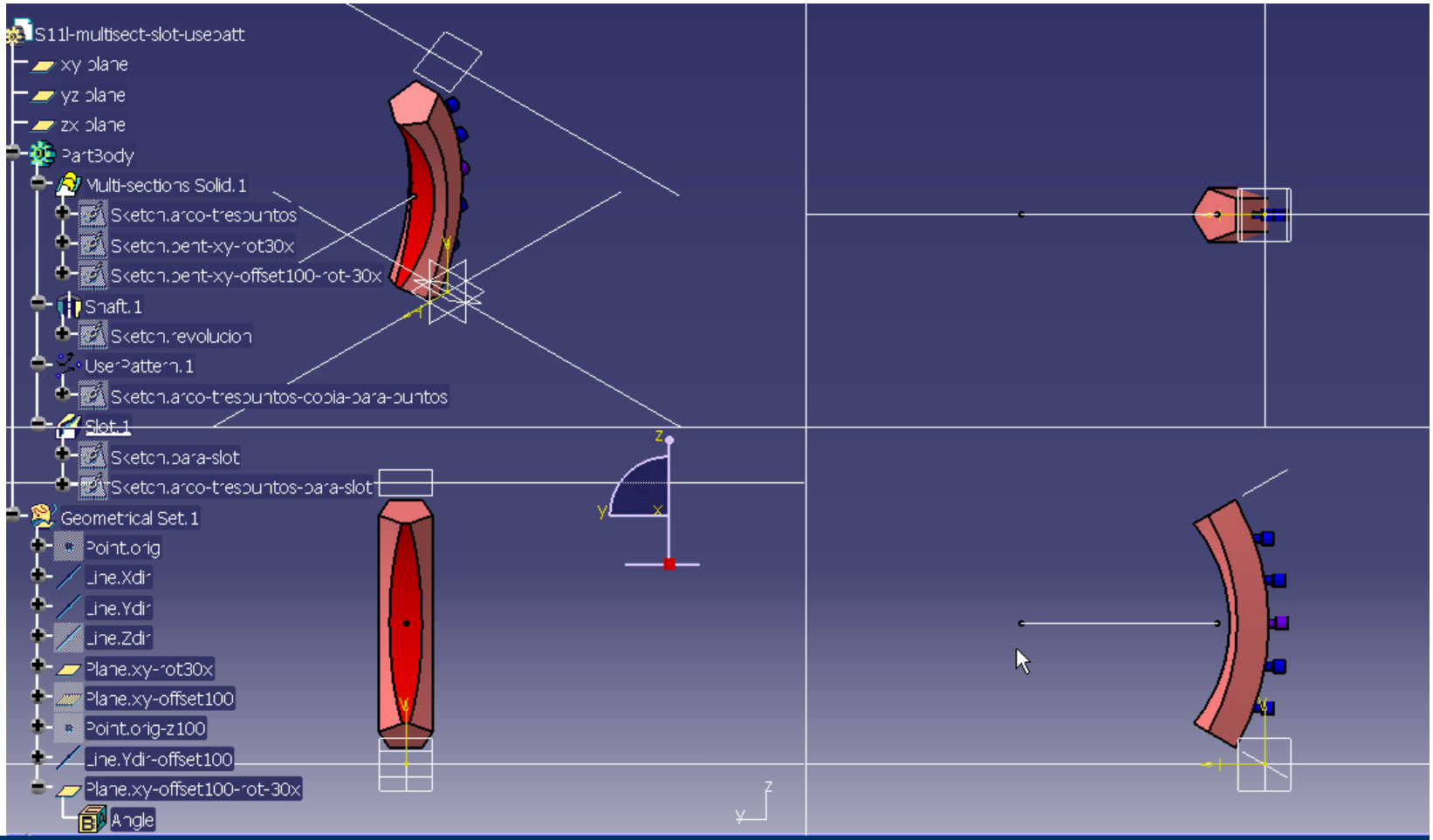
Utilizar la ayuda de página siguiente.



- Ayuda de pieza a realizar.

Empezar por planos de apoyo para croquis. Poner nombre a cada plano, croquis ...

Usar operaciones del árbol de la foto:



- Resumen.
  - Multisection.
  - Ángulo de desmoldeo.
  - “Rib” para extrusiones de perfil constante.
  - “Thickness” Sobre-espesor para una cara.
  - “Shaft” Revolución para ruedas.
  - User Matrix

S09l.- Eje-chaveteado.

Mejora 1112 ....

- Repaso última sesión .

➢ “Rib” para extrusiones de perfil constante.

➢ “Thickness” Sobre-espesor para una cara.

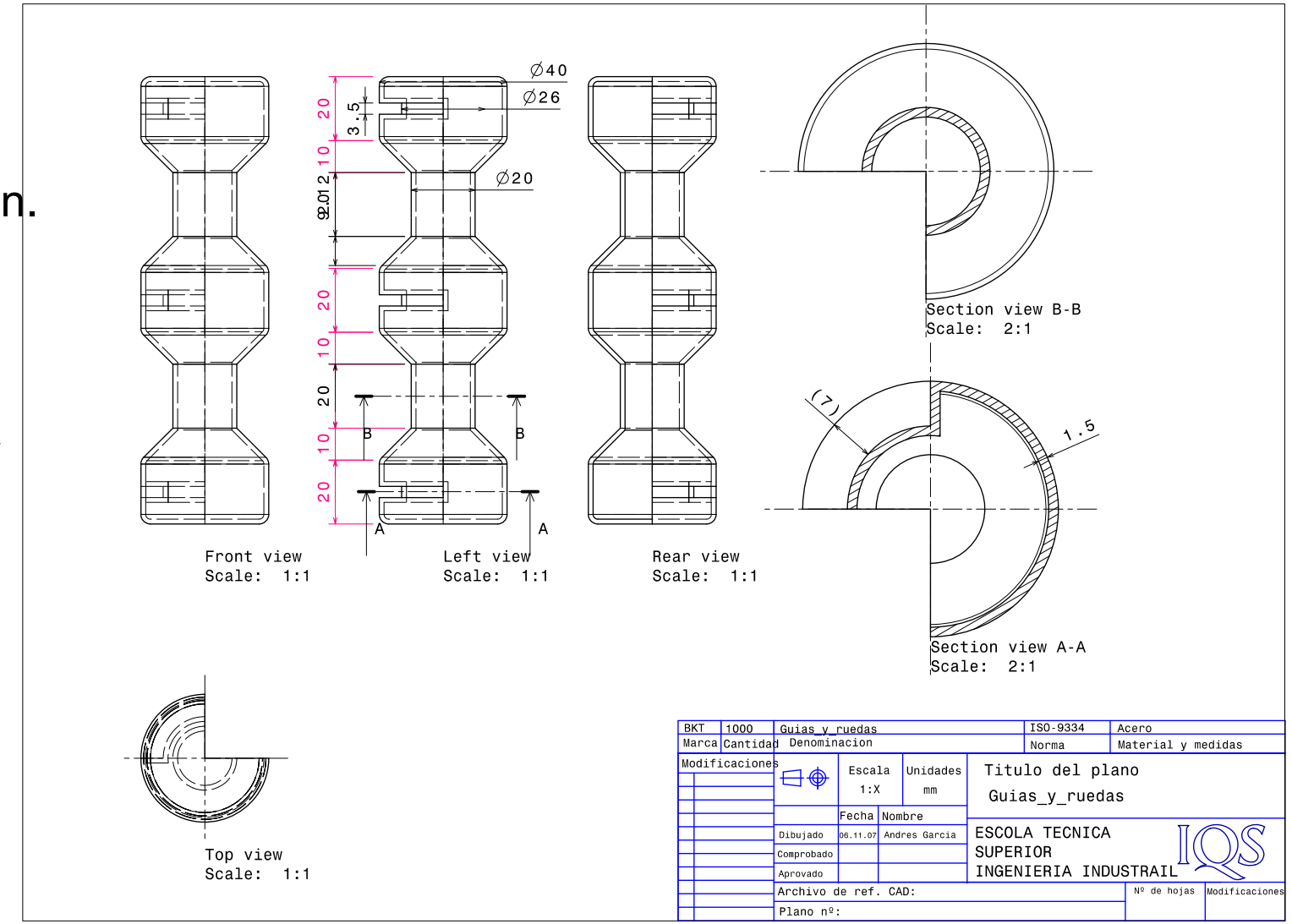
➢ “Shaft” Revolución para ruedas

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Hacer la siguiente pieza y plano.

Usar:

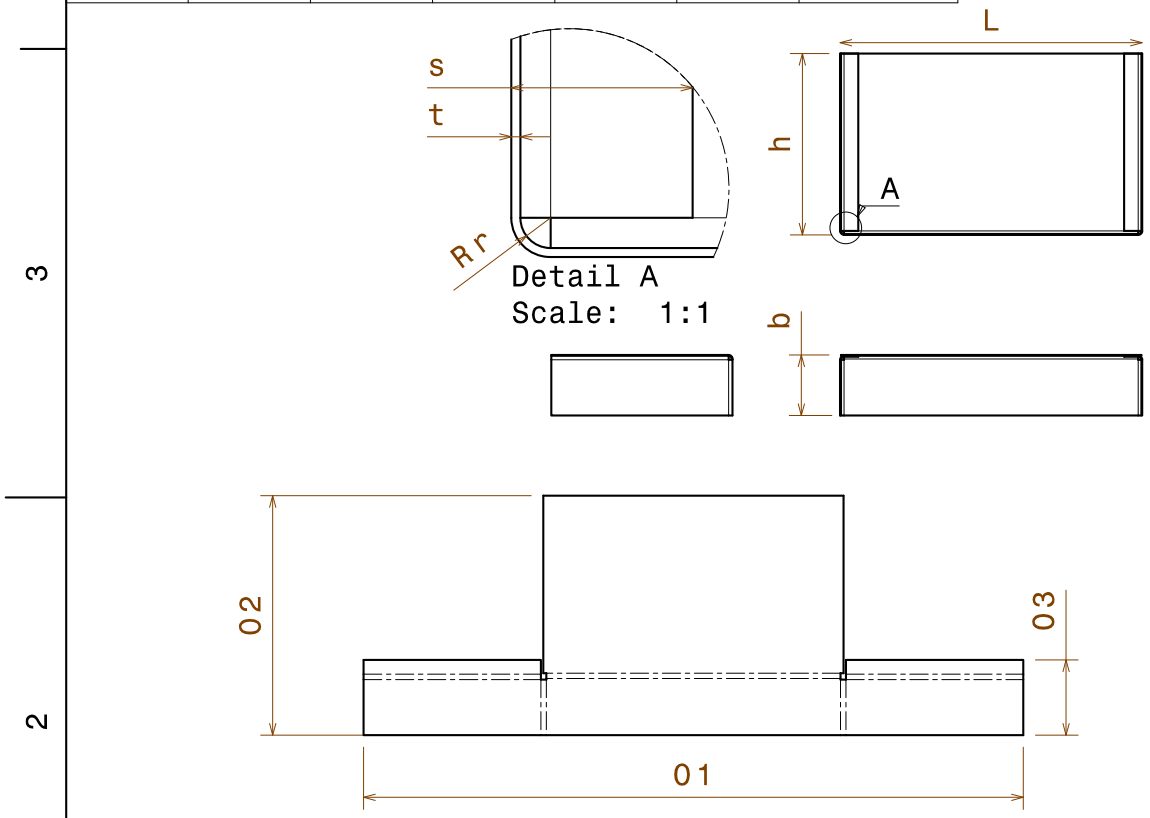
- Shaft.
- Corte de revolución.
- Matriz propia.
- Vaciado.
- Redondeo antes y después de vaciado. “Define in Work Object”



• Comenzar pieza cajón de chapa doblada y soldada.

Comenzar la creación de un pieza de chapa doblada y soldada a entregar el viernes usando una tabla de diseño. El viernes se tendrá que entregar el plano de la chapa desdoblada.

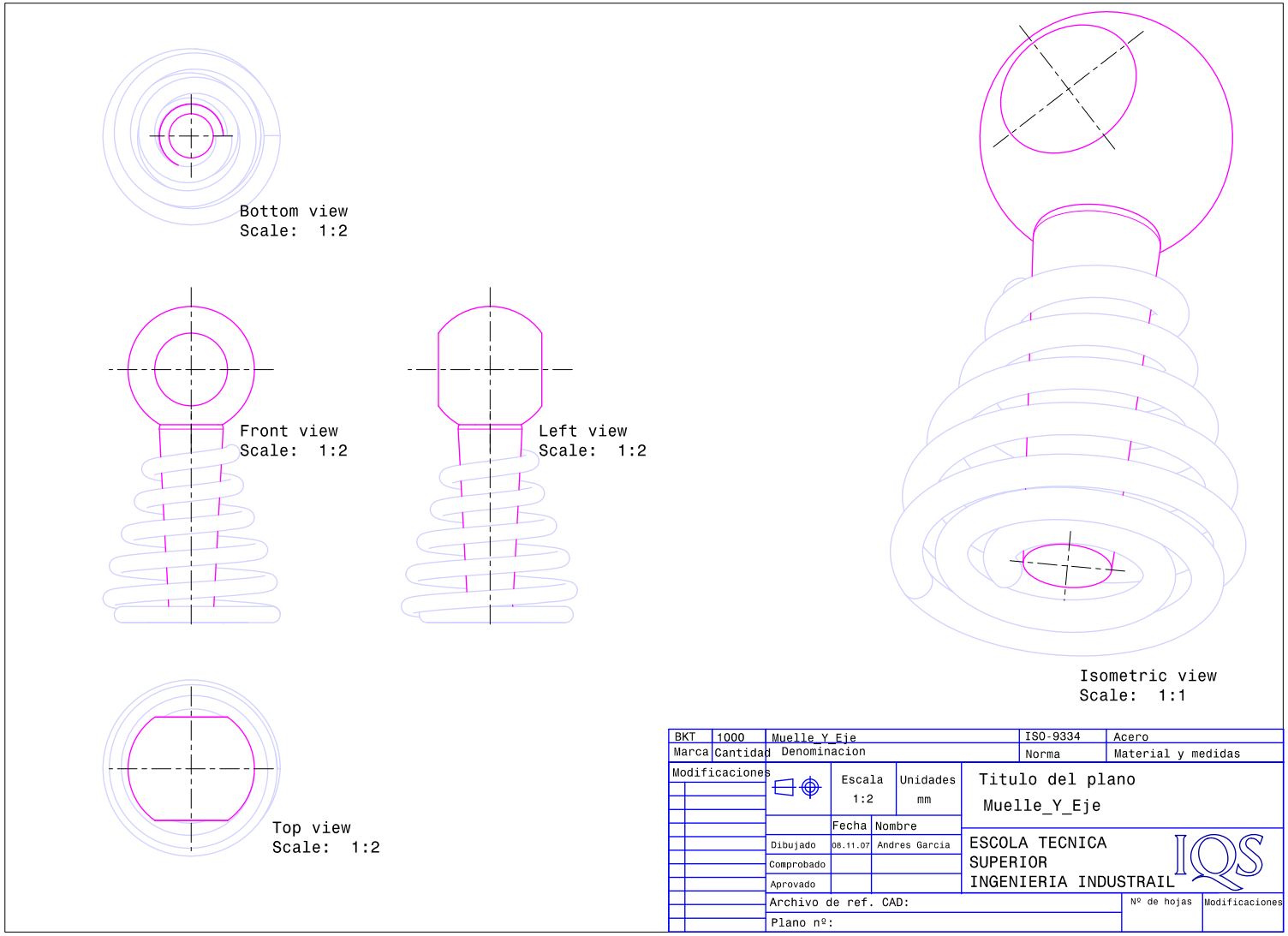
b (mm)	L (mm)	h (mm)	r (mm)	t (mm)	s (mm)	Material
100	400	300	2.5	0.75	20	Steel
100	500	300	2.5	0.75	20	Steel
150	500	300	2.5	0.75	20	Steel
100	500	300	2.5	0.75	20	Steel
100	400	300	5.0	1.50	30	Steel
100	500	300	5.0	1.50	30	Steel
150	500	300	5.0	1.50	30	Steel



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

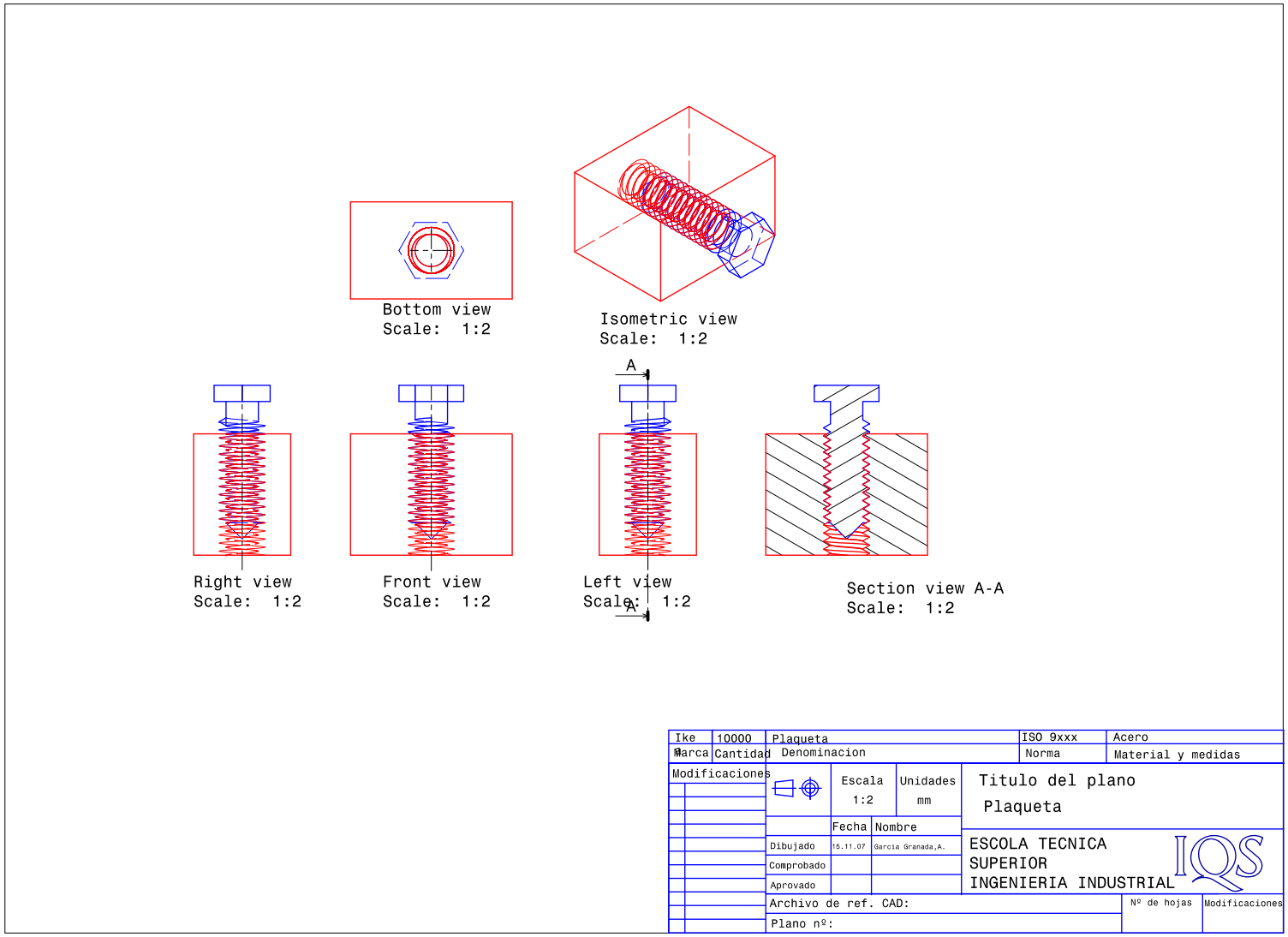
- Hacer sistema de amortiguación.

Usar curvas disponibles en “Shape Design”.



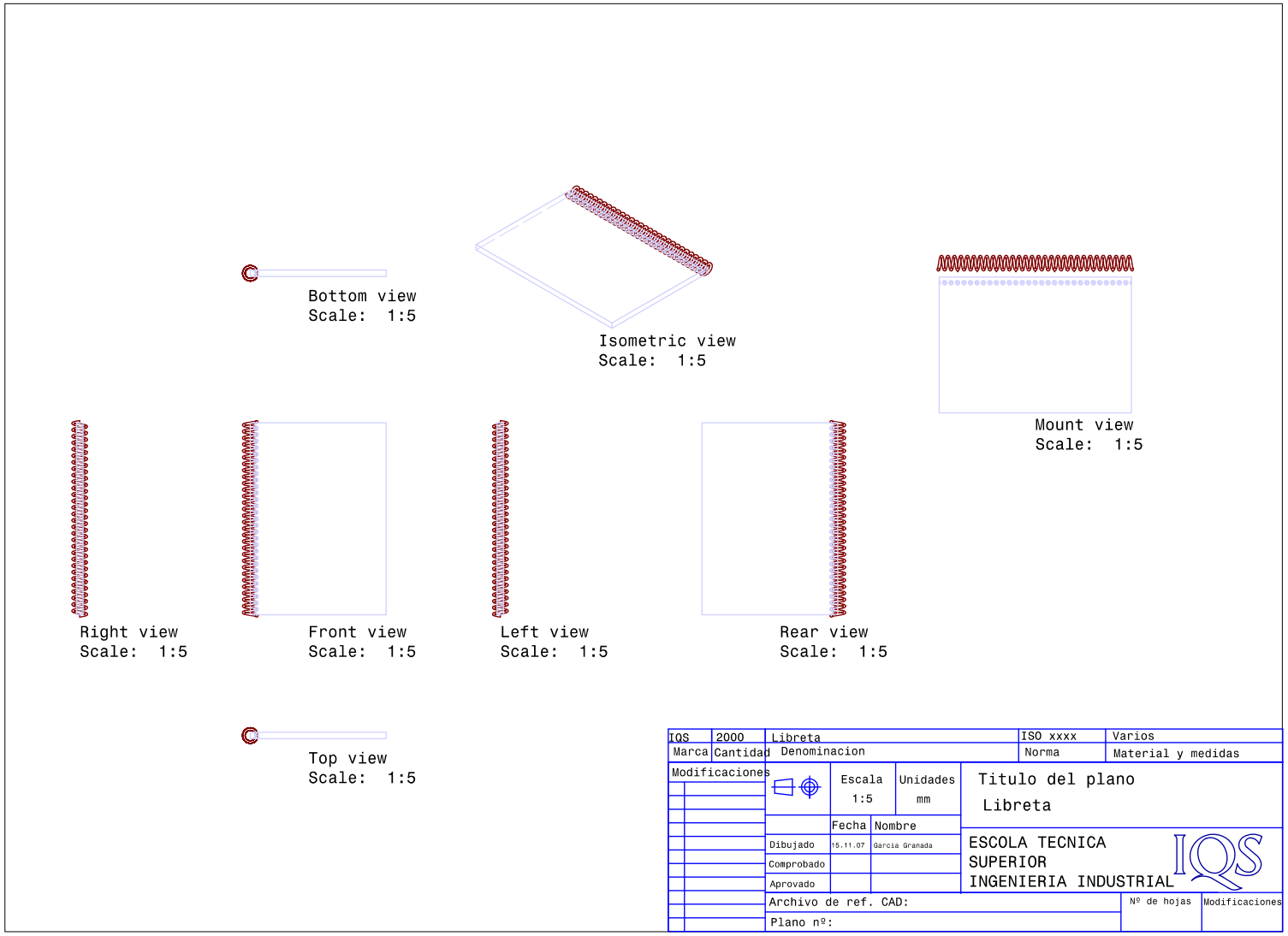
- Hacer macho y hembra roscados.

Usar curvas disponibles en “Shape Design”.



- Hacer la libreta de anillas siguiente.

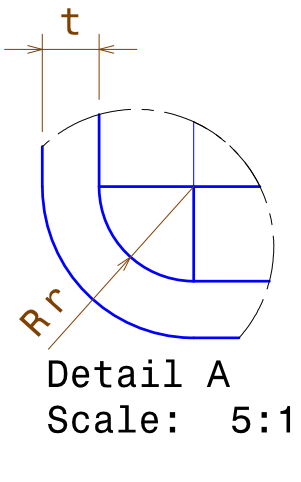
Usar curvas disponibles en “Shape Design”.

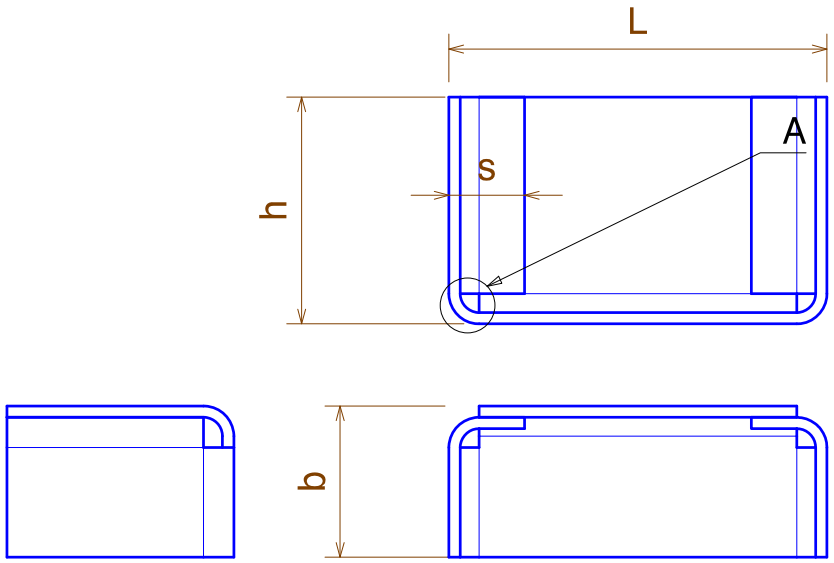


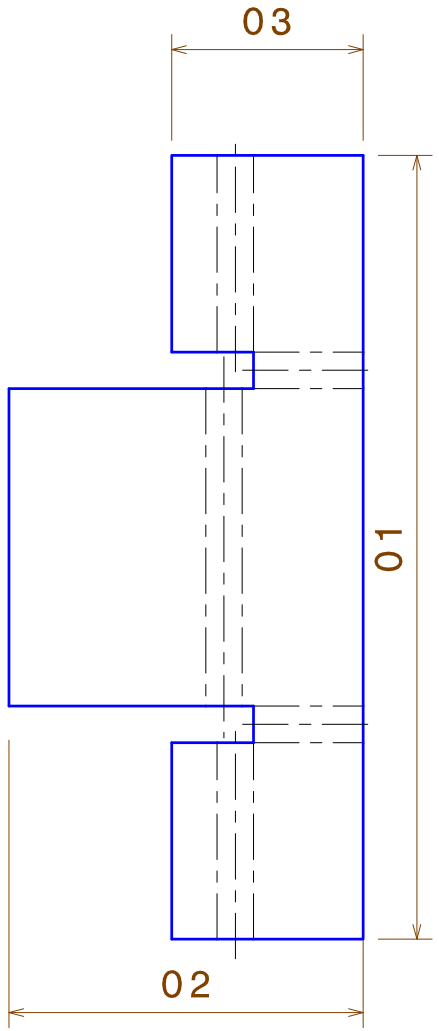
- 08091c Gr.D- Cajón con parámetros.

b (mm)	L (mm)	h (mm)	r (mm)	t (mm)	s (mm)	Material	O1 (mm)	O2 (mm)	O3 (mm)	Peso (kg)
10	40	30	2.5	1.50	5	Copper	1.00	1.00	1.00	1.00
10	50	30	2.5	1.50	5	Aluminium	1.00	1.00	1.00	1.00
15	50	30	2.5	1.00	7.5	Steel	1.00	1.00	1.00	1.00
10	50	30	2.5	1.50	5	Steel	1.00	1.00	1.00	1.00
15	40	20	5.0	1.00	7.5	Aluminium	1.00	1.00	1.00	1.00
15	50	20	5.0	1.00	7.5	Steel	1.00	1.00	1.00	1.00
15	50	20	5.0	1.00	7.5	Copper	1.00	1.00	1.00	1.00
20	40	30	2.5	1.50	10	Copper	1.00	1.00	1.00	1.00
20	50	30	2.5	1.50	10	Aluminium	1.00	1.00	1.00	1.00
25	50	30	2.5	1.00	10	Steel	1.00	1.00	1.00	1.00

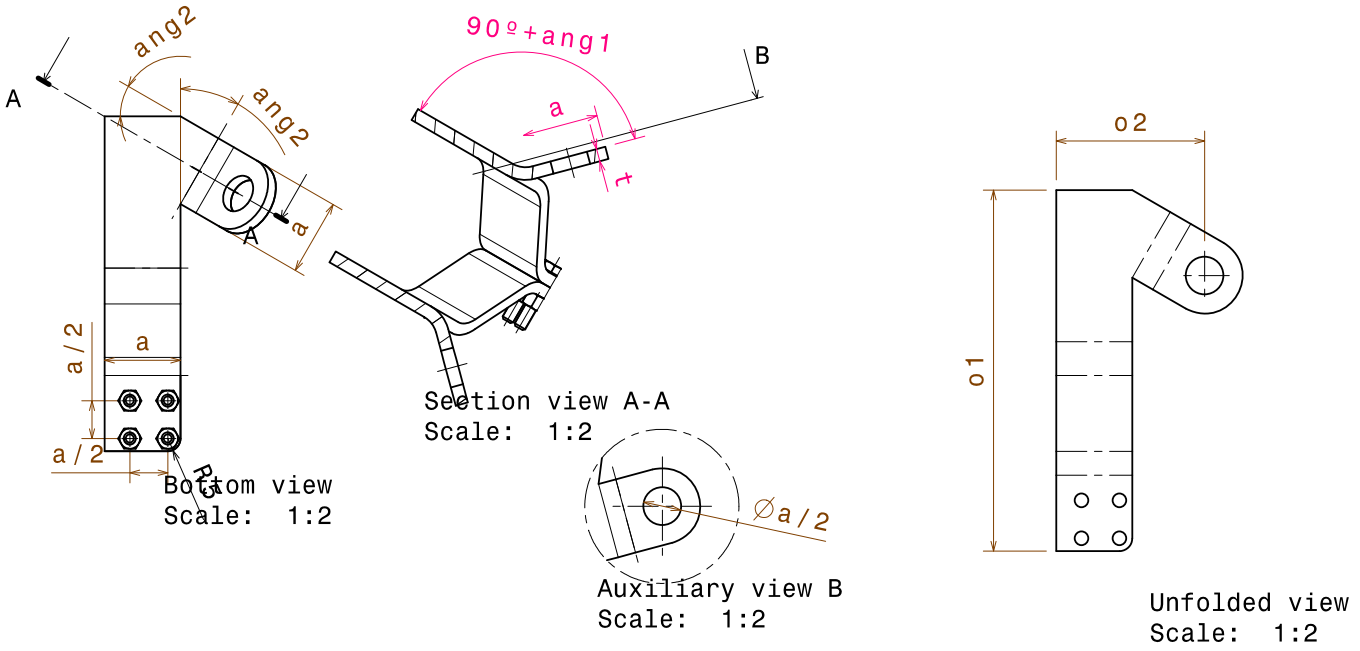
Completar plano A4 con tabla de cotas O1, O2, O3 y pesos.

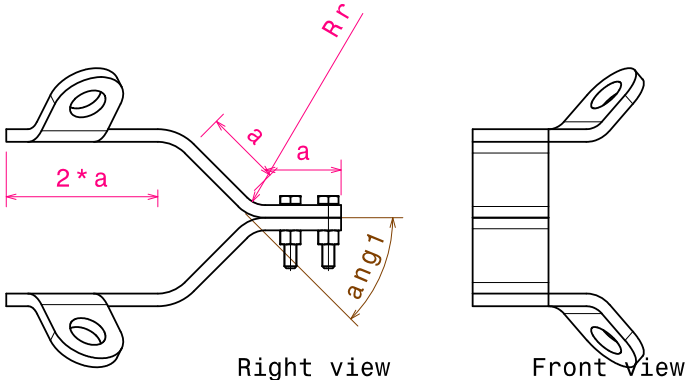






- 08091c Gr. A- Cacharro desdoblado con parámetros.





Hacer plano A4 con variables y dar Output O1, O2 y Peso

a (mm)	Ang1 (deg)	Thickness (mm)	Rint (mm)	Ang2 (deg)	O1(mm)	O2(mm)	Peso(kg)
30	45	5	10	30	x	x	x
40	45	5	10	30	x	x	x
30	55	5	10	30	x	x	x
30	45	7	10	30	x	x	x
30	45	5	8	30	x	x	x
30	45	5	10	15	x	x	x

- Resumen.

  - Shaft.
  - Corte de revolución.
  - Matriz propia.
  - Vaciado.
  - Hélice desde “Generative Shape Design” a “Part Design”.
  - Espiral desde “Generative Shape Design” a “Part Design”.
  - “Slot”.

S10l.- Entregable.

Mejora 1112 ....

- Repaso Sesión12I.

➢ Operaciones ya utilizadas de Superficies como “Parallel Curve”, “Multisection”, “Extrude”, “Fill”, “Sweep” . . .

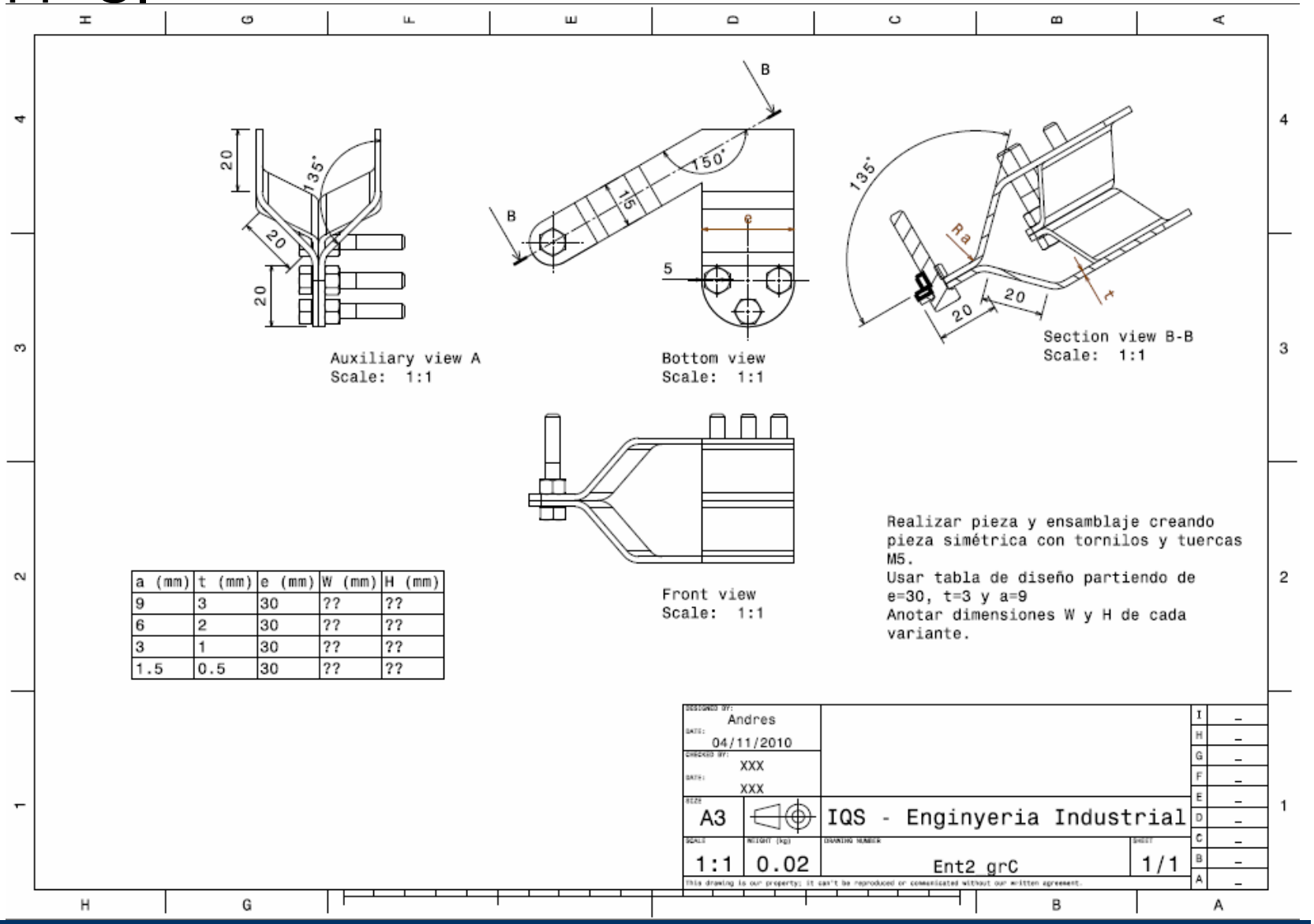
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Hacer 1011_A.

.

- Hacer 1011_C.

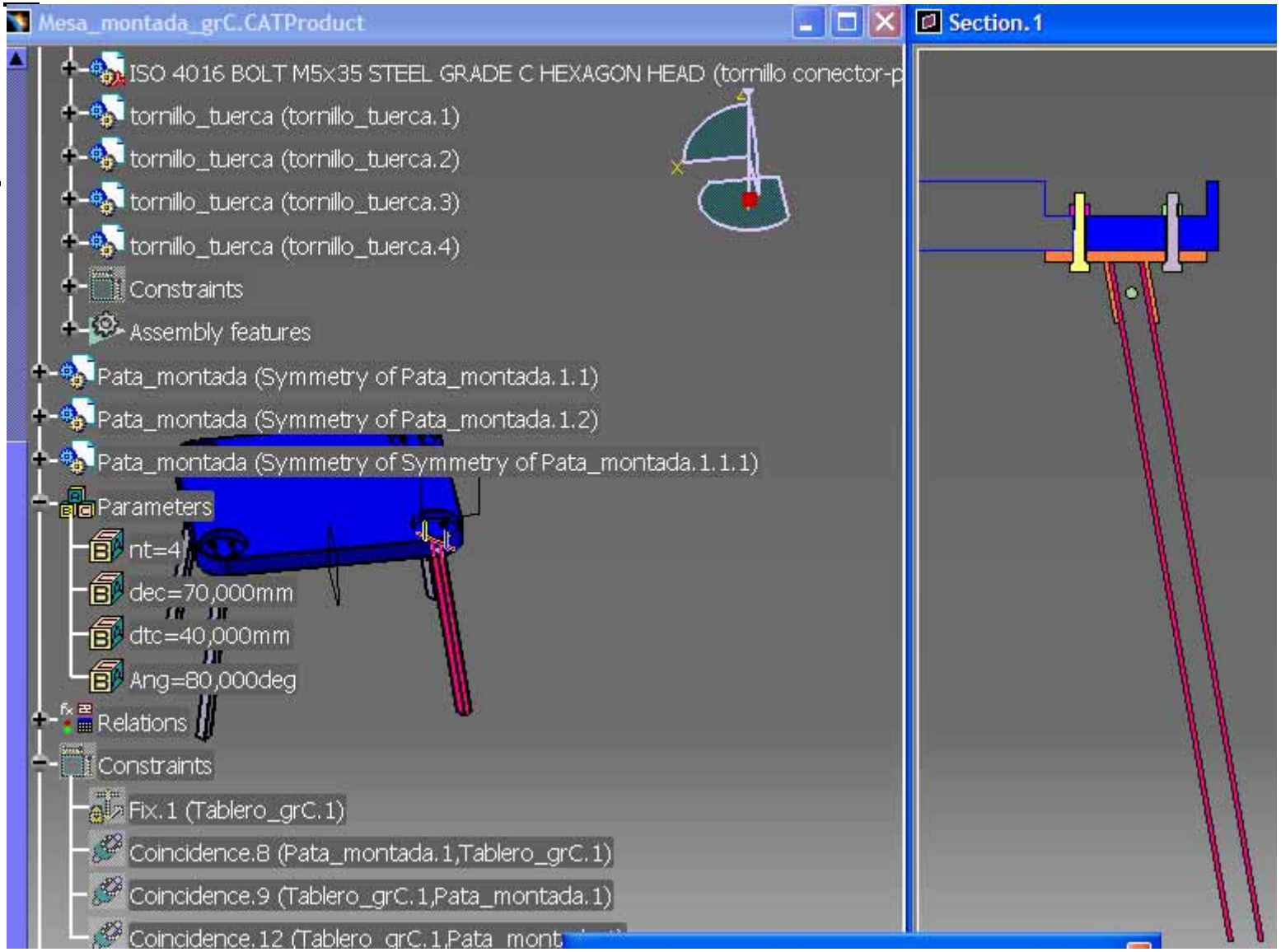
.



a (mm)	t (mm)	e (mm)	W (mm)	H (mm)
9	3	30	??	??
6	2	30	??	??
3	1	30	??	??
1.5	0.5	30	??	??

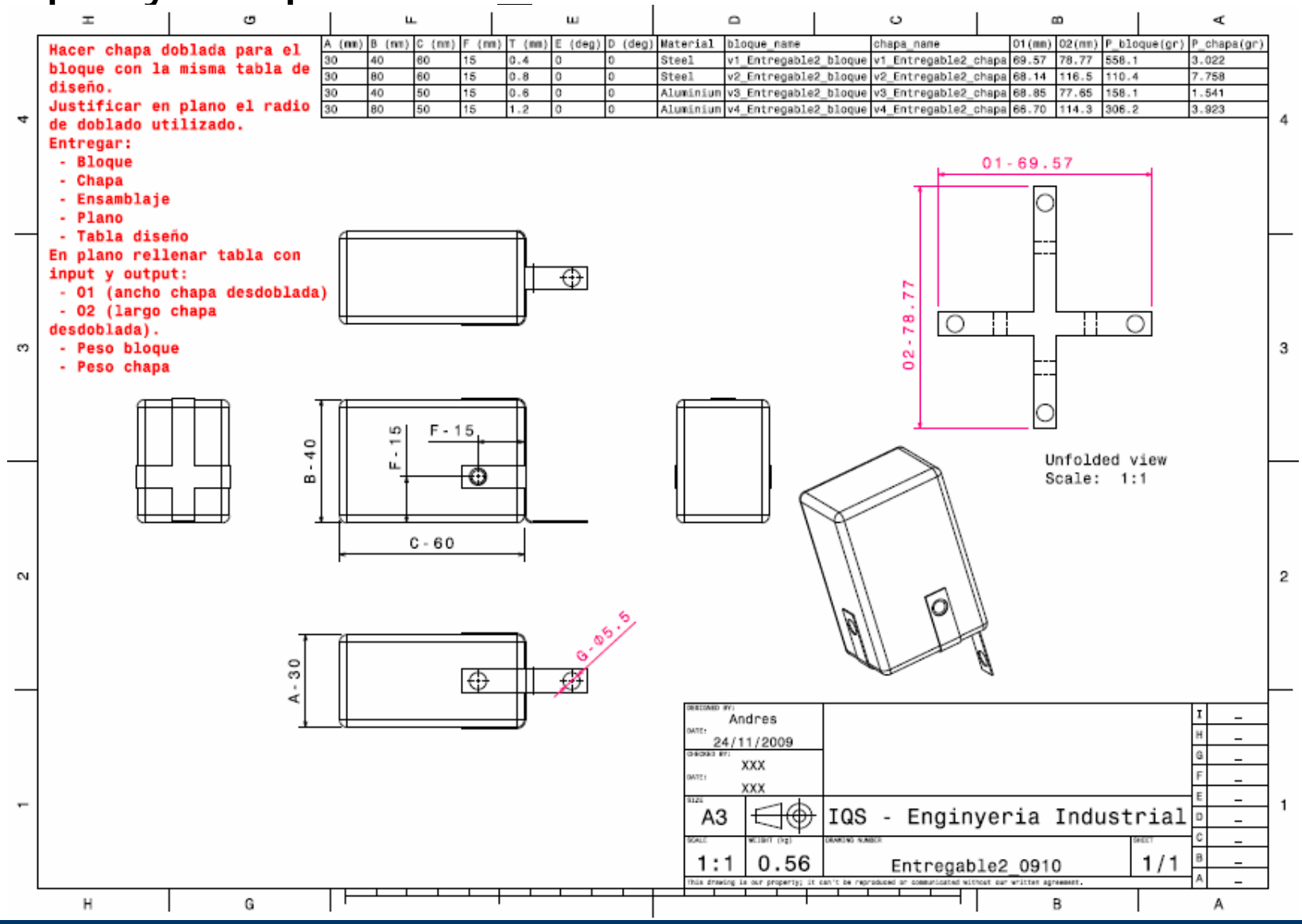
- Hacer 1011_D.

Realizar mesa con pata de sección cuadrada.



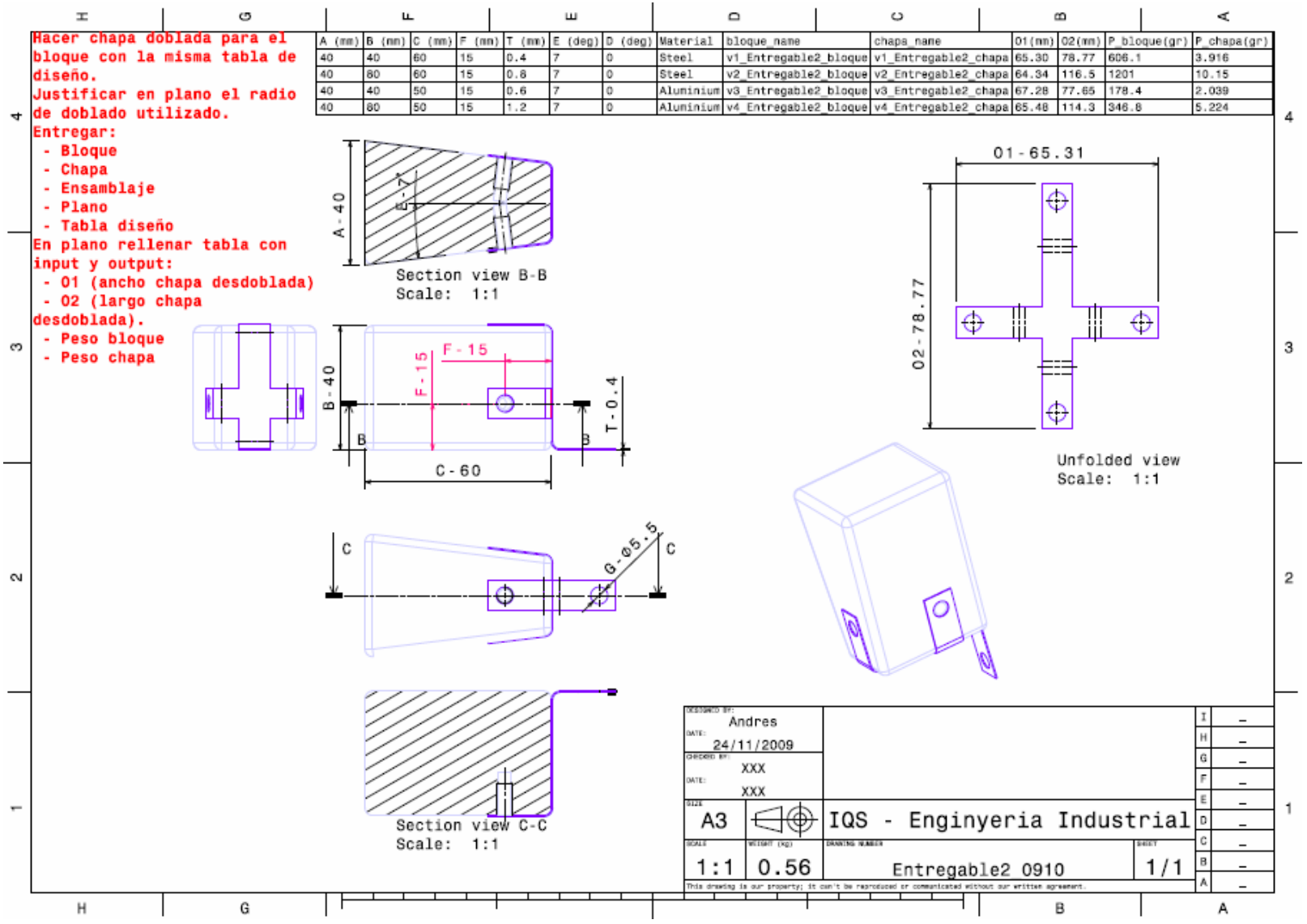
- Hacer bloque y chapa 0910_C.

.



- Hacer bloque y chapa 0910_A.

.



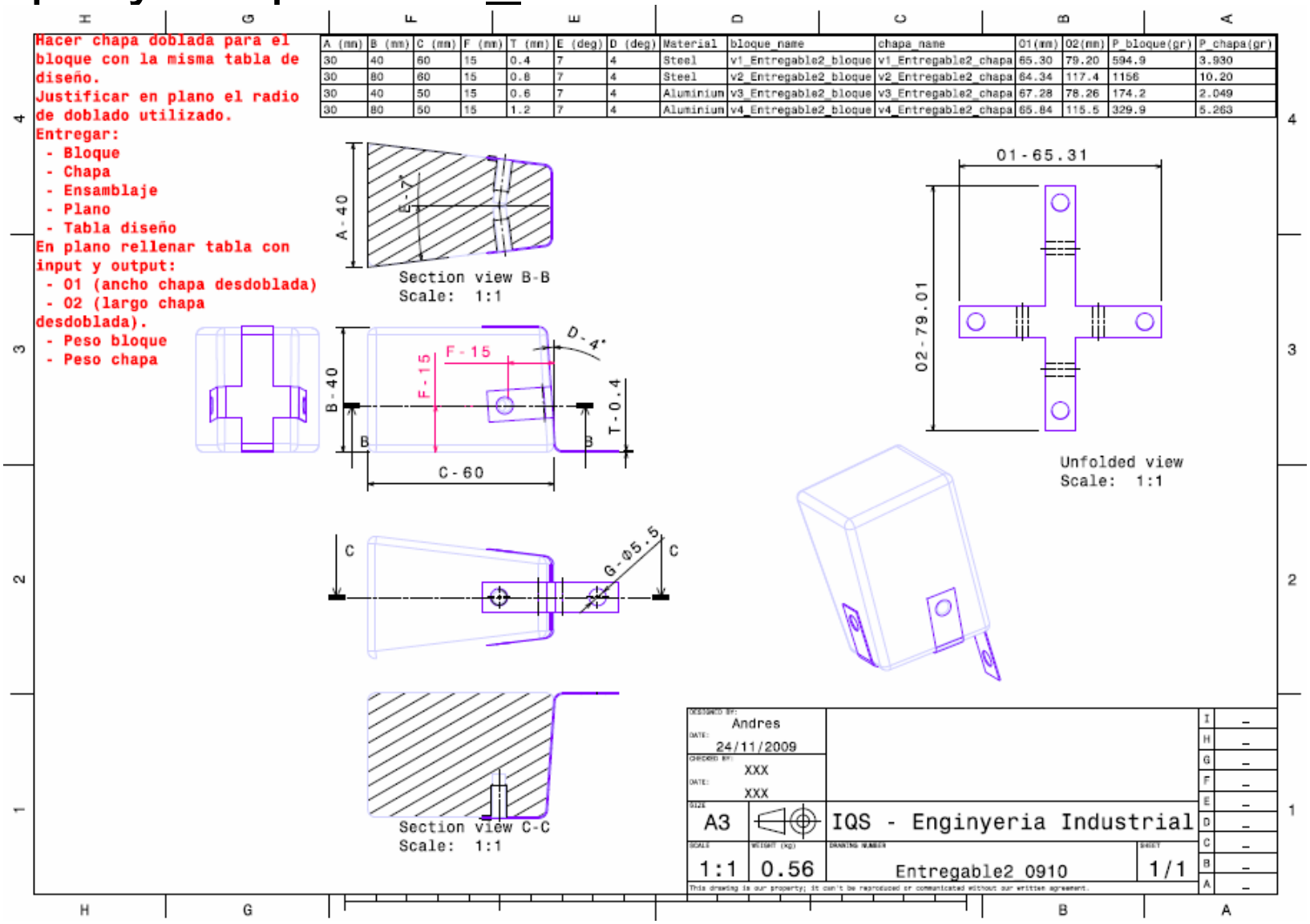
- Hacer bloque y chapa 0910_D.

.

Hacer chapa doblada para el bloque con la misma tabla de diseño.
Justificar en plano el radio de doblado utilizado.
Entregar:
- Bloque
- Chapa
- Ensamblaje
- Plano
- Tabla diseño

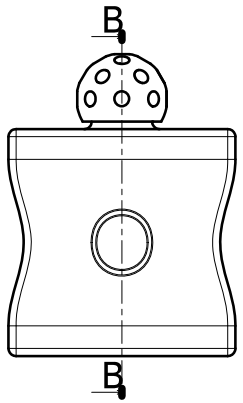
En plano rellenar tabla con input y output:
- O1 (ancho chapa desdoblada)
- O2 (largo chapa desdoblada).
- Peso bloque
- Peso chapa

A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	T (mm)	E (deg)	D (deg)	Material	bloque_name	chapa_name	O1(mm)	O2(mm)	P_bloque(gr)	P_chapa(gr)
30	40	60	15	0.4	7	4	Steel	v1_Entregable2_bloque	v1_Entregable2_chapa	65.30	79.20	594.9	3.930
30	80	60	15	0.8	7	4	Steel	v2_Entregable2_bloque	v2_Entregable2_chapa	84.34	117.4	1156	10.20
30	40	50	15	0.6	7	4	Aluminium	v3_Entregable2_bloque	v3_Entregable2_chapa	67.28	78.26	174.2	2.049
30	80	50	15	1.2	7	4	Aluminium	v4_Entregable2_bloque	v4_Entregable2_chapa	65.84	115.5	329.9	5.263

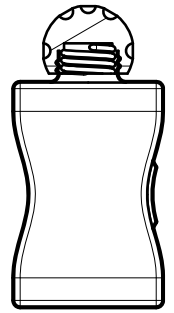


- Entregable 0809_A.

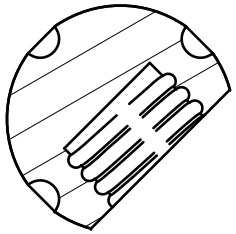
.



Front view
Scale: 1:5

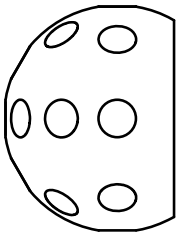


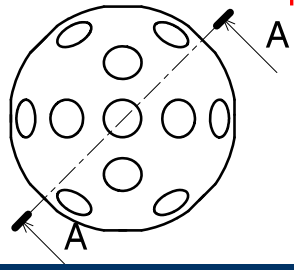
Section view B-B
Scale: 1:5



Section view A-A
Scale: 1:2

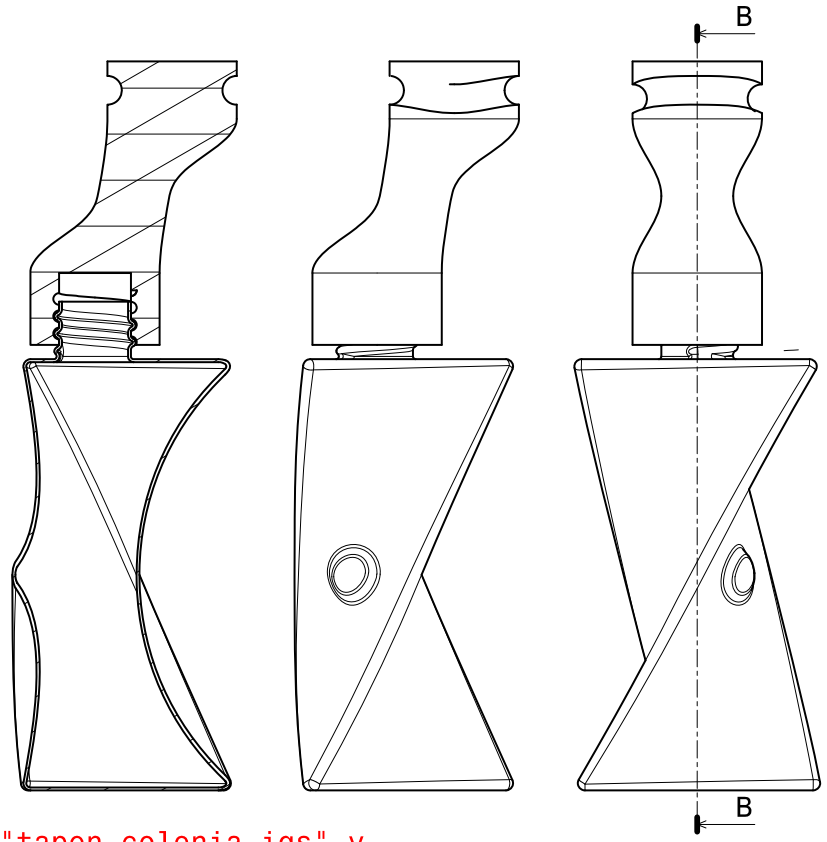
Usar tapon_golf.igs y adaptar frasco cafe de S14l
Devolver ensamblaje, dos piezas con espesor y este plano.



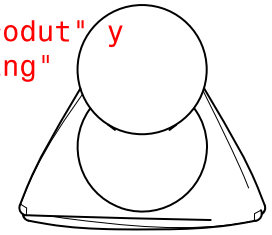


- Entregable 0809_B.

.



Coger "tapon_colonia.igs" y
realizar "tapon_colonia.CATPart".
Modificar "frasco_colonia.CATPart"
Realizar "frasco_colonia_y_tapon.CATProdut" y
plano "frasco_colonia_y_tapon.CATDrawing"



- Resumen .

➢ Segundo entregable por valor de 1.0 puntos.

S11l.- Tapon.

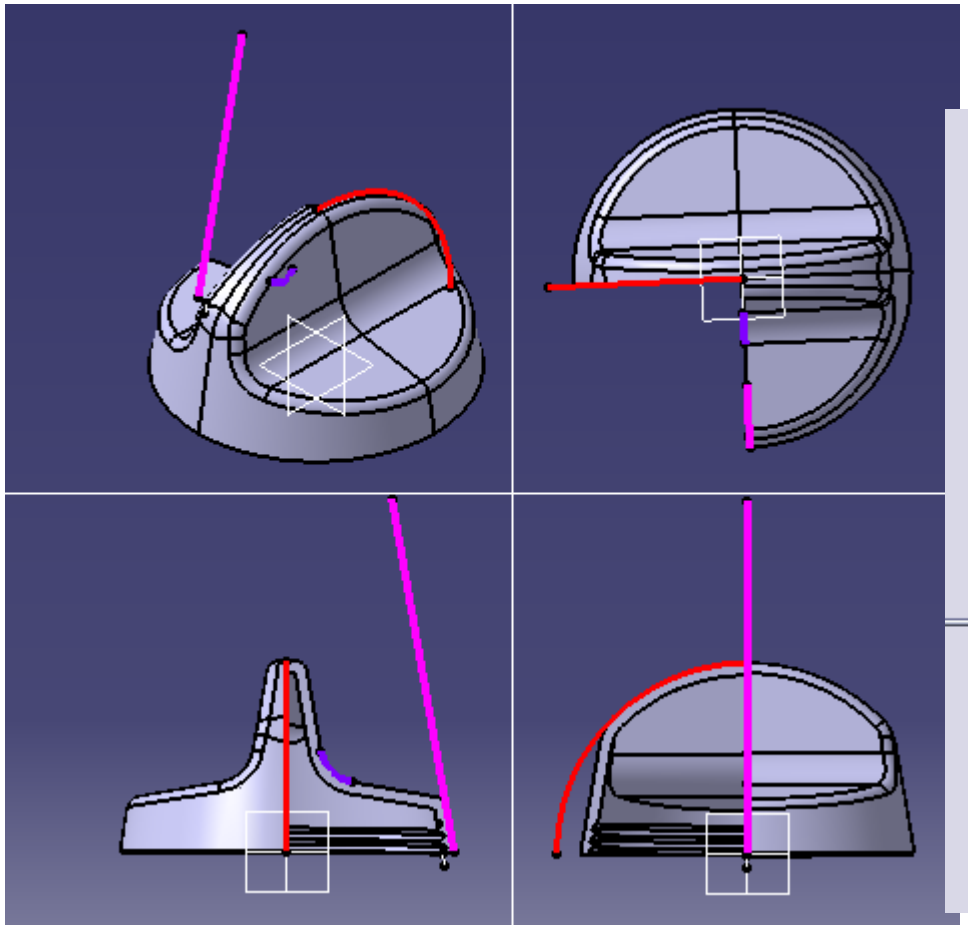
Mejora 1112 ....

- Repaso última sesión.
  - ➢ Segundo entregable.

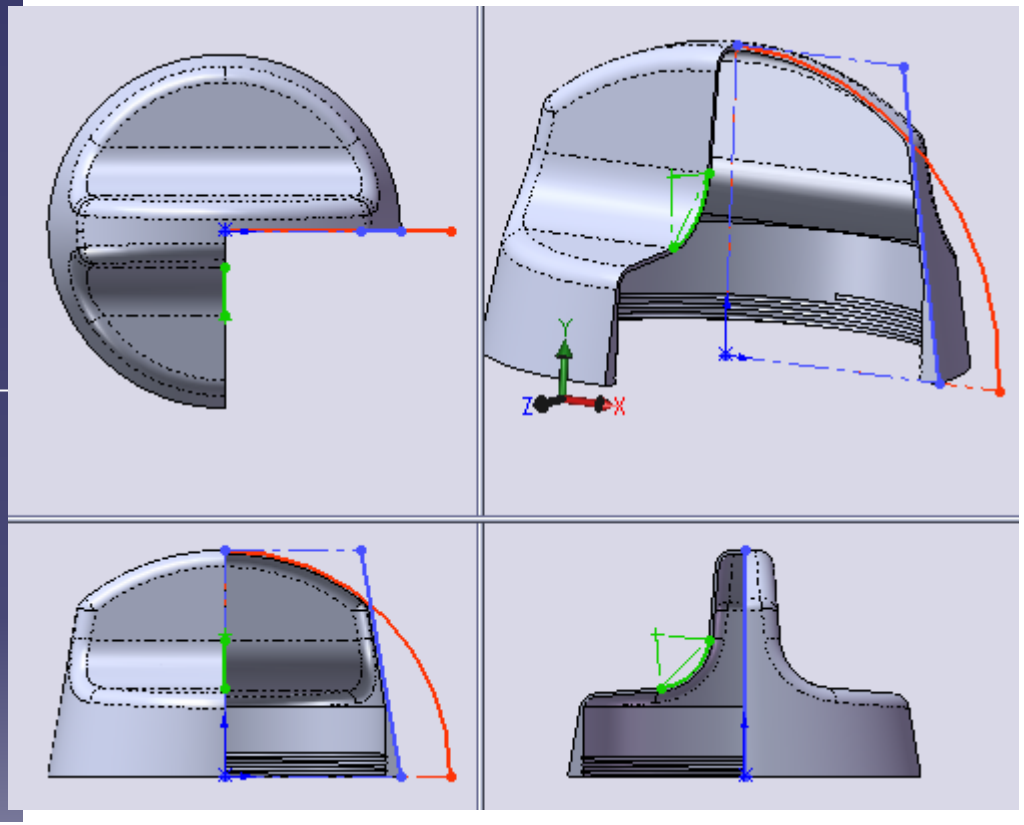
• Creación de un tapón por superficies.

Creamos un tapón a partir de ideas de construcción usando superficies.

Catia

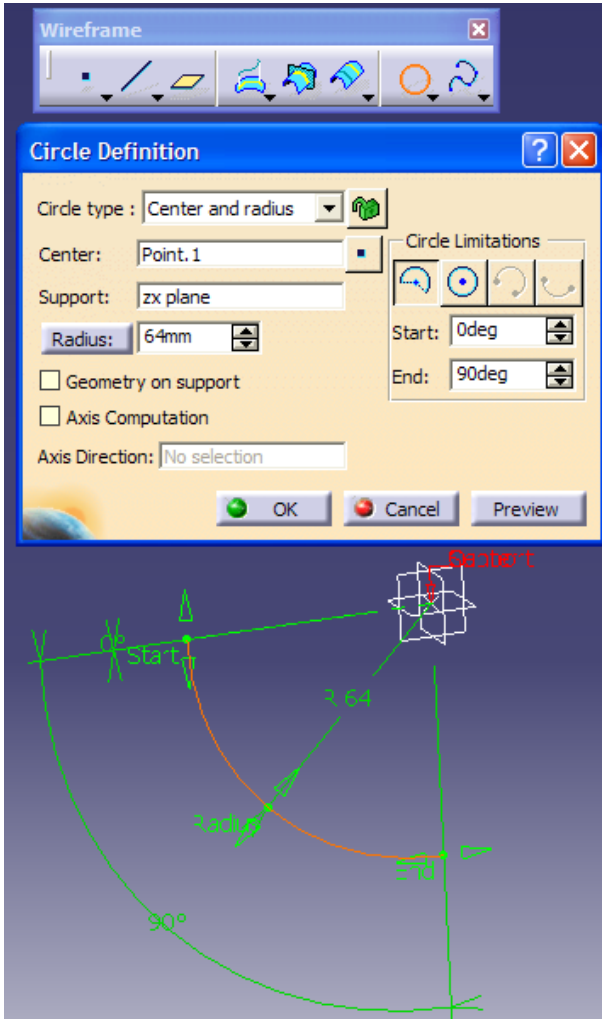


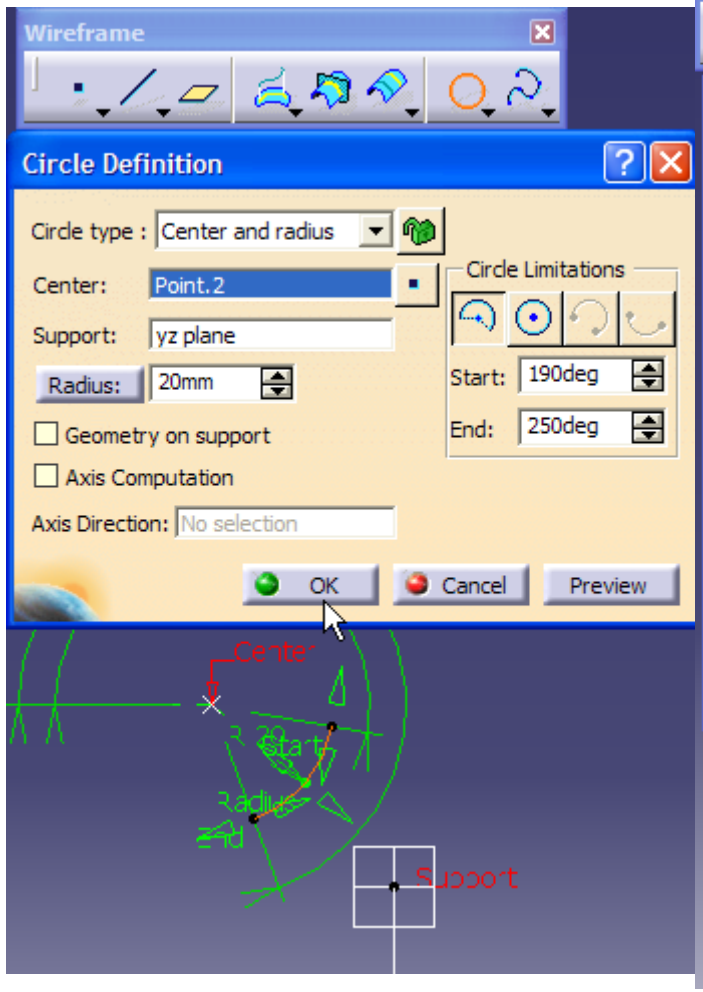
SW

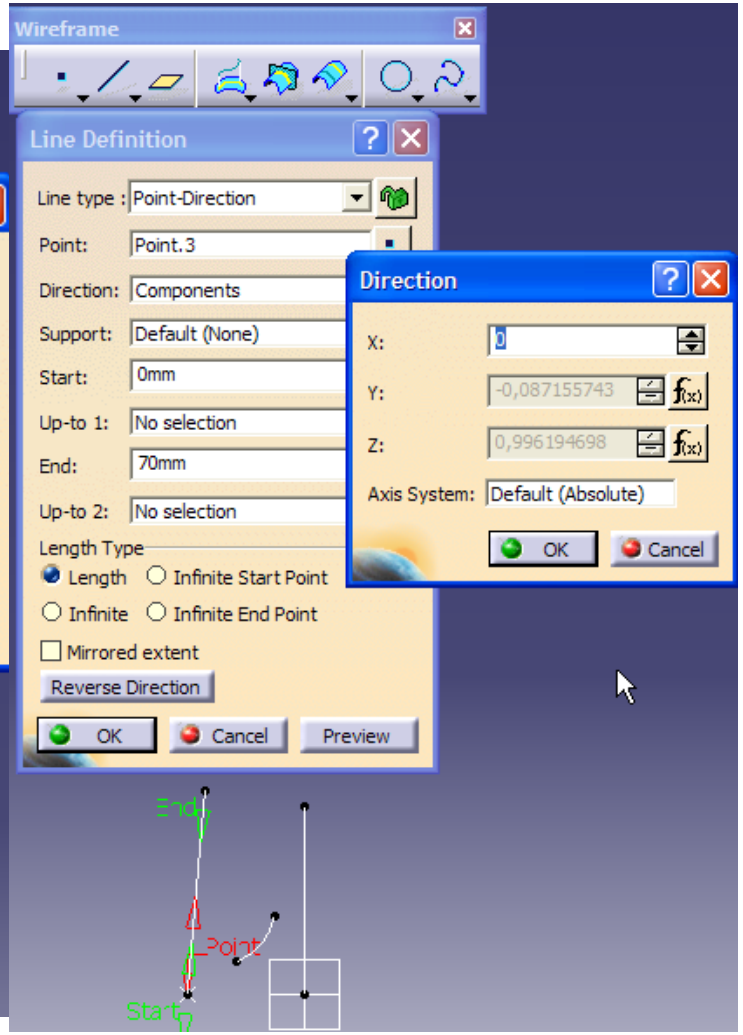


• Creación de alámbricos.

Empezamos por crear los alámbricos sin usar Sketch.

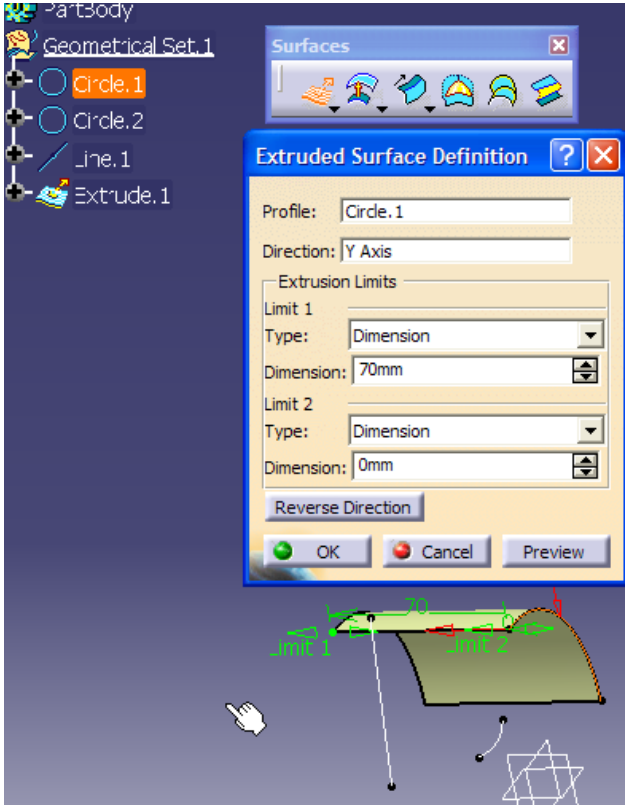


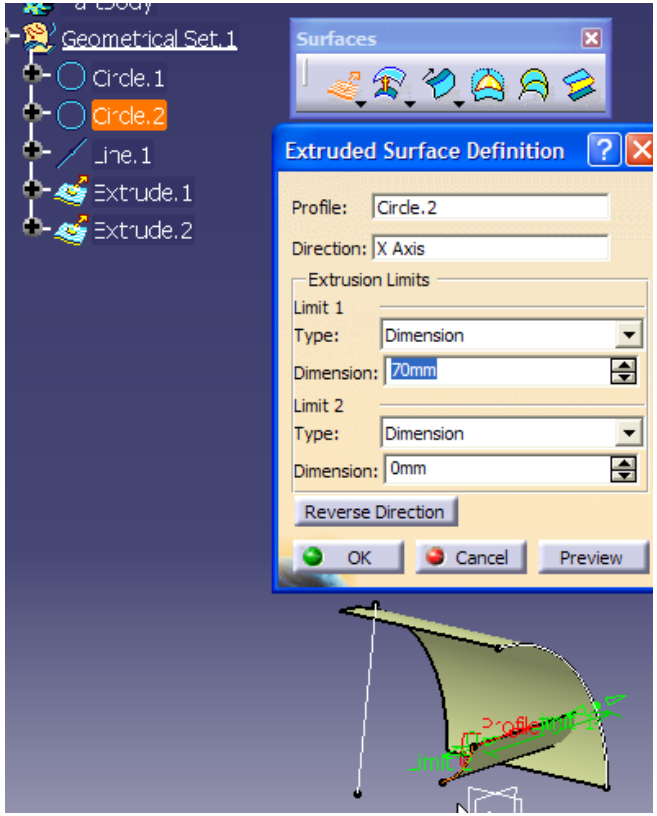




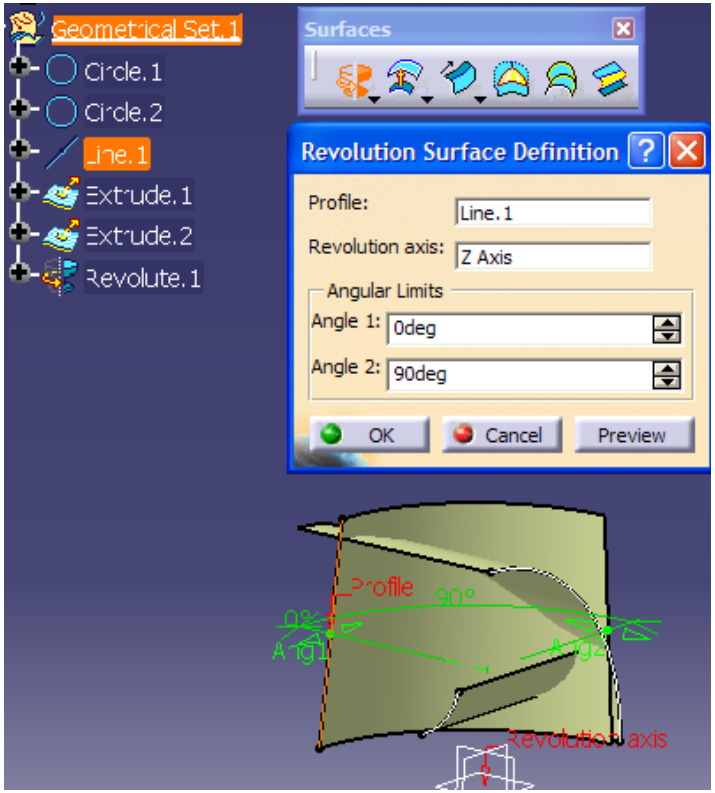
- Extrusión de superficies.

Primero extruimos los dos círculos 70mm y revolucionamos la línea.



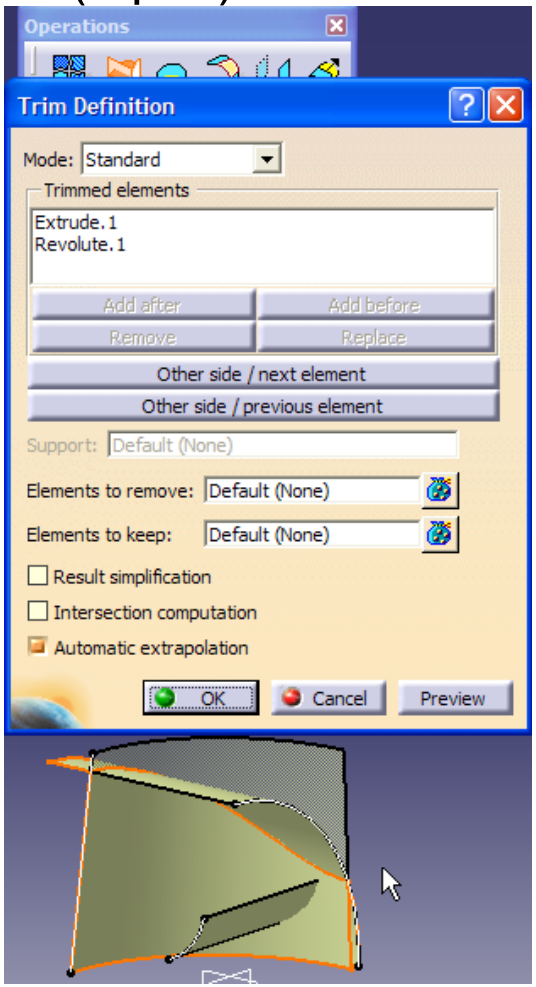


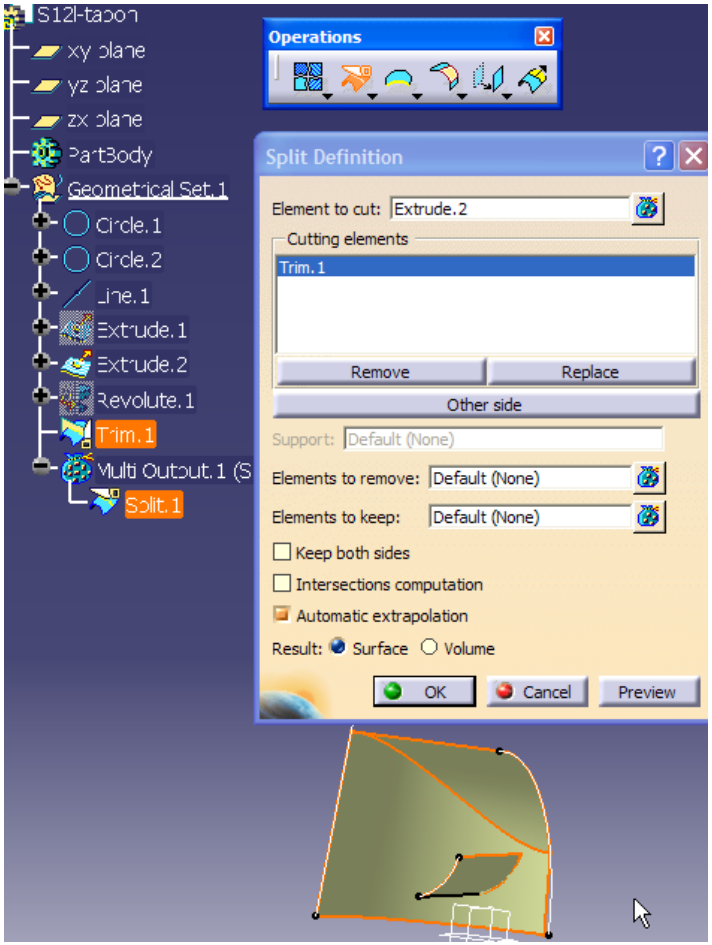




- Recortar superficies.

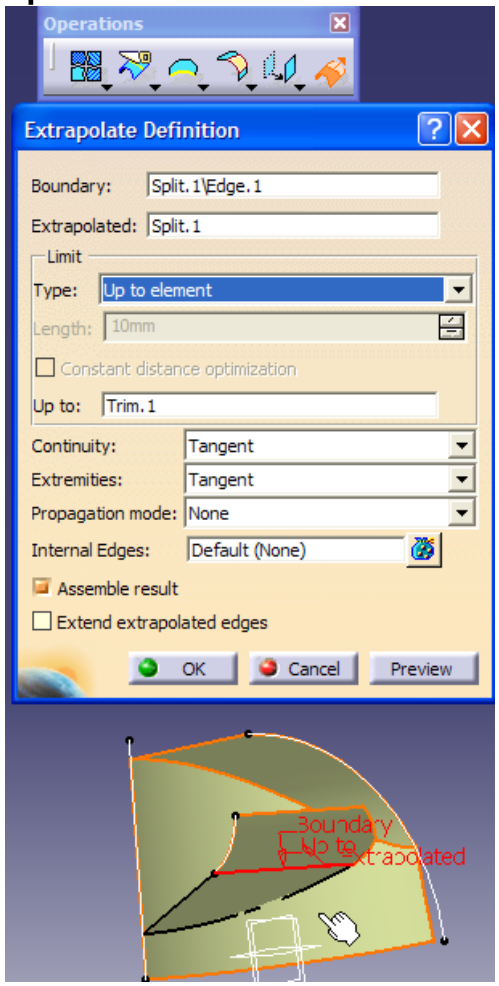
Primero recortar (“trim”) la extrusión 1 con la revolución. El resultado usarlo para cortar (“split”) la extrusión 2.

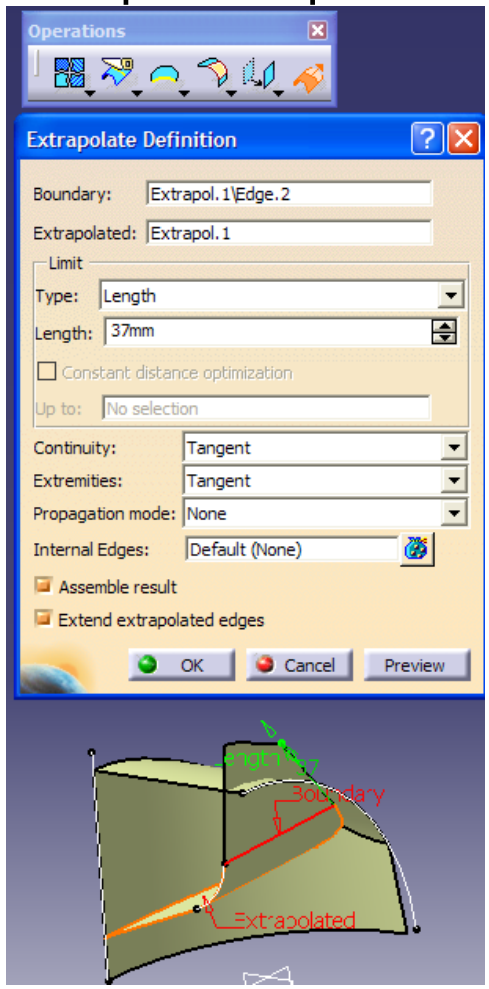


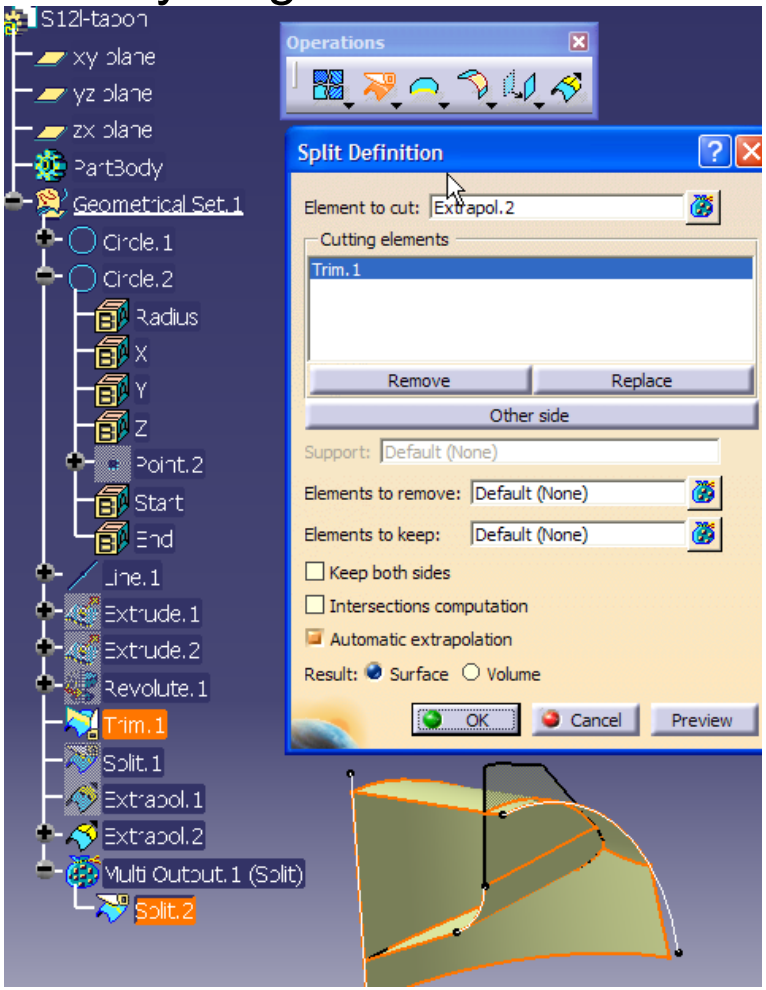


- Extrapolar superficies.

Extrapolar la superficie recortada con “split” 1 hasta la superficie del “trim” 1. Si no podemos extender hasta la superficie primero extendemos y luego cortamos.

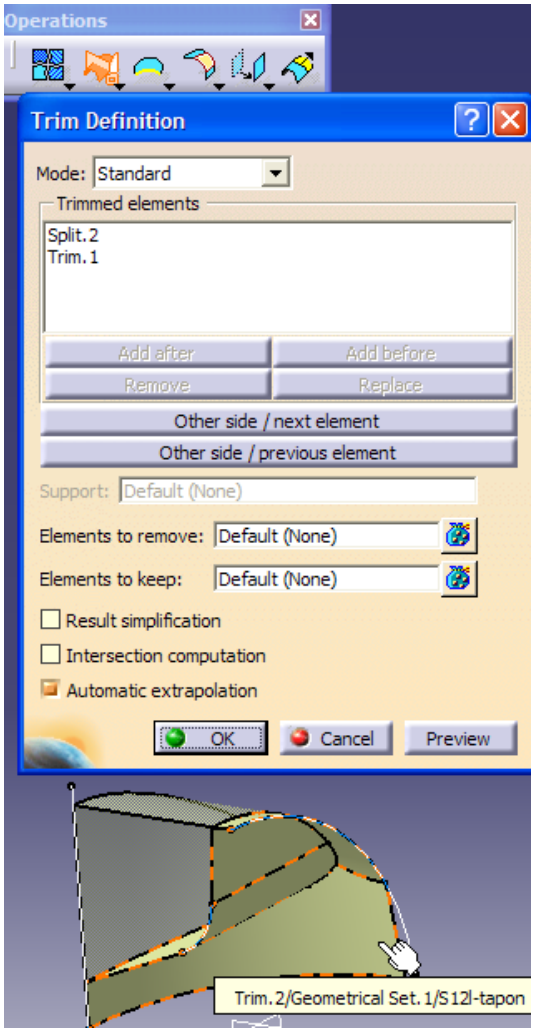


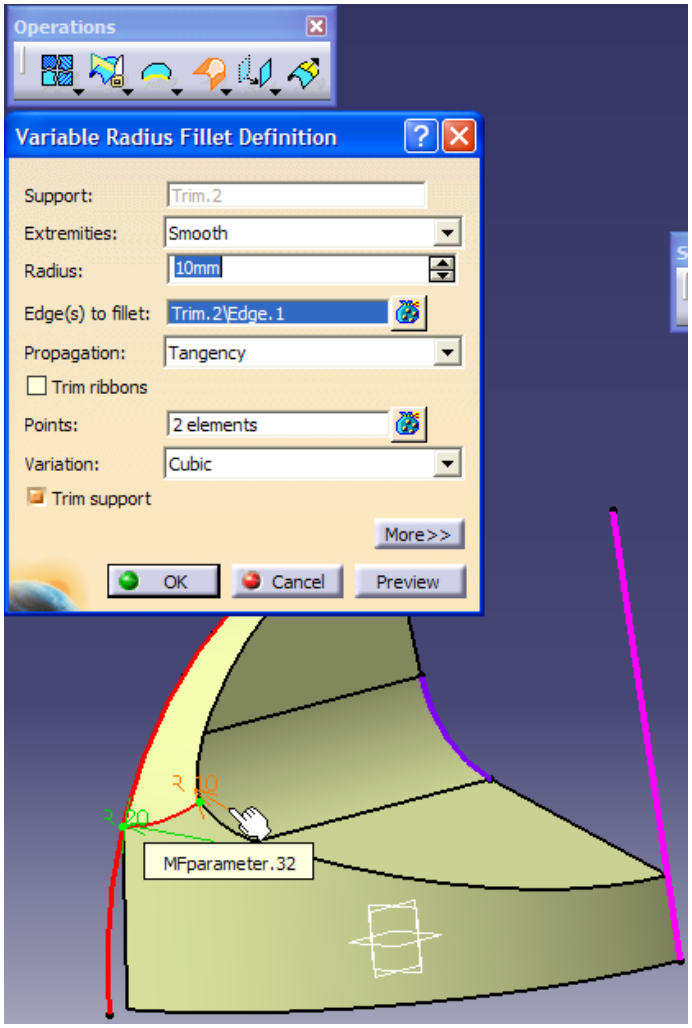


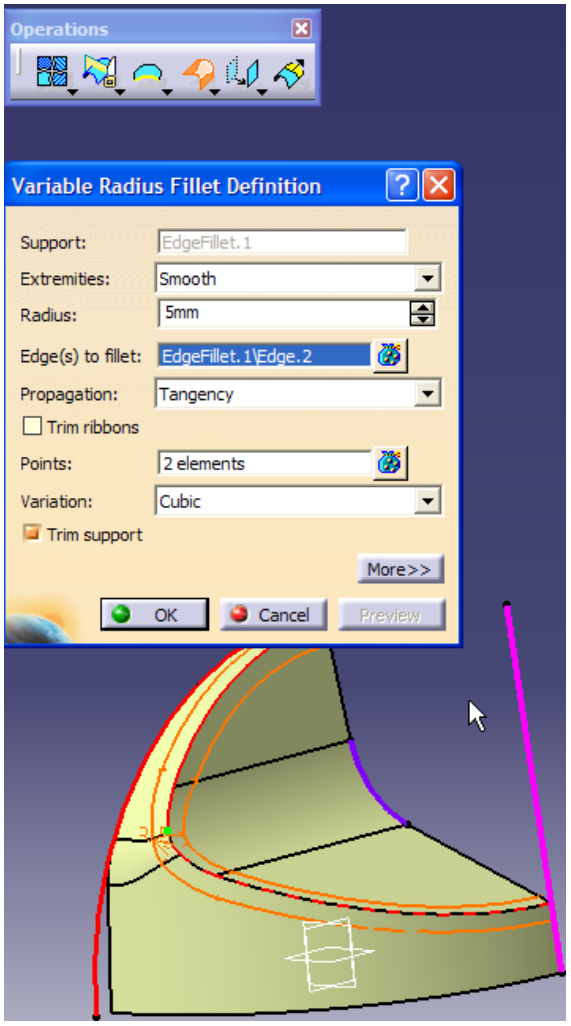


- Acabar de recortar la forma exterior.

Acabamos de recortar con “trim” para redondear con radio variable.

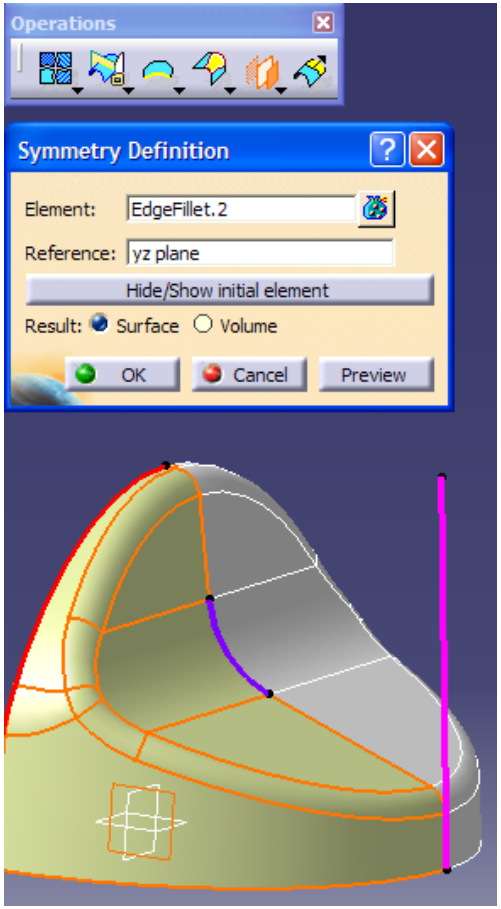


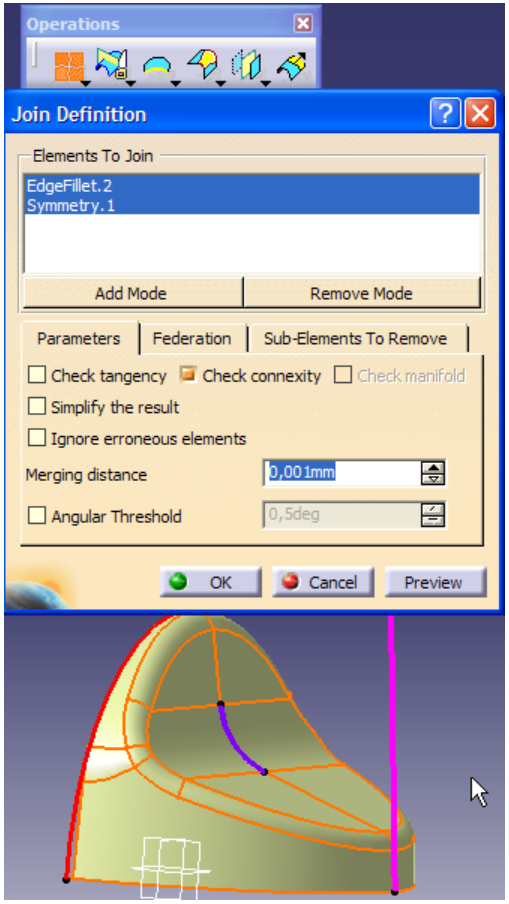


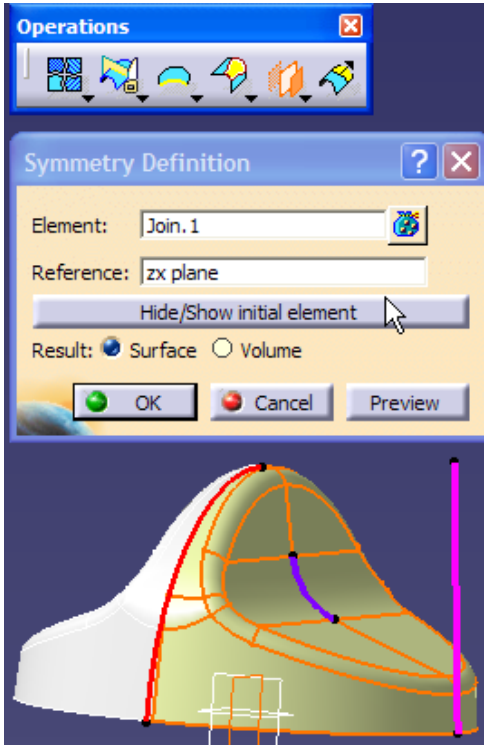


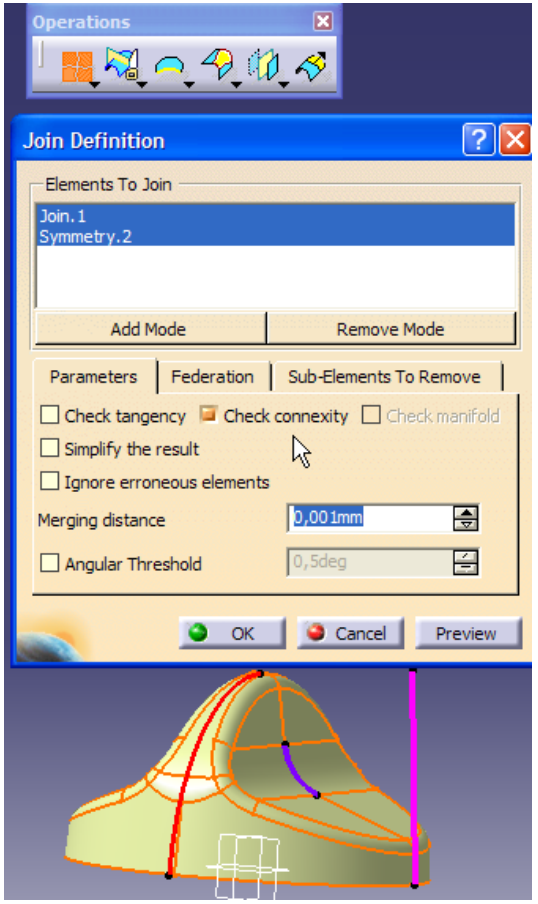
- Completar simetría.

Hacemos una primera simetría, juntamos, una segunda simetría y volvemos a juntar.



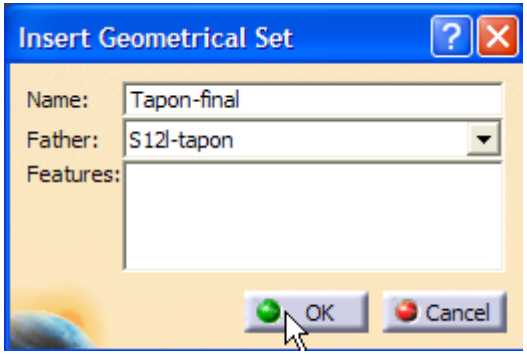


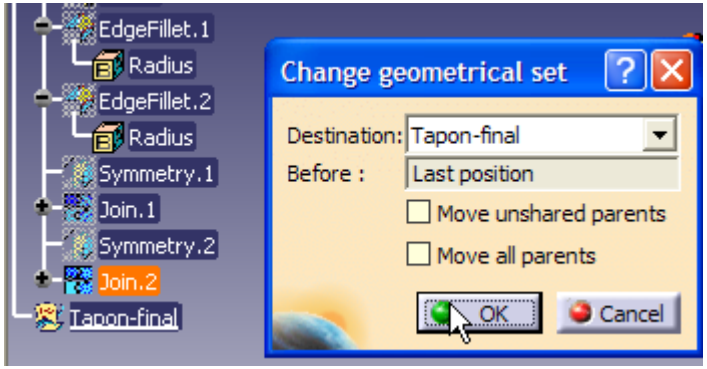


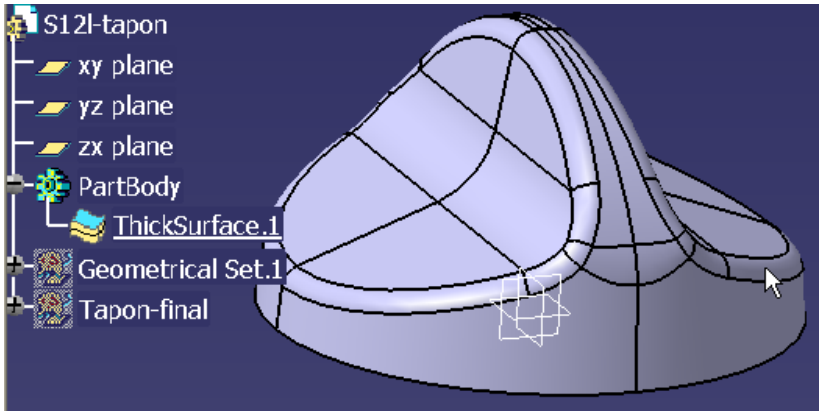


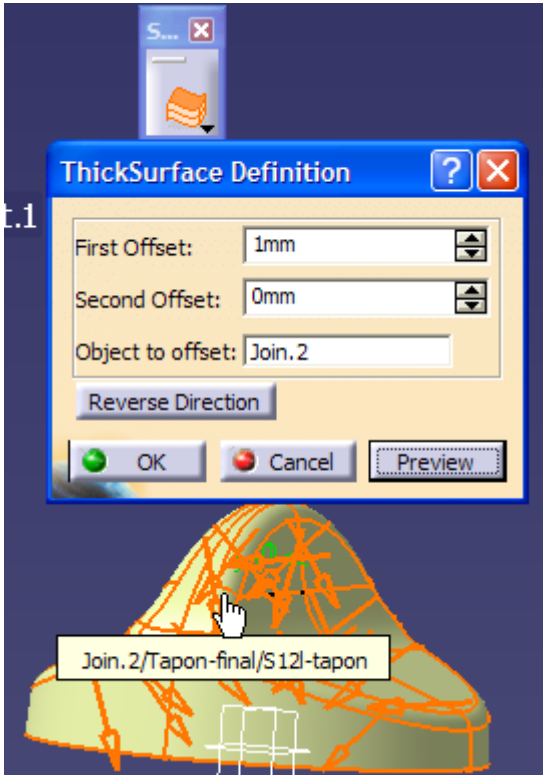
- Añadir espesor.

Primero creamos un ”set geométrico” para diferenciar la geometría final de los pasos intermedios. De esta forma podemos ocultar los pasos intermedios. Pasamos al “workbench” de “Part Design” para añadir el espesor.



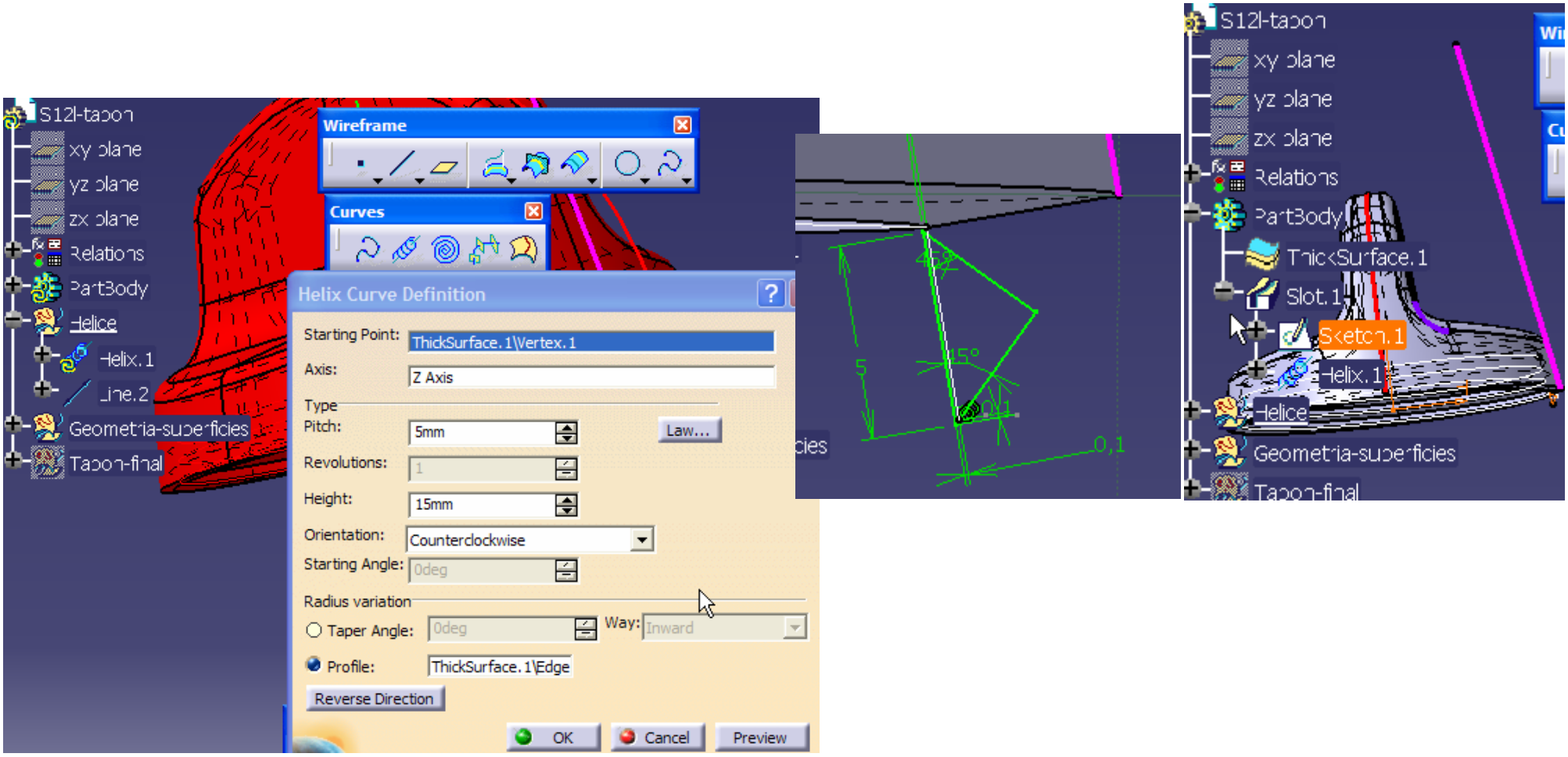






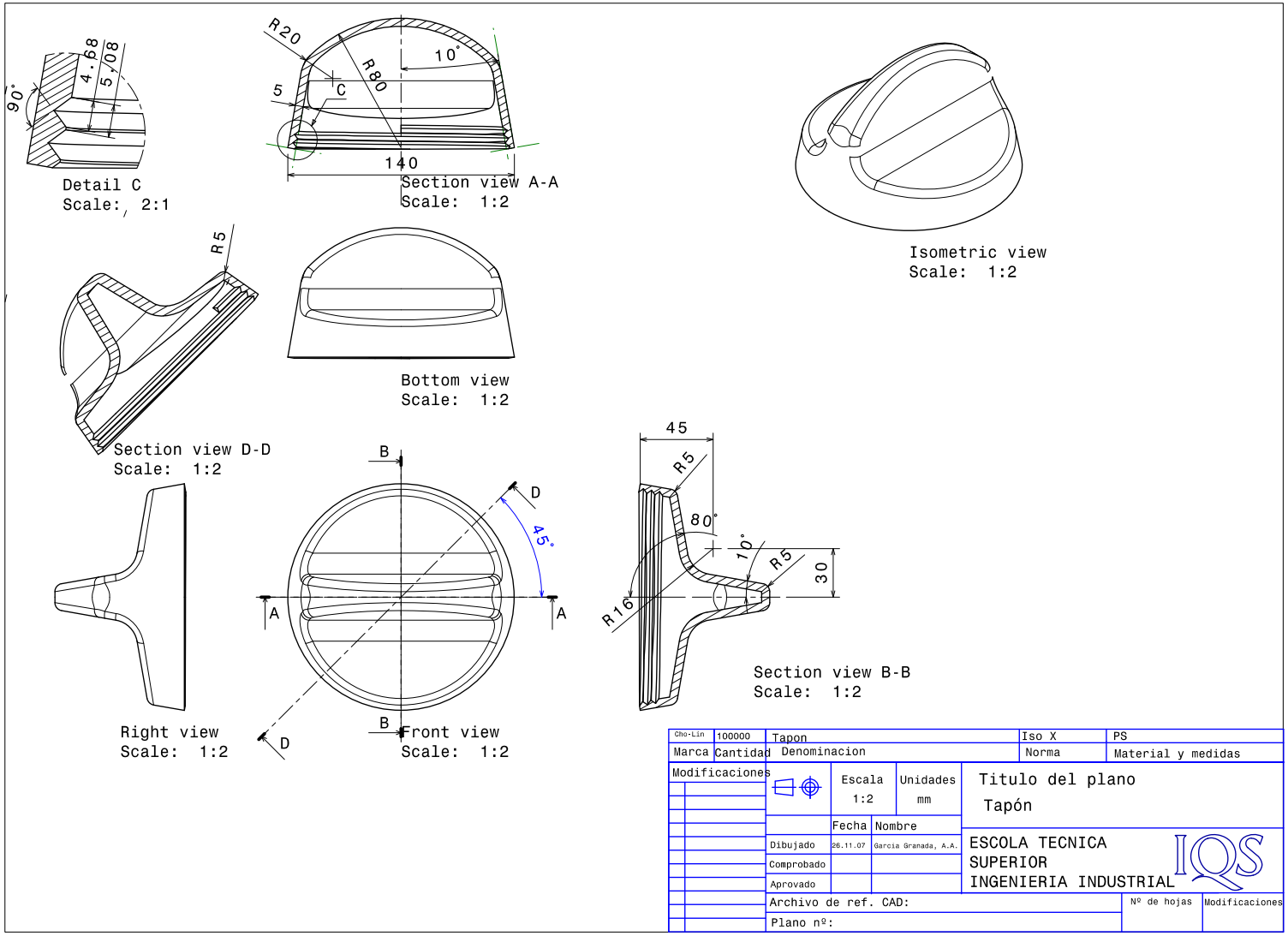
- Crear rosca.

Si creamos la rosca con paredes inclinadas no va a funcionar pero nos va a servir para practicar funciones. Primero creamos la hélice y luego el corte "slot".



- Realizar el tapón roscado siguiente.

.



- Resumen.
  - Creación de alámbrico sin Sketch.
  - Extensión de superficies.
  - Creación de rosca real (no cosmética).

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S12l.- Tapa reforzada.

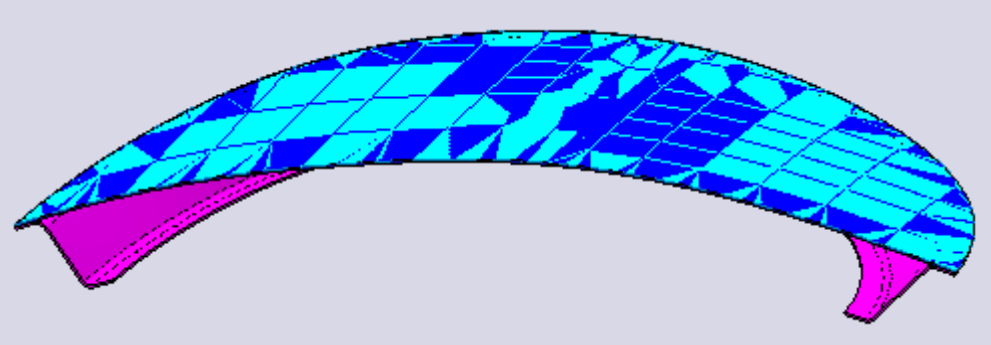
Mejora 1112 ...

- Repaso última sesión.
  - Creación de alámbrico sin Sketch.
  - Extensión de superficies.

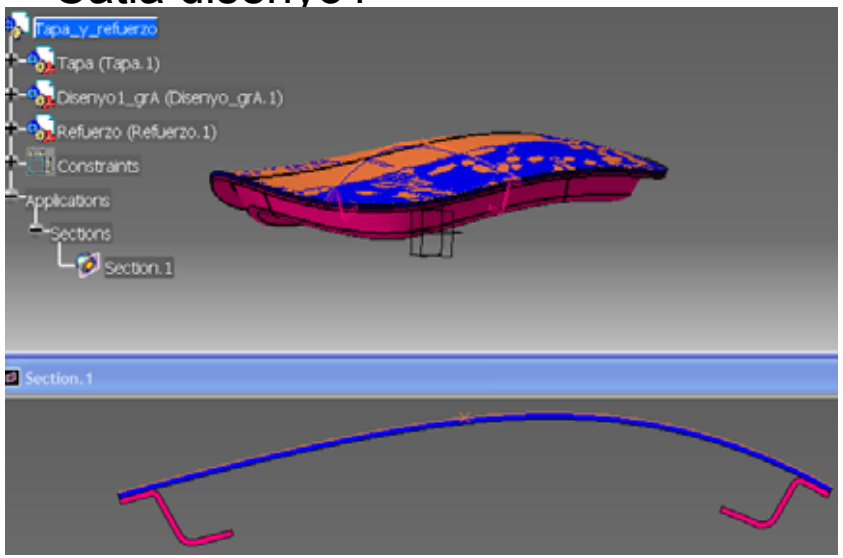
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- 2010-2011.

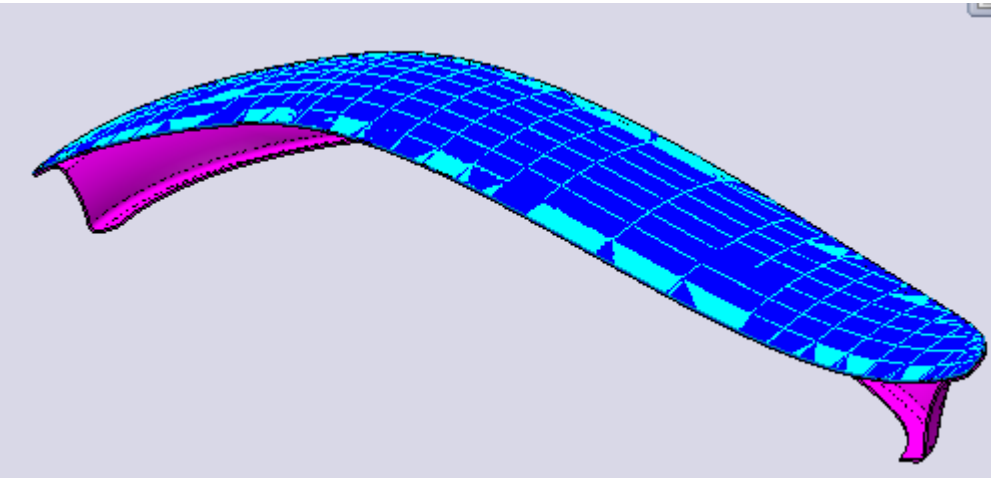
SW disenyo1



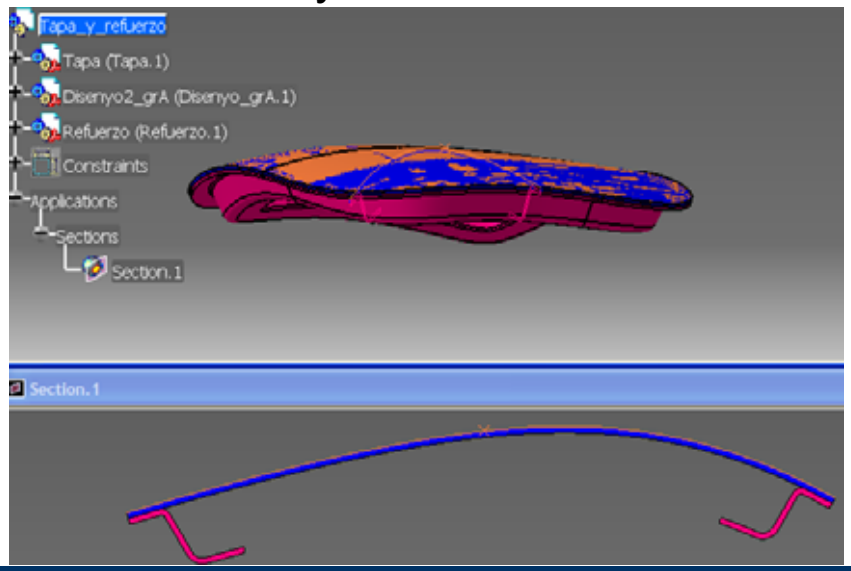
Catia disenyo1



SW disenyo2

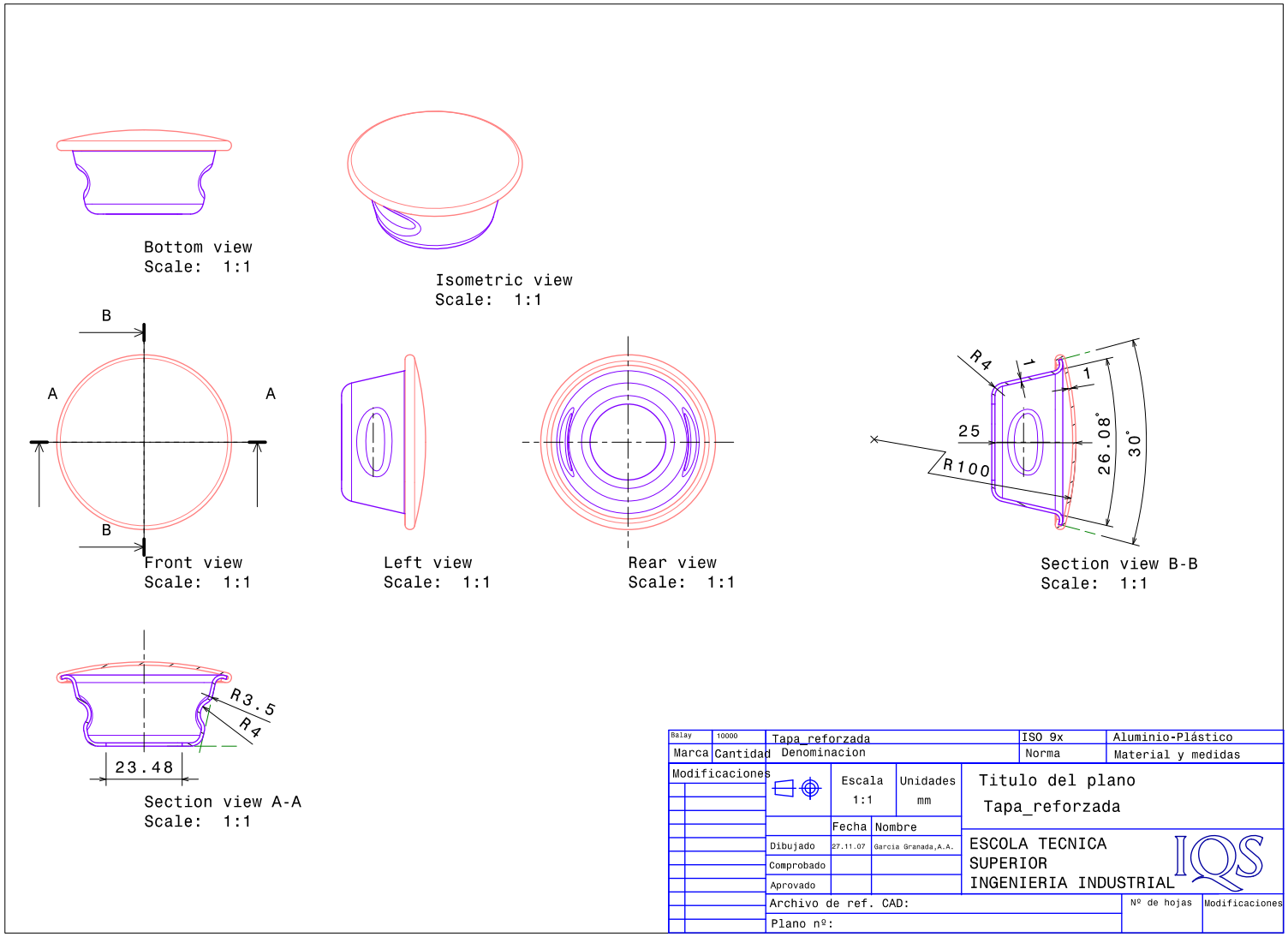


Catia disenyo2



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Hacer la tapa con refuerzo del plano adjunto.



- Resumen.

➢ Piezas tapa y refuerzo creadas con superficies.

S13l.- Botella agua.

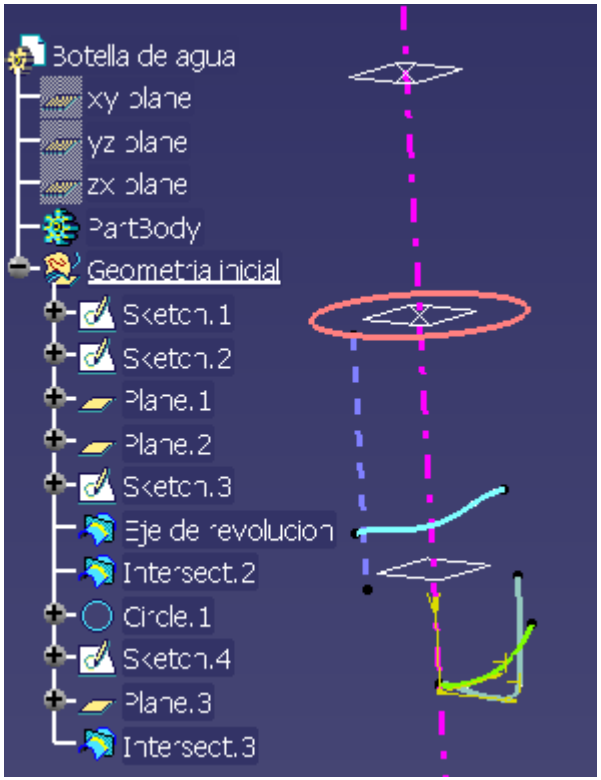
Mejora 1112 ...

- Repaso última sesión.
  - ➢ Ejercicio tapa reforzada.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Crear botella de agua a partir de fichero de inicio.

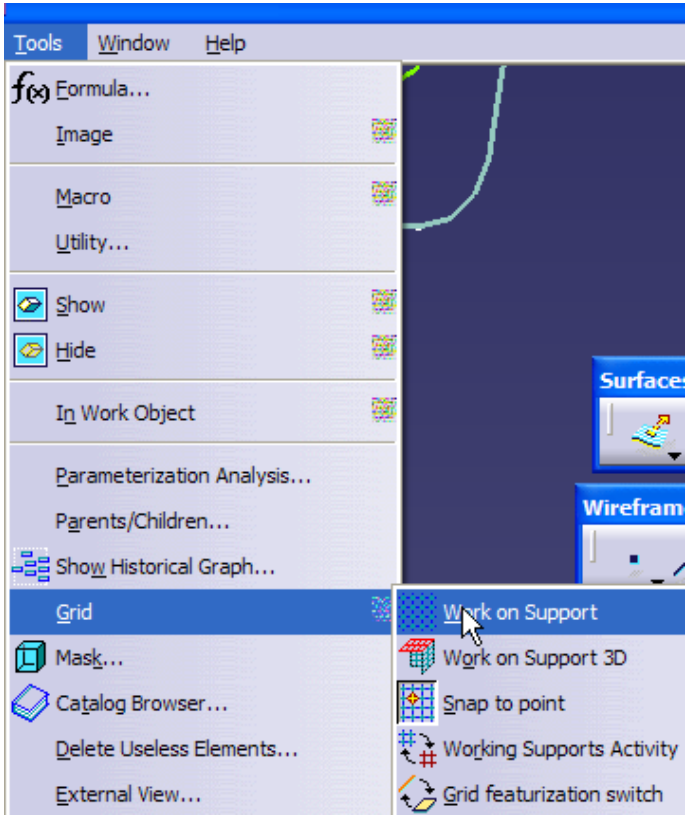
Iniciar Catia en el módulo de “Generative Shape Design” y cargar el fichero: “Botella-Agua-Inicio.CATPart” que contiene las curvas necesarias para iniciar la construcción.

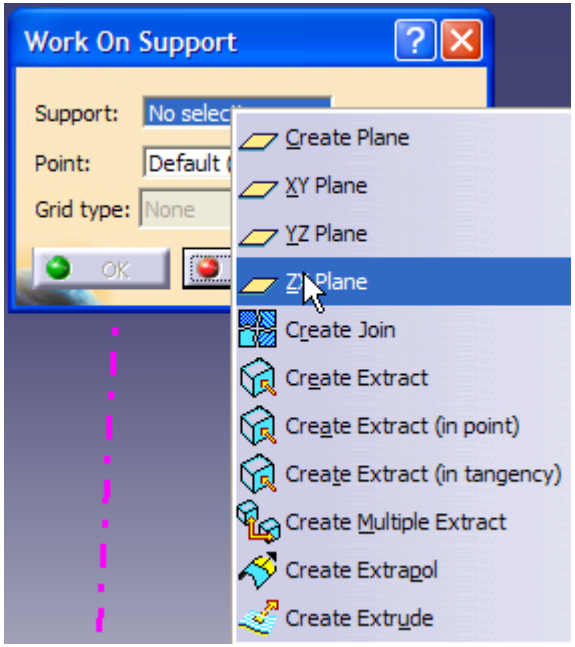


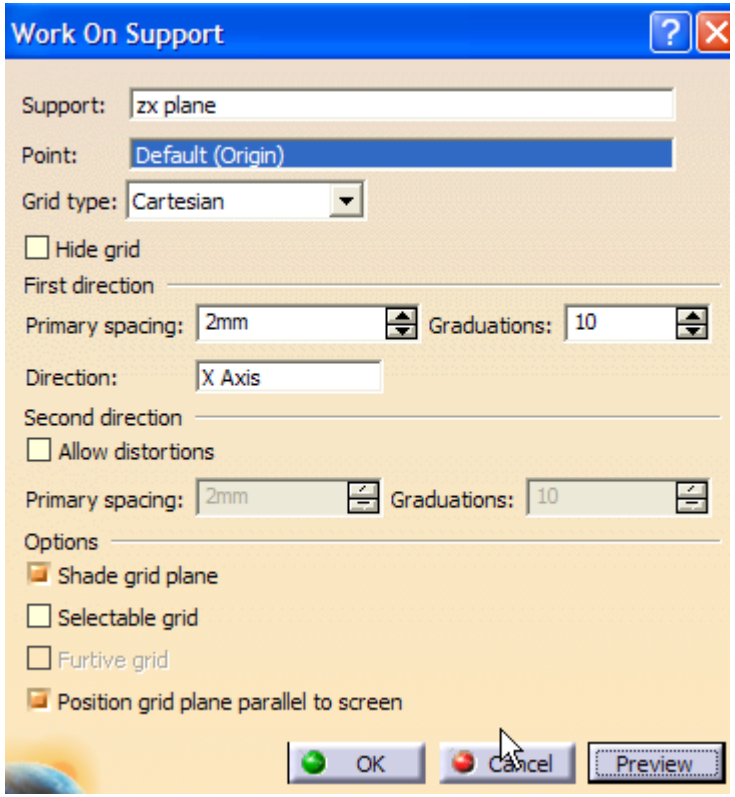


• Crear fondo botella.

Para iniciar el trabajo vamos a usar las curvas disponibles en “Generative Shape Design” en lugar de “Sketch”. Todas las curvas iniciales las vamos a hacer trabajando en el plano XZ. Para facilitar este trabajo vamos a definir un “work on support”.

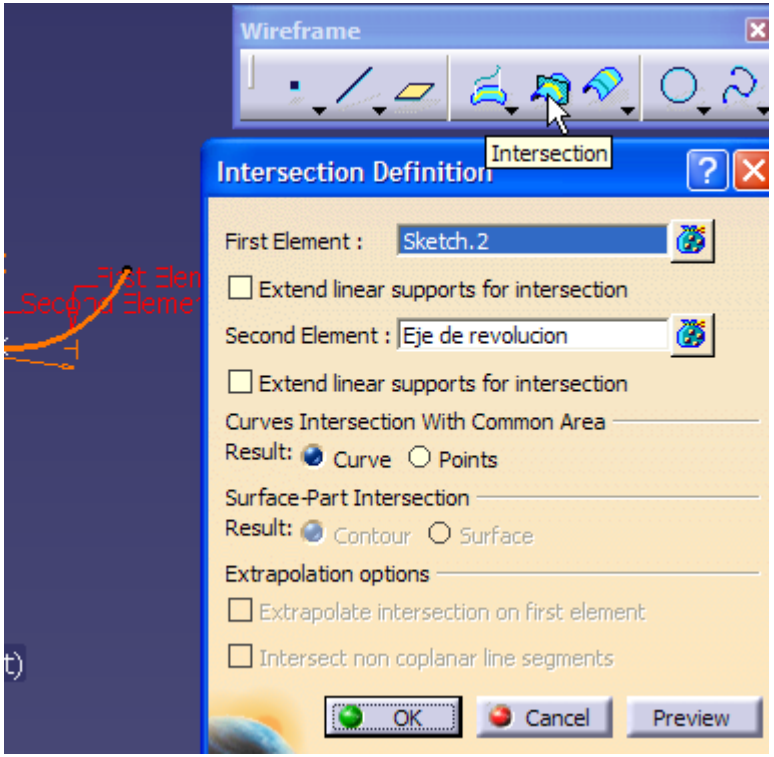


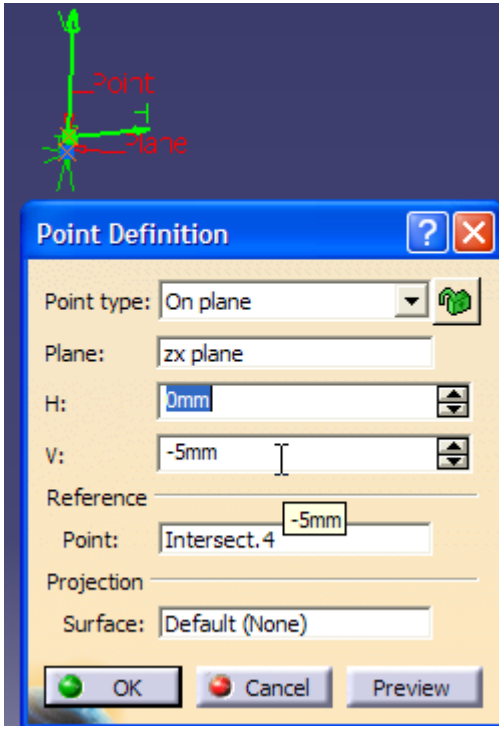


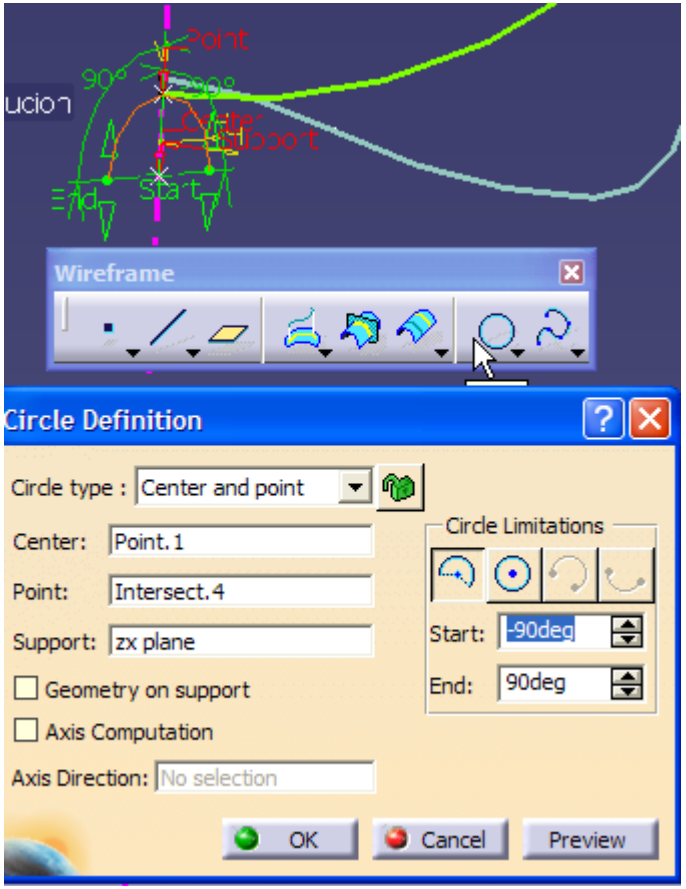


• Crear fondo botella.

Crear intersección entre “eje de revolución” y “sketch.2”. Crear un círculo con un centro (punto) 5mm por debajo de la intersección, que pase por la intersección y con 180grados (de -90 a +90).

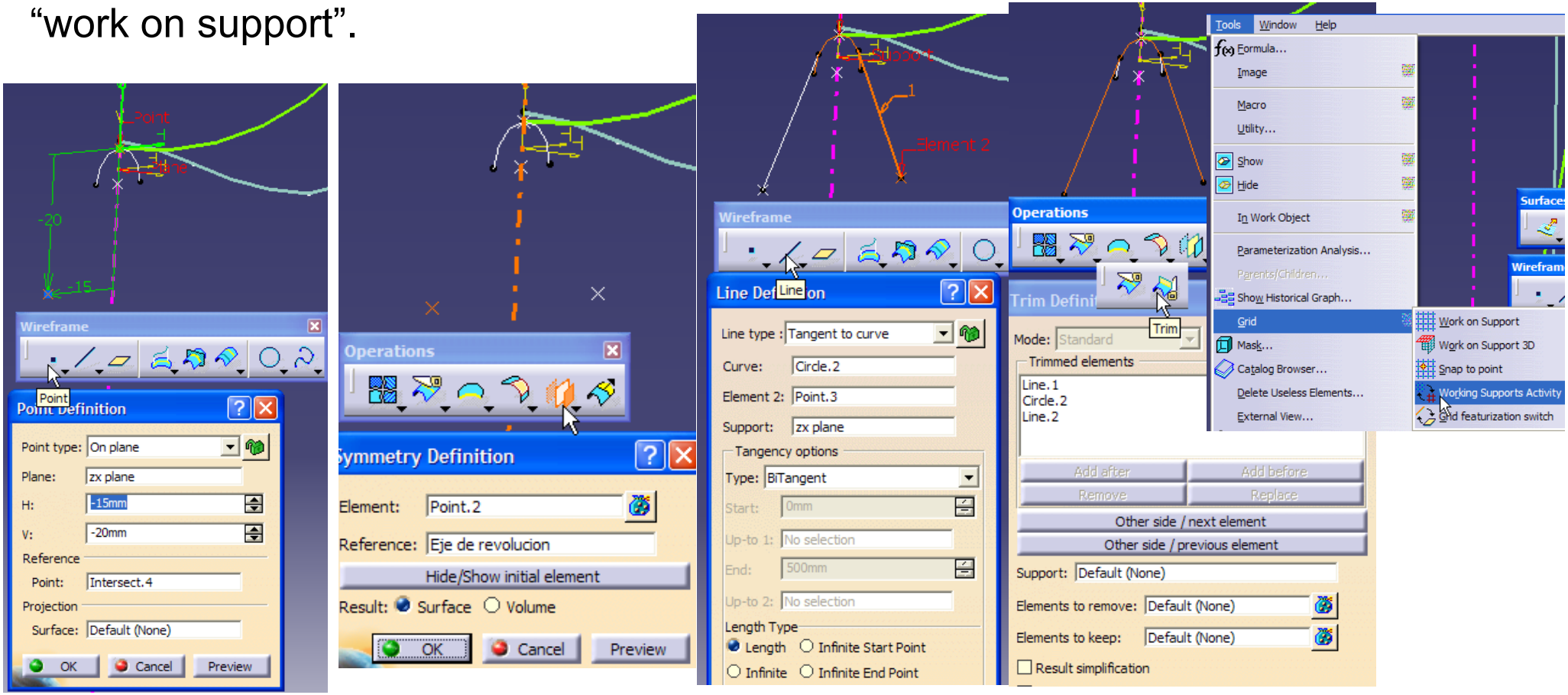






• Crear fondo botella.

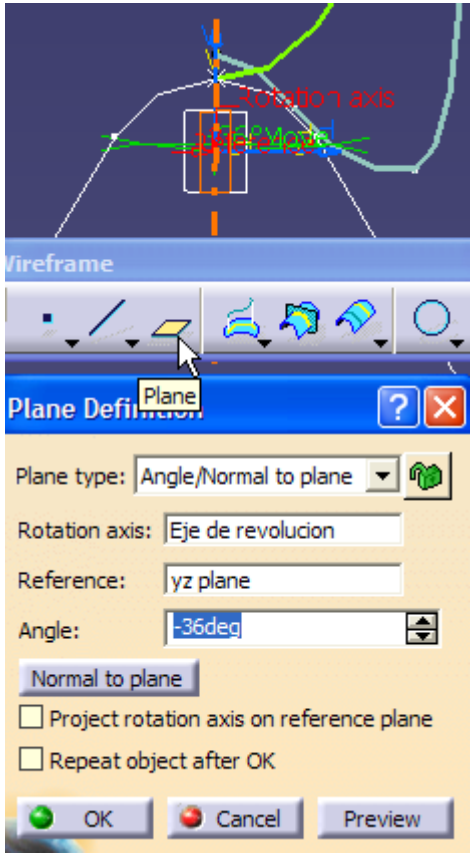
Crear un punto a -15mm en X y -20mm en Z respecto a la intersección calculada y su simétrico respecto al “eje de revolución”. Hacer líneas de los puntos al círculo tangentes a éste. Finalmente recortar el círculo con sus tangentes y desactivar “work on support”.

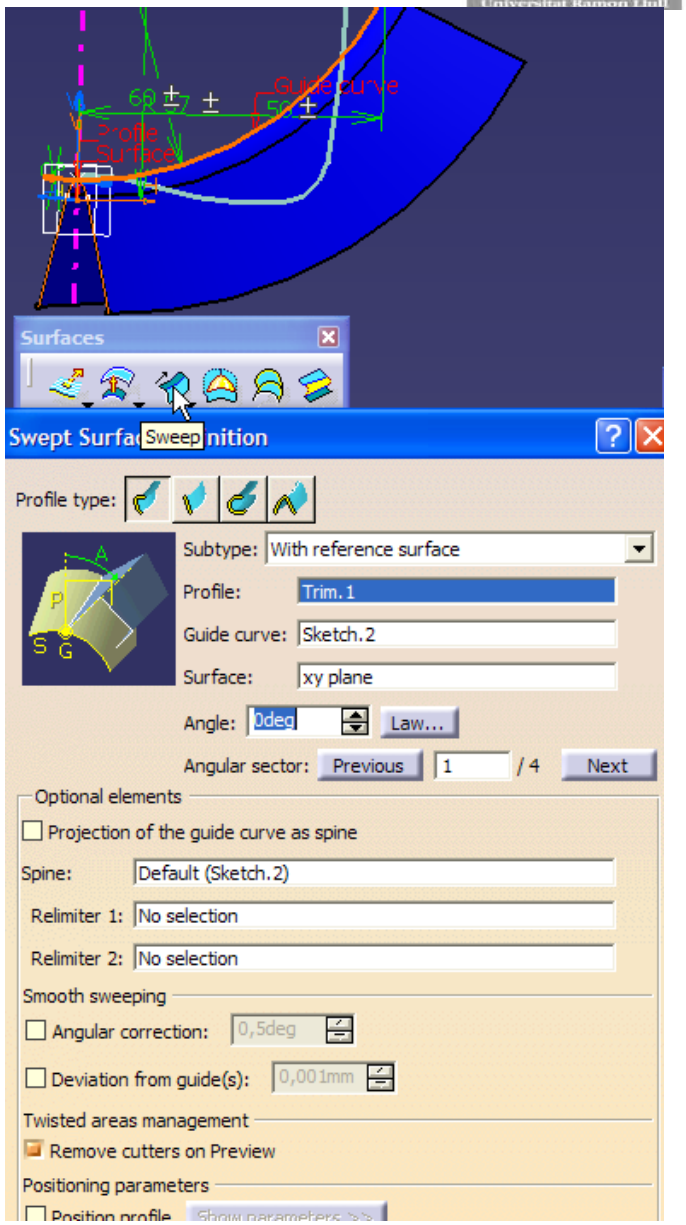


- Crear fondo botella.

Crear dos planos a +36 y -36º del YZ con “eje de revolución”.

Crear un “Sweep” del “Trim.1” respecto al “Sketch.2” para hacer la buña de la base de la botella.

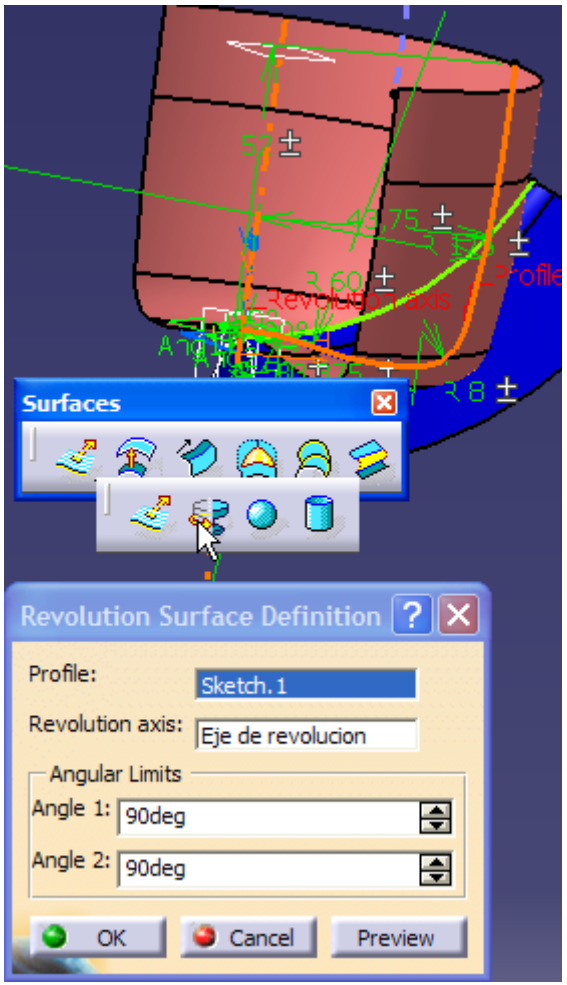


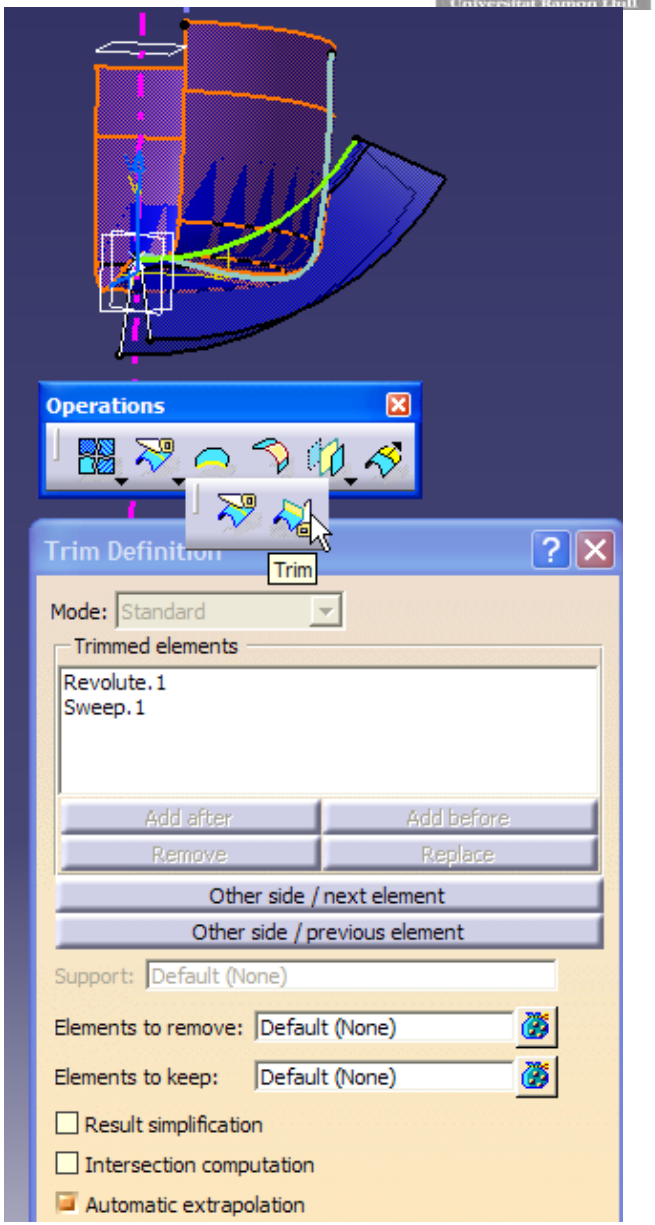


• Crear fondo botella.

Crear revolución de 180º de “Sketch.1” respecto “eje de revolución”.

Recortar con “Trim” las dos superficies para quedarnos la zona que nos interesa.

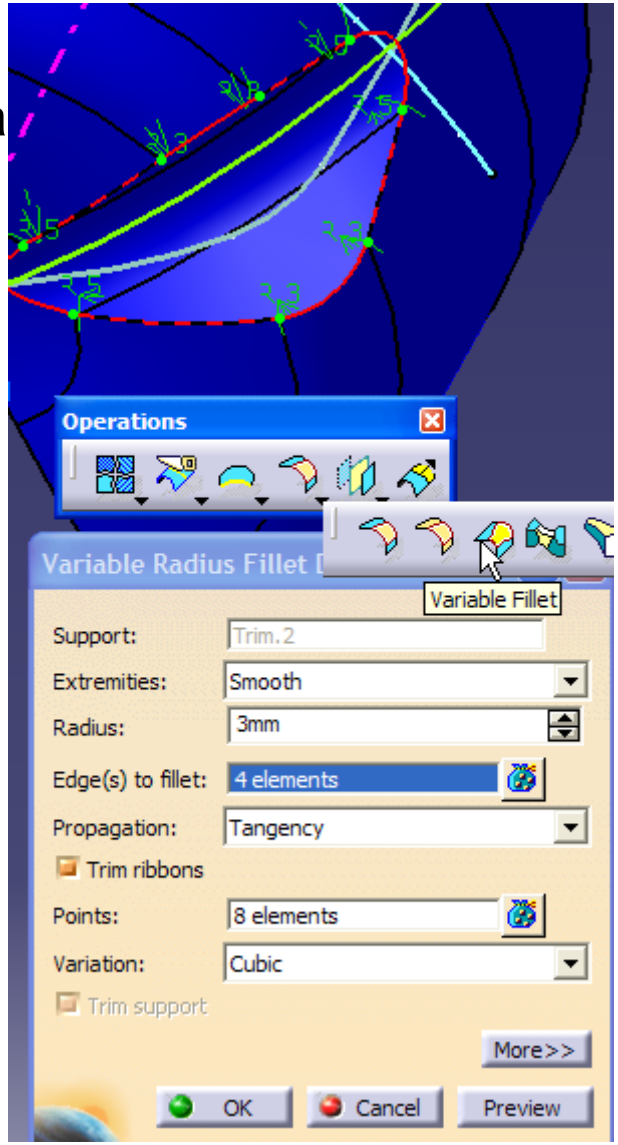


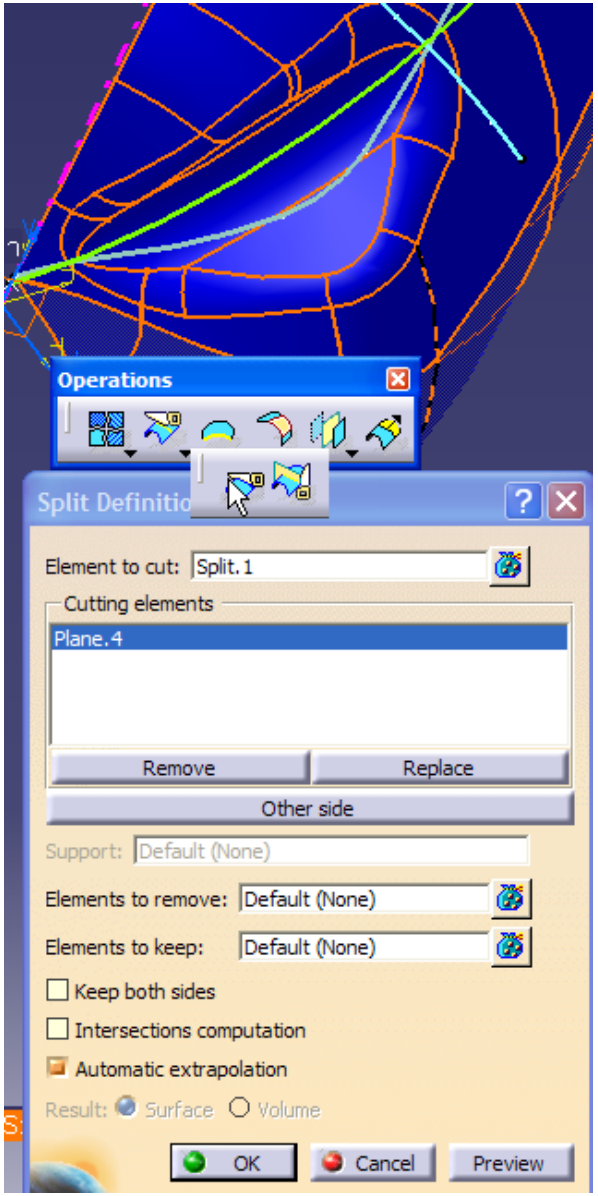


- Crear fondo botella.

Redondear la arista generada con radio variable entre 5 y 3mm.

Cortar la pieza por los planos a 36º.

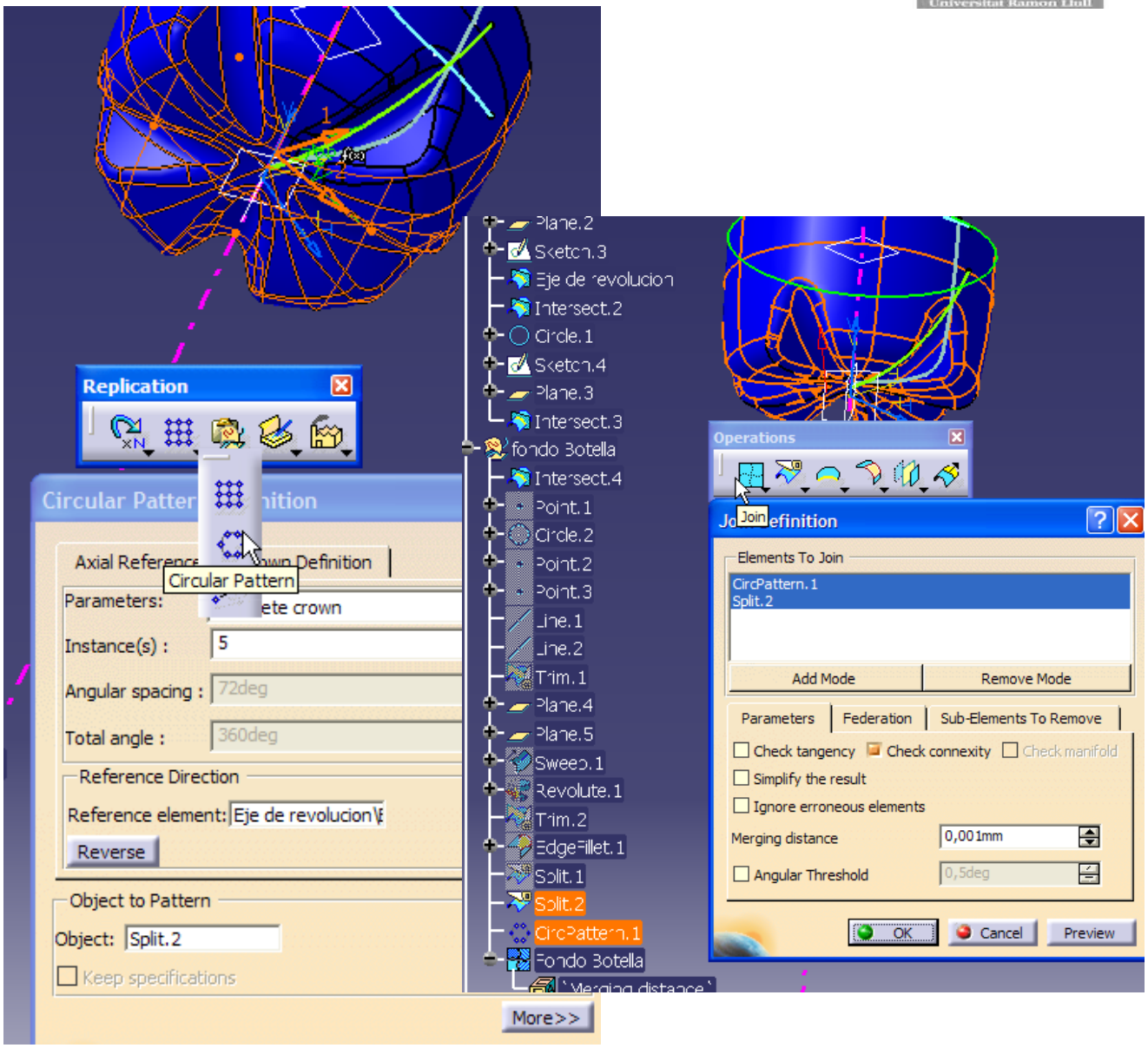




- Crear fondo botella.

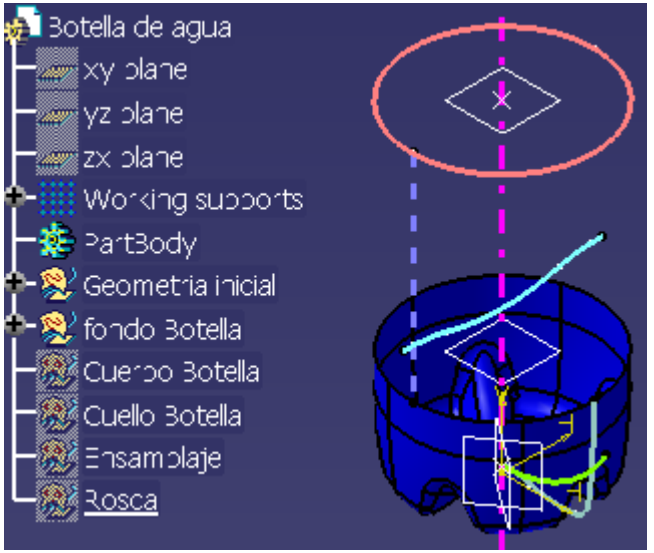
Hacer un “circular Pattern” a 72º para tener 5 partes iguales.

Finalmente unimos el original y las 4 copias con un “Join” que llamamos “fondo botella”.



• Inicio cuerpo botella.

Para facilitar el trabajo con superficies creamos un set geométrico nuevo llamado cuerpo botella en el que vamos a trabajar (subrayado = Define in Work object).

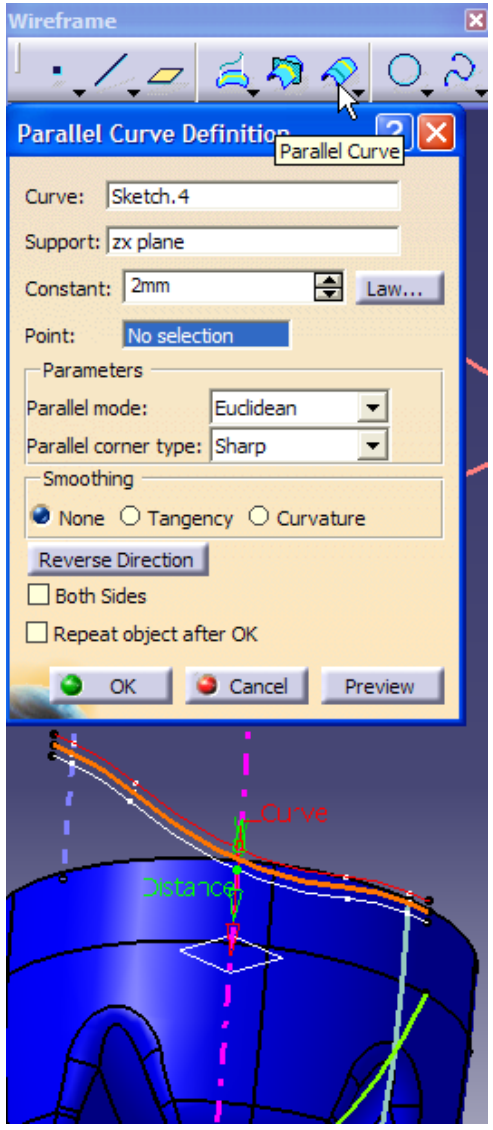


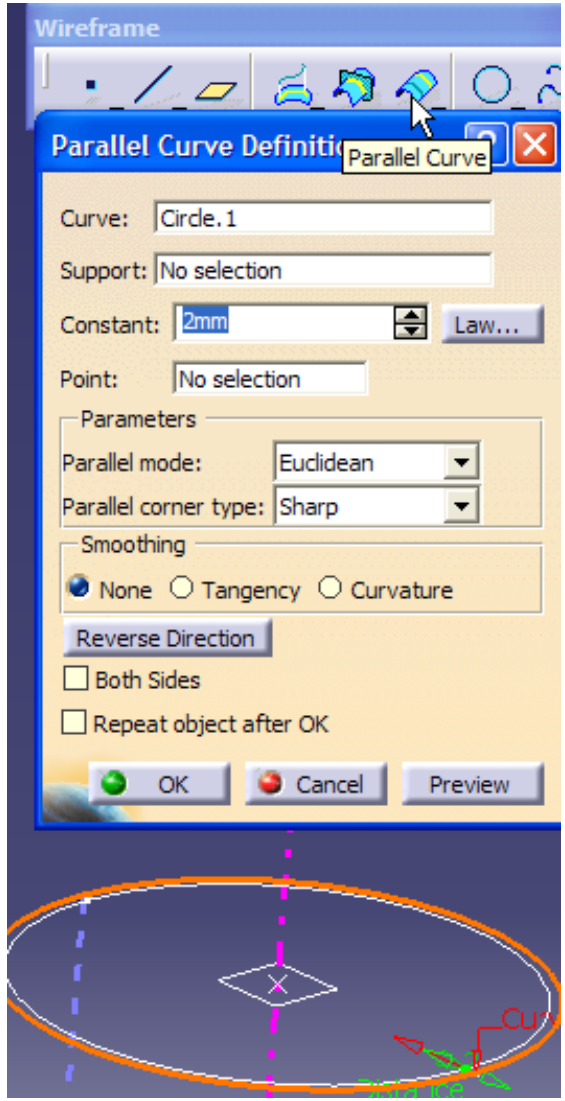
• Cuerpo botella.

Empezamos por crear los detalles de la botella. Creamos una paralela a sketch4 2mm por arriba y por abajo en plano ZX (opcional).

Creamos también una paralela al círculo a 2mm.

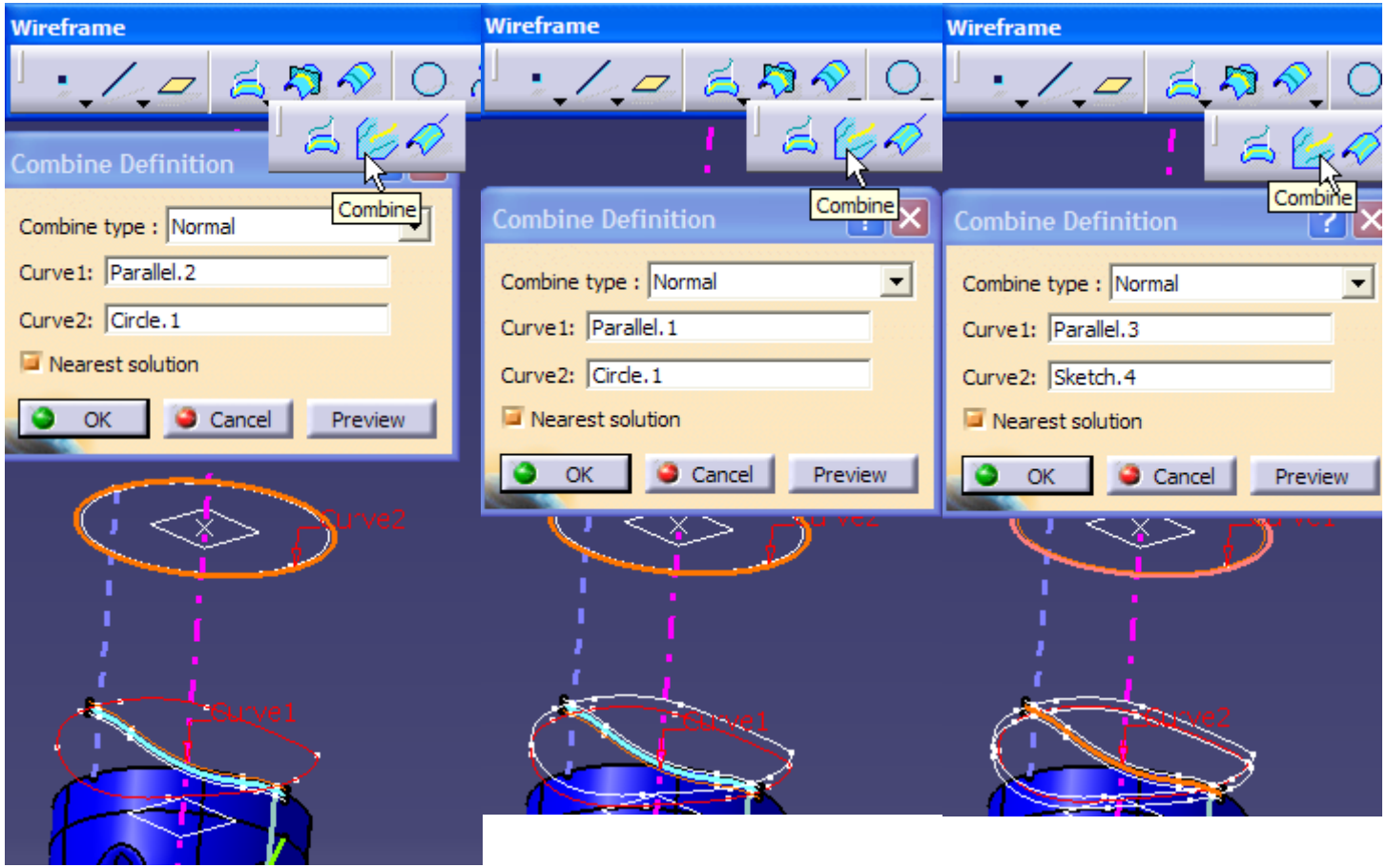
Las curvas las combinaremos tal y como muestra la página siguiente.





• Cuerpo botella.

La combinación de curvas nos permite deformar el centro del detlle de corte y las aristas superior e inferior .

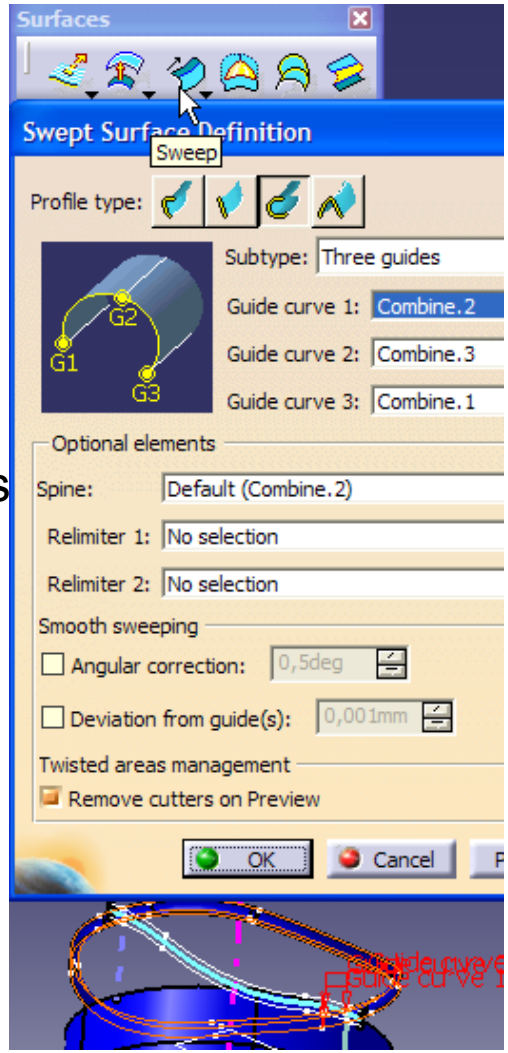


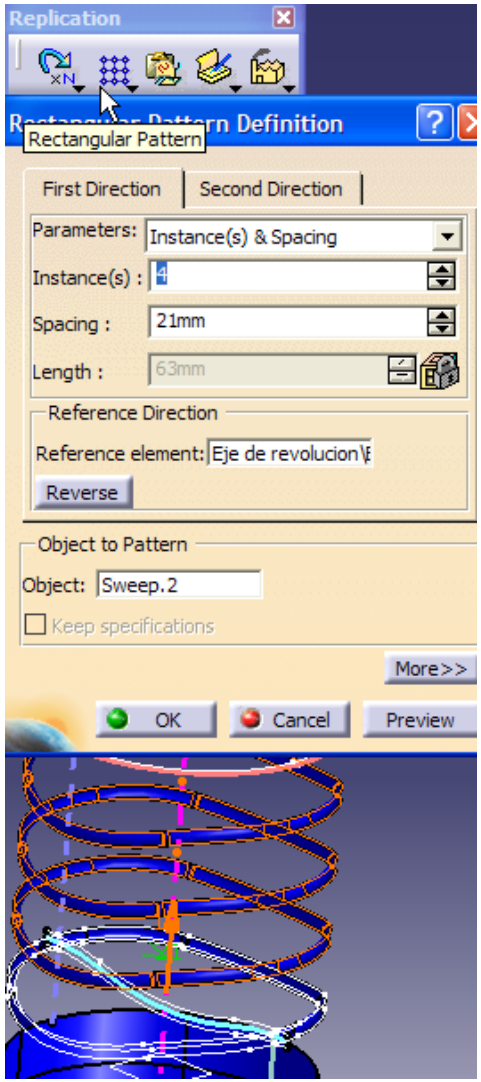
• Cuerpo botella.

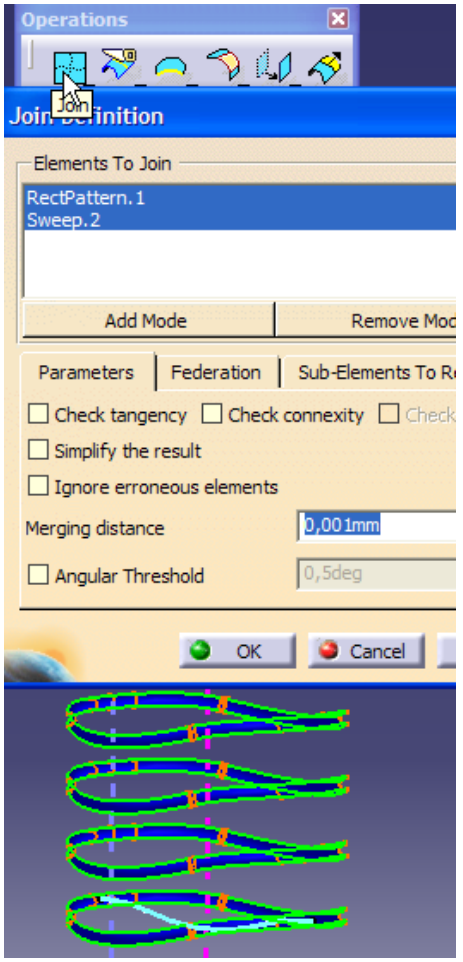
Con las curvas combinadas podemos hacer un “sweep” circular de 3 guías.

Crear 3 copias a 21 mm en Z del “sweep”.

Para tratar las 4 entidades creamos una topología.





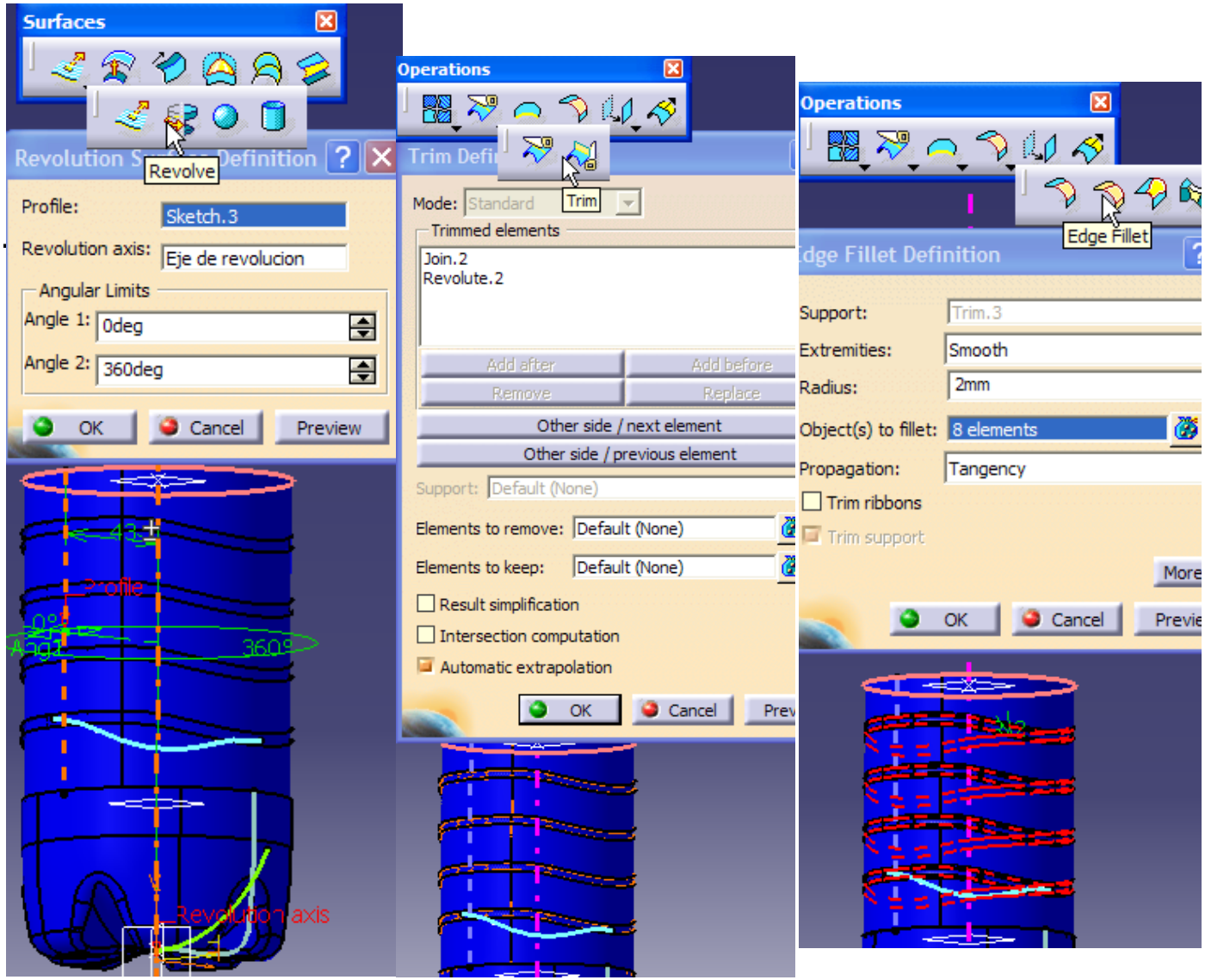


• Cuerpo botella.

Generar una revolución de “sketch.3” con el 2eje revolución” y cortarla con el “join.2” recientemente creado. No nos preocupamos por el hecho de que parte cuello e inferior no encajen.

Hacemos un “trim” entre la revolución y el “join” creado.

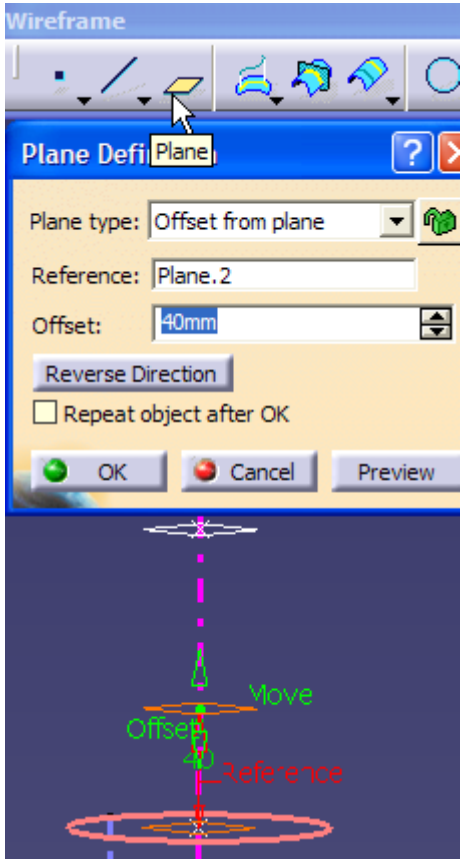
Finalmente redondear con radio 2mm.

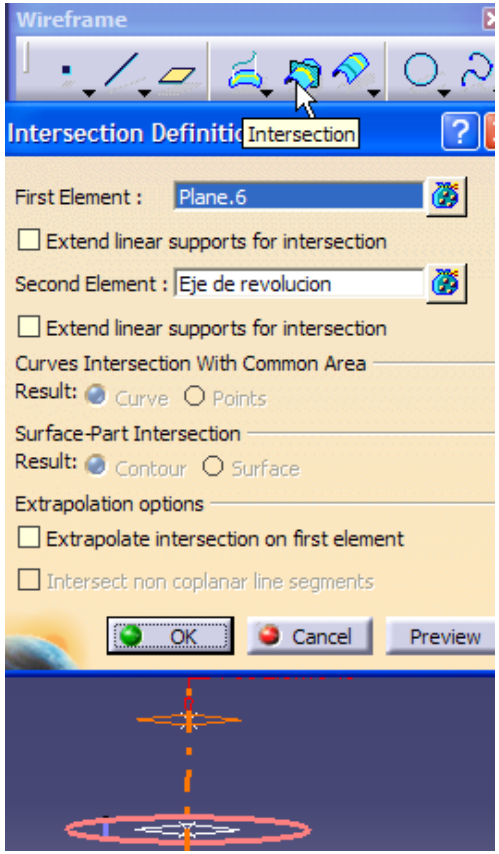


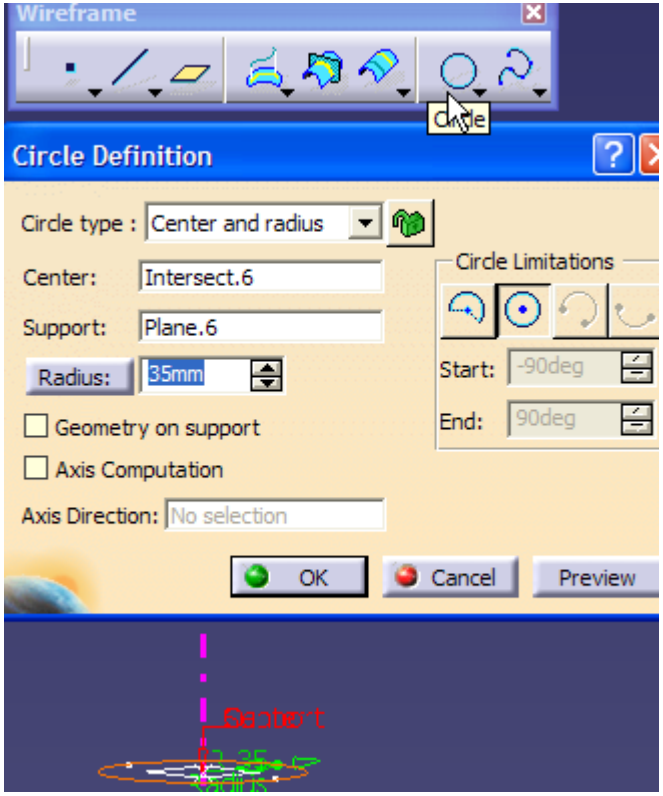
- Cuello botella.

Empezamos la zona del cuello trabajando en este nuevo “set” y creando un plano a 40mm del existente. Creamos el punto intersección del plano con el eje.

En el plano hacemos un círculo de radio 35mm.



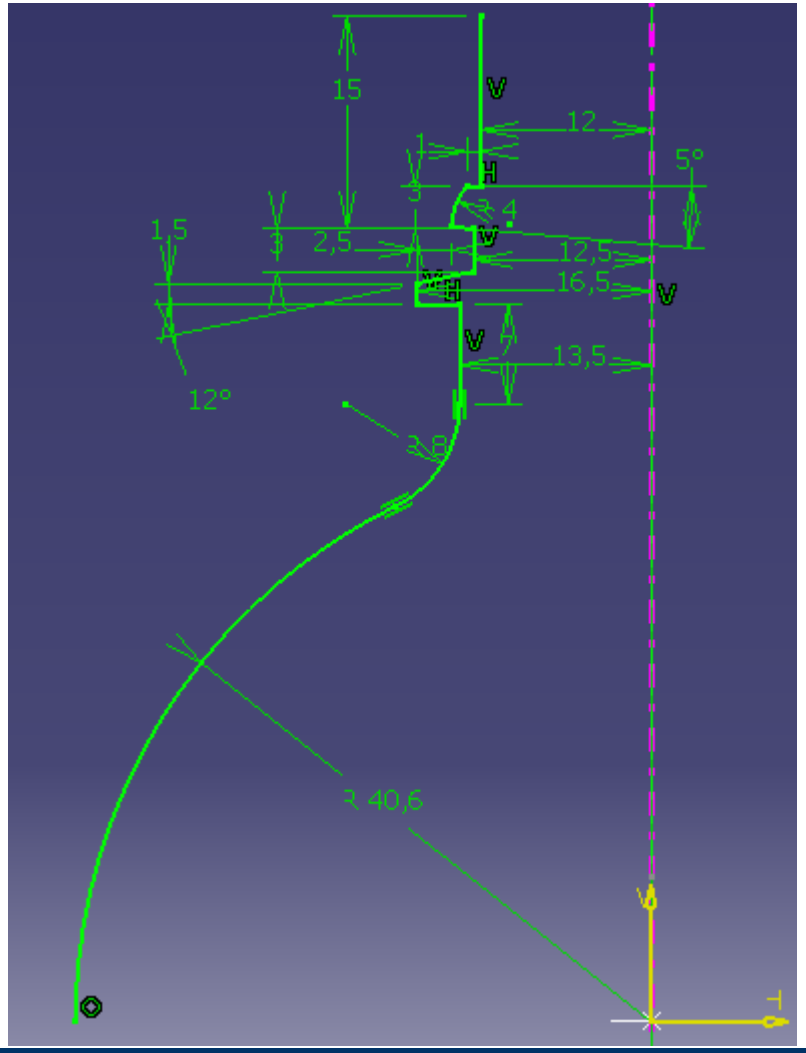


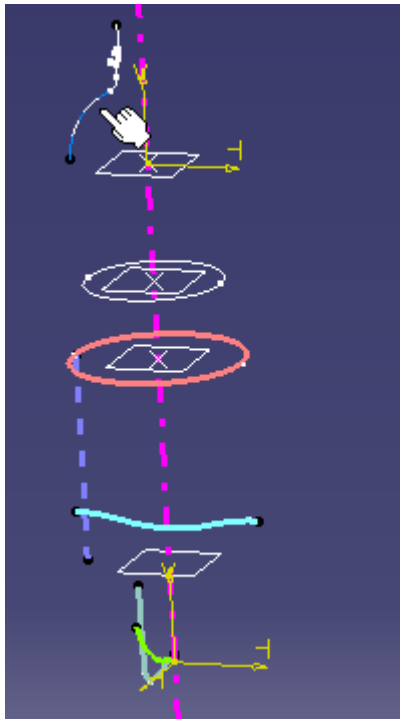


- Cuello botella.

Crear un “Sketch posicionado” en XZ con respecto al plano superior.





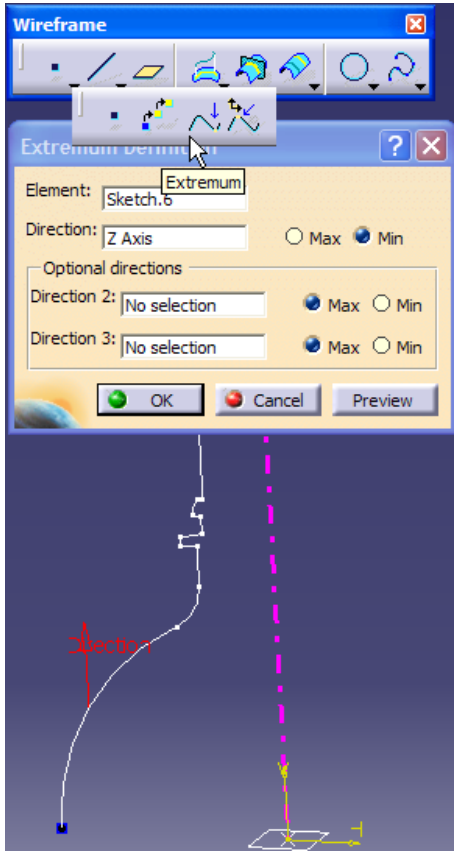


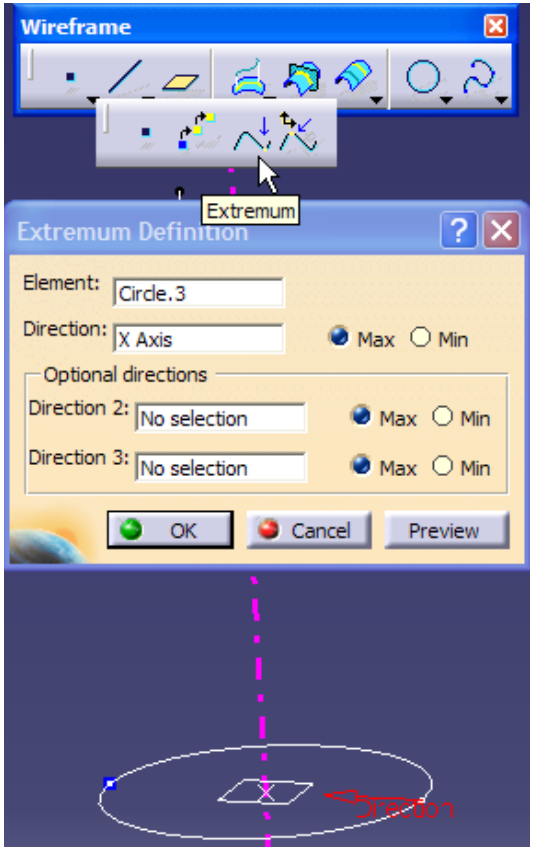
- Cuello botella.

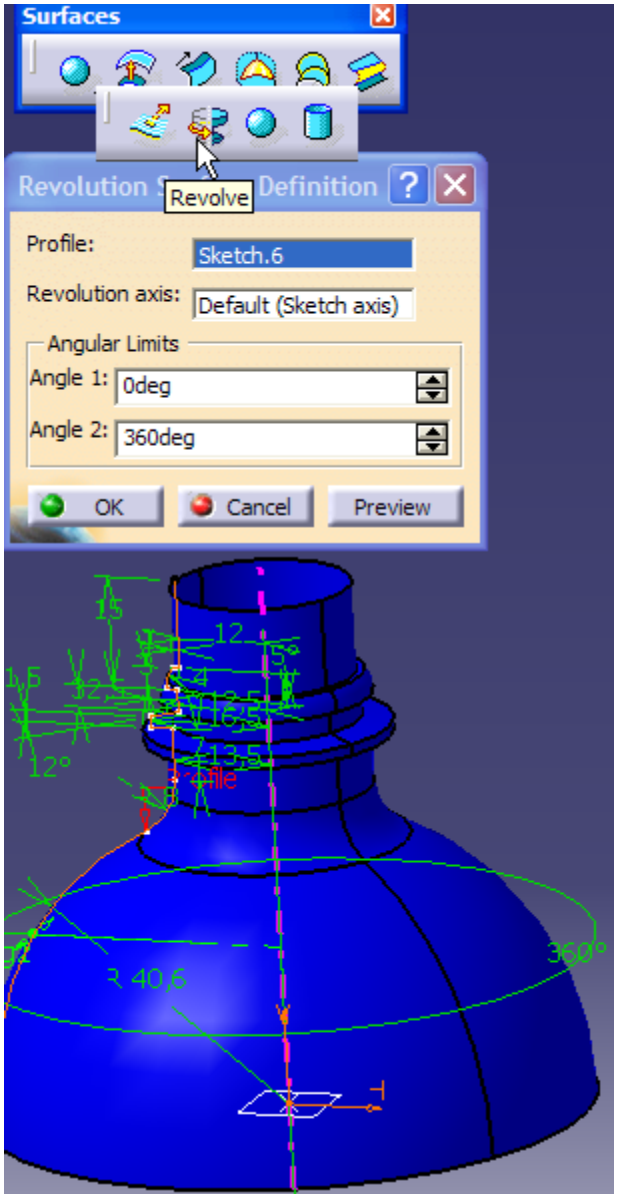
Buscamos el punto más bajo del “Sketch” con “extremum”.

Buscamos el punto más extremo en X del círculo 3.

Hacer la revolución del “sketch”.

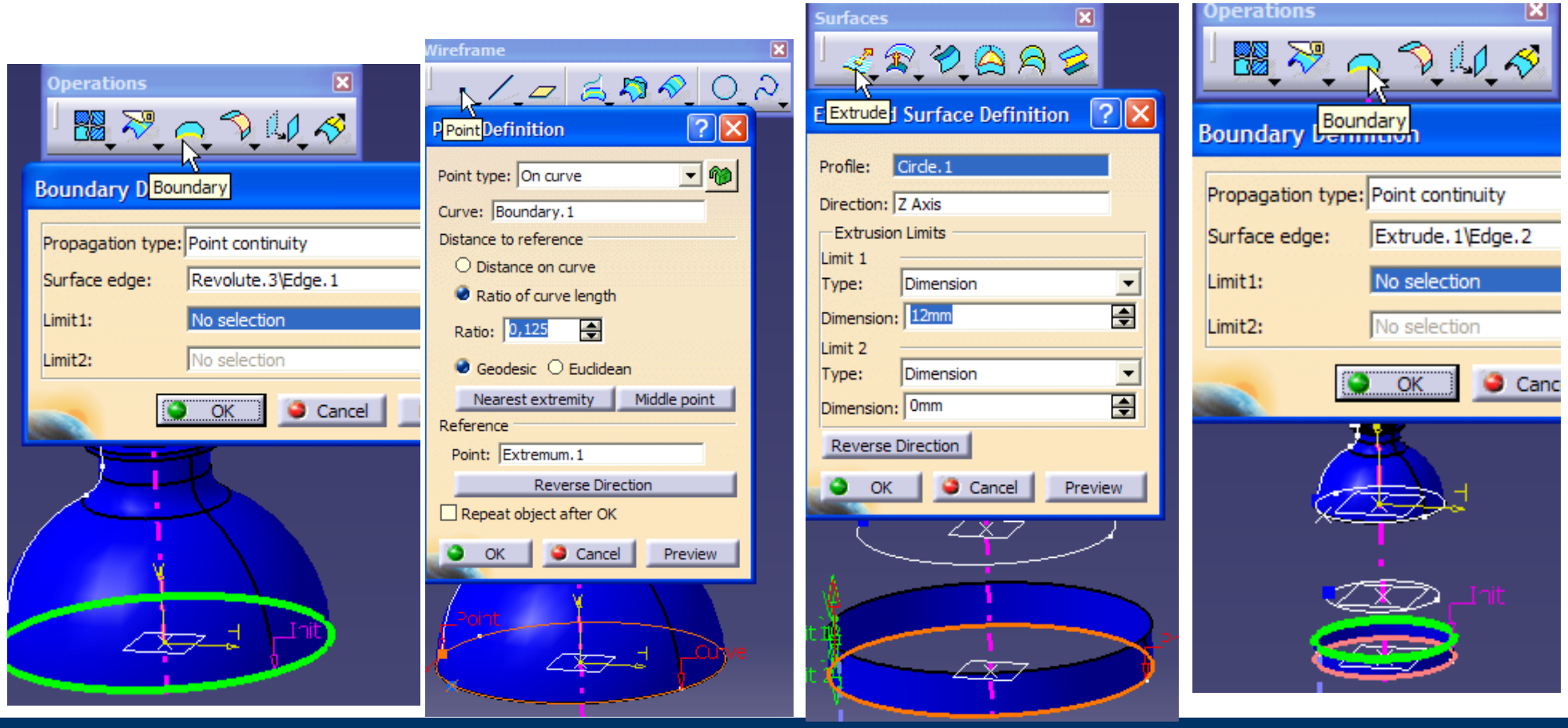






- Cuello botella.

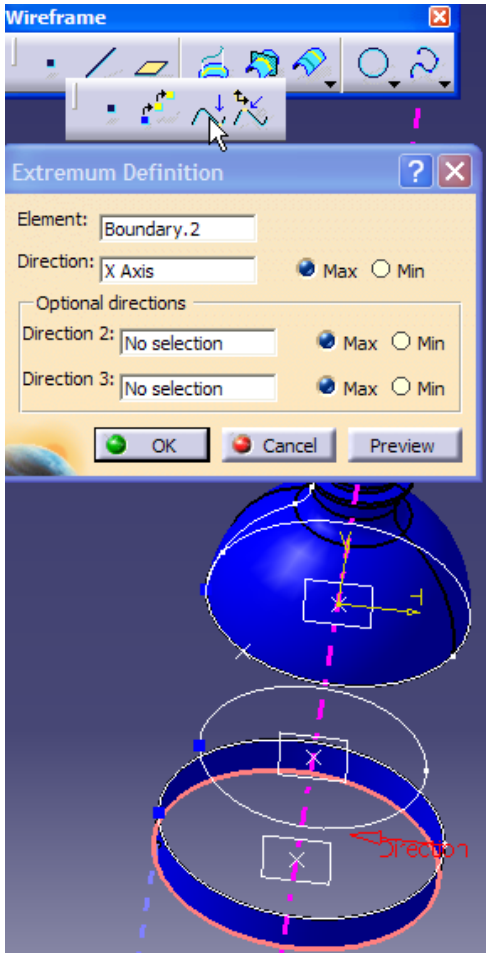
Crear la curva límite de la revolución. Generar un punto al 12.5% del sketch. Hacer una extrusión de 12mm de “circle.1” y sacarle el “boundary”.

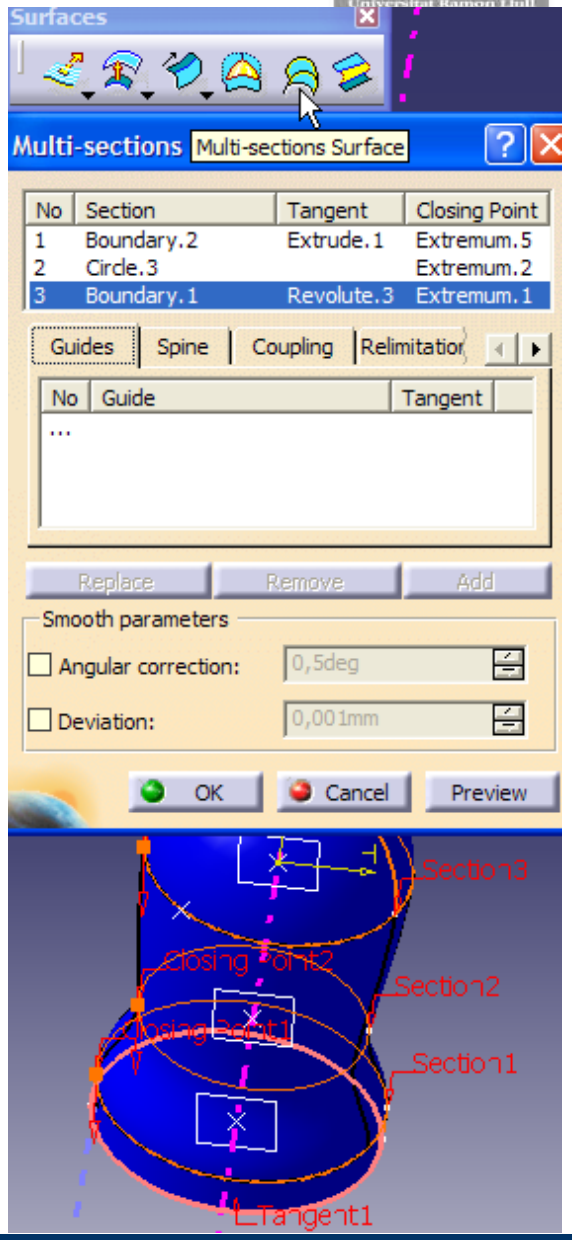


- Cuello botella.

Generar “Extremum.5” sobre “Boundary.2”. Ahora ya disponemos de tres curvas con puntos alineados para hacer un “multisection”.

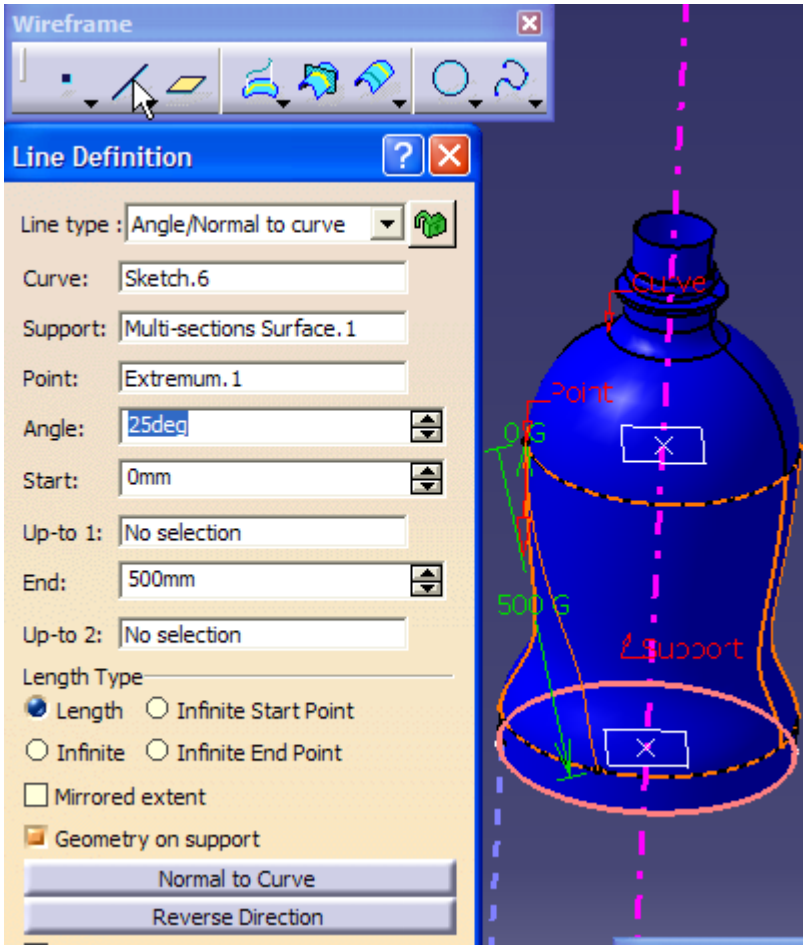
Se dan las secciones de paso, los “closing-points” y además las tangencias.

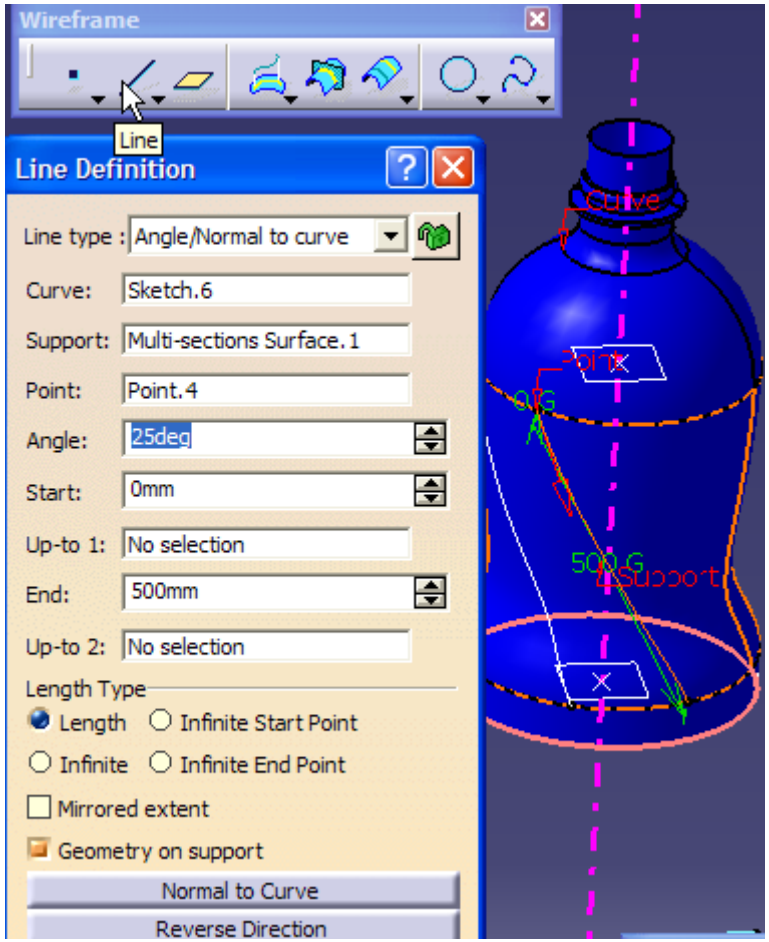




- Cuello botella.

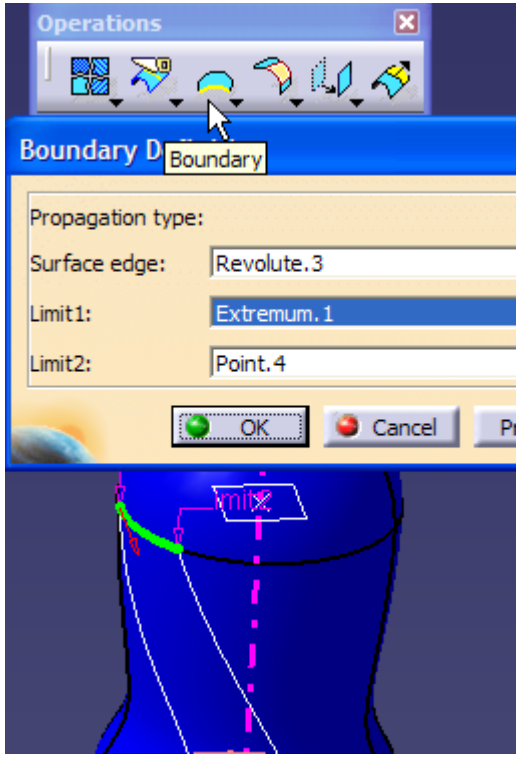
Crear una línea sobre la nueva “multisection” comenzando en “Extremum.2”, longitud 500 y ángulo 25º. Repetir con origen “point.4”

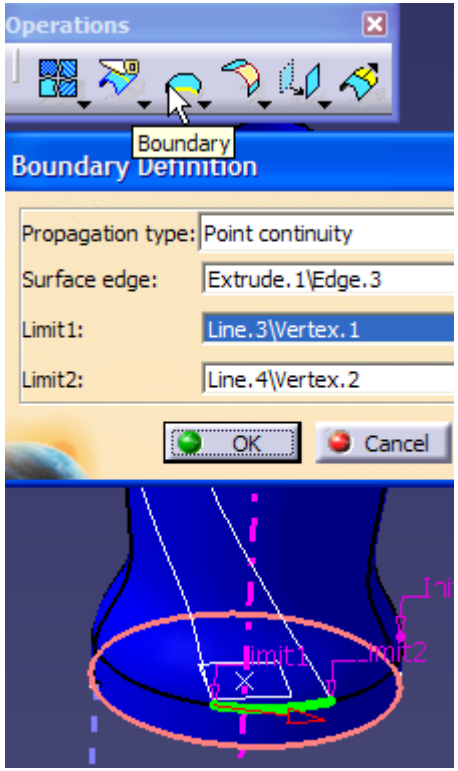


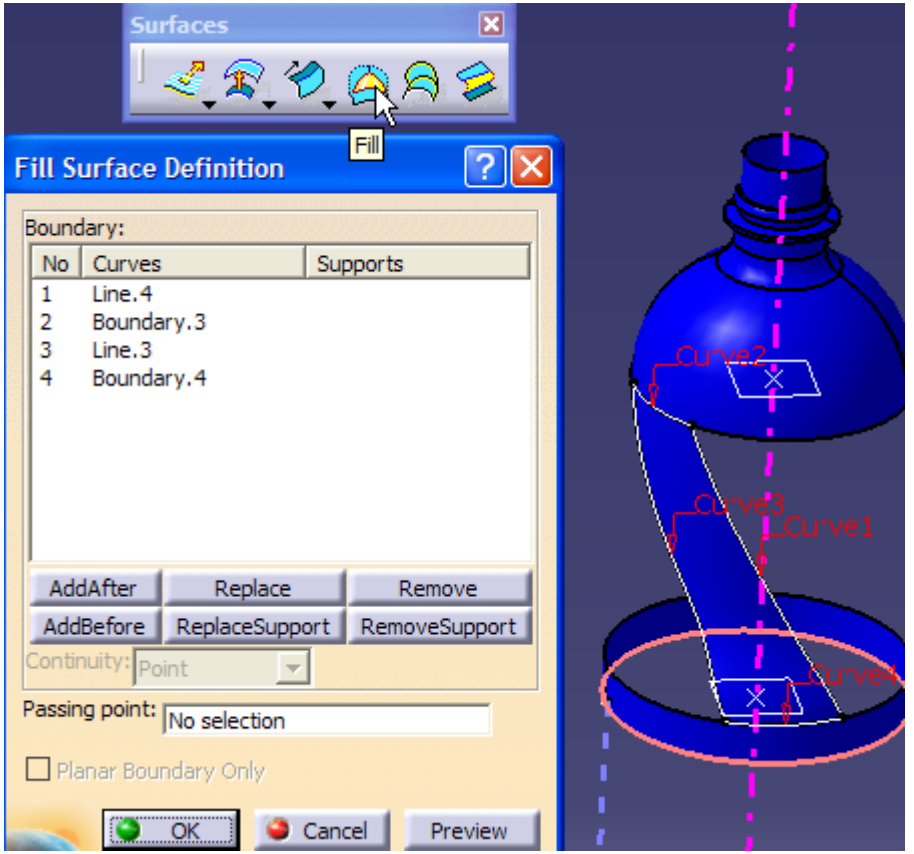


- Cuello botella.

Crear las curvas “boundary” de “multisection” limitadas por las dos líneas anteriores. Rellenar con “Fill”.



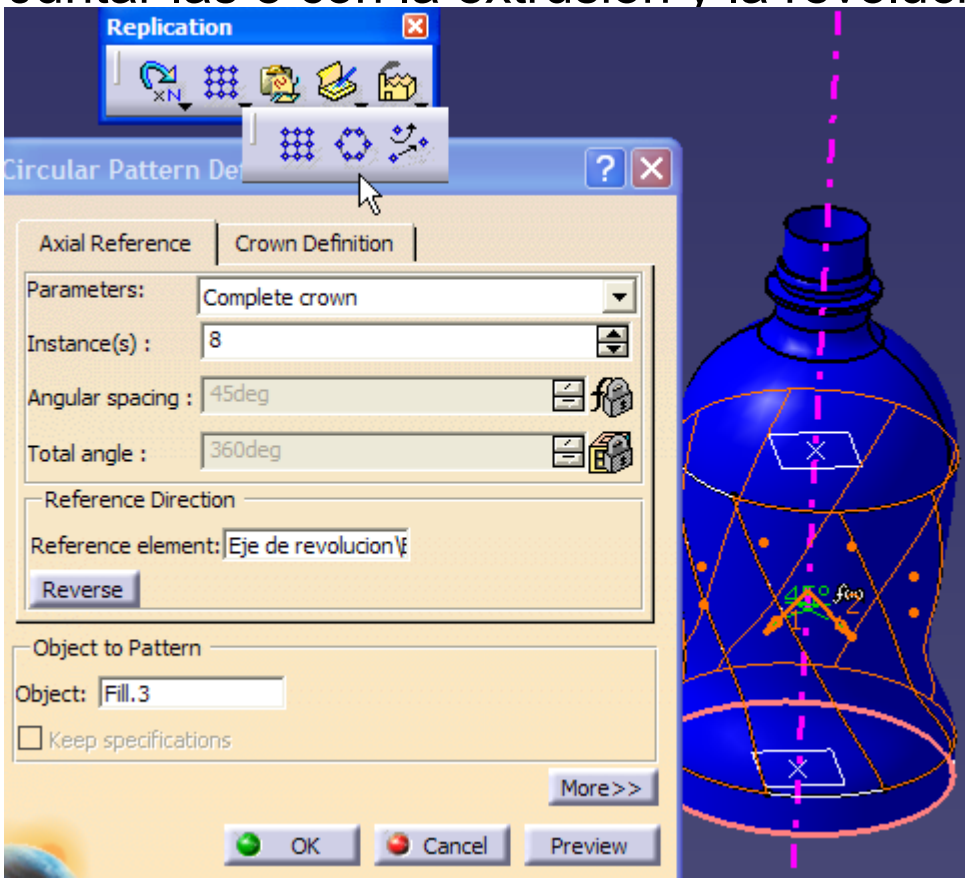


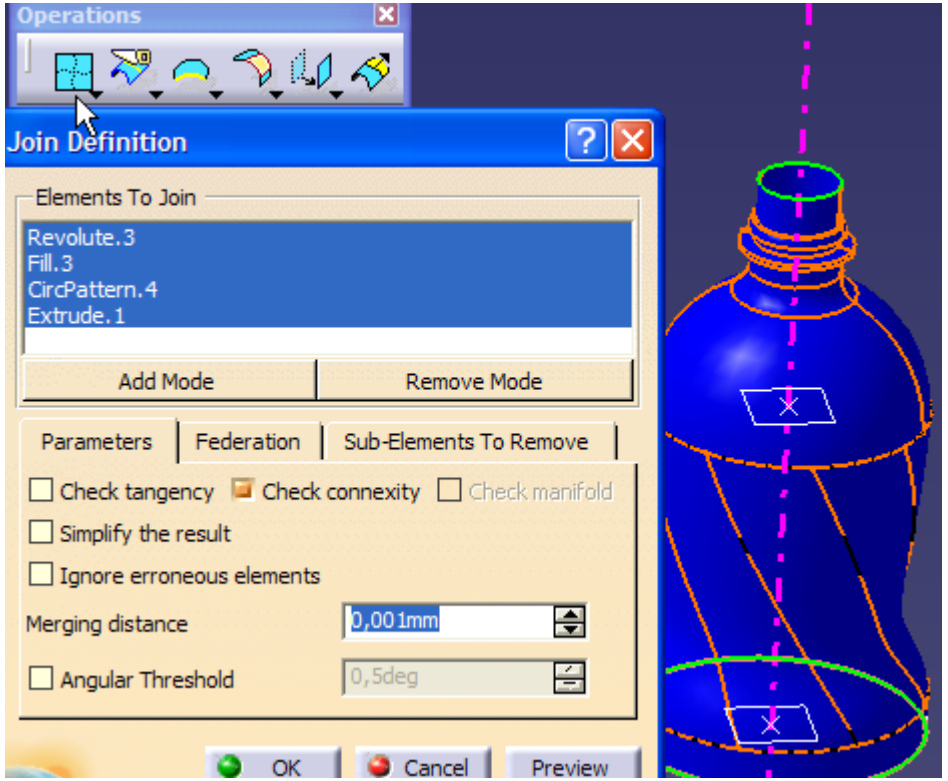


- Cuello botella.

Generar 7 copias (más la original 8) de este “fill” en matriz circular de manera que cada una era el 12,5%.

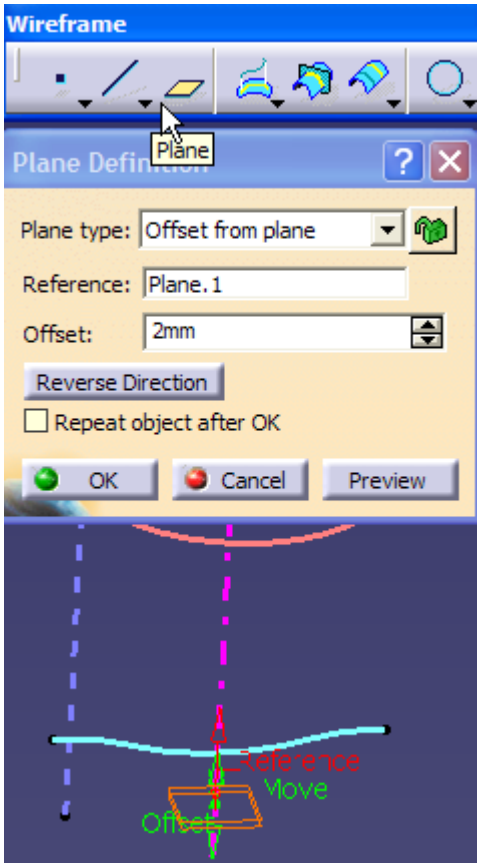
Juntar las 8 con la extrusión y la revolución con un “Join” para acabar el cuello.

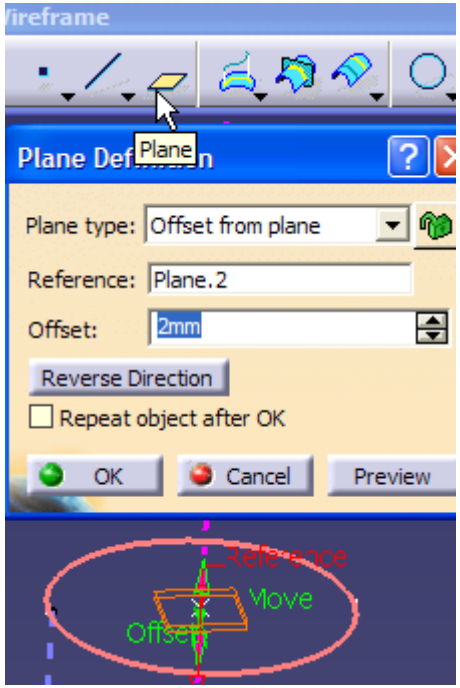


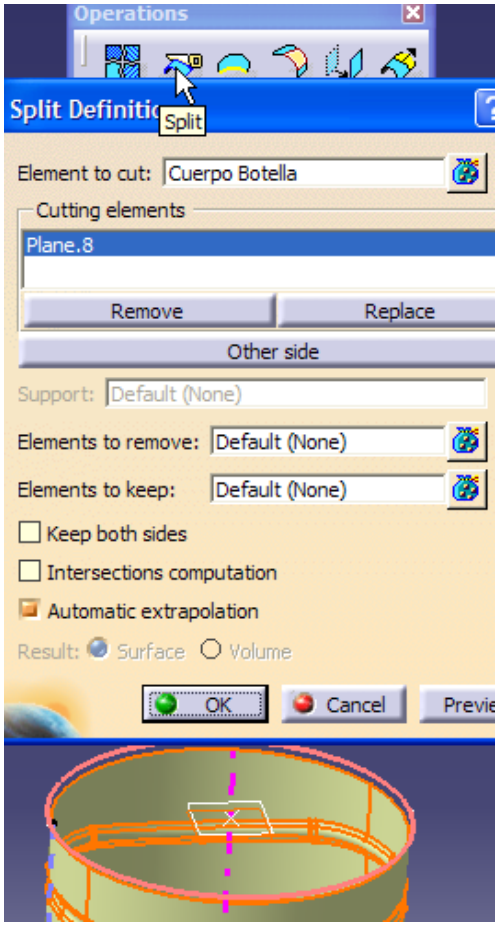


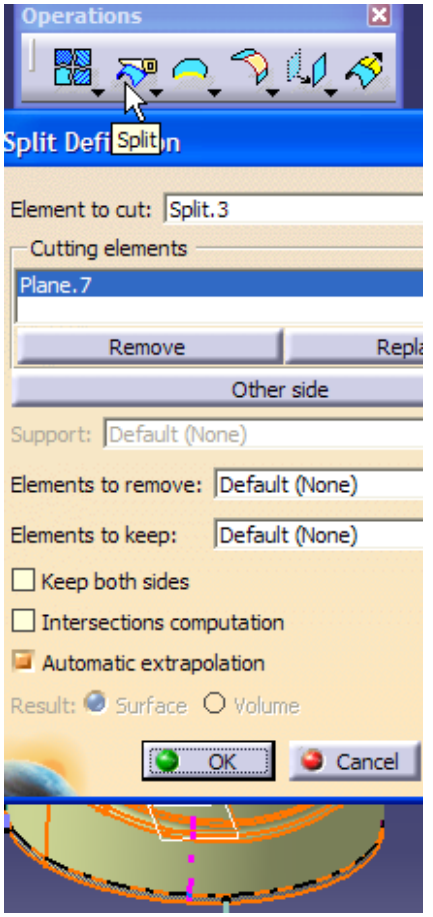
• Ensamblaje botella.

Hasta ahora tenemos cuatro partes de la botella a unir. Primero hacemos un plano 2mm sobre el “plane.1”. Idem de “plane.2” pero hacia abajo. Con estos planos cortamos el cuello botella que no cazaba bien con el resto.



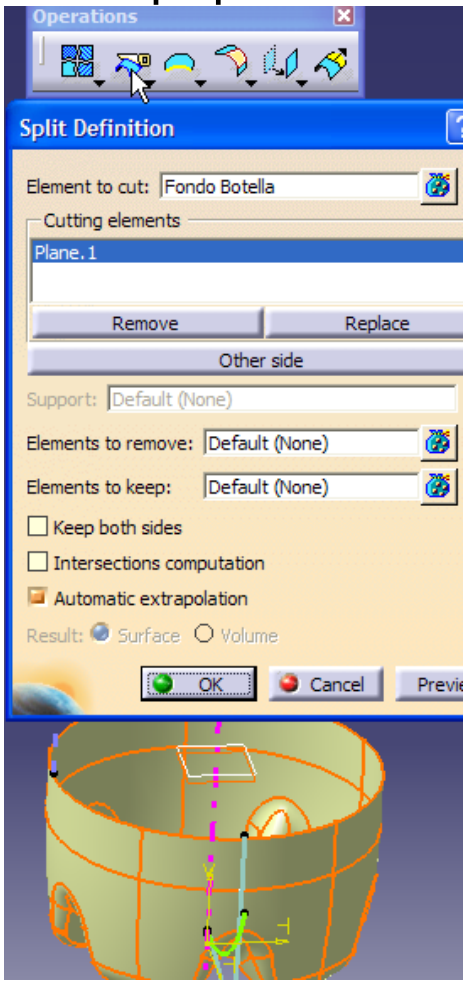


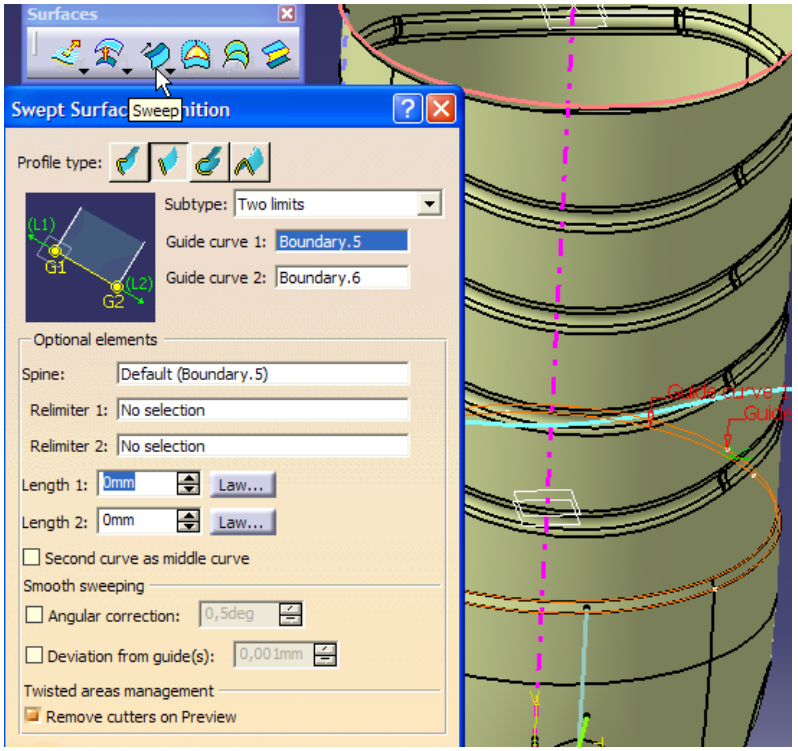


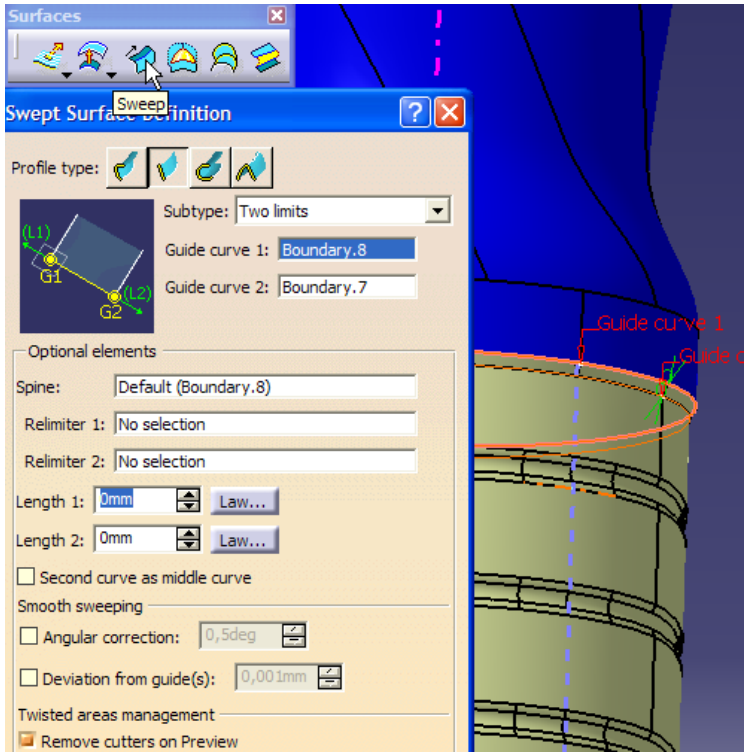


- Ensamblaje botella.

Cortar la base con “plane.1” (en principio no hace falta). Crear “boundaries y hacer “sweep” para las transiciones.

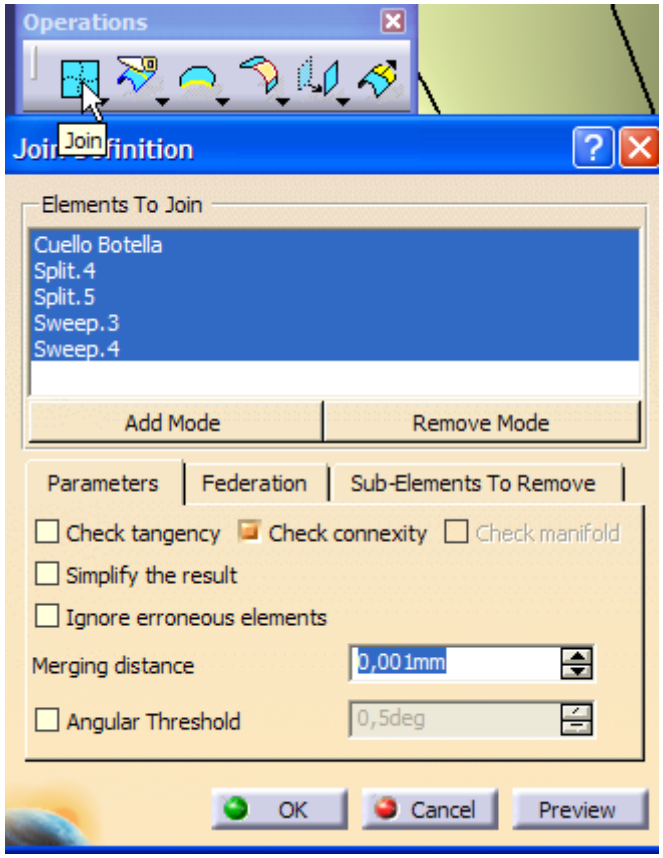


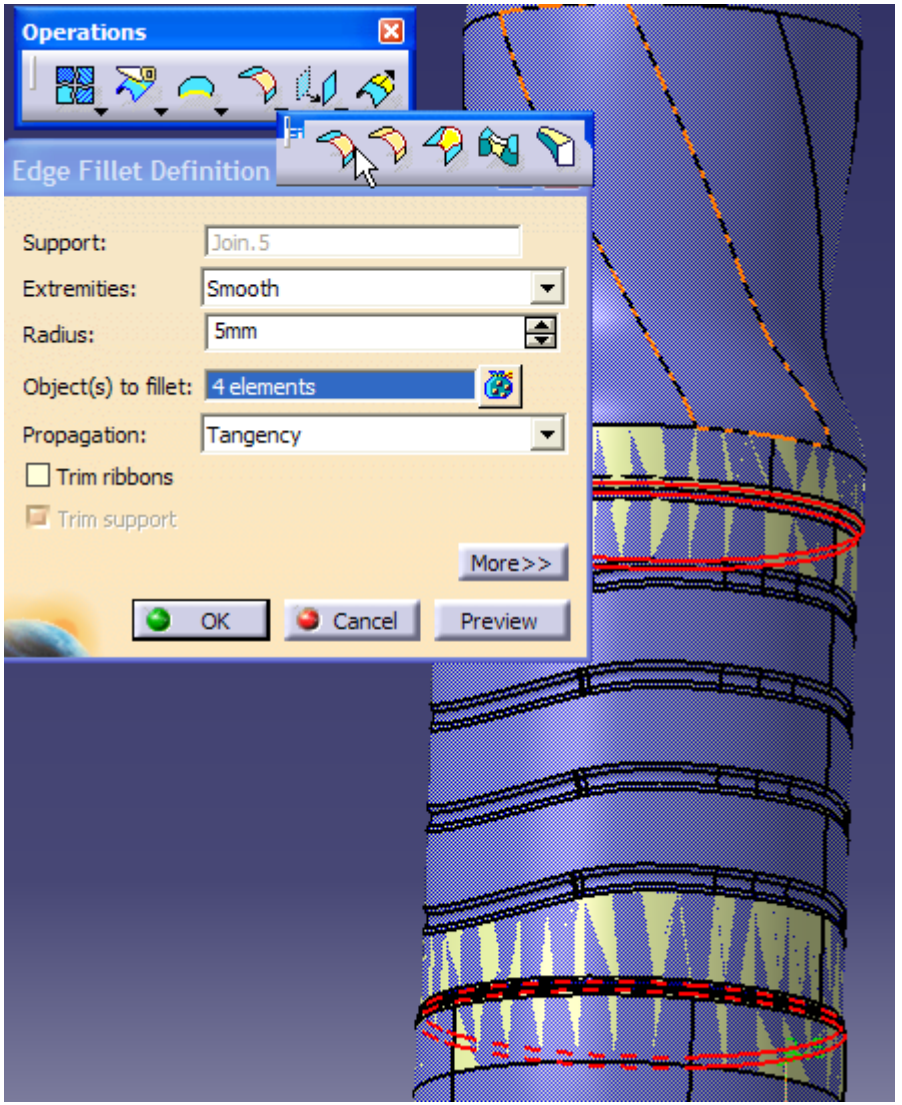




• Ensamblaje botella.

Finalmente juntamos todas las superficies y redondeamos con radio 5mm.



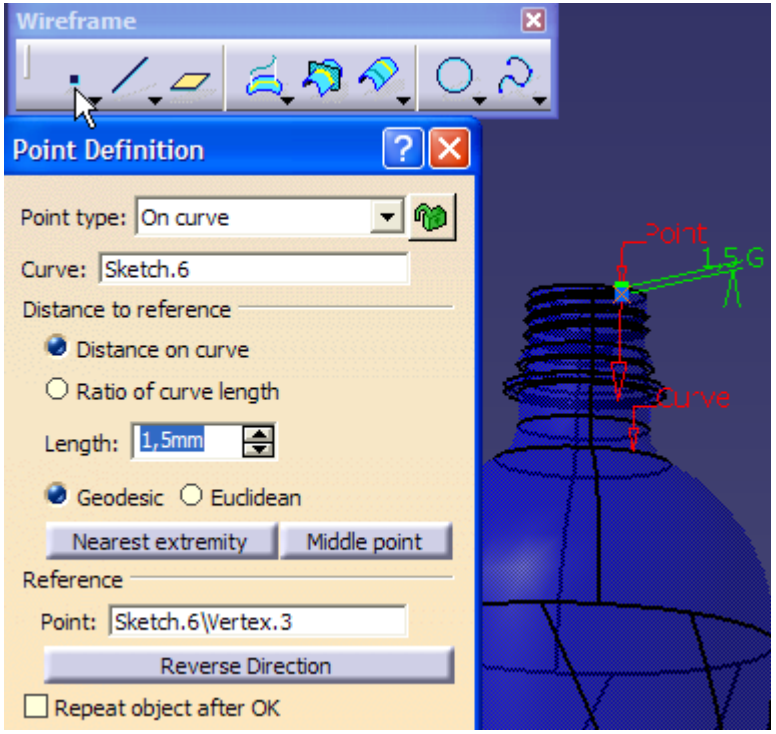


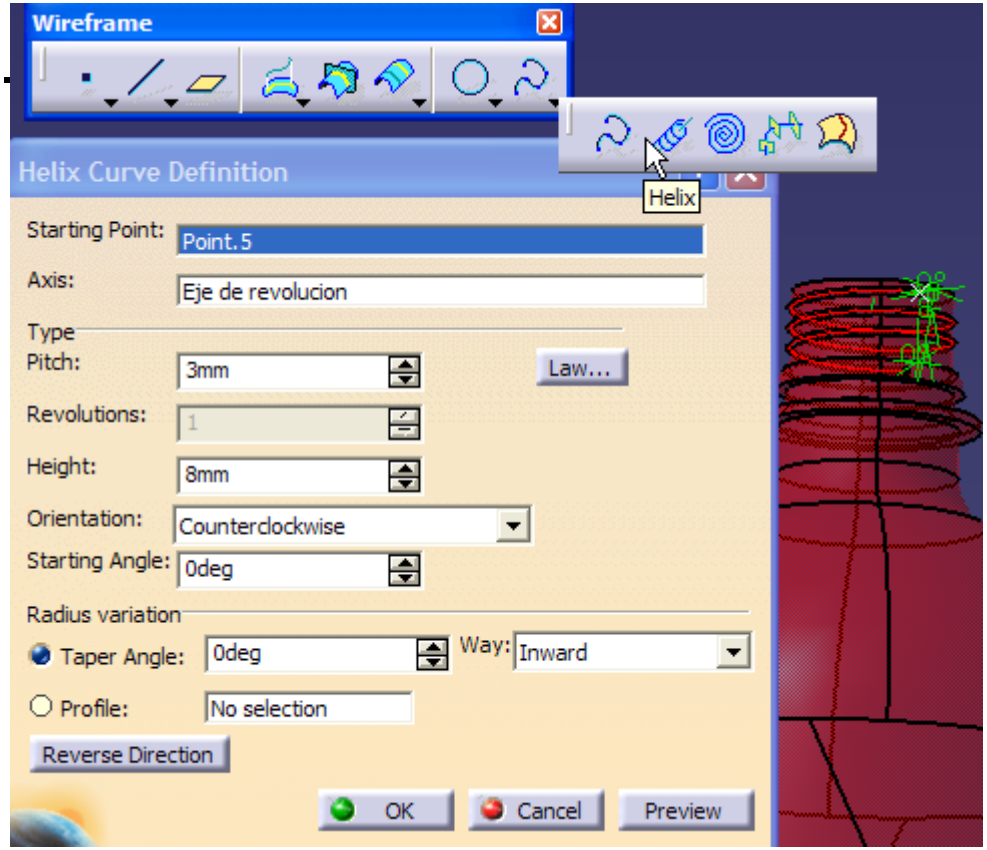
- Rosca tapón botella.

Como detalle crearemos la rosca para el tapón en un nuevo “set”.

Primero creamos un punto en relación al “sketch” de la zona del tapón a 1,5mm del final de dicho “sketch”.

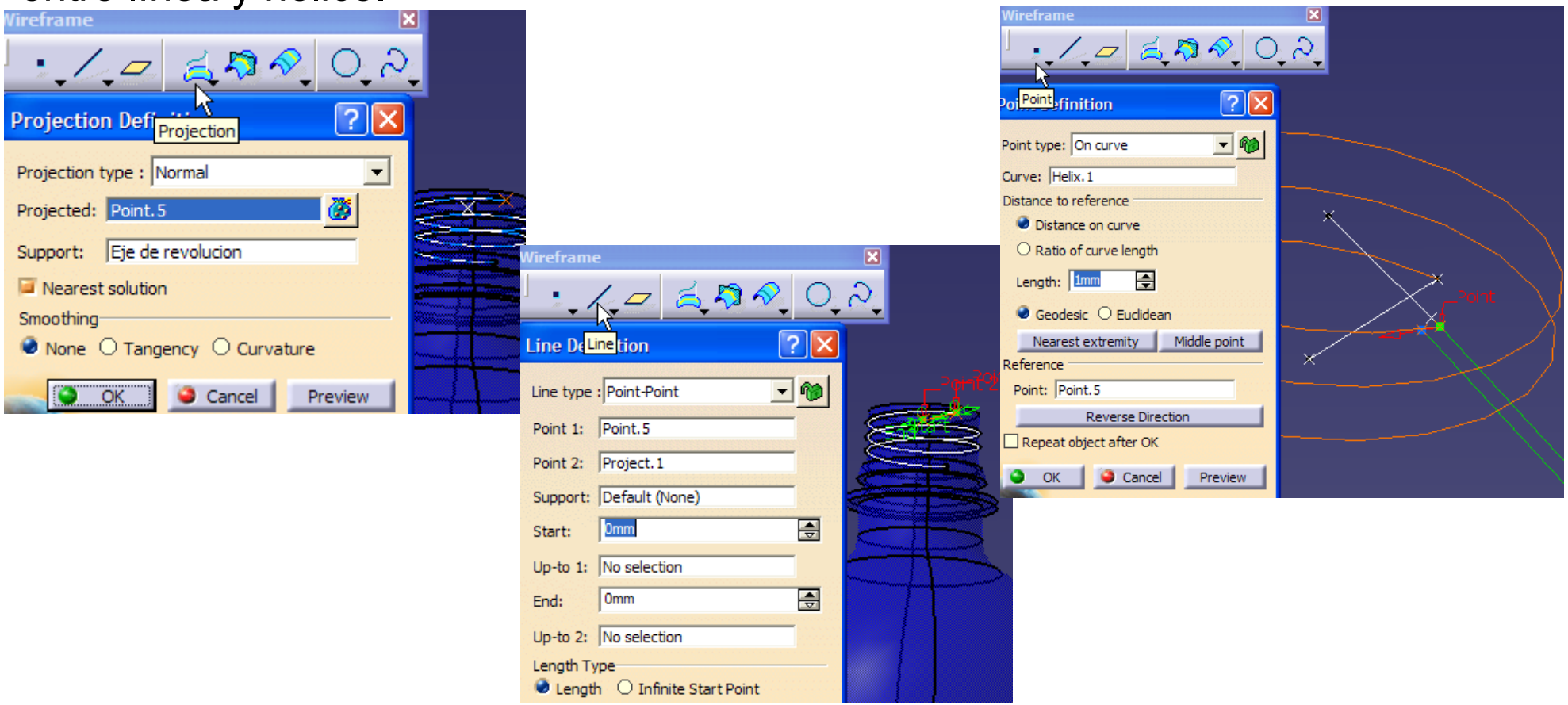
Generamos la hélice con este punto y el eje.





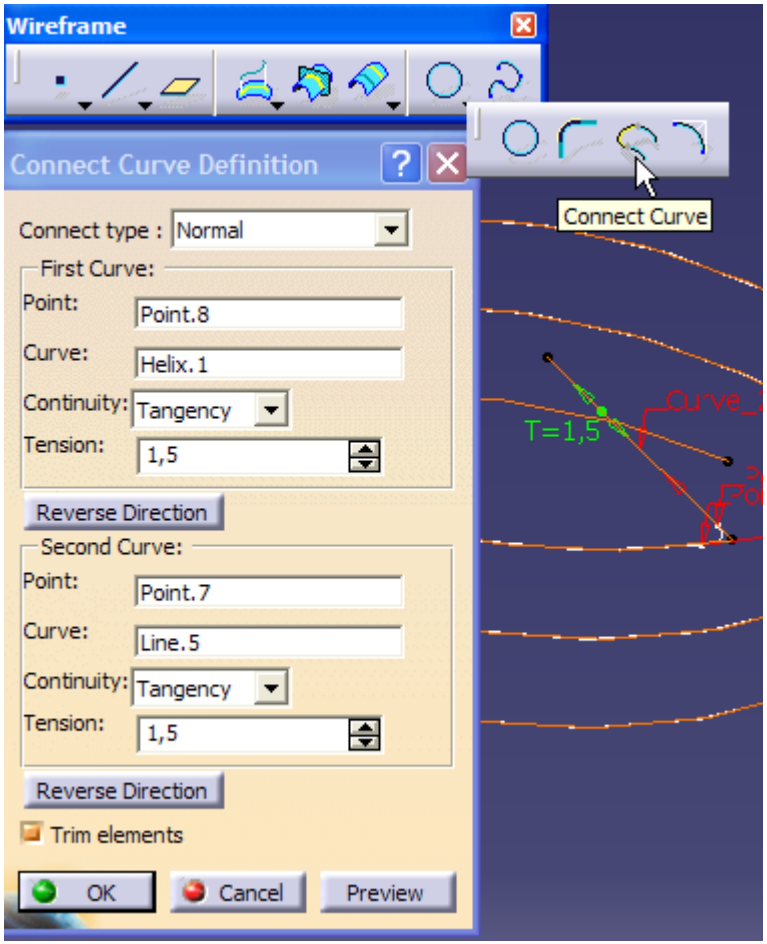
- Rosca tapón botella.

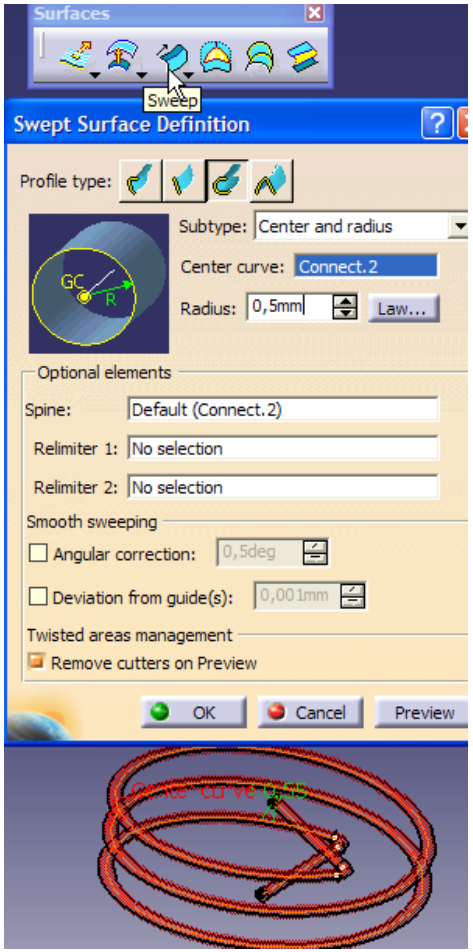
Proyectamos el punto de inicio sobre el eje y hacemos una línea de punto a punto. Repetimos el proceso en final de hélice. Creamos punto a 1mm de las esquinas entre línea y hélice.

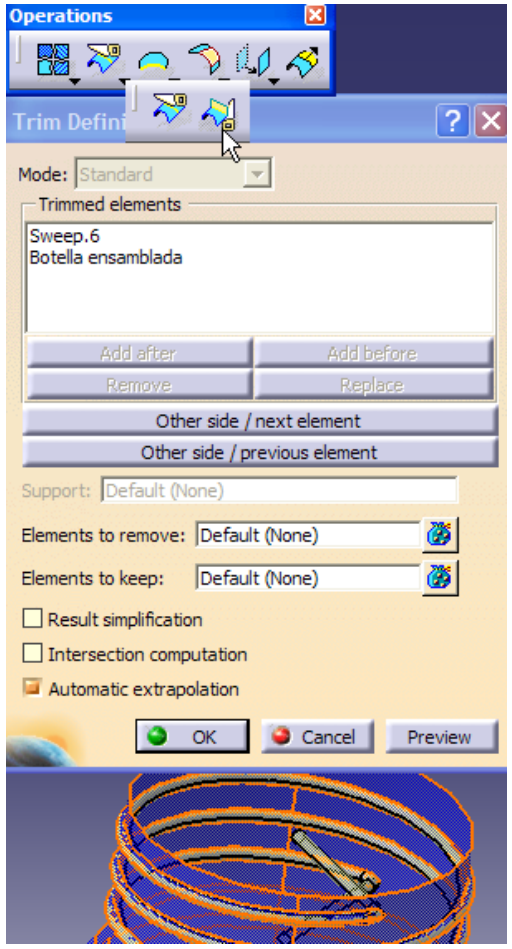


- Rosca tapón botella.

Conectamos las líneas y la hélice usando estos puntos. Creamos un “sweep” circular con la curva conectada y radio 0,5mm. Acabar con “Trim”.

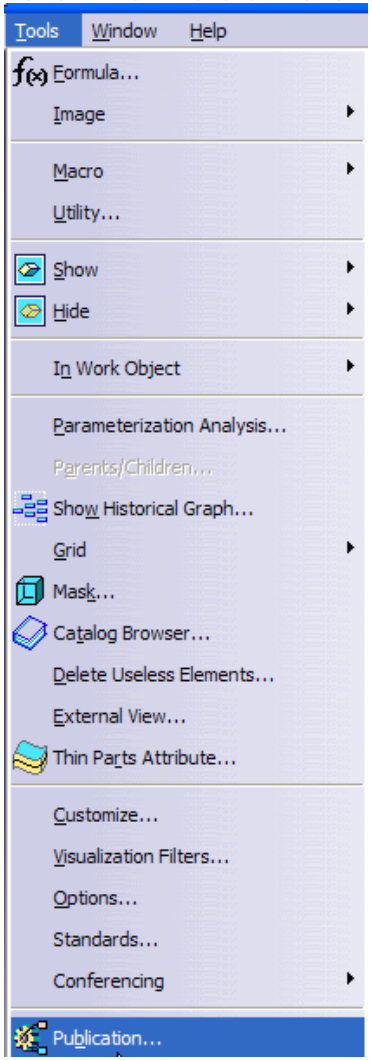


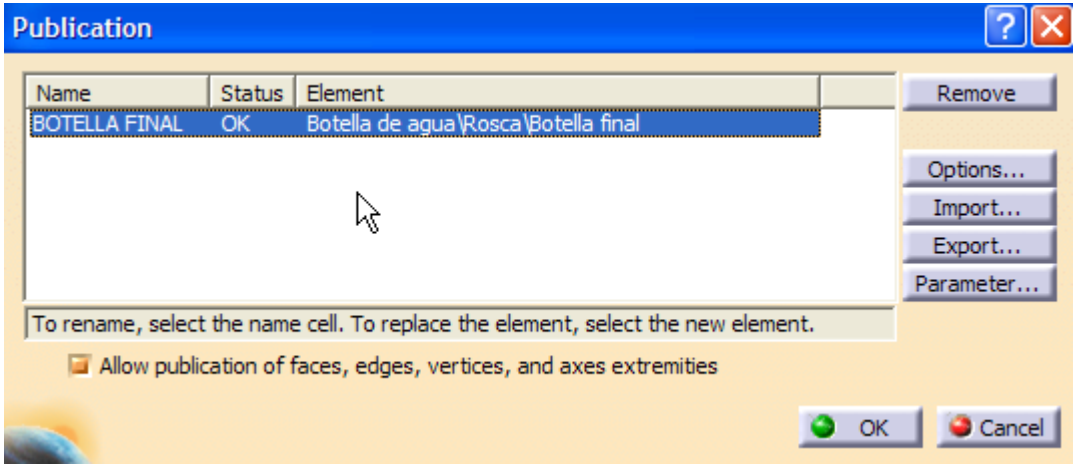




- Publicación.

Como resultado del trabajo ha quedado una superficie que procedemos a publicar.





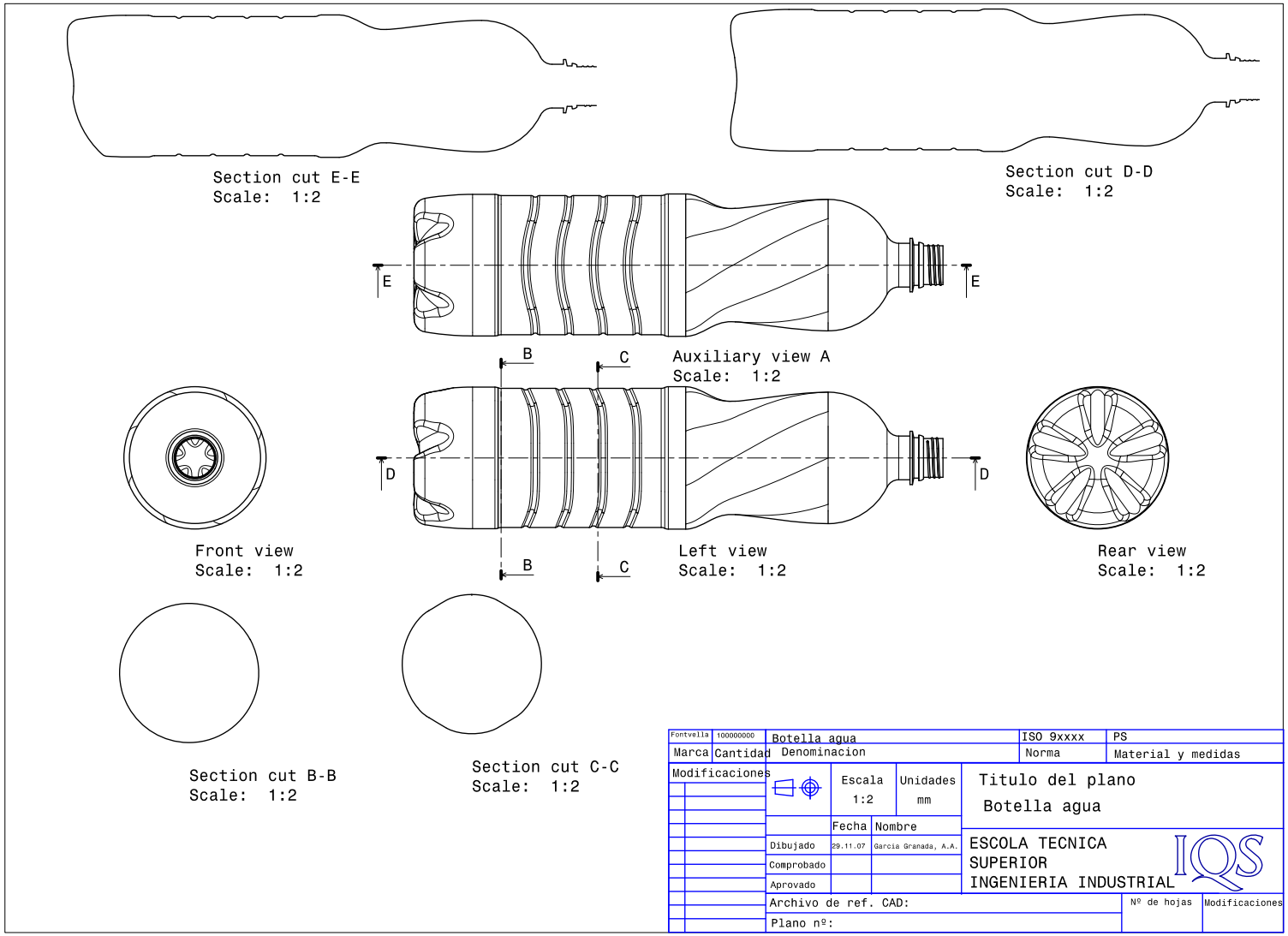
- Sólidos.

Si pasamos a part design podemos crear el sólido a base de colocar un espesor. Este espesor va a estar limitado por operaciones de pequeños radios y por tanto las superficies se pueden tratar para conseguir aumentar estos radios pequeños.

Otra opción de crear el sólido es crear un volumen cerrado a base de superficies que estén cerradas.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Plano.


Section cut E-E
Scale: 1:2
Section cut D-D
Scale: 1:2
E
E
B
C
Auxiliary view A
Scale: 1:2
D
D
B
C
Front view
Scale: 1:2
Left view
Scale: 1:2
Rear view
Scale: 1:2
Section cut B-B
Scale: 1:2
Section cut C-C
Scale: 1:2
Fontvella
100000000
Botella agua
ISO 9xxxx
PS
Marca
Cantidad
Denominacion
Norma
Material y medidas
Modificaciones
Escala
1:2
Unidades
mm
Titulo del plano
Botella agua
Fecha
Nombre
Dibujado
29.11.07
Garcia Granada, A.A.
Comprobado
Aprovado
ESCOLA TECNICA
SUPERIOR
INGENIERIA INDUSTRIAL
IQS
Archivo de ref. CAD:
Nº de hojas
Modificaciones
Plano nº:

• Resumen.

- Hemos iniciado la creación de una botella de agua usando en “work on support” como novedad.
- Hemos completado la botella con la novedad de combinación de curvas.
- Sketch posicionado.
- Puntos extremos de un curva “Extremum”
- Curva sobre superficie.
- “connect curve”.
- Publicación.

S14l.- Frasco.



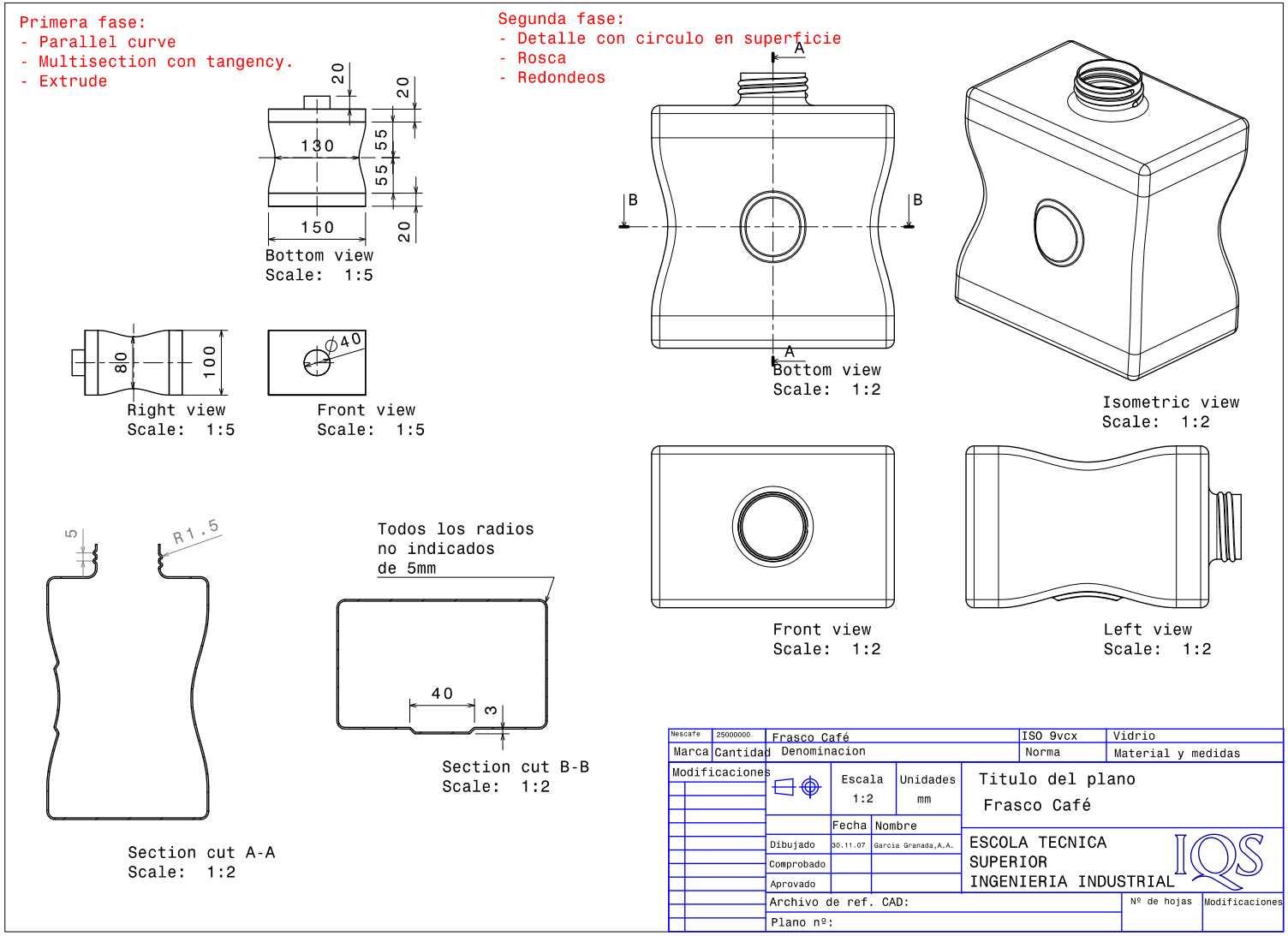
- Repaso última sesión.

  - Hemos completado la botella con la novedad de combinación de curvas.
  - Sketch posicionado.
  - Puntos extremos de un curva “Extremum”
  - Curva sobre superficie.
  - “connect curve”.
  - Publicación.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

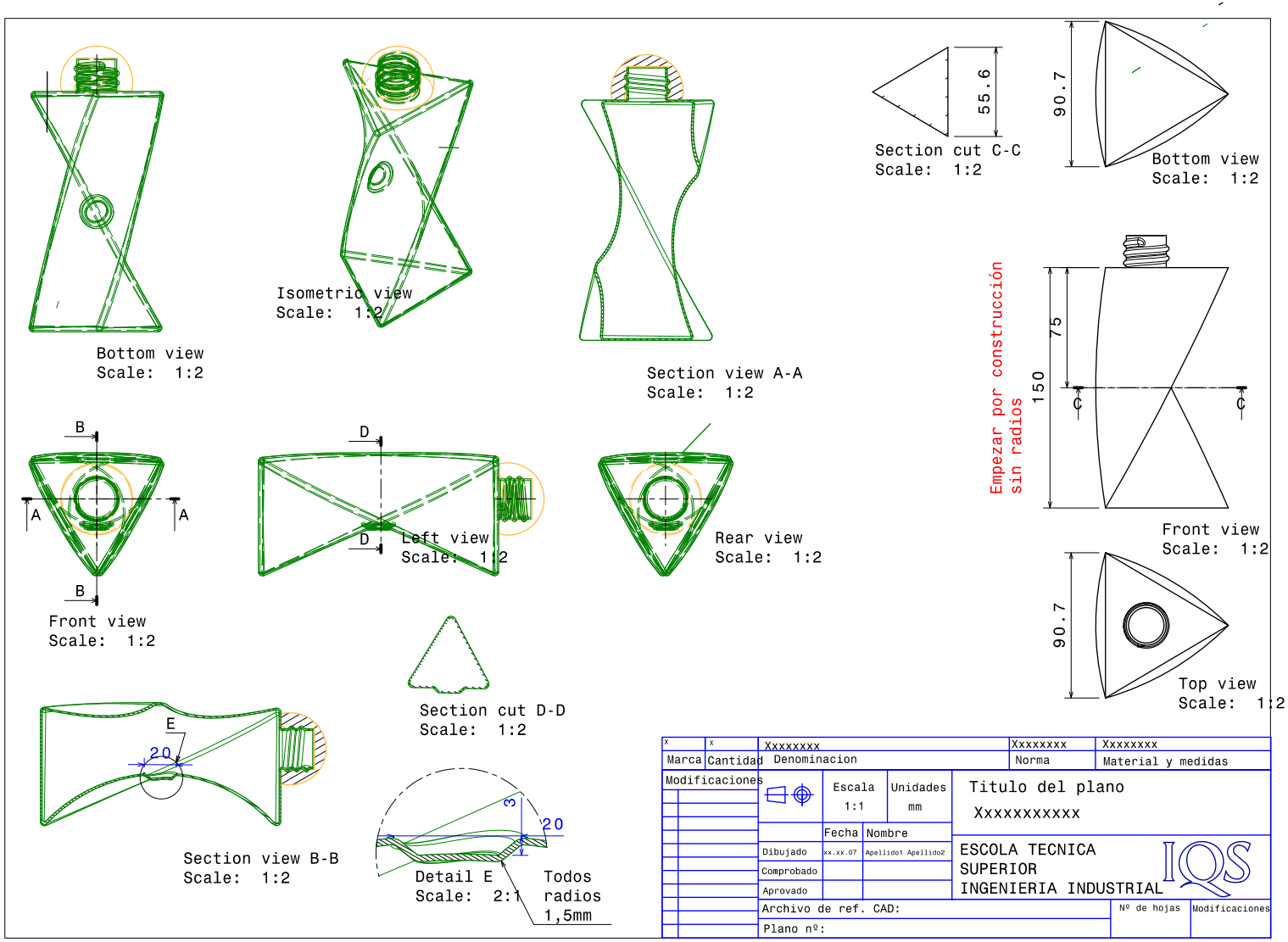
- Hacer el frasco del plano.

.



- Hacer el frasco de colonia del plano.

Partir del tapón y comenzar el frasco con superficies usando multisection de tres triángulos.



- Resumen .

➢ Operaciones ya utilizadas de Superficies como “Parallel Curve”, “Multisection”, “Extrude”, “Fill”, “Sweep” . . .

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S15l.- Entregable.

Mejora 1112 ....

- Repaso última sesión.

➢ Realización de un frasco con operaciones de superficies . . .

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Hacer 1011_A.

Modificar tapón para R=400, cono empezando en 300 con inclinación 80º, y radio pequeño R=100 e inclinaciones de entrada y salida de 10º. Hay que entregar como sólido de espesor 10mm. El resto es libre para que de un tapón de la misma forma.

Modificar la botella para que tenga en lugar de 5 8 muescas inferiores. Para que las 4 marcas sube-baja pasen de radio 2 a radio 5 y sea una única muesca en forma de hélice de 4 vueltas. Hacer en lugar de 8 inclinaciones 10 con ángulo en lugar de 25º pasar a 20º.

Modificar el refuerzo para tener dos estampaciones que queden a 5mm de la tapa de manera que se realice una pieza nueva llamada masilla entre refuerzo y tapa.

- Hacer 1011_C.

Modificar tapón para R=400, cono empezando en 300 con inclinación 80º, y radio pequeño R=100 e inclinaciones de entrada y salida de 10º. Hay que entregar como sólido de espesor 10mm. El resto es libre para que de un tapón de la misma forma.

Modificar la botella para que tenga en lugar de 5 8 muescas inferiores. Para que las 4 marcas sube-baja pasen de radio 2 a radio 5 y sea una única muesca en forma de hélice de 4 vueltas. Hacer en lugar de 8 inclinaciones 10 con ángulo en lugar de 25º pasar a 20º.

Modificar el refuerzo para tener dos estampaciones que queden a 5mm de la tapa de manera que se realice una pieza nueva llamada masilla entre refuerzo y tapa.

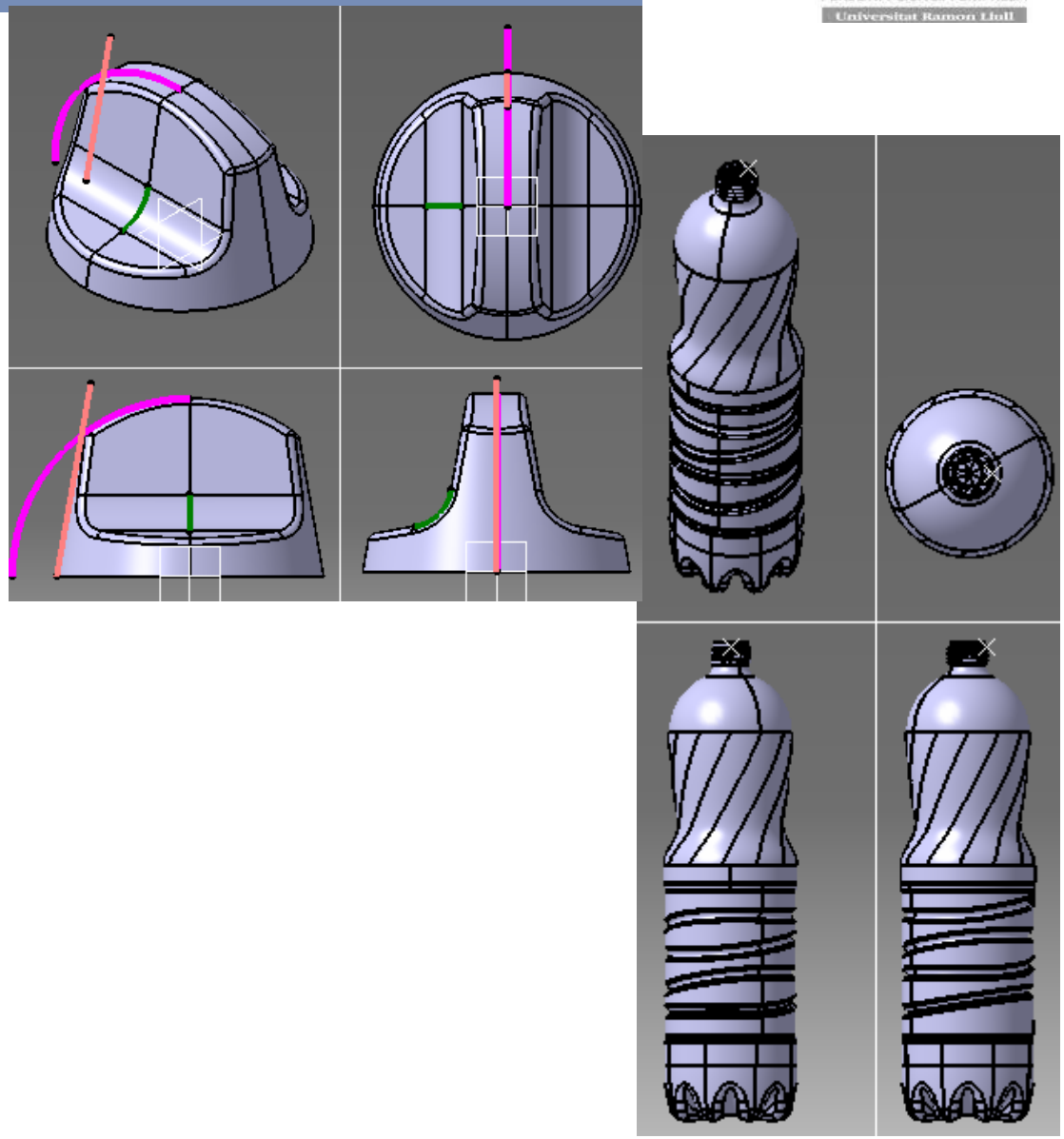
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Hacer 1011_D.

Modificar tapón para R=400, cono empezando en 300 con inclinación 80º, y radio pequeño R=100 e inclinaciones de entrada y salida de 10º. Hay que entregar como sólido de espesor 10mm. El resto es libre para que de un tapón de la misma forma.

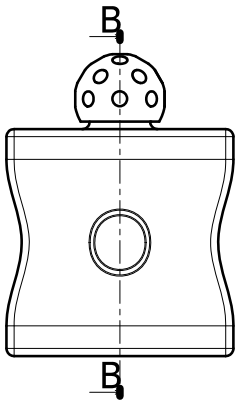
Modificar la botella para que tenga en lugar de 5 8 muescas inferiores. Para que las 4 marcas sube-baja pasen de radio 2 a radio 5 y sea una única muesca en forma de hélice de 4 vueltas. Hacer en lugar de 8 inclinaciones 10 con ángulo en lugar de 25º pasar a 20º.

Modificar el refuerzo para tener dos estampaciones que queden a 5mm de la tapa de manera que se realice una pieza nueva llamada masilla entre refuerzo y tapa.

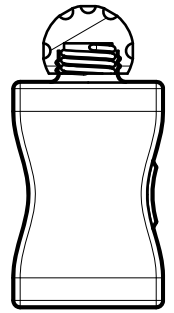


- Entregable 0809_A.

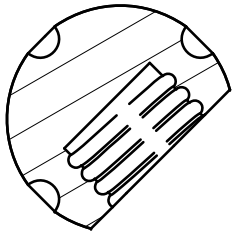
.



Front view
Scale: 1:5

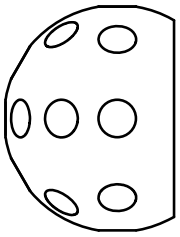


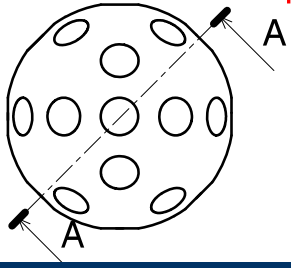
Section view B-B
Scale: 1:5



Section view A-A
Scale: 1:2

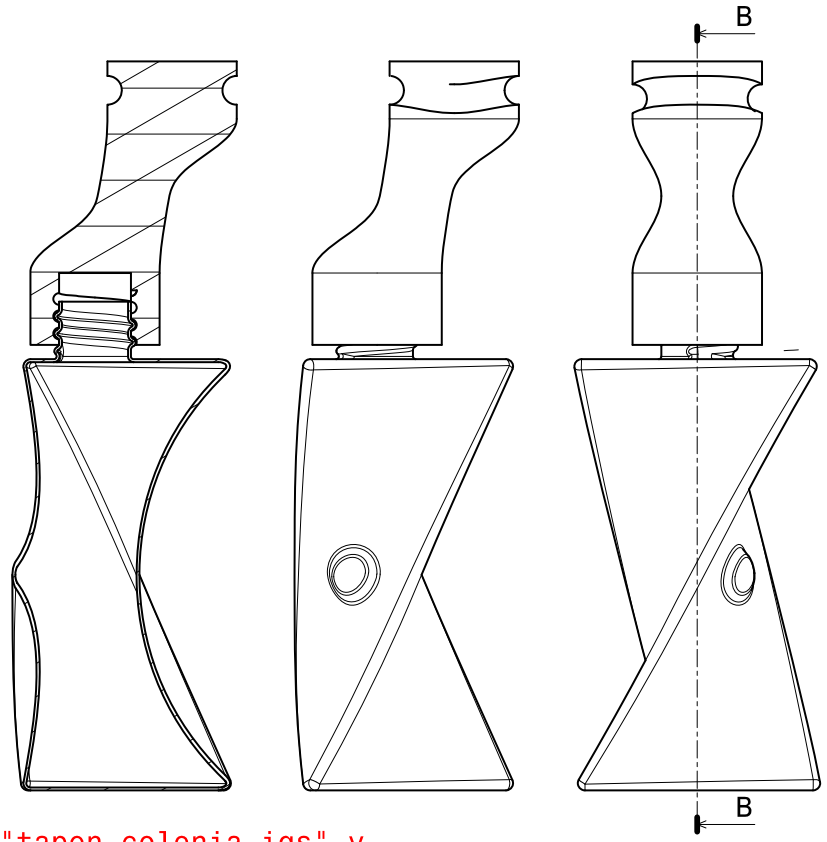
Usar tapon_golf.igs y adaptar frasco cafe de S14l
Devolver ensamblaje, dos piezas con espesor y este plano.



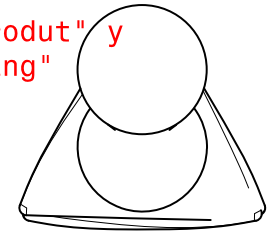


- Entregable 0809_B.

.



Coger "tapon_colonia.igs" y
realizar "tapon_colonia.CATPart".
Modificar "frasco_colonia.CATPart"
Realizar "frasco_colonia_y_tapon.CATProdut" y
plano "frasco_colonia_y_tapon.CATDrawing"



- Resumen .

➢ Segundo entregable por valor de 1.0 puntos.

S16l.- Proyecto.

Mejora 2010 ….

- Repaso última sesión.

➢ Tercer entregable.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Sesión para trabajar en el proyecto.

Fase 1 definición de piezas.

Evaluación de los Croquis y paso al 3D con Catia o SW.

Empezar por el frontal.

Variante para este documento:

- Croquis clase de Carlos Carrasco.
- Clay clase de Carlos Carrasco.
- ?.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Creación frontal con Catia proyecto 2010-2011.

Una vez leemos las fotos comenzamos la creación del fronbtal.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Sesión para trabajar en el proyecto 2009-2010.

Fase 1 definición de piezas.

Evaluación de los Croquis y paso al 3D con Catia o SW.

Empezar por la tapa.

Variante para este documento:

- Croquis clase de Carlos Carrasco.
- Clay clase de Carlos Carrasco.
- Ancho 280mm.
- Espesor 2.3 mm y en costillas 1mm.
- Ángulo desmoldeo 5º
- Fuerza de 100 N aplicada en diámetro 50mm con y sin costillas.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

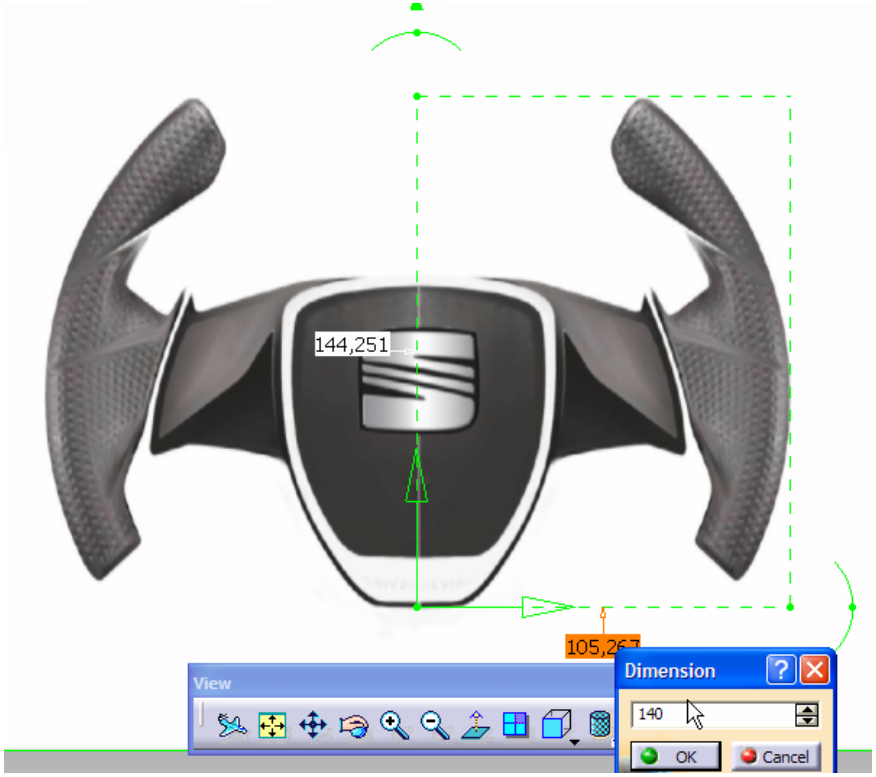
• Creación tapa con Catia proyecto 2009-2010.

Una vez se ha recopilado la información que afecta a la tapa del documento del proyecto empezamos Start-Shape-Sketch Tracer

Ponemos la vista frontal y ponemos aspecto de material.

Insertamos la foto y la escalamos de acuerdo a nuestras dimensiones.

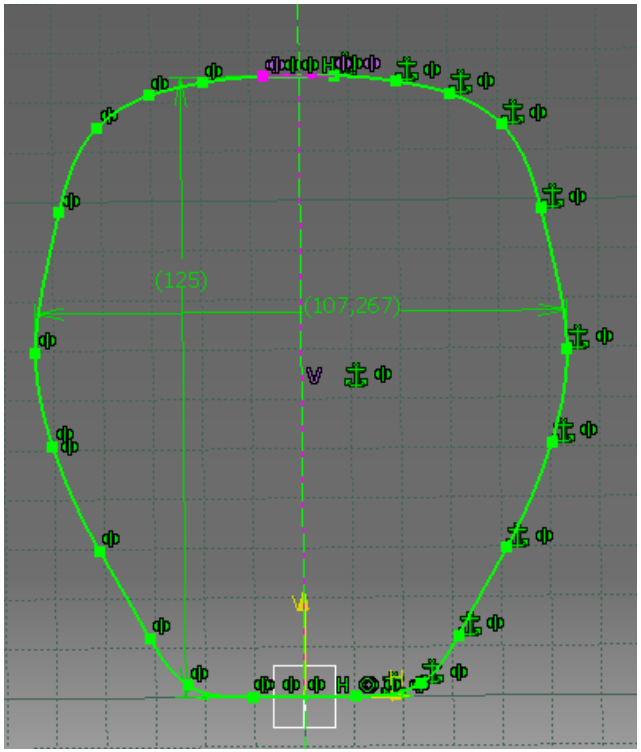
Acabamos insertando una nueva pieza en el ensamblaje.
Con properties le cambiamos el nombre de Part1 a Tapa_volante.
Hacemos "Save Management".

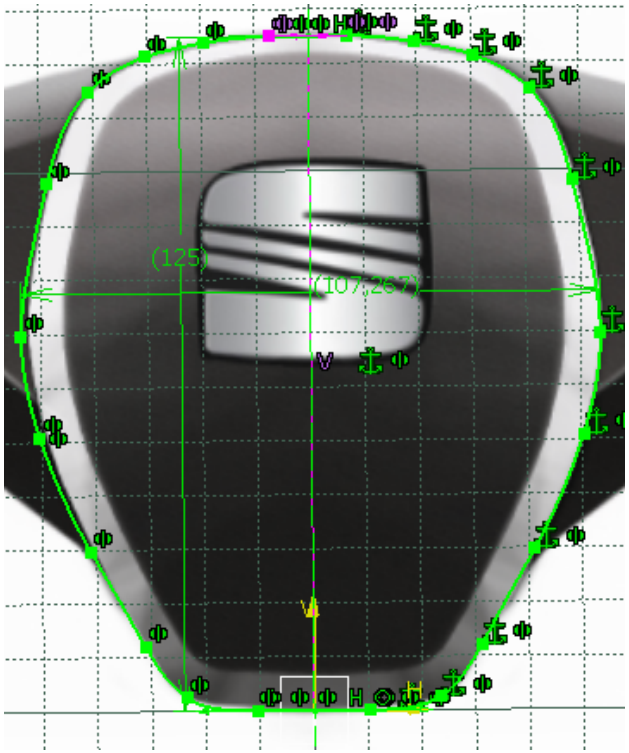


Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Creación tapa con Catia.

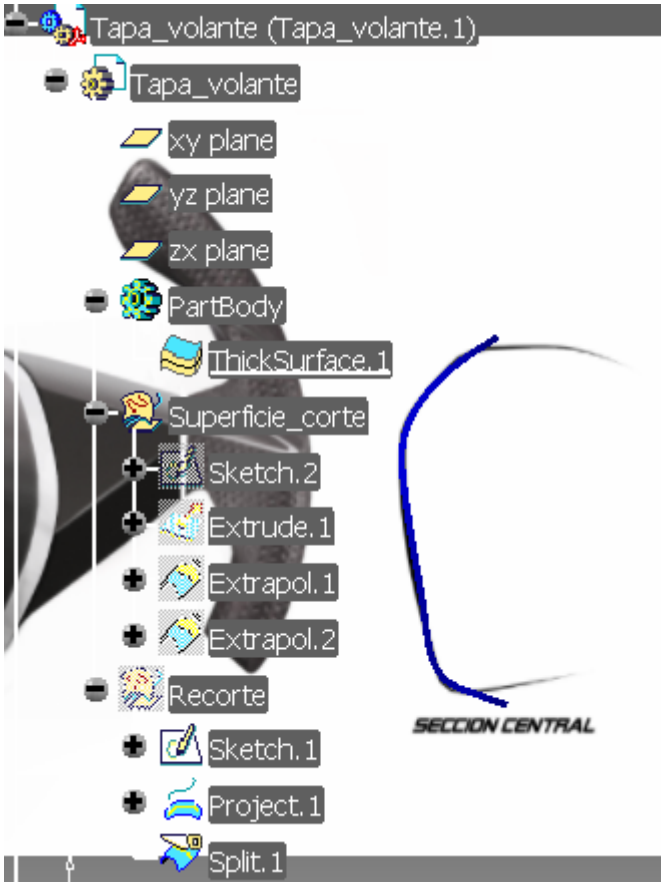
Una vez insertada la foto y la pieza trabajamos en un croquis encima de la foto que se parezca. Comprobamos que las dimensiones son muy pequeñas para la tabla de diseño propuesta para la base con dimensiones D2=120+M22=144mm + margen para desmoldeo y redondeos. Por lo tanto se puede hacer la tabla de diseño con D2 menor.

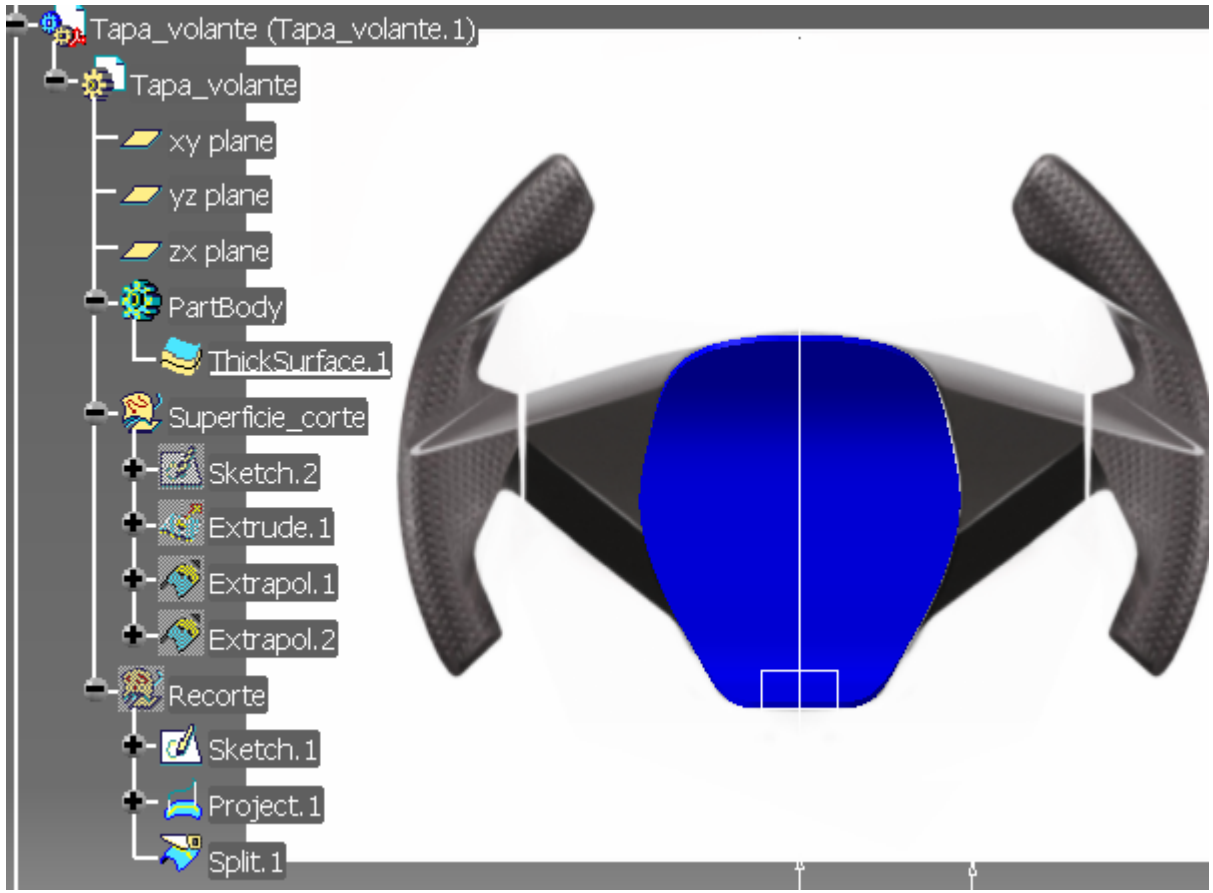




• Creación tapa con Catia.

Una vez creados los dos perfiles pasamos a crear las proyecciones y el sólido y comprobar que se parece a lo solicitado por el diseñador.

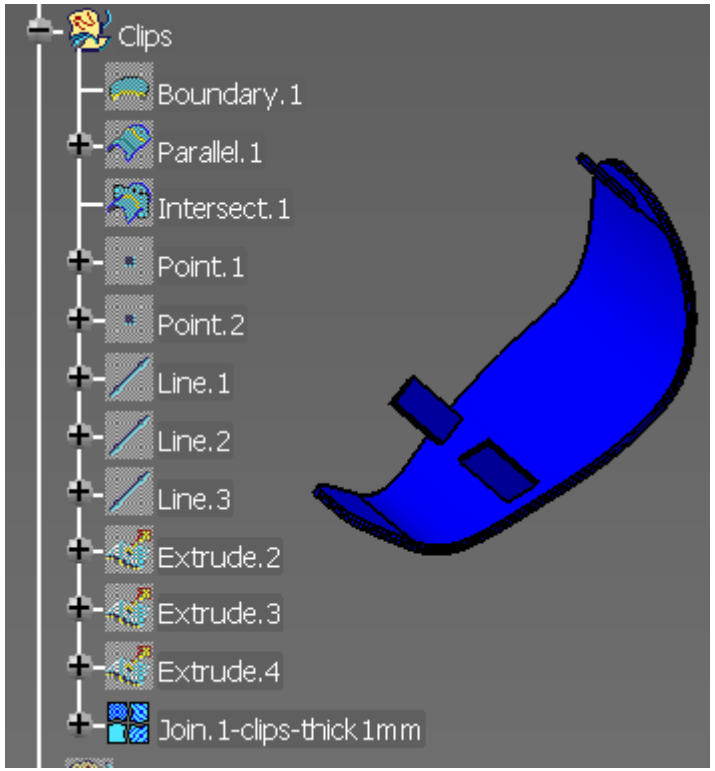




• Creación tapa con Catia.

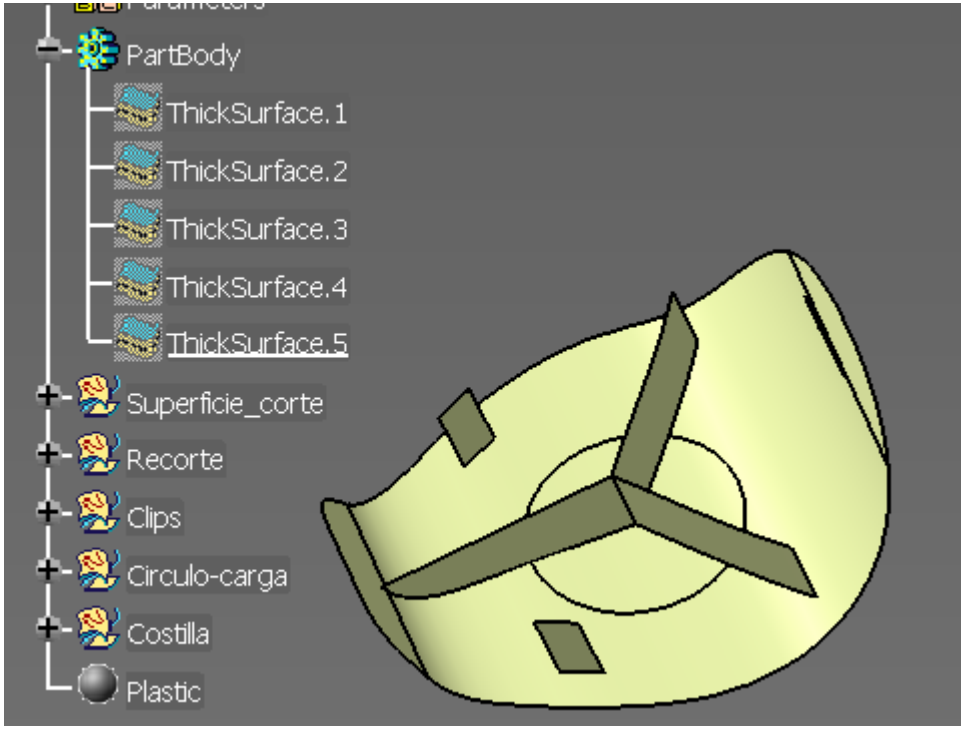
Para crear las uniones a clip creamos un nuevo set y trabajamos con las superficies, el contorno, la paralela y la creación de tres fijaciones equidistantes a poder ser.

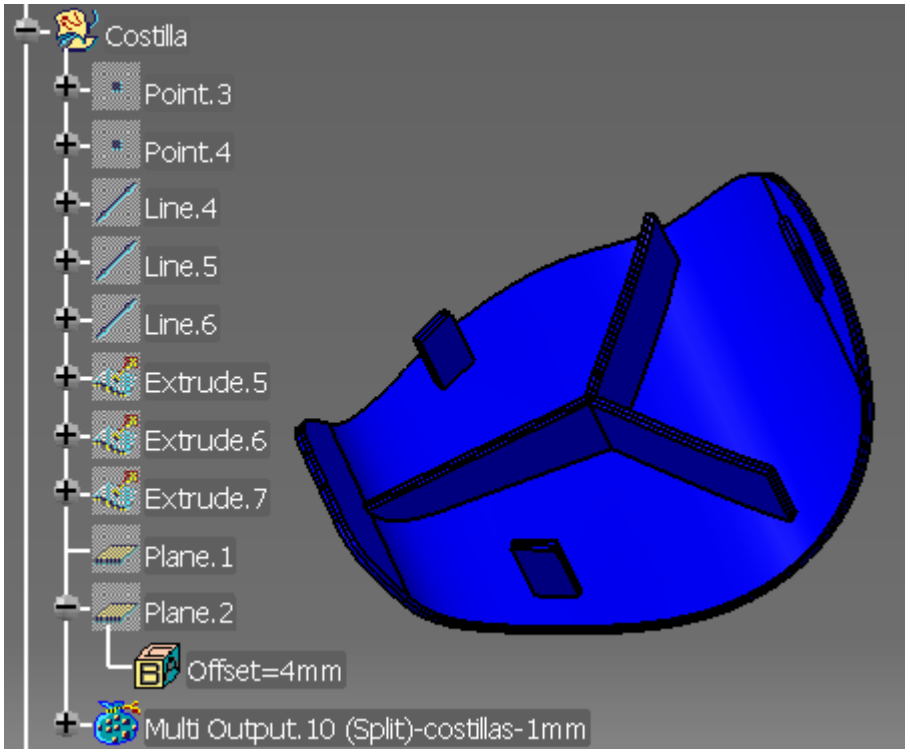




- Creación tapa con Catia.

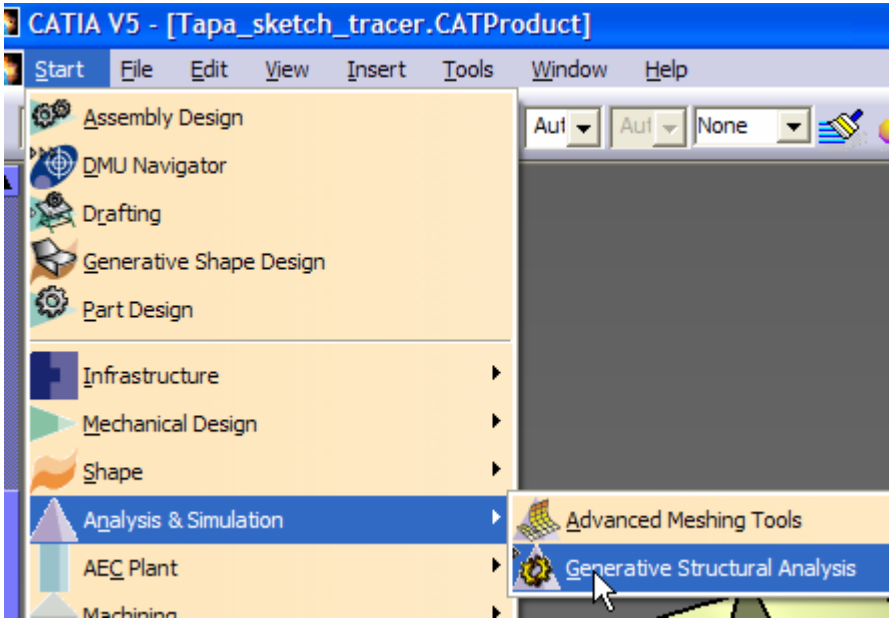
Finalmente realizamos las costillas de igual forma que los clips.

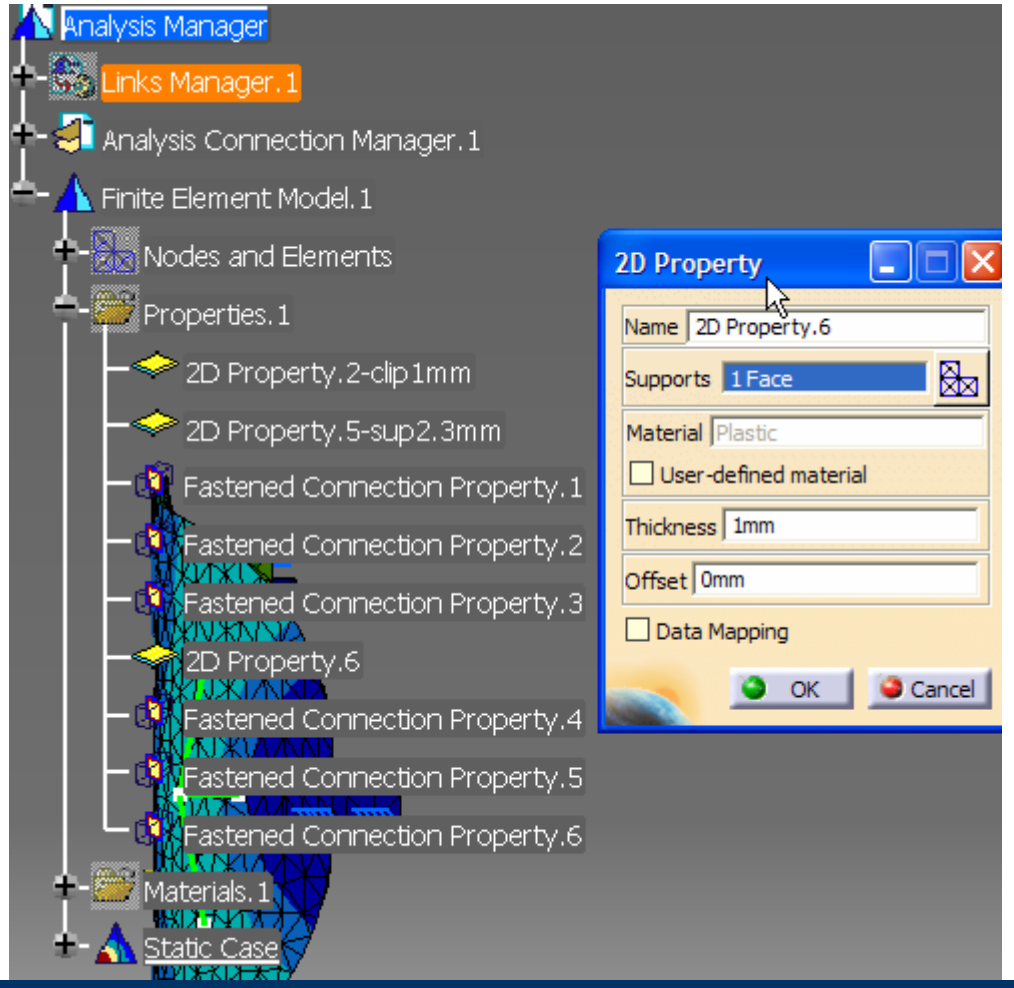




• Cálculo tapa con Catia.

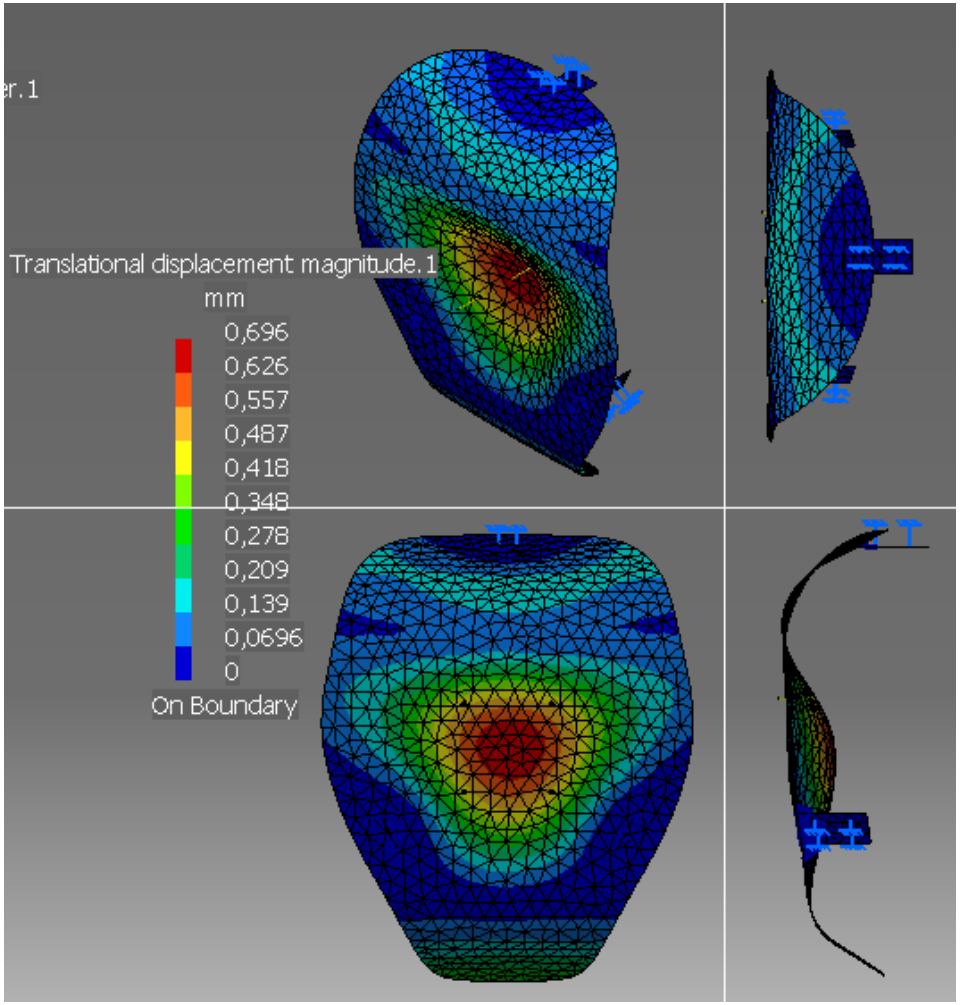
Pasamos a hacer el cálculo en Catia de las superficies que nos interesan. Las costillas y fijaciones se han de unir con contactos a la superficie principal para que no estén sueltas.

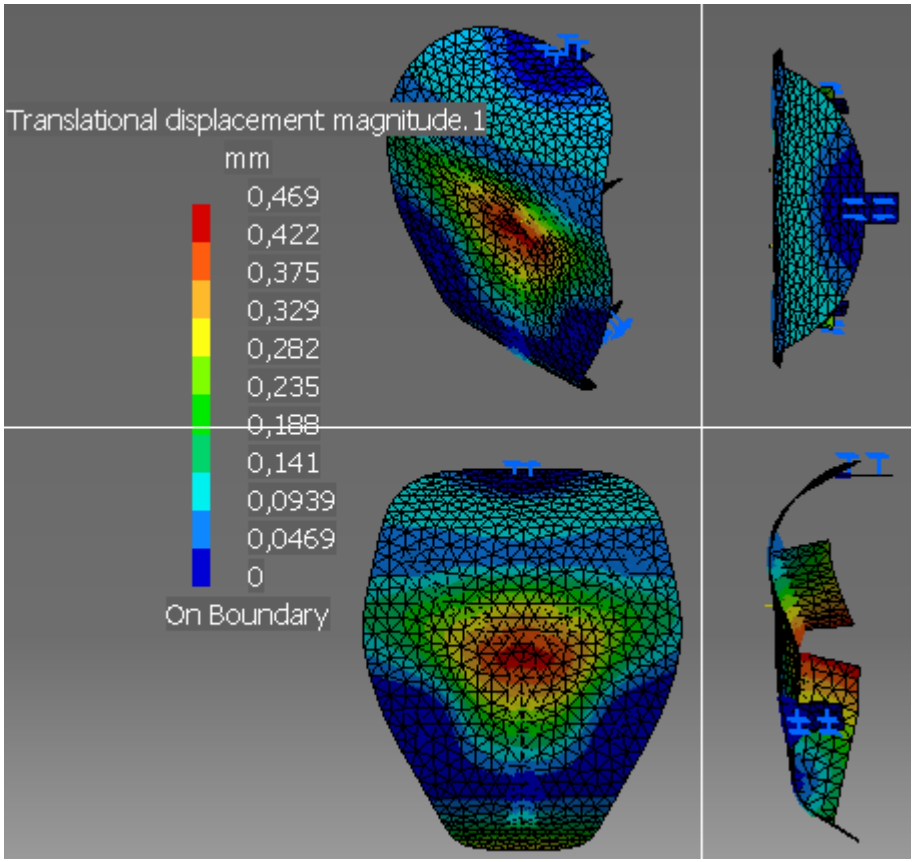




- Cálculo tapa con Catia.

Comparamos con y sin costillas.

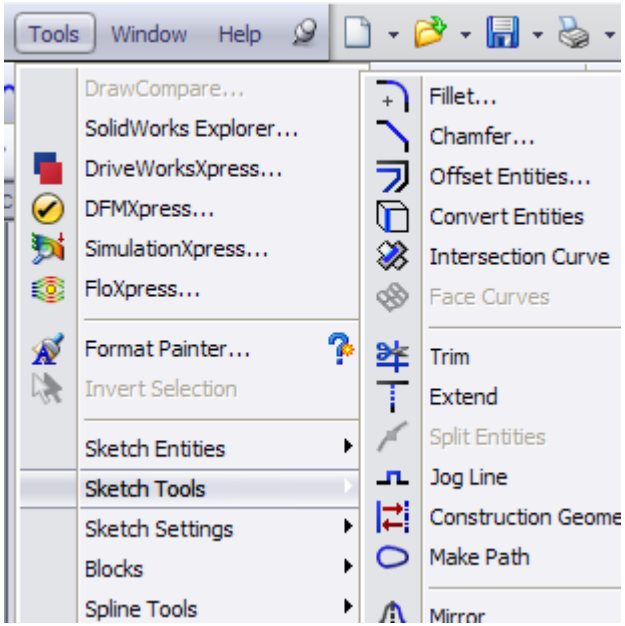


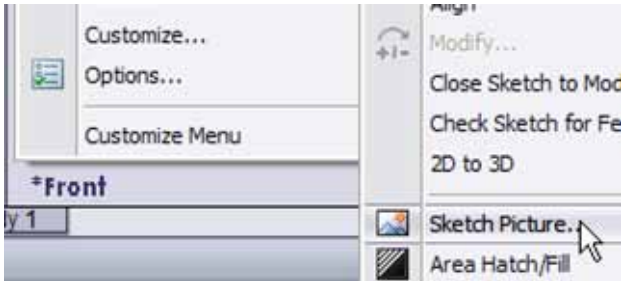


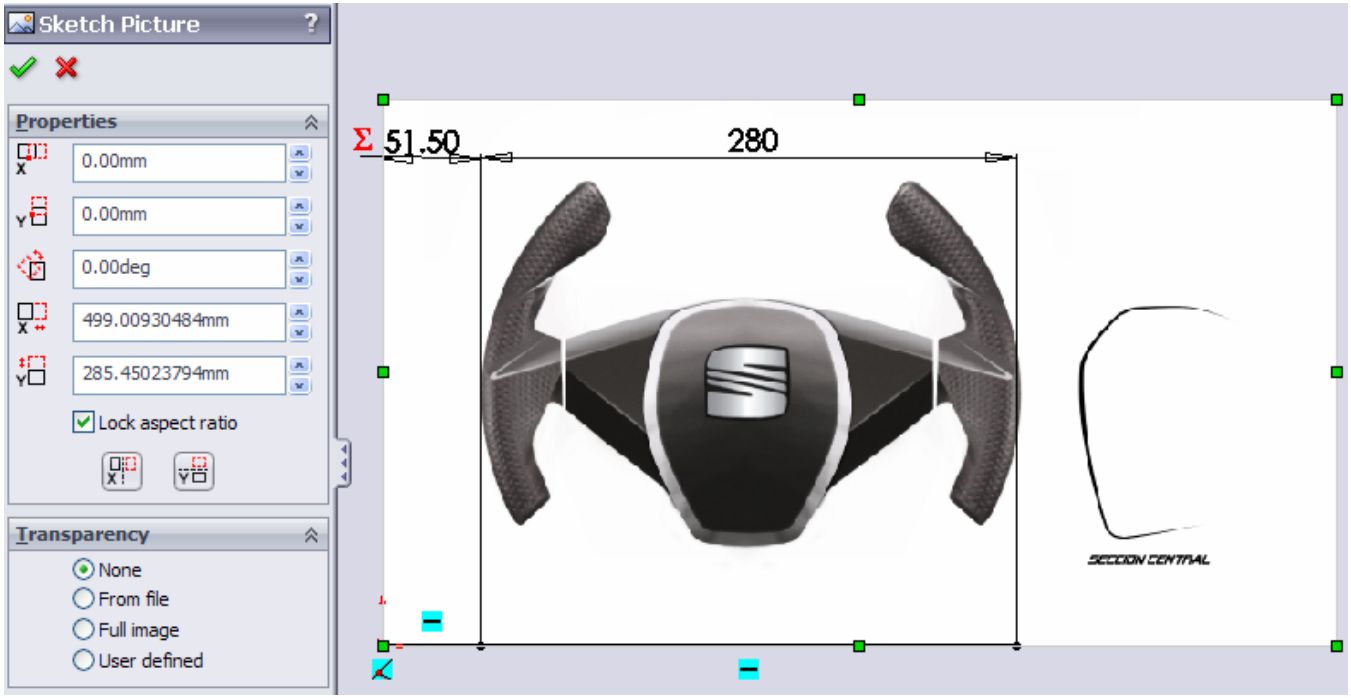
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Creación tapa con SW.

Se puede proceder de igual forma en SW.







- Creación tapa con SW.

Una.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Resumen .

➢ Primera fase del proyecto para definición de piezas.

➢ Creación de la tapa y cálculos de rigidez de la tapa.

S17I.- Proyecto.



- Repaso Sesión16I.

➢ Primera fase del proyecto para definición de piezas.

➢ Creación de la tapa y cálculos de rigidez de la tapa.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Sesión para trabajar en el proyecto.

Fase 2 ensamblaje de piezas y detección de interferencias.

Reajuste de las piezas para poder ensamblar y evitar interferencias.

Realización de secciones y fotos de las interferencias encontradas.

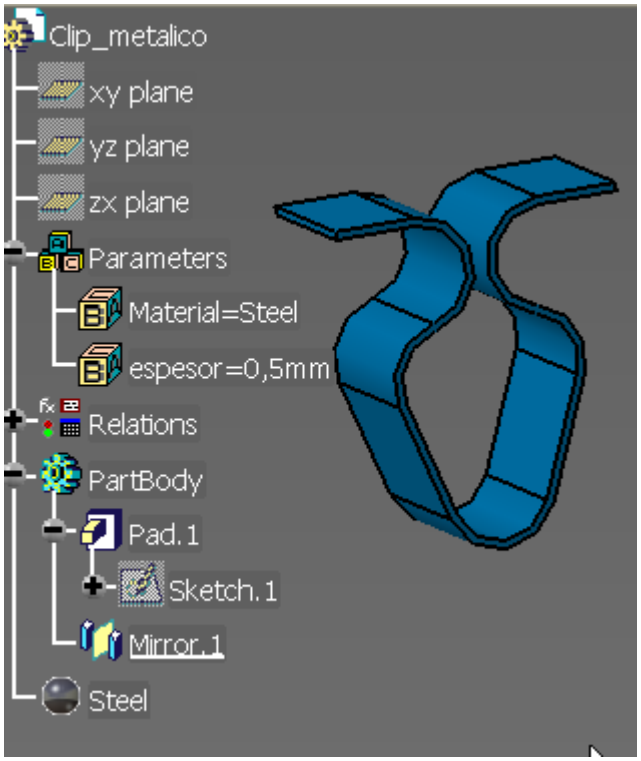
Fotos de secciones guardadas en formato vectorial.

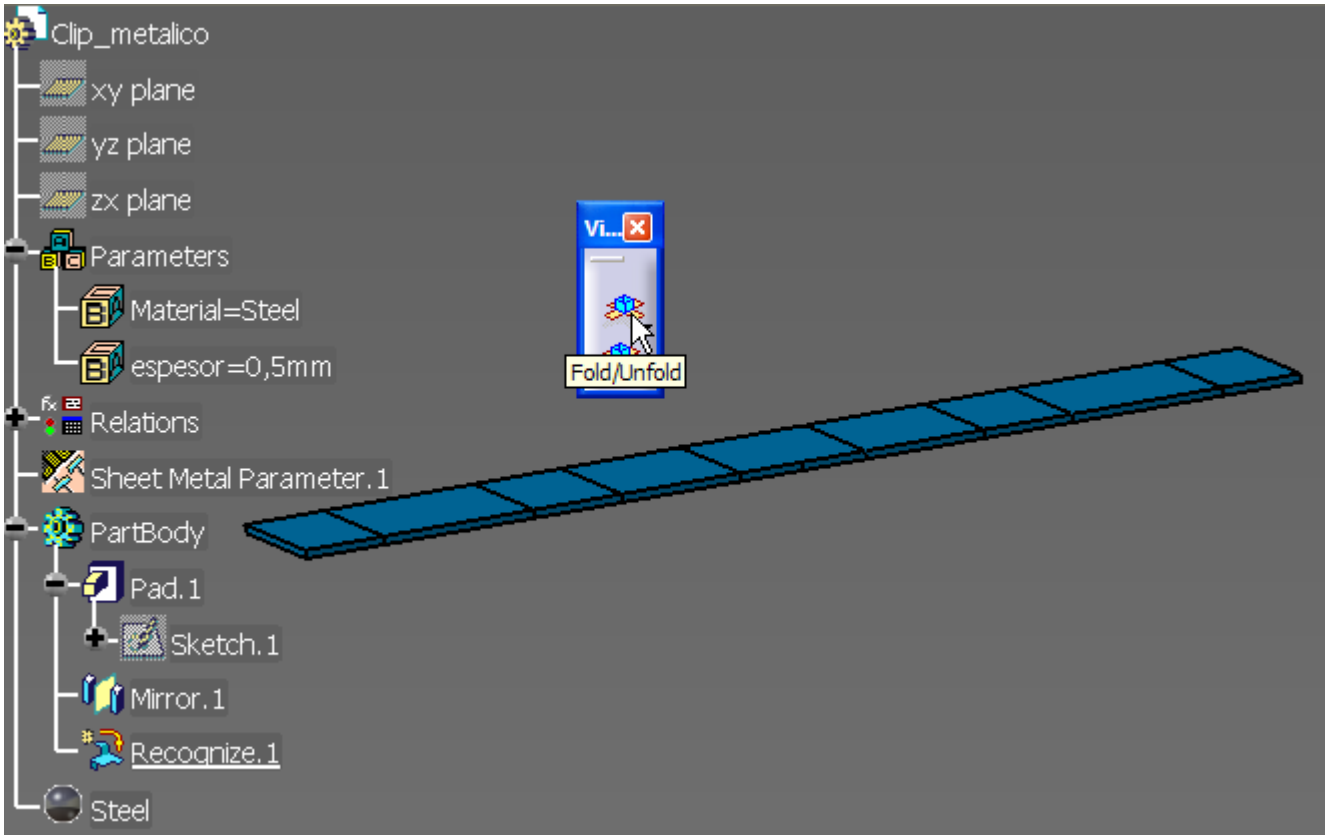
Continuar proyecto por la base y sus moldes.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Creación clip en Catia.

.





- Creación clip en SW.

.

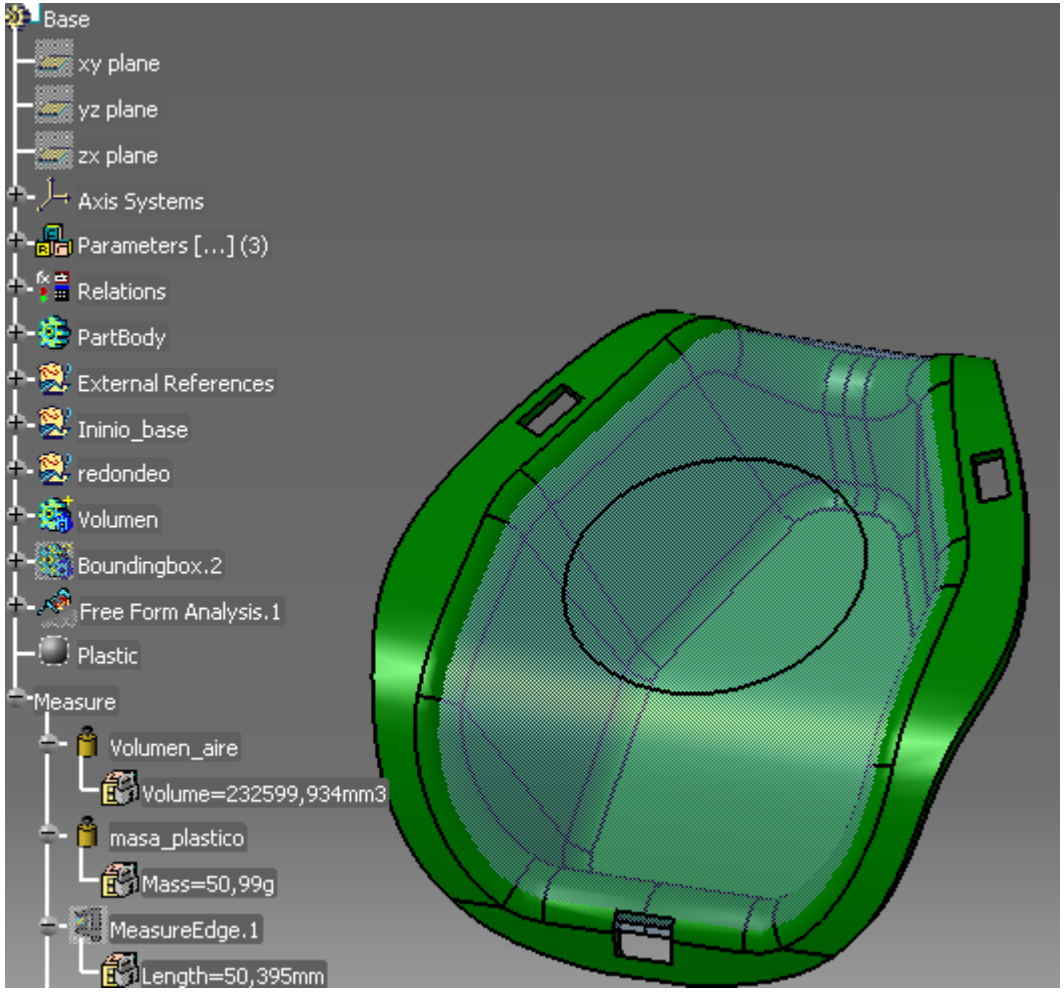
- Creación base en Catia.

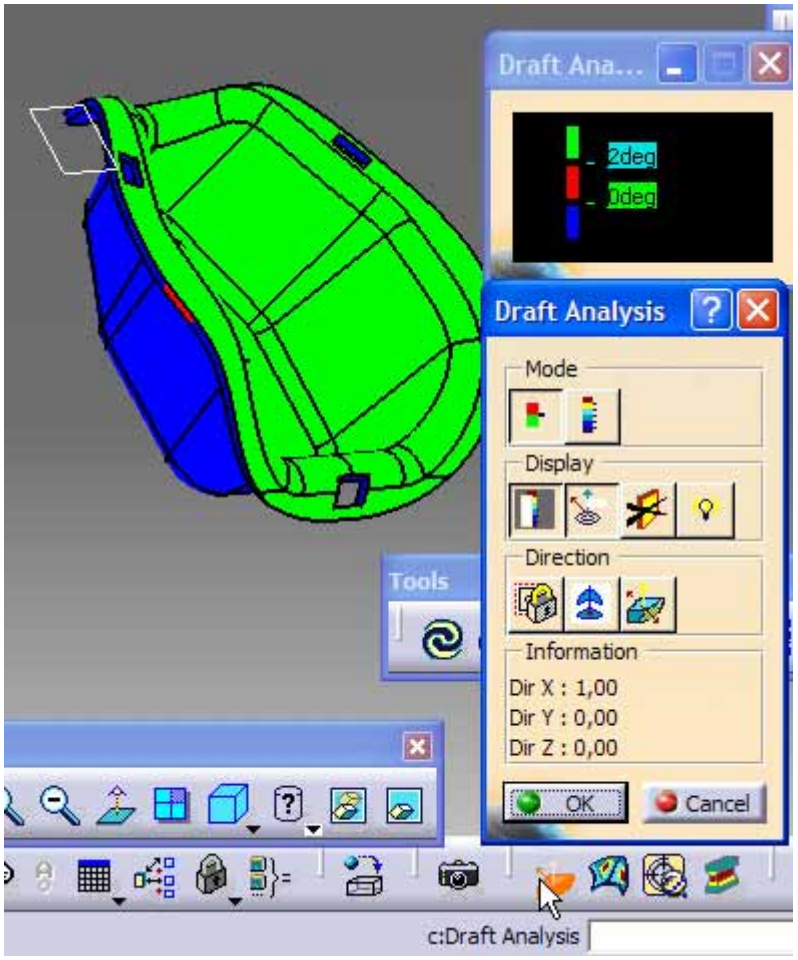
.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Creación base en Catia.

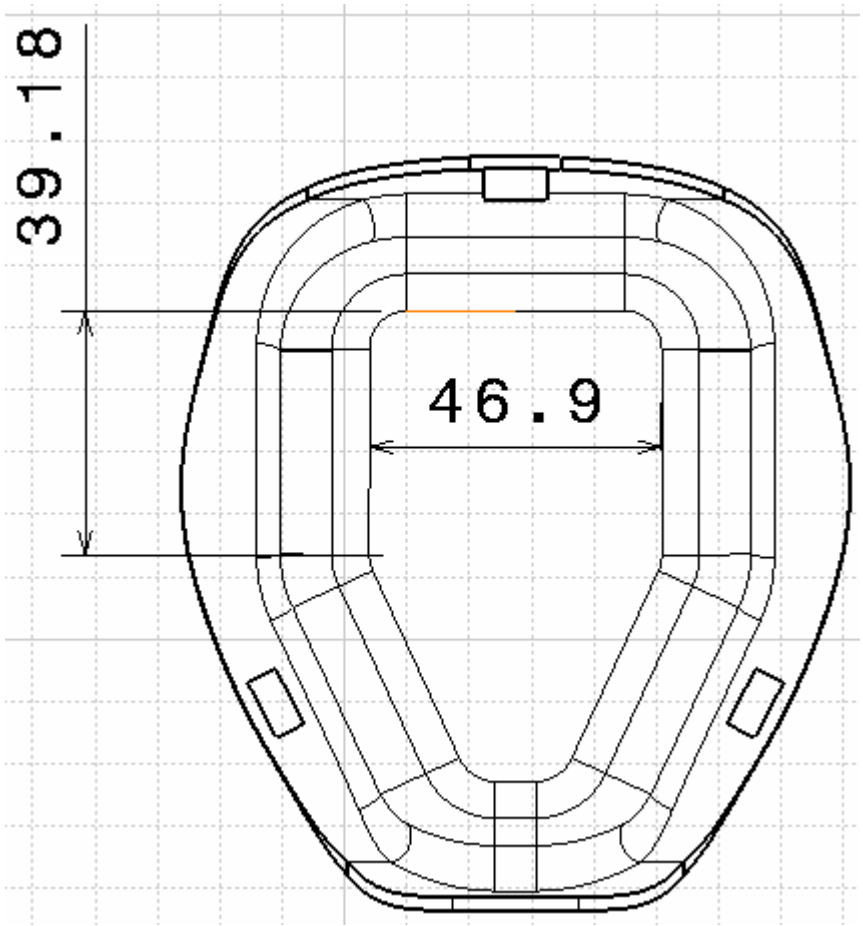
Acabamos comprobando los ángulos de desmoldeo.





- Creación base en Catia.

Antes de hacer los agujeros de la base miramos las dimensiones disponibles.



3.1.3. Base¶

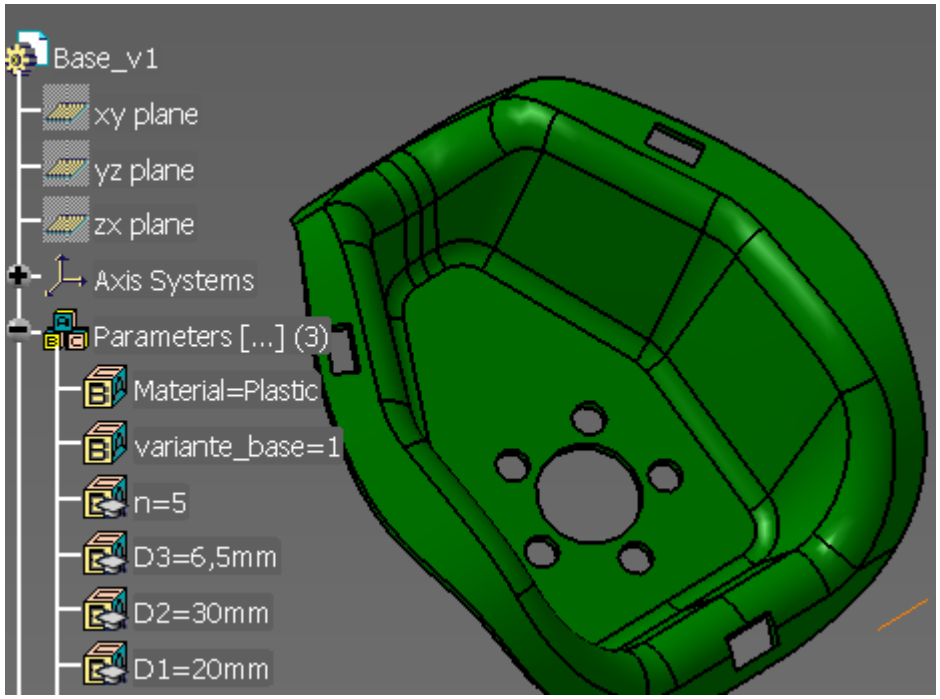
La·base·se·ha·crear·en·plástico·del·espesor·especificado·para·cada·grup
para·los·clips·de·la·tapa.¶
La·base·se·creará·con·la·siguiente·tabla·de·diseño:¶

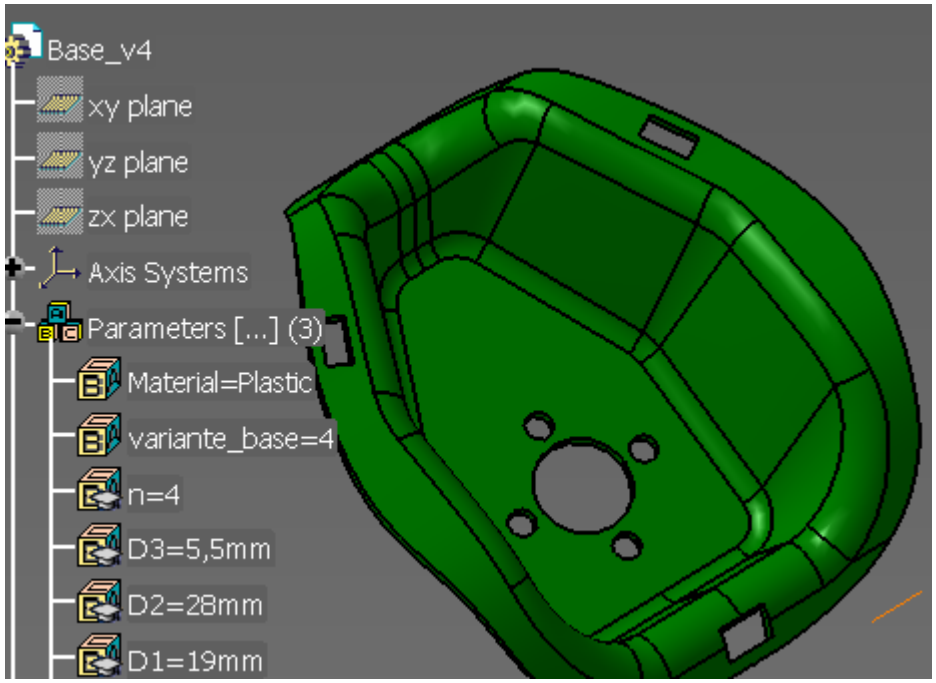
Variante¤	D1¤	D2¤	D3¤	n¤	¤
1¤	20¤	30¤	M6¤	5¤	¤
2¤	20¤	30¤	M5¤	5¤	¤
3¤	19¤	28¤	M6¤	4¤	¤
4¤	19¤	28¤	M5¤	4¤	¤

D1=diámetro·agujero·acople·a·columna·dirección¶
D2=diámetro·en·que·se·colocan·los·agujeros·pasantes·para·tornillos¶
D3=métrica·con·la·que·calcular·el·agujero·pasante·a·utilizar¶
n=número·de·tornillos·a·utilizar¶
¶

- Creación base en Catia.

Creamos la tabla de diseño.



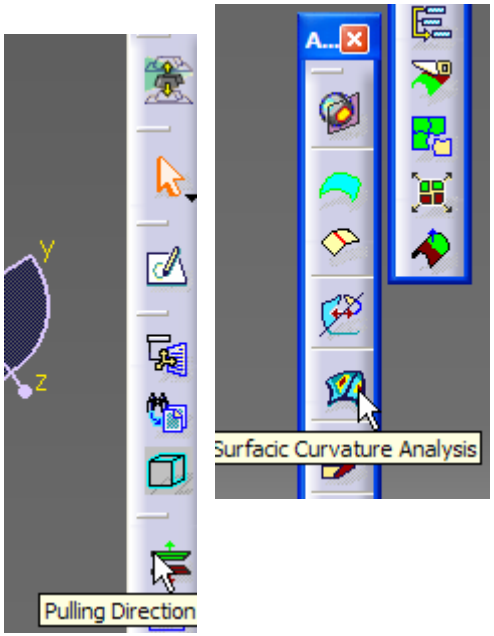


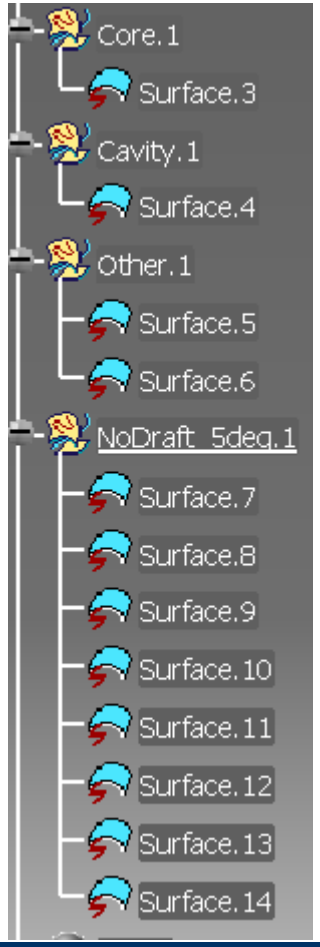
- Creación base en SW.

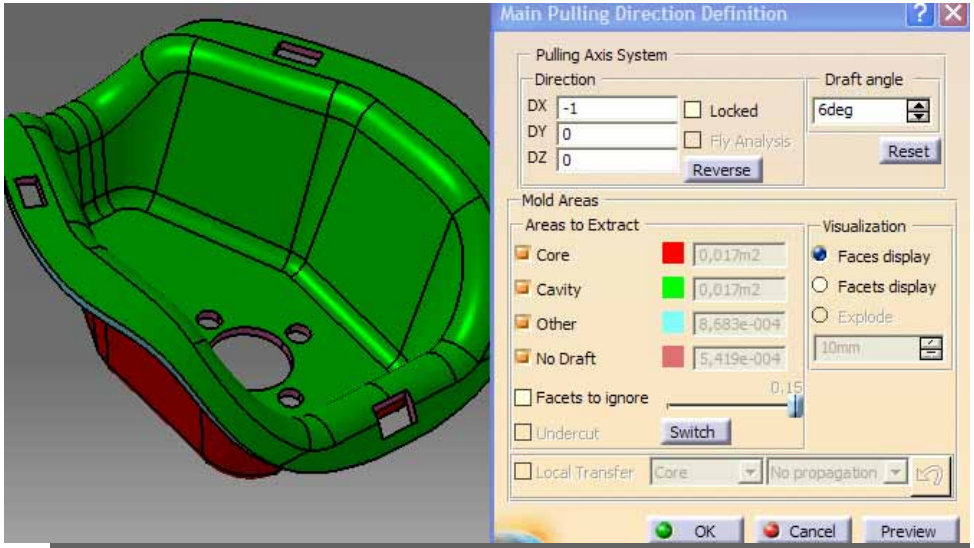
.

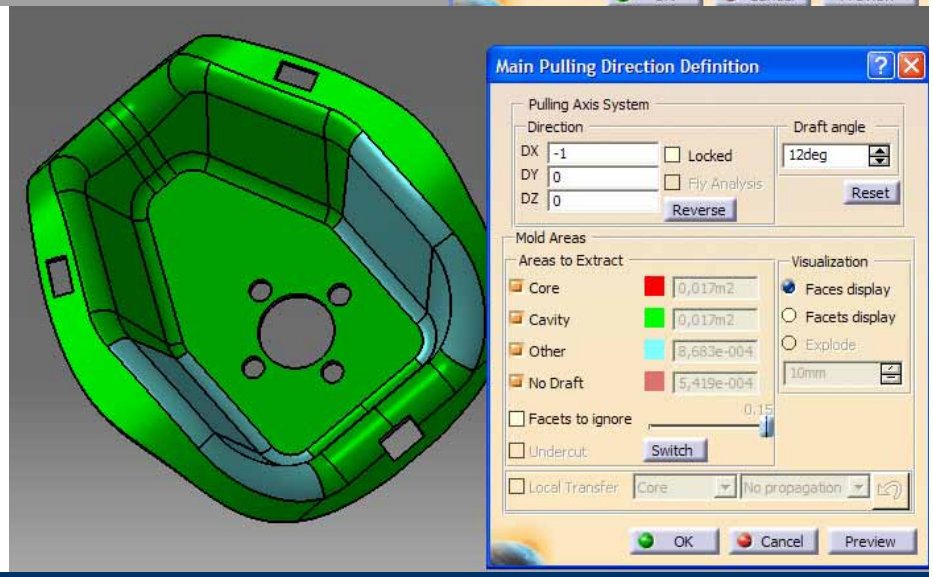
• Creación molde base en Catia.

Entramos en Core and Cavity para hacer análisis.



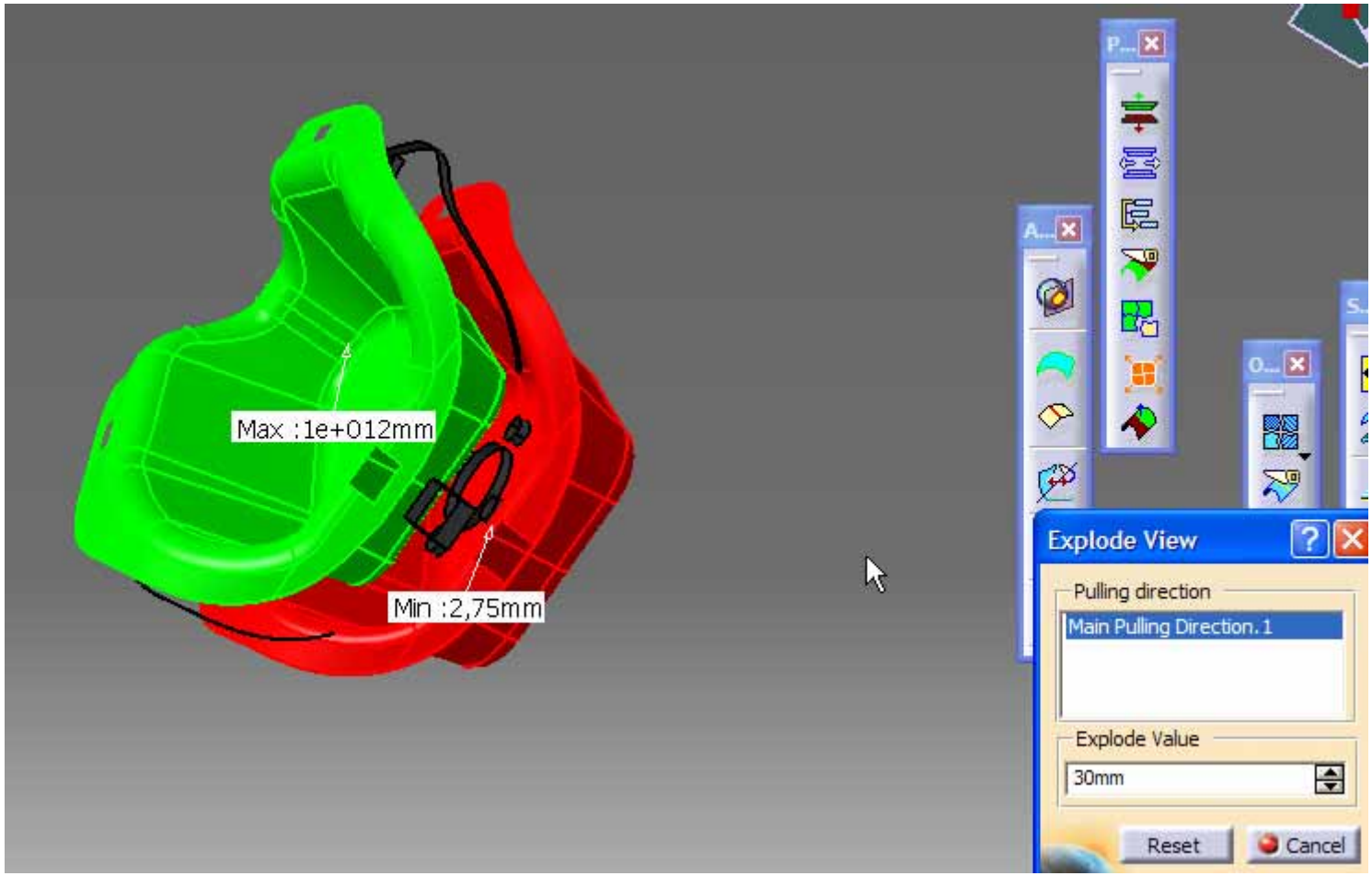






- Creación molde base en Catia.

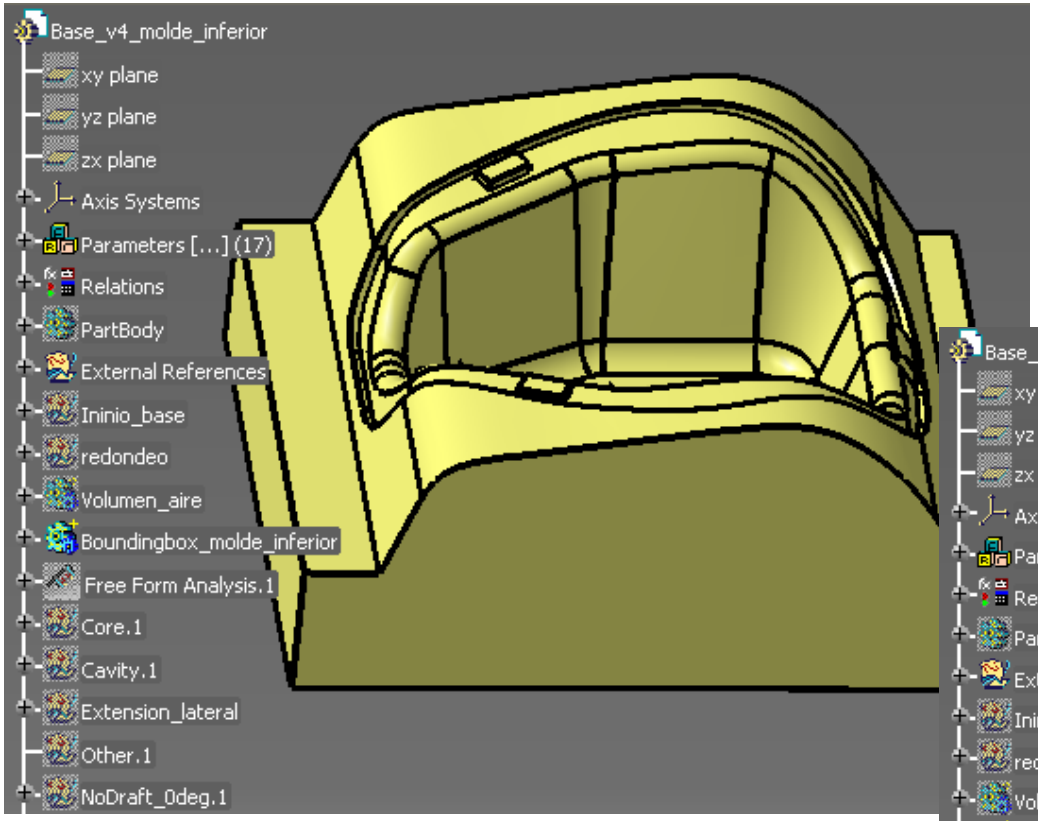
Continuamos analizando el molde.

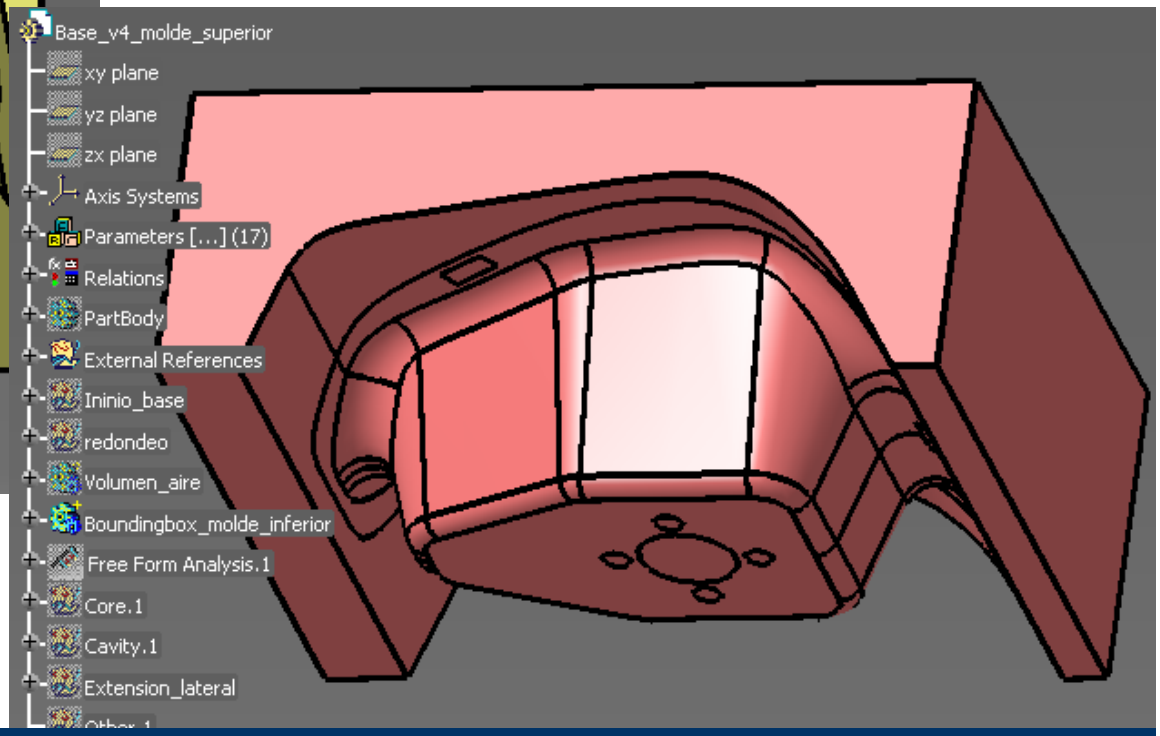


Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Creación molde base en Catia.

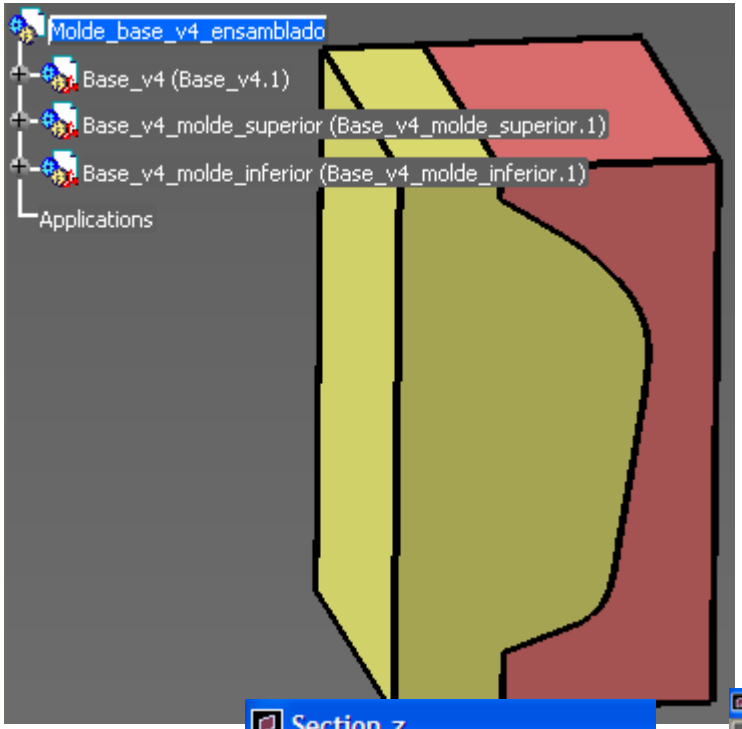
Creamos el molde a mano o usando el módulo de moldes.



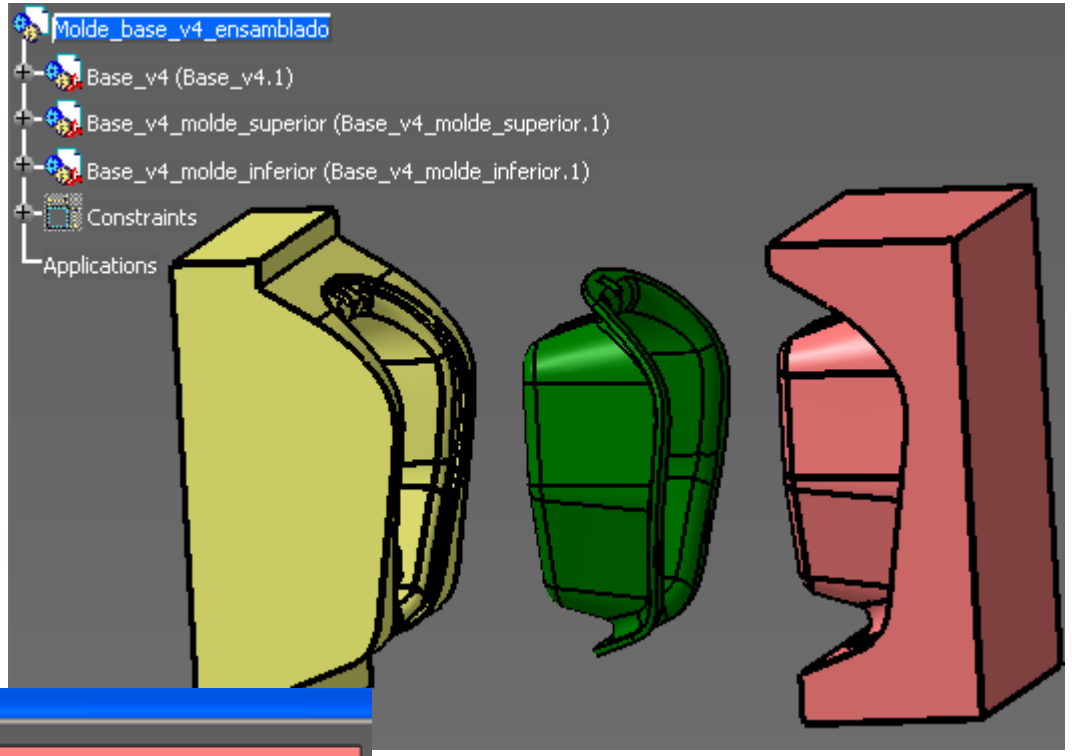


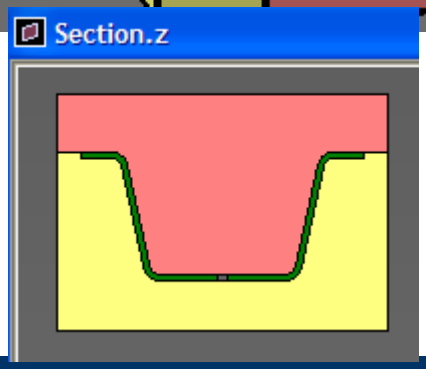
- Ensamblaje molde base en Catia.

Hacemos un ensamblaje para comprobar que funciona el molde.











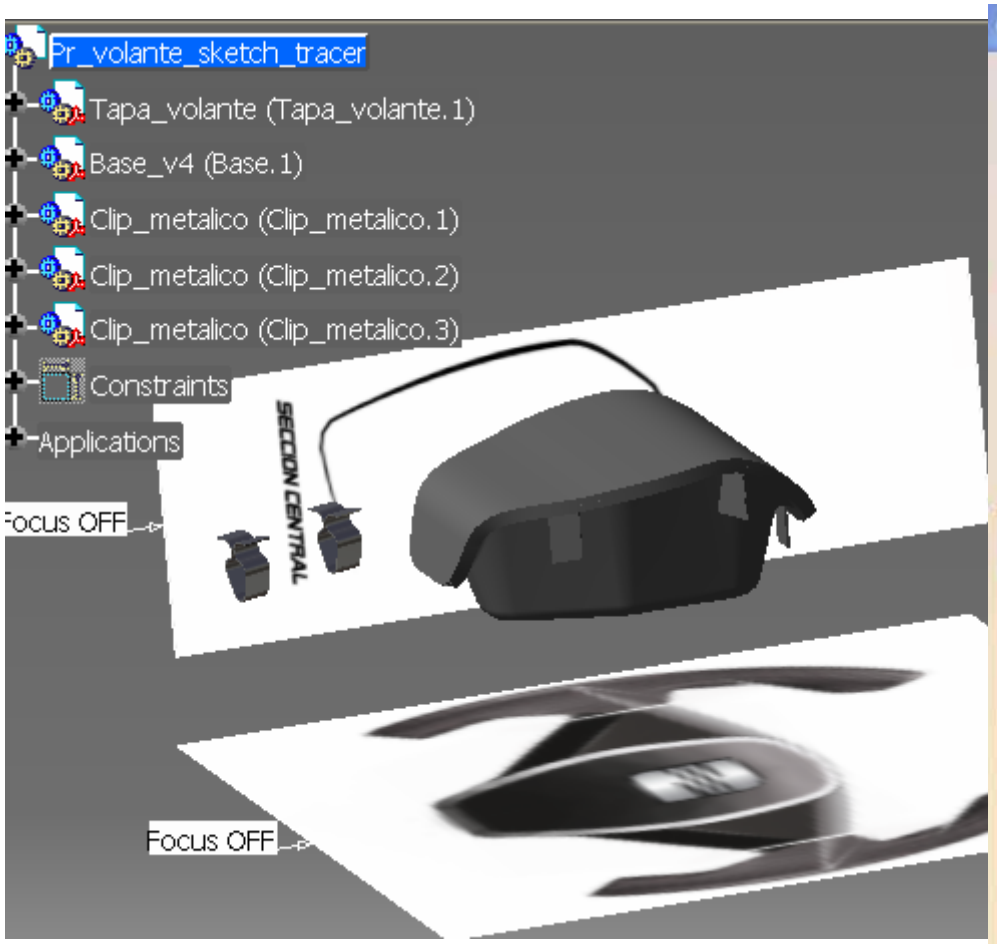
- Creación molde base en SW.

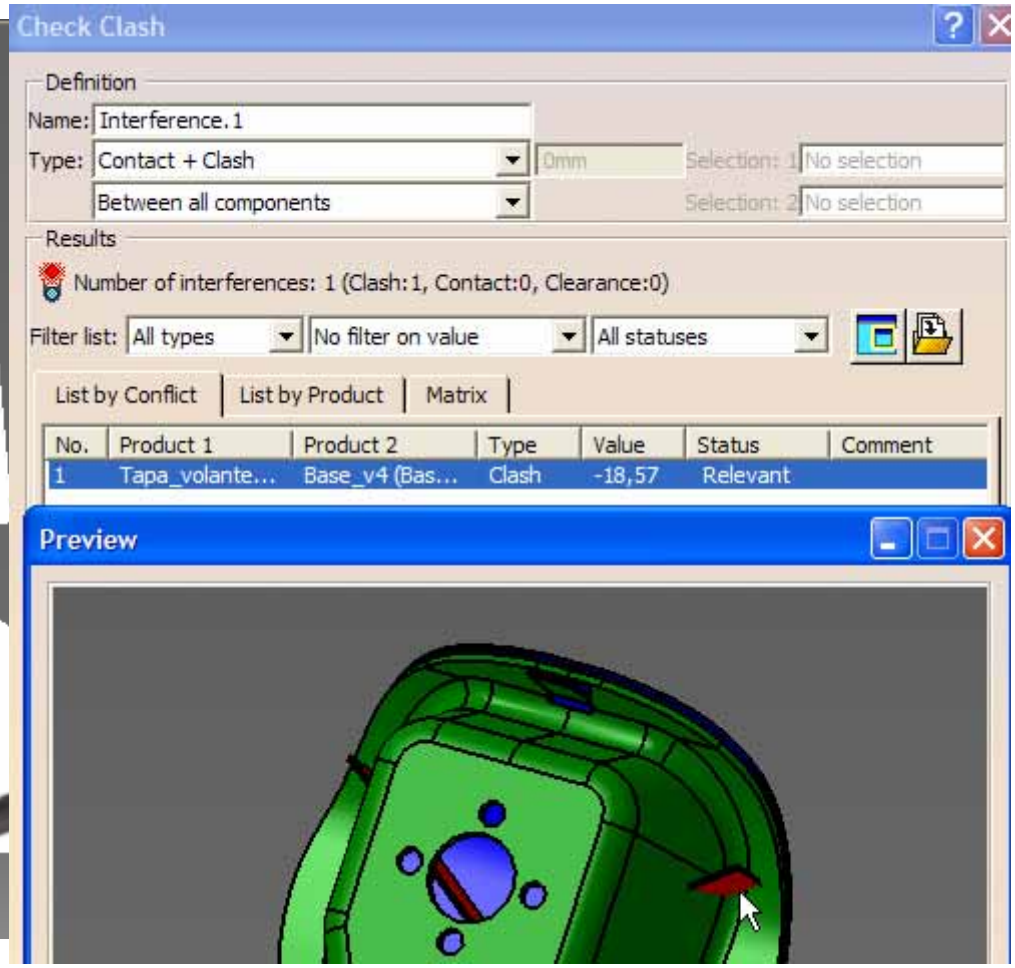
.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Ensamblaje en Catia.

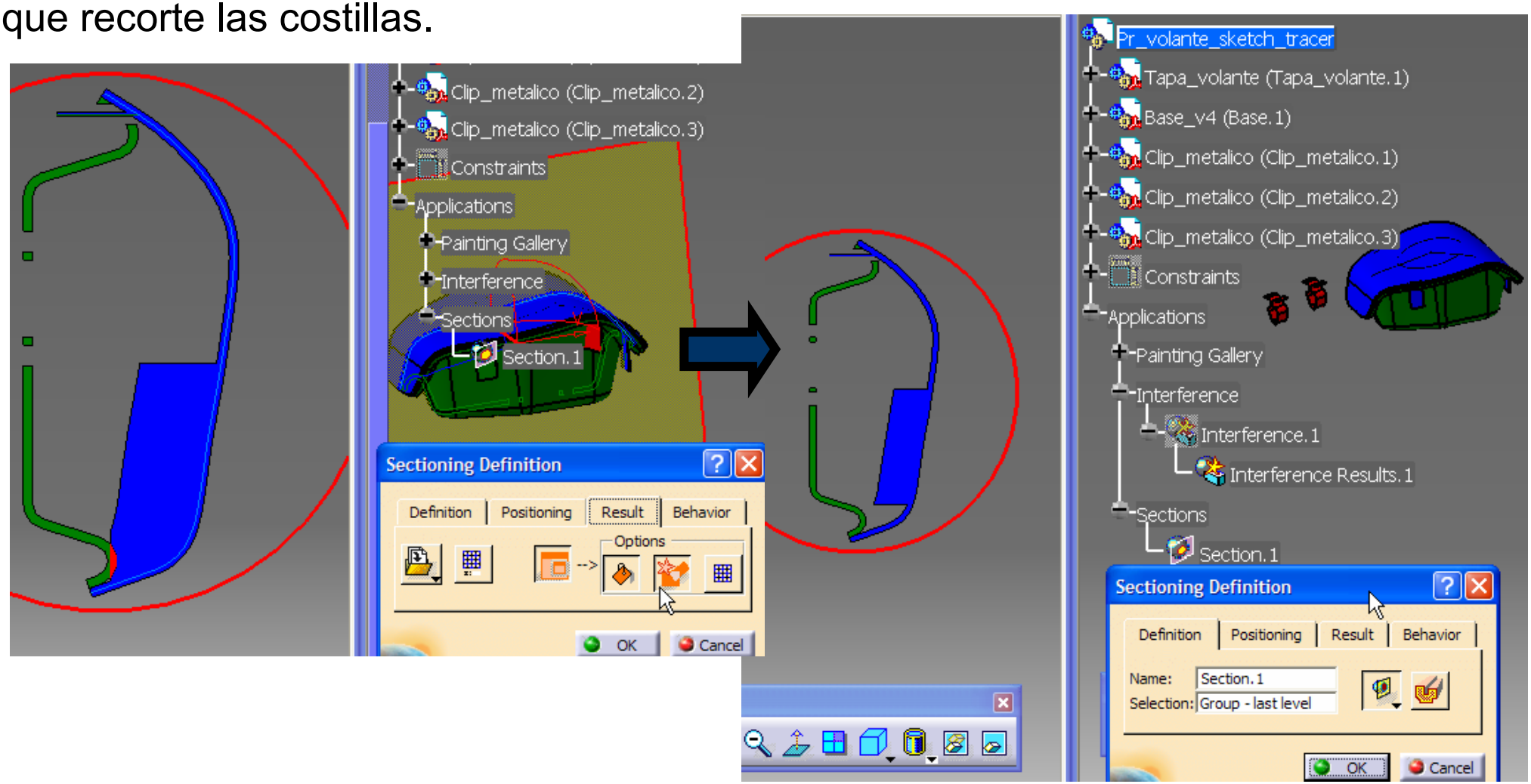
Empezamos el ensamblaje y buscamos interferencias.





• Ensamblaje en Catia.

Pasamos la información de las interferencias a la gente que realiza la tapa para que recorte las costillas.



- Ensamblaje en SW.

.

- Resumen .

➢ Fase2 del proyecto para ensamblaje.

➢ Creación del clip metálico doblado.

➢ Creación de la base a partir de información de la tapa.

➢ Creación de tabla de diseño para la base.

➢ Creación de moldes de la base.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S18l.- Proyecto.

Mejora 2010 …

- Repaso Sesión17I.

  - Fase2 del proyecto para ensamblaje.
  - Creación del clip metálico doblado.
  - Creación de la base a partir de información de la tapa.
  - Creación de tabla de diseño para la base.
  - Creación de moldes de la base.

- Sesión para trabajar en el proyecto.

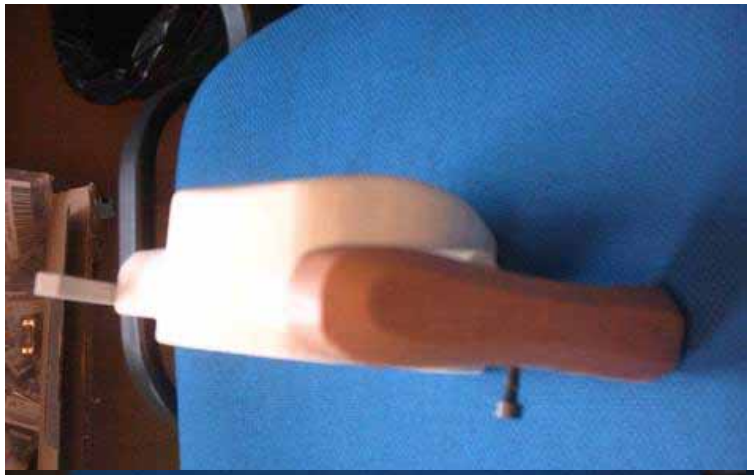
Tercera fase del proyecto dedicada al estudio de ergonomía de las piezas creadas para modificaciones de cotas funcionales.

Acabar piezas con lateral y mango.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

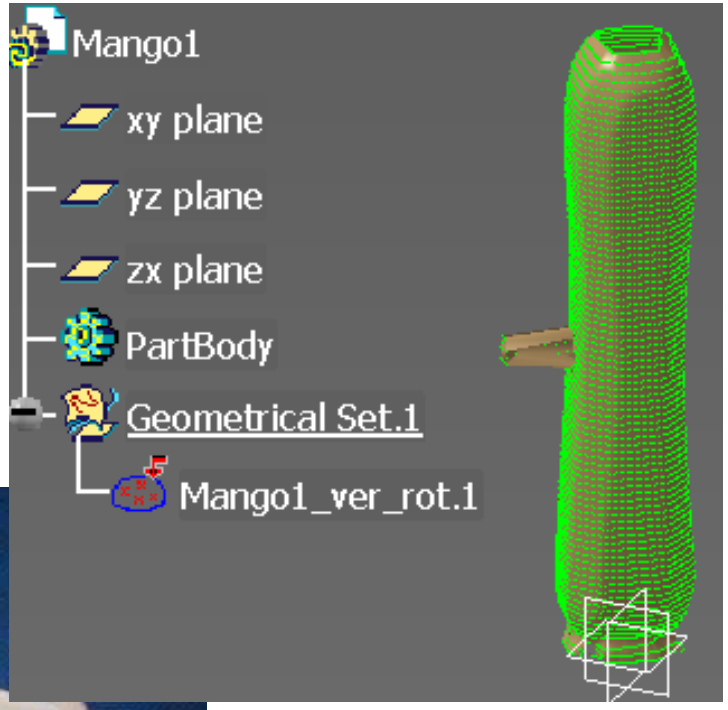
- Mango en Catia.

El mango ya se hizo en laboratorio a modo de ejemplo. Se ha incorporado un



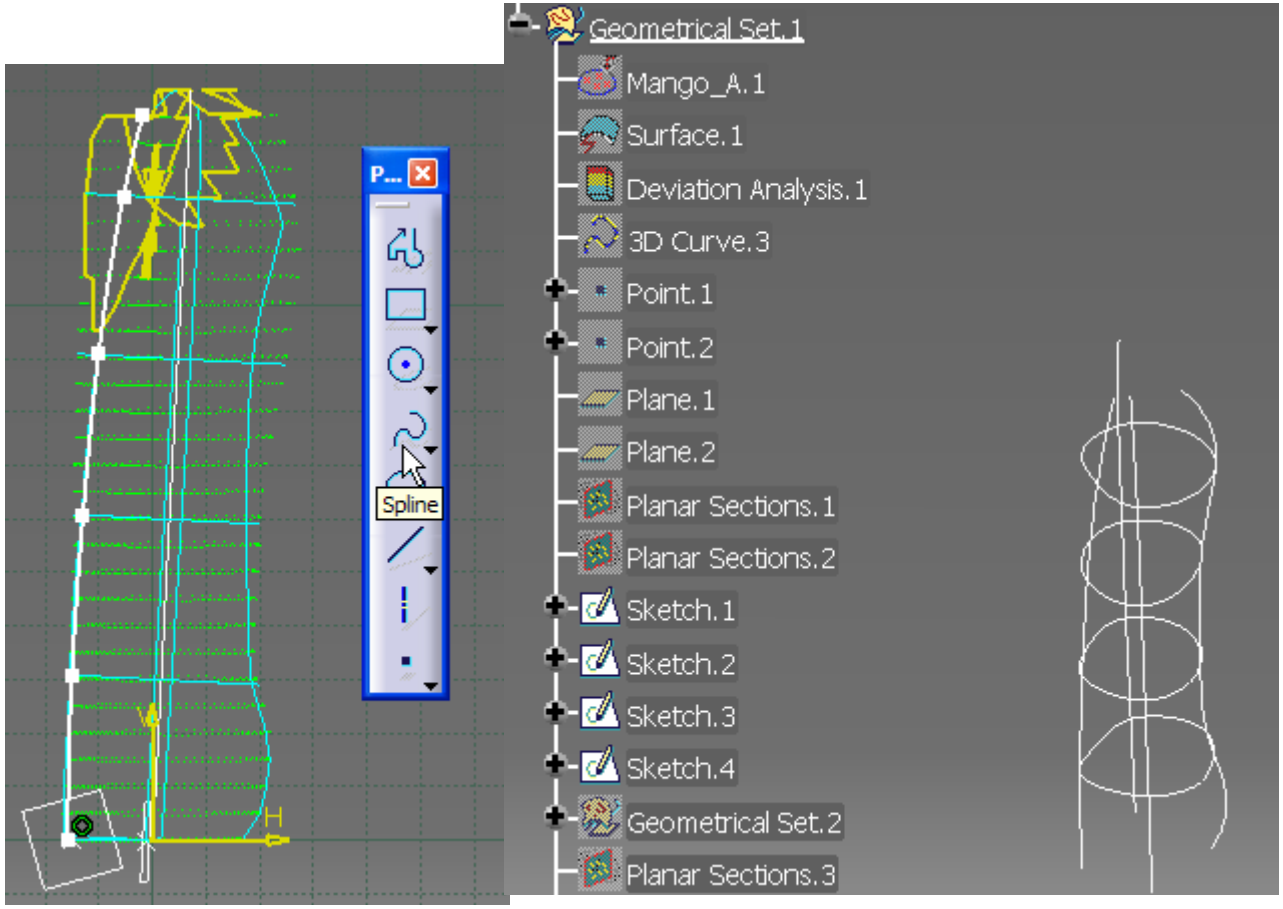


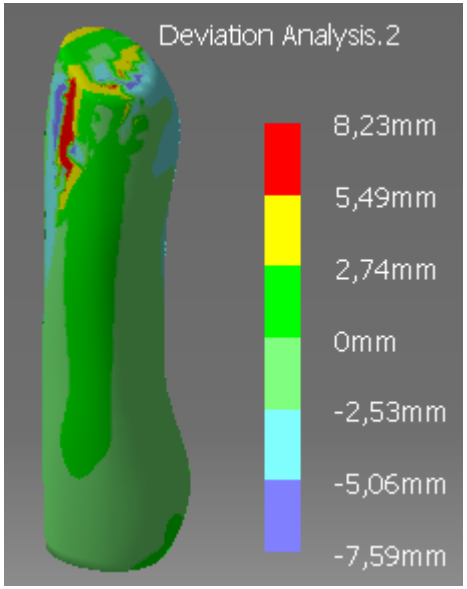




- Mango en Catia.

El mango ya se hizo en laboratorio a modo de ejemplo. Se ha incorporado un





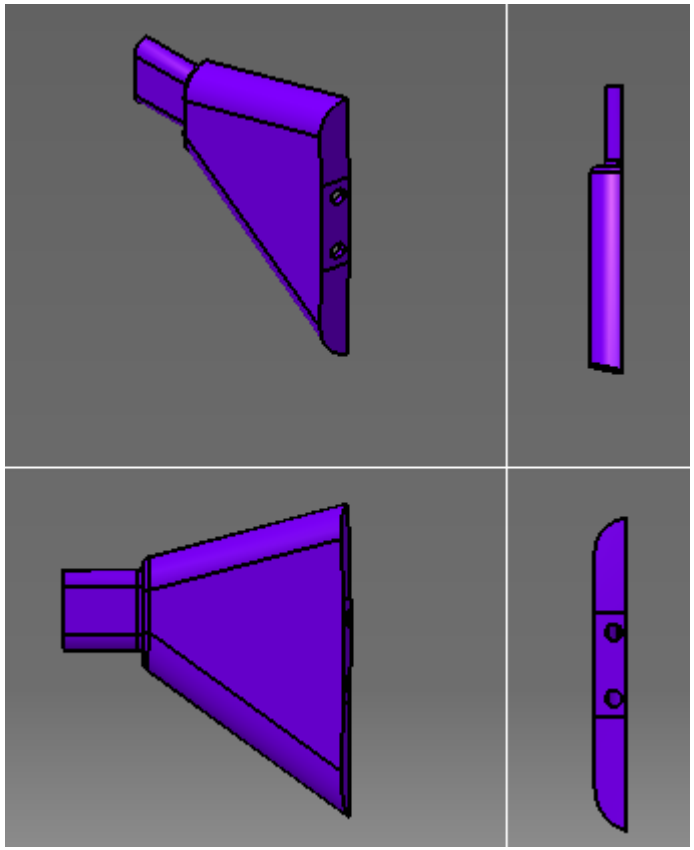
- Mango en SW.

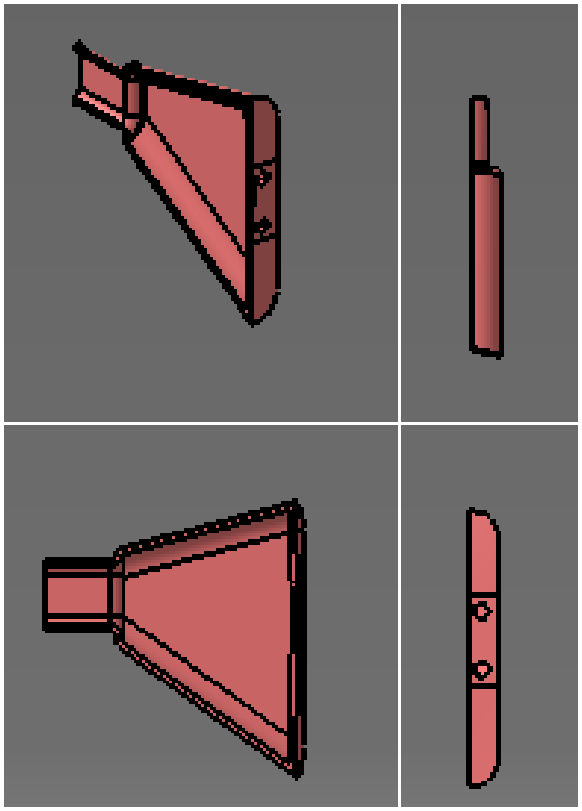
.

- Lateral en Catia.

.

Inferior





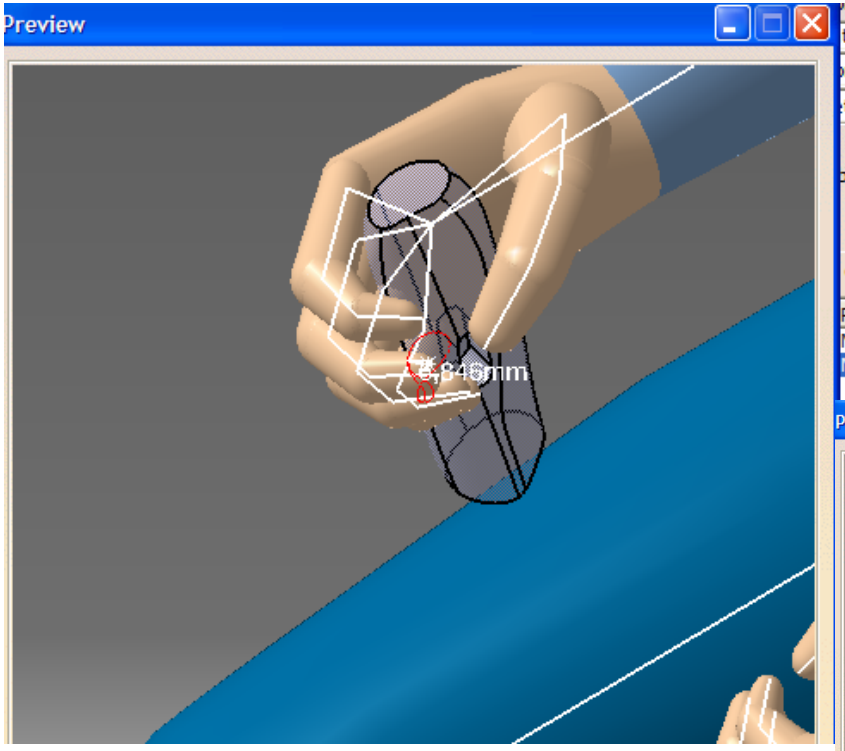
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

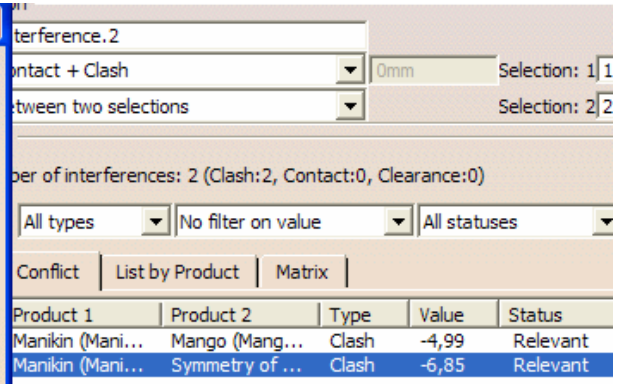
- Lateral en SW.

.

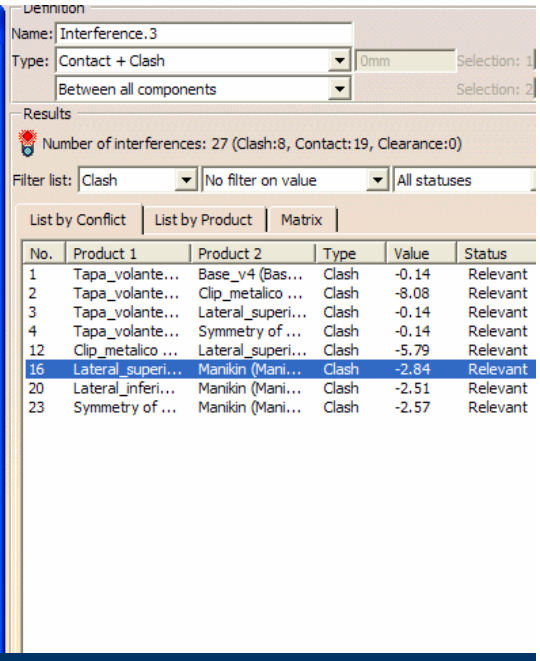
- Ergonomía en Catia.

Colocamos el maniquin y arreglamos interferencias.

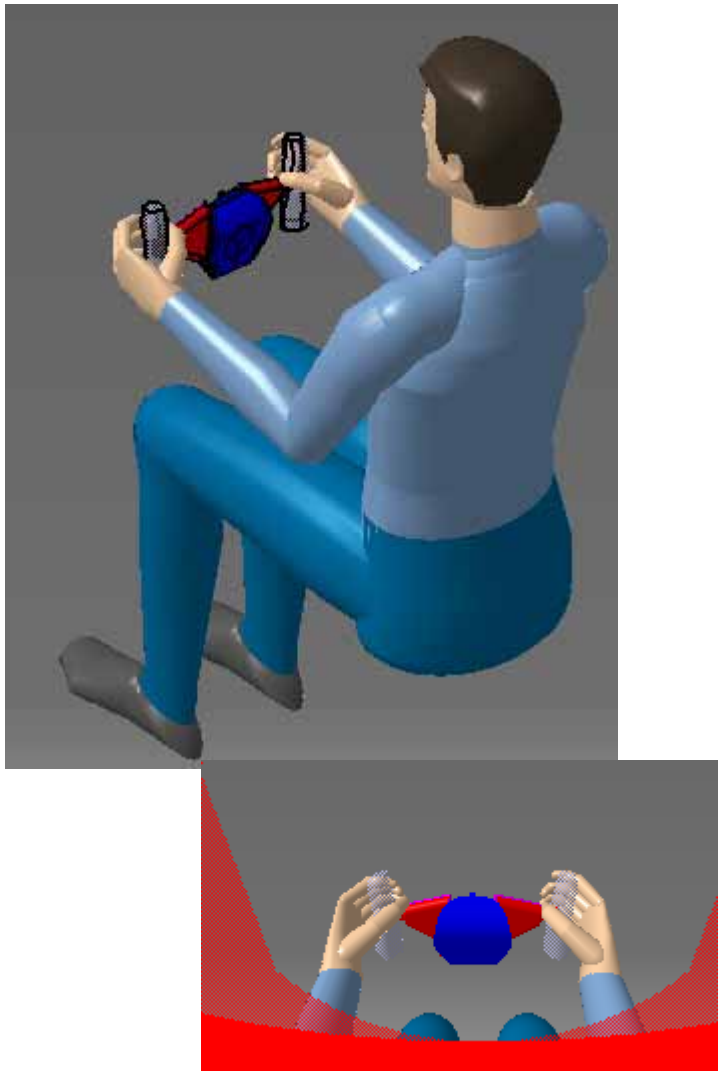


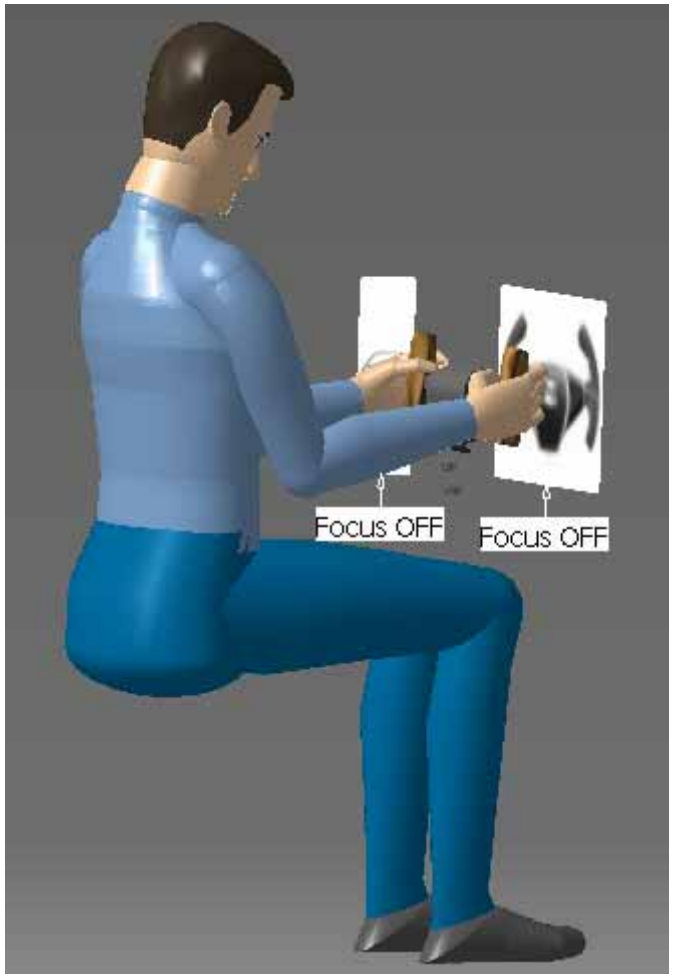






- Ergonomía en Catia.





- Resumen .

➢ Fase 3 dedicada a ergonomía.

➢ Creación del mango a partir de digitalizado.

➢ Creación de los laterales a partir de la tapa.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

S19l.- Entregable 3.



- Repaso Sesión18l.

➢ Fase 3 dedicada a ergonomía

- Realizar entregable3 0910A.

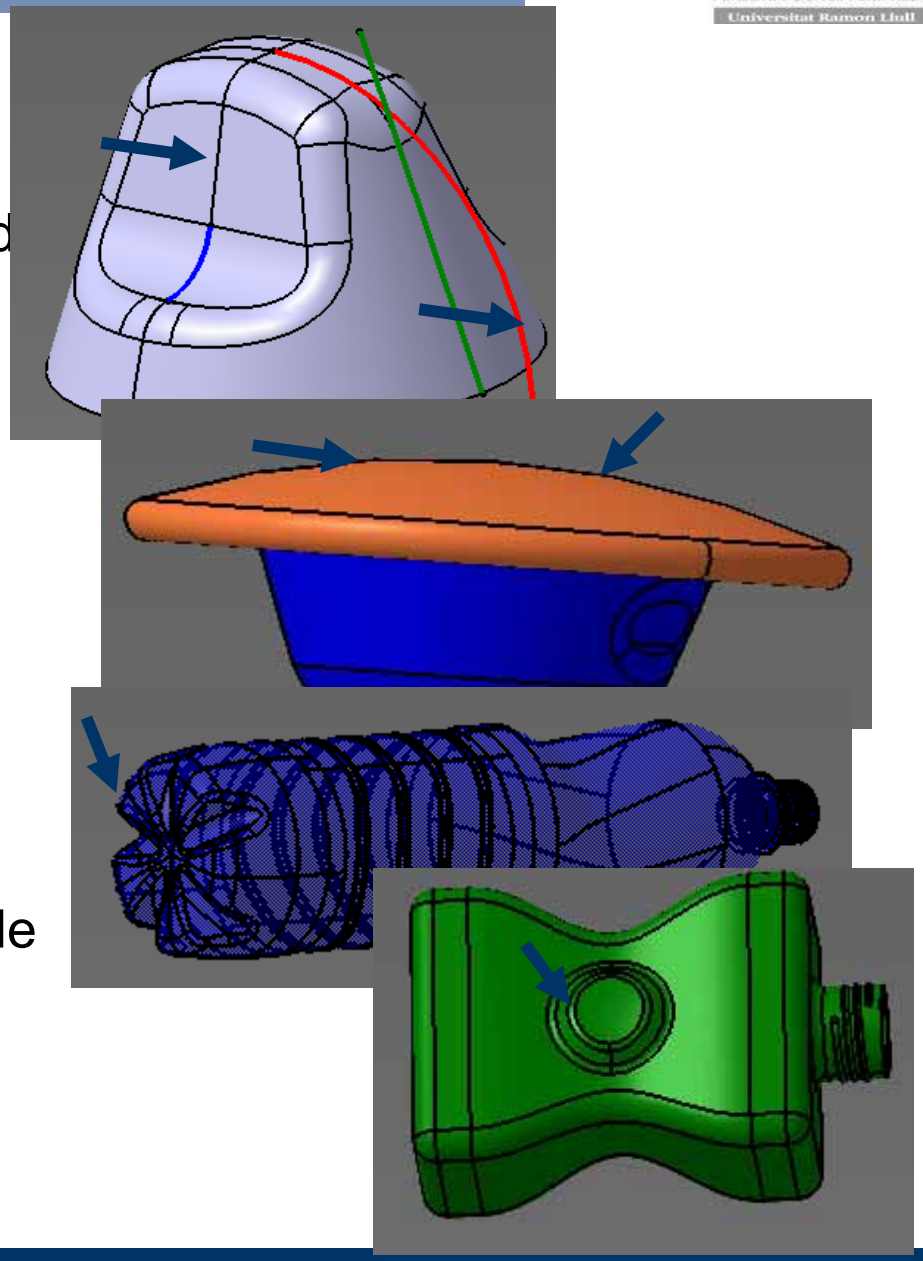
- Tapón: Modificar el radio del tapón de R70mm a R mm y la inclinación de la pared vertical de 15º a º manteniendo unas proporciones similares.

- Tapa reforzada: Cambiar el radio de R100mm a R mm y el espesor de la tapa de 2mm a mm.

- Botella de agua: Cambiar los detalles refuerzos del fondo de 5 a detalles.

- Frasco: Cambiar el logo circular por uno cuadrado de lado mm y cambiar el paso de rosca de 1mm a mm.

Entregar todos los ficheros necesarios en la carpeta de entregables de SDOC.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Realizar entregable3 0910D.

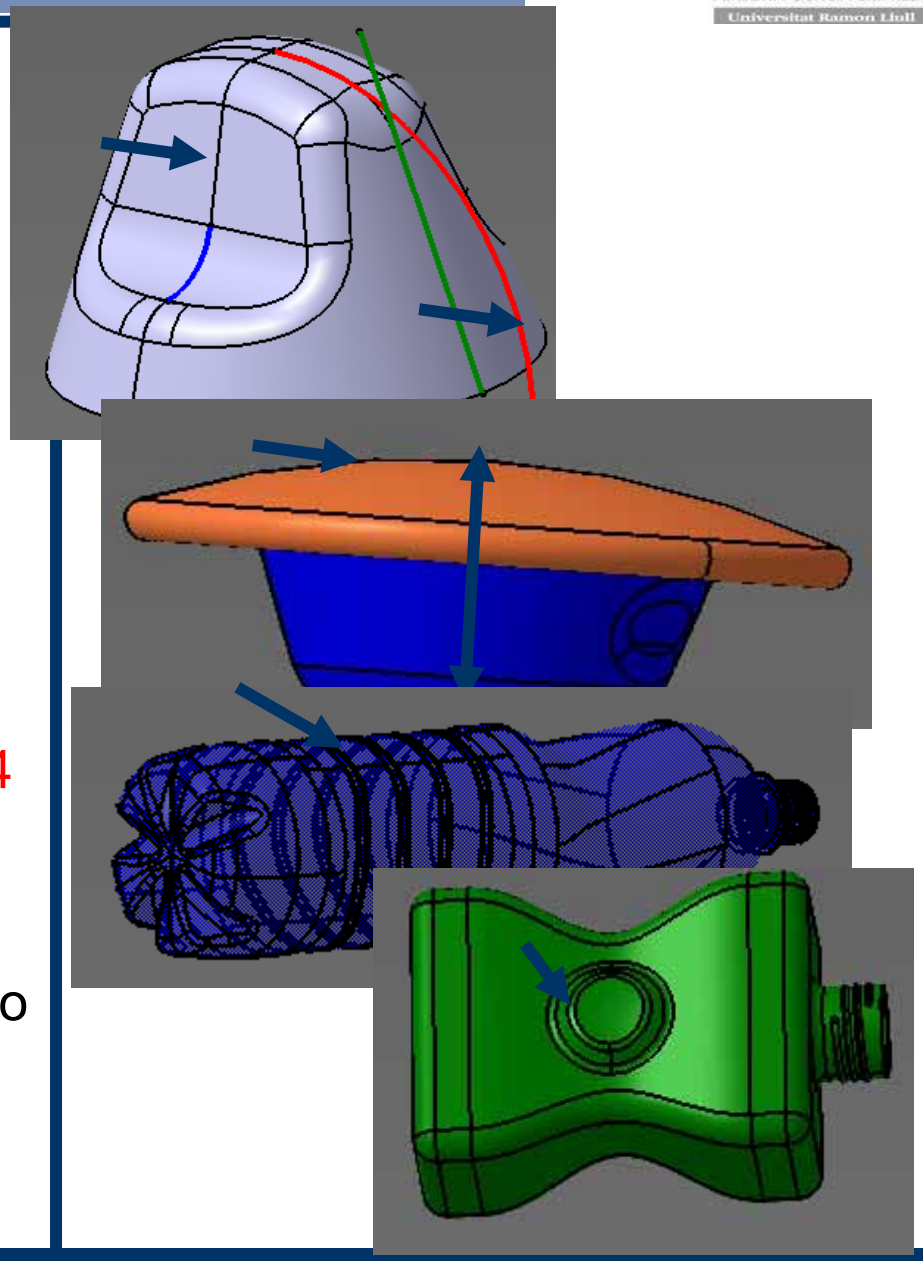
- Tapón: Modificar el radio del tapón de R100mm a R 50mm y la inclinación de la pared vertical de 15º a 20º manteniendo unas proporciones similares.

- Tapa reforzada: Cambiar el radio de R100mm a R200mm y la altura de tapa a refuerzo de 25mm a 50mm.

- Botella de agua: Cambiar los detalles de radio 2mm a 3mm y poner en lugar de 5 a 4 detalles.

- Frasco: Cambiar el logo circular por uno cuadrado de lado 100 mm y cambiar el paso de rosca de 5mm a 1mm.

Entregar todos los ficheros necesarios en la carpeta de entregables de SDOC.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Realizar entregable3 0910C.

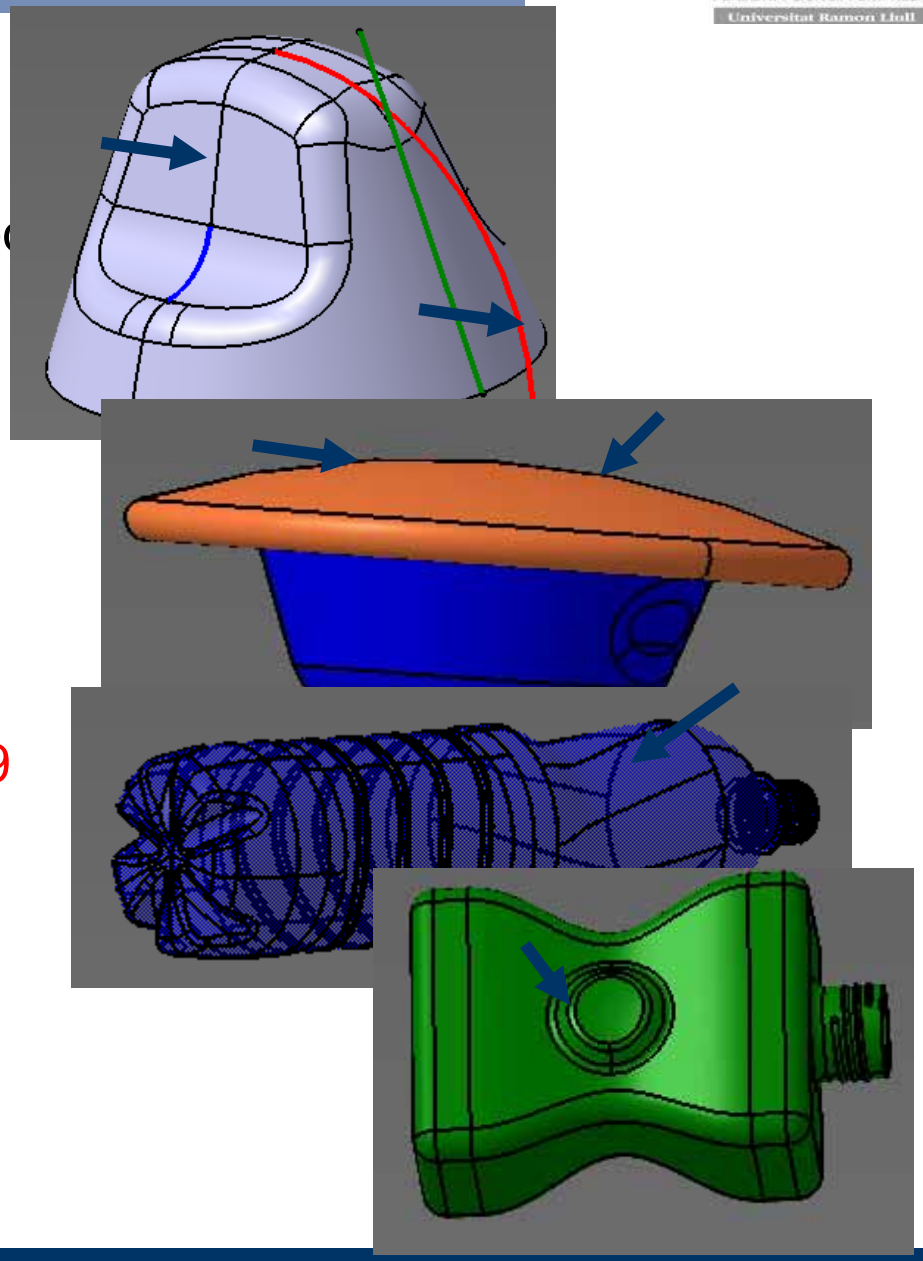
- Tapón: Modificar el radio del tapón de R64mm a R30mm y la inclinación de la pared vertical de 15º a 20º manteniendo unas proporciones similares.

- Tapa reforzada: Cambiar el radio de R100mm a R150mm y el espesor de la tapa de 1mm a 1.5mm.

- Botella de agua: Cambiar los detalles inclinados del cuerpo de 15º a 20º y de 8 a 9 detalles.

- Frasco: Cambiar el logo circular por uno cuadrado de lado 60mm y cambiar el paso de rosca de 5mm a 2.5mm.

Entregar todos los ficheros necesarios en la carpeta de entregables de SDOC.



- Resumen .
  - Entregable3.

S20I.- Proyecto.

Mejora 2010 ....

- Repaso Sesión19I.

➢ Entregable3.

- Sesión para trabajar en el proyecto.

Última fase del proyecto dedicada al estudio mecánico de las piezas.

Simulaciones de movimiento. Posibilidad de obtener cargas dinámicas. Optimización de geometría. Estudios térmicos, de fatiga, de pandeo . . . según convenga.

Posibilidad de evaluación aerodinámica.

Elaboración de la memoria con especial relevancia de los planos.

En los planos se valora el listado de materiales y explosionado. El orden y limpieza de todas las cotas. La utilización de vistas necesarias y escalas.

En cuanto a la fabricación de piezas por CNC o moldes o doblado de piezas ha de quedar reflejado de alguna manera en el documento del proyecto.

Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Tornillos y tuercas Catia.



Catalog Browser:C:\Archivos de programa\Dassault Systemes\B19\intel_a\startup\components\MechanicalStandardParts\ISO_Standards\ISO.catalog

Current: ISO_4032_HEXAGON_NUT_STYLE_1

- ISO 4032 NUT M1.6 STEEL GRADE A HEXAGON
- ISO 4032 NUT M2 STEEL GRADE A HEXAGON
- ISO 4032 NUT M2.5 STEEL GRADE A HEXAGON
- ISO 4032 NUT M3 STEEL GRADE A HEXAGON
- ISO 4032 NUT M4 STEEL GRADE A HEXAGON
- ISO 4032 NUT M5 STEEL GRADE A HEXAGON
- ISO 4032 NUT M6 STEEL GRADE A HEXAGON
- ISO 4032 NUT M8 STEEL GRADE A HEXAGON
- ISO 4032 NUT M10 STEEL GRADE A HEXAGON
- ISO 4032 NUT M12 STEEL GRADE A HEXAGON

Filter:

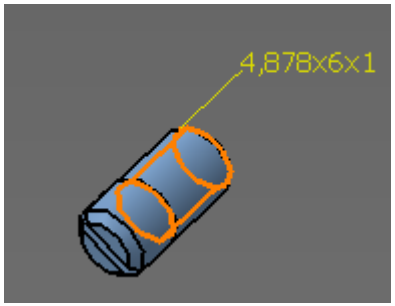
Launch

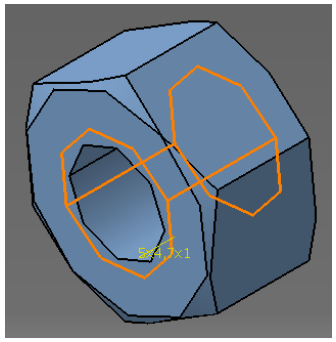
	PartNumber	PartName	Designation	d_dia	P_pitch	d1_minor_dia	threading	c_max	c_min	da_max	da
1	ISO 4032 NUT M1.6 STEEL GRADE A HEXAGON	ISO_4032_M1.6_STEEL_GRADE_A_HEXAGON_NUT	M1.6	1,6mm	0,35mm	1,221mm	1,3mm	0,2mm	0,1mm	1,84mm	1,6
2	ISO 4032 NUT M2 STEEL GRADE A HEXAGON	ISO_4032_M2_STEEL_GRADE_A_HEXAGON_NUT	M2	2mm	0,4mm	1,567mm	1,6mm	0,2mm	0,1mm	2,3mm	2m
3	ISO 4032 NUT M2.5 STEEL GRADE A HEXAGON	ISO_4032_M2.5_STEEL_GRADE_A_HEXAGON_NUT	M2.5	2,5mm	0,45mm	2,013mm	2mm	0,3mm	0,1mm	2,9mm	2,5
4	ISO 4032 NUT M3 STEEL GRADE A HEXAGON	ISO_4032_M3_STEEL_GRADE_A_HEXAGON_NUT	M3	3mm	0.5mm	2.459mm	2.4mm	0.4mm	0.15mm	3.45mm	3m

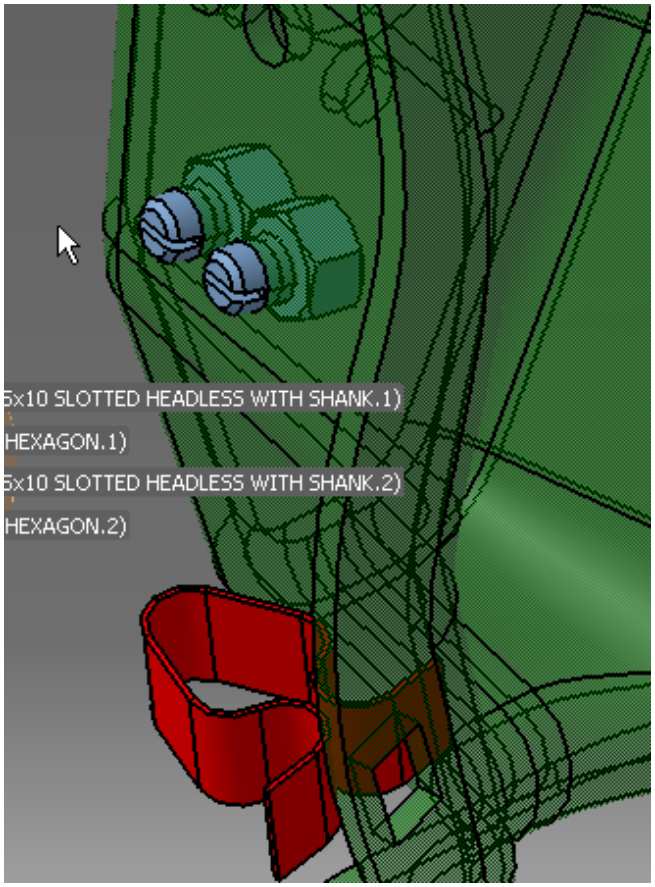
Close

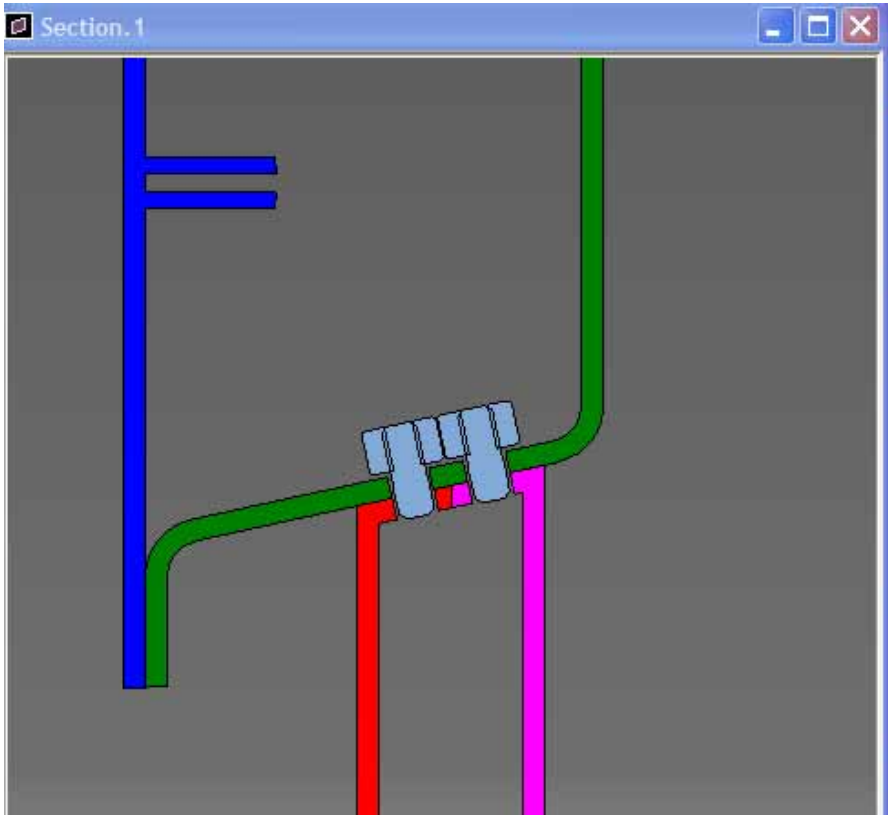
- Tornillos y tuercas Catia.

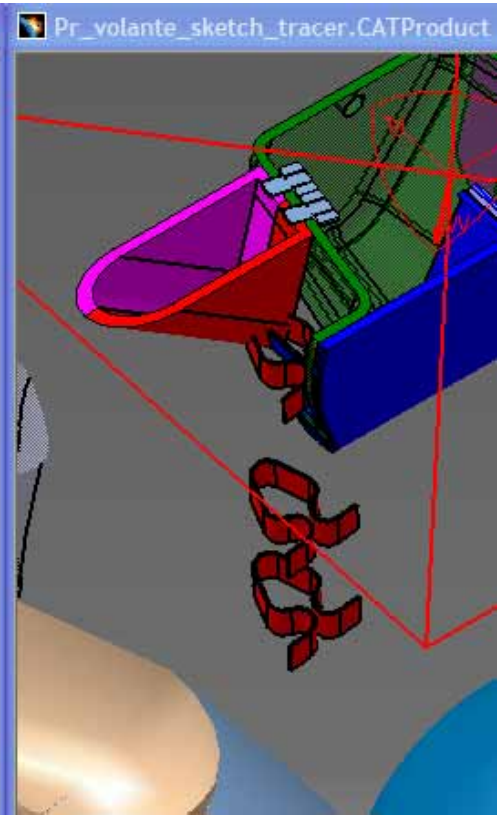
.









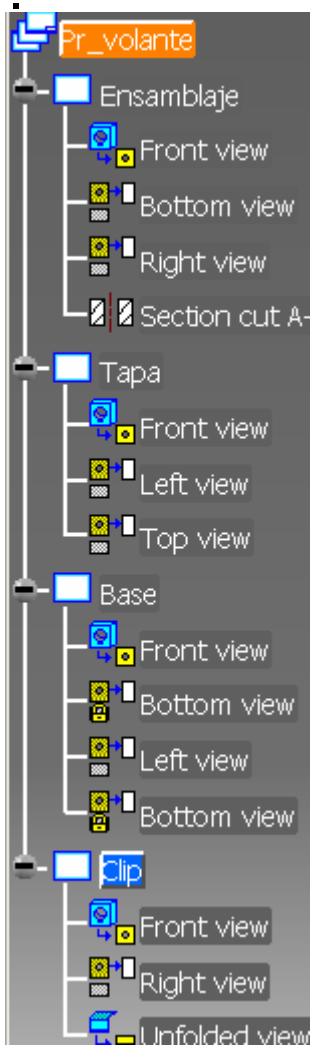


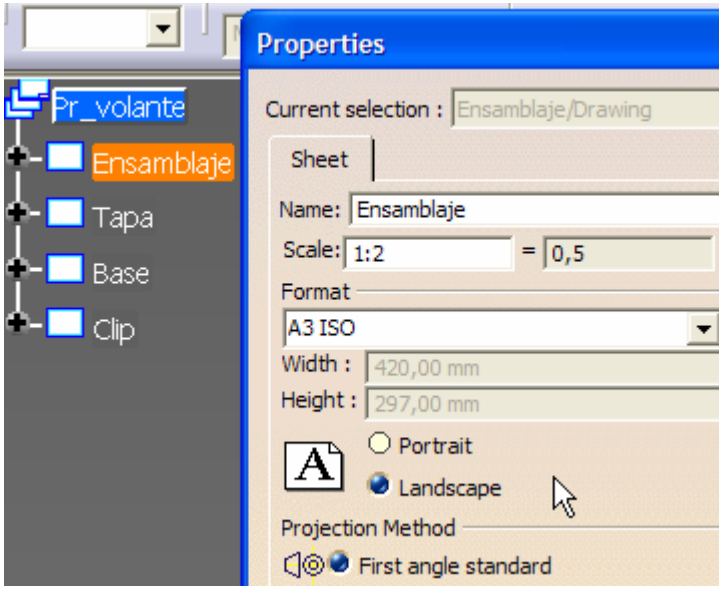
- Tornillos y tuercas SW.

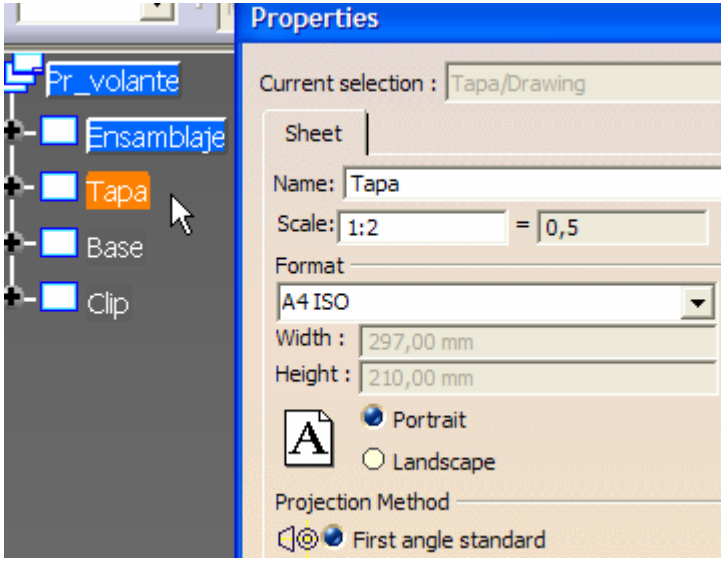
.

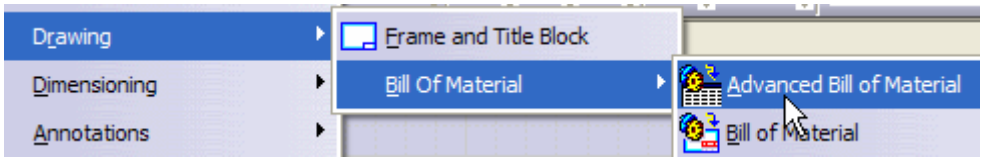
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Planos Catia.



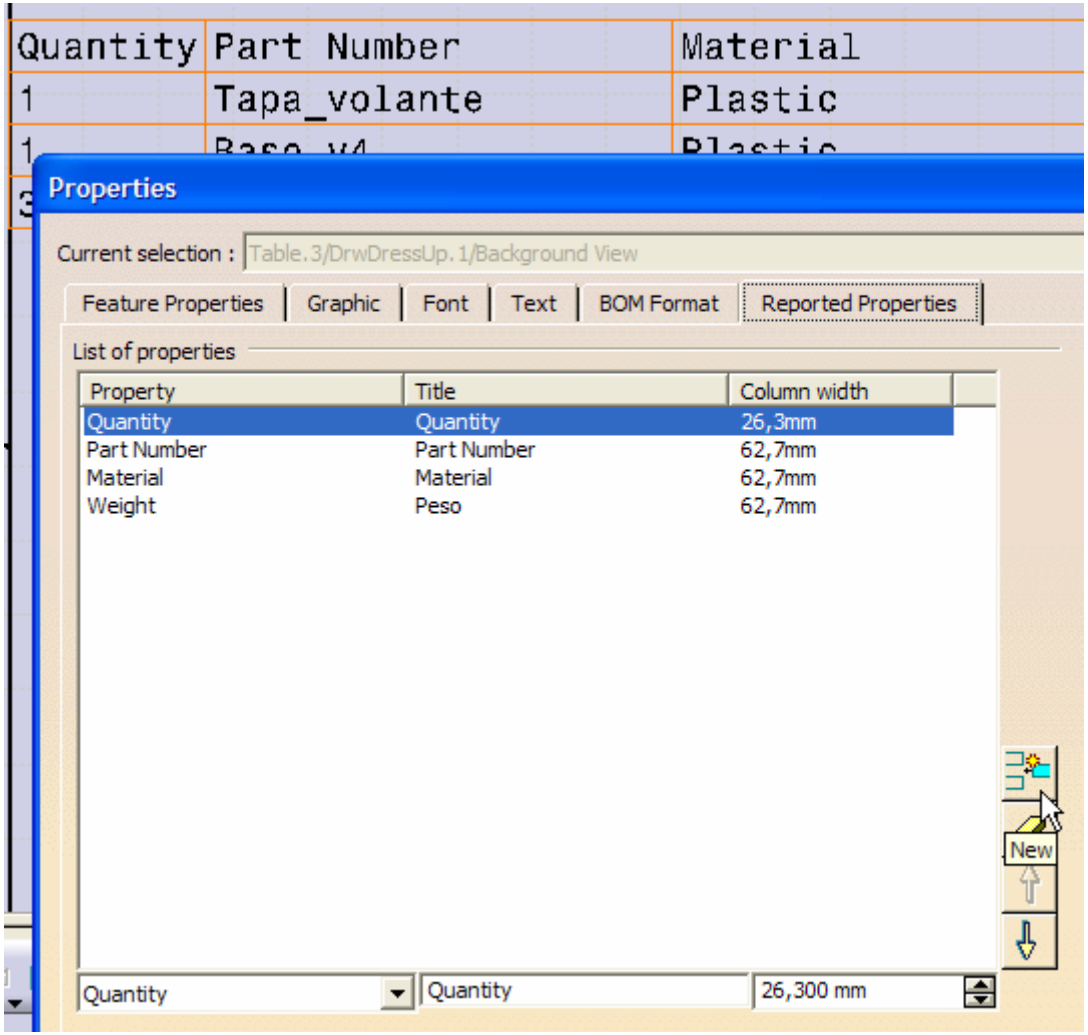


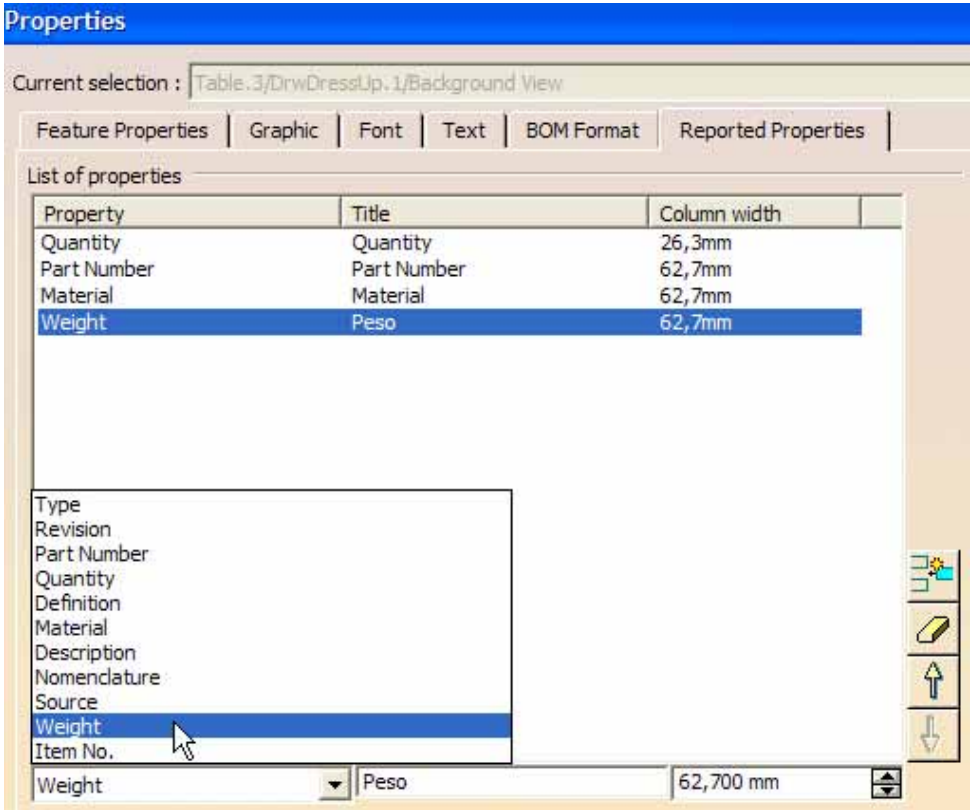




- Planos Catia.

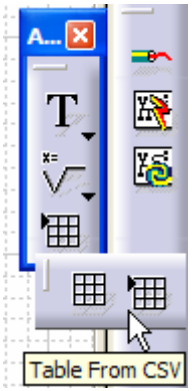
Podemos editar nuestro listado de materiales .

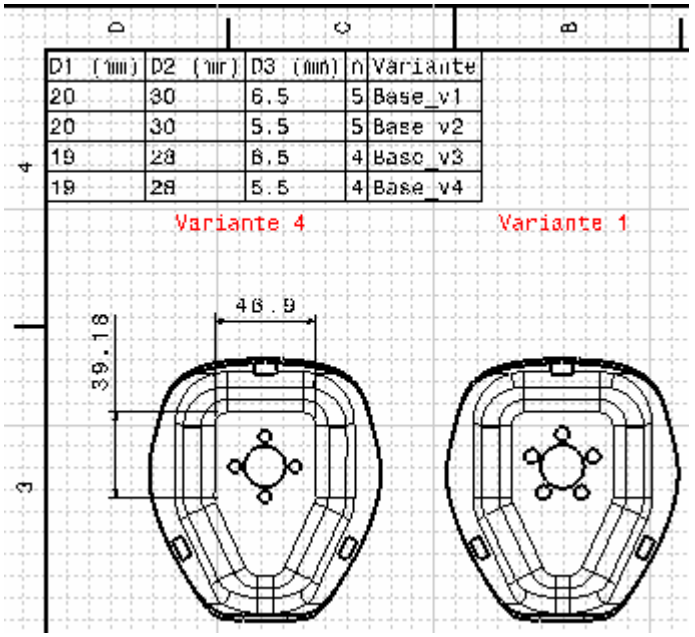




- Planos Catia.

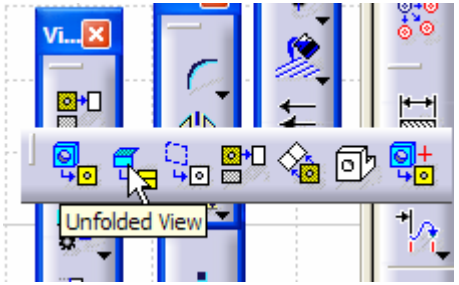
Insertar tabla de diseño.

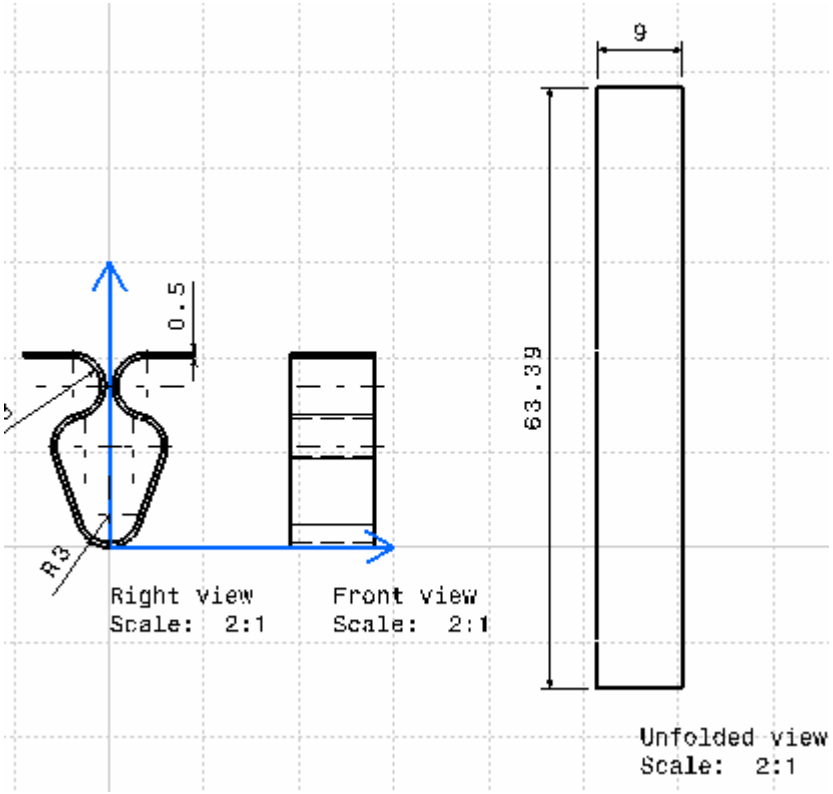




- Planos Catia.

Insertar clip desplegado .



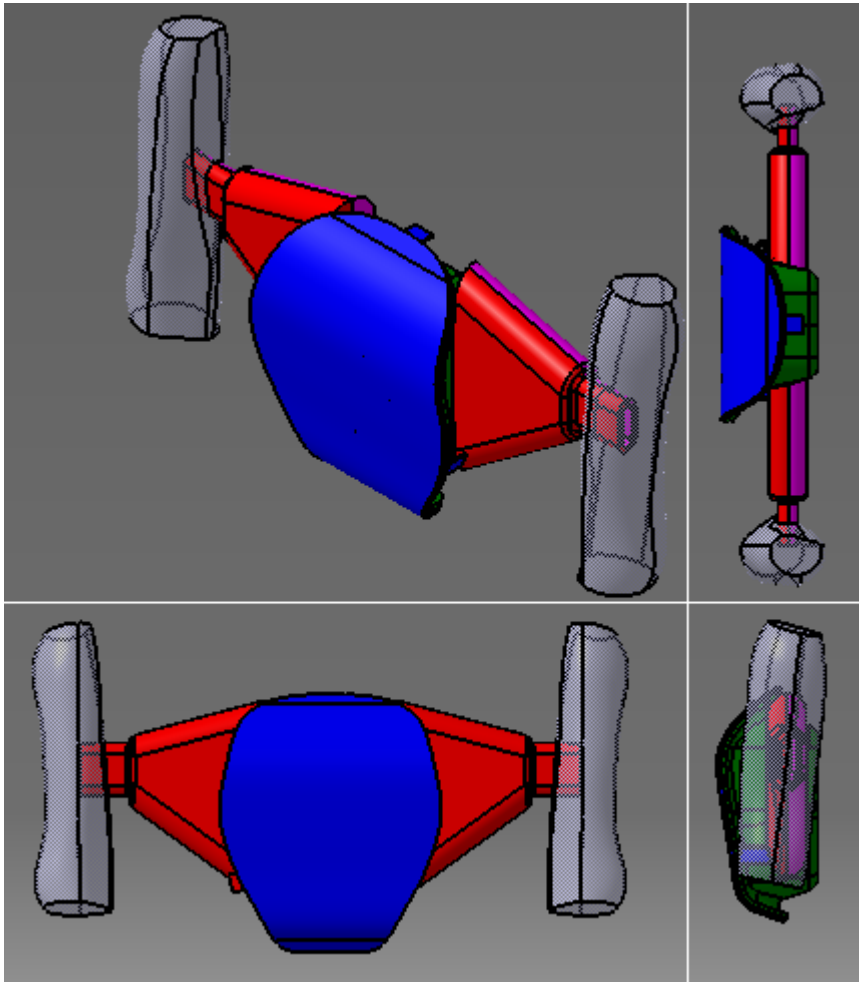


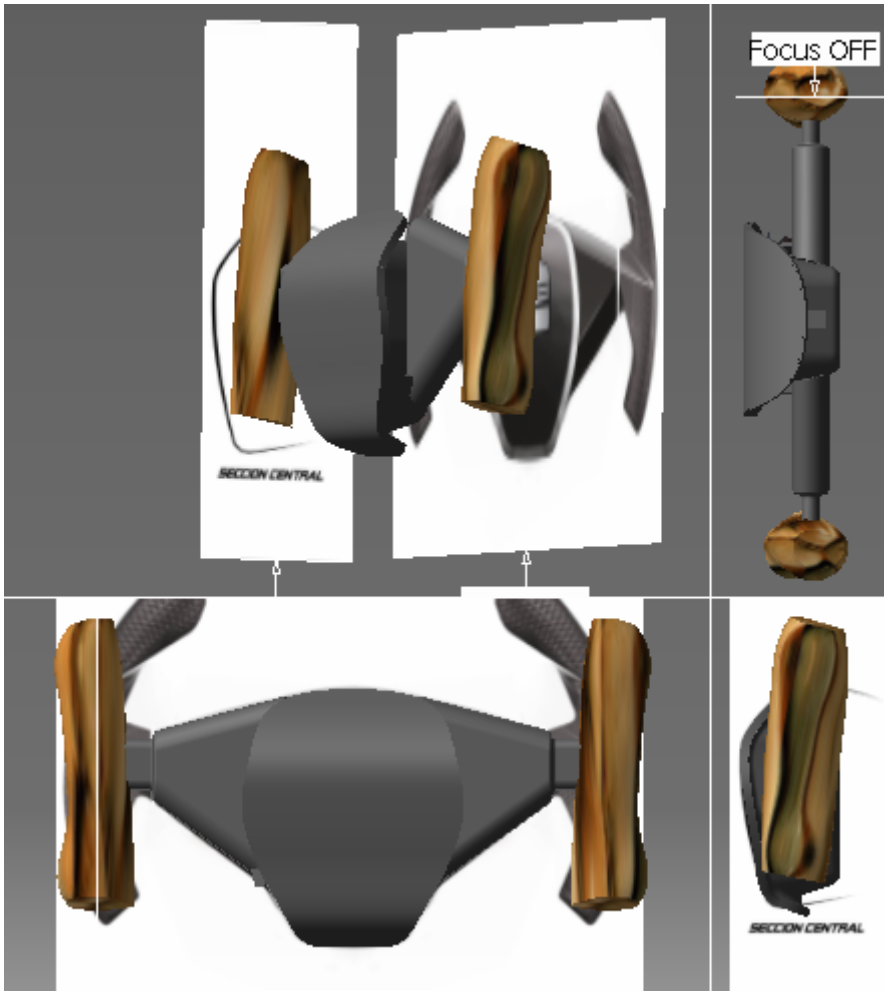
- Planos SW.

.

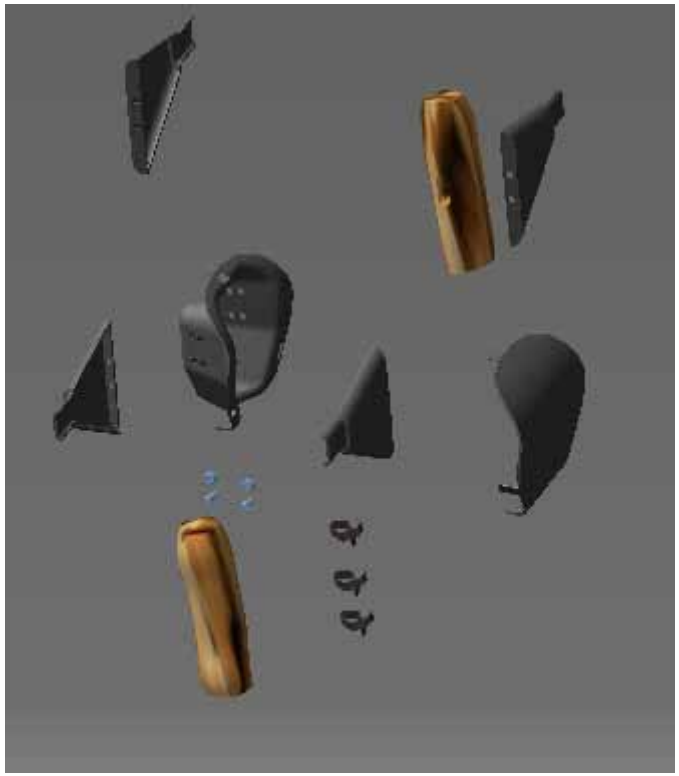
- Proyecto final.

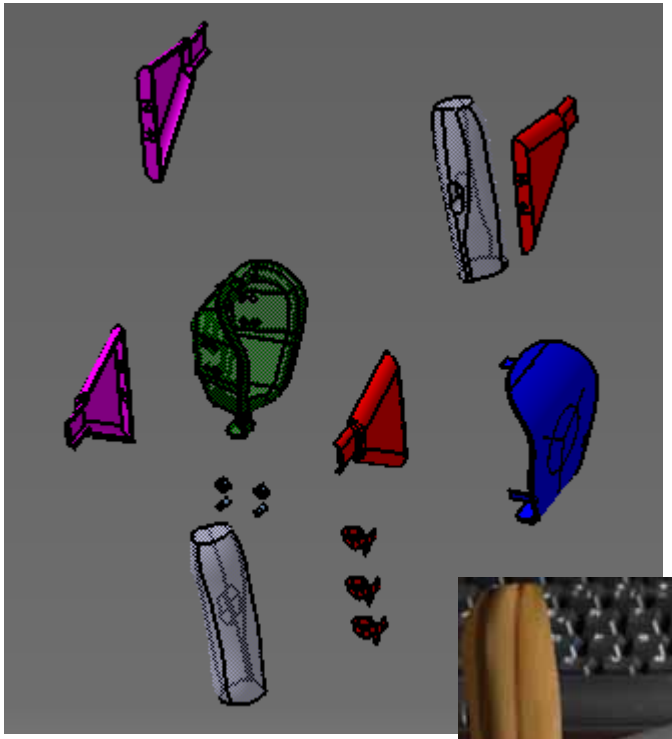
.





- Proyecto final.









Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

- Resumen .

➢ Última fase dedicada a la memoria del proyecto con creación de planos y piezas de Toolbox.

S21l.- Ejemplo Defensa Proyecto Coche Juguete.

Mejora 2008 ….

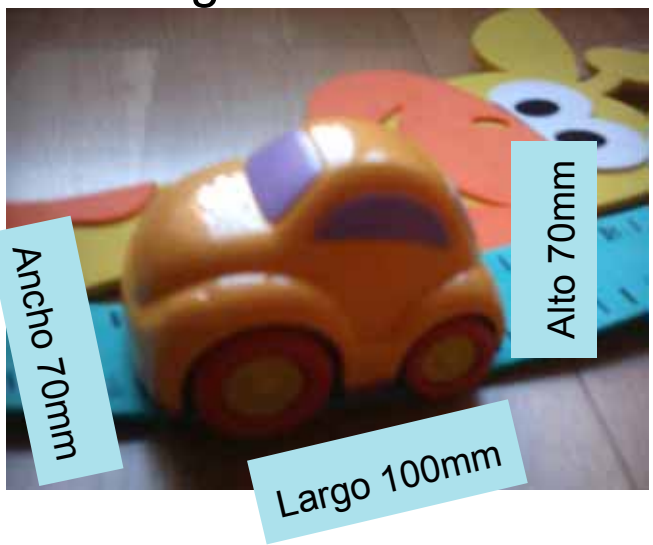
- Objeto del proyecto.

Se ha escogido para este proyecto la realización de un coche de juguete en el que existen superficies complejas, diferentes tecnologías de fabricación, montaje de componentes y partes móviles muy sencillas.

En base a un juguete existente en el mercado se realizarán algunas modificaciones para hacer un nuevo modelo en el que incorporemos piezas de chapa doblada y no tan sólo inyección de plástico.

El modelo de referencia tiene las siguientes dimensiones:







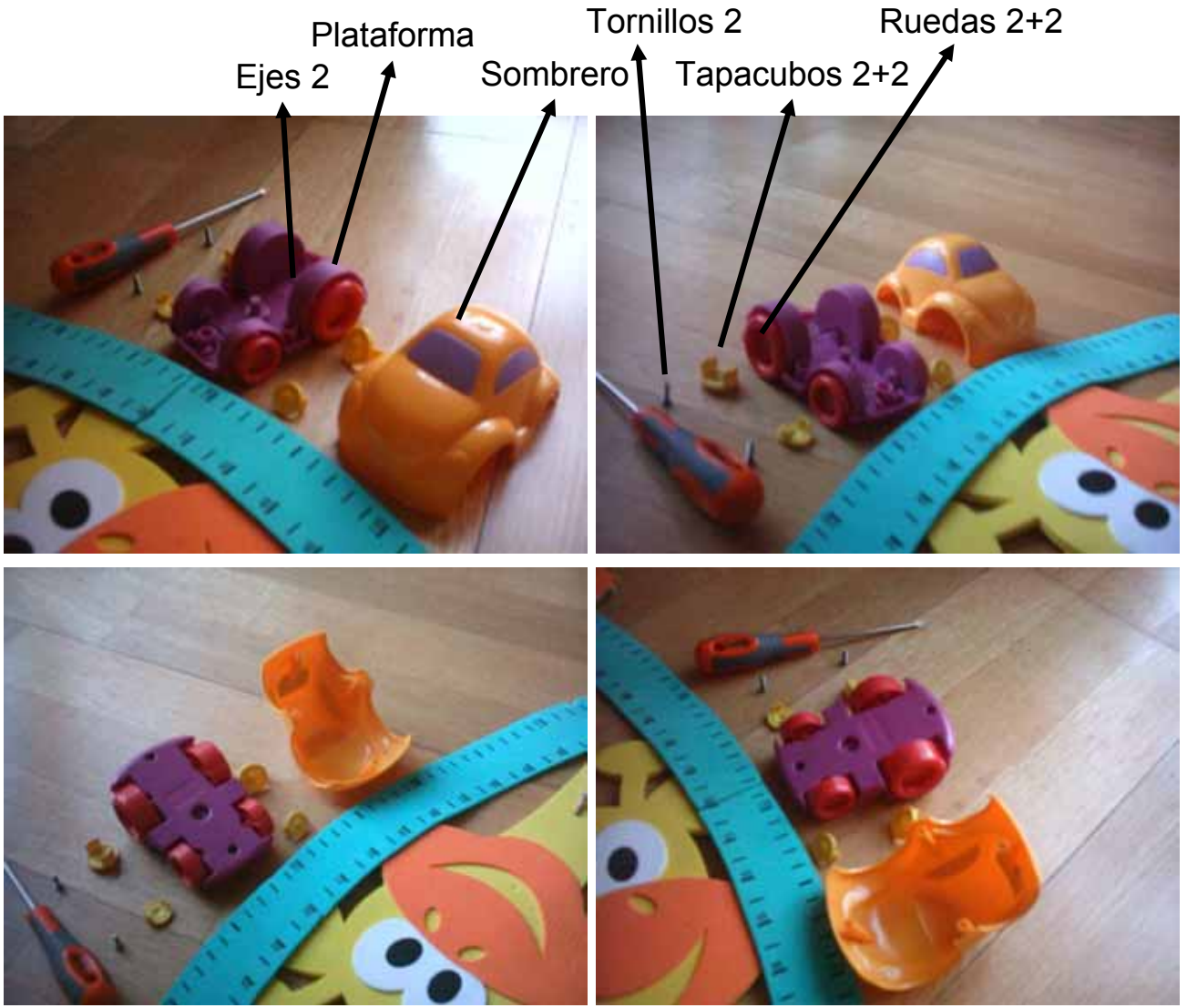
Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

• Piezas integrantes.

El coche se compone de 14 piezas con 6 diseños:

- Sombrero.
- Plataforma.
- Ejes 2.
- Ruedas 2+2 (escalado).
- Tapacubos 2+2 (escalado).
- Tornillos 2.

No se ha podido desmontar la rueda del eje pues está pegada y por tanto no se ha podido sacar de plataforma.



• Planificación de tareas.

Para iniciar el trabajo se decide actuar de la siguiente forma:

➢ Reducir el número de piezas quitando los tapacubos.

➢ Hacer la rueda anterior y posterior de diferentes tamaños como en coche de ejemplo.

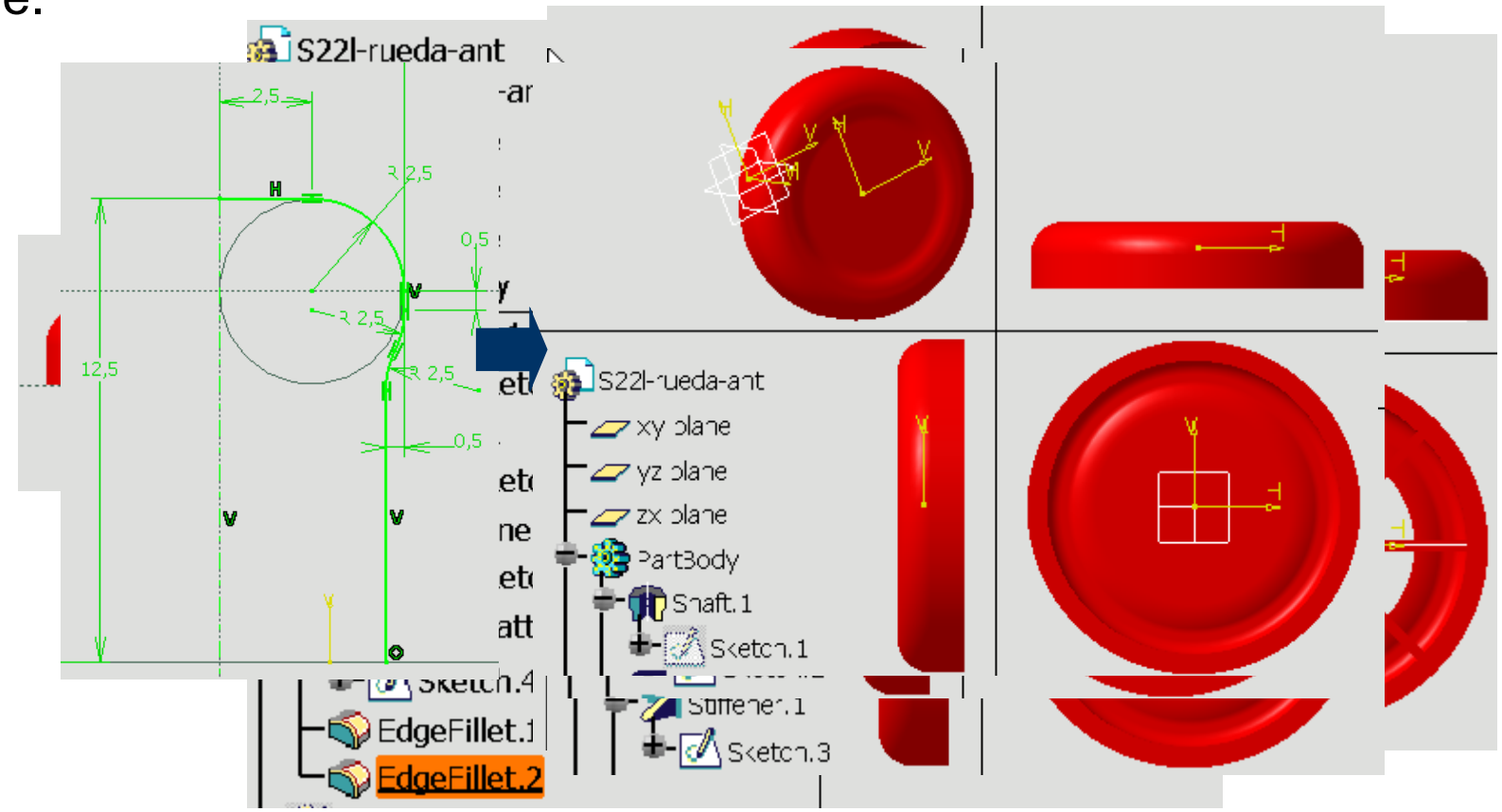
➢ Sustituir la plataforma actual de pieza inyectada por una chapa doblada revisando las uniones a ejes y a sombrero.

➢ Basarse en el diseño exterior del ejemplo para intentar reproducir formas similares a un coche. Para ello se utilizará el digitalizador.

La primera tarea es decidir el tamaño de las ruedas (diámetro 30 y 25 mm respectivamente) y la distancia entre ejes (50mm) para dar este input a plataforma y sombrero para las modificaciones sobre el digitalizado del ejemplo.

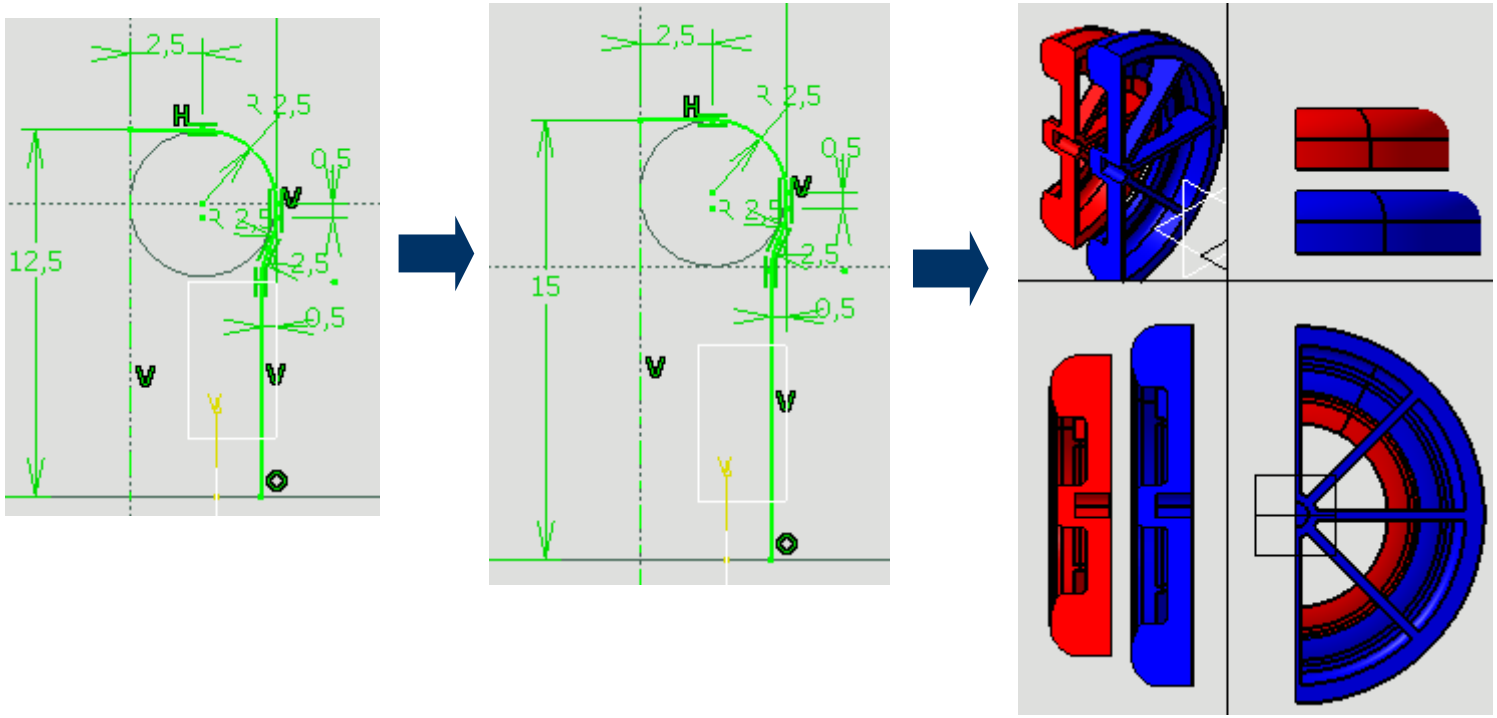
• Creación de las rueda anterior.

Empezamos la rueda de diámetro 25mm definiendo el perfil, para luego añadir alojamiento eje, radios, vaciado y redondeo. Posteriormente se enseñará el molde.



- Creación de rueda posterior.

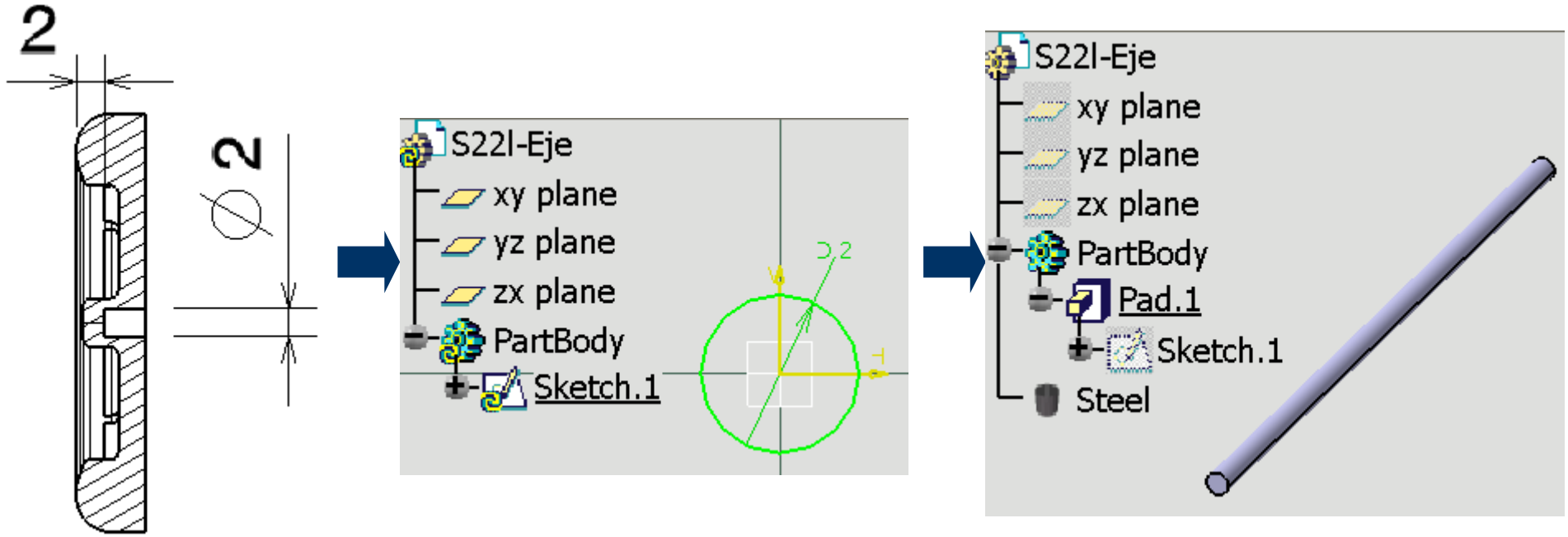
A partir de la rueda anterior tan sólo modificamos el primer "sketch" para cambiar el diámetro exterior de 25 a 30mm. Esta rueda por sus reducidas dimensiones la intentaremos poner en el mismo molde que la anterior.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

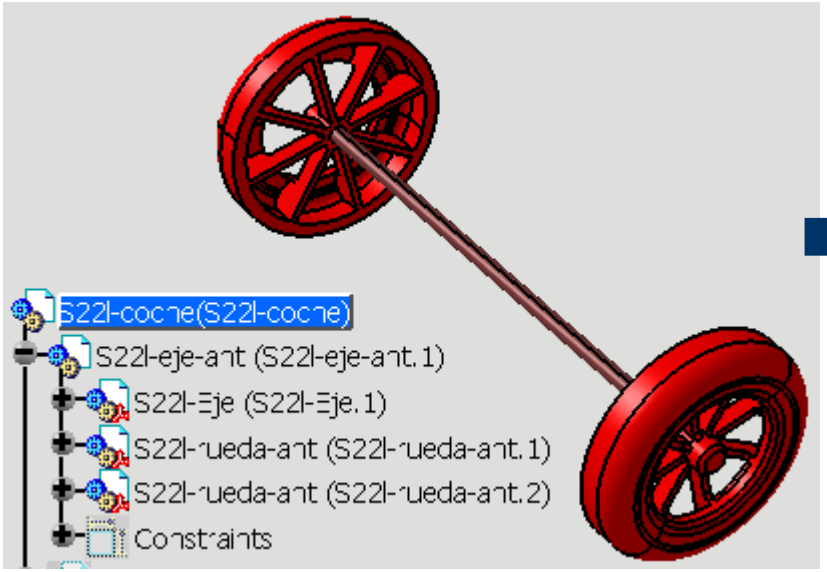
• Creación de ejes.

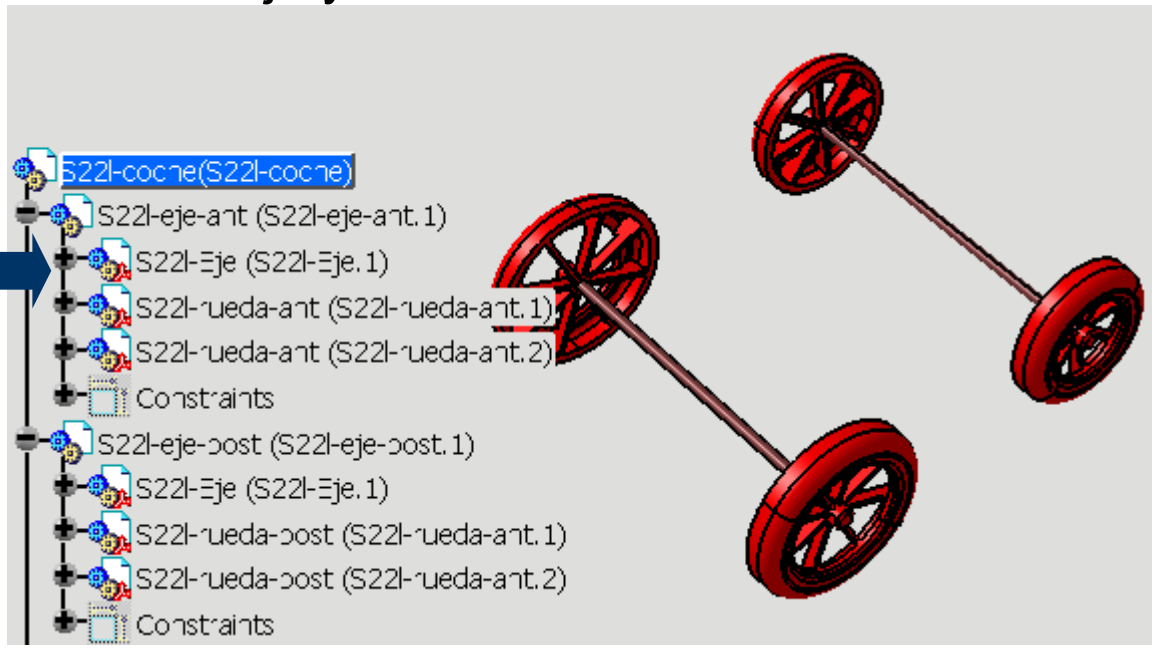
Los ejes se compran como varillas de diámetro 2mm y longitud según proveedor. La única tarea a realizar es cortarlas a la dimensión que toque según el diseño de rueda. Como queremos que el ancho sea de 70 mm la varilla ha de ser de 70 -2x2 = 66 mm

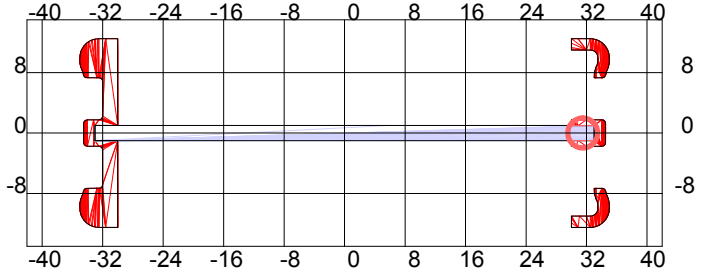


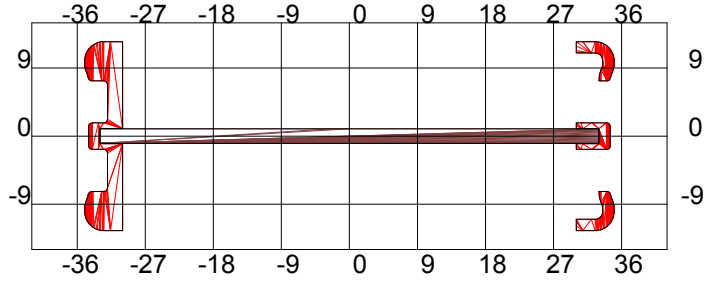
- Inicio montaje ejes-ruedas.

Se inicia el montaje de los ejes y las ruedas para ver si hay interferencias. Se soluciona la interferencia por redondeo entre eje y rueda.



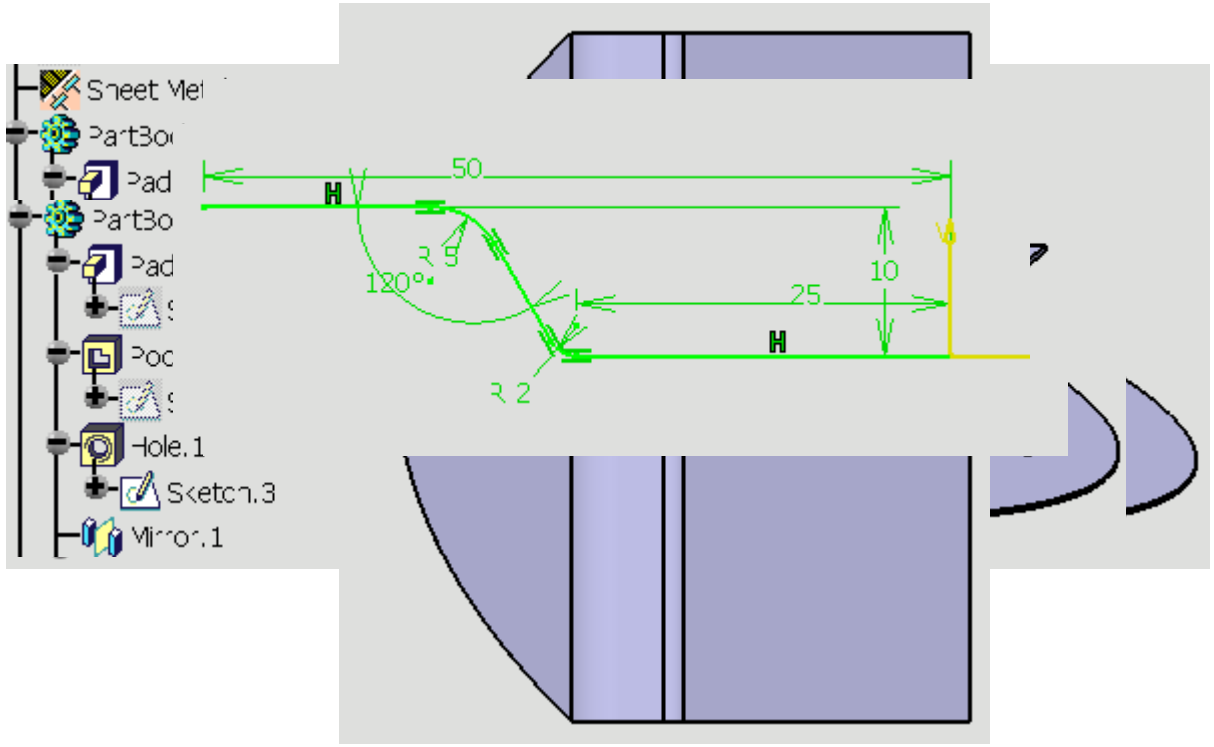






- Creación plataforma.

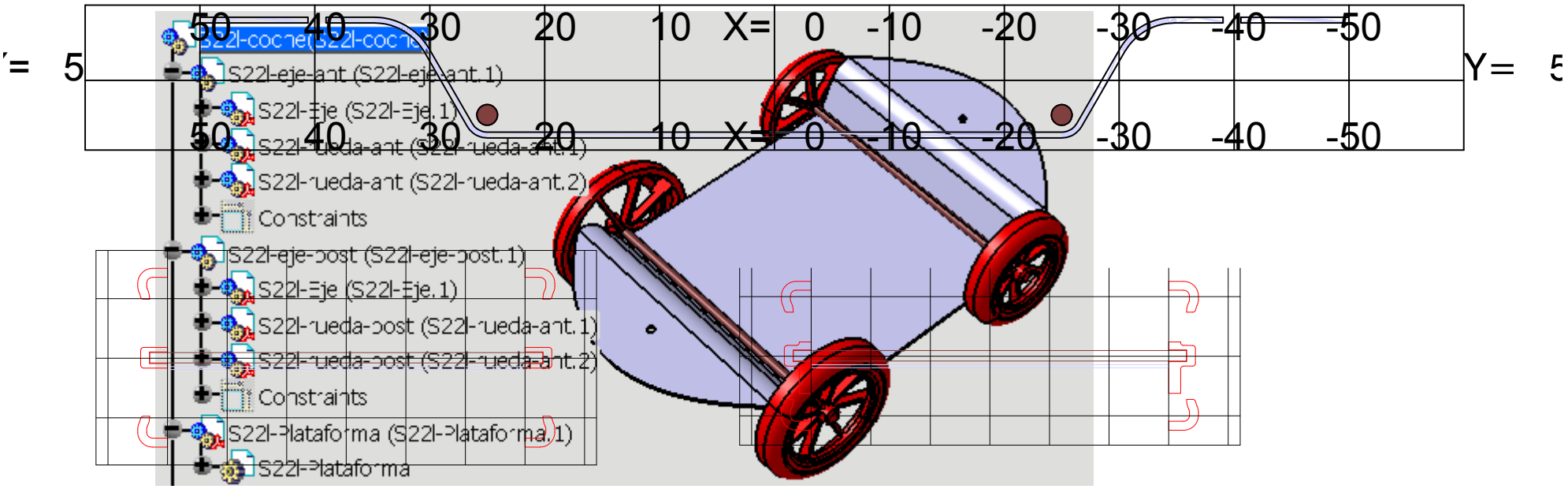
Para la plataforma se ha decidido hacerla de chapa doblada y tendremos en cuenta las dimensiones de ejes y de los límites con sombrero. Se hace el desdoblado de la pieza de chapa.



Andrés García, andres.garcia@iqs.url.edu ,Vía Augusta, 390 – 08017. Barcelona. (+34) 932 672 000-ext.283 F. (+34)932 056 266

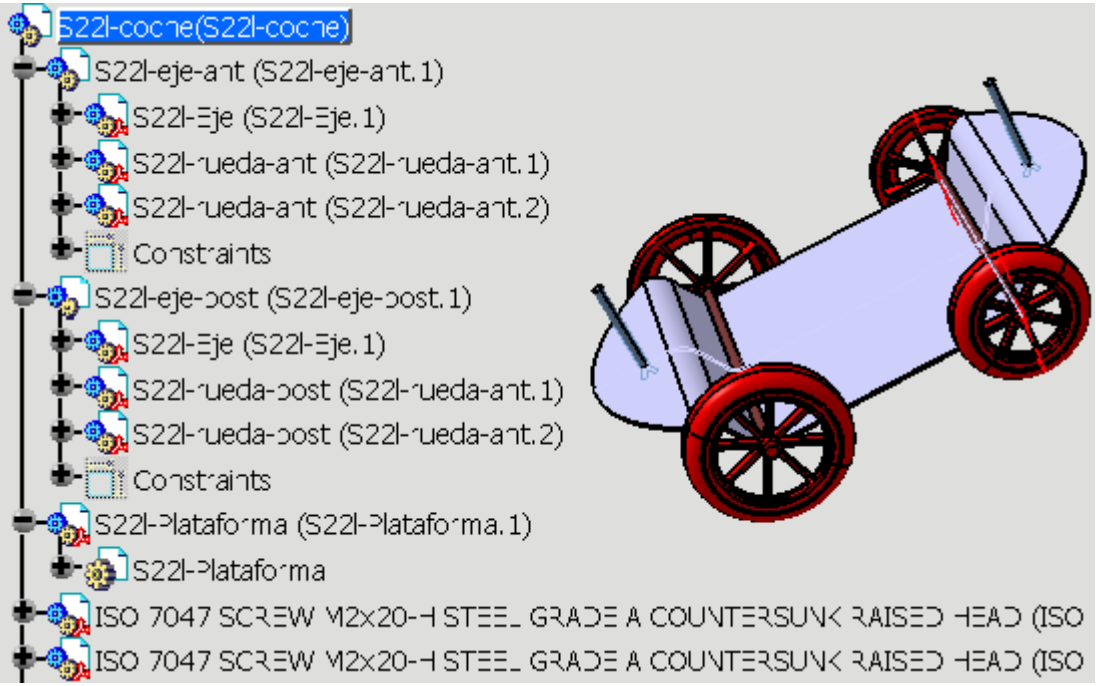
- Inserción plataforma en montaje.

Al insertar la plataforma podemos ver como quedan los ejes y completar restricciones de montaje.



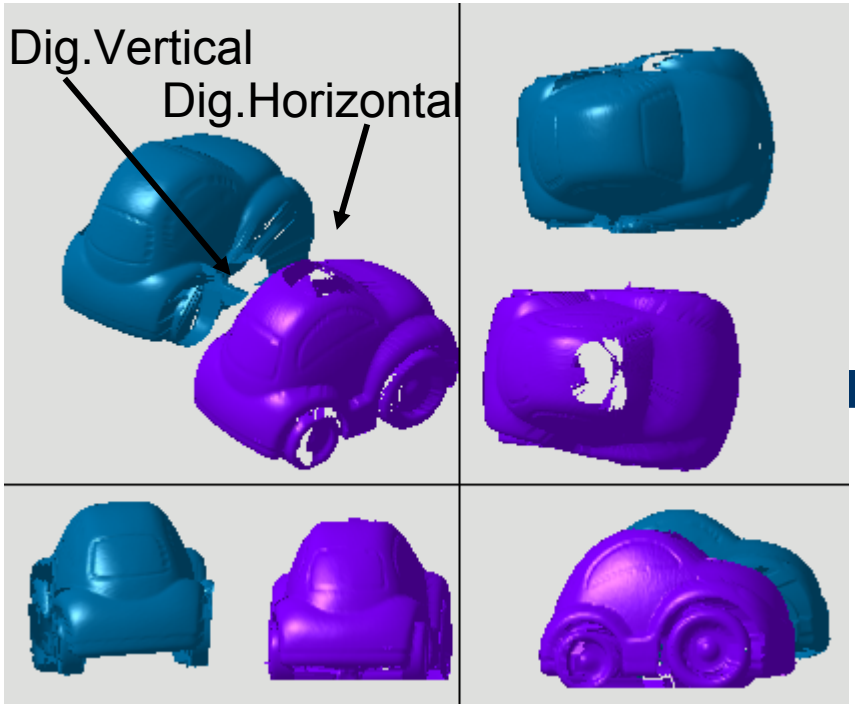
- Inserción tornillos en montaje.

Los tornillos se insertan desde el catálogo ISO.



- Creación del sombrero.

Para la creación del sombrero nos apoyaremos en el digitalizado pues son superficies complicadas.



FALTA ACABAR

- Resumen.
  - Ejemplo de defensa de proyecto inacabado.